

カンボジア国  
国道1号線(プノンペン~ネアックルン区間)  
改修計画  
基本設計調査報告書

平成17年3月

独立行政法人 国際協力機構  
無償資金協力部

無償

JR

05-007

## 序 文

日本国政府は、カンボジア国政府の要請に基づき、同国の国道1号線（プノンペン～ネアックルン区間）改修計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成16年3月3日から3月27日、平成16年4月17日から5月22日および平成16年8月26日から9月9日まで3次に亘り基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、カンボジア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成16年10月21日から11月4日に実施された基本設計概要書案の現地説明、平成17年1月22日から2月10日に実施された補完調査および平成17年3月5日から3月19日に実施された環境ベースライン調査を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成17年3月

国際協力機構  
理事 小島 誠二

## 伝 達 状

今般、カンボジア国における国道1号線（プノンペン～ネアックルン区間）改修計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、第1年次調査を平成16年3月1日より平成17年2月28日まで、第2年次調査を平成17年3月2日から3月31日までの13ヵ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、カンボジアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成17年3月

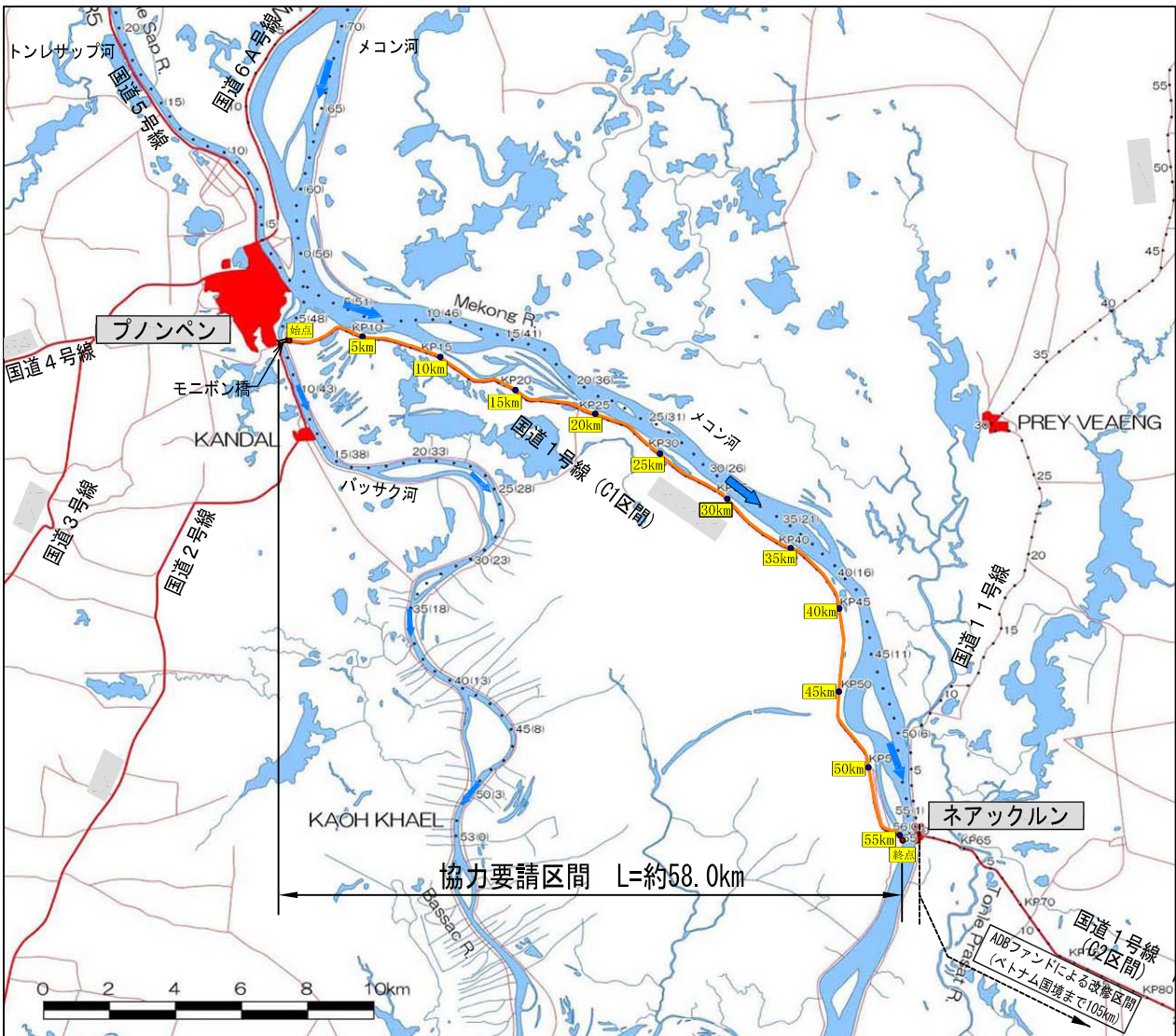
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

カンボジア国

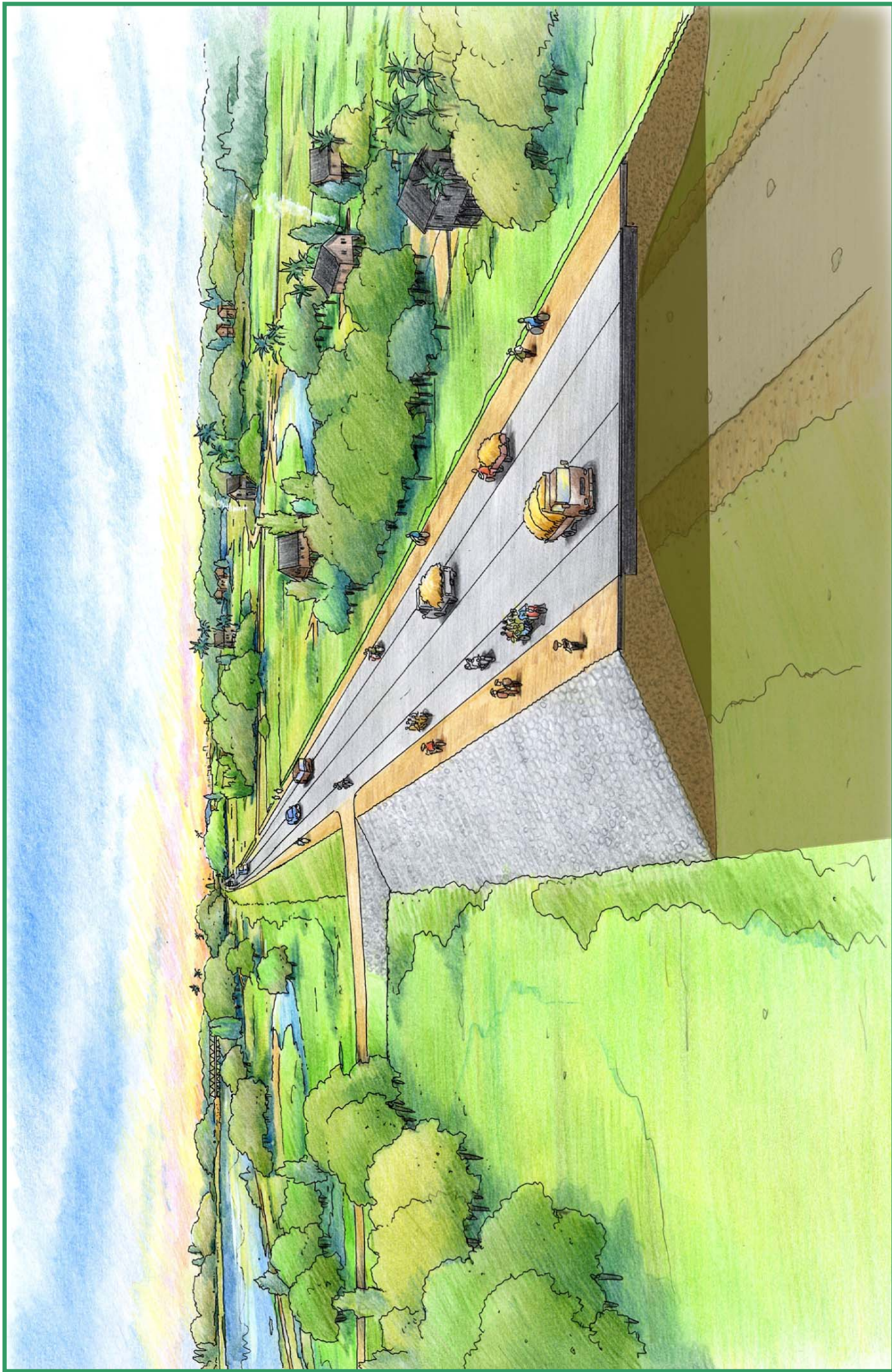
国道1号線（プノンペン～ネアックルン区間）改修計画

基本設計調査団

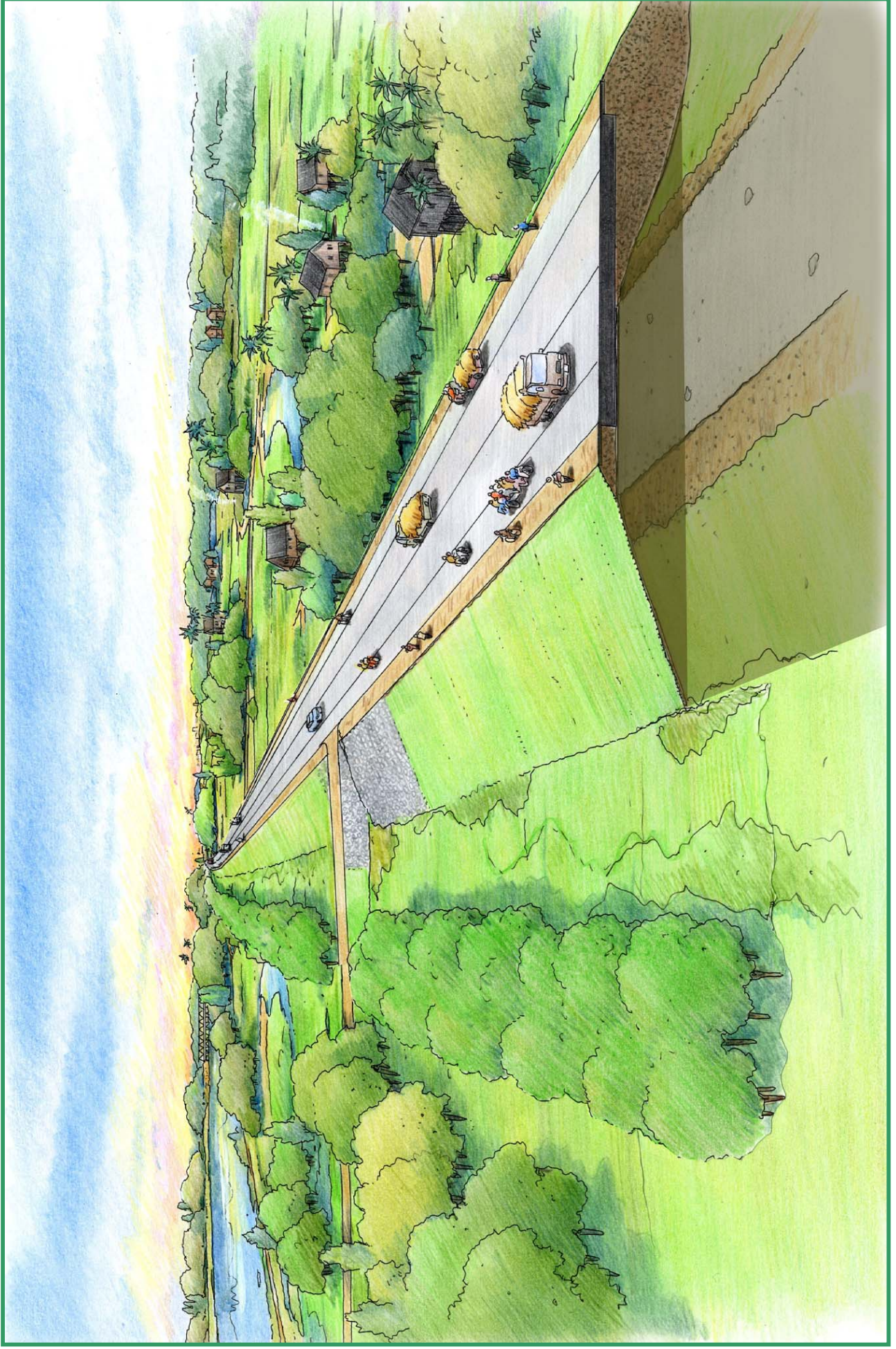
業務主任 戸次庸夫



プロジェクト位置図



完成予想図（両側拡幅）



完成予想図（片側拡幅）

# 現況写真



モニボン橋東詰地点から西方を見る  
STA.0+000付近



道路現況 STA.13+600付近



パイプカルバート PC-1 STA.23+983付近



道路現況 STA.25+360付近



水門 WG-1 STA.28+432付近



水路の整備状況 STA.28+432



水門 BC-5の路面状況 STA.41+006付近



道路現況 STA.42+190付近



架替橋梁No.2 STA.42+800付近



架替橋梁No.3 STA.47+940付近



水門 BC-11 STA.49+995付近



道路現況 STA.55+100付近



## 図 表 リ ス ト

表 1.1.3-1	国内総生産（名目）
表 1.1.3-2	就業人口
表 1.3-1	過去の道路・橋梁整備に係る無償資金協力プロジェクト
表 1.3-2	ノン・プロジェクト無償資金協力の見返りによる道路整備プロジェクト
表 1.4-1	他ドナー・機関の援助による道路整備プロジェクト
表 2.1.2-1	公共事業運輸省の予算及び支出
表 2.2.2-1	騒音レベルの測定結果
表 2.2.2-2	振動レベルの測定結果
表 2.2.2-3	12 時間断面交通量調査結果
表 2.2.2-4	大気質、測定結果
表 2.2.2-5	上水道における環境基準との比較
表 2.2.2-6	河川における環境基準との比較
表 2.2.3-1	住民説明会の概要
表 3.2.1.1-1	設計洪水位と現況及び設計道路高
表 3.2.1.3-1	現地調査における地域住民の代表者名
表 3.2.1.3-2	橋梁位置現地調査結果
表 3.2.1.3-3	橋長
表 3.2.1.4-1	カルバートの設置位置
表 3.2.1.4-2	地域住民からの要請内容
表 3.2.1.4-3	カルバートの幅および高さ
表 3.2.1.5-1	普通マーケットエリア
表 3.2.1.5-2	バス停/非常時避難スペース位置
表 3.2.1.5-3	学校/病院地域
表 3.2.2.1-1	計画の主要コンポーネント
表 3.2.2.2-1	幾何構造設計基準
表 3.2.2.2-2	2004 年交通量（12 時間両方向）
表 3.2.2.2-3	拡大係数
表 3.2.2.2-4	将来交通需要
表 3.2.2.2-5	サービス水準と V/C 比（HCM より抜粋）
表 3.2.2.2-6	2016 年ピーク時間交通量および V/C 比
表 3.2.2.3-1	区間割及び各区間 CBR
表 3.2.2.3-2	1 車線当たりの供用期間内の累積 18kipESAL ( $W_{18}$ )
表 3.2.2.3-3	各設計 CBR 値に対する所要構造指数
表 3.2.2.3-4	安定処理施工厚
表 3.2.2.3-5	舗装構成検討表
表 3.2.2.4-1	計画高
表 3.2.2.4-2	橋脚形式比較表
表 3.2.2.4-3	基礎形式比較表
表 3.2.2.4-4	上部工形式比較表
表 3.2.2.6-1	道路排水施設の整備対象区間
表 3.2.2.6-2	道路排水施設の集水域の内訳
表 3.2.2.6-3	鉄筋コンクリート管（JIS A 5302 の 2 種管相当以上）の必要諸数値
表 3.2.2.6-4	吐出口の諸元
表 3.2.2.6-5	道路排水施設の水力計算結果の一覧
表 3.2.2.7-1	開口部護床構造
表 3.2.2.7-2	開口部護岸構造
表 3.2.2.8-1	道路法面の浸食対策工
表 3.2.2.9-1	置換工数量

表	3.2.2.10-1	チュバアンプ交差点比較検討表
表	3.2.2.11-1	擁壁設置一覧
表	3.2.2.11-2	ガイドポストおよびガードレール設置位置
表	3.2.4.3-1	両国政府の負担区分
表	3.2.4.5-1	コンクリート工の品質管理計画
表	3.2.4.5-2	土工および舗装工の品質管理計画
表	3.2.4.6-1	主要資材の調達区分
表	3.2.4.6-2	主要工事中建設機械の調達区分
表	3.2.4.7-1	業務実施工程表
表	3.5.1-1	概算事業費（日本側負担）
表	3.5.2-1	維持管理内容と年間費用
表	3.5.2-2	過去3年間の維持管理充当額
表	4.1-1	プロジェクト実施による直接効果
表	4.1-2	プロジェクト実施による間接効果
表	4.1-3	プロジェクト実施による負の直接効果
表	4.1-4	プロジェクト実施による負の間接効果
図	2.1.1-1	公共事業運輸省の組織図
図	2.1.1-2	プノンペン市公共事業運輸局の組織図
図	2.1.1-3	カンダール州公共事業運輸局の組織図
図	2.2.2-1	調査地点位置図
図	2.2.2-2	希少動植物相分布図
図	3.2.1.1-1	設計洪水位と現況及び設計道路高縦断面図
図	3.2.1.2-1	将来計画断面
図	3.2.1.2-2	非人口密集地域における道路拡幅断面
図	3.2.1.2-3	人口密集地域における道路拡幅断面
図	3.2.1.2-4	市街地における道路拡幅断面
図	3.2.1.2-5	コキマーケットにおける道路拡幅断面
図	3.2.1.5-1	沿道サービス施設の概念図
図	3.2.2.1-1	プロジェクトコンポーネントの位置図
図	3.2.2.2-1	4車線化の検討
図	3.2.2.3-1	CBR試験結果および区間割
図	3.2.2.3-2	計画標準断面図（Type1、Type2）
図	3.2.2.3-3	計画標準断面図（Type3、Type4）
図	3.2.2.3-4	計画標準断面図（Type5、Type6）
図	3.2.2.3-5	計画標準断面図（Type7、Superelevation on Curved Section）
図	3.2.2.4-1	幅員構成
図	3.2.2.4-2	橋台の位置
図	3.2.2.7-1	開口部護岸・護床工平面図
図	3.2.2.8-1	道路法面浸食対策工位置図
図	3.2.2.8-2	道路法面の一般部
図	3.2.2.8-3	グリーンベルト
図	3.2.2.8-4	練石張り護岸
図	3.2.2.9-1	置換工適用断面
図	3.2.2.10-1	Tタイプ導流式交差点
図	3.2.2.10-2	タイガー道路交差点

## 略 語 集

AASHTO	: アメリカ合衆国道路運輸技術協会 (American Association of State Highway and Transportation Officials)
AC	: アスファルトコンクリート (Asphalt Concrete)
ADB	: アジア開発銀行 (Asian Development Bank)
AH	: アジアハイウェイ (Asian Highway)
BC	: ボックスカルバート (Box Culvert)
BCU	: MPWT 橋梁建設部 (Bridge Construction Unit)
BOD	: 生物化学的酸素要求量 (Bio-chemical Oxygen Demand)
CBR	: カリフォルニアベアリングレシオ (California Bearing Ratio)
CO	: 一酸化炭素
DMS	: 詳細資産調査 (Detailed Measurement Survey)
DO	: 溶存酸素量 (Dissolved Oxygen)
EL	: 標高 (Elevation)
E/N	: 交換公文書締結 (Exchange of Note)
ESAL	: 等値単軸荷重 (Equivalent Single Axle Load)
F/S	: フィージビリティースタディー (Feasibility Study)
GDP	: 国内総生産 (Gross Domestic Product)
HCM	: ハイウェイキャパシティマニユアル (Highway Capacity Manual)
HV	: 大型車 (Heavy Vehicles)
H. W. L	: 計画洪水水位 (High Water Level)
IRC	: 住民移転委員会 (Inter-Ministerial Resettlement Committee)
LV	: 普通車 (Light Vehicles)
MC	: バイク (Motor Cycles)
MPWT	: 公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport)
NO <sub>2</sub>	: 二酸化窒素
PAPs	: 工事により影響を受ける住民 (Project Affected Persons)
PC	: プレストレストコンクリート (Pre-stressed Concrete)
PC	: 自転車 (Pedal Cycles)
PCU	: 乗用車換算台数 (Passenger Car Unit)
pH	: ペーハー (水素イオン濃度)
PRW	: 工事境界設定用地幅 (Provisional Road Width)
RAP	: 住民移転計画 (Resettlement Action Plan)
RCC	: MPWT 道路建設センター (Road Construction Center)
ROW	: 道路用地幅 (Right of Way)
SN	: 構造指数 (Structure Number)
SO <sub>2</sub>	: 二酸化硫黄
SS	: 浮遊的質量 (Suspended Solids)
T/N	: 入札公示 (Tender Notice)
TSP	: 総浮遊粒子状物質 (Total Suspended Particulate)
UNDP	: 国連開発計画 (United Nations Development Programme)
V/C	: 交通量/交通容量 (Traffic Volume/Traffic Capacity)
V/C	: 契約認証 (Verification of Contract)

## 要 約

国道1号線は、首都プノンペンとベトナム国境のバベットを結ぶ幹線道路であり、カンボジアの幹線道路網を構成する最重要道路の一つであるとともに、ベトナム第一の商業都市ホーチミンに達する道路に接続し、アジアハイウェイ A-1 号線の一部を形成する国際幹線道路である。同道路の整備は、第二次社会経済開発5ヵ年計画で高い優先度が与えられており、ネアックルンからバベットまでの約105km 区間については、アジア開発銀行の援助により、改修事業が実施されている（2003年完工）。しかし、プノンペン市からネアックルンまでの約56km 区間については、メコン河に平行して横たわる氾濫原に位置する最も設計・施工が困難な区間であり、アジア開発銀行による整備対象区間からも除外されている。同区間の損傷は著しく、現在平均時速約30km 程度の走行しかできない状況であり、改修が緊急課題となっている。

係る状況に対処するため、カンボジア国政府は、同区間の改修について、我が国に無償資金協力を要請した。なお、当該区間の道路改修による周辺地域への水理的影響などを解析する必要があったため、開発調査「国道1号線プノンペン～ネアックルン区間改修計画調査」が実施され、その結果、道路拡幅に伴い、約1,800世帯のセットバックが必要となることが判明したため、移転対象となる地域住民の基本合意の形成を確認するため、予備調査（環境社会配慮支援調査）が実施され、その結果、「プロジェクトによる影響を受ける住民（PAPs）からの70～80%の基本合意の取得」が確認された。

上記の結果を受けて日本国政府は基本設計調査の実施を決定し、独立行政法人国際協力機構は平成16年3月3日から3月26日、平成16年4月18日から5月21日、および平成16年8月27日から9月8日まで、3次に亘り、基本設計調査団を現地に派遣し、カンボジア国政府と協議を行うと共に、計画対象地域における調査を実施した。帰国後、現地調査結果に基づいて最適な事業内容について基本設計を実施し、その内容をとりまとめて基本設計概要書を作成し、その説明・協議のため、平成16年10月22日から11月3日まで基本設計概要説明調査団をカンボジア国に派遣した。

また、環境社会配慮として平成17年1月22日から2月10日まで補完調査団および平成17年3月5日から3月19日まで環境ベースライン調査団をそれぞれカンボジア国へ派遣した。

最終的に提案された計画の概要は次の通りである。

対象道路 : 国道1号線プノンペン～ネアックルン区間、延長55.98 km

横断面構成 : モニボン橋東詰地域 Sta. 0+000～1+800 区間

4輪車レーン4車線(4@3.5m=14.0m)、2輪車レーン2車線(2@2.5m=5.0m)  
及び歩道(2@2.5m=5.0m、一部断面変化あり)

一般部 Sta. 1+800～54+740 区間

4輪車レーン2車線(2@3.5m=7.0m)、2輪車レーン2車線(2@2.5m=5.0m)  
及び歩道(2@2.5m=5.0m、一部断面変化あり)又は路肩(2@1.0m=2.0m)

注) 大型マーケット地区、ネアックルン地区の特殊断面がある。

設計速度 : 80 km/時 (大型マーケット地区など一部区間を除く)

主要事業内容：

項 目		内 容 ・ 規 模
1. 道路改修	拡 幅	全線 55.98km (Sta. 0+000～55+980) (4車線区間 1.800km、2車線区間 54.180km)
	路面嵩上げ	始点及び終点付近を除きほぼ全線
	舗 装	全線:55.98km 4輪車レーン、2輪車レーン及び歩道
2. 沿道サービス 施設のための 路肩の拡幅	普通マーケットエリア	3ヶ所
	バス停/ 非常時避難所スペース	20ヶ所
	学校/病院地域	学校：31ヶ所、病院：9ヶ所
3. 橋 梁 (PCI 桁橋)		3橋、総延長 240.6m (68.8+103.0+68.8m) (2橋架替、1橋新設)
4. カルバート		9ヶ所 - パイプカルバート : 2ヶ所 (改築) - ボックスカルバート: 7ヶ所 (改築: 2ヶ所、新設 5ヶ所) (総延長: パイプカルバート約 50.1m、ボックスカルバート 107.1m)
5. 道路排水施設		U型側溝: 延長 2,230m 排 水 管: 延長 5,045m
6. 開口部護岸・ 護 床 工	護 岸 工	橋梁部: 3ヶ所、カルバート部: 9ヶ所
	護 床 工	橋梁部: 3ヶ所、カルバート部: 9ヶ所
7. 法 面 浸 食 対 策 工	グリーンベルト	総延長: 2,800m
	練石張り	メコン河側: 延長 1,060m
8. 盛土軟弱地盤 対 策 工	(1) 良質土による置換	メコン河側: 16.520km、コルマタージュ側: 44.960km
	(2) 砂による置換	メコン河側: 0.800km、コルマタージュ側: 1.720km
9. 交 差 点		2ヶ所改良 (チュバアンプ交差点、タイガービール交差点)
10. 付 帯 施 設	(1) 擁 壁	石積擁壁: 1,635m、RCL型擁壁: 1,101m
	(2) 路面標示及び 交通標識	路面標示: 中央線、車線、側線、横断歩道 39ヶ所 交通標識: 規制標識 20ヶ所、警戒標識 112ヶ所、 案内標識 21ヶ所
	(3) ガードレール	メコン河側: 180m、コルマタージュ側: 180m、 合計: 360m
	(4) ガイドポスト	1,010本
	(5) 接続道路すりつけ	269ヶ所
	(6) ハンプ	6ヶ所
	(7) 車重計	2ヶ所

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は6.5ヶ月、工事期間は52ヶ月である。本計画の総事業費は、81.94億円（日本側負担75.62億円、カンボジア側6.32億円）と見込まれる。

なお、本計画においては当初2工区分け（第1工区 Sta. 23+900～55+980 区間、第2工区 Sta. 0+000～23+900 区間）による工程を検討していたが、非自発的住民移転への慎重な対応と無理のない合意形成を図るためにプロジェクトを3分割し、最も緊急性の高いNo.2及びNo.3橋梁を第1期（ステージ1）とし、2期（ステージ2）、3期（ステージ3）についても終点から施工を開始し、合意取得状況に応じた柔軟な対応が可能な計画とした。

本計画の直接の受益者はプノンペン市123万人及びカンダール州119万人、合計242万人（2003年）の住民であり、間接の受益者はカンボジア全国民1,329万人（2003年）である。計画実施による効果は次の通りである。

- ・道路幅員が狭く4輪車と2輪車が混在しているため交通容量が小さい、路面の損傷が著しいため走行性が悪化している等、幹線国道としての機能が損なわれている状況が改善され、幹線国道としての機能が向上する。
- ・マーケットエリア、バス停／非常時避難スペース、学校／病院地域等で、沿道サービス施設がなく、駐車スペース及び歩道が狭い又は無い等、住民にとって不都合が生じている現状が改善され、生活道路としての機能が向上する。
- ・交通容量が増加し、走行性が改善される結果、平均走行速度が現在の30km/hr程度から一部の区間を除き80km/hrに増加し、当該区間の走行所要時間が1時間50分から約45～50分に短縮する。
- ・4輪車と2輪車の分離交通が実施されることにより、混合交通による交通事故の減少が期待できる。また、交通標識、ガードレイル、ハンプ等の安全施設の設置により、通行車輦と地域住民への安全性の向上も期待できる。
- ・既存橋梁2橋は、1車線のベイリー橋であり、通行できる車両が15t以下に制限されているが、20t車が通行可能となり、貨物輸送が効率化する。
- ・現在の開口部の通水容量が不足しているため、プノンペン市の洪水対策としては不十分であり、また、路面高が低いため1号線自身にも冠水が発生しているが、開口部を増設し、路面高を嵩上げすることにより、プノンペン市の洪水の危険性が減少するとともに、1号線の冠水が防止される。更に、洪水時の流水の作用により、道路法面の破損が頻発しているが、法面侵食対策工を設置することにより、法面の破損が防止される。
- ・市街化地域に雨水排水施設が無い場合、降雨時に雨水が道路に流入し、交通機能の低下と交通安全性の阻害を招いているが、路面排水施設を設けることにより、こうした事態が解消する。
- ・幹線国道としての機能が向上するため、人的・物的交流が促進され、社会・経済活動が活性化される。また、生活道路としての機能が向上するため、沿道住民の利便性が向上するとともに、生活水準の向上に寄与する。

本計画は、上述のように多大な効果が期待されると同時に、広く住民の生活改善に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力により実施することは妥当であると判断さ

れる。また、施設の運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに十分で問題はないと考えられる。さらに将来、交通量が飽和する前にモニボン橋の改良や接続道路の整備が行われれば、本計画の効果は更に大きくなるものと考えられる。

なお、本計画は道路改修に伴う非自発的住民移転に関する適切な合意形成が求められており、これが無償本体事業実施の条件となっている。また、道路改修後には、本計画で整備する様々な交通安全対策を有効に活用するため、カンボジア国政府による適切な速度制限や交通安全教育などの実施が求められる。

# 目 次

序 文	
伝達状	
プロジェクト位置図	
完成予想図	
現況写真	
図表リスト	
略語集	
要 約	
第1章 プロジェクトの背景・経緯	1
1.1 当該セクターの現状と課題	1
1.1.1 現状と課題	1
1.1.2 開発計画	2
1.1.3 社会経済状況	2
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	4
1.3 我が国の援助動向	5
1.4 他ドナーの援助動向	5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況	6
2.1 プロジェクトの実施体制	6
2.1.1 組織・人員	6
2.1.2 財政・予算	8
2.1.3 技術水準	9
2.1.4 既存の施設	11
2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況	13
2.2.1 関連インフラの整備状況	13
2.2.2 自然条件	14
2.2.3 環境面での影響と対応策及び効果	20
第3章 プロジェクトの内容	22
3.1 プロジェクトの概要	22
3.2 協力対象案件の基本設計	24
3.2.1 設計方針	24
3.2.1.1 メコン河洪水を考慮した改修方針	24
3.2.1.2 環境社会配慮を考慮した改修方針	27
3.2.1.3 橋梁位置・橋長の決定	33
3.2.1.4 カルバート位置・サイズの決定	35
3.2.1.5 沿道サービス施設	38
3.2.1.6 自然条件に対する方針	42
3.2.1.7 社会経済条件に対する方針	42
3.2.1.8 建設事情／調達事情に対する方針	43
3.2.1.9 現地業者の活用に係る方針	43
3.2.1.10 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針	43
3.2.1.11 施設のグレードの設定に係る方針	43
3.2.1.12 工法／調達方法、工期に係る方針	43



3.2.2	基本計画	44
3.2.2.1	全体計画	44
3.2.2.2	道路設計	46
3.2.2.3	舗装設計	50
3.2.2.4	橋梁設計	61
3.2.2.5	カルバート設計	67
3.2.2.6	排水設計	69
3.2.2.7	開口部護岸・護床工設計	76
3.2.2.8	道路路面の浸食対策工設計	78
3.2.2.9	盛土軟弱地盤対策工設計	84
3.2.2.10	交差点設計	86
3.2.2.11	付帯施設設計	90
3.2.3	基本設計図	91
3.2.4	施工計画	93
3.2.4.1	施工方針／調達方針	93
3.2.4.2	施工上／調達上の留意事項	94
3.2.4.3	施工区分／調達区分	95
3.2.4.4	施工監理計画／調達監理計画	96
3.2.4.5	品質管理計画	98
3.2.4.6	資機材等調達計画	99
3.2.4.7	実施工程	101
3.3	相手国側分担事業の概要	103
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	104
3.5	プロジェクトの概算事業費	106
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	106
3.5.2	運営・維持管理費	107
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	109
第4章	プロジェクト妥当性の検証	111
4.1	プロジェクトの効果	111
4.2	課題・提言	115
4.3	プロジェクトの妥当性	117
4.4	結論	117

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. 討議議事録（M/D）
6. 事業事前計画表（基本設計時）
7. 参考資料／入手資料リスト
8. 住民移転関連調査
9. 環境ベースライン調査

## 第1章 プロジェクトの背景・経緯

### 1.1 当該セクターの現状と課題

#### 1.1.1 現状と課題

カンボジアの運輸施設には、道路、鉄道、海運、内陸水運、航空があるが、このうち、道路網のみが全国を網羅しており、道路交通は旅客輸送の65%、貨物輸送の69%を占めている。

カンボジアの道路網は、幹線国道（1桁国道、延べ1,988km）、一般国道（2桁国道、延べ2,177km）、州道（3桁道路、延べ3,615km）及び枝線道路（番号無し、延べ31,000km）で構成されている。幹線国道は、首都プノンペンを中心として放射状に展開し、大部分の州の中心都市及び主要な国境通過点を首都と結んでいる。国道5号線と国道1号線はアジア・ハイウェイA-1号線の一部であり、国道4号線、国道6A号線、国道6号線（チュンチュノック～スクーン間）及び国道7号線はアジア・ハイウェイA-11号線の一部を形成している。大部分の国道は、1920～30年代に軽車両用に建設されたもので、約2,400kmが舗装されていたが、1970～80年代の内戦時代に維持管理が行われず、更に、洪水被害、爆撃・地雷による破壊、車両重量の増加等により、殆どの舗装が剥離し、大部分の道路が損壊した。国連カンボジア暫定統治機構を中心とする不通区間の緊急復旧を経て、1993年から日本、米国、オーストラリア、ADB、UNDP等の援助により本格的に復旧が始まったが、1997年頃までの復旧は、日本と米国によるものを除き、多くは緊急復旧的なもので、簡易舗装や仮設橋の建設が主体の規格の低い道路構造への復旧であった。その後、規格の高い道路への再建が行われたが、2000年までに国際的標準に達する道路に再建されたのは350kmに過ぎない。第2次社会経済開発5ヶ年計画（2001～2005年）では、計画期間中に4,700kmを再建する計画を掲げている。

上述のように、道路セクターの最大の問題点は、道路網が荒廃していることであり、復旧が推し進められているが、幹線国道でさえ、2003年末現在、近代的な規格の道路に改修されたのは60%に当たる約1,200kmに過ぎないのが現状である。まず、プノンペンと各州の中心地を結ぶ幹線道路を整備すること、次いで、隣接する州の中心地間を直結する道路及び主要経済拠点に接続する道路を整備することが、緊急の課題となっている。

### 1.1.2 開発計画

カンボジア国は、第2次社会経済開発5ヵ年計画（2001～2005年）で、次の国家開発目標を掲げている。

- ・低所得者の生計を支える幅広いセクターにおける経済成長の達成
- ・社会及び文化開発の促進
- ・天然資源の持続的活用と健全な環境の保全

経済成長と社会開発を達成するためには、運輸部門における基礎インフラの改善が不可欠であり、そのためには、道路の改修と運営・維持管理能力の向上が最重要課題である。その施策として、同計画に、次の道路整備目標が掲げられている。

- ・主要国道を修復・再建し、陸上交通網の改善をはかる。
- ・隣国への道路網を確立し、遠隔地に国際交流への門戸を開く。
- ・持続的な維持管理計画を策定し、道路の修復・再建のための投資の効果を持続させる。

国道1号線は、カンボジアの幹線道路網における最重要幹線の1つであるとともに、アジア・ハイウェイ A-1 号線の一部をなすものであり、本プロジェクトは、道路整備目標である主要国道の修復・再建と隣国への道路網の確立に直接寄与するものである。

### 1.1.3 社会経済状況

#### 人口

1998年（最新の国勢調査）のカンボジアの人口は、1,144万人であり、24の市／州別では、コンポンチャム州が最大で161万人、プノンペン市は100万人である。人口密度は、プノンペン市が最も高く（3,745人／km<sup>2</sup>）、その南側に位置するカンダール州及びタケオ州がそれに続いている（299人／km<sup>2</sup>及び222人／km<sup>2</sup>）。プノンペン市、カンダール州及びタケオ州を含む1市5州で構成されるPlain Regionは、面積は全国の13.8%であるが、人口は全国の51.6%を占めている。全人口の84%が農村に居住しており、都市人口率が低いのがカンボジアの特徴である。また、衛生状態が悪いため幼児死亡率が高く、10人に1人が5歳までに死亡すると推定されている。なお、1994年のカンボジアの人口は、975万人で、1994～1998年の年平均増加率は4.1%である。

## 経済構造

部門別国内総生産を表 1.1.3-1 に、就業人口を表 1.1.3-2 に示す。国内総生産の約 40% を農林水産業が占めているが、農林水産業のシェアは減少傾向にあり、製造業のシェアが伸びている。就業人口では、農業部門が 70% を超えており、一人当たりの生産額は他部門に比べかなり低いことがうかがえる。

表 1.1.3-1 国内総生産（名目）

	1994 年		2001 年	
	金額 (百万リエル)	シェア (%)	金額 (百万リエル)	シェア (%)
総生産	5,867.3		12,573.0	
部門別				
農林水産業	2,591.1	44.2	4,930.0	39.2
鉱業	11.1	0.2	23.8	0.2
製造業	522.2	8.9	2,100.6	16.7
電気・ガス・水道業	30.8	0.5	56.8	0.5
建設業	242.2	4.1	742.9	5.9
商業／ホテル・レストラン業	1,106.0	18.9	1,867.0	14.8
運輸・通信業	385.7	6.6	940.9	7.5
金融・不動産取引業	478.9	8.2	990.5	7.9
行政	228.5	3.9	369.4	2.9
その他	270.8	4.6	551.1	4.4

出典：Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries, 2002, ADB

表 1.1.3-2 就業人口

	1996 年		2000 年	
	人口 (千人)	シェア (%)	人口 (千人)	シェア (%)
総数	4,456.2		5,275.0	
部門別				
農業	3,482.5	78.1	3,889.0	73.7
鉱業	1.0	0.0	4.0	0.1
製造業	168.8	3.8	367.0	7.0
その他	803.9	18.0	1,015.0	19.2
失業率	0.9%		2.6%	

出典：Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries, 2002, ADB

## 1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

国道1号線は、首都プノンペンとベトナム国境のバベットを結ぶ幹線国道であり、カンボジアの幹線道路網を構成する最重要道路の一つであるとともに、ベトナム第一の商業都市ホーチミンに達する道路に接続し、アジアハイウェイ A-1 号線の一部を形成する国際幹線道路である。同道路の整備は、第二次社会経済開発5ヵ年計画で高い優先度が与えられており、ネアックルンからバベットまでの約105km 区間については、アジア開発銀行の援助により、改修事業が実施されている(2003年完工)。

しかし、プノンペン市からネアックルンまでの約56km 区間については、メコン河に平行して横たわる氾濫原に位置する最も設計・施工が困難な区間であり、アジア開発銀行による整備対象区間からも除外されている。同区間の損傷は著しく、現在平均時速約30km 程度の走行しかできない状況であり、改修が緊急課題となっている。

係る状況に対処するため、1999年8月、カンボジア国政府は、同区間の改修について、我が国に無償資金協力を要請した。

なお、当該区間の道路改修による周辺地域への水理的影響などを解析する必要があったため、JICAにより開発調査(「国道1号線プノンペン～ネアックルン区間改修計画調査」、2002年4月～2003年3月)、以下(F/Sと略称)が実施されており、同F/Sの結果、道路拡幅に伴い、約1,800世帯のセットバックが必要となることが判明した。

そのため、移転対象となる地域住民の基本合意が形成されること、及びカンボジア国側が住民移転問題を踏まえて本プロジェクトをどのように事業認定するかを、基本設計調査を実施する前に確認する必要があったため、2003年6月～12月に、予備調査(環境社会配慮支援調査)が実施され、事業認定状況の確認、住民移転計画策定の支援と実施状況のモニタリング等が行われた。同調査による支援を受けて、カンボジア国側が影響住民に対して移転に係る意向調査(Simple Survey)を実施した結果、日本側とカンボジア側が基本設計調査実施の要件として合意した「影響住民(PAPs)からの70～80%の基本合意の取得」が確認されたので、本基本設計調査実施の運びとなった。

なお、本無償資金協力の対象事業はプノンペン市からネアックルンまでの約56km 区間の改修のみとし、起点に位置するモニボン橋の改修については、開発調査の時点で既に対象外となっており、本計画には含めないことが確認されている。

### 1.3 我が国の援助動向

過去に実施された、または実施中の道路・橋梁分野の無償資金協力プロジェクト及びノン・プロジェクト無償資金協力の見返り資金によるプロジェクトの概要を表 1.3-1 及び表 1.3-2 にそれぞれ示す。

表 1.3-1 過去の道路・橋梁整備に係る無償資金協力プロジェクト

案件名	実施年度	供与限度額 (億円)	案件概要
チュルイチョンハ橋復旧計画	1992-1993	29.89	チュルイチョンハ橋(709m)の中央3径間(265m)の改築及び側径間の補修
国道6A号線復旧計画	1993-1994	30.12	国道6A号線(チュルイチョンハ橋～チュンチュノック間、44km)の整備
国道6号線・7号線修復計画	1996-1999	45.78	国道6号線(チュンチュノック～スクン区間)及び7号線(スクン～コンボソンチャム区間)(計73km)の整備、及びきずな橋の西側取り付け道路(2.2km)の建設
メコン架橋建設計画	1996-2000	65.07	きずな橋(1,360m)及び取り付け道路(2.2km)の建設
国道6号線シェムリアップ区間改善計画	2000-2001	13.53	国道6号線(ポリオス～シェムリアップ区間、17.5km)の整備
国道6A号線橋梁整備計画	2000-2001	13.59	国道6A号線上の3橋(No.24、No.25及びNo.26、総延長300m)の改築
国道7号線コンボソンチャム区間改修計画	2000-2003	20.53	国道7号線(きずな橋～国道11号線との交差点区間、11.5km)の整備

表 1.3-2 ノン・プロジェクト無償資金協力の見返り資金による道路整備プロジェクト

案件名	実施年度	供与限度額 (百万 US\$)	案件概要
国道2号線復旧計画	2003-2005	14.6	国道2号線、クオ～ベトナム国境区間51.7kmの改修

### 1.4 他ドナーの援助動向

近年に実施された、または実施中の他ドナーの援助による道路整備プロジェクトを表 1.4-1 に示す。

表 1.4-1 他ドナー・機関の援助による道路整備プロジェクト

案件名	実施年	金額 (百万 US\$)	ドナー国・機関	有償・無償 ・技協の別	概要
Phnom Penh to Ho Chi Minh City Highway Project	1999-2004	25.9	ADB	有償	国道1号線、Neak Loueng～ベトナム国境区間105kmの改修
Primary Roads Restoration Project	2000-2003	37.1	ADB	有償	国道5号線、Phnom Penh～Sisophon間のうちの未修復区間260kmの改修
		15.1	ADB	有償	国道6号線、Kampong Thmor～Kampong Thom/Siem Reap州境区間112kmの改修
		26.3	ADB	有償	国道7号線、国道11号線との交差点～Kracheh区間205kmの改修
Cambodia Road Improvement Project	2004-2007	58.2	ADB	有償	国道6号線、Siem Reap～Kralanh～Sisophon区間102km、国道5号線、Sisophon～Poipet区間48.5km、及び国道56/68号線、Sisophon～Samraong～Kralanh間193kmの改修
Road Rehabilitation Project	2001-2004	6.5	WB	有償	国道3号線、Veal Renh～Trapeang Ropouv区間21.5kmの改修
		16.1	WB	有償	国道6号線、Kampong Thom/Siem Reap州境～Roluos区間、Angkor Watへのアクセス道路、及びSiem Reap空港へのアクセス道路、計72.4kmの改修
Flood Emergency Rehabilitation Project	2003-2004	3.5	WB	有償	国道3号線、Chaom Chau～Kampot間136kmの舗装のリハビリテーション及び2箇所のパイプカルバートの設置

## 第2章 プロジェクトを取り巻く状況

### 2.1 プロジェクトの実施体制

#### 2.1.1 組織・人員

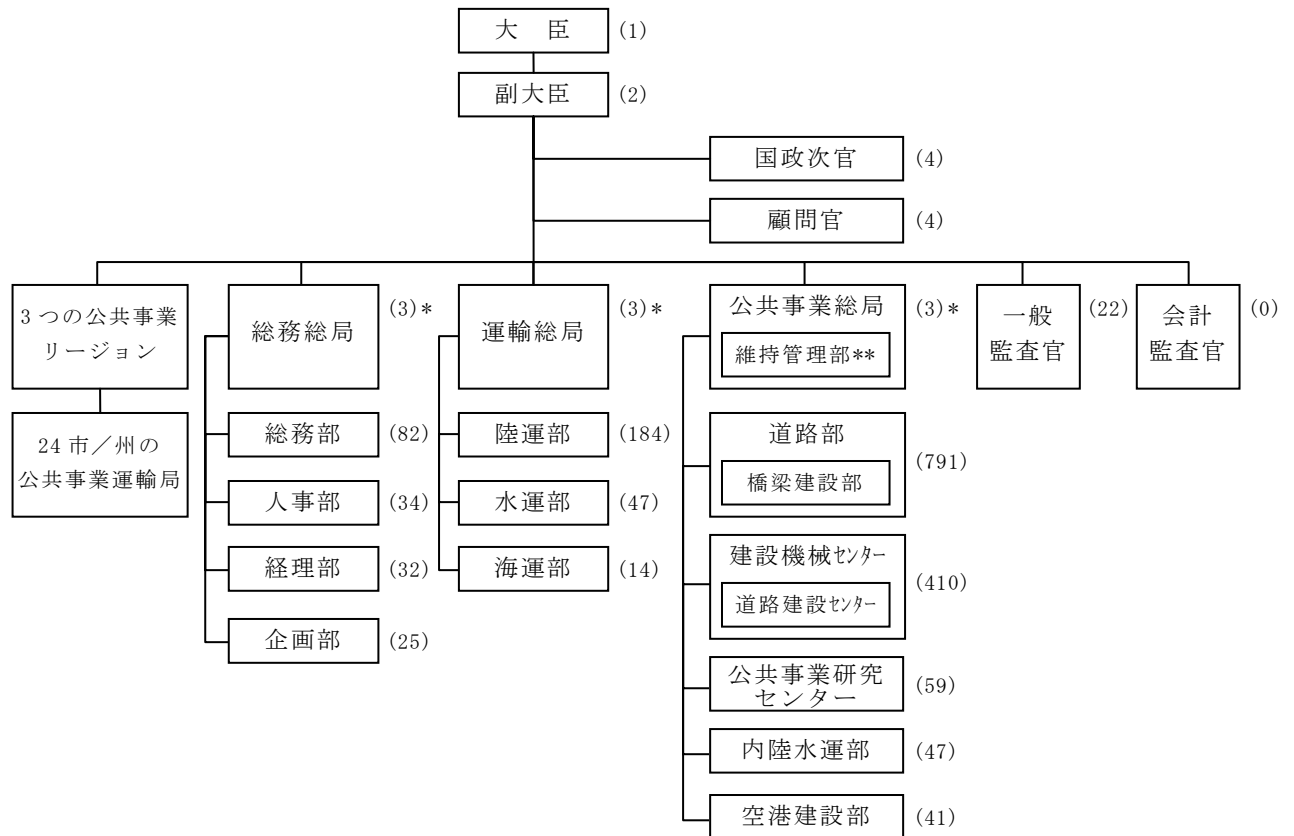
本プロジェクトの実施機関は、公共事業運輸省（MPWT:Ministry of Public Works and Transport）である。本省の他に24の市／州に公共事業運輸局があり、これらは、行政組織上、市／州政府に属すると同時に、MPWTの地方事務所としての機能を併せ持っている。

本プロジェクトの実施部局は次のとおりである。

- ・実施 : 公共事業運輸省公共事業総局
- ・用地取得／住民移転 : 省庁間住民移転委員会  
(IRC: Inter-Ministerial Resettlement Committee)
- ・維持管理(日常維持管理) : 市／州公共事業運輸局  
(本プロジェクトの場合は、プノンペン市公共事業運輸局道路・橋梁課、カンダール州公共事業運輸局道路・橋梁部)
- ・維持管理(補修) : 公共事業運輸省公共事業総局維持管理部

実施機関である公共事業運輸省公共事業総局の任務は、公共事業に係る基本方針の策定、管轄している各部／センターの業務の管理・調整等である。

公共事業運輸省および市／州公共事業運輸局の各部署の人員数（2004年3月）は、図2.1.1-1～図2.1.1-3に示すとおりであり、公共事業運輸省の職員総数は1,808人である。



( )職員数

\* 総局長 1 名及び副総局長 2 名

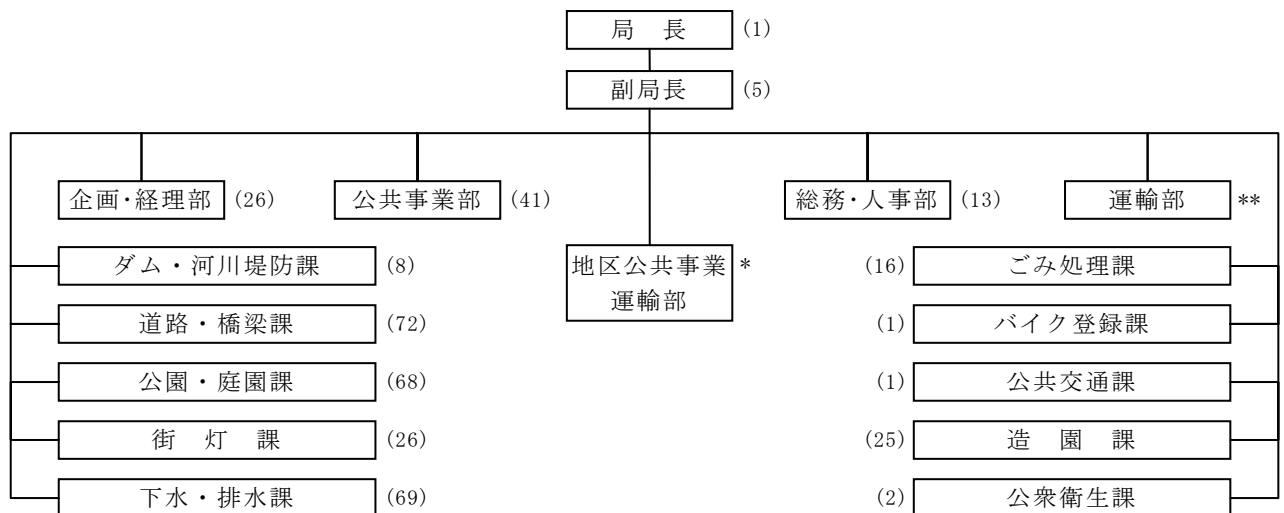
\*\* 維持管理部は 2003 年 1 月 20 日に公共事業総局内に設置された組織であり、スタッフは次のとおりである。

スタッフ：部長：H.E.Chhin Kong Hean (公共事業総局 総局長)

副部長：Vong Pisith (公共事業総局 副総局長)

他のスタッフは、公共事業総局内の各部の職員の中から、副部長が指名する。現在、25 名のスタッフが指名されている。

図 2.1.1-1 公共事業運輸省の組織図



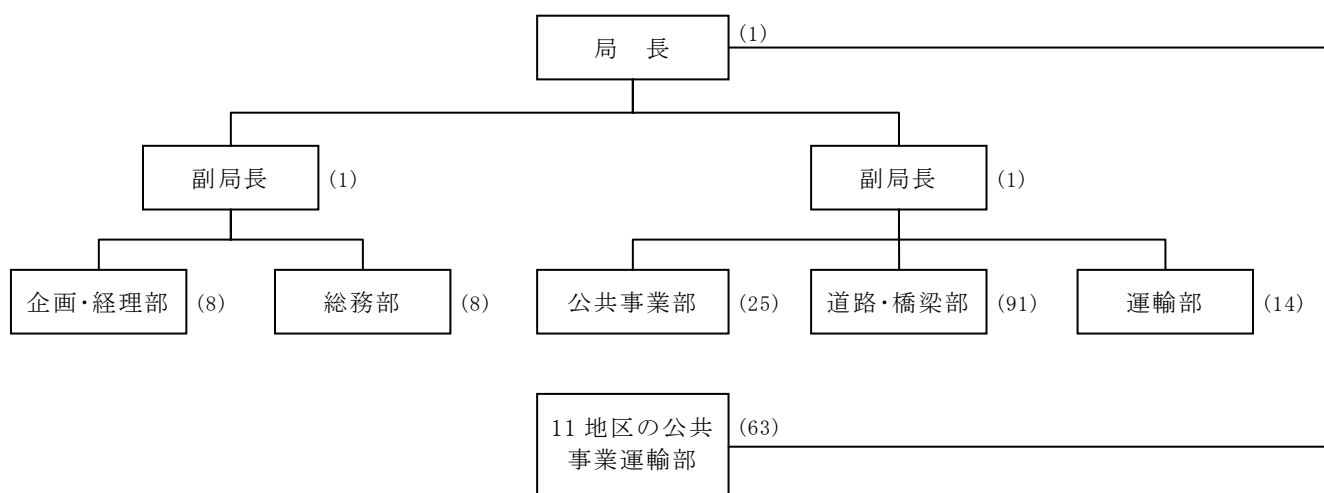
( )職員数

\* 現在空席

\*\* バイク登録課と公共交通課の職員がこのポストを兼任している。

図 2.1.1-2 プノンペン市公共事業運輸局の組織図





( )職員数

図 2.1.1-3 カンダール州公共事業運輸局の組織図

## 2.1.2 財政・予算

公共事業運輸省の過去3年間の予算及び支出を表2.1.2-1に示す。

表 2.1.2-1 公共事業運輸省の予算及び支出

(単位：百万リエル)

項目	2001年		2002年		2003年	
	予算	支出	予算	支出	予算	支出
合計	19,200.00	72,975.57	16,477.00	67,057.88	15,812.30	26,637.51
給与・手当	1,540.00	1,497.42	1,530.00	2,293.22	2,435.00	2,376.93
管理費	3,200.00	2,670.81	3,150.00	2,370.17	3,400.00	2,297.64
経済支援関連費	11,830.00	8,598.62	11,697.00	5,121.69	9,877.30	8,662.16
ESCAP会議費	400.00	59.82	300.00	54.91	150.00	8.38
道路・橋梁維持補修費	10,000.00	8,538.80	10,797.00	4,467.24	8,462.30	7,988.78
国営企業損失補填費	1,430.00		600.00	599.54	1,265.00	665.00
社会・文化費	2,590.00	2,556.28	60.00	18.35	60.00	25.12
国際業務費	40.00	7.82	40.00	11.81	40.00	
開発費*1		57,644.62		57,242.64		13,275.66
国内プロジェクト		57,644.62		57,242.64		13,275.66
外国援助プロジェクトの内貨分						
外国援助プロジェクトの外貨分*2						

\*1 公共事業運輸省が実施するプロジェクトの建設事業費

\*2 現在、この項目は経済財務省が管理しており、公共事業運輸省の予算には組み込まれない。

### 2.1.3 技術水準

#### 公共事業運輸省の道路・橋梁建設技術水準

道路・橋梁整備事業に関わる業務は、主として、公共事業総局の管轄する道路部、建設機械センター及び公共事業研究センターが実施している。各部局の業務概要は次のとおりである。

- ・道路部
  - 道路・橋梁建設事業の管理
  - フェリー事業の管理
  - 市／州の公共事業運輸局の事業内容管理
  - 橋梁建設部の事業管理
- ・建設機械センター
  - 道路改修事業
  - 新設道路建設事業
  - 道路建設センターの事業管理
- ・公共事業研究センター
  - 道路・橋梁の建設・改修に係る測量・設計業務
  - 試験室の事業管理
  - 道路・橋梁改修事業

海外援助プロジェクトの管理は、プロジェクト毎に担当ユニットが組織され、実施に当たる。現在、世界銀行ローンプロジェクトのユニットが道路部と建設機械センターに、ADB ローンプロジェクトのユニットが公共事業研究センターに設置されている。

直轄工事を行う組織としては、道路部に所属する橋梁建設部と建設機械センターに所属する道路建設センターがある。両組織の活動状況は次のとおりである。

#### ① 橋梁建設部 (BCU : Bridge Construction Unit)

1979年に設立された橋梁工事を行う組織であり、主としてベイリー橋の建設を行っている。ベイリー橋の資材として、中国製のものを使用している。国道1号線では、2000年洪水時に緊急開削された2ヶ所のうちの1ヶ所 (Sta. 42+800 付近) にベイリー橋を建設している (他の1ヶ所 (Sta. 47+950 付近) はMPWTの監理の元で軍隊が施工)。現在は、ほとんどの橋梁工事が海外援助により行われているため、仕事がない状態である。下部工を含めたベイリー橋の設計・施工技術は十分有しているが、標準的なものに限られ、振動・騒音の小さい場所打杭のような特殊な工法を用いた施工の実績はない。

## ② 道路建設センター（RCC：Road Construction Center）

1993年～1994年、我が国の無償資金協力による道路建設センター改善計画により、既存の建設機材事務所の施設及び機材が增強され、設立された組織である。設立後、多くの専門家派遣が行われ、建設機械の運転・保守管理の指導が行われた他、無償資金協力による道路プロジェクトに参画し、施工現場でのOJTが行われた結果、道路建設センターは独力で道路の修復が実施できるようになり、1996年以降、600km以上の道路の復旧を行っている。ただし、予算の制約もあり、暫定的な修復が主である。この実績から、通常の土工事、舗装工事等を実施する十分な技術力を有していると考えられる。

上記のように、橋梁建設部によるベイリー橋建設、道路建設センターによる道路修復工事等、標準的な道路・橋梁建設を自力で行う技術は有しているが、応用面・計画面で問題があり、標準どおり施工すればよい場合を除き、計画、設計、施工の各段階で技術的支援が必要であると考えられる。

### 現地建設業者の技術水準

カンボジアには土木関連建設業者が10数社あるが、ほとんどは政局が安定し始めた1993年頃、創業したものであり、歴史は浅い。ADBローンプロジェクトを単独で受注している会社もある（Muhhiba Construction Co., Ltd.：マレーシアを本拠とする現地法人会社でマレーシアの技術者の指導の下で工事を実施している）が、外国業者の下請けをすることが多い。多くの会社が、我が国の無償資金協力による道路・橋梁整備プロジェクトに、下請けや補助業務で参画した実績を有しており、本プロジェクトにおいても、下請けや日本人技術者の補助役として十分活用可能である。

### 維持管理業務の技術水準

道路・橋梁の維持管理に関し、路面や排水施設の清掃、照明施設の保守等の日常維持管理は市／州の公共事業運輸局が、舗装のパッチング／オーバーレイ、法面・護岸工・護床工の補修等の補修工事は公共事業運輸省または市／州の公共事業運輸局が実施している。維持管理業務の実施状況は次のとおりである。

- ・ 日常維持管理：路面の清掃、照明施設の保守は比較的良好に実施されているが、排水施設の清掃が一般に不十分である。
- ・ 補修：舗装の補修は比較的良好に実施されているが、路盤が傷んでいるにもかかわらず、その補修を怠ってパッチングを行ったり、橋面で目地部のみオーバーレイを行って段差が生じ、車両通過時に衝撃をおこ

す等、実施方法が不適切である場合が見られる。その他の補修については、予算の制約もあり、十分には行われていない場合が多い。

上記の問題点は、日常維持管理については、技術水準の問題というより、必要性の認識が低いことが問題であり、また、補修については、最適な補修方法を見出す能力の欠如と予算不足が問題であるため、道路改修事業を通じて、補修方法についての技術移転を図るとともに、予算が適正に配賦されることを申し入れていく予定である。

#### 本プロジェクト実施上の問題点

本プロジェクト完了後は、改良される道路および新設される橋梁の耐久性・耐候性が高いことから、毎年、雨期後に開口部（橋梁、カルバート）に設置された護岸工・護床工を点検し、損傷が確認された場合は速やかに補修すれば大きな問題は発生しないと考えられる。

#### 2.1.4 既存の施設

本プロジェクトの対象道路である国道1号線プノンペン～ネアックルン区間の現況は次のとおりである。

##### 延長及び交通量

対象区間は、バサック河を横断するモニボン橋の左岸側（プノンペン市の対岸）橋台から、ネアックルンのメコン河フェリーターミナルまでの約56km区間である。日交通量は、起点付近73,000台（うち2輪車61,000台）から終点付近16,000台（うち2輪車11,000台）まで漸減している。

##### 道路構造及び線形

メコン河の氾濫原を通過する道路であり、レベルである起点側約300m区間を除いて、盛土構造である。この盛土はメコン河の右岸側堤防として機能している。線形は、Km32+600～32+800に急カーブがあることを除いて、平面、縦断とも良好である。ただし、盛土高が不十分で洪水時に冠水する可能性のある区間（Km18+500付近、Km43+700付近、Km46+000付近、Km49+400付近等）及び盛土天端幅員が2車線道路の必要最小幅より狭く車両すれ違い時に減速しなければならない区間（Km30+000以降に多数）がある。

## 舗装

舗装の基本構造は厚さ 15～30cm のマカダム舗装であるが、強度が不足しているため、クラック、ポットホール、全面剥離等の損傷が著しく、走行条件は劣悪である。舗装幅員は 5～6m で、2 車線道路としては不足しているため、4 輪車同士のすれ違い時に減速しなければならない場合が多い。

## 道路横断構造物

仮設橋梁 2 橋、水門（ボックスカルバート）6 ヶ所及びパイプカルバート 2 ヶ所が設置されている。仮設橋梁 2 橋は、2000 年の洪水時にプノンペン市付近の河川水位を下げるため、堤防盛土を開削した箇所に設けられたベイリー橋であり、制限重量 15 トンの 1 車線橋梁である。水門 6 ヶ所のうち 4 ヶ所は、我が国の無償資金協力によって建設された 3 セルの鉄筋コンクリート製ボックスカルバートであり（2002 年竣工）、他の 2 ヶ所は 2 セル及び 3 セルの鉄筋コンクリート製ボックスカルバートであるが、老朽化しており、クラック、剥離、ジャンカ、鉄筋露出等、損傷が多い。パイプカルバート 2 ヶ所は、内径 50cm の鋼製及び内径 90cm の鉄筋コンクリート製パイプカルバートであるが、老朽化しており、前者は土砂で埋まっている。

## 2.2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

### 2.2.1 関連インフラの整備状況

#### (1) 道路

国道1号線プノンペン～ネアックルン区間は、メコン河とバサック河に挟まれたコルマタージュ地域における唯一の幹線道路であり、その現況は2.1.4節に述べたとおりである。

#### (2) 電気、水道及び電話

国道1号線沿線の電気、水道及び電話の整備状況は次のとおりである。

##### 電 気

起点から約14km区間は、電力庁 (Electricite du Camboge, EDC) が電力を供給している。その先約7km区間及び終点側 (ネアックルン) 約1.5km区間では、主として、各家庭が発電機を保有しそれを用いている。中間の約33km区間は、個人で発電機を保有している家庭もあるが、大半は電気の無い生活をおくっている。テレビ等には、車のバッテリーを利用する場合も見受けられる。

##### 水 道

起点から約0.3kmの市街地には水道局が水道を供給しているが、その先約14km区間及び終点側 (ネアックルン) 約1.5km区間では、主として、各家庭が井戸を所有している。中間の約40km区間では、個人または村単位で井戸を保有している所もあるが、多くはメコン河の水を利用している。

##### 電 話

各企業の携帯電話サービスが全域をカバーしている。

## 2.2.2 自然条件

### (1) 地形及び地質

国道1号線プノンペン～ネアックルン区間は、メコン河とその西側に流れるバサック川に挟まれた氾濫原における唯一の幹線道路であり、メコン河の右岸堤防としての機能を保持している。この国道とバサック川に挟まれた広大な氾濫原をコルマタージュ地域と呼び、その現況は2.1.4節に述べた通りである。対象道路の中で最も標高が高いのは、起点であるモニボン橋東側のマーケット付近の市街地で、標高約11mであり、最も低いのは、終点付近で、標高約8mである。サイトの土質は主としてゆるい砂、シルト、粘土であり、支持力が比較的低いのが特徴である。

### (2) 気象

プロジェクト・サイトの気候は12月～3月の北東モンスーンによる乾期と、5月～10月の南西モンスーンによる雨期に分かれ、4月及び11月は遷移的気候である。年降雨量は約1,400mmであり、月別降雨量は9～10月が最大で、200～300mm程度である。年間平均気温は約28℃であり、4月は最も暑く最高35℃に達する。一方、12月が最も涼しく月平均気温は約26℃である。相対湿度は年間を通じて高く、年平均78%、最高は9月及び10月の85%である。

### (3) 水文

メコン河は、中国、ラオス領を経て、カンボジアを流下し、ベトナムで南シナ海に注ぐ、流域面積約80万km<sup>2</sup>、延長約4千kmの大河で、プノンペンはメコン河の河口から約350km上流に位置する。トンレサップ湖に端を発するトンレサップ河がプノンペン近傍でメコン河に合流しており、合流後、メコン河はプノンペンの下流でバサック河との分合流を繰り返しながら南下し、ベトナム領を通過して南シナ海に注ぐ。雨期の増水期（9月～10月）には、メコン河はカンボジアの中央平地で氾濫を起こし、トンレサップ河は逆流する。

メコン河の水位は5月末ないし6月から上昇を始め、8月末ないし9月頃ピークとなる。その後水位は下降し、2月ないし3月頃最低となる。過去100年間のチュルイチョンバー水位観測所におけるメコン河の年最高水位は、7.0～10.0m程度で年毎のバラツキが大きい。最近では、1996年、2000年、2001年及び2002年に大きな洪水が発生しており、2000年洪水時の最高水位はチュルイチョンバー水位観測所で10.13mを記録している。

(4) 環境ベースライン調査

沿線の自然条件（騒音、振動、大気汚染、水質汚濁）については、既に F/S で実施済みであるが、JICA 環境社会配慮審査会の指摘を受け、事業実施前のベースとなるデータを 2005 年 3 月に採取、測定、分析を行った。以下にその概要を示す。

騒音

各地点における 12 時間の等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) は 58.8~68.7dB であり、最大は T-1 地点、最小は T-5 地点であった。また、各地点の 12 時間の最大値 ( $L_{Amax}$ ) は 88.7~102.5dB であり、音源の大半がクラクションによる騒音で占められていた。環境基準は T-5 地点で満足していたほかは、同基準を 2dB~24dB 超過していた。なお、日本の環境基準値としては、幹線交通を担う道路に近接する空間において昼間（午前 6 時から午後 10 時までの間）の基準値は 70dB であるとされている。

表 2.2.2-1 騒音レベルの測定結果

調査地点	道路中心から敷地境界までの距離[m]	用途地域	*等価騒音レベル ( $L_{Aeq}$ ) [dB]			最大値 ( $L_{Amax}$ ) [dB]	カンボジア国環境基準値	日本の環境基準値 (幹線道路近接空間)
			12時間	最大	最小			
T-1	15	病院・学校等に近接する地域	68.7	69.6	67.7	102.5	45	70
T-2	30	住居地域	62.1	63.9	60.2	95.7	60	
T-3	30	病院・学校等に近接する地域	62.6	64.3	61.0	95.4	45	
T-4	30	住居地域	62.0	63.8	60.1	88.7	60	
T-5	30	住居地域	58.8	60.1	57.0	91.2	60	

振動

各調査地点における 12 時間の等価振動レベルは 33.0dB~40.9dB であり、最大は T-3 地点、最小は T-5 地点であった。また、経時変化は各地点概ね横ばいに推移しており、時間経過による大きな変動はみられなかった。現在カンボジア国においては振動の要請限度基準はない。

日本の振動規制法に基づく要請限度 [dB] は T-1 から T-3 地点を近隣商業地域の値 70 dB とし、T-4 と T-5 地点を住居地域の値 65 dB として区分した。

\* 等価騒音レベル:騒音レベルの評価方法のひとつで、瞬時にとらえた騒音 (dB) の値 n 個のエネルギーの平均

(音の大きさの目安)

40dB : 静かな住宅の昼、50dB : 静かな事務所、60dB : 普通の会話、70dB : 騒々しい街頭、80dB : 地下鉄の車内、90dB : 騒々しい工場の中、100dB : 電車が通るときのガード下



表 2.2.2-2 振動レベルの測定結果

調査地点	道路中心から敷地境界までの距離 [m]	用途地域	*等価振動レベル (L <sub>eq</sub> ) [dB]			*時間率振動レベル (L <sub>10</sub> ) [dB]			日本の振動規制法に基づく要請限度 [dB]
			12時間	最大	最小	12時間	最大	最小	
T-1	15	病院・学校等に近接する地域	38.2	39.6	36.2	41.3	42.7	39.5	70
T-2	30	住居地域	39.9	41.0	37.7	43.2	44.6	41.1	70
T-3	30	病院・学校等に近接する地域	40.9	41.7	39.5	44.4	45.6	42.9	70
T-4	30	住居地域	39.7	41.9	34.8	42.6	45.7	37.6	65
T-5	30	住居地域	33.0	36.2	30.6	35.6	37.4	33.7	65

### 交通量調査

平日 (T-2 調査地点を除く) 朝 6 時から夕方 18 時までの 12 時間断面交通量を方向別に 4 車種に区分し調査を行った。今回の調査で T-1、T-2 調査地点では基本設計調査第の第 1 年次に実施した交通量(乗用車換算台数)とほぼ同じであったが、T-4、T-5 調査地点に関しては 2 割から 3 割程度少ない結果であった。しかし、T-4、T-5 の調査地点が割合近く交通量の結果が変わらないところからみて、本調査における交通量結果は信頼性が高いものであると考える。12 時間断面交通量の調査結果を表 2.2.2-3 に、採水、交通量、騒音、振動および大気汚染調査の調査場所を図 2.2.2.-1 に示す。

表 2.2.2-3 12 時間断面交通量調査結果

調査地点	Station No.	周辺環境	自動二輪車	乗用車	小型貨物車	大型貨物車	合計 (台数)	合計 (*乗用車換算台数)
T-1	1+600	学校	22,638	3,853	1,728	721	28,940	14,376
T-2	4+100	住居	19,058	5,968	1,589	475	27,090	14,500
T-3	5+900	学校附近	17,213	3,372	1,492	532	22,609	11,535
T-4	35+200	寺院	2,558	1,051	662	213	4,484	3,317
T-5	46+000	住居	2,514	968	722	175	4,379	3,155

車種区分： 1) 自動二輪車：モーターバイク、モーターバイクトレーラ 2) 乗用車：普通乗用車、ライトバン、ピックアップ、ジープ、軽トラック 3) 小型貨物車：ミニバス、2t までの貨物車 4) 大型貨物車：2t を超える貨物車、大型バス、セミ・フルトレーラ、大型特殊車

乗用車換算係数：1) 自動二輪車：0.25 2) 乗用車：1.00 3) 小型貨物車：1.25 4) 大型貨物車：3.75  
 等価振動レベル：振動レベルの評価方法のひとつで、瞬時にとらえた振動 (dB) の値 n 個のエネルギーの平均

時間率振動：瞬時値を高い方から順番に並べ、80%レンジの上端値を L<sub>10</sub>、中央値を L<sub>50</sub>、下端値を L<sub>9</sub> としている。

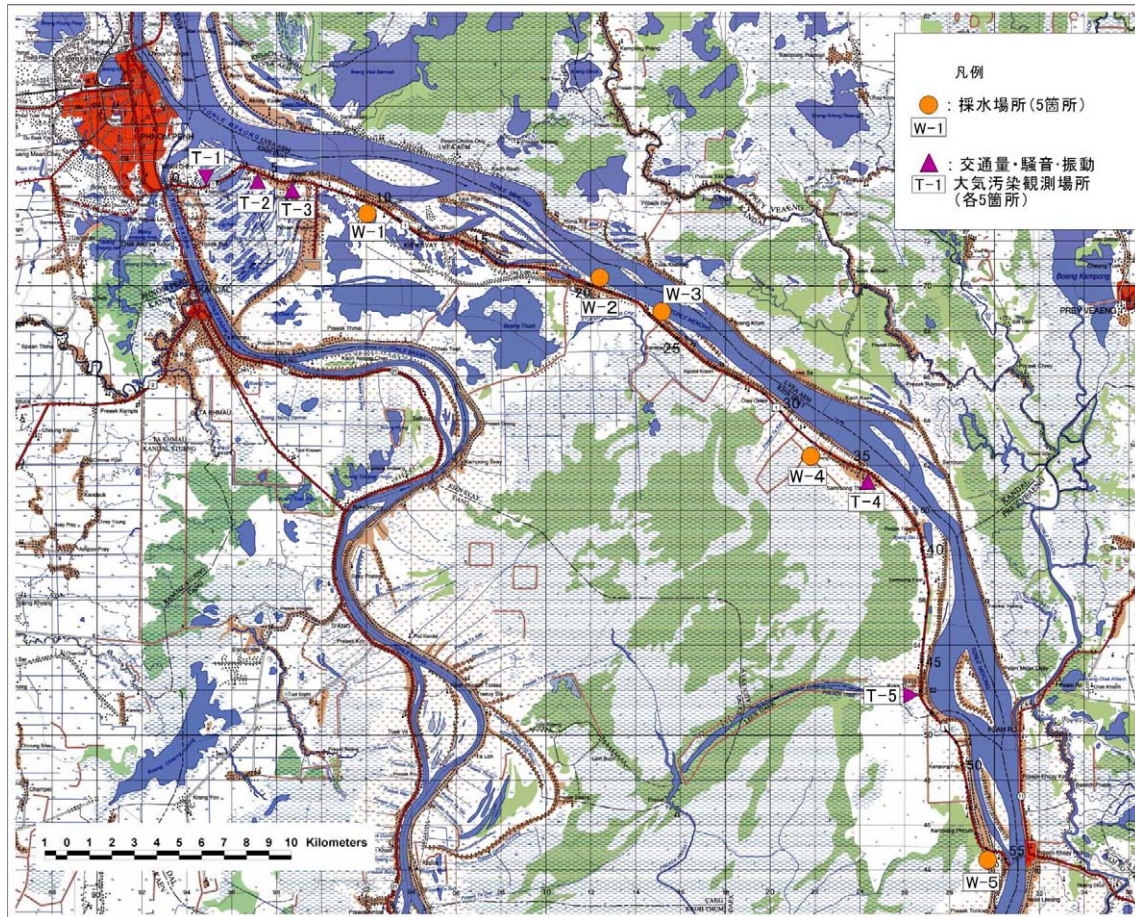


図 2.2.2-1 調査地点位置図

### 大気汚染

各項目の濃度は、一酸化炭素 3～14ppm, 二酸化窒素 0.009～0.055ppm, 二酸化硫黄<0.003ppm (定量下限値)～0.011ppm, 全粒子状物質<0.005 (定量下限値)～0.436ppm であり、総ての項目で T-1 地点が最も高くなっていた。環境基準を超過していたのは T-1 地点の全粒子状物質であり、環境基準を概ね 0.100mg/m<sup>3</sup> 超過していた。

表 2.2.2-4 大気質測定結果

調査地点	一酸化炭素 (CO) [ppm]		二酸化窒素 (NO <sub>2</sub> ) [ppm]		二酸化硫黄 (SO <sub>2</sub> ) [ppm]		全粒子状物質 (TPM) [mg/m <sup>3</sup> ]	
	測定結果	基準値 (8時間平均値)	測定結果	基準値 (8時間平均値)	測定結果	基準値 (8時間平均値)	測定結果	基準値 (8時間平均値)
T-1	14	20ppm 以下	0.055	0.100ppm 以下	0.011	0.300ppm 以下	0.436	0.330mg/ m <sup>3</sup> 以下
T-2	3		0.040		0.004		0.151	
T-3	6		0.010		ND<0.003		0.105	
T-4	3		0.013		ND<0.003		0.0507	
T-5	10		0.009		ND<0.003		ND<0.005	

\*ND: 不検出

## 水質汚濁

各項目の濃度は、水素イオン濃度 (ph) 7.1~8.3, 溶存酸素 (DO) 1.3~8.9mg/l, 浮遊物質量 (SS) 20~290mg/l, 生物化学的酸素要求量 (BOD) 0.25~19.1mg/l であった。

環境基準と比較すると、溶存酸素 (DO) は W-3 及び W-5 地点, 浮遊物質量 (SS) は W-4 地点, 生物化学的酸素要求量 (BOD) は W-3 地点で超過していた。

表 2.2.2-5 上水道における環境基準との比較

調査地点	Station No.	採水場所	水素イオン濃度 (ph) [-]		溶存酸素 (DO) [mg/l]		浮遊物質量 (SS) [mg/l]		生物化学的酸素要求量 (BOD) [mg/l]	
			測定結果	基準値	測定結果	基準値	測定結果	基準値	測定結果	基準値
W-1	9+760	民家の井戸	7.1	6.0~9.0	2.0	> 2.0 mg/l	24	< 50 mg/l	1.15	< 30 mg/l
W-5	54+500	民家の井戸	6.6		1.3		20		0.25	

表 2.2.2-6 河川における環境基準との比較

調査地点	Station No.	採水場所	水素イオン濃度 (ph) [-]		溶存酸素 (DO) [mg/l]		浮遊物質量 (SS) [mg/l]		生物化学的酸素要求量 (BOD) [mg/l]	
			測定結果	基準値	測定結果	基準値	測定結果	基準値	測定結果	基準値
W-2	20+000	メコン河	8.3	6.5~8.5	7.4	2.0~ 7.5mg/l	24	25~ 100mg/l	0.42	1.0~ 10.0mg/l
W-3	23+300	養魚場	8.3		8.9		98		19.1	
W-4	32+700	C-Box No.1 近くの池	7.7		4.4		290		4.61	

## 動植物相

本改修計画区間の縦断方向に約 1km 長または既設・新規開口部を中心にして、横断方向にはコルマタージュ側へ約 1km 区間の野生種を観察・聞き取り調査した。調査により観察された植物類は 133 種、動物類 (魚類等) は 113 種である。

植物類においては、絶滅のおそれのある希少種は確認されなかった。調査対象地は乾期においては、雨期に形成された水路・池が干上がっており、聞き取り調査によると動物類 (魚類等) は、本計画区間の既設開口部を中心に 14 種類 (魚類、爬虫類、両生類、哺乳類) が雨期を中心とした約 4 ヶ月間のみ、生息・移動していることが判明した。

魚類はメコン河およびバサック川の増水に伴い、産卵のため開口部からコルマタージュ側へ移動し、産卵後は流水方向のバサック川へ移動するか、そのまま留まり鳥類・漁民による捕獲の対象となるサイクルを毎年繰返している。

新規開口部として魚類の移動に影響を与えるのはNo.1 橋梁が考えられるが、本橋の開口幅は約 65m で、本計画区間長の 0.2%以下である。したがって、新規開口部による魚類等への影響は限定的な範囲であり、現在のコルマタージュの生態系を変えるものではないと判断される。図 2.2.2-2 に希少種の分布を示す。

今回のベースライン調査の結果を踏まえ、施工中は環境管理計画に基づき測定が適切に実施され、施工後はカンボジア側によって測定・観察・聞き取り調査が実施される必要がある。なお、今回の調査を通じ、現時点でカンボジア国の環境基準値を超えているものがあることが判明したため、環境省の求めに応じてデータを提供し、国道 1 号線における各種基準値についての検討を依頼する予定である。

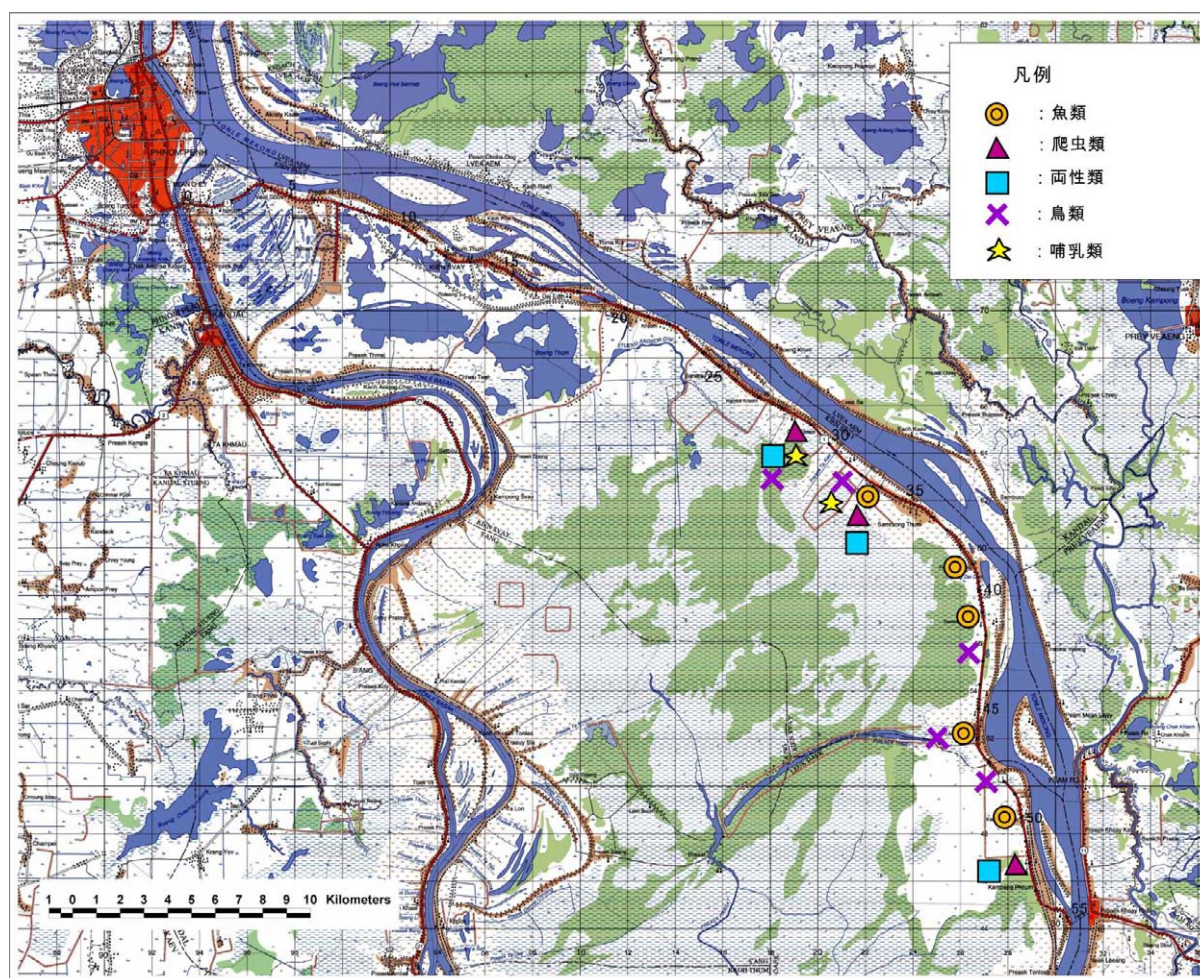


図 2.2.2-2 希少動植物相分布図

## 2.2.3 環境面での影響と対応策及び効果

本プロジェクトが環境に負の影響を及ぼす可能性のある項目とそれに対する対応策を表 2.2.3-1 に示す。

表 2.2.3-1 環境への負の影響と対応策

環境項目	環境影響の内容	対応策／緩和策
住民移転	<p>道路拡幅に伴い住民移転が発生する。基本計画を策定するに当たり、次のような配慮を払って、住民移転の最小化を図った結果、影響家屋数は 2,152 軒となった（ROW 内の総家屋数約 6,500 に対して）。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 人口密集地域（起点側 22km 及び終点側 1.3km 区間） 公平性確保の観点から両側拡幅とするが、起点付近やコキマーケット地区のように家屋の密集した地域での拡幅はできるだけ避ける。</li> <li>- 非人口密集地域（中間 31.4km 区間） 片側拡幅として移転住民数を減少させるとともに、可能な限りセットバックで対応する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ステークホルダーに対する十分な説明と移転対象住民の合意の早期取得</li> <li>・Phase-1 区間の影響住民を対象に 2004 年 9 月 3 日に住民説明会を実施した。また、新規開口部関係者によるステークホルダーミーティングが 2005 年 2 月 3 日、4 日、8 日に開催された。</li> <li>・適正な価格による補償の合意取得と実施</li> <li>・移転地／代替地の確保と影響住民の生活再建への支援</li> </ul> <p>（注：詳細については資料 8 参照）</p>
土壌浸食	<p>プノンペン周辺のココン河の水位を下げるため、堤防開口部を増設する計画であるが、コルマタージュ側に水路が存在しない部分においては、既存の農地や居住地に洗掘による影響が発生するおそれがある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コルマタージュ側に護床・護岸工を施すとともに、グリーンベルトを設置し、流水の作用を緩和させる。</li> <li>・新規開口部による影響が発生した場合、PAPs と水資源気象省が立会い・確認を実施し、影響が認められた場合、カンボジア国側は PAPs に対して補償を行なう。</li> </ul>
交通・生活施設	<p>道路工事により交通が影響を受ける。</p>	<p>工事中、少なくとも 1 車線の交通路を確保し、交通安全施設と交通誘導員を配置して、交通安全に努める。</p>
廃棄物	<p>道路・橋梁工事に伴い工事廃棄物が発生する。</p>	<p>工事廃棄物は、指定場所にて適切に処理した上、廃棄する。</p>
水質汚濁	<p>工事中に盛土材、瀝青材、燃料、潤滑油等が河川に流出し、水質を汚染する可能性がある。</p>	<p>適切に施工管理を行うことによって、異物の流出を防止する。サイトから排水する場合は、適切な処理を行った上、排水する。</p>
騒音・振動	<p>工事中の建設機械の移動や稼働の際、騒音や振動が発生する。</p>	<p>住宅の密集した地域では、騒音・振動のできるだけ小さい工法を採用する、夜間や早朝の作業を避ける、等の配慮を払う。</p>
生態系への影響	<p>新規開口部からの流入水により、コルマタージュ側の生態系が変化する。</p>	<p>2005 年 3 月、環境ベースライン調査を実施し、動植物相の既存種を確認し、その後のフォローアップ調査によって影響の有無、範囲を確認する。</p>

一方、プロジェクトにより環境が改善される要素がある。主な項目は次のとおりである。

- ・ 洪水の回避：国道 1 号線の冠水が防止される他、プノンペン周辺の水位が約 11cm 下がるので、プノンペン市内の洪水の危険性が減少する。
- ・ コルマタージュ側の流水被害の防止：堤防開口部のコルマタージュ側に、グリーンベルトを設置することにより、流水による農地の荒廃を防止するとともに、景観が改良される。
- ・ 住民の生活利便性の向上：次のような交通サービス施設の設置により、住民の生活利便性が向上する。
  - 3 ヶ所の普通マーケットエリアの路肩を拡幅することにより、駐車スペースが確保される。
  - 20 ヶ所の接続道路との交差部の路肩を拡幅することにより、バス停／非常時緊急避難スペースが確保される。
  - 31 ヶ所の学校及び 9 ヶ所のヘルスセンター地域の路肩を拡幅し、横断歩道を設置することにより通学／通院の利便性が向上する。
- ・ 交通公害の減少：路面の走行性が向上するため、ポットホール、舗装の剥離に起因する減速・加速が減少し、車両走行時の騒音・振動・大気汚染等が現状に比べ緩和される。

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3.1 プロジェクトの概要

#### (1) 上位目標とプロジェクト目標

カンボジア国は、第二次社会・経済開発五ヵ年計画（2001～2005年）で、次の国家開発目標を掲げている。

- ・低所得者の生計を支える幅広いセクターにおける経済成長の達成
- ・社会及び文化開発の促進
- ・天然資源の持続的活用と健全な環境の保全

経済成長と社会開発を達成するためには、運輸部門における基礎インフラの改善が不可欠であり、そのためには、道路の改修と運営・維持管理能力の向上が最重要課題である。その施策として、同計画に、次の道路整備目標が掲げられている。

- ・主要国道を修復・再建し、陸上交通網の改善をはかる。
- ・隣国への道路網を確立し、遠隔地に国際交流の門戸を開く。
- ・持続的な維持管理計画を策定し、道路の修復・再建のための投資の効果を持続させる。

カンボジア国の道路網は、幹線国道（1桁国道、延べ1,988km）、一般国道（2桁国道、延べ2,177km）、州道（3桁国道、延べ3,615km）及び枝線道路（番号無し、延べ31,000km）で構成されている。その中で、当該道路である国道1号線は、首都プノンペン市とベトナム第一の商業都市であるホーチミン市とを結び、メコン地位開発の観点から重要な第二東西回廊、さらにはアジアハイウェイ（A1）に位置する国際幹線道路であり、かつ周辺住民の生活道路として重要な役割をはたしており、同計画において高い優先度が与えられている。

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は次のとおりである。

- ・上位目標：カンボジア国の社会・経済が発展する。
- ・プロジェクト目標：プノンペンーホーチミン間の人および物の流通が改善される。

## (2) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上位目標を達成するために、国道1号線プノンペンーネアックルン区間、約56kmの道路改修（開口部橋梁、護岸の建設を含む）を行うものである。本プロジェクトにより、交通の円滑化、通行所要時間の短縮及び交通量の増加等の効果が期待されている。

本区間（約56km）は、メコン河に平行して走る氾濫原に位置する設計・施工の困難な区間であり、2000年の洪水では大きな被害に見舞われた。本調査に先立ち、開発調査（2002年）および予備調査（環境社会配慮支援調査、2003年）が実施されている。また、ネアックルンからベトナム国境までの約105km区間については、すでにADBが1999年からアジアハイウェイ(A1)路線整備の一環として改修事業を実施し、2004年に完工している。



## 3.2 協力対象案件の基本設計

### 3.2.1 設計方針

基本設計にあたり、次に述べる 12 項目の設計方針を確立した。このうち、最初の 5 項目は、協力対象事業の基本的枠組みの策定に係る基本方針であり、残りの 7 項目は他の関連事項に係る方針である。

#### 3.2.1.1 メコン河洪水を考慮した改修方針

##### (1) 設計洪水水位および設計道路高

開発調査での方針を踏襲し、Chaktomuk 水位観測所（プノンペン市バサック河）での 1960 年以降の既往年最高水位記録での最高値（2000 年 9 月 20 日に記録）の水位を設計洪水水位とする。また、Prek Yourn 水門、Koki Thom 水門、ネアックルン水位観測所での観測値を加えて本プロジェクト区間全線の設計水位を設定している。

この洪水の再現期間は、開発調査においては 12 年確率程度としているが、再考察の結果 50 年～100 年確率程度の洪水規模であるとの判断が妥当である。

洪水に対する設計道路高についてはカンボジア国における基準はないため、日本の“河川管理施設等構造令”を参考に以下のように設定する。

また、この設定値は道路の冠水（越流）を防止するため、舗装（表層・路盤）の劣化防止にも有効である。

道路高 = 設計洪水水位 + 余裕高（50cm 以上）

表 3.2.1.1-1 および図 3.2.1.1-1 に設計洪水水位と現況及び設計道路高の関係を示す。

表 3.2.1.1-1 設計洪水水位と現況及び設計道路高

地点	Monivon 橋 東岸	メコン合流点	Prek Pol 水門	Prek Yourn 水門	Koki Thom 水門	Neak Loueng
測点	0+000	3+500	28+430	31+100	45+740	55+300
設計洪水水位	10.18	10.18	9.04	8.92	8.40	7.79
現況道路高	14.06	9.97	9.86	9.43	8.88	8.04
現況道路高-水位	3.88	-0.21	0.82	0.51	0.48	0.25
設計道路高	14.06	11.31	10.10	10.00	9.45	8.04
設計道路高-水位	3.88	1.13	1.06	1.08	1.05	0.25

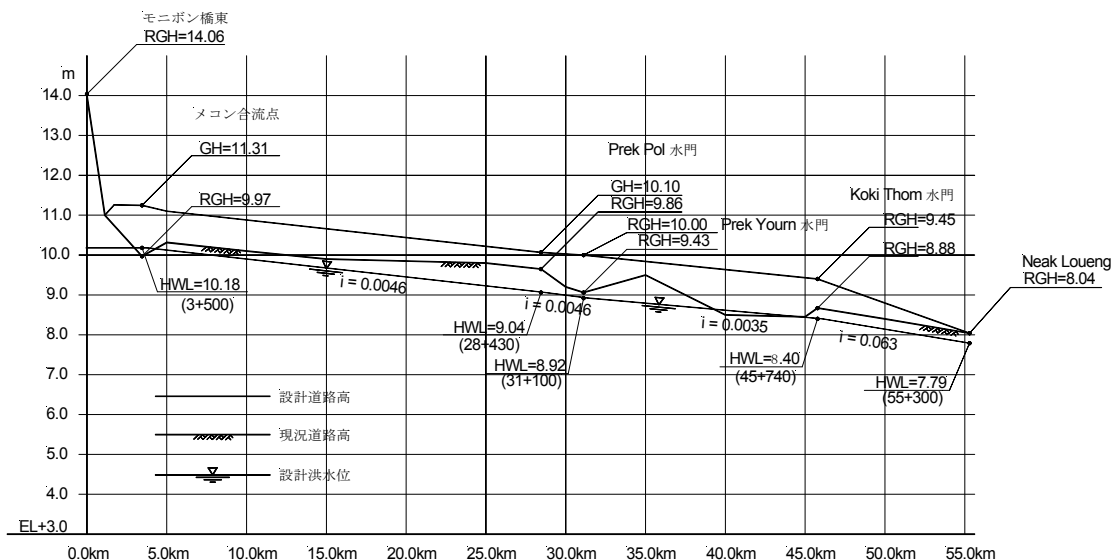


図 3.2.1.1-1 設計洪水位と現況及び設計道路高縦断面図

(2) 開口部の水理特性

1) 開口部設置の目的

洪水対策のため、メコン河の流水を開口部から氾濫原側へ流入させる事により、プノンペンとネアックルンおよび国道 11 号線を横断する氾濫水の水位を低減させる。設置に当たっては、氾濫水の流入による農業や住居への影響を十分に配慮する。

2) 開口部全体の規模

開発調査では、氾濫原の流下能力の算定値  $3,600 \text{ m}^3/\text{s}$  を制限条件とし、新たな開口部を設置することにより現況の流下能力の増強を図る案を提案している。本基本設計においてはこの案を踏襲した設計を行う。

3) 開口部位置の設定

開発調査で提案された道路開口部の新設・改築案のレビュー、本調査におけるカンボジア国政府関係者、地域の代表者との現地立会い調査、および技術的検討結果に基づき開口部位置を決定した。

4) 流入量解析

設計洪水時の道路開口部からの氾濫水の流入量についての解析の結果、総流入量は氾濫原の流下能力である  $3,600 \text{ m}^3/\text{s}$  とほぼ等しくなる。

なお、開発調査での解析結果は、開口部から氾濫原への流入量は  $2,798 \text{ m}^3/\text{s}$  ( $3,600 \text{ m}^3/\text{s}$  の 78%) であり、2000 年 9 月 20 日の洪水に対する水位はプノン

ペン Chaktomuk 観測点（バサック河）において、10.18m を 10.07m に低減（11cm 低減）する効果があるとされている。

よって、本調査で決定した開口部の設定では、11cm 以上の低減が見込まれる。

### (3) 国道 11 号線への影響

以下の理由により、本プロジェクトの実施に当たり、11 号線への洪水被害を増大させる恐れは無い。

- ・ 2000 年の洪水で 11 号線の 2 ヶ所の橋梁が大きな被害を受けたが、これらの橋はそれぞれ橋長 80m の河道へと拡幅改修され洪水の流下能力を確保している。
- ・ 国道 1 号線 Sta. 47+967 および Sta. 42+830 においては被害拡大を防ぐ目的で、開削されおり、本計画では現在の流下能力を増強させる橋梁設計とカルバート設計を行った。

### (4) 住民・農地への影響

開口部の新規開口による氾濫水の流入がコルマタージュ側へ与える影響については、既往の調査資料に乏しく、定量的判断は困難であるが、地域住民への社会的影響および自然環境への影響として以下の正と負の面が考えられる。

（正の面）

- ・ 氾濫水の利用により荒地を農地として開墾
- ・ 局所的な排水改善
- ・ 魚類の生息範囲と産卵範囲の拡大による漁業資源の増大

（負の面）

- ・ 既存の農地の洗掘
- ・ 氾濫水の集中による開口部の補強
- ・ その他予測できない生態系の変化

本基本設計においては、上記の負の影響を低減させ、橋梁およびカルバート等の開口部周辺および堤防に甚大な被害を与えないよう、開口部の適切な位置の選定を行い、護岸・護床および堤防護岸を設計した。

また農地などへの影響については、カンボジア政府による影響程度の確認と適切な補償の実施を求めており、合意を得ている。

### 3.2.1.2 環境社会配慮を考慮した改修方針

#### (1) F/SにおけるIEIAとISIAの実施

F/SにおいてIEIA（初期環境影響評価）及びISIA（初期社会影響評価）が実施されたが、非自発的住民移転については、F/S時にはB評価（限定的な影響）であったが、JICA 環境社会配慮ガイドライン改定に伴う案件の再評価の結果、カテゴリA案件として慎重に取り扱うこととなった。

また、F/Sの結果を踏まえつつ、不十分と指摘のあった環境社会配慮（特に住民移転）について、予備調査、本調査及び補完調査において慎重に確認した。これらを反映した方針は以下のとおりである。

自然条件としての騒音・振動、大気質、水質、動植物相に関しては、2005年3月に環境ベースライン調査を実施した。

なお、本計画に関する環境社会配慮への対応については、別添資料として取りまとめた。

#### (2) 自然環境への影響の配慮

##### 1) 開口部設置

前述の「3.2.1.1 メコン河洪水を考慮した改修方針」で述べたように、開口部の設置については、プノンペンでの洪水位低減目的のみでなく、氾濫限の影響住民への聞き取り調査結果を基に、排水または農業用水としての利用などを考慮しその位置、構造を決定する。新規の開口部については想定外の影響が考えられるので、事業実施前のベースライン調査およびその後のフォローアップ調査を実施する。

##### 2) 施工方法

以下の点を考慮し、サイト周辺環境に配慮した施工方法を採用する。

- ・市街地での施工には、振動・騒音ができるだけ小さくなる工法を採用する。
- ・工事中の交通規制を確実に実施し、交通安全に留意する。
- ・工事廃棄物の処理を適切に行う。

#### (3) 社会環境への影響の配慮

本計画の実施には、影響住民の住居移転を中心とする社会環境への影響の配慮が最大の課題であり、その影響を最小化し、全てのステークホルダーが本計画について合意することが不可欠である。

以下に影響住民を最小化する改修方針を示す。

1) 道路断面

F/S 調査で設定した車線数、幅員について道路の機能性(利便性、安全性、洪水時対応)を考慮しつつ、環境社会配慮の観点から影響が最小となるようにした。また、片側拡幅を採用することにより負の影響の低減を図り、すでにセットバックされた区間についてはそれを最大限に活用した。

1) 将来計画断面

カンボジア国は国道 1 号線がアジアハイウェイと位置付けられていることから、将来は 4 車線の拡幅道路断面を計画している。車線構成は以下の通りである。将来計画断面を図 3.2.1.2-1 に示す。

- 4 輪 車 道 : 3.50m × 4
- 2 輪車道 (バイク等) : 2.50m × 2
- 路 肩 又 は 歩 道 : 1.00m × 2 又は 2.50m × 2

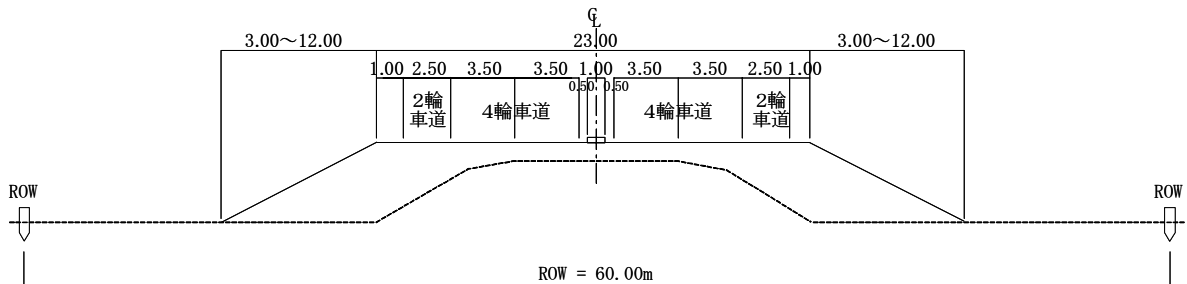


図 3.2.1.2-1 将来計画断面

2) 非人口密集地域における道路拡幅断面

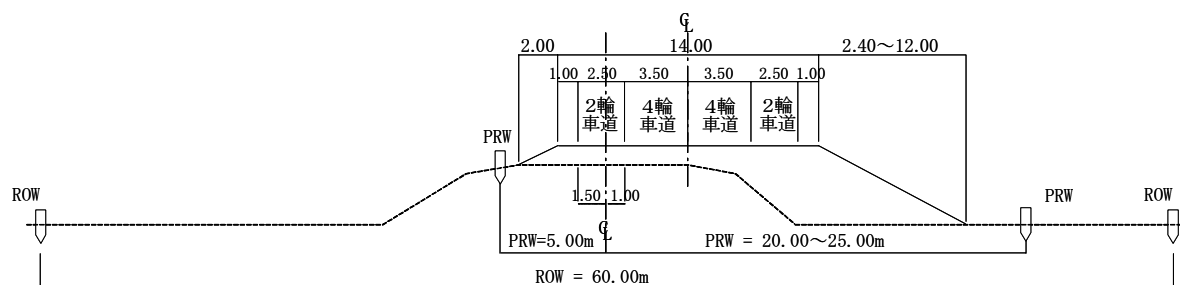
Sta. 23+900 から Sta. 53+400 迄の非人口密集地域を対象に、以下の 2 ケースについて比較検討を行った。

- 案 1 : 片側拡幅 (コルマタージュ側)
- 案 2 : 両側拡幅 (メコン河側及びコルマタージュ側)

カンボジア国は以下の理由により案 1 を採用した。非人口密集地域における道路拡幅断面を図 3.2.1.2-2 に示す。

- ① 片側拡幅は、カンボジア国国道 1 号線の将来開発計画に一致している。
- ② 片側拡幅は、両側拡幅と比較して道路工事により影響を受ける家屋が約 400 軒少なくなる。

- ③ 非人口密集地では、影響家屋の後背地が空地である地域が多く、他の場所へ移転せず、セットバック移転が可能である。
- ④ 片側拡幅の場合には、工事期間中2車線を維持できる。しかしながら、両側拡幅の場合には、工事区間は1車線通行となる。
- ⑤ 片側拡幅は将来の重複工事を避けることにより工事費を削減できる。特に、両側拡幅で必要とされる工費の高い盛土及び河川堤防法面の再工事を回避できる。
- ⑥ メコン河側は農地として土地利用が活発に行われているが、コルマタージュ側の洪水氾濫地域には、開墾されていない土地、藪等があり、拡幅による負の影響は相対的に少ない。
- ⑦ 長い年月を経て、洪水等に対して安定しているメコン河側法面を活用し、コルマタージュ側に拡幅することにより、経済的で安定した道路構造が期待できる。



区間 : Sta. 23+900~53+400 区間 (2-lane)

図 3. 2. 1. 2-2 非人口密集地域における道路拡幅断面

ハ) 人口密集地域における道路拡幅断面

Sta. 1+800 から Sta. 23+900 及び Sta. 53+400 から Sta. 54+740 迄の人口密集地域を対象に以下の2ケースについて比較検討を行った。

案 1 : 片側拡幅 (メコン河側又はコルマタージュ側)

案 2 : 両側拡幅 (メコン河側及びコルマタージュ側)

前述した片側拡幅には利点はあるものの、カンボジア国は以下の理由により案2を採用した。人口密集地域における道路拡幅断面を図 3. 2. 1. 2-3 に示す。

- ① 道路の両側に近接した家屋が多い。従って、両側拡幅の方が PAPS への公平性の観点から優れていると判断される。
- ② 国道 1 号線の始点 (Sta. 0~Sta. 1+800) 及びコキマーケット地区 (Sta. 13+500~Sta. 14+000) には商業施設が密集しており、片側拡幅は当地域の商業機能のバランスに及ぼす影響が大きい。
- ③ 影響を受ける家屋は、その後背地に空地がない地域が多く、セットバックによる移転は可能ではなく、他地域への移転が必要となる。

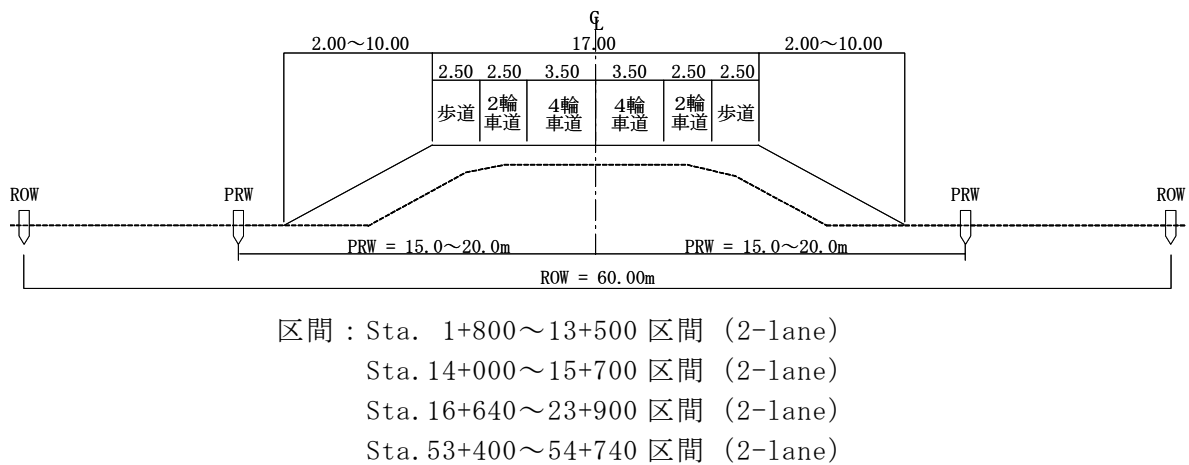


図 3.2.1.2-3 人口密集地域における道路拡幅断面

ニ) 市街地、マーケット部断面

・ Sta. 0+300~Sta. 1+800 区間

区間内の影響家屋密集度を考慮した費用対効果からこの区間のみ擁壁構造を適用し、道路幅を最小限とする。この場合、道路へのアクセスが困難となる住居が発生するが、カンボジア側がアクセス改善の工事費を補償するか、移転補償を行うかについて DMS 実施時に住民と協議し、D/D で設計を見直す。市街地における道路拡幅断面を図 3.2.1.2-4 に示す。

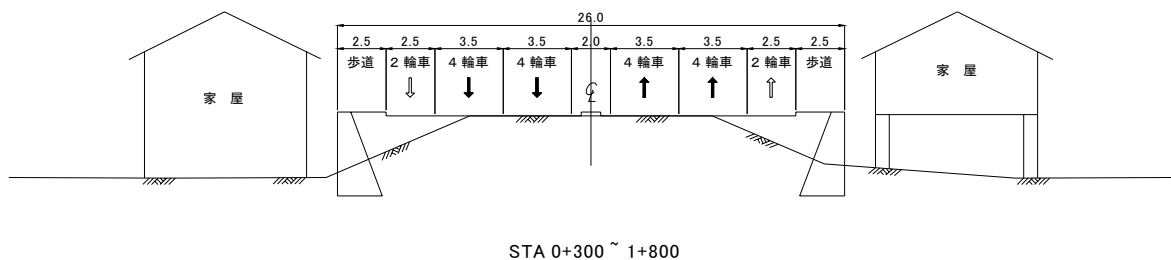


図 3.2.1.2-4 市街地における道路拡幅断面

・ Sta. 13+500～14+000 区間；コキマーケット

新たな道路用地取得の必要を生じない現道幅内での改良とすることにより、家屋の移転は回避できる。また、歩道の外に駐車帯を設けることにより、車道と駐車帯が歩道により分離され、駐車車両により車道を占有されることなく安全な通行が可能となる。この車線構成では、今後のカンボジア側の自助努力により、商店主の合意を取得したうえでスペースを確保し駐車帯を広げることが可能である。コキマーケットにおける道路拡幅断面を図 3.2.1.2-5 に示す。

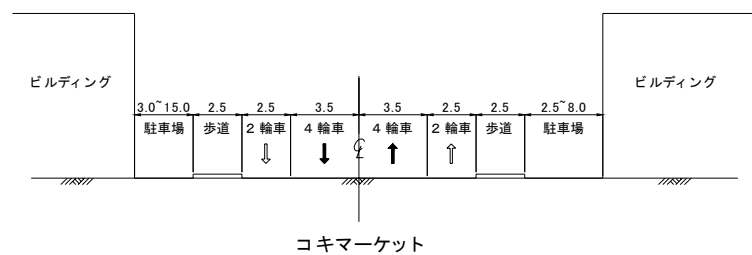


図 3.2.1.2-5 コキマーケットにおける道路拡幅断面

2) 道路線形

計画道路高が低いほど、道路幅（法尻幅）が狭くなり、影響住民数を少なくすることが可能となる。そこで、技術的視点を考慮し、計画道路高を以下の3点を考慮し決定する。

- ① 計画洪水位を2000年に記録された最高水位とする。
- ② 河川より要求される余裕高（50cm）を満たす道路高で、最小の舗装厚とする。
- ③ 切盛り土工量のバランス及び縦断線形を考慮する。

3) 施工方法と暫定道路幅

最小の工事影響幅となる施工方法を採用し、その工事影響幅を基に暫定道路幅を設定する。

4) 開口部位置

氾濫原側の農地および居住地への流水による影響が少なく、住民移転および補償を極力減少させる開口部位置を計画する。一部の開口部には、取水・洪水防御を目的とした構造物を設置する。



5) グリーンベルト（植樹）設置

橋梁開口部のコルマタージュ側に、グリーンベルトを設置し、洪水時の流速を低減させる。これにより、流水による農地の荒廃の程度を低減させるとともに、景観も改良される。

6) 交通サービス施設

・ 普通マーケットエリア

比較的大規模なマーケット以外の3ヶ所のマーケットエリアでは、駐車スペースとして路肩を拡幅する。

・ バス停／非常時避難スペース

国道1号線に接続されている、村落中心や公共建物への交通に利用されている接続道路20本の1号線接続部において、バス停／非常時避難スペースとして路肩を拡幅する。

・ 学校／病院地域

対象道路沿線にある31ヶ所の学校と9ヶ所のヘルスセンター地域において、通学／通院の利便性を高めるために、路肩を拡幅し、横断歩道のマーキングを施す。

・ 接続道路への取付け

国道1号線に接続されている269ヶ所の公道および私道へのスムーズな取付け計画を行う。国道1号線の計画高は、現道より50cm程高くなるため、接続道路との段差が生じ交通に支障をきたすことになる。このため、住民の利便性を確保するため相互のスムーズな取付けを計画する。

・ ロードハンプ

人口密集地域とマーケット部においては、住民の安全と交通事故防止を目的とした6ヶ所のロードハンプを設置して車両の走行速度を減じる。

なお、上述の交通安全対策を有効活用するため、交通量の増加やスピードアップを念頭においたカンボジア国政府による適切な速度制限や交通安全教育が実施されるよう働きかけていく必要がある。

### 3.2.1.3 橋梁位置・橋長の決定

#### (1) 橋梁位置の決定

新設橋梁は、平成 15 年度に実施された F/S の中で提案された 3 橋梁である。新設橋梁の橋梁位置は、カンボジア国の政府関係者、地域住民と確認し決定した。現地調査における地域住民の代表者名を表 3.2.1.3-1 に示す。その結果、2 橋梁は、現在ベイリー橋が架設されている位置であり、他の 1 橋梁は、Bridge No.2 の上流側である。橋梁位置現地調査の結果を表 3.2.1.3-2 に示す。

表 3.2.1.3-1 現地調査における地域住民の職位

職 位
Deputy Director, District Leuk Daek
Officer of Water Resource, District Leuk Daek
Director of Public Works, District Leuk Daek
Director of Commune, Kom Pong Phnom, District Leuk Daek
Director of Commune, Preak Ton Laup, District Leuk Daek
Director of Public Works, District Kean Savay
Director of Commune, Koki, District Kean Savay
Deputy Chief of the Technical Office of the Heavy Equipment Centre

#### (2) 橋長の決定

橋長は、基本的に F/S の洪水軽減計画における開口部構造物の計画に基づいて決定した。ただし、橋台前面での法面浸食と維持管理用通路幅の余裕を考慮し若干長くする。橋長を表 3.2.1.3-3 に示す。

表 3.2.1.3-3 橋 長

橋梁名.	橋長	橋梁位置 (Station)
Bridge 1	68.8m	42+155.0~42+223.8
Bridge 2	103.0m	42+750.0~42+853.0
Bridge 3	68.8m	47+905.0~47+973.8

#### (3) 径間長の決定

F/S によると、当該 3 橋梁下を流下する河川流量は  $510\text{m}^3/\text{s}$ ~ $914\text{m}^3/\text{s}$  であり、日本の河川管理施設等構造令 ( $500\text{m}^3/\text{s}$  以上  $2,000\text{m}^3/\text{s}$  以下)により最小スパン長は 20m となる。したがって、本計画のスパン長は Bridge No.1 及び No.3 で 3 径間、径間長 21.4m、又 Bridge No.2 で 4 径間、径間長 24.1m とする。

表 3.2.1.1.3 -2 橋梁位置現地調査結果

No.	橋梁位置 (Station)	既存橋梁 (橋長)	橋梁計画案		橋梁位置 (Station)	地域住民からの要請				調査団の観測結果
			F/S	基本設計		橋梁計画案 (橋長)	河床高	橋梁開口部 の設置目的		
Bridge 1	42 + 110	なし	PC-I 型桁橋 (L=66m)	PC-I 型桁橋 (L=68.8m)	42 + 190	PC-I 型桁橋 (L=68.8m)	現地盤高より 50cm 高く	排水	排水	ネアックルン側へ 80m 移動(下流側)。 メコン河側に橋梁に直交する水路があ る。
Bridge 2	42 + 800	ベイリー橋 (L=100m)	PC-I 型桁橋 (L=100m)	PC-I 型桁橋 (L=103.0m)	42 + 800	PC-I 型桁橋 (L=103.0m)	現地盤高	排水	排水	水流が橋梁に直交する。 メコン河側に水路がある。
Bridge 3	47 + 940	ベイリー橋 (L=66m)	埋め戻し	PC-I 型桁橋 (L=68.8m)	47 + 940	PC-I 型桁橋 (L=68.8m)	現地盤高	排水	排水	地元住民は埋め戻しを希望せず。 メコン河側に 1,500m の水路がある。た だし、橋梁に直交しない方向である。
Bridge 3	48 + 400	なし	PC-I 型桁橋 (L=66m)	なし	-	-	-	-	-	開口部の追加希望はない。

### 3.2.1.4 カルバート位置・サイズの決定

#### (1) 位置の検討

カルバートは、F/S 調査において 13 ヶ所提案されていた。これらのカルバートに関し、適正な位置や必要性に関し、カンボジア国政府関係者と地域の代表者からの要望を確認した。その結果、9 ヶ所に関し、位置の微調整を含めた適正位置の決定を行なった。カルバートの設置位置を表 3.2.1.4-1 に示す。一方、4 ヶ所のカルバート（BC2, BC3, BC6, BC7）に関しては、不要との回答があった。特に BC2 を除く 3 ヶ所については、氾濫原側の農地や居住地への流水により影響を与えた場合、補償調整が困難なため設置すべきではないとの要請があった。地域からの要請内容の詳細を表 3.2.1.4-2 に示す。以上の点から下記の 9 ヶ所の位置へカルバート（パイプカルバート 2 ヶ所とボックスカルバート 7 ヶ所）を設置する必要があると判断した。

表 3.2.1.4-1 カルバートの設置位置

Pipe1: 23+983	BC4: 36+880	BC9: 46+930
Pipe2: 24+823	BC5: 41+006	BC10: 48+740
BC1: 32+420	BC8: 44+350	BC11: 49+995

9 ヶ所のカルバートは、地域の雨水排水およびメコン河からの氾濫水の排水を目的としており、BC11 のみ灌漑用水路としての機能を併せて有することを確認した。

#### (2) 計画高の検討

カルバートの底面標高は、上記カルバート位置と同様、地域の代表者からの要望があり、現況地盤高あるいは現況水路高程度とした。また、F/S 調査に従い、計画洪水位は 2000 年洪水位とし、計画洪水位からボックスカルバート頂版までの余裕高を 1m 以上とする。ボックスカルバートの幅は、F/S 調査では、BC11 が幅 2m、3 連であり、他のボックスカルバートは、幅 2m、2 連であった。地域住民からの要請により、BC5 は、現況カルバートと同様、幅 2m、3 連とする。また、パイプカルバート 2 ヶ所に関し、F/S 調査では径 1m を 1 連、設置予定であったが、地域住民からの要請により、Pipe1 は、径 1m を 1 連、Pipe2 は、径 1m を 2 連設置するものとした。

以上の結果、カルバートの高さおよび幅を表 3.2.1.4-3 のとおりとした。

表 3.2.1.4-2 地域住民からの要請内容

No.	カルバート位置 (Station)	既存カルバート (セル数、幅、高さ)	カルバート計画案 (F/S) (セル数、幅、高さ)	本計画の設置案				(調査団による聞き取り調査結果)
				カルバート 位置	(本計画案) (セル数、幅)	インバート高	カルバート設置の目的	
Pipe 1	23 + 983	パイプ D=0.5m	パイプ D=1.0m	23 + 983 パイプ D=1.0m	現地盤高	局部排水	現在の位置に設置との要望	
Pipe 2	24 + 823	パイプ D=0.9m	パイプ D=1.0m	24 + 823 パイプ D=1.0m	現地盤高	局部排水	パイプ 2 本設置の要望	
BC 1	32 + 420	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*5.4m	32 + 420 ボックス(角落し付) 2セル 2.0m	現地盤高	局部排水	地形状況を確認の上、設置の要望	
BC 2	32 + 750	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*6.4m	無し		要望無し	要望無し	
BC 3	33 + 200	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*4.7m	無し		農地及び居住地がある為 設置しない	要望無し	
BC 4	36 + 870	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*6.3m	36 + 880 ボックス(角落し付) 2セル 2.0m	現地盤より 50cm 高く	局部排水	地形状況を確認の上、設置位置、高さの決定 の要望	
BC 5	41 + 006	ボックス 3セル 2.0×4.6m	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*5.6m	41 + 006 ボックス(角落し付) 3セル 2.0m	水路床高	局部排水	現存カルバートの大きさ、設置の要望	
BC 6	41 + 770	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*5.2m	無し		農地がある為設置しない	要望無し	
BC 7	43 + 460	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*5.4m	無し		農地がある為設置しない	要望無し	
BC 8	44 + 360	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*5.0m	44 + 350 ボックス(角落し付) 2セル 2.0m	現地盤高	局部排水	地形状況を確認の上、設置の要望	
BC 9	46 + 920	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*4.5m	46 + 930 ボックス(角落し付) 2セル 2.0m	現地盤高	局部排水	地形状況を確認の上、設置の要望	
BC 10	48 + 760	無し	ボックス(ゲート付) 2セル 2.0*5.2m	48 + 740 ボックス(角落し付) 2セル 2.0m	現地盤高	局部排水	地形状況を確認の上、設置の要望	
BC 11	50 + 002	ボックス 3セル 2.0×5.4m	ボックス(ゲート付) 3セル 2.0*5.8m	49 + 995 ボックス(角落し付) 3セル 2.0m	水路床高	局部排水 かんがい	現存カルバートの大きさ、設置の要望	

表 3.2.1.4-3 カルバートの幅および高さ

カルバート	断面緒元	計画洪水位 (m)	開口部底面標高 (m)	内空高さ (m)
Pipe 1	D=1.0m, 1セル	9.24	5.5	Φ1m
Pipe 2	D=1.0m, 2セル	9.21	6.0	Φ1m
BC 1	幅 2.0m, 2セル	8.88	4.5	5.4m
BC 4	幅 2.0m, 2セル	8.72	4.5	5.3m
BC 5	幅 2.0m, 3セル	8.58	4.0	5.6m
BC 8	幅 2.0m, 2セル	8.46	4.5	5.0m
BC 9	幅 2.0m, 2セル	8.35	5.0	4.4m
BC 10	幅 2.0m, 2セル	8.25	4.0	5.3m
BC 11	幅 2.0m, 3セル	8.15	2.9	6.3m

(3) 形式の検討

カルバート構造は、現地での実績と経済性を配慮してコンクリート構造とする。また、地域住民からの要請により、各カルバートのメコン河サイドには角落としを設置する。これは、カルバートの維持管理上、また、緊急時の開口部閉塞およびコルマタージュ側の農地などに与える影響をコントロールすることを目的としている。

### 3.2.1.5 沿道サービス施設

#### (1) 普通マーケットエリア

比較的大規模なマーケット以外の3ヶ所のマーケットエリアでは、駐車スペースとして両側もしくは片側の路肩を拡幅する。(表 3.2.1.5-1 参照)

表 3.2.1.5-1 普通マーケットエリア

No.	名 称	距離程 (km)	右/左 (プノンペンから)	村
1	Pre Eng Market	5 + 800	両側	Metapheap
2	Samrong Thom Market	35 + 730	両側	Phom Sting
3	Koki Thom Market	45 + 680	両側	Koki Thom

#### (2) バス停/非常時避難スペース

国道1号線に接続されている、村落中心や公共建物への交通に利用されている接続道路20本の1号線接続部において、バス停/非常時避難スペースとして路肩を拡幅する。(表 3.2.1.5-2 参照)

#### (3) 学校/病院地域

対象道路沿線にある31ヶ所の学校と9ヶ所のヘルスセンター地域において、通学/通院の利便性を高めるために、路肩を拡幅、横断歩道のマーキングを施す。(表 3.2.1.5-3 参照)

以上の沿道サービス施設の概念図を図 3.2.1.5-1 に示す。

表 3.2.1.5-2 バス停／非常時避難スペース位置

No.	距離程 (Km)	右／左 (プノンペンから)	村
01	3+326	左	Veal Sbov
02	6+940	左	Preak Aeng
03	8+102	左	Chrouy Ampel
04	9+527	右	Kbal Kaoh
05	11+202	左	Phum Thum
06	16+306	左	Slap Ta Dun
07	19+830	右	Dei Edth
08	22+825	右	Khsom
09	28+309	左	Bantery Dek
10	30+077	左	Chey Otdam
11	30+966	左	Chey Otdam
12	32+000	左	Prek Taker
13	33+700	左	Chrouy Dang
14	37+455	右	Samroang Thom
15	39+600	左	Samrong Kaer
16	41+200	左	Por Mouv
17	44+278	左	Koki Thom
18	48+968	左右	Crouy Dong
19	50+068	左	Kompang Phnum
20	53+924	右	Prek Tunlop



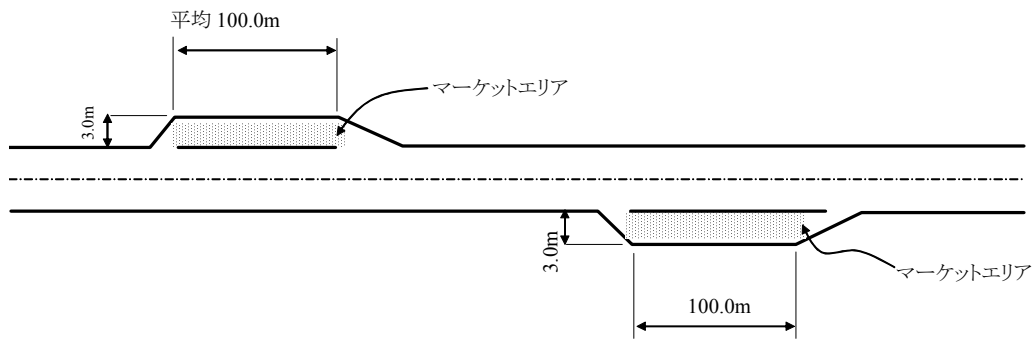
表 3.2.1.5-3 学校／病院地域

## 学校

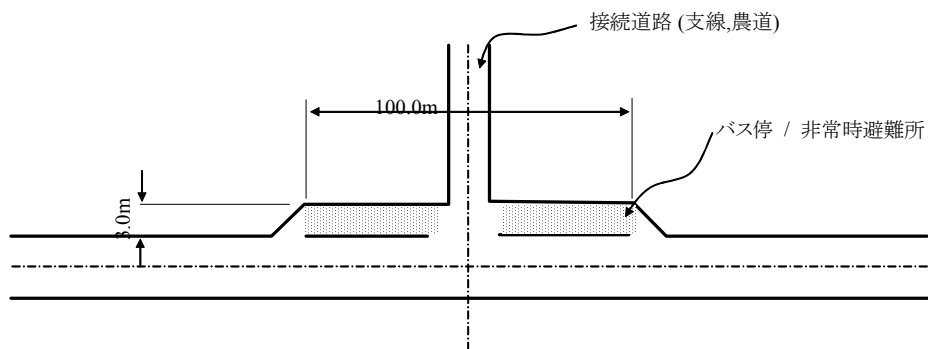
No.	名 称	距離程 (Km)	右／左 (プノンペンから)	村
1	Chbar Ampou High School	1 + 572	右	Beang Chouk
2	Kdey Takoy Primary School	3 + 918	右奥	kdey Takoy
3	Veal Sbov Primary School	4 + 984	左	Svay Ta Ouk
4	Prek Eng High Primary School	5 + 874	左	Kbal Chrouy
5	Prek Eng High School	6 + 098	右奥	Toul Tachan
6	Mache Mavoan Primary School	8 + 102	左奥	Chrouy Ampel
7	Cham Par Primary School	9 + 000	左奥	Chrouy Ampel
8	Youk Bath Primary School	10 + 325	右	Youk Bath
9	Rek Smay Primary School	12 + 310	左	Phum Thom
10	Koki Primary School	13 + 887	右奥	Toul Thnot
11	Hun Sen Slaket Primary School	15 + 257	左	Slap Ta Oun
12	Voth Kos Primary School	16 + 306	左奥	Slap Ta Oun
13	Day Eth Primary School	17 + 675	右	Day Eth Kos Phos
14	Chey Vora Mant No. 7 High School	17 + 793	右	Day Eth Kos Phos
15	Sdauv Kan Leang Primary School	20 + 540	右	Sdauv Kan Leang
16	Khsom Primary School	22 + 825	右	Khsom
17	Banteay Daek Primary School	25 + 475	左	Kandal Loeu
18	Porti Prek Primary School	27 + 362	左	Kandal Kroum
19	Chhey Ouk Dom Primary School	28 + 748	右	Chhey Ouk Dom
20	Chhey Moung Koul Primary School	32 + 000	左奥	Prek Taker
21	Prek Treang Primary School	35 + 040	右	Prek Treang
22	Doy dos Primary School	38 + 777	右	Samrong Kaer
23	Samrong Primary School	39 + 600	左奥	Samrong Kaer
24	Por Mouv Primary School	41 + 200	左奥	Por Mouv
25	Koki Thom High School	44 + 050	左奥	Koki Thom
26	Koki Thom Primary School	45 + 124	右	Koki Thom
27	Samrong Thom Primary School	45 + 495	左奥	Crouy Dong
28	Kompong Phnom Primary School	51 + 993	右	
29	Hun Sen Kompong Phnom High School	52 + 311	右	Umpel Tek
30	Kompong Cham Loueng Kindergarten	54 + 860	左	Kam Pong Cam Loueng
31	Kompong Cham Loueng Primary School	54 + 860	右	Kam Pong Cam Loueng

## 病院

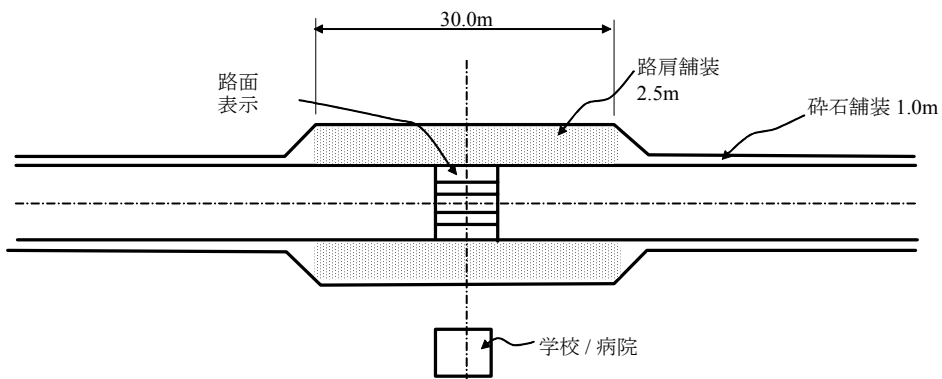
No.	名 称	距離程 (Km)	右／左 (プノンペンから)	村
1	Prek Eng Health Center	6 + 300	左	Kbal Chrouy
2	Kbal Koh Health Center	9 + 966	右	Prek Thom
3	Phum Thom health Center	12 + 333	右	Phum Thom
4	Kien Svay Hospital	13 + 890	右	Toul Thnot
5	Dey Eth Health Center	17 + 490	右	Day Eth Kos Phos
6	Banteay Daek Health Center	25 + 362	左	kandal Loeu
7	Koki Thom Health Center	34 + 830	右	Koki Thom
8	Kompong Phnom Health Center	45 + 228	右	Kbal Chrouy
9	Samrogn Thom Health Center	48 + 968	左奥	Crouy Dong



普通マーケットエリア



バス停 / 非常時避難スペース



学校 / 病院地域

図 3.2.1.5-1 沿道サービス施設の概念図

### 3.2.1.6 自然条件に対する方針

本計画対象区間は、メコン河に平行して走る氾濫原に位置しており、雨期を中心とした4ヶ月間は水面下にあるが、乾期には乾燥した大地となる。土地利用状況は、メコン河側・コルマタージュ側とも氾濫水を利用した農業地帯と一部の荒廃地（雨期には水面下にあり、乾期には農業用地等に利用されることもなく、放置されている土地）により形成されている。

影響地域はほぼ平坦地であり、そこに高さ3.0～6.0mのメコン河側堤防が建設されており、この堤防天端が国道1号線として利用されている。地盤はシルト系の軟弱層である。

かかる条件に対応するため、下記対策が必要である。

- ・ プノンペン都市部の洪水抑制対策として、堤防（道路）に開口部の設置
- ・ 開口部に於ける護岸・護床工
- ・ 堤防（道路法面）の浸食対策工
- ・ 特に堤防水衝部に対する防護工
- ・ 波浪による堤防法面への影響緩和対策
- ・ 高盛土部及び法尻に於ける軟弱地盤対策工

### 3.2.1.7 社会経済条件に対する方針

本計画対象区間は、大マーケットが2ヶ所（始点部、コキマーケット）、路側マーケットが3ヶ所点在しているが、基本的には農業地帯である。家屋は柱上の木製家屋であり、盛土により1号線にアクセスしている。また、道路沿いには村落が点在しているが、その中心にはパゴダ（寺院）、学校、病院等が在る。

このような生活習慣、文化的伝統を守るため、下記対策が必要である。

- ・ コミュニティーを乱さない住民移転対策
- ・ マーケットエリアの駐車対策
- ・ 非常時（洪水氾濫時）避難対策
- ・ 学校／病院へのアクセス対策

### 3.2.1.8 建設事情／調達事情に対する方針

カンボジア国は、外国援助機関によるプロジェクト実施事例が比較的多く、建設・調達面に於いては工事は支障なく実施されることが考えられる。原則的には、現地で入手可能な資機材はすべて現地で入手することとし、入手不可能なもの（例えば蛇籠、大型プラント機械、大型振動ローラ等）は日本又は第三国調達を予定する。

### 3.2.1.9 現地業者の活用に係る方針

日本の建設業者は、労務供給、機材リース、下請け業務等で現地業者を活用できる。現地建設業者、現地技術者が工事に参画できるような構造、施工法、品質管理法を採用する。

### 3.2.1.10 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

本計画建設完了後の運営・維持管理は、日常維持管理的業務は市／州の公共事業運輸局が、修繕・補修等の業務は公共事業運輸省が実施する。これらの業務に関わる人員は確保されているが、予算・技術レベル共必ずしも十分とは言い難い。本計画では、合理的な範囲で耐久性の高い舗装・構造物を計画し、維持管理の容易な設計とするとともに、施工を通じて維持管理についての技術移転を図るものとする。

### 3.2.1.11 施設のグレードの設定に係る方針

上述の方針に従うとともに、本計画対象の国道1号線はアジアハイウェイの一部であり、カンボジア国での最大幹線の一つであることから、国際幹線道路とした規格を最低限満足するグレードとする。

### 3.2.1.12 工法／調達方法、工期に係る方針

施工法としては、工事中の道路利用者及び工事関係者の安全確保に十分留意したものとし、かつ工事中・工事後の環境対策に万全を期する。工事に必要な迂回路のための用地はカンボジア政府が借上げて確保する。

対象地域では、7～11月が雨期であるので、雨期・乾期に各々施工可能な工事を選定・施工するものとし、品質保証・早期完成の工期を設定する。

### 3.2.2 基本計画

#### 3.2.2.1 全体計画

3.2.1 節で述べた設計方針に基づき、表 3.2.2.1-1 に示すプロジェクトの全体計画を行った。図 3.2.2.1-1 に主要コンポーネントの位置を示す。

表 3.2.2.1-1 計画の主要コンポーネント

	要請	本計画
道路改修	58.00km	55.98km
橋 梁	3 橋	3 橋
カルバート	13 ヶ所	9 ヶ所
モニボン橋改修	(改修実施)	実施しない

施設のグレードとしては、アジアハイウェイ基準、カンボジア国基準を標準とし、AASHTO 基準、日本道路橋示方書などその他基準を補助的に適用する。

#### 道路設計適用基準；

AASHTO ; Highway Capacity Manual, 1965

AASHTO ; Guide for Design of Pavement Structure, 1993

国際連合,Economic and Social Commission for Asia and the Pacific;

Asian Highway(AH)Classification and Design Standards

カンボジア国,Ministry of Public Works and Transport ;

Road Design Standard (Part1,2 and 3)

#### 橋梁、カルバート設計適用基準；

AASHTO ; Standard Specification for Highway Bridges

日本道路協会 ; 道路橋示方書

日本河川協会 ; 河川管理施設等構造令

カンボジア国,Ministry of Public Works and Transport ;

Road Design Standard (Part1,2 and 3)

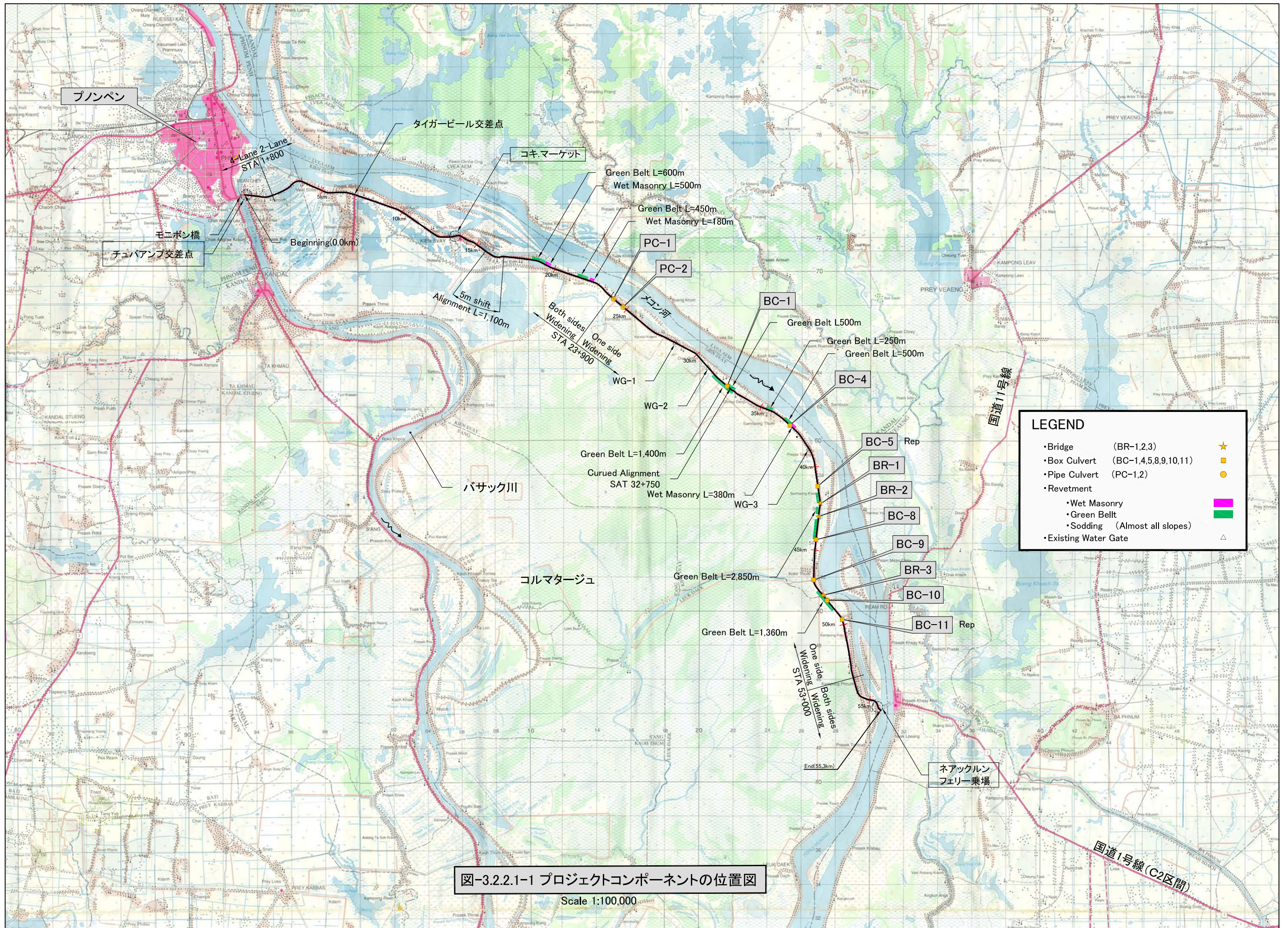
Bridge Design Standard

国際連合,Economic and Social Commission for Asia and the Pacific;

Asian Highway (AH) Classification and Design Standards

#### 活荷重；

AASHTO HS-20-44



### 3.2.2.2 道路設計

#### (1) 幾何構造設計基準

本基本設計で採用した幾何構造設計基準を表 3.2.2.2-1 に示す。

3.2.1.11 施設のグレードの設定に係る方針で述べたとおり、アジアハイウェイの規格を最低限満足するカテゴリーⅡに準ずる計画とする。

表 3.2.2.2-1 幾何構造設計基準

	アジアハイウェイ (AH)		カンボジア 基準	F/S	本計画	備考
	カテゴリー Ⅰ	カテゴリー Ⅱ				
設計速度	100km/時	80km/時	100km/時 (80km/時)	80km/時	80km/時	AH のカテゴリー Ⅱを採用
車線数	4 以上	2	-	4 ~ 6 (2 輪車、4 輪車)	2 または 4 (4 輪車) +2 輪車線	各セクションの交 通量/交通容量比 (V/C 比)による
車線幅員	3.50m		3.50m	3.0 ~ 3.5m (4 輪車)  2.0 ~ 2.5m (2 輪車)	3.5m (4 輪車)  2.5m (2 輪車)	AH に準拠
路肩幅員	3.00m		3.00m	1.00m	1.00m	
中央分離帯幅員	3.00m	N/A	4.00m	2.00m	2.00m	
横断勾配 (車線)	2%		2.5 ~ 3%	3%	3%	アスファルトコンクリート表層
(路肩)	3 ~ 6%		4 ~ 5 %	4%	4%	砕石表層
最大片勾配 (e)	10.00%		6 ~ 7%	6%	4%	現地道路利用者を 考慮
緩和曲線を省略す る最小曲線半径	1,500m	900m	-	900m (380m) 絶対値	900m	AH に準拠
最小緩和曲線長	85m	70m	-	70m	70m	AH に準拠
最小平面曲線半径	350m	215m	495(360m)	280m	280m	最小値 (e = 4%)
最大縦断勾配	4%		3 ~ 5% (4 ~ 6%)	4%	4%	AH に準拠

(2) 車線数の検討

1) 将来交通需要

本計画の目標年次は、F/S 時には工事開始から 10 年後の 2015 年に設定されていたが、工事開始時期が F/S 時計画より遅れているため、2016 年を計画目標年次に再設定する。

将来交通需要のベースとなる現在交通量について、本調査で実施した交通量調査結果と F/S 時の 2004 年予測交通量を比較し、表 3.2.2.2-2 に示す。

表 3.2.2.2-2 2004 年交通量 (12 時間両方向)

乗用車 換算 台数率	F/S 予測値 (2002 年時)						B/D 実測値 (2004 年 3 月実施)					
	自転車	バイク	普通車	大型車	合計 (台数)	合計 (乗用 車換算 台数)	合計 (乗用 車換算 台数)	合計 (台数)	大型車	普通車	バイク	自転車
	0.25	0.25	1.25	3.75					3.75	1.25	0.25	0.25
0km-100	3,042	90,827	10,743	1,064	105,676	40,886	38,938	103,546	570	11,056	89,575	2,345
0km+100	3,272	55,879	9,507	977	69,635	30,335	26,776	72,730	432	7,081	61,350	3,867
1km+500	-	-	-	-	-	-	14,362	28,914	475	5,471	21,690	1,278
3km+500	-	-	-	-	-	-	12,471	24,515	360	5,082	18,643	430
5km+000	967	10,981	3,111	512	15,571	8,796	11,203	22,286	278	4,658	16,746	604
7km+000	1,142	10,897	2,701	385	15,125	7,830	8,189	16,116	275	3,197	11,344	1,300
12km+500	721	9,485	2,025	509	12,740	6,992	6,179	11,893	190	2,541	8,866	296
14km+500	-	-	-	-	-	-	5,953	11,561	243	2,212	8,715	391
34km+500	1,724	2,835	1,399	280	6,238	3,939	4,247	5,814	306	1,722	2,855	931
54km+500	2,155	3,921	1,307	270	7,653	4,165	4,632	8,620	198	1,784	4,279	2,359

今回の調査では、おおよそ F/S 予測値に近い実測値が得られたが、大型車については 2002 年の調査時よりも減少している。これは、C2 工区の工事および緊急洪水被害復旧工事が竣工し、工事用車両が減少したことに加え、ベイリー橋地点における重量制限により大型車が他の国道に迂回したためと推測される。また、他の国道では夜間に大型車が多いため 24 時間交通量を測定すべきではないかとの指摘もあったが、ネアックルンフェリーは 21:00 から翌朝 6:00 まで運行していないので、本調査対象区間では昼夜率の調整は必要無いと判断した。F/S 時の交通量調査の実施日は平日 1 日であったのに対し、今回の交通量調査は平日 2 日間で実施して 2 日間の平均値を使用しているためより信頼性が高いと思われ、現在交通量は本調査の実測値を使用する。

将来交通需要について、F/S 時に将来 OD マトリックスを作成し、交通量の拡大係数を決定している。各年次における拡大係数を表 3.2.2.2-3 に示す。(括弧内は年平均伸び率)

なお、交通量調査のデータは別冊資料 1 に示す。



表 3.2.2.2-3 拡大係数

車種	2005 年	2010 年	2015 年	2020 年
自転車	1.08 (2.6%)	1.21 (2.4%)	1.35 (2.3%)	1.50 (2.3%)
バイク	1.21 (6.6%)	1.61 (6.1%)	2.16 (6.1%)	2.88 (6.1%)
普通車	1.28 (8.6%)	1.83 (7.8%)	2.59 (7.6%)	3.63 (7.4%)
大型車	1.25 (7.7%)	1.75 (7.2%)	2.41 (7.0%)	3.29 (6.8%)

C2 区間の交通量は約 4%、大型貨物に限ると約 8%で伸びていると報告されており、F/S の拡大係数は現状に合致していると判断できるため、これを使用して将来交通量を算出する（2005 年 3 月に実施した交通量調査でも、この結果を裏付けるデータが示されている）。この場合の計画目標年次における将来交通需要を表 3.2.2.2-4 に示す。

表 3.2.2.2-4 将来交通需要

距離程	2016 年(12 時間交通量)			
	自転車	バイク	乗用車	大型車
拡大係数	1.37076	2.2767	2.72573	2.52501
0-100	3,054	179,598	25,563	1,240
0+100	5,036	123,007	16,372	940
1+500	1,664	43,489	12,650	1,034
3+500	560	37,379	11,750	783
5+000	787	33,576	10,770	605
7+000	1,693	22,745	7,392	598
12+500	385	17,776	5,875	413
14+500	509	17,474	5,114	529
34+500	1,212	5,724	3,981	666
54+500	3,072	8,579	4,125	431

## 2) サービス水準の解析

計画道路の車線数を検討する際には、道路のサービス水準が基準となる。近年では、サービス水準の判定に走行速度の速度低下を指標とするが、継続的な定点測定と観察が必要となるため、本調査では従来用いられていた交通量/交通容量比（V/C 比）を使用する。

サービス水準と V/C 比の関係は、HCM (Highway Capacity Manual, 1965) で表 3.2.2.2-5 のように示されている。

表 3.2.2.2-5 サービス水準と V/C 比 (HCM より抜粋)

サービス水準		V/C 比	
レベル	走行状態	地方部	都市部
A レベル	自由流 (相対的に)	0.20 以下	0.60 以下
B レベル	定常流 (わずかな遅れを伴う)	0.45 以下	0.70 以下
C レベル	定常流 (容認しうる遅れを伴う)	0.70 以下	0.80 以下
D レベル	不定常流に近い流れ (忍耐しうる遅れを伴う)	0.85 以下	0.90 以下
E レベル	不定常流 (忍耐できない遅れを伴う)	1.00 以下	1.00 以下
F レベル	強制流 (滞留)	意味無し	意味無し

AASHTO によると都市部幹線道路のサービス水準は C レベルで設計すべきとしている。また、地方部幹線道路のサービス水準は B レベル (山間部は C レベル) で設計すべきとしている。本計画の対象区間について、対向 2 車線道路とした場合の計画目標年次の V/C 比 (ピーク時) を求めると表 3.2.2.2-6 のようになる。なお、2 車線道路の可能交通容量は HCM に従い、4 輪車レーンが 2,000PCU/時、2 輪車レーンが 2,640PCU/時とした。

表 3.2.2.2-6 2016 年ピーク時間交通量および V/C 比

乗用車 換算 台数率	2016 (ピーク時間交通量)				2016(ピーク時間 交通量)		V/C 比 (2 車線)	
	自転車 0.25	バイク 0.25	普通車 1.25	大型車 3.75	4 輪車 (PCU)	2 輪車 (PCU)	4 輪車 2,000	2 輪車 2,640
0km+100	604	19,681	1,637	75	2,328	5,071	1.16	1.92
1km+500	283	6,088	1,139	83	1,735	1,593	0.87	0.60
3km+500	106	5,607	1,058	63	1,559	1,428	0.78	0.54
5km+000	142	4,701	862	48	1,258	1,211	0.63	0.46
7km+000	389	3,412	665	48	1,011	950	0.51	0.36
12km+500	31	2,133	470	33	711	541	0.36	0.20
14km+500	41	2,097	409	53	710	535	0.36	0.20
34km+500	133	687	438	67	799	205	0.40	0.08
54km+500	246	1,201	619	52	969	362	0.48	0.14

対向 2 車線道路とした場合、4 輪車レーンのサービス水準がクリティカルとなるため、各地点における 4 輪車レーンの V/C 比とサービス水準の関係を図 3.2.2.2-1 に示す。

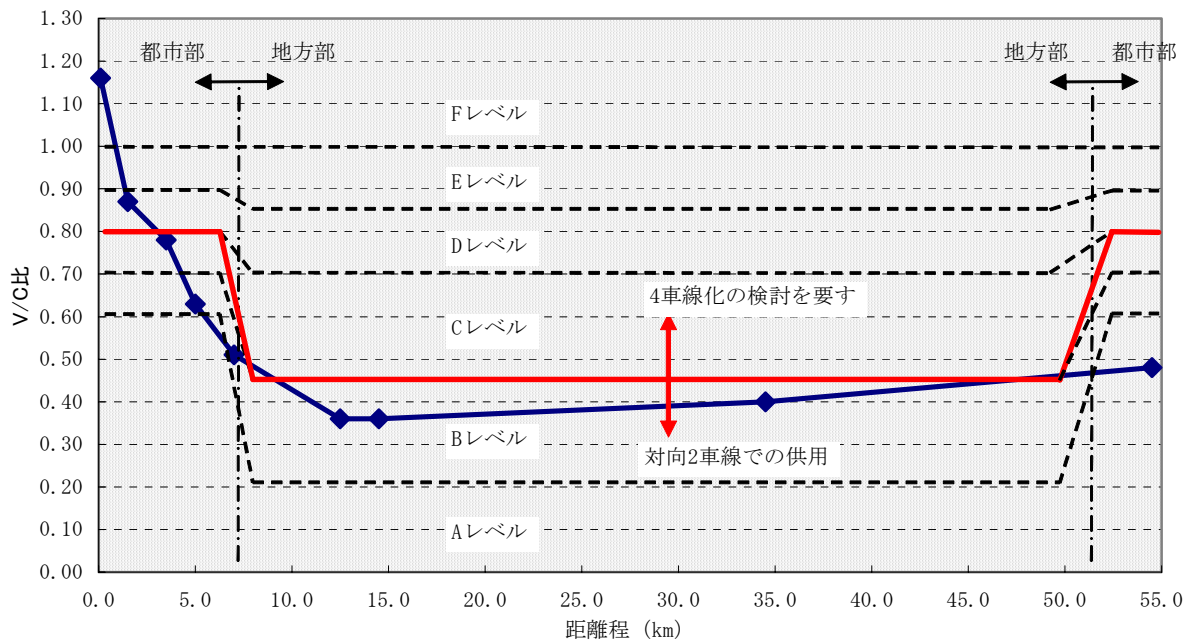


図 3.2.2.2-1 4車線化の検討

上記のとおり、都市部において Sta. 1km+500 までの区間がサービス水準 D レベル以下となり 4 車線化が必要となる。よって本計画では 4 車線区間の擦り付けおよび都市部の拡大を考慮して 0km+100 から 1km+800 を 4 車線化とする。一方、地方部においてはサービス水準 B レベルをほぼ満足しており供用上問題となる範囲に無いと判断されるため、PAPs への影響を最小化する観点からも 2 車線道路とする。

### 3.2.2.3 舗装設計

#### (1) 舗装設計

条件：①交通荷重は普通車と大型車のみを考え 2 輪車は無視する。

②18kip 等値単軸荷重(Equivalent Single Axle Load : ESAL)の等価換算係数は F/S において軸重調査の結果を基に算出したものを使用する。

③供用期間は 2007 年から 2016 年の 10 年間とする。

④交通量は 2004 年実測値をベースに F/S 時に決定した拡大係数を用いる。

#### 1) 路床土評価と交通荷重

本調査で実施した CBR 試験の結果、当初想定した以上に路床土の支持力が弱いこ

とが判明した。CBR3 未満の軟弱路床は、路床の改良を行わない限り路盤や表層を如何に改修しても抜本対策とならないため、軟弱路床部分を撤去して良質土に置き換えることが必要である。CBR 試験結果に基づく区間割および各区間 CBR は表 3.2.2.3-1 とおりであり、その詳細を図 3.2.2.3-1 に示す。

なお、ADB は本区間の損傷区間および越流区間を緊急的に笠上げ（補修）するため CBR 試験を無視し、当面の対策として実施している。本計画においては、約 2km 毎に実施した CBR 試験結果により区間割りを行い舗装設計に反映した。

表 3.2.2.3-1 区間割及び各区間 C B R

区間割	区間 I 0～5km	区間 II 5km～15km	区間 III 15km～23km	区間 IV 23km～32km	区間 V 32km～55.98km
区間 CBR	3.0	4.1	2.0	3.0	0.9
路床土置換え	一部置換え 部分あり	—	置換え (修正 CBR4)	一部置換え 部分あり	置換え (修正 CBR4)

路床構築を行う際、あらかじめ目標設計 CBR を設定する場合もあるが、本調査では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 を変化させた場合との比較を行う。この時、各区間の交通荷重となる 1 車線当たりの供用期間内の累積 18kip ESAL ( $W_{18}$ ) は表 3.2.2.3-2 のとおりである。

表 3.2.2.3-2 1 車線当たりの供用期間内の累積 18kipESAL ( $W_{18}$ )

距離程	累積 18kipESAL		
	計算値	区間割	設計値
0km+100	$2.82 \times 10^6$	区間 I	$3.08 \times 10^6$
1km+500	$3.08 \times 10^6$		
3km+500	$2.60 \times 10^6$		
5km+000	$2.02 \times 10^6$	区間 II	$2.02 \times 10^6$
7km+000	$1.98 \times 10^6$		
12km+500	$1.37 \times 10^6$		
14km+500	$1.74 \times 10^6$	区間 III、IV および V	$2.18 \times 10^6$
34km+500	$2.18 \times 10^6$		
54km+500	$1.42 \times 10^6$		

注) : Sta. 0km+100 と 1km+500 は 4 車線区間と考え片方向の 90%を載荷している。



## 2) 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% (都市部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( $S_0$ ) : 0.45 (AC舗装の標準値)  
初期供用性指数( $P_0$ ) : 4.2 (AC舗装の標準値)  
終局供用性指数( $P_t$ ) : 2.5 (主要幹線道路の要求の最低水準)

それぞれの区間における各設計CBR値に対する所要構造指数は表3.2.2.3-3のとおりである。

表 3.2.2.3-3 各設計 CBR 値に対する所要構造指数

設計 CBR	区間 I	区間 II	区間 III～区間 V
CBR=3	SN=4.645	SN=4.361	SN=4.412
CBR=4	SN=4.199	SN=3.931	SN=3.979
CBR=5	SN=3.872	SN=3.618	SN=3.662
CBR=6	SN=3.611	SN=3.376	SN=3.418
CBR=7	SN=3.411	SN=3.183	SN=3.222

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表層9cm、碎石路盤15cmである。

## 3) 2輪車レーン

2輪車レーンは、沿道施設への出入り、バスの乗降、路肩への駐車等の4輪車が通過する現実を考慮する必要がある。本線の累積18kipESAL= $2.18 \times 10^6$ の25%を載荷した場合、交通荷重は $W_{18}=0.55 \times 10^6$ であり、設計CBR=7とすると、所要構造指数はSN=2.56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、表層の厚さを変化させることによって所要構造指数を満足するよう計画する。

### (2) 路床改良と舗装構造

#### 1) 路床構築

現地の表土の土質は氾濫原に堆積した粘性土であり、対象道路は、この表土を掘削して盛土材として使用している。これらの土は、本調査のCBR試験結果からも判るように、CBR3～4程度の低い支持力しか期待できないが、対象道路沿線一帯が氾濫原であるため付近に良質材の供給地が存在しておらず、遠方から供給するとコストが莫大なものとなり現実的でないことから、本計画の軟弱路床の置換え

材料としても比較的支持力が期待できる場所で表土(修正 CBR4 以上)を掘削し、以下に述べる土質改良を施して使用する事とする。

舗装構造を決定する際に路床の支持力は非常に大きなファクターであり、弱い路床で荷重を支持しようとするると厚い舗装構造を必要とするため、路床改良を行って設計 CBR を上げた場合よりも割高になることがしばしばある。3.2.3.2 (1) 1) でも述べたが、本調査では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 を変化させた場合の比較を行う。

路床改良としては石灰安定処理とセメント安定処理があるが、現地では石灰の入手が容易ではないため、現段階ではセメント安定処理を行って目標 CBR=15 を達成すると仮定して計画を行う。各設計 CBR を得るために必要となる路床土の CBR に対する安定処理の施工厚は表 3.2.2.3-4 のとおりである。

表 3.2.2.3-4 表 3.2.2.3-4 安定処理施工厚

設計 CBR	安定処理施工厚 (目標 CBR15)		
	路床土 CBR4	路床土 CBR3	路床土 CBR2
CBR=4	-	15cm	路床土置換
CBR=5	15cm	30cm	えのため、
CBR=6	30cm	40cm	路床土 CBR4
CBR=7	40cm	50cm	を参照

## 2) 舗装構造

表層はカンボジア国で一般的であり、かつ耐久性、維持管理の容易性などの点においても優れているアスファルトコンクリートで計画する。路盤については、岩山が対象道路付近にはなく、約 67km 離れた国道 2 号線の採石場または、フェリーを利用して約 16km 離れた対岸より石を運搬するしかないため、碎石路盤は通常よりも割高なものになる。上層路盤は、安定処理路盤としても骨材が必要となるため、これよりは経済的である粒度調整碎石路盤を計画する。しかしながら、下層路盤については、対象道路沿線で入手できる川砂を安定処理して路盤とする計画を採用することで、碎石路盤を使用せずに経済的な計画とすることが出来る。

各区間の設計 CBR を変化させた舗装構造を表 3.2.2.3-5 に示す。この結果、いずれの区間においても、路床改良を行って設計 CBR=7 としたケースの舗装構造が最も経済的であると判断され、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いる。加えて、F/S に基づき 2000 年洪水位 +50cm の余裕高と確保して舗装厚を改善する目的からも、舗装厚を薄くして道路計画高を低く抑えることは、沿道の社会環境に与える影響を低減させる。

表 3.2.2.3-5 舗装構成検討表

区間 STA.	I		II		III		IV		V	
	0km	5km	11.0km	16km	22km	28km	33km	38km	43km	56km
区間距離	5.0km		11.0km		8.0km		9.0km		23.0km	
現地盤 CBR結果	3.0		4.1		2.0		3.0		0.9	
路床改良	なし	あり	なし	あり	あり	なし	あり	あり	あり	あり
改良路床 CBR	3	6	4	7	5	3	6	7	5	7
必要 SN	4.652	3.617	3.931	3.182	3.662	4.405	3.662	3.418	3.222	3.222
舗装構造										
表面・基層 (アスファルト合材)	11cm		9cm		9cm		9cm		9cm	
上層路盤 (粒調砕石)	28cm		19cm		15cm		15cm		15cm	
下層路盤 (砂セメント安定処理)	40cm		39cm		40cm		40cm		40cm	
改良路床	改良なし		改良なし		改良なし		改良なし		改良なし	
車道幅	15m	15m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m	7m
1km当り車道面積	15m x 1,000m = 15,000m <sup>2</sup>	15m x 1,000m = 15,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>	7m x 1,000m = 7,000m <sup>2</sup>
価格 (¥/車道1km当り)	53,400,000	50,700,000	21,600,000	21,800,000	26,200,000	25,600,000	21,800,000	23,000,000	22,600,000	25,700,000
(直接工事費比較)										
備考			同左							
舗装構造厚さ	79cm	68cm	69cm	51cm	52cm	64cm	78cm	64cm	58cm	52cm
考察	盛土高さが高 盛土金額で 180万円割高	盛土高さが低 盛土金額で 90万円割高	盛土高さが高 盛土金額で 130万円割高	盛土高さが低 盛土金額で 100万円割高	盛土高さが高 盛土金額で 100万円割高	盛土高さが低 盛土高さが高 盛土金額で 210万円割高	盛土高さが高 盛土高さが低 盛土金額で 210万円割高	盛土高さが高 盛土高さが低 盛土金額で 100万円割高	盛土高さが低 盛土高さが高 盛土高さが低	盛土高さが低 盛土高さが高 盛土高さが低
合計価格 (¥/車道1km当り)	58,600,000	51,600,000	23,100,000	21,800,000	27,200,000	25,600,000	23,900,000	22,200,000	26,700,000	25,100,000
選択		○		○		○		○		○



### 3) 2 輪車レーン

本線の舗装構造の検討結果より、路床の設計 CBR は路床改良を行って CBR=7 となる。最も区間延長が長い区間Ⅲ～区間Ⅴを考えた時、設計 CBR=7、本線の交通荷重の 25%である交通荷重  $W_{18}=0.55 \times 10^6$  に対する所要構造指数は SN=2.56 となる。この時の舗装構造は次のとおりであり、路盤部分は本線と同じ構造として表層厚を変化させることで構造指数を調整した。

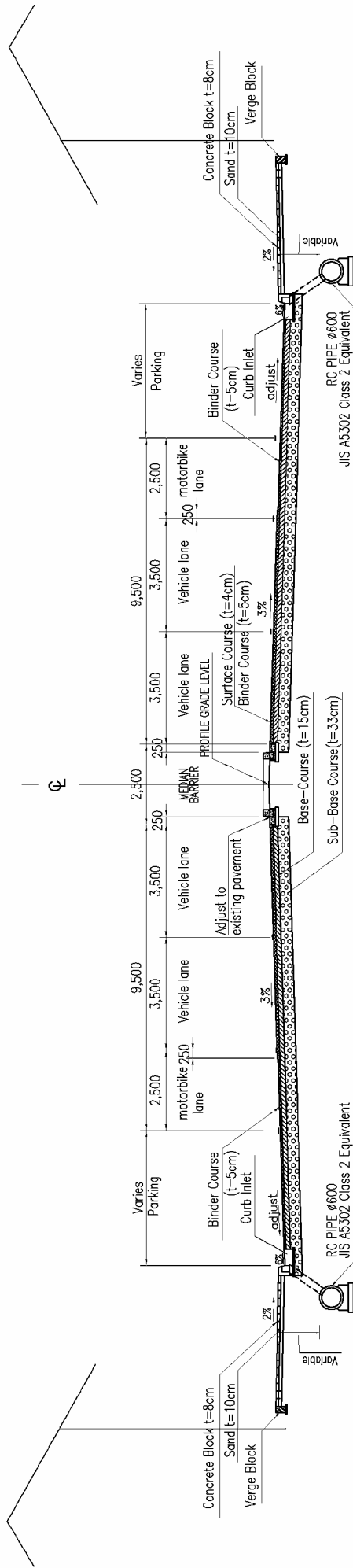
表層	AC	5cm	0.768
上層路盤	粒調碎石	15cm	0.797
下層路盤	安定処理	28cm	1.047
			<u>合計 SN=2.61</u>

本線より 2 輪車レーンの舗装構造が弱いので、4 輪車の進入をなるべく避ける工夫が必要である。そのため、本線の表層厚 9cm と 2 輪車レーンの表層厚 5cm の 4cm の違いは、擦り付けはするが段差をつけたままとして明確に車線の違いが解かるようにする。

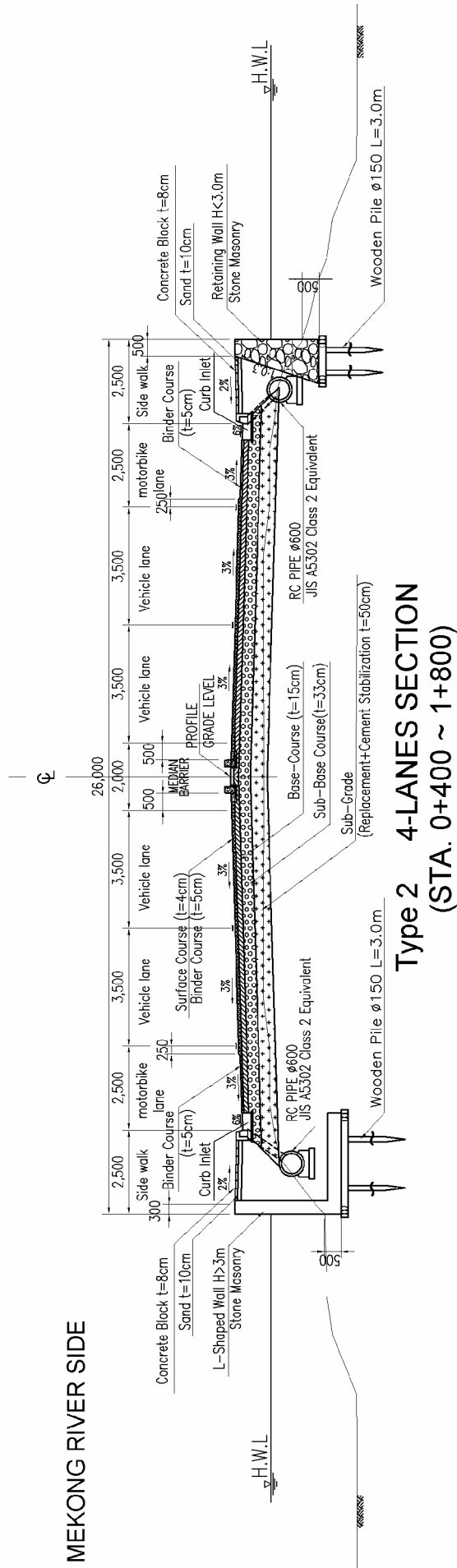
### (3) 浸水対策

対象道路はメコン河の洪水に対して堤防の役割を兼ね備えている。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。しかしながら、本計画は道路改修事業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ふさわしくない。また、前節にも述べているが、対象道路沿線一帯は氾濫原であり表層にはシルト質の土が堆積しており、堤体盛土に用いる粘土を入手することが難しい。このため、本計画では、路体（堤体）への浸水を防ぐために盛土端部をセメント処理して透水性を下げることとする。

計画標準断面を図 3.2.2.3-2～図 3.2.2.3-5 に示す。



**Type 1 CHBAR AMPOV MARKET SECTION  
(STA. 0+000 ~ 0+400)**

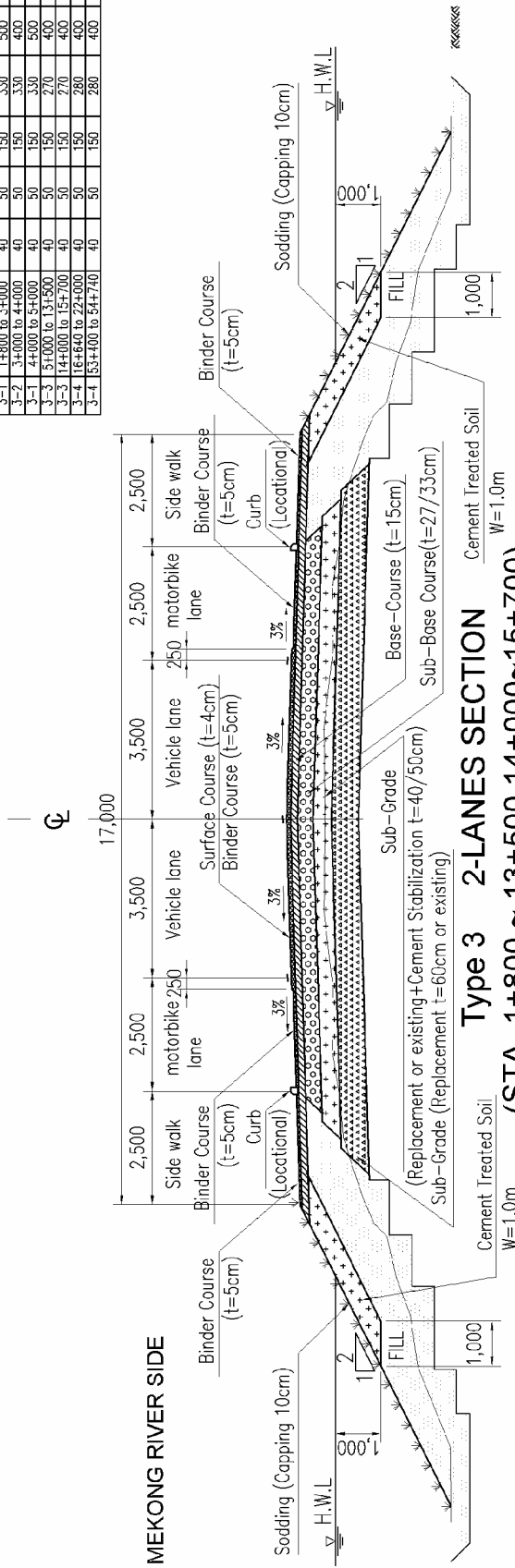


**Type 2 4-LANES SECTION  
(STA. 0+400 ~ 1+800)**

図 3.2.2.3-2 計画標準断面図 (Type1、Type2)

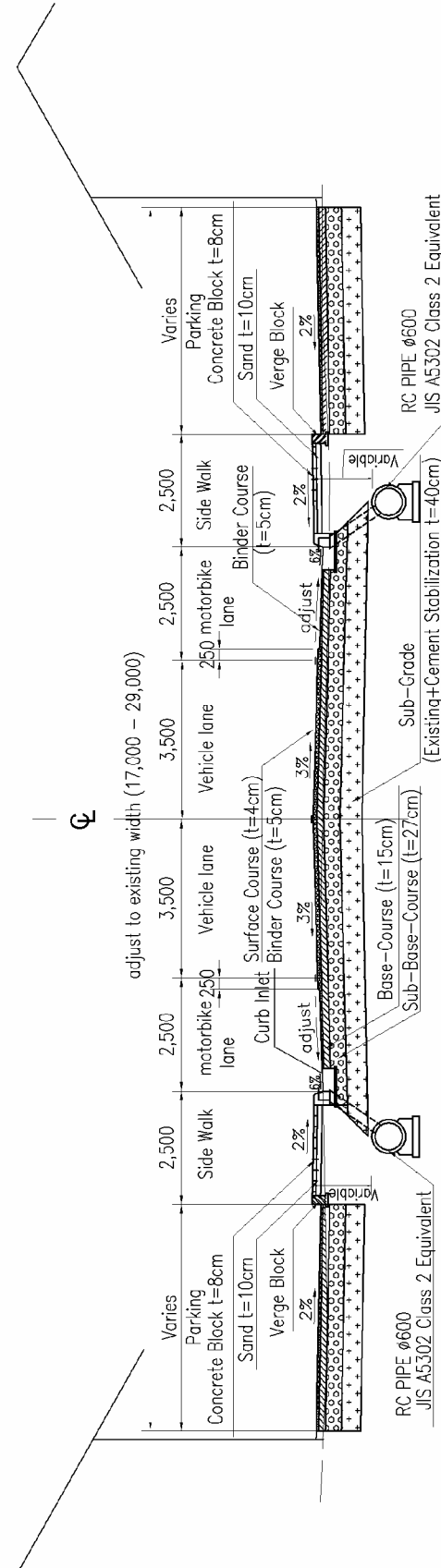
PAVEMENT STRUCTURE COMPOSITION

TYPE	STATION	SURFACE COURSE	BINDER COURSE	BASE COURSE	SUB-BASE COURSE	SUB-GRADE CEMENT REPLACEMENT
3-1	1+800 to 3+000	40	50	150	350	500
3-2	3+000 to 4+000	40	50	150	350	400
3-1	4+000 to 5+000	40	50	150	350	500
3-3	5+000 to 13+500	40	50	150	270	400
3-3	14+000 to 15+700	40	50	150	270	400
3-4	16+640 to 22+000	40	50	150	280	400
3-4	23+400 to 54+740	40	50	150	280	400



**Type 3 2-LANES SECTION**

(STA. 1+800 ~ 13+500, 14+000~15+700)  
 (STA. 16+640~23+900, 53+400~54+740)

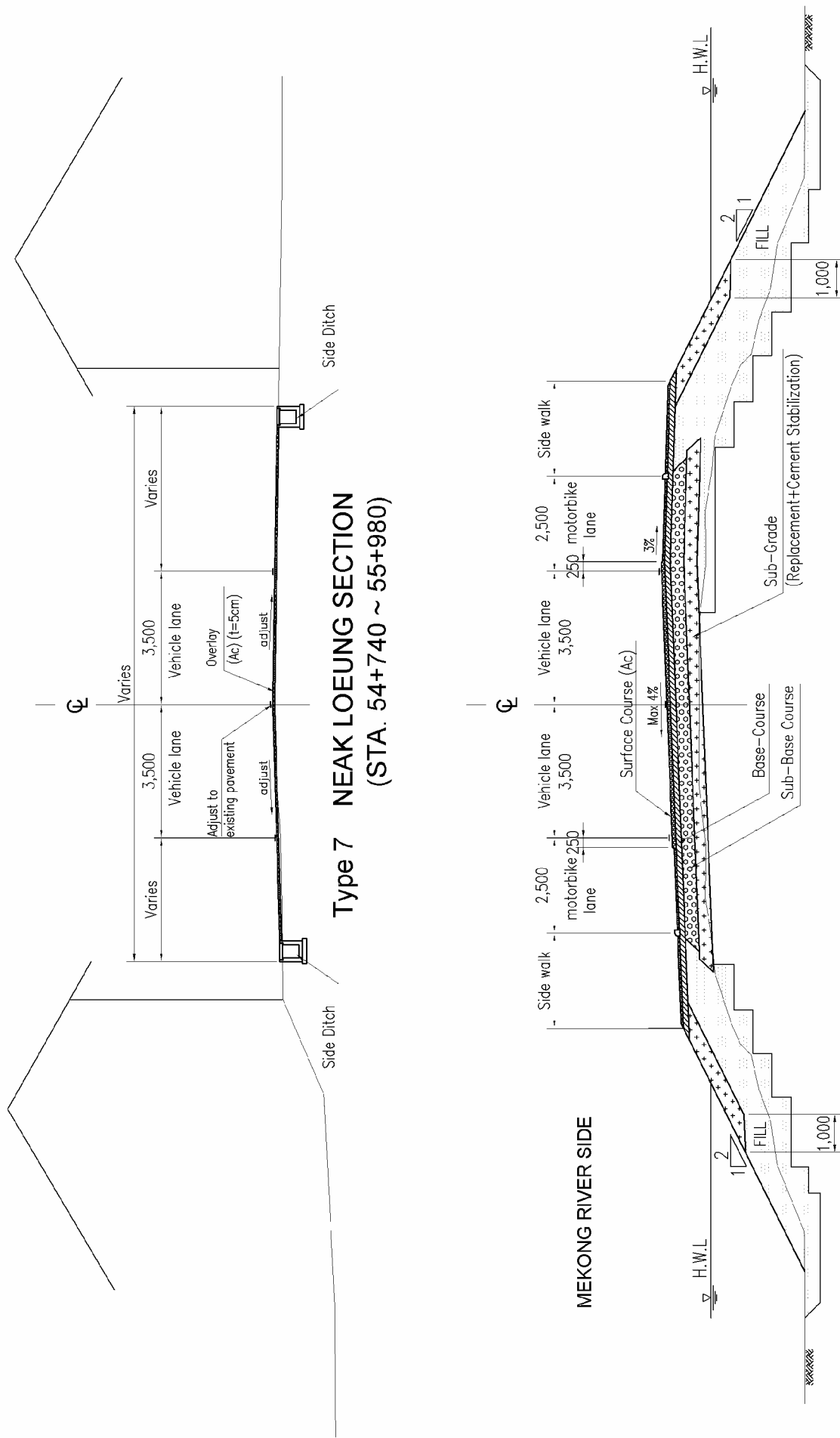


**Type 4 KOKIR MARKET SECTION**

(STA. 13+500 ~ 14+000)

図 3. 2. 2. 3-3 計画標準断面図 (Type3、Type4)





**Type 7 NEAK LOEUNG SECTION**  
 (STA. 54+740 ~ 55+980)

**SUPERELEVATION ON CURVED SECTION**

図 3.2.2.3-5 計画標準断面図 (Type7, Superelevation on Curved Section)

### 3.2.2.4 橋梁設計

#### (1) 計画緒元

##### 1) 設計基準

適用示方書 : AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges, 2002

活荷重 : HS20-44

設計水平震度 : 0.05

##### 2) 幅員

橋梁の幅員構成を図 3.2.2.4-1 に示す。

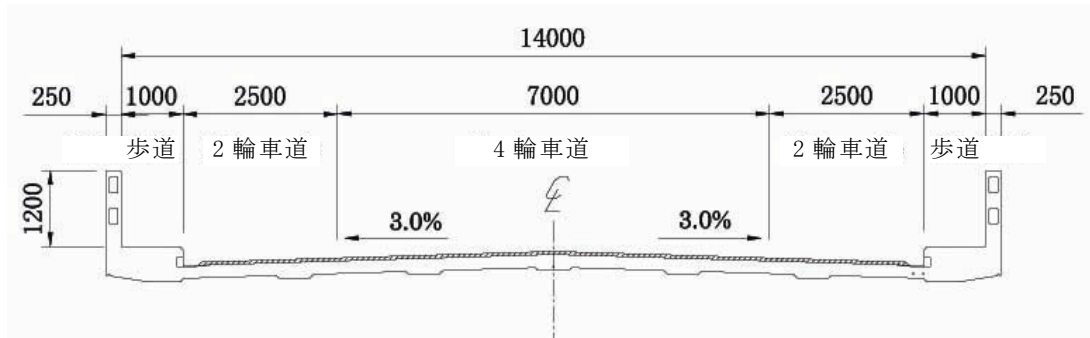


図 3.2.2.4-1 幅員構成

##### 3) 計画高の決定

橋梁の計画高は、橋脚の梁高、支承高、桁高、ハンチ高、床版厚、橋面舗装厚及び横断勾配の影響を加えた高さとする。橋脚の張出し梁の下端は計画洪水位

(H.W.L) に合わせることをとする。橋梁の計画高を下げるために桁端部の一部を切欠く形状とする。また、桁下余裕高さは日本の河川管理施設等構造令に準拠し 1.0m とする。計画高を表 3.2.2.4-1 に示す。

表 3.2.2.4-1 計画高 (単位 : m)

橋梁名	計画洪水位	梁高	支承高	桁高	ハンチ高	床版厚	橋面舗装	横断勾配の影響	橋梁計画高
No. 1	EL8.53	2.000	0.120	0.972	0.050	0.200	0.050	0.180	12.102 以上
No. 2	EL8.51	2.000	0.120	0.972	0.050	0.200	0.050	0.180	12.082 以上
No. 3	EL8.26	2.000	0.120	0.972	0.050	0.200	0.050	0.180	11.832 以上

#### 4) 河床高の決定

河床高は、原則として F/S で提案された計画河床高さと同じとすることとし、Bridge No.1 で EL3.70m、Bridge No.2 で EL4.00m、及び Bridge No.3 で EL3.70m とする。ただし、河床高さは橋梁建設前に現場合わせとする。

#### (2) 橋梁形式の比較検討

橋梁形式の比較検討は、3 橋梁の幅員、橋台高、橋脚高が同一、スパン長、地盤条件等が類似していることから Bridge No.2 を対象に実施し、比較検討結果を他の橋梁に適用する。

ここで、橋脚形式、基礎形式及び上部工形式を比較検討の対象とする。

##### 1) 橋台形式

橋台形式は、橋台の高さが 7.0m であり経済的な形式である**逆 T 式橋台**とする。フーチングの床付面は、河川構造令により決定する。橋台の位置を図 3.2.2.4-2 に示す。

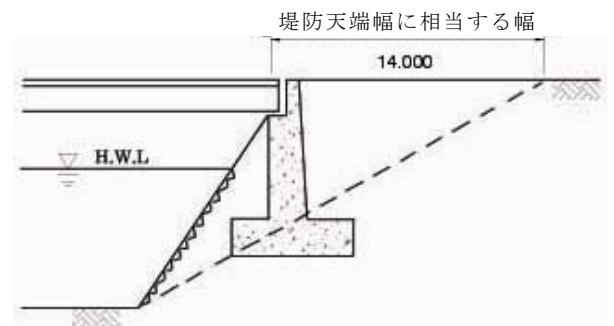


図 3.2.2.4-2 橋台の位置

##### 2) 橋脚形式

橋脚形式の比較表を表 3.2.2.4-2 に示す。

橋脚形式の比較検討より本橋梁の橋脚形式として、**T 形橋脚**を採用する。

橋脚柱の断面は、洪水の流下する方向が一定でないと考えられることから、円形断面とする。なお、張出し梁の下端は計画洪水位 (H.W.L.) に合わせる。また、フーチング上の最小土被は 2.0m とする。

##### 3) 基礎形式

基礎形式の比較表を表 3.2.2.4-3 に示す。

基礎形式の比較検討より本橋梁の基礎工形式として、**場所打ち杭**(リバーズ工法)を採用する。

Bridge No.2 ではボーリング深さ 50m 以内で明確な支持層が現れないことから摩擦杭とする。同様に、Bridge No.1 と No.3 では支持層が 30m より深いことから摩擦杭とする。なお、杭長は約 30m とする。

#### 4) 上部工形式

上部工形式の比較表を表 3.2.2.4-4 に示す。

上部工形式の比較検討より本橋梁の上部工形式として、**案 1 4 スパン単純 PC 桁橋**を採用する。

PC-I 桁の断面形状は AASHTO の標準断面とする。橋梁の建設位置での地盤は軟弱地盤であり、ボーリング調査によれば支持層の位置が 50m 以上と深いことから、摩擦杭基礎を採用している。従って、上部工は単純桁、小スパンでかつ軽量な構造が適切である。



表 3.2.2.4-2 橋脚形式比較表

	案 1 T形橋脚	案 2 壁形橋脚	案 3 ラーメン橋脚
概要図			
構造特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 円柱の直径は、壁式橋脚の壁厚より大きい。(直径:大)</li> <li>• 張出長が長く、鉄筋量を多く必要とする。</li> </ul> <p>評価: △</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 壁厚を薄くできる。(壁厚:小)</li> <li>• 張出長さが短い。</li> </ul> <p>評価: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2本柱橋脚である。(直径:中)</li> <li>• 張出長を短くできる。</li> </ul> <p>評価: △</p>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 施工時に土留工、締切工は必要としない。</li> <li>• コーピングの張出長が長いので支保工、型枠、配筋がやや複雑。</li> </ul> <p>評価: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T形橋脚と同程度である。</li> </ul> <p>評価: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ラーメン隅角部の施工に注意を行う必要がある。</li> </ul> <p>評価: ○</p>
工期	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋梁No.2の橋台・橋脚合計5基で所要工期は3ヶ月である。</li> </ul> <p>評価: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋梁No.2の橋台・橋脚合計5基で所要工期は3ヶ月である。</li> </ul> <p>評価: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋梁No.2の橋台・橋脚合計5基で所要工期は3ヶ月である。</li> </ul> <p>評価: ○</p>
水文特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 河川の流行が一定でないので、最適形状である。</li> </ul> <p>評価: ○</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 河川の流行が一定でないので、壁は河川の流下上障害となる恐れがある。</li> </ul> <p>評価: ×</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 近接する2本柱は、河川流下上障害となる。</li> </ul> <p>評価: ○</p>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋脚の工事費は若干安い。</li> <li>• 4.95百万円/橋脚1基</li> </ul> <p>評価: ○ (採用)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋脚の工事費は若干高い。</li> <li>• 5.07百万円/橋脚1基</li> </ul> <p>評価: △</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 橋脚の工事費は最も高い。</li> <li>• 5.21百万円/橋脚1基</li> </ul> <p>評価: ×</p>

表 3.2.2.4-3 基礎形式比較表

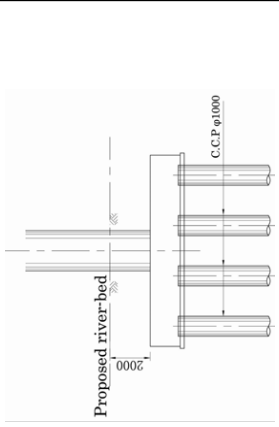
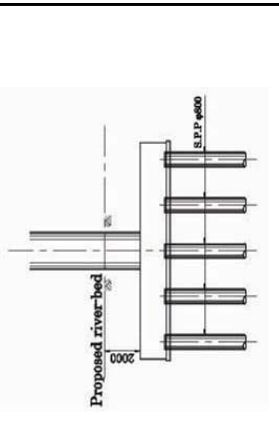
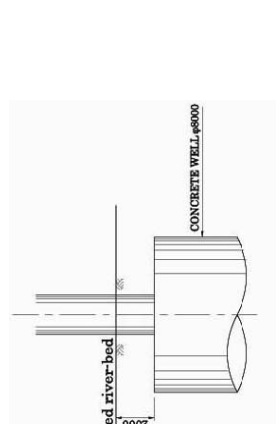
	案 1 場所打ち杭基礎	案 2 鋼管杭基礎	案 3 ウエル基礎
概要図			
構造特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大口径の杭で鉛直支持力及び水平抵抗力が大きい。</li> <li>・杭の品質は、施工能力に依存する。</li> <li>・杭の周面抵抗が大きいので、摩擦杭に適する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大口径の杭で鉛直支持力及び水平抵抗力が大きい。</li> <li>・工場製品なので材料の品質は高い。</li> <li>・杭の周面抵抗が小さいので、摩擦杭に適しない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・抵抗力が大きく、大型橋梁の基礎に適する。</li> <li>・現場でのコンクリート打設であるが、品質はよい。</li> <li>・鉛直支持力は、先端支持地盤にのみ依存するため、基礎長は長くなる。</li> </ul>
施工性	<p>評価: ○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工管理が重要である。</li> <li>・仮設備及び鉄筋籠の製作ヤードが必要である。</li> </ul>	<p>評価: ×</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重量が軽いので、取り扱いが容易である。</li> <li>・継手部では溶接作業を必要とする。</li> </ul>	<p>評価: ×</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・沈設作業必要である。</li> <li>・深い基礎では載荷重と反力装置を必要とする。</li> </ul>
環境影響	<p>評価: △</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工時の騒音・振動が少ない。</li> <li>・掘削作業に伴う水質汚濁、工事廃棄物等の処理が必要(対応可能)。</li> </ul>	<p>評価: ○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・打設杭となり、振動・騒音を伴う。</li> <li>・杭の打設時に掘削作業がないので、水質汚濁、工事廃棄物の処理を必要としない。</li> </ul>	<p>評価: ×</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・騒音・振動は発生しない。</li> <li>・大量の土砂の掘削があるので、工事廃棄物の処理を必要とする(対応可能)。</li> </ul>
工期	<p>評価: ○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1日1本の施工が可能。</li> <li>・1橋脚基礎(直径1.0m、8本、28m/本)8日間。</li> <li>・橋梁No.2全体で60日間程度。</li> </ul>	<p>評価: ×</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1日2本の施工が可能。</li> <li>・1橋脚基礎(直径80cm、15本、28m/本)8日間。</li> <li>・橋梁No.2全体で60日間程度。</li> </ul>	<p>評価: ○</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・橋脚1基(直径8.0m、1本、28m/本)4ヶ月程度。</li> <li>・橋梁No.2全体で8ヶ月程度。(3セット)</li> </ul>
コスト	<p>評価: ○ (採用)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・杭体は現地調達可能な鉄筋コンクリートであるため、安価である。</li> <li>・12.0百万円/橋脚基礎1基</li> </ul>	<p>評価: ×</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼管杭は輸入品であり、高価である。</li> <li>・21.0百万円/橋脚基礎1基</li> </ul>	<p>評価: ×</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・施工設備を持ち込むことによるので高価となる。</li> <li>・84.0百万円/橋脚基礎1基</li> </ul>

表 3.2.2.4-4 上部工形式比較表

橋梁形式	コスト比率	構造特性	水文特性	工期	施工性	環境影響	維持管理	最終評価
<p>案1：4スパン 単純PC桁</p>	<p>上下部工：1.00 桁架設：1.00 付帯工：1.00 総コスト費：1.00</p>	<p>・短いスパンとし下部工の荷重を軽減 ・AASHTOの標準断面 ・フリクション桁であるため、単純桁として不平等下に対応 ・桁端部に切り欠き部を設け、路面高さを低くする。(h=1.3m)</p>	<p>・河床工、護岸工必要、射流で流速3~5m/s ・掃脚周辺ローカル洗掃対策必要 ・河積阻害率：8.7%</p>	<p>8ヶ月、乾期中の施工可能</p>	<p>架設方法：架設桁による架設 ・架設はそれほど困難ではない。</p>	<p>・施工時は、迂回路を設ける。特別な問題ない。 ・施工後は特別な問題はない。</p>	<p>・コンクリート橋のためメンテナンスフリーである。</p>	○ (採用)
<p>案2：4スパン 単純H鋼桁</p>	<p>上下部工：1.73 桁架設：0.95 付帯工：0.44 総コスト費：1.18</p>	<p>・田形鋼の使用が可能な短いスパンを採用 ・自重が軽く、下部工への影響が少ない。 ・鋼材の輸入が必要</p>	<p>・河床工、護岸工必要、射流で流速3~5m/sとなり射流洗掃の恐れがある。 ・掃脚周辺ローカル洗掃対策必要 ・河積阻害率：7.3%</p>	<p>9ヶ月、一部雨期の施工</p>	<p>架設方法：中央に架設ベントを設置し、中型クレーンにより架設 ・中央スパンは、側スパンの床版打設後床版上から架設 ・架設は容易である。</p>	<p>・広いヤードを必要とせず、周辺地域への影響は発生しない。 ・施工後は特別な問題はない。</p>	<p>・耐摩耗鋼板を使用することによりメンテナンスフリーとなる。</p>	○
<p>案3：4スパン 単純中空床版</p>	<p>上下部工：1.39 桁架設：1.08 付帯工：0.96 総コスト費：1.13</p>	<p>・短いスパンとし、下部工の荷重を軽減 ・プレテンション方式のプレキャスト ・桁高を低く抑えることができる。(h=1.0m)</p>	<p>・河床工、護岸工必要、射流で流速3~5m/sとなり射流洗掃の恐れがある。 ・掃脚周辺ローカル洗掃対策必要 ・河積阻害率：8.7%</p>	<p>9ヶ月、一部雨期の施工</p>	<p>架設方法：架設桁による架設 ・桁重量が重いので、大型クレーンが必要。 ・架設やや困難</p>	<p>・施工時は、迂回路を設けるので特別な問題はない。 ・施工後は特別な問題はない。</p>	<p>・コンクリート橋のためメンテナンスフリーである。</p>	○
<p>案4：3スパン 単純PC桁</p>	<p>上下部工：1.07 桁架設：1.52 付帯工：1.13 総コスト費：1.08</p>	<p>・スパン長が長く、下部工への荷重が大き ・AASHTOの標準断面 ・桁端部に切り欠き部を設けることにより、路面高さを低くする。(h=1.60m)</p>	<p>・河床工、護岸工必要、射流で流速3~5m/sとなり射流洗掃の恐れがある。 ・掃脚周辺ローカル洗掃対策必要 ・河積阻害率：6.8%</p>	<p>8ヶ月、乾期中の施工可能</p>	<p>架設方法：架設桁による架設 ・架設はそれほど困難ではない。</p>	<p>・施工時は、迂回路を設けるので特別な問題はない。 ・施工後は特別な問題はない。</p>	<p>・コンクリート橋のためメンテナンスフリーである。</p>	○
<p>案5：3スパン 単純鋼合成桁</p>	<p>上下部工：2.26 桁架設：0.85 付帯工：0.37 総コスト費：1.31</p>	<p>・スパン長は長い。自重が軽く上部工への影響が少ない。 ・防食工を施すことにより、耐久性が高まる。(h=1.7m) ・鋼材の輸入が必要</p>	<p>・河床工、護岸工必要、射流で流速3~5m/sとなり射流洗掃の恐れがある。 ・掃脚周辺ローカル洗掃対策必要 ・河積阻害率：5.8%</p>	<p>8ヶ月、乾期中の施工可能</p>	<p>架設方法：架設桁による架設 ・架設はそれほど困難ではない。</p>	<p>・広いヤードを必要とせず、周辺地域への影響は発生しない。 ・施工後は特別な問題はない。</p>	<p>・耐摩耗鋼板を使用することによりメンテナンスフリーとなる。</p>	○
	<p>上下部工：1.31 桁架設：1.08 付帯工：1.13 総コスト費：1.33</p>	<p>・田形鋼の使用が可能な短いスパンを採用 ・自重が軽く、下部工への影響が少ない。 ・鋼材の輸入が必要</p>	<p>・河床工、護岸工必要、射流で流速3~5m/sとなり射流洗掃の恐れがある。 ・掃脚周辺ローカル洗掃対策必要 ・河積阻害率：7.3%</p>	<p>9ヶ月、一部雨期の施工</p>	<p>架設方法：中央に架設ベントを設置し、中型クレーンにより架設 ・中央スパンは、側スパンの床版打設後床版上から架設 ・架設は容易である。</p>	<p>・広いヤードを必要とせず、周辺地域への影響は発生しない。 ・施工後は特別な問題はない。</p>	<p>・コンクリート橋のためメンテナンスフリーである。</p>	○

### 3.2.2.5 カルバート設計

3.2.1.4 に述べた設置位置、サイズ、形式とする。

#### (1) カルバート周辺堤防の護岸工の範囲

カルバート周辺の堤防取り付け護岸設置範囲は、翼壁の端部より上下流 10m とする。

#### (2) 遮水壁

ボックスカルバート 1 セルの内空幅は 1m 以上を確保するものとし、遮水壁の厚さは  $t = 40\text{cm}$  とする。パイプカルバートは小規模構造物であるので、遮水壁の厚さは  $t = 35\text{cm}$  とする。

#### (3) 継手

##### ボックスカルバート

既存盛土の嵩上げ部分および新規盛土部にまたがって設置され、また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、既存盛土と新規盛土の境界が道路中央付近にあり、中間に継手を 1ヶ所設置する。

##### パイプカルバート

長さが 20m を超え、不等沈下、コンクリートの収縮等により破壊を起こす危険があるため継手を設ける。継手位置はできるだけ堤体中央部付近は避けることが望ましいため、2ヶ所配置する。

#### (4) 角落し切り欠き

カルバート周辺の洪水は、メコン河側からコルマタージュ側の氾濫原へと流水が流下する。この流水を維持管理あるいは緊急時に堰止めるため、メコン河側に角落し用切り欠きを設置する。切り欠きの寸法は、既存のカルバートに採用されているものと同様とし、奥行き 15cm 幅 10cm とする。

#### (5) 階段

本計画におけるカルバートは維持管理時において清掃・保守点検等が必要になる。管理用の階段を川表、川裏に配置する。階段幅は管理者がすれ違い可能な 1.0m とする。

(6) 基礎

ボックスカルバート、パイプカルバートとも直接基礎とし、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。置換工位置及び範囲、深さは盛土支持地盤の置換工で設定したものと同様とする。

(7) 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、最低根入れ長の3.0mとする。

### 3.2.2.6 排水設計

#### (1) 道路排水施設の整備対象区間

開発調査による提案、ならびに基本設計調査における関係諸機関との協議の結果、市街化が進行している表 3.2.2.6-1 に示す区間においては、路面および市街地の雨水排水施設を整備する。

表 3.2.2.6-1 道路排水施設の整備対象区間

地区名	区 間	目 的	集水面積 (ha)	流下施設	流入施設	放流先
チュバアンプ	0+000 - 1+800	路 面・ 市街地排水	5.640	管渠	縁石ます	バサック河
コキマーケット	13+500 - 13+950	路 面・ 市街地排水	2.650	管渠	縁石ます	メコン河
ネアックルン	54+750 - 55+300, 55+380 - 55+945	路 面・ 市街地排水	6.315	U型側溝	穴開き ふた	メコン河

#### 1) チュバアンプ地区 (0+000 - 1+800)

0+000-0+400 区間については密集した商業地域であり、降雨は道路へ流入している。地形勾配を考慮して、道路中心線から 25m 幅の範囲を雨水集水域とする。0+400-1+800 区間については盛土道路であることから、沿道からの雨水流入は無いものの、マウントアップ形式の歩道を設けることにより路面上の降雨が湛水することになる。従って、この区間については路面排水排除の対策を行う。

#### 2) コキマーケット地区 (13+500 - 13+950)

市場を中心として商店が密集する商業地域であり、降雨は道路へも流入している。地形勾配を考慮して、道路中心線から 25m 幅の範囲を雨水集水域とする。市場敷地 0.4ha からの局所排水については、現況においてはメコン河への排水側溝を有しているが、当該道路排水の放流管と路線が重複することになるので、この分も取入れることにする。

#### 3) ネアックルン地区 (54+750 - 55+300, 55+380 - 55+945)

メコン河を横断するフェリーターミナルで賑う商業地域である。この地区では、ループ道路が市場等を囲んでいるので、ループ内部での降雨が排除されにくく、湛水が頻発している。従って、内水排除と路面排水を目的とした排水施設を整備する。

表 3.2.2.6-2 に、道路排水施設の集水域の内訳を示す。

表 3.2.2.6-2 道路排水施設の集水域の内訳

地区名	区間	集水面積										排水管					説明		
		右/左 (ファンベン から)	延長 (m)	幅		局所排水 面積 (ha)	面積			放流先	延長 (m)	径 (m)	吐口工 バート高 (m)	設計洪水 位 (m)					
				道路 (m)	沿道 (m)		道路 (ha)	沿道 (ha)	局所排 水 (ha)						合計 (ha)	目的			
1. チェハアンプ	0+000 - 0+400	右	400	17,150	7,850	-	0.686	0.314	-	1,000	道路及び沿道の排水	メコン河	140	0.7	7.50	10.18	ファンベン市が吐口工位置を指定		
		左	400	17,150	7,850	-	0.686	0.314	-	1,000	道路及び沿道の排水								
		合計					1.372	0.628	-	2,000									
	0+400 - 0+500	右	100	13,000	-	-	0.130	-	-	0.130	道路排水								
		左	100	13,000	-	-	0.130	-	-	0.130	道路排水								
		合計					0.260	-	-	0.260									
	0+500 - 1+800	右	1,300	13,000	-	-	1.690	-	-	1.690	道路排水	バスック河への流路	180	0.7	7.69	10.18		ファンベン市が吐口工位置を指定	
		左	1,300	13,000	-	-	1.690	-	-	1.690	道路排水								
		合計					3.380	-	-	3.380									
	2. コキマーケット	13+500 - 13+950	右	450	14,500	10,500	-	0.653	0.473	-	1.125	道路及び沿道の排水	メコン河	85	0.7	7.50		9.72	計画排水管は、既存のコキ市場排水と同じルートであるため、コキ村が、現存排水施設を改修して雨水排水施設とする旨助言した。
左			450	14,500	10,500	0.400	0.653	0.473	0.400	1.525	道路及び沿道、マーケットの排水								
合計							1.305	0.945	0.400	2.650									
3. ネアックルン	54+750 - 55+300	右	550	7,000	-	-	0.385	-	-	0.385	道路排水	メコン河	240	0.7	4.85	7.79	ループ道路に囲まれた地区の排水も兼ねた排水計画を要求。		
		左	550	7,000	-	2.418	0.385	-	2.418	2.803	道路及び沿道、ループ部の排水								
		合計					0.770	-	2.418	3.188									
55+380 - 55+945	右	565	7,000	-	-	0.396	-	-	0.396	道路排水									
	左	565	7,000	-	2.336	0.396	-	2.336	2.732	道路及び沿道、ループ部の排水									
	合計					0.791	-	2.336	3.127										

(2) 雨水流出量と水路断面の計算

1) 雨水流出量の計算

集水区域の最遠点から計画地点に流達する雨水の最大流出量は、次の合理式によって算出する。

$$Q = \frac{I}{360} C \cdot I \cdot A$$

ここに、

Q : ピーク雨水流出量 (m<sup>3</sup>/sec)

C : 流出係数

市街地 0.70、舗装路面 0.90

I : 流達時間内の降雨強度 (mm/hr)

A : 集水面積 (ha)

この時、流出係数については、舗装路面と市街地の構成面積比率  $P_i$  による加重平均値を用いる。  $C = \sum(P_i \times C_i)$

集水区域の最遠点から計画地点に流達するまでの時間は次の通りとする。

$$T_c = T_1 + T_2$$

ここに、

$T_c$  : 流達時間 (min)

$T_1$  : 集水区域の最遠点から排水施設に達するまでの時間 (流入時間) (min)

$T_2$  : 排水施設を流下して計画地点に達するまでの時間 (流下時間) (min)

この時、 $T_c$  の最小値は 10 min とする。

流達時間  $T_c$  に対応した降雨強度は、1999 年に JICA プノンペン市洪水防御・排水改善計画フィージビリティ調査で提案された 2 年確率降雨強度式により求める。

$$I = 2556.07 (T_c + 25.48)^{-0.93}$$

ここに、

I : 降雨強度 (mm/hr)

$T_c$  : 流達成時間 (min)

この時、2 年確率の 10 分間降雨強度は、 $I = 2556.07 (10 + 25.48)^{-0.93} = 92.5$  (mm/hr) となる。5~10 月にかけては南西モンスーンのもたらす湿った空気により集中豪雨が発生することから、この数値は妥当である。



## 2) 水路断面の水力計算

管渠、および側溝の流下能力は次のマンニング公式により求め、自然流下として設計する。

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

ここに、

v : 断面平均流速 (m/sec)

n : 粗度係数

コンクリート U 型側溝 0.015、コンクリート管渠 0.013

R : 径深 (m) ( $R=A/P$ , A : 通水断面積、P : 潤辺長)

i : 水路勾配

設計流量を流下させるに当っては、土砂の混入による通水断面の阻害を考慮して、80%の流下能力で通水出来る断面とする。そして、土砂の堆積を抑制し、流水による浸食が進行しないよう、流速の範囲を 0.6 ~ 3.0m/s とする。

## (3) 道路排水施設の構成

### 1) 設計自動車荷重

道路排水施設の構造については、AASHTO の HS20-44 自動車荷重相当に耐えられる強度とする。

### 2) 流下施設

#### ・ チュバアンプおよびコキマーケット地区

マウントアップ形式の歩道を設けることから、景観性を考慮して歩道下に管渠を布設する工法を採用する。管渠の管種は、カンボジア国で一般的な鉄筋コンクリート管とし、維持管理の容易性を考慮して、最低管径を 50cm とする。管渠の埋設深は、管頂から路肩の表面までの深さとし、自動車による荷重や振動の影響を抑制するために 50cm 以上を確保する。これらの条件を満たすためには、日本国の鉄筋コンクリート管 JIS A 5302 の 2 種相当以上の強度を有した管が必要となる。

以下に、採用される鉄筋コンクリート管の必要諸数値を表 3.2.2.6-3 に示す。

表 3.2.2.6-3 鉄筋コンクリート管（JIS A 5302 の 2 種管相当以上）の必要諸数値

呼び径 (mm)	ひび割れ荷重 (kN/m)	内 径 (mm)	肉 厚 (mm)	管の自重 (kN/m)	管厚中心半径 (m)
500	28	500	69	2.96	0.2845
700	33	700	83	4.90	0.3915

管の基礎形式は、支持角 120 度のコンクリート基礎とする。

・ネアックルン地区

歩道を設けないので、雨水が自然流入出来るように鉄筋コンクリート U 型側溝を採用し、車両交通および歩行者の安全性から、ふた付構造とする。ネアックルン地区では、流末施設の位置的な制約から、側溝内の流向は道路縦断勾配の方向と一致させることが出来ない。従って、側溝のインバート高さを 2 次施工のモルタル厚で調整する自由勾配方式を採用する。

3) 流入施設

・チュバアンブおよびコキマーケット地区

流下施設は管渠方式とするので、雨水流入施設としては、カンボジア国の市街地道路で一般的に採用される縁石ますを用いることにする。対象道路区間の縦断勾配は、ゼロまたはゼロに近いことから、縁石ますの設置間隔は、10m に 1 ヶ所とする。

・ネアックルン地区

U 型側溝のふたの形状は、自動車荷重による強度を満足させながら、横仕切り形の雨水落下穴を設け、雨水が自然流入出来るようにする。

4) 放流施設

・放流管渠

管渠ならびに側溝を通じて集水させた雨水は、放流管渠を通じて流下させ、流末の吐出口から排除する。放流管渠の管種については、鉄筋コンクリートとし、先に説明した流下施設と同様の構造とする。従って、埋設深は 0.6 m 以上とし、基礎形式も同様に、支持角 120 度のコンクリート基礎とする。なお、放流管渠の流水も自然流下とする。

・吐出工

放流河川の法面勾配にすりつくよう、鉄筋コンクリートの翼壁形とし、不同沈下

防止のために20cm厚の基礎コンクリートを設け、3m長の本杭を施す。吐出水が、河川の法面を浸食しないように、練石張りによる法面保護工を施す。練石張り工の設計緒元については、道路法面保護工と同様とする。従って、練石法覆部は25cm厚とし、基礎碎石と均しコンクリートを夫々10cm厚とする。根固め、およびすりつけ工には布団籠を採用し、20cm程度の粒径を有する中詰め材料で充填する。吐出口の諸元を表3.2.2.6-4に示す。

表 3.2.2.6-4 吐出口の諸元

地 区	放流管渠		吐出工のインバート高さ (m)		放流先	設計洪水位 (m)
	名 前	管径 (mm)	放流管渠	吐出工エプロン		
チュバアンプ	CA 放流管 1	700	7.50	7.38	バサック河	10.18
	CA 放流管 2	700	7.69	7.57	バサック河への流路	10.18
コキマーケット	KM 放流管	700	7.50	7.38	メコン河	9.72
ネアックルン	NL 放流管	700	4.85	4.73	メコン河	7.79

#### 5) マンホール

管渠の点検および清掃のために、マンホールを設置する。マンホールの設置箇所は、管渠の断面変化箇所、合流箇所のみならず、直線区間においては、プノンペン市の保有する清掃機械の能力を考慮して、最小設置間隔を50mとして設置する。マンホールの形状は、鉄筋コンクリートの箱形とし、ふたの形式は鉄筋コンクリートスラブとする。マンホールのインバートと接続管底の間には30cm程度の余裕を設け、土砂溜めとする。

#### 6) 道路排水施設の水利計算結果

表3.2.2.6-5に、道路排水施設の水利計算結果の一覧を示す。



### 3.2.2.7 開口部護岸・護床工設計

#### (1) 護床

開発調査と同様に、コルマタージュ側氾濫原とメコン河側との水位差が1m程度となるよう、開口部を通じて氾濫原へ流出するものとして、不等流計算を実施する。また、過去の洪水時の流速記録を参考にし、前記の計算結果と合わせて構造決定する。

開口部護床構造を、表3.2.2.7-1に示す。

表3.2.2.7-1 開口部護床構造

開口部	布団籠延長		捨石工延長		捨石工 最小径(cm)
	上流側 Lu(m)	下流側 Ld(m)	上流側	下流側	
橋梁 (Br. 1、Br. 2、Br. 3)	10	20	5	5	60
ボックスカルバート (BC1、BC4、BC8、BC10)	10	20	5	5	30
ボックスカルバート (BC5)	10	10	5	5	20
ボックスカルバート (BC9)	10	15	5	5	30
ボックスカルバート (BC11)	10	30	5	5	20
パイプカルバート (Pipe1、Pipe2)	5	5	5	5	20

#### (2) 護岸

橋梁、ボックスカルバートおよびパイプカルバートの呑口および吐口の周りでは、流入水による法面の浸食・破壊を防止するために護岸工を設置する。解析結果より、設計洪水時の流下流速が直下流地点で3~6m/s程度に達することを考慮し、以下の構造とする。開口部護岸構造を表3.2.2.7-2に示す。

表 3.2.2.7-2 開口部護岸構造

	範 囲	形 式	構 造
橋 梁	橋台のたて壁全面から 15m 区間の道路盛土。 呑口、吐口両方。	平張りコンク リート護岸	コンクリート厚さ 20cm、鉄筋入り 基礎碎石 10cm、均しコンクリート 10cm(網筋入り) 盛土下端部； 根入れ長 0.5m、布団箆で防護 碎石（径 15～20cm）で間詰め 基礎杭 L=2.0m@1.5m
カルバート (ボックス、パイプ)	翼壁の先端部から 10m 区間の道路盛土。 呑口、吐口両方。	練石張り護岸	練石張り厚さ 25cm 基礎碎石 10cm、均しコンクリート 10cm(網筋入り) 盛土下端部； 根入れ長 0.5m、布団箆で防護 基礎杭 L=2.0m@1.5m

図 3.2.2.7-1 に、開口部護岸・護床工の平面図を示す。

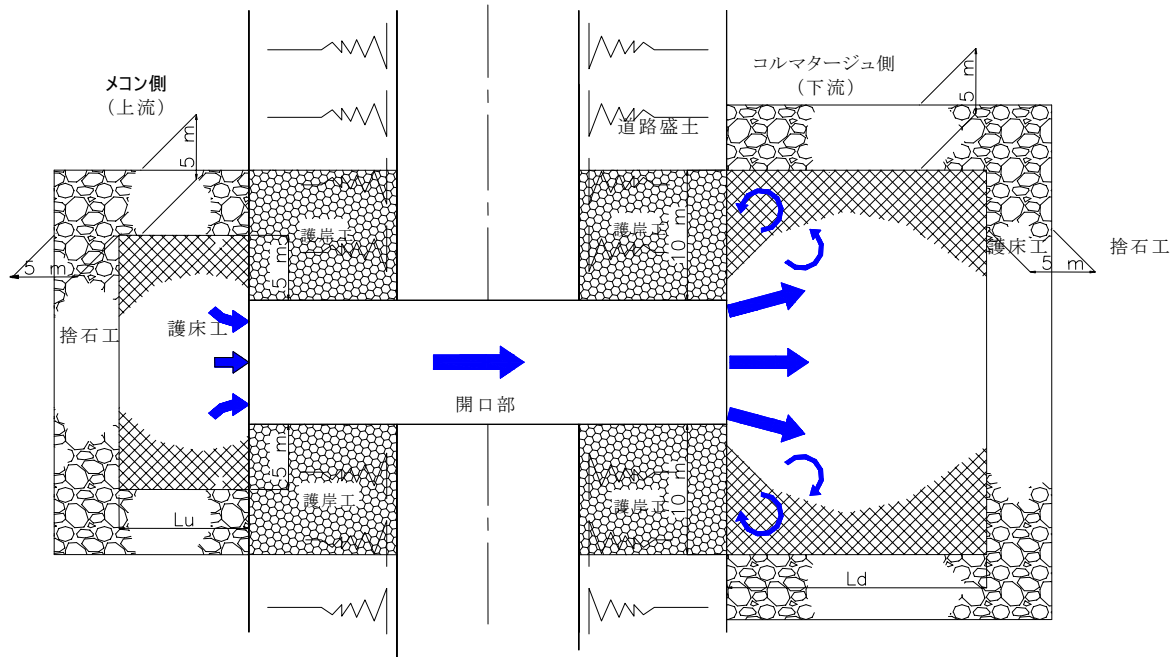


図 3.2.2.7-1 開口部護岸・護床工平面図

### 3.2.2.8 道路法面の浸食対策工設計

#### (1) 道路法面の水衝部

メコン河本線が道路盛土に直接的に接触する箇所は法面に練石張工を設置する。

#### (2) 道路線形の屈曲部

メコン河本線との直接的な水衝部ではないが、洪水上昇期にはメコン河本川から引かれた灌漑水路を流下した水が屈曲部の道路盛土に対して直角方向に緩く衝突している。新規盛土法面への流水の減勢を行う目的でメコン河側にグリーンベルト（植樹）を設置する。

#### (3) 橋梁部

橋梁部からコルマタージュ側へ流入する氾濫水の流速は解析結果によると、 $3.9\text{m/s} \sim 4.6\text{m/s}$  に達する。橋梁周りには護岸工を設けるが、乱流が道路沿いに長い区間で発生する可能性があるため、それを抑制するためにコルマタージュ側にグリーンベルトを設置する。

#### (4) 波浪による道路法面への影響部

氾濫流自身による水衝部ではないが、洪水期に広大な連続した水面が形成され、風による波浪が道路盛土へ衝撃を及ぼし、かつ現況において道路に隣接した樹木の繁茂に乏しい区間には波浪の消散効果を与えるために、道路盛土の前面にグリーンベルトを設置する。

#### (5) 道路法面の一般部

降雨による盛土法面上でのガリー（掘れ溝）浸食の防止、洪水期における浸水による法崩れや洗掘を防止するために、護岸工を設置するヶ所以外では、全ての新規法面に対して、現地で容易に採取できる野芝を移植する。また、盛土天端から H.W.L（計画洪水位）の 1.0m 下までの法面は、浸食防止強化のため、セメント混合土を適用する。このセメント混合土は、練石張護岸と非浸水法面以外の法面に適用する。

上記の道路法面浸食対策工を表 3.2.2.8-1 に示す。又、道路法面对策工位置図を図 3.2.2.8-1 に示す。

表 3.2.2.8-1 道路法面の浸食対策工

メコン河側					コルマタージュ側				
シンボル	区間	延長 (m)	工種	設置理由	シンボル	区間	延長 (m)	工種	設置理由
EP-1-L	18+500 -19+100	600	グリーン ベルト	水衝部 上流	EP-1-R	31+600 -33+000	1,400	グリーン ベルト	波浪部
EP-2-L	19+100 -19+600	500	練石 張り	水衝部	EP-2-R	41+500 -44+350	2,850	グリーン ベルト	橋梁部 & 波浪部
EP-3-L	21+550 -22+000	450	グリーン ベルト	水衝部 上流	EP-3-R	47+610 -48+970	1,360	グリーン ベルト	橋梁部 & 波浪部
EP-4-L	22+100 -22+280	180	練石 張り	水衝部					
EP-5-L	32+500 -33+000	500	グリーン ベルト	屈曲部					
EP-6-L	35+300 -35+550	250	グリーン ベルト	水衝部 上流					
EP-7-L	36+000 -36+500	500	グリーン ベルト	水衝部 上流					
EP-8-L	36+500 -36+880	380	練石 張り	水衝部					
グリーンベルト 小計		2,300			グリーンベルト 小計		5,610		
練石張り 小計		1,060			練石張り 小計		0		
合 計		3,360			合 計		5,610		
グリーンベルト 総計		7,910							
練石張り 総計		1,060							
法面对策 総計		8,970							
<p>練石張り工設置ヶ所以外では、新規の全ての道路法面に芝工を施す。また、橋梁周りについては平張りコンクリート護岸を、ボックスカルバートおよびパイプカルバート周りには練石張り護岸を施す。</p>									



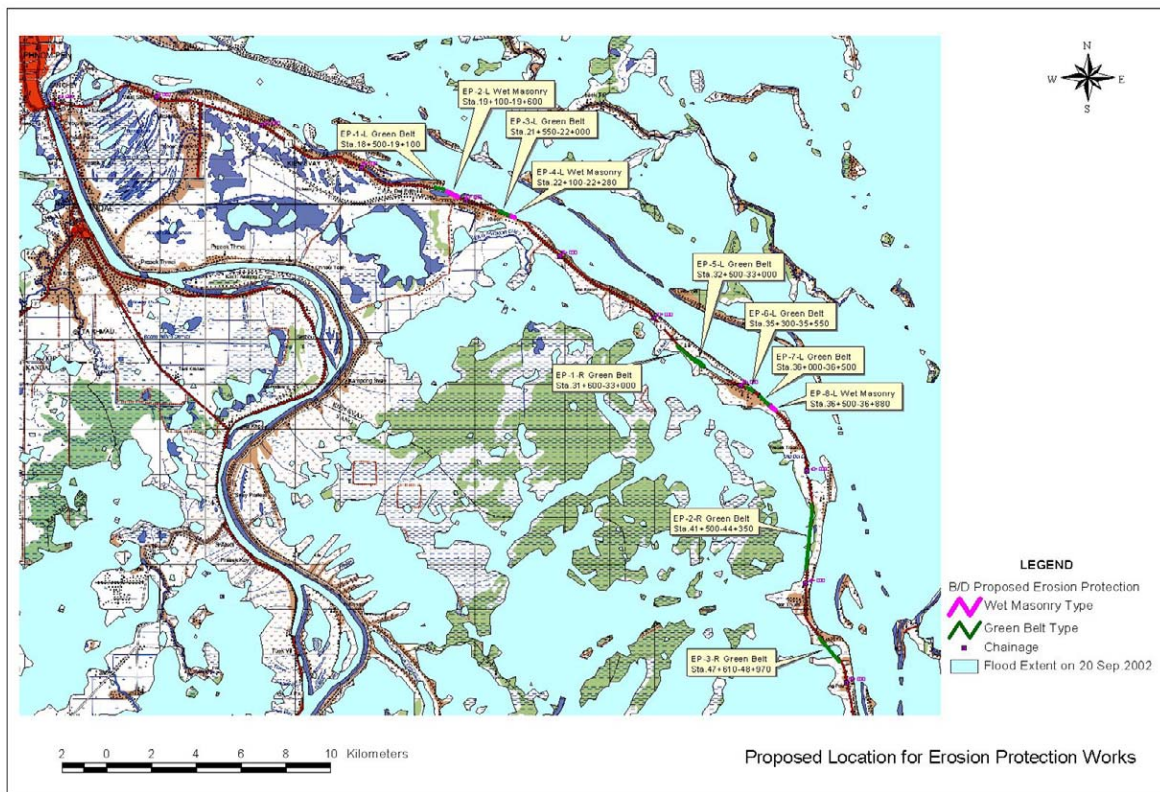
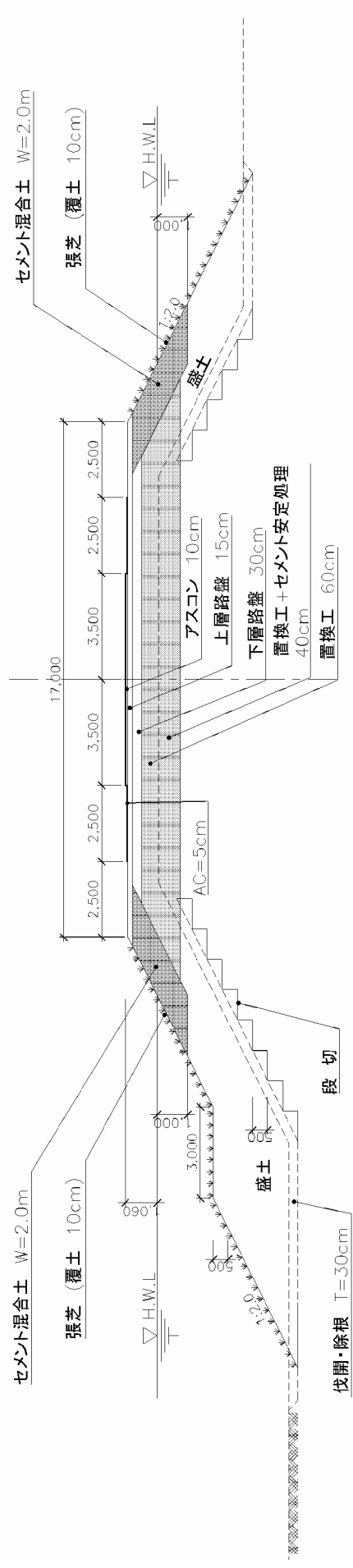
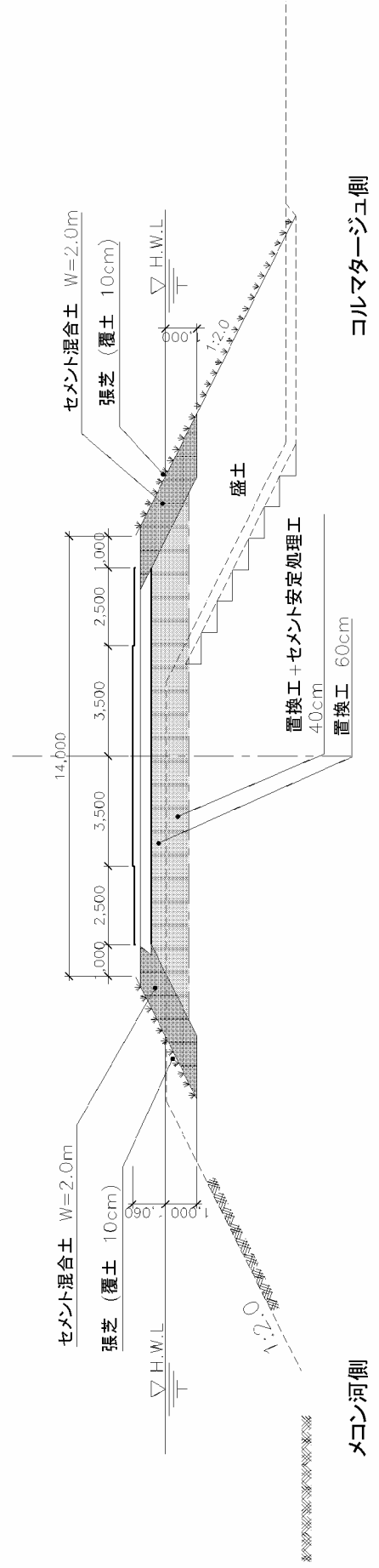


図 3. 2. 2. 8-1 道路法面浸食対策工位置図

道路法面の浸食対策工断面図を図 3. 2. 2. 8-2～図 3. 2. 2. 8-4 に示す。

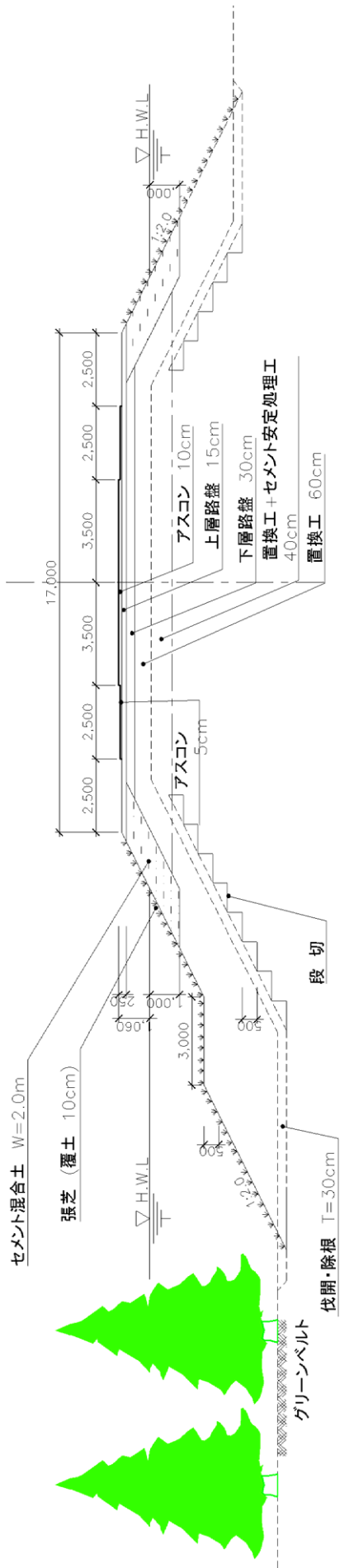


両側拡幅区間 SCALE:1/200

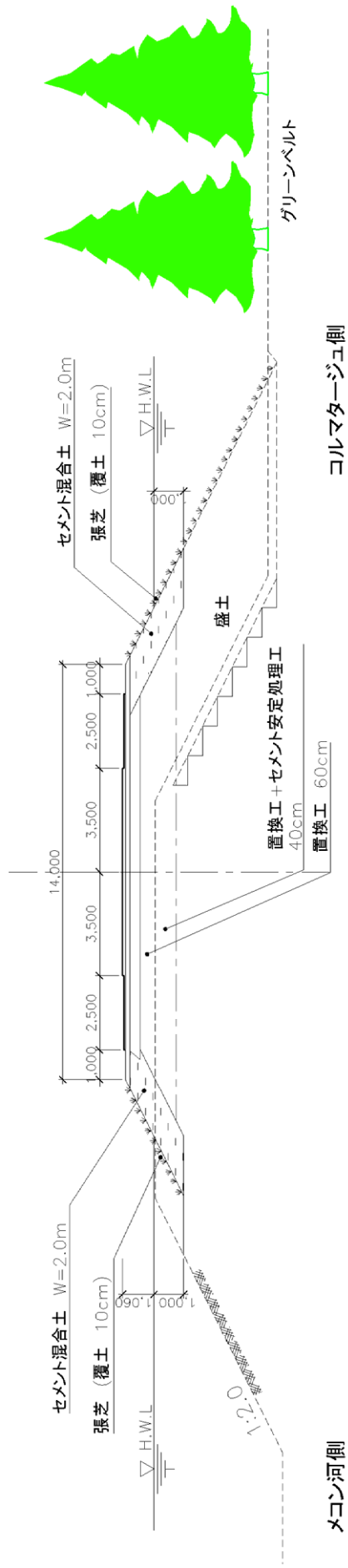


片側拡幅区間 SCALE:1/200

図 3.2.2.8-2 道路法面の一般部

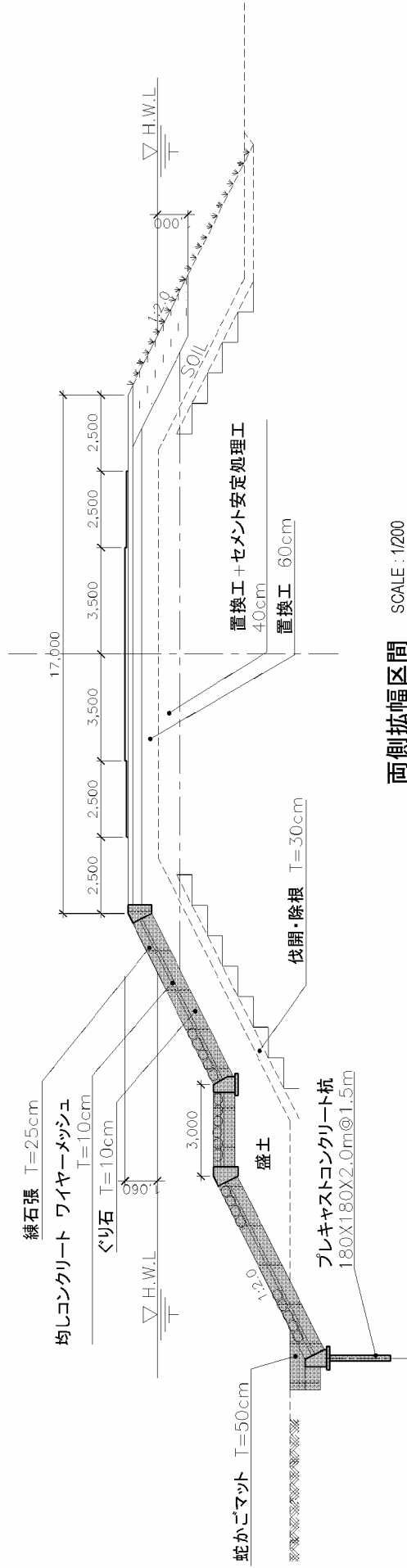


両側拡幅区間 SCALE : 1/200

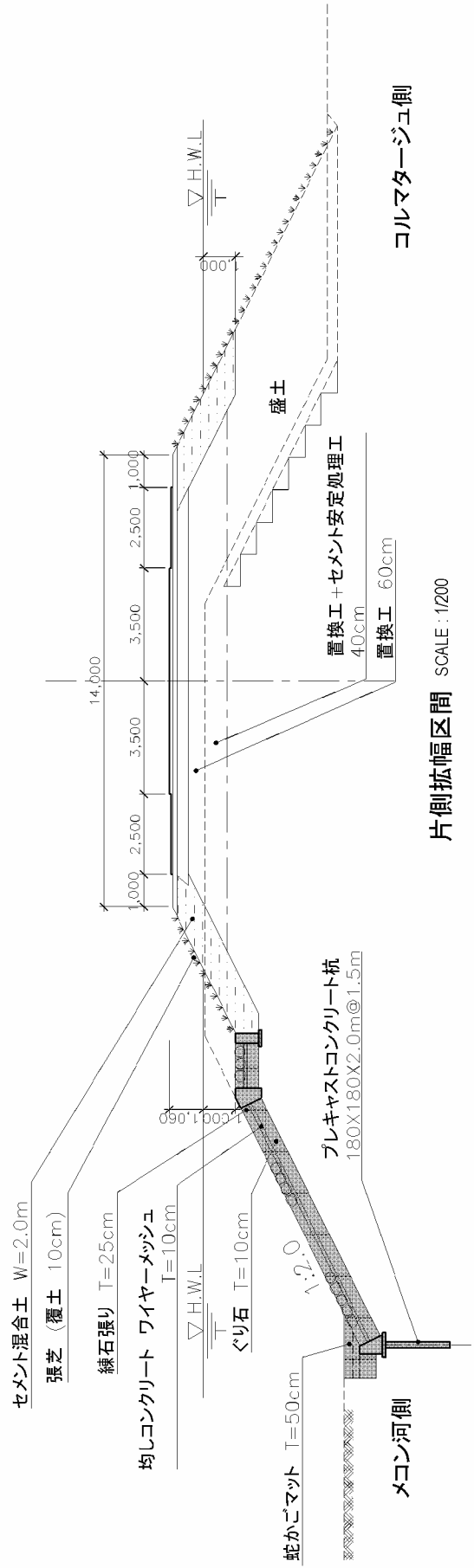


片側拡幅区間 SCALE : 1/200

図 3.2.2.8-3 グリーンベルト



両側拡幅区間 SCALE:1/200



片側拡幅区間 SCALE:1/200

図 3.2.2.8-4 練石張り護岸

### 3.2.2.9 盛土軟弱地盤対策工設計

新規道路盛土地盤は氾濫原であり、軟弱なシルト質粘性土や腐植土が堆積しているヶ所がある。盛土により有害な圧密沈下やすべりが発生する可能性があるヶ所について、下記の条件を基に、対策工設計を行う。

- ・ 対策工設計適用地盤（軟弱地盤）の定義  
N 値  $\leq 4$  かつ一軸圧縮強度  $q_u \leq 60\text{kN/m}^2$  の粘性土
- ・ 設計手法  
一次元圧密解析  
円弧すべり解析
- ・ 道路盛土の必要条件  
表層施工時の残留沈下  $S_r \leq 5\text{cm}$   
すべり安全率  $F_{smin} \geq 1.2$

置換工適用断面を図 3.2.2.9-1 に示す。

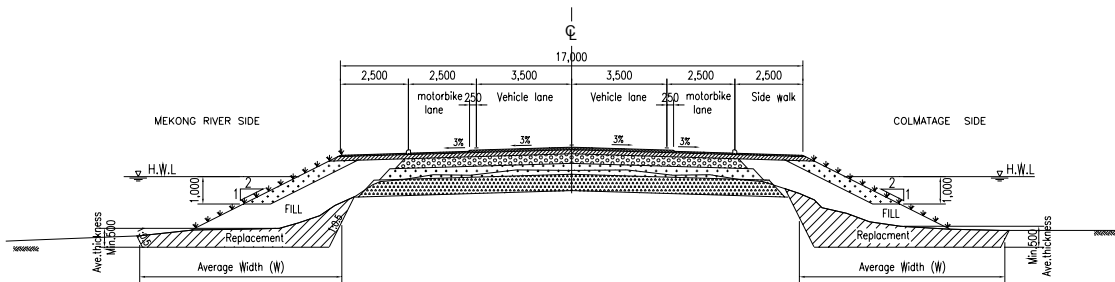


図 3.2.2.9-1 置換工適用断面

置換厚さ  $t$  および幅  $W$  は、盛土高さ及び軟弱層厚さによる。表 3.2.2.9-1 に置換区間ごとの  $t$  及び  $W$  を示す。なお、置換材区分は常時水面下の転圧不可能区間は砂材とし、その他の区間は良質土とした。

表 3.2.2.9-1 置換工数量

(良質土による置換)

距離程 (Station)	メコン河側				コルマタージュ側			
	区間距離	平均厚さ	平均幅	断面積	区間距離	平均厚さ	平均幅	断面積
	m	m	m	m <sup>2</sup>	m	m	m	m <sup>2</sup>
0.0 km - 1.0 km								
1.0 km - 2.0 km								
2.0 km - 3.0 km	640	0.68	9.47	6.44	680	0.49	9.74	4.77
3.0 km - 4.0 km	800	0.64	8.35	5.34				
4.0 km - 5.0 km	800	1.02	5.32	5.43	800	0.76	4.32	3.28
5.0 km - 6.0 km	720	0.50	8.66	4.33	840	0.50	5.72	2.86
6.0 km - 7.0 km	560	0.87	7.93	6.90	680	0.50	6.36	3.18
7.0 km - 8.0 km	840	0.83	6.65	5.52	600	0.50	6.91	3.46
8.0 km - 9.0 km	680	0.50	8.02	4.01	840	0.50	5.37	2.69
9.0 km - 10.0 km	720	0.50	6.64	3.32	1,000	0.50	5.94	2.97
10.0 km - 11.0 km	920	0.72	5.07	3.65	920	0.56	6.68	3.74
11.0 km - 12.0 km	360	0.70	8.13	5.69	640	0.96	4.55	4.37
12.0 km - 13.0 km	840	1.39	6.94	9.65	1,000	1.84	6.16	11.33
13.0 km - 14.0 km	880	0.54	7.22	3.90	880	0.29	3.40	0.99
14.0 km - 15.0 km	680	0.81	11.01	8.92	440	0.52	3.54	1.84
15.0 km - 16.0 km	600	0.50	2.12	1.06	640	0.50	5.82	2.91
16.0 km - 17.0 km	360	0.50	21.92	10.96	560	0.80	3.71	2.97
17.0 km - 18.0 km	320	0.50	7.90	3.95	480	1.26	9.58	12.07
18.0 km - 19.0 km	640	0.80	7.86	6.29	960	1.00	8.44	8.44
19.0 km - 20.0 km	520	0.94	14.82	13.93	440	1.02	12.96	13.22
20.0 km - 21.0 km	1,000	0.50	6.32	3.16	1,000	0.66	6.10	4.03
21.0 km - 22.0 km	1,000	0.50	5.72	2.86	1,000	0.50	6.41	3.21
22.0 km - 23.0 km					1,000	0.95	7.21	6.85
23.0 km - 24.0 km					1,000	1.50	5.18	7.77
24.0 km - 25.0 km					1,000	0.83	5.51	4.57
25.0 km - 26.0 km					1,000	0.50	5.37	2.69
26.0 km - 27.0 km					1,000	0.50	5.86	2.93
27.0 km - 28.0 km					1,000	1.17	5.26	6.15
28.0 km - 29.0 km	840	0.50	5.10	2.55	1,000	0.69	6.59	4.55
29.0 km - 30.0 km					1,000	0.50	6.55	3.28
30.0 km - 31.0 km	80	1.50	2.63	3.95	920	0.80	7.51	6.01
31.0 km - 32.0 km	360	0.73	4.40	3.21	920	0.72	6.50	4.68
32.0 km - 33.0 km	480	1.82	9.97	18.15	560	0.90	7.01	6.31
33.0 km - 34.0 km					1,000	1.90	6.58	12.50
34.0 km - 35.0 km					1,000	1.77	6.32	11.19
35.0 km - 36.0 km					1,000	1.62	4.72	7.65
36.0 km - 37.0 km					1,000	1.25	7.38	9.23
37.0 km - 38.0 km					1,000	0.70	7.65	5.36
38.0 km - 39.0 km					760	0.55	11.31	6.22
39.0 km - 40.0 km					1,000	0.60	8.58	5.15
40.0 km - 41.0 km					1,000	0.75	7.36	5.52
41.0 km - 42.0 km					1,000	0.65	9.11	5.92
42.0 km - 43.0 km	240	1.48	10.25	15.17	920	0.92	10.47	9.63
43.0 km - 44.0 km	40	0.50	5.28	2.64	1,000	0.90	6.51	5.86
44.0 km - 45.0 km					1,000	1.00	4.51	4.51
45.0 km - 46.0 km					720	0.94	6.45	6.06
46.0 km - 47.0 km					1,000	1.00	16.36	16.36
47.0 km - 48.0 km	240	0.50	13.30	6.65	960	1.00	10.73	10.73
48.0 km - 49.0 km	40	0.50	20.88	10.44	1,000	2.30	6.70	15.41
49.0 km - 50.0 km					1,000	2.15	5.06	10.88
50.0 km - 51.0 km					920	1.68	5.14	8.64
51.0 km - 52.0 km					920	0.91	4.82	4.39
52.0 km - 53.0 km					1,000	1.07	5.84	6.25
53.0 km - 54.0 km	80	0.50	11.56	5.78	600	0.50	5.30	2.65
54.0 km - 54.5 km	240	0.50	14.76	7.38	360	0.50	15.00	7.50
Total	16,520				44,960			

(砂による置換)

距離程 (Station)	メコン河側				コルマタージュ側			
	区間距離	平均厚さ	平均幅	断面積	区間距離	平均厚さ	平均幅	断面積
	m	m	m	m <sup>2</sup>	m	m	m	m <sup>2</sup>
2.0 km - 3.0 km					80	1.00	7.80	7.80
3.0 km - 4.0 km					920	1.40	4.54	6.36
4.0 km - 5.0 km					80	1.50	6.63	9.95
8.0 km - 9.0 km					200	1.50	2.79	4.19
9.0 km - 10.0 km					80	1.50	5.49	8.24
11.0 km - 12.0 km	640	1.50	5.46	8.19	360	1.50	6.83	10.25
12.0 km - 13.0 km	160	1.50	8.91	13.37				
Total	800				1,720			

### 3.2.2.10 交差点設計

#### (1) チュバアンプ交差点 (Sta. 0+000)

モニボン橋に隣接し、マーケットがある交差点のため混雑が激しい。そこで、Tタイプ導流式交差、Yタイプ導流式交差、ロータリータイプ交差の3方式を検討し、交通流等の観点から、Tタイプ導流式交差方式が最適であると判断された。ただし、この方式の場合、迂回道の整備が必要であるが、この整備の計画が無いことから、本交差点の改良は本計画内では困難であると判断された。さらに、将来交通量が飽和した際にはモニボン橋の架け替え（4車線化）などの抜本的な対策が必要となることから、その際に改めて検討することとし、本計画においては現状のまま、オーバレイのみの改良とする。

図3.2.2.10-1にTタイプ導流式交差方式を、表3.2.2.10-1に比較検討表を示す。

#### (2) タイガービール道路交差点 (Sta. 6+953.1)

現在の交通量及び10年後の将来交通量から判断すると、サービス水準はC以上であるため、Tタイプ式の通常交差点とする。(図3.2.2.10-2参照)

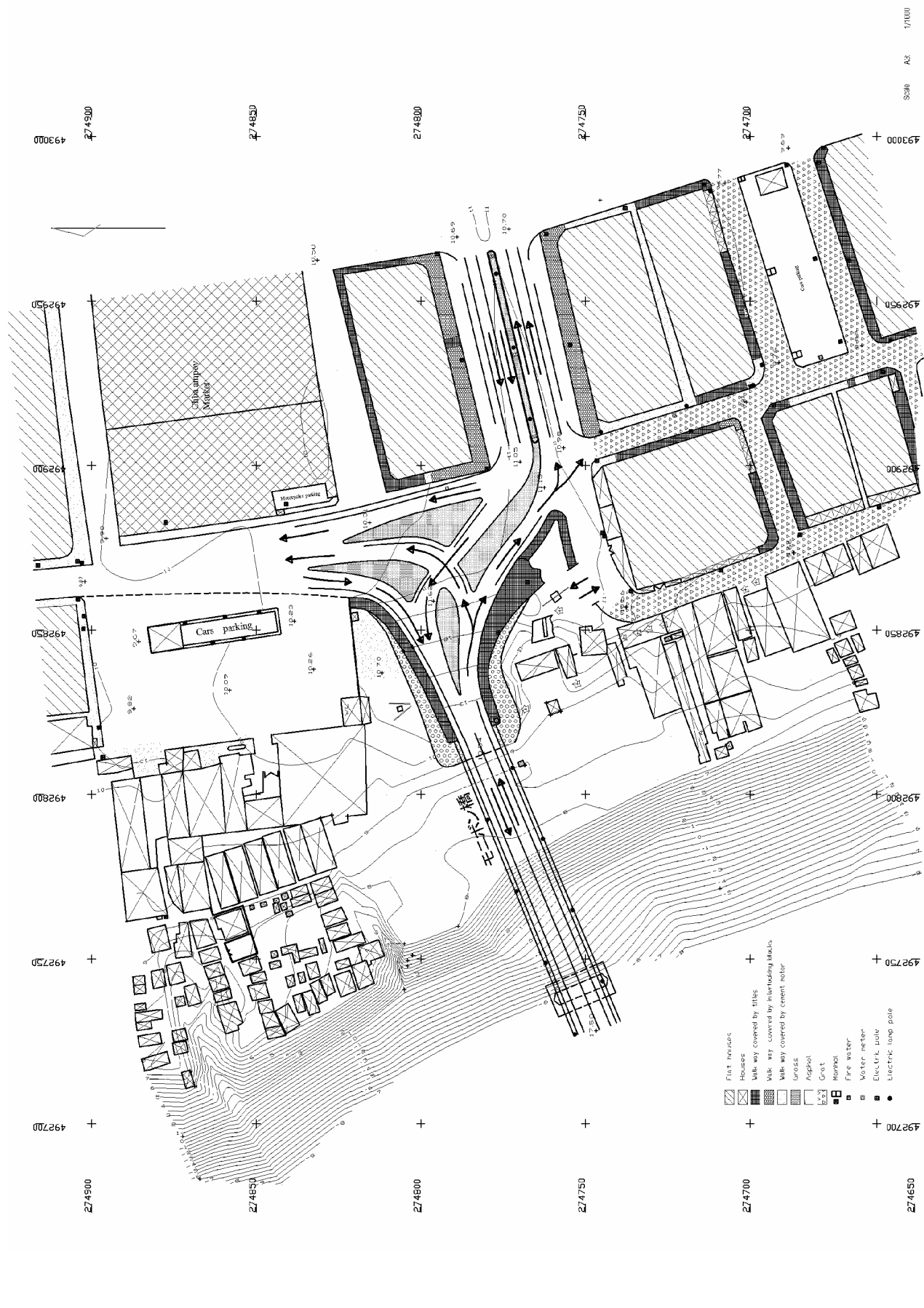
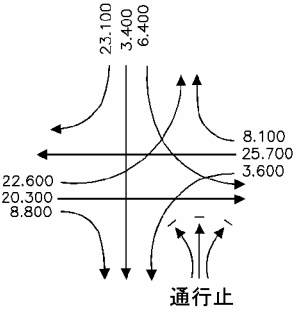
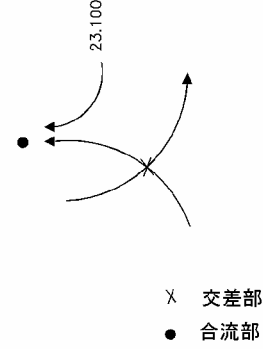
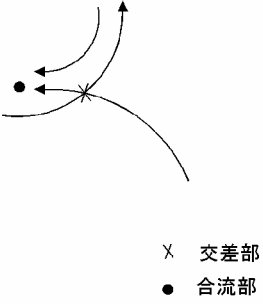
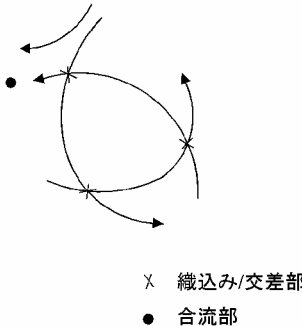


図 3.2.2.10-1 Tタイプ導流式交差点



表 3.2.2.10-1 チュバアンプ交差点比較検討表

	交通流図	交通特性
現在の交通状況		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 現在、全交通量の90%がバイク</li> <li>- 完全な自由流</li> <li>- 道路沿いの駐車による混雑</li> <li>- 現状と同じ交通量ならば、現在の交差点形状で許容できる</li> <li>- 将来的には推奨できないが、本計画では方式を変更せず、オーバーレイのみの改良とする。</li> </ul>
方法1, Tタイプ		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tタイプ導流式交差点</li> <li>- 以下の交差点は通行止めとなり、次の交差点へ迂回が必要(図参照) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ネアックルンからの左折</li> <li>- マーケット沿いの通過交通</li> <li>- マーケットからネアックルンへの左折</li> </ul> </li> <li>- 交通量の多い交差点と合流部は滞留長が確保できる適切な距離をもって離す。</li> <li>- 4輪車の交通に対しては推奨出来る。</li> </ul>
方法2, Yタイプ		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yタイプ導流式交差点</li> <li>- 方法1と同じ交通が通行止となり、迂回路が必要となる。(方法1と同じ)</li> <li>- 交通量の多い交差点と合流部が交通混雑を起こす位置と同じになる。</li> <li>- 交差点で完全に交通制御しなければ推奨できない。</li> </ul>
方法3, ロータリータイプ		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ロータリータイプ交差点</li> <li>- 全ての方向の交通が可能</li> <li>- 3箇所の織込み/交差点の激しい交通が渋滞を引き起こす。</li> <li>- 車道拡張(擁壁の再構築が必要)</li> <li>- 2輪車には推奨できるが、将来的には推奨できない。</li> </ul>

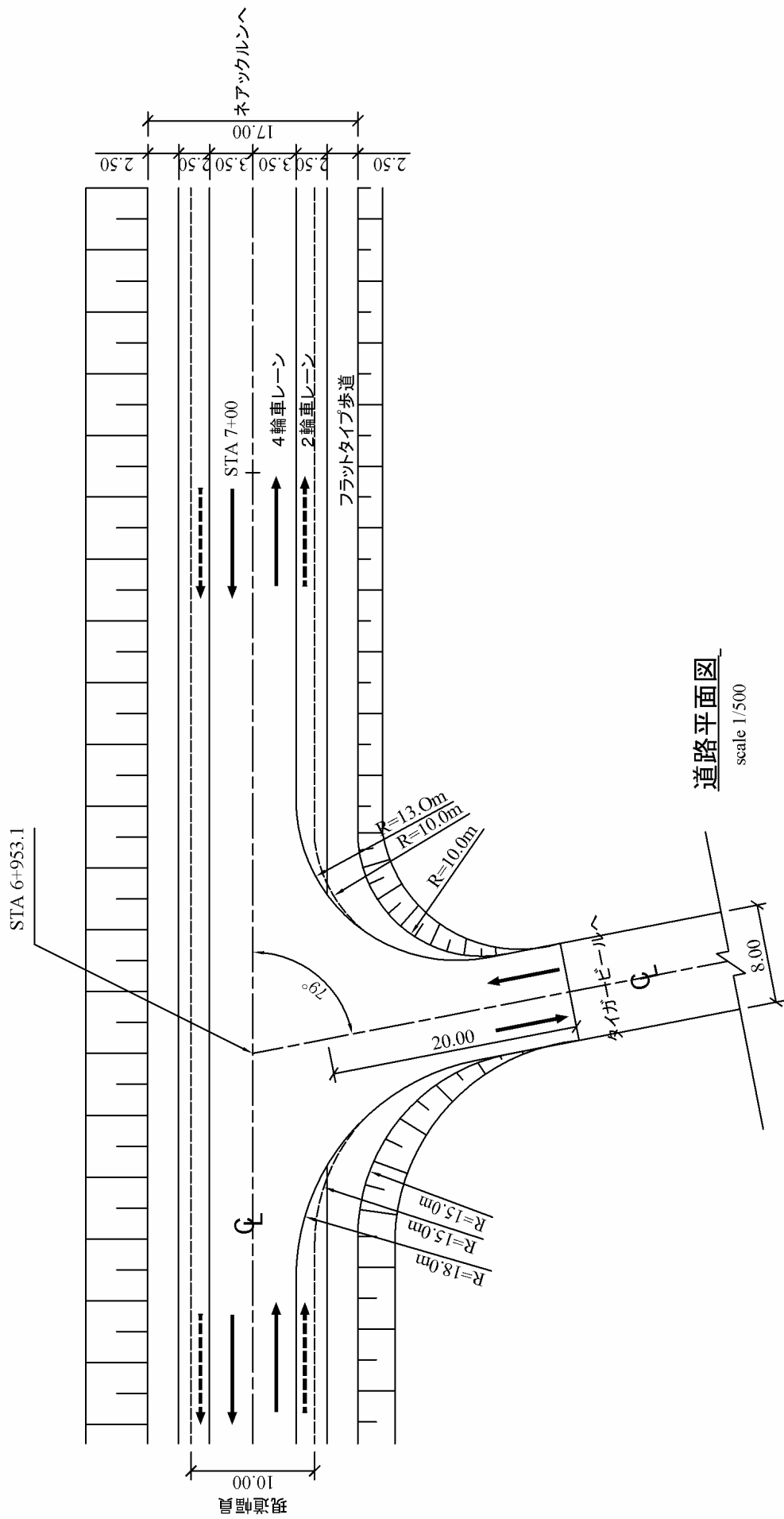


図 3.2.2.10-2 タイガー道路交差点

3.2.2.11 付帯施設設計

(1) 擁壁

Sta. 0+300～Sta. 1+900 区間に、住民移転を最小化する為に、盛土法面に代わり、擁壁を設置する。表 3.2.2.11-1 に擁壁の設置一覧を示す。練石積重力式擁壁の総延長は、1,635m、L 型擁壁の総延長は、1,166m である。

表 3.2.2.11-1 擁壁設置一覧

(重力式練石積み擁壁)

メコン河側					コルマタージュ側					
NO.	距離程 (STATION)		高さ	長さ	NO.	距離程 (STATION)		高さ	長さ	
	始点	終点	H(m)	L(m)		始点	終点	H(m)	L(m)	
1	0+450	0+490	3.0	40	1	0+460	0+485	2.5	25	
2	0+490	0+506	1.0	16	2	0+485	0+505	1.5	20	
3	0+506	0+530	3.0	24	3	0+505	0+530	0.5	25	
4	0+530	0+550	1.0	20	4	0+530	0+590	2.5	60	
5	0+550	0+565	0.5	15	5	0+590	0+630	2.0	40	
6	0+586	0+605	0.5	19	6	0+630	0+670	2.5	40	
7	0+605	0+630	1.0	25	7	0+670	0+725	1.5	55	
8	0+630	0+650	2.5	20	8	0+725	0+765	1.0	40	
9	0+650	0+690	1.0	40	9	0+765	0+880	2.5	115	
10	0+690	0+705	2.5	15	10	0+880	0+930	1.5	50	
11	0+705	0+725	3.0	20	11	0+930	0+945	2.5	15	
12	0+725	0+750	2.0	25	12	0+945	0+990	1.5	45	
13	0+750	0+775	3.0	25	13	0+990	1+035	2.5	45	
14	0+775	0+800	1.0	25	14	1+035	1+065	3.0	30	
15	0+800	0+810	1.5	10	15	1+085	1+095	3.5	10	
16	0+810	0+825	3.0	15	16	1+100	1+115	2.0	15	
17	0+825	0+850	2.0	25	17	1+165	1+248	1.5	83	
18	0+850	0+874	2.5	24	18	1+252	1+290	1.0	38	
19	0+874	0+905	1.5	31	19	1+290	1+350	1.5	60	
20	0+935	1+010	1.0	75	20	1+775	1+810	2.5	35	
21	1+010	1+050	2.5	40	21	1+810	1+830	1.0	20	
22	1+050	1+090	1.5	40						
23	1+095	1+130	0.5	35						
24	1+130	1+150	1.0	20						
25	1+150	1+170	3.0	20						
26	1+230	1+245	2.0	15						
27	1+245	1+280	1.0	35						
28	1+635	1+670	1.5	35						
29	1+765	1+785	1.5	20						
左側合計				769	右側合計					866
合計										1635

(RC L 型擁壁)

メコン河側					コルマタージュ側					
NO.	距離程 (STATION)		高さ	長さ	NO.	距離程 (STATION)		高さ	長さ	
	始点	終点	H(m)	L(m)		始点	終点	H(m)	L(m)	
1	0+565	0+586	3.5	21	1	1+065	1+085	3.5	20	
2	0+905	0+935	3.5	30	2	1+115	1+125	3.5	10	
3	1+170	1+230	4.0	60	3	1+125	1+165	5.0	40	
4	1+280	1+330	4.0	50	4	1+350	1+390	3.5	40	
5	1+330	1+375	3.5	45	5	1+390	1+430	4.5	40	
6	1+375	1+405	4.5	30	6	1+430	1+530	4.0	100	
7	1+405	1+560	4.0	155	7	1+530	1+590	4.5	60	
8	1+560	1+585	5.0	25	8	1+590	1+725	4.0	135	
9	1+585	1+635	4.5	50	9	1+725	1+775	3.5	50	
10	1+670	1+710	4.5	40						
11	1+710	1+765	4.0	55						
12	1+785	1+830	3.5	45						
13	1+850	1+870	3.0	20						
14	1+870	1+915	4.0	45						
左側合計				671	右側合計					495
合計										1166

(2) 路面標示および交通標識

交通安全対策として路面表示（中央線、車線、側線、横断歩道）を設ける。中央線にはキャッツアイを 25m 間隔で設置する。中央線、車線、側線は全線に設置し、横断歩道は、学校／病院地域に設置する。

交通標識は交通安全上必要な、規制標識（速度制限）および警戒標識（急カーブ、学校あり）と案内標識を設置する。

(3) ガードレールおよびガイドポスト

同じく交通安全対策として曲線半径 500m 以下の曲線部およびカルバートアプローチ、高さ 5m 以上の盛土部にガイドポストを設置する。また、橋梁アプローチおよび橋梁、カルバート部にガードレールを設置する。

ガードレールおよびガイドポストの設置区間を表 3.2.2.11-2 に示す。ガイドポストの総本数は 1,010 本、ガードレールの総延長は 360m である。

(4) トラックスケール（車重計）

カンボジア国においては、過積載車両に起因する道路・橋梁の損傷が著しく、道路維持管理、交通安全面から深刻な問題となっている。過積載車両を取締まりのため、トラックスケールを Sta.7+000（右側）、Sta.52+000（左側）の 2ヶ所に設置する。

### 3.2.3 基本設計図

基本設計図は別冊資料 2 に示す。

表 3.2.2.11-2 ガイドポストおよびガードレール設置位置

(ガイドポスト)

メコン河側					コルマタージュ側						
NO.	距離程 (STATION)		長さ L (m)	本数 ピッチ =5m	備考	NO.	距離程 (STATION)		長さ L (m)	本数 ピッチ =5m	備考
	始点	終点					始点	終点			
1	1+010	1+030	20.0	5	盛土	1	2+955	2+985	30.0	7	盛土
2	1+090	1+230	140.0	29	盛土	2	12+340	12+616	276.0	56	急カーブ
3	1+330	1+360	30.0	7	盛土	3	12+720	12+755	35.0	8	盛土
4	1+750	1+770	20.0	5	盛土	4	12+800	12+825	25.0	6	盛土
5	1+875	1+925	50.0	11	盛土	5	12+875	12+885	10.0	3	盛土
6	1+955	1+965	10.0	3	盛土	6	13+110	13+125	15.0	4	盛土
7	2+050	2+070	20.0	5	盛土	7	14+222	14+236	14.0	4	急カーブ
8	2+125	2+160	35.0	8	盛土	8	16+300	16+448	148.0	31	急カーブ
9	2+320	2+330	10.0	3	盛土	9	32+396	32+416	20.0	5	ボックスカルバート
10	2+950	2+985	35.0	8	盛土	10	32+424	32+444	20.0	5	ボックスカルバート
11	3+182	3+713	531.0	107	急カーブ	11	32+490	32+520	30.0	7	急カーブ
12	12+715	12+750	35.0	8	盛土	12	32+980	33+040	60.0	13	急カーブ
13	12+870	12+890	20.0	5	盛土	13	36+856	36+876	20.0	5	ボックスカルバート
14	13+015	13+145	130.0	27	盛土	14	36+888	36+908	20.0	5	ボックスカルバート
15	13+617	13+744	127.0	26	急カーブ	15	40+982	41+006	24.0	6	ボックスカルバート
16	14+744	14+754	10.0	3	急カーブ	16	41+010	41+030	20.0	5	ボックスカルバート
17	16+650	16+745	95.0	20	急カーブ	17	41+955	42+125	170.0	35	盛土
18	32+396	32+416	20.0	5	ボックスカルバート	18	42+255	42+310	55.0	12	盛土
19	32+424	32+444	20.0	5	ボックスカルバート	19	42+500	42+710	210.0	43	盛土
20	32+715	32+800	85.0	18	急カーブ	20	42+875	43+075	200.0	41	盛土
21	36+856	36+876	20.0	5	ボックスカルバート	21	44+326	44+346	20.0	5	ボックスカルバート
22	36+888	36+908	20.0	5	ボックスカルバート	22	44+354	44+374	20.0	5	ボックスカルバート
23	40+982	41+002	20.0	5	ボックスカルバート	23	46+906	46+926	20.0	5	ボックスカルバート
24	41+010	41+030	20.0	5	ボックスカルバート	24	46+934	46+954	20.0	5	ボックスカルバート
25	42+010	42+115	105.0	22	盛土	25	46+954	46+980	26.0	6	盛土
26	42+255	42+290	35.0	8	盛土	26	47+040	47+075	35.0	8	盛土
27	42+650	42+690	40.0	9	盛土	27	48+005	48+310	305.0	62	盛土
28	42+875	43+000	125.0	26	盛土	28	48+670	48+750	80.0	17	盛土
29	44+326	44+346	20.0	5	ボックスカルバート	29	48+716	48+736	20.0	5	ボックスカルバート
30	44+354	44+374	20.0	5	ボックスカルバート	30	48+744	48+764	20.0	5	ボックスカルバート
31	46+906	46+926	20.0	5	ボックスカルバート	31	49+971	49+991	20.0	5	ボックスカルバート
32	46+934	46+954	20.0	5	ボックスカルバート	32	49+999	50+019	20.0	5	ボックスカルバート
33	47+850	47+875	25.0	6	盛土	33	53+565	53+945	380.0	77	急カーブ
34	48+005	48+090	85.0	18	盛土	34	53+980	54+050	70.0	15	盛土
35	48+716	48+736	20.0	5	ボックスカルバート	35	54+435	54+530	95.0	20	急カーブ
36	48+744	48+764	20.0	5	ボックスカルバート						
37	49+971	49+991	20.0	5	ボックスカルバート						
38	49+999	50+019	20.0	5	ボックスカルバート						
39	53+955	53+985	30.0	7	盛土						
合計			2128.0	464		合計			2553.0	546	

(ガードレール)

メコン河側				コルマタージュ側			
NO.	距離程 (STATION)		長さ L (m)	NO.	距離程 (STATION)		長さ L (m)
	始点	終点			始点	終点	
1	42+125	42+155	30	1	42+125	42+155	30
2	42+224	42+254	30	2	42+224	42+254	30
3	42+710	42+740	30	3	42+710	42+740	30
4	42+843	42+873	30	4	42+843	42+873	30
5	47+875	47+905	30	5	47+875	47+905	30
6	47+973	48+003	30	6	47+973	48+003	30
小計			180m	小計			180m
合計 (左+右)				360m			

### 3.2.4 施工計画

#### 3.2.4.1 施工方針／調達方針

本計画が実施される場合の基本事項は次のとおりである。

- ・本計画は、日本政府とカンボジア国政府間で本計画に係る無償資金協力の交換公文が締結された後、日本政府の無償資金協力の制度にしたがって実施される。
- ・本計画の実施機関はカンボジア国公共事業運輸省である。
- ・本計画の詳細設計、入札関連業務および施工監理業務に係るコンサルタント業務は、日本のコンサルタントがカンボジア国政府とのコンサルタント契約に基づき実施する。
- ・本計画の道路改修工事は、入札参加資格審査合格者による入札の結果選定された日本の建設業者により、カンボジア国政府との工事契約に基づき実施される。

本計画の施工／調達にあたっての基本方針は次のとおりである。

- ・建設資機材および労務は、可能な限り現地調達とする。現地で調達できない場合は、所要の品質、供給能力が確保される範囲で最も経済的となる第三国または日本からの調達とする。
- ・恒常的に輸入品が市場に供給されている場合は、これを調達する。
- ・現地建設業者が多数所有している一般的な機種、モデルの建設機械はこれをリースする。
- ・施工方法および工事工程は、現地の気象、地形、地質等の自然条件に合致したものとする。
- ・特殊な機材や技術を必要としない一般的で容易な工法を計画する。
- ・工事仕様基準および施工監理基準を設定し、この基準を満足する建設業者の現場管理組織およびコンサルタントの施工監理組織を計画する。
- ・工事中の交通路確保と交通安全のための施設を設置する。
- ・市街地で施工する場合は、振動・騒音の発生および交通に与える影響を極力抑える等、環境保全に努める。

本計画の工事は、環境社会面を考慮し、下記の3期に分割して実施される。

- ・第1期 No.2 および No.3 橋梁
- ・第2期 Sta. 13+100 (コキマーケット) ～Sta. 55+980 (終点)
- ・第3期 Sta. 0+000 (始点) ～Sta. 13+100

### 3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

#### (1) 道路利用者および工事関係者の安全の確保

##### 1) 道路施工時

工事中の交通路を確保するため、片側に1車線のスペースを確保し、交互交通で処理する。工事ヤードを明確に区分し、そのために必要な保安設備(工事予告板、片側交互通行予告板、迂回路予告板、矢印板、セーフティーコーン)と交通誘導員を配置する。

##### 2) 構造物建設時

- ・橋梁、カルバート等の構造物建設時は、既存道路脇に迂回路を設け交通を確保する。
- ・高所での作業の際に、適切な昇降設備、転落防止設備等により墜落事故を防止する。

#### (2) 環境への配慮

- ・道路建設時は散水等により粉塵が発生しないよう努める。
- ・工事中使用する既存道路の維持管理を実施する。
- ・人口密集地域 (Sta. 0+000～Sta. 23+900 および Sta. 53+400～Sta. 55+980 区間) の施工時は、振動・騒音の小さい工法を採用する。

#### (3) 自然条件の考慮

7月～11月は雨期もしくはメコン河の水位が高く、1号線の盛土下端部以上となる時期であるため、拡幅盛土、橋梁下部工、護岸工、護床工の施工は困難である。従って、これらの施工を乾期でメコン河の水位が低い12月～6月の間に行う計画とする。

### 3.2.4.3 施工区分／調達区分

日本とカンボジアの両国政府が分担すべき事項は、表 3.2.4.3-1 のとおりである。

表 3.2.4.3-1 両国政府の負担区分

項 目	内 容	負 担 区 分		備 考
		日本国	カンボジア国	
資機材調達	資機材の調達・搬入	○		
	資機材の通関手続		○	
	内陸輸送路の整備		○	
準備工	工事に必要な用地の確保	○		現場事務所、資機材置場、作業場等
	上記以外の準備工	○		
工事障害物の移設・撤去	地上障害物の移設		○	電柱・電線
	地下埋設物の移設		○	光ケーブル
旧橋の撤去	ベイリー橋 2 橋	○		
本工事	道路工事	○		
	開口部工事 (橋梁・カルバート)	○		
	護岸工事	○		



#### 3.2.4.4 施工監理計画／調達監理計画

日本のコンサルタントがカンボジア国政府とのコンサルタント業務契約に基づき、詳細設計業務、入札関連業務および施工監理業務の実施にあたる。

##### (1) 詳細設計業務

コンサルタントが実施する詳細設計業務の主要内容は次のとおりである。

- ・ 基本設計における道路設計、開口部設計、護岸設計、それらの図面のレビュー
- ・ 基本設計における施工計画、資機材調達計画のレビュー
- ・ 基本設計における事業費積算のレビュー

詳細設計業務の所要期間は、1期工事は1.5ヶ月、2期工事は3ヶ月、3期工事は2ヶ月である。

##### (2) 入札関連業務

入札公示から工事契約までの期間に行う業務の主要項目は次のとおりである。

- ・ 入札図書の作成  
(上記詳細設計期間と並行して作成)
- ・ 入札公示
- ・ 入札業者の事前資格審査
- ・ 入札実施
- ・ 入札書の評価
- ・ 契約促進業務

入札関連業務の所要期間は、1期工事、2期工事、3期工事とも3ヶ月である。

##### (3) 施工監理業務

コンサルタントは、施工業者が工事契約および施工計画に基づき実施する工事の施工監理を行う。その主要項目は次のとおりである。

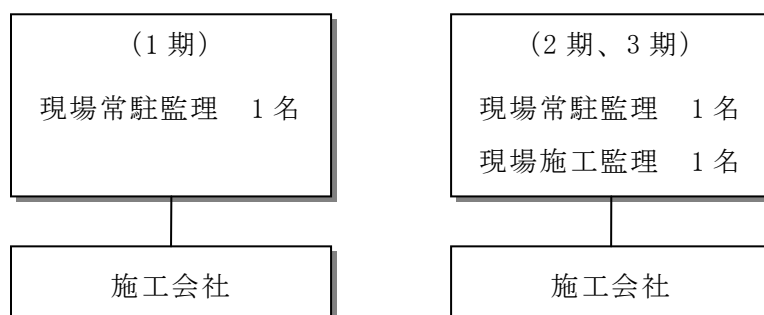
- ・ 測量関係の照査・承認
- ・ 施工計画の照査・承認
- ・ 品質管理
- ・ 工程管理
- ・ 出来形管理
- ・ 安全管理
- ・ 出来高検査および引き渡し業務

施工の所要期間は、1期工事は16ヶ月、2期工事は28ヶ月、3期工事が17ヶ月である。

本計画（施設建設型道路・橋梁）の1期工事は、2橋の改修のみであり、現場常駐監理者1名で施工監理の任にあたる。2期工事の延長が44.98kmと長い。改修計画内容は、大規模な土工事に加え軟弱地盤改良と計測施工、路床・路盤の安定処理、橋梁・カルバート等の構造物と多くの工種があり、施工監理業務の内容が多種多様である。したがって、業務量も通常の事業に比べて多いと判断される。

また、3期工事の延長は13.1kmであるが、2期工事と同様に軟弱地盤地帯での土工事であり、かつ住民移転が多く発生する区間である。したがって、住民移転の実施状況に伴う施主側との綿密な打合せ・連絡が必要とされる。

以上の状況により、現場施工監理体制は2期および3期については施工監理技術者を2名配置して実施するものとする。



### 3.2.4.5 品質管理計画

コンクリート工の品質管理計画を表 3.2.4.5-1 に、土工および舗装工の品質管理計画を表 3.2.4.5-2 に示す。

表 3.2.4.5-1 コンクリート工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
セメント	セメントの物性試験	JIS R 5201~3	工事開始前に 1 回、工事中 1 回/月あるいは材料が変わった時点
細骨材	コンクリート用細骨材の物性試験	JIS A 1103	工事開始前に 1 回、工事中 1 回/月あるいは材料が変わった時点
	ふるい分け試験	JIS A 1102	工事開始前に 1 回、工事中 1 回/月あるいは材料が変わった時点
粗骨材	コンクリート用粗骨材の物性試験	JIS A 1110, 1121	試験練り前に 1 回、その後 1,500m <sup>3</sup> 毎に 1 回あるいは供給場所が変わった時点（納入業者のデータ確認）
	ふるい分け試験	JIS A 1102	工事開始前に 1 回、工事中 1 回/月あるいは材料が変わった時点
水	水質基準試験	pH, Cl <sup>+</sup>	工事開始前、材料が変わった時点
コンクリート	スランプ試験	JIS A 1101	各種コンクリート 50m <sup>3</sup> ごと
	細骨材の表面水量試験	JIS A 1111	1 回/日
	圧縮強度試験	JIS A 1108	各種コンクリート 100m <sup>3</sup> 毎に 6 本の供試体（7 日強度-3 本、28 日強度-3 本）

表 3.2.4.5-2 土工および舗装工の品質管理計画

項目	試験項目	試験方法 (仕様書)	試験頻度
盛土工	密度試験（締固め）	JIS A 1214	路体 5,000m <sup>3</sup> 毎、路床 500m <sup>3</sup> 毎
路盤工	材料試験 (ふるい分け試験)	JIS A 1102	使用前に 1 回、その後、供給場所が変わった時点
	材料試験（CBR 試験）	舗装試験法便覧 2-3-1	使用前に 1 回、その後、供給場所が変わった時点
	乾燥密度試験（締固め）	JIS A 1210	使用前に 1 回、その後、供給場所が変わった時点
	現場密度試験（締固め）	舗装試験法便覧 2-5-3	1,000m <sup>2</sup> 毎
アスファルト 舗装工	アスファルト合材の温度	出荷温度、敷均しおよび 転圧温度測定	随時
	現場密度の測定	舗装試験法便覧 2-5-3	1,500m <sup>2</sup> 毎

### 3.2.4.6 資機材等調達計画

#### (1) 建設資材調達計画

現地で調達できる材料は砂、鉄筋、骨材、路盤材、セメント、コンクリート 2 次製品および木材等で、その他は輸入品である。

主要資材の調達区分を表 3.2.4.6-1 に示す。

表 3.2.4.6-1 主要資材の調達区分

項 目	調 達 区 分			調 達 先 等
	現 地	日本国	第三国	
<u>構造物用資材</u>				
砕石（基礎、路盤）	○			
セメント	○			
砂	○			
砕石（骨材）	○			
鉄筋：D6～D32	○			
混和材（コンクリート用）		○		日 本
PC鋼材			○	タイ
支 承		○		日 本
無収縮モルタル材	○			
伸縮装置（PC桁用）		○		日 本
割石（練石積）	○			
鉄筋コンクリート管	○			
瀝青材			○	シンガポール
ふとんかご		○	○	日 本、タイ
蛇かご		○	○	日 本、タイ
縁石ブロック	○			
地先境界ブロック	○			
インターロッキングブロック	○			
コンクリート杭	○			
木 杭	○			
苗 木	○			
鋼矢板	○			
止水板	○			
木 材	○			
伸縮継手		○		日 本
ガードレール		○	○	日 本、タイ

(2) 建設機械調達計画

カンボジア国にて稼働している建設機械はすべて輸入品である。リース会社は存在せず、建設機械は、現地のコントラクターが保有している。本計画に使用する汎用性の高い重機についても台数は不十分であり、バックホウ、ブルドーザ、タイヤローラの一部は第三国（タイ）および日本調達とする。

大型クレーン、リバースサーキュレーションドリル、バイブロハンマ等の特殊機械は、タイからの調達となる。

路床のセメント改良に必要な大型振動ローラ、スタビライザは日本からの調達とする。ダンプトラック（左ハンドル）は日本からの調達とする。

主要工事用建設機械の調達区分を表 3.2.4.6-2 に示す。

表 3.2.4.6-2 主要工事用建設機械の調達区分

機 種	規 格	調 達 区 分				備 考
		現 地		第三国	日本国	
		プノンペン	サイト周辺			
バックホウ	0.27m <sup>3</sup>				○	
バックホウ	0.5m <sup>3</sup>	○		○		タイ
バックホウ	0.8m <sup>3</sup>	○				
バックホウ	1.4m <sup>3</sup>				○	
ブルドーザ	3 t			○		タイ
ブルドーザ	15 t	○		○		タイ
ブルドーザ	21 t				○	
モーターグレーダ	3.1m	○		○		タイ
ロードローラ	10～12 t	○				
タイヤローラ	8-20t	○			○	左ハンドル
振動ローラ	0.8～1.1 t	○				
振動ローラ	3～4 t	○				
振動ローラ	15～18 t				○	
スタビライザ	1.2m				○	
スタビライザ	2.0m				○	
散水車	6m <sup>3</sup>	○				
ダンプトラック	10 t	○			○	左ハンドル
アジテータトラック	4.5m <sup>3</sup>				○	左ハンドル
アスファルトフィニッシャー		○				
アスファルトディストリビュータ		○				
トラック	2t,4t	○				
コンクリートプラント				○		タイ
下層路盤混合プラント	105m <sup>3</sup> /h				○	
小型インパクトクラッシャー	53t/h				○	
クローラークレーン	50t	○				
バイブロハンマ	60KW			○		タイ
トラッククレーン	20t			○		タイ
リバース掘削機 一式				○		タイ
発電発動機 50KVA 以上				○		タイ
発電発動機 50KVA 以下		○				
トレーラ	20～40t	○				

### 3.2.4.7 実施工程

当初は第1期（A国債）：Sta. 23+900～55+980 区間（第1工区）、第2期（B国債）：Sta. 0+000～23+900 区間（第2工区）の2期に分けて実施する計画としていたが、環境社会配慮に対してより慎重かつ柔軟に対応することが必要なため、事業実施にあたっては今後の住民移転の進捗状況・結果を反映した以下の3期分け案で対応する計画とした。

第1期（ステージ1）：単年度（No. 2、No. 3 橋）の建設

第2期（ステージ2）：B国債（3年）Sta. 13+100～Sta. 55+980 区間の改修

第3期（ステージ3）：B国債（2年）Sta. 0+000～Sta. 13+100 区間の改修

これにより、カンボジア国側の合意取得状況に応じた柔軟な対応が可能となる。なお、2期、3期のスコープはカンボジア側による合意取得により変更となる可能性がある（場合により、さらに分割される可能性がある点に留意）。

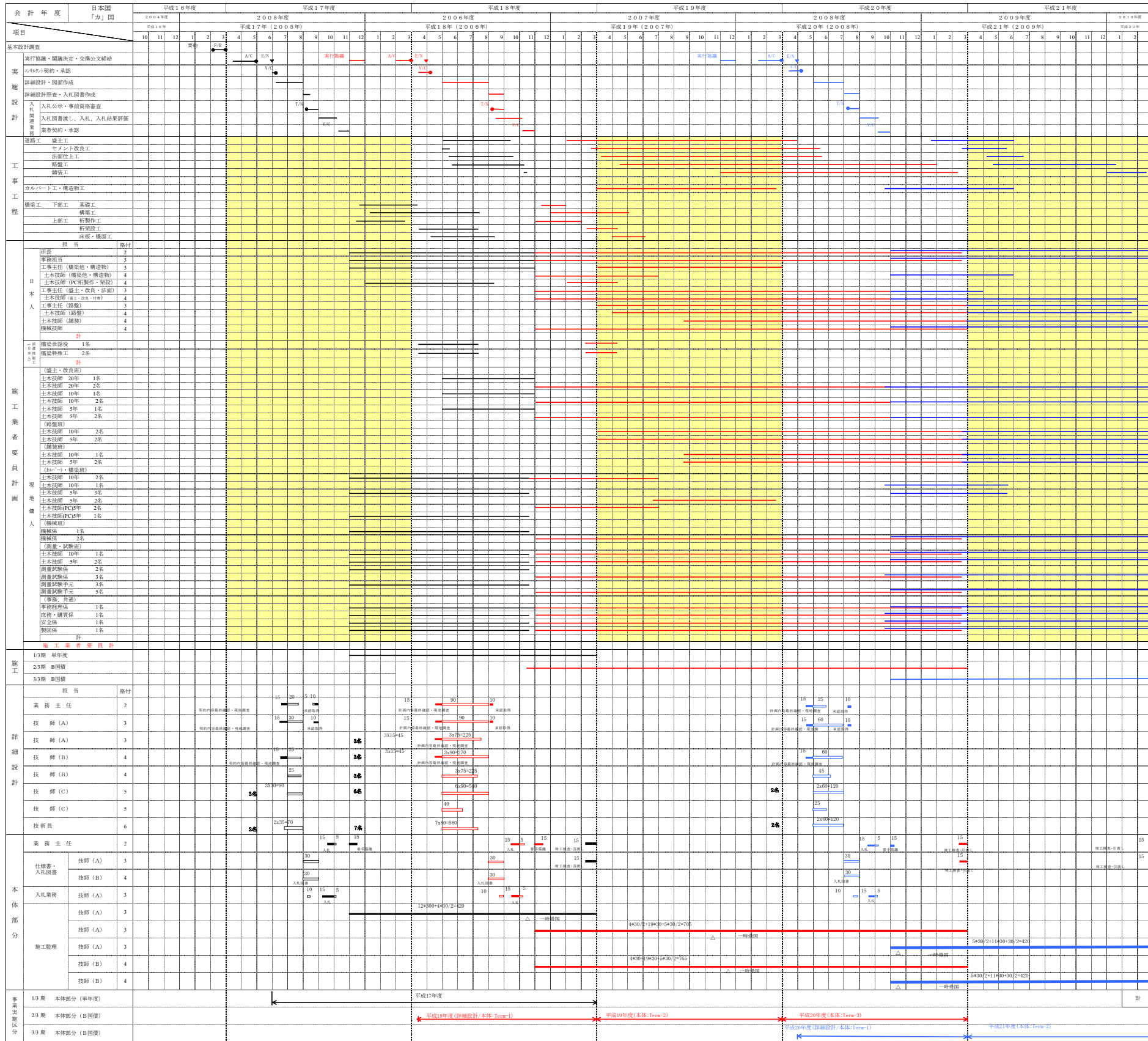
各々の合意形成についての報告のタイミングは、第1ステージ：2005年3月末、第2ステージ：2005年10月末、第3ステージ：2006年10月時点となっている。

実施設計、施工の実施工程を表3.2.4.7-1に示す。

表3.2.4.7-1 業務実施工程表

カンボジア国 国道1号線(グンペン-初村区間) 改修計画

要員配置計画表 1/3期: H16単年度(2橋)、2/3期: H18/19/20 B国債 3/3期: H/20/21 B国債 L=55.98km



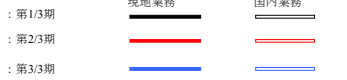
項目	1/3期: 単年度		2/3期: B国債						3/3期: B国債						合計			
	本体部分		詳細設計		仕様書・入札業務		施工監理		詳細設計		仕様書・入札業務		施工監理		1/3期	2/3期	3/3期	
	16年度	17年度	18年度	18年度	19年度	20年度	19年度	20年度	19年度	20年度	20年度	21年度	19年度	20年度	21年度	19年度	20年度	21年度
日本	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
日本人	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
要員	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
計画	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
細	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
部	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
分	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人
計	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地	現地
	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人	人

凡例 E/N: 交換公文締結 V/C: 契約認証 T/N: 入札公示

事業実施区分: 第1/3期: 単年度 詳細設計/本体部分(単年度): 平成17年度

第2/3期: B国債 詳細設計/本体部分: 平成18、19、20年度

第3/3期: B国債 詳細設計/本体部分: 平成20、21年度



### 3.3 相手国側分担事業の概要

本計画が実施される場合のカンボジア国政府の分担事業は以下のとおりである。

- ・ 本計画の実施上必要な資料／情報の提供
- ・ 道路用地内の電柱・電線の撤去（費用は円換算で約 114 百万円）、光ケーブルの撤去（費用は円換算で約 280 百万円）、水道管の撤去（費用は円換算で約 3 百万円）などの障害物の移設
- ・ 本計画に関し日本に口座を開設する銀行の手数料の負担
- ・ 本計画の資機材輸入の免税措置、通関手続きおよび速やかな国内輸送のための措置
- ・ 本計画に従事する日本人および実施に必要な物品／サービス購入の際の課税免除
- ・ 本計画に従事する日本人がカンボジア国へ入国および滞在するために必要な法的措置
- ・ 本計画を実施するために必要な許認可証明書等の発行（環境影響評価の承認、土工許可、道路占用許可等）
- ・ 改修後の道路等の適切な使用および維持管理
- ・ 本計画実施において住民または第三者と問題が生じた場合、その解決への協力
- ・ 本計画実施上必要となる経費のうち、日本国の無償資金協力によるもの以外の経費の負担

また、カンボジア政府は、上記の対応に必要な予算が確保されることを確認するとともに、下記を含む影響住民の住民移転を外部モニタリングの下で公平かつ円滑に実施し、その結果を適宜日本側に報告しなければならない。

- ・ 影響住民の補償内容の合意取得  
（工事境界設定、資産調査、補償費算定）
- ・ 移転補償に必要な予算の確認
- ・ 影響住民への補償費支払い  
（工事境界内の住居等障害物の撤去）
- ・ 影響住民の生活再建支援



### 3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### (1) 運営・維持管理計画の体制

本プロジェクト実施後の運営・維持管理は、国道1号線の位置する市または州の公共事業運輸局と公共事業運輸省（MPWT）が共同で実施する。本プロジェクトに関係する市／州は次のとおりである。

Sta. 0+000～Sta. 5+000 : プノンペン市

Sta. 5+000～Sta. 55+980 : カンダール州

なお、市／州の公共事業運輸局は、行政組織上、市／州に属すると同時に、MPWTの地方事務所の機能を併せ持っている。道路の維持管理における両者の役割分担は次のとおりである。

- ・路面・側溝・カルバートの清掃、法面植生の管理、照明施設の保守などの日常維持管理は、市／州の公共事業運輸局が、市／州の予算を用いて実施する。
- ・舗装クラックのシーリングおよびポットホールの修繕、橋梁護岸工・護床工の補修などの補修については、市／州の公共事業運輸局が実施する場合とMPWT本省が実施する場合がある。

前者の場合は、必要の都度、MPWTに予算を要求し、認められた場合、それを用いて実施する。補修の必要性・内容・予算等を決めるための調査は通常MPWT及び経済財務省と共同で行われる。

後者の場合は、MPWT公共事業総局内に設置されているMaintenance Management Officeが担当する。

#### (2) 維持管理業務の内容

必要な維持管理業務は次の通りである。

- ・日常維持管理：定期点検、路面・側溝・カルバートの清掃、法面植生の管理（草刈り・張芝）、橋梁付属物等の清掃、照明施設の保守
- ・損傷箇所の補修：舗装クラックのシーリング、ポットホールの修繕、ガイドポストの補修、道路部石積（護岸、擁壁）の修繕、法面の補修、橋面舗装のパッチング、橋面舗装の打ち替え、手摺の補修、橋梁護岸工・護床工の補修、その他損傷ヶ所の補修。

日常維持管理は市／州の公共事業運輸局が、補修はMPWTが実施する。

本プロジェクトで改良される道路、新設される橋梁は、耐久性・耐候性が高いが、洪水後の護床工の補修が必要となる可能性がある。カンボジア国では、これまでに護床工・護岸工の補修を頻繁に実施しており、実施に当たって技術的に困難な問題はない。その他の構造に関しては、当面、大規模な補修は不要である。また、日常維持管理業務についても技術的に困難な問題はない。したがって、現在の体制で運営・維持管理を行うことは可能であると判断される。

### 3.5 プロジェクトの概算事業費

#### 3.5.1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は81.94億円となり、先に述べた日本とカンボジア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。ただし、この概算事業費が即公文上の供与限度額を示すものではない。

##### (1) 日本側負担経費

概算総事業費	第1期	： 約 796 百万円
	第2期	： 約 4,696 百万円
	第3期	： 約 2,070 百万円
	合計	： 約 7,562 百万円

国道1号線（プノンペン～ネアックルン区間）改修 延長 約56km

費 目			概算事業費（百万円）						
			第1期	第2期	第3期	合計			
施設	道路工	道路土工、道路法 面工、舗装工	97	730	3,185	1,313	1,972	7,175	
	橋梁工	橋梁建設3橋	458		169	4,473			-
	道路付 帯施設	排水工、道路付 帯施設、仮設工事他	175		1,119	659			
実施設計・施工監理			66		223	98		387	

##### (2) カンボジア国側負担経費

概算総事業費 約23,160百万リエル（円換算約632百万円）

費 目	概算事業費	
	百万リエル	円換算額(百万円)
住民への補償	8,610	約235
電柱・電線の移設	4,180	約114
光ケーブルの移設	10,260	約280
水道管の移設	110	約3

##### (3) 積算条件

- ① 積算時点：平成16年6月
- ② 為替交換レート：1 US\$ = 109.17円  
1,000リエル = 27.293円
- ③ 施工期間：2期分けによる工事とし、各期に要する詳細設計、工事の期間は、実施工程に示したとおり。
- ④ その他：本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施される。

### 3.5.2 運営・維持管理費

本計画で改修される道路の維持管理は以下の機関により実施される。

点検・日常維持管理：市／州の公共事業運輸局

補修：公共事業運輸省

維持管理に必要な年間の費用は、US\$21,970（約88百万リエル）と見込まれる。その内訳を表3.5.2-1に示す。

表 3.5.2-1 維持管理内容と年間費用

1. 定期点検項目（市／州の公共事業運輸局担当）			単位：US\$			
施設名	点検項目	巡回の頻度	点検人員	使用資機材	所要数量	金額
道路		12回／年	2名	スコップ、ハンマー、カマ、バリ	延 96人日/年	480
舗装	クラック、不陸、ポットホール等	所要日数 4日／回				
路肩・法面	雨水による浸食、崩壊等					
路面標示	損傷、変形、汚れ、剥離			小型トラック	延 48台日/年	1,680
ガイドポスト	損傷					
護岸	クラック、損傷、崩壊等					
橋梁						
舗装	クラック、不陸、ポットホール等					
排水施設	土砂、障害物の有無					
路面標示	損傷、変形、汚れ、剥離					
躯体	橋面、橋台、橋脚の変位、損傷					
護岸・護床	クラック、損傷、崩壊等					
橋梁施設	照明、吊り設備、手摺等の損傷					
カルバート						
躯体	変位、損傷					
護岸・護床	クラック、損傷、崩壊等					
					小 計	2,160
2. 日常維持管理（市／州の公共事業運輸局担当）						
施設名	実施項目	清掃の頻度	実施人員	使用資機材	所要数量	金額
道路		12回／年	5名	スコップ、バリ	延 240人日/年	1,200
舗装	清掃	所要日数 4日／回		ケード、草刈機、		
路肩・法面	草刈り、清掃					
路面標示	清掃			小型トラック	延 48台日/年	1,680
橋梁						
舗装	清掃			電球	個/年	
排水施設	土砂、障害物の撤去					
路面標示	清掃					
照明施設	照明の電球交換					
					小 計	2,880
定期点検・日常維持管理合計						5,040
3. 補修（公共事業運輸省担当）						
施設名	実施項目	補修の頻度	実施人員	使用資機材	所要数量	金額
道路		2回／年	8名		延 320人日/年	1,600
舗装	クラックのシーリング、ポットホールのパッチング	所要日数 20日／回		タンパ	延 40台日/年	280
路肩・法面	損傷部分の補修			小型トラック	延 80台日/年	2,800
路面標示	再塗装					
ガイドポスト	損傷部分の補修、取換					
護岸	損傷部分の補修			路盤材	100m <sup>3</sup> /年	1,000
橋梁	損傷部分の補修			アスファルト合材	10t/年	600
舗装	クラックのシーリング、ポットホールのパッチング			セメント	100袋/年	350
排水施設	損傷部分の補修			玉石	50m <sup>3</sup> /年	300
路面標示	再塗装			路面標示ペイント	1,000m/年	10,000
躯体	損傷部分の補修					
護岸・護床	損傷部分の補修					
橋梁施設	手摺損傷部分の補修					
カルバート						
躯体	損傷部分の補修					
護岸・護床	損傷部分の補修					
					小 計	16,930
合 計						21,970

過去3年間の維持管理充当額を表3.5.2-2に示す。

表 3.5.2-2 過去3年間の維持管理充当額

(単位：USドル)

年 度		2001	2002	2003
公共事業運輸省		2,134,700	1,116,800	1,997,200
市 / 州	プノンペン市	715,500	2,027,200	1,052,200
	カンダール州	不明	143,000	28,000
	市/州合計	2,850,200	2,170,200	1,332,200

本プロジェクト完成後の維持管理費は、点検および日常維持管理については、関係市/州の過去の維持管理予算（2003年）の0.4%、補修についてはMPWTの維持管理予算の0.8～1.5%であり、財政上問題は無いと考えられる。

なお、カンダール州の維持管理予算については、MPWTなどから適切に配賦されるよう確認する必要がある。

### 3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本プロジェクトの円滑な実施のための最重要課題は、本プロジェクトの工事に必要な用地の確保に伴う影響住民移転対策である。この観点から、本プロジェクトを日本の無償資金協力で実施するための条件として下記の2項目があげられている。

条件1； 影響住民が補償内容に合意したか（詳細設計前）

条件2； 影響住民への補償費の支払いが完了し、住民は移転したか（建設前）

以下に、上記条件を考慮した事業実施上の留意点を述べる。

- 1) 第1工区区間（Sta. 23+900～Sta. 55+980）の詳細資産調査は、基本設計段階で実施されており、1期（ステージ1）となるNo.2、No.3橋については合意取得が完了している。また、その他の区間についても90%以上は完了しているが、カンボジア国側より別途正式な報告がなされる予定である。条件2の補償費の支払い及び住民移転の確認については、タイムリーなフォローアップと外部モニタリングが必要である。
- 2) 第2工区区間（Sta. 0+000～Sta. 23+900）は第1工区に比較し、人口密集地であり、かつ住居密度が高く、影響住民が多い。この区間の詳細資産調査にあたっては、第1区間の問題点を整理・分析し、その経験を踏まえた調査を実施すべきである。ポイントは現実的調査スケジュールの立案、セットバックによる住民移転方式合意者の確認、代替地移転者の確認と代替地の早期確定、市街地（Populous Area）の再確認と移転対策及び補償費支払い方法の確立等である。これ等の作業実施を含み、調査スケジュールに対応したフォローアップとモニタリングが必要である。
- 3) プロジェクト建設後を含めて影響住民の生活再建は重要課題である。このための具体的対策が住民移転計画の中で立案されるべきである。カンボジア政府は、弱者救済対策としてプロジェクトの建設工事に労働者として雇用されることを希望しているため、プロジェクトの実施段階で契約業者との調整が必要である。
- 4) 上記の調査・作業は、カンボジア政府を主体とした影響住民、地域住民、NGOその他関連団体との対話を通じて実施されるべきである。この対話の方法、スケジュール等が早期に確立される必要がある。
- 5) 住居移転の他に、電柱・電線、光ケーブル、水道管等の移設・撤去が必要であり、このための現実的な作業スケジュールの立案と資金確保が行われなければならない。

また、プロジェクトの事業効果を十分に発現・持続させるため、道路・橋梁の維持管理が十分に実施されることが肝要であり、その方法として下記の留意事項／提言が挙げられる。

- 1) 道路建設後の日常の清掃業務に、影響住民、特に社会的弱者を採用する。
- 2) マーケット地域や学校・病院地域等の交通整理・ガイドに当該地域の影響住民を採用する。
- 3) 中央政府は、本計画で設置した緊急避難スペースの有効活用方法を住民に徹底させる。
- 4) 中央政府は、道路の安全利用のため、交通安全キャンペーンを定期的を実施する。
- 5) 中央・地方政府は、その職責に応じ維持管理体制を確立し、財源を確保する。
- 6) 中央・地方政府は、道路利用・その他に関する苦情、道路状況の異変等の連絡を含み、住民からの通報システムを確立する。

## 第4章 プロジェクト妥当性の検証

### 4.1 プロジェクトの効果

本プロジェクトは、国道1号線プノンペン～ネアックルン区間、約56km区間の道路改修を行うものであり、プロジェクトの直接の受益者は、対象道路の位置するプノンペン市及びカンダール州の住民約242万人（2003年）、間接の受益者は、カンボジア全国民1,329万人（2003年）である。

本プロジェクトは、①国際幹線道路（アジア・ハイウェイ）としての機能、②沿道住民の生活道路としての機能及び③洪水対策としての機能の3つの機能を有するプロジェクトである。

プロジェクトの実施による正の直接効果及び間接効果を表4.1-1と表4.1-2に示し、負の直接効果及び間接効果を表4.1-3と表4.1-4に示す。



表 4.1-1 プロジェクト実施による正の直接効果

現状と問題点	本計画での対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
<p>1. 幹線国道としての機能</p> <p>国道 1 号線はメコン河の氾濫原に位置し、メコン河の右岸堤防を兼ねた幹線道路であり、かつ周辺住民の生活道路でもあるが、道路幅員が狭く、4 輪車と 2 輪車が混在していること、道路舗装面の損傷が著しいこと、橋梁部が 1 車線であることなどのため走行性が悪く、交通事故や交通渋滞が生じ、幹線国道としての機能と生活道路としての機能が阻害されている。</p>	<p>道路の拡幅、4 輪車と 2 輪車の分離及び橋梁の架替と新設を行う。</p> <p>4 車線区間:1.800km (始点~Sta. 1+800)</p> <p>2 車線区間:54.180km (Sta. 1+800~終点)</p> <p>橋梁架替/新設 : 3 橋</p>	<p>交通容量の増加、走行時間の短縮、走行性の向上及び交通安全の向上が期待でき、幹線国道としての機能が向上する。</p>
<p>2. 生活道路としての機能</p> <p>マーケットエリア、バス停/非常時避難スペース、学校/病院地域等で、沿道サービス施設がなく、駐車スペース及び歩道が狭い又は無いなど住民にとって不都合が生じている。</p>	<p>村落集中地や村落中心からの接続道路部に沿道サービス施設を設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・普通マーケットエリア:3ヶ所</li> <li>・接続道路部:20ヶ所</li> <li>・学校/病院地域:40ヶ所</li> </ul>	<p>マーケットエリア、バス停/非常時避難スペースにおける交通渋滞が解消し、円滑な交通流が確保されることにより、マーケットの活動が活発となり、洪水時の家畜の避難所が確保される。また、学校/病院地域における通学/通院の利便性が向上する。</p>
<p>3. 国道所要時間</p> <p>プノンペン~ネアックルン間、約 56km 区間の平均速度は現在 30km/hr 程度であり、走行時間は、約 1 時間 50 分と長時間を要する。</p>	<p>走行性及び経済的で耐久性の高い道路構造及び舗装を建設する。</p>	<p>マーケットなど一部の区間を除き、自動車走行速度が 80km/hr となり、走行時間は約 45~50 分に短縮する。</p>
<p>4. 大型貨物交通</p> <p>3 橋建設のうち、架替対象橋梁 2 橋は、現在、仮設のベイリー橋で 1 車線であり、通行できる車両は 15 t に制限されている。</p>	<p>設計活荷重 HS20-44 の橋梁に架け替える。</p>	<p>大型車両の通行が可能になり、貨物輸送が効率化する。</p>
<p>5. 洪水対策</p> <p>(1)メコン河の水位</p> <p>2000 年洪水以前の開口部は、パイプカルバート 2ヶ所及びボックスカルバート 2ヶ所であった(うち、パイプカルバート、ボックスカルバート各 1ヶ所は機能不全)が、プノンペン付近で水位が 10.16 m まで上昇し、プノンペンが洪水の危機に瀕したので、2ヶ所開削され、後にベイリー橋が架橋された。その後、更に 4ヶ所のボックスカルバートが増設されたが、通水容量はプノンペンの洪水対策としては未だ不十分である。</p> <p>(2)道路高</p> <p>現在道路面と 2000 年洪水水位との高低差は平均 30cm 程度にすぎず、その結果、2000 年洪水時に 3ヶ所で越流が発生した(総延長は 1,100m)。</p>	<p>開口部を次のとおり増設する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁 1 橋増設</li> <li>・橋梁 2 橋架替え</li> <li>・ボックスカルバート 7ヶ所増設</li> <li>・パイプカルバート 2ヶ所の口径増加</li> </ul> <p>道路面を平均 70cm 程度高くする。</p>	<p>プノンペン付近におけるメコン河の水位が約 11cm 低下し、洪水の危険性が減少する。</p> <p>洪水時の越流箇所がなくなり、走行安全性が高まるとともに、道路構造の耐久性が向上する。</p>

現状と問題点	本計画での対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
<p>(3) 法面破損 道路屈曲部、橋梁周辺部、水衝部等では、洪水時に流水の影響を受けて法面の破損が頻発している。</p> <p>(4) 避難施設 避難施設がなく、洪水時には住民が道路上に避難し、道路機能が低下している。</p>	<p>流水の作用を緩和するため、法面破損の生じやすい箇所に護岸工を施すとともに、橋梁 3 橋周辺にグリーンベルトを設置する。</p> <p>非常時の避難スペースとしてバス停 20 ヶ所の路肩を拡幅する。</p>	<p>グリーンベルトを設置し、道路盛土法面を防護することにより、盛土の安定が維持される。又、環境保護としての効果も期待できる。</p> <p>洪水時等には最大で約 3,000 人の避難が可能である。</p>
<p>6. 排水施設 市街化が進行しているチュバアンブ地区、コキマーケット地区及びネアックルン地区では、雨水排水施設がないため、降雨の毎に雨水が道路に流入し、交通機能の低下と交通安全性の阻害をまねいている。</p>	<p>道路排水施設を設ける。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ U型側溝： 2,230m</li> <li>・ 排水 管： 5,045m</li> </ul>	<p>道路排水施設を設けることにより、円滑な交通流が確保され、交通安全性が向上する。また、衛生面の向上に寄与する。</p>
<p>7. 交通安全性 平均的な道路幅員は 6.5m 程度であり、4 輪車と 2 輪車の混合交通となっているため、交通事故の発生する危険性が高い。</p>	<p>4 輪車レーンと 2 輪車レーンを分離し、交通安全性を高めるとともに、次のような交通安全施設を設置する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 路面標示：中央線、車線、側線、横断歩道</li> <li>・ 交通標識：規制標識(速度制限)、警戒標識(急カーブ、学校あり)、案内標識</li> <li>・ ガードレール/ガイドポスト：橋梁/カルバート周辺、高さ 5m 以上の盛土部</li> </ul>	<p>4 輪車と 2 輪車の分離により、混合交通による交通事故の減少が期待できる。種々の交通安全施設の設置により、増加・高速化する通行車両への安全を確保する。</p>

表 4.1-2 プロジェクト実施による正の間接効果

現状と問題点	本計画での対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
<p>1. 物的・人的交流 道路幅員が狭く、また、洪水の影響を受け易い構造となっており、幹線国道としての機能が低い場合、物的・人的交流が制約されている。</p>	<p>道路構造を改善することにより、幹線国道としての機能を向上させる。</p>	<p>幹線国道としての機能が向上し、輸送時間が短縮し、輸送コストが低減する結果、物的・人的交流が促進される。</p>
<p>2. 社会・経済活動 物的・人的交流が不十分なため、社会・経済活動が十分活性化していない。</p>	<p>幹線国道としての機能を向上させると同時に、生活道路としての機能も向上させる。</p>	<p>物的・人的交流が促進される結果、社会・経済活動が活性化する。</p>
<p>3. 沿道住民生活水準の向上 農産物の輸送時間が長く、輸送コストが高い。また、学校/病院及び都市施設へのアクセスが悪い。</p>	<p>交通容量が大きく走行性の優れた道路に改良するとともに、沿道サービス施設を設置する。</p>	<p>農産物の輸送が容易となる、学校/病院及び都市施設へのアクセスが改善し、就学の可能性が高まる等、沿道住民の生活水準の向上に寄与する。</p>

表 4.1-3 プロジェクト実施による負の直接効果

問題点	対策 (本計画での対策および本計画以外で実施される対策)
1. 国道 1 号線は沿道住民の生活道路としても機能しており、改修後は車両の高速化による交通事故が増加するおそれがある。	交通安全キャンペーン・速度取締り等により運転者の運転モラルの向上と沿道の児童・生徒を含む住民に道路横断時の安全教育を開催し、道路利用者全体の交通安全意識・知識を啓蒙する。
2. 新規開口部（橋梁・カルバート）の設置による流入水により、コルマタージュ側の農地・住宅地が侵食される。また、生態系への変化が懸念される。	侵食による影響は、PAP と水資源気象省が立会い・確認し、影響があると認められた場合、IRC は補償に応じる。生態系の変化については予想が困難であり、2005 年 3 月に環境ベースライン調査を実施し、その後のフォローアップ調査で発生の有無、規模を確認する。
3. 幹線国道としての利便性が向上し、通行車両の増加と共に過積載車両も増加し、改修道路の舗装の損傷、交通事故の原因となる。	本計画においてトラックスケール（車重計）の設置を計画する。カンボジア側は、トラックスケールを活用した過積載車両の取り締まりを実施、舗装の損傷、交通事故の防止に努める。

表 4.1-4 プロジェクト実施による負の間接効果

問題点	対策 (本計画での対策および本計画以外で実施される対策)
1. 人的交流が活発化するに伴い、HIV/AIDS が拡大する。	工事期間中は安全大会等の機会を捉え、工事従事者に HIV/AIDS に対する基礎知識と予防方法の啓蒙教育を実施する。

## 4.2 課題・提言

プロジェクトの効果を十分に発現・持続させるために、カンボジア側が取り組むべき課題と提言は、次の通りである。

### (1) 課題

- ・非自発的住民移転に関する合意取得につき、無理のないスケジュールで、日本側とこれまでに合意した手続きに則り適切に実施し、必要な報告を行うことが求められる。
- ・維持管理、特に、舗装面の補修、排水施設の土砂・障害物の除去、護岸・護床工の補修、法面植生管理等が重要である。維持管理は、走行条件を良好に保つためだけでなく、舗装や構造物の耐用期間を伸ばすためにも必要である。維持管理を十分に行うためには、それに必要な予算（US\$21,970）を確保しなければならない。3.5.2 運営・維持管理費で述べたとおり、カンボジア国側にとってこの予算の確保は可能であると判断される。
- ・開口部の増設による氾濫水の流入がコルマタージュ側に与える影響について、地域住民への社会的影響及び自然環境への影響に注意する必要がある。特に、コルマタージュ側に水路が存在しない箇所にあつては、既存の農地や居住地の洗掘による影響に注意する必要がある。そのため、雨期にモニタリングを十分に行うとともに、住民からの通報システムを確立し、異変等の情報をできるだけ早く収集した上で、対策を講じる体制を確立させることが求められる。
- ・道路改修により、道路交通の高速化が実現する。交通安全を計るために交通安全教育の実施、交通道德の向上、交通マナーの順守等が求められる。さらに、定期的に交通安全キャンペーンを実施することが望ましい。
- ・移転住民、特に社会的弱者の生活が再建されたかどうかを確認する必要がある。影響住民の生活再建に資するため、影響住民を施工中は労務者などとして雇用すること、完工後は維持管理業務（清掃等）およびマーケット・学校・病院地域の交通整理・ガイドに採用することなどが求められる。
- ・環境ベースライン調査で収集したデータを活用し、完工後に適切にモニタリングを実施することが求められる。

- ・将来交通量が飽和した時点でモノボン橋の改良を行い、その交通容量を増加させること。また、できるだけ多くの国道1号線への接続道路を整備することが望ましい。それらによって、本プロジェクトの効果が拡大することが期待される。

(2) 提言

維持管理および交通安全対策を徹底し、プロジェクトの効果の発現・持続をより確実なものにするために、維持管理・交通安全対策に係る技術協力を実施することが提言される。具体的には、システム構築とガイドライン作成が挙げられる。

### 4.3 プロジェクトの妥当性

以下の点から、我が国の無償資金協力により協力対象事業を実施することは妥当であると判断される。

- ① プロジェクトの効果として、住民の生活道路としての機能の向上、交通事故の減少、洪水対策、社会・経済の活性化等があり、住民の生活改善に寄与する。
- ② カンボジア側が独自の資金と人材・技術で運営・維持管理を行うことができ、特別に高度な技術を必要としない。
- ③ カンボジア国の第2次社会経済開発5ヶ年計画（2001～2005）における道路整備目標として、主要国道の修復・再建が挙げられており、本プロジェクトはこの目標の達成に資するものである。またアジアハイウェイ構想にも合致している。
- ④ 非自発的住民移転を除き、環境社会配慮面で負の影響を与える事項については、本報告書で記載するようにこれらを慎重に検討し、設計に反映することにより、十分に影響の軽減を図ることが可能である（完工後はカンボジア国側により環境ベースライン調査で収集したデータを参考にモニタリングを行っていくことが求められる）。また、非自発的住民移転については、対象住民への対策が検討されるとともに、慎重な合意形成が図られているため、JICA 環境社会配慮審査会の提案に基づき、2005年1月～3月に実施した基本設計調査（補完調査及び環境ベースライン調査、予備調査Ⅱ（第二次環境社会配慮支援調査））を実施し、カンボジア国側の実施する Phase-1 区間の住民移転政策の妥当性を検証し、Phase-2 への提案を行なうことで、PAPs が受ける負の影響についての最小化を図った。なお、今後カンボジア側が実施する合意形成と補償の実施につき外部モニタリングを通じてモニタリングしていく必要がある。

### 4.4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の生活改善に寄与するものであることから、カンボジア国が 4.3 ④で述べた非自発的住民移転について、適切な対応をとることを前提として、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに十分であり、特段の問題はないと考えられる。

## 資 料

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況（国別基本情報抜粋）
5. 討議議事録（M/D）
6. 事業事前計画表（基本設計時）
7. 参考資料／入手資料リスト
8. 住民移転関連調査
9. 環境ベースライン調査

### 〔別冊資料〕

1. 交通量データ
2. 基本設計図

## 資料1 調査団員・氏名



調査団員氏名、所属

【第1年次】

1) 第一次現地調査

氏名	担当分野	所属
① 林 宏之	総括	国際協力機構無償資金協力部 業務第三課
② 戸次 庸夫	業務主任／維持管理計画	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
③ 三浦 実	副業務主任／環境社会配慮	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
④ 相良 秀孝	道路設計 I (本線工)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
⑤ 五十嵐 功	橋梁設計	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
⑥ 石井 昌樹	自然条件調査 (水理・水文)	(株)建設技研インターナショナル
⑦ 中村 友彦	自然条件調査 (測量・地質)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
⑧ 村上 啓一	施工計画／積算	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

2) 第二次現地調査

氏名	担当分野	所属
① 林 宏之	総括	国際協力機構無償資金協力部 業務第三課
② 戸次 庸夫	業務主任／維持管理計画	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
③ 三浦 実	副業務主任／環境社会配慮	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
④ 相良 秀孝	道路設計 I (本線工)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
⑤ 溝田 祐造	道路設計 II (附帯工)	(株)建設技研インターナショナル
⑥ 五十嵐 功	橋梁設計	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
⑦ 石井 昌樹	自然条件調査 (水理・水文)	(株)建設技研インターナショナル
⑧ 中村 友彦	自然条件調査 (測量・地質)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
⑨ 村上 啓一	施工計画／積算	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

3) 現地調査 (DMS支援)

氏名	担当分野	所属
① 中村 友彦	自然条件調査 (測量・地質)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

4) 現地調査 (DMS支援)

氏名	担当分野	所属
① 福間 孝雄	(自社補強)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

5) 第三次現地調査

氏名	担当分野	所属
① 小泉 幸弘	総括	国際協力機構アジア第1部 第二グループ 東南アジア第三チーム
② 戸次 庸夫	業務主任／維持管理計画	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
③ 五十嵐 功	橋梁設計	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

6) 現地調査 (DMS支援)

氏名	担当分野	所属
① 福間 孝雄	(自社補強)	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

## 7) 基本設計概要説明調査

氏名	担当分野	所属
① 林 宏之	総括	国際協力機構無償資金協力部 業務第二グループ インフラチーム
② 三浦 実	副業務主任／環境社会配慮	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
③ 相良 秀孝	道路設計Ⅰ（本線工）	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
④ 福間 孝雄	（自社補強）	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

## 8) 補完調査

氏名	担当分野	所属
① 林 宏之	総括	国際協力機構無償資金協力部 業務第二グループ インフラチーム
② 福間 孝雄	環境社会配慮Ⅱ	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

## 【第2年次】

## 1) 環境ベースライン調査

氏名	担当分野	所属
① 福間 孝雄	環境社会配慮／住民移転計画	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
② 矢代 修一	ベースライン調査Ⅰ／ 騒音・振動・交通量	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル
③ 大川 尚之	ベースライン調査Ⅱ／ 大気汚染・水質汚濁・動植物相	(株)片平エンジニアリング・インターナショナル

## 資料2 調査行程

調査行程

1) 第1次現地調査(平成16年 3月 3日～ 3月27日)

日	年月日	曜日	林	戸次	三浦	相良	五十嵐	石井	中村	村上
1	平成16年 3月 3日	水		東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)	東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)	東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)	東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)	東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)	東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)	東京発ハンコク着(JL717) ハンコク発アパシ着(TG698)
2	平成16年 3月 4日	木	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ
3	平成16年 3月 5日	金	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ
4	平成16年 3月 6日	土	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査
5	平成16年 3月 7日	日	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査
6	平成16年 3月 8日	月	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ
7	平成16年 3月 9日	火	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ
8	平成16年 3月 10日	水	シコノ署名、大便秘・JICA事務所報告、アパシ着(JL )	団内打合せ	団内打合せ	団内打合せ	団内打合せ	団内打合せ	団内打合せ	団内打合せ
9	平成16年 3月 11日	木	アパシ着(JL )	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)
10	平成16年 3月 12日	金		アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)
11	平成16年 3月 13日	土		アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)
12	平成16年 3月 14日	日		アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)
13	平成16年 3月 15日	月		アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)
14	平成16年 3月 16日	火	東京発ハンコク着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)
15	平成16年 3月 17日	水	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)	アパシ着(JL717)
16	平成16年 3月 18日	木	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ
17	平成16年 3月 19日	金	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ	MPWTと打合せ
18	平成16年 3月 20日	土	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査
19	平成16年 3月 21日	日	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査	サ小調査
20	平成16年 3月 22日	月	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成
21	平成16年 3月 23日	火	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成	会議資料作成
22	平成16年 3月 24日	水	技術検討会議	技術検討会議	技術検討会議	技術検討会議	技術検討会議	技術検討会議	技術検討会議	技術検討会議
23	平成16年 3月 25日	木	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理
24	平成16年 3月 26日	金	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)
25	平成16年 3月 27日	土	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)	アパシ着(JL708)



3) 現地調査 (DMS支援)

(平成16年6月19日～7月10日)

日	年月日	曜日	行	程
1	平成16年 6月19日	土	東京発ハコブネ着(JL717)	中村
2	平成16年 6月20日	日	ハコブネ発アノハン着(T6696)	
3	平成16年 6月21日	月	JICA事務所と打合せ	
4	平成16年 6月22日	火	技術資料作成	
5	平成16年 6月23日	水	技術資料作成	
6	平成16年 6月24日	木	技術資料作成	
7	平成16年 6月25日	金	JICA事務所と打合せ	
8	平成16年 6月26日	土	技術資料作成	
9	平成16年 6月27日	日	技術資料作成	
10	平成16年 6月28日	月	JICA事務所と打合せ	
11	平成16年 6月29日	火	IRCと打合せ	
12	平成16年 6月30日	水	DMS図面提出	
13	平成16年 7月1日	木	技術資料作成	
14	平成16年 7月2日	金	技術資料作成	
15	平成16年 7月3日	土	技術資料作成	
16	平成16年 7月4日	日	資料整理	
17	平成16年 7月5日	月	技術資料作成	
18	平成16年 7月6日	火	技術資料作成	
19	平成16年 7月7日	水	MPWTと打合せ	
20	平成16年 7月8日	木	技術資料作成	
21	平成16年 7月9日	金	IRCと協議、DMS図面提出 アノハン発ハコブネ着(T6699)	
22	平成16年 7月10日	土	東京着	

4) 現地調査 (DMS支援)

(平成16年8月26日～9月9日)

日	年月日	曜日	行	程
1	平成16年 8月26日	木	東京発ハコブネ着(JL) ハコブネ発アノハン着(TG) JICAにて打合せ	五十嵐
2	平成16年 8月27日	金	大使館表敬、CDC協議、 IRC協議、ADB協議	ハコブネ発アノハン着 (T6696) MPWT及びIRCにて打合せ
3	平成16年 8月28日	土	#小調査(DMS)	#小調査
4	平成16年 8月29日	日	資料整理	資料整理
5	平成16年 8月30日	月	アノハン着アノハン着 #小調査	技術検討会議 協議資料作成 #小調査
6	平成16年 8月31日	火	シニア協議	協議資料作成
7	平成16年 9月1日	水	シニア署名 大使館、JICA事務所報 告	MPWTと協議 資料作成
8	平成16年 9月2日	木	アノハン着ハコブネ着(TG)	協議資料作成
9	平成16年 9月3日	金	ハコブネ発東京着(JL)	現地説明会参加
10	平成16年 9月4日	土		#小調査
11	平成16年 9月5日	日		資料整理
12	平成16年 9月6日	月		#小調査 協議資料作成
13	平成16年 9月7日	火		JICA事務所報告
14	平成16年 9月8日	水		アノハン発ハコブネ着 (T6699)
15	平成16年 9月9日	木		ハコブネ発東京着 (JL708)

6) 現地調査 (DMS支援)

(平成16年9月25日～10月6日)

日	年月日	曜日	行	程
1	平成16年 9月25日	土	東京発ハコブネ着(T6641) ハコブネ発アノハン (T6698)	
2	平成16年 9月26日	日	技術資料作成	
3	平成16年 9月27日	月	技術資料作成 MPWTに聞き取り調査	
4	平成16年 9月28日	火	JICA事務所と打合せ	
5	平成16年 9月29日	水	IRCに聞き取り調査	
6	平成16年 9月30日	木	IRCに聞き取り調査	
7	平成16年 10月1日	金	IRCと打合せ 資料収集 JICA専門家と打合せ	
8	平成16年 10月2日	土	#小調査	
9	平成16年 10月3日	日	資料整理 報告書作成	
10	平成16年 10月4日	月	報告書作成 JICA事務所と打合せ	
11	平成16年 10月5日	火	アノハン発ハコブネ着 (T6699)	
12	平成16年 10月6日	水	ハコブネ発東京着 (JL708)	

7) 基本設計概要説明調査

(平成16年10月21日～11月4日)

日	年月日	曜日	行	程
1	平成16年 10月21日	木	林	三浦 相良 福岡
2	平成16年 10月22日	金		東京発ハコブネ着(JL717) ハコブネ発アノハン着(T6696) JICA事務所と打合せ
3	平成16年 10月23日	土		移転未署名物件の現地確認
4	平成16年 10月24日	日	東京発ハコブネ着(JL) ハコブネ発アノハン着(TG)	移転未署名物件の縦断測量 道路設計面からの技術的検討 林団長と打合せ
5	平成16年 10月25日	月	JICA事務所と打合せ 大使館表敬 SBR (外部モロリフ コホルト) と打合せ	
6	平成16年 10月26日	火	IRCと協議 資料作成	IRCと協議 MPWTと事前協議
7	平成16年 10月27日	水	MPWTと全体協議 IRC、MPWTとシニア協議	
8	平成16年 10月28日	木	資料作成 IRC、MPWTとシニア署名 SBRと打合せ	資料作成、IRC、MPWTとシニア署名 SBRと打合せ、外部モロリフによる検証案作成
9	平成16年 10月29日	金	大使館、JICAへ報告 NGOファムと打合せ アノハン着ハコブネ着(TG)	大使館、JICAへ報告、NGOファムと打合せ アノハン着ハコブネ着(TG)による検証案作成 移転地調査
10	平成16年 10月30日	土	ハコブネ発東京着(JL)	国道1号線C2区間(ADB)の住民移転地調査 移転未署名物件の道路設計面からの技術的検討
11	平成16年 10月31日	日		資料整理
12	平成16年 11月1日	月		現地調査 資料整理
13	平成16年 11月2日	火		IRCからKEI7ホコブネ着 事項の聞き取り調査 アノハン着ハコブネ着(T6699)の住民 移転調査
14	平成16年 11月3日	水		国道1号線C2区間(ADB)の住民移転地調査 資料整理 JICA事務所へ報告 アノハン着ハコブネ着(TG)
15	平成16年 11月4日	木		ハコブネ発東京着(JL)

8) 基本設計調査補完調査  
(平成17年1月22日～2月10日)

日	年月日	曜日	林	行程	福岡
1	平成17年 1月22日	土			東京発、ソコガ着(TG641)パソコガ発、ソコガ着(TG698)
2	平成17年 1月23日	日			新緑開口部の現地調査、林団長と打合せ
3	平成17年 1月24日	月			IRC、MPWTと打合せ、JICA事務所と打合せ、牧田JICA専門家と打合せ、CDC表紙訪問
4	平成17年 1月25日	火			IRC、MEFと打合せ、MPWTと打合せ
5	平成17年 1月26日	水			MURAM(水登源気象庁) 笠峰専門家および小林専門家と打合せ、家および小林専門家と打合せ、MPWTと打合せ、IRCとM/D(案)打合せ
6	平成17年 1月27日	木			IRCおよびMPWTとM/Dの打合せ、署名
7	平成17年 1月28日	金			NGO Forumと打合せ、ADBと打合せ、SBKと打合せ、JICA事務所へ報告、大使館へ報告、ソコガ着
8	平成17年 1月29日	土			パソコガ発東京着(II)
9	平成17年 1月30日	日			資料整理
10	平成17年 1月31日	月			サイト内モニタリング用の資料作成、JICA事務所および牧田専門家と開口部のIRW変更の打合せ
11	平成17年 2月1日	火			IRC Kong Sopheal氏と開口部のPRR変更の打合せ、開口部PRR変更図面をJICA事務所へ提出
12	平成17年 2月2日	水			MPWTとGeneral Stakeholder Meetingの開催日時打合せ、Site Stakeholder Meetingの準備
13	平成17年 2月3日	木			パイパイNo.1、パイパイNo.1とNo.1、No.4でのSite Stakeholder Meeting
14	平成17年 2月4日	金			No.1橋梁、パイパイNo.8、No.9、No.10でのSite Stakeholder Meeting
15	平成17年 2月5日	土			資料整理
16	平成17年 2月6日	日			資料整理
17	平成17年 2月7日	月			資料整理、General Stakeholder Meetingの準備
18	平成17年 2月8日	火			General Stakeholder Meetingの開催、資料整理
19	平成17年 2月9日	水			環境省訪問、JICA事務所へ帰国報告、ソコガ着(TG699)
20	平成17年 2月10日	木			パソコガ発東京着(TG640)

9) 基本設計調査環境ベースライン調査  
(平成17年3月5日～3月19日)

日	年月日	曜日	福岡	行程	大川
1	平成17年 3月5日	土	東京発、ソコガ着(JL1717)パソコガ発、ソコガ着(TG698)	東京発、ソコガ着(JL1717)パソコガ発、ソコガ着(TG698)	東京発、ソコガ着(JL1717)パソコガ発、ソコガ着(TG698)
2	平成17年 3月6日	日			調査地点の現地踏査
3	平成17年 3月7日	月	現地コソカットと打合せ、IRCと打合せ、JICA事務所と打合せ	現地コソカットと打合せ、調査準備、JICA事務所と打合せ	現地コソカットと打合せ、調査準備、JICA事務所と打合せ
4	平成17年 3月8日	火	現地コソカットと打合せ、調査準備	現地コソカットと打合せ、調査準備	現地コソカットと打合せ、調査準備
5	平成17年 3月9日	水	調査立会い、IRC打合せ	騒音・振動・交通量調査	動植物相調査
6	平成17年 3月10日	木	IRC打合せ	騒音・振動・交通量調査	大気汚染調査・動植物相調査、水質汚染調査
7	平成17年 3月11日	金	IRC打合せ、MPWT打合せ	騒音・振動・交通量調査	大気汚染調査・動植物相調査
8	平成17年 3月12日	土	現地コソカットと打合せ、報告書用資料作成	騒音・振動調査	大気汚染調査・動植物相調査
9	平成17年 3月13日	日	報告書用資料作成	騒音・振動・交通量調査	大気汚染調査
10	平成17年 3月14日	月	報告書用資料作成、調査立会い	騒音・振動・交通量調査	大気汚染調査
11	平成17年 3月15日	火	JICA事務所と打合せ、JICA事務所打合せ	資料分析	資料分析
12	平成17年 3月16日	水	JICA事務所打合せ、報告書作成、現地コソカットと打合せ	資料分析、報告書作成、現地コソカットと打合せ	資料分析、報告書作成
13	平成17年 3月17日	木	報告書作成、IRC打合せ	資料分析、報告書作成	資料分析、報告書作成
14	平成17年 3月18日	金	JICA事務所への帰国報告、ソコガ着(TG699)、パソコガ着	JICA事務所への帰国報告、ソコガ着(TG699)、パソコガ着	JICA事務所への帰国報告、ソコガ着(TG699)、パソコガ着
15	平成17年 3月19日	土	東京着(JL1717)	東京着(JL1717)	東京着(JL1717)

### 資料3 関係者（面会者）リスト



## 関係者(面会者)リスト

### 1. 日本国政府

高橋 文明	特名全権大使
地神 一美	参事官
惟住 智昭	二等書記官

### 2. 独立行政法人 国際協力機構

力石 寿郎	カンボジア事務所 所長
三次 啓都	カンボジア事務所 次長
小野 智弘	カンボジア事務所
玉懸 光枝	Program Assistant
牧田 篤弘	JICA専門家(MPWT)
大川 晴美	JICA専門家(CRDB)
勝田 穂積	JICA専門家(MPWT)

### 3. カンボジア国政府

#### Ministry of Public Works and Transport

Chanthol Sun	Minister
Tram Iv Tek	Secretary of State
Uk Chan	Under Secretary of State
Kep Than	Under Secretary of State
Tauch Chankosal	Under Secretary of State
Chhin Kong Hean	Director General of Public Works
Va Sim Sorya	Director, M.Sc. Transport Engineer-Economist, Planning Department
Dr. Yit Bunna	Director, Public Works Research Center
Phy Sophort	Deputy Project Director, Project Management Unit (PMU), Phnom Penh to Ho Chi Minh City Highway Project
Kong Sophal	Technical Official (IRC)
Mao Phanarith	M.Sc. GIS Expert and Mapping Editor Supervisor + Mechanist Engineer, Public Work GIS Center
Ouk Somary	Resettlement Officer

#### Ministry of Economy and Finance

Vongsey Vissoth	Deputy Secretary General
Nhean Leng	Under Secretary of State (Chairman of Inter-Ministerial Resettlement Committee, IRC)
You Phirum	Deputy Director of Investment & Cooperation Department (in Charge to Debt & Bilateral Cooperation)
Por Yutha	Chief of Bilateral Cooperation Division, Department of Investment & Cooperation
Bean Danamuny	Deputy Chief of Bilateral Cooperation Office

#### Ministry of Water Resources and Meteorology

Veng Sakhon	Under Secretary of State
Seth Vannareth	Director of Department of Meteorology
Mao Hak	Deputy Director of Department of Meteorology

4. カンダール州政府

Khim Bo 1st Deputy Governor

Ministry of Public of Transports

Chour Chhun Leng Deputy Director, Public Works & Transport Kandal Province

5. プノンペン市

Trac Thai Seing Vice-Governor

6. その他関係機関

Council for Development of Cambodia (CDC)

Chhieng Yanara Deputy Secretary General of the Council for the Development of Cambodia (CDC)  
Secretary General of the Cambodian Rehabilitation and Development Board (CRDB)

7. 現地NGO

Kol Leakhana The NGO Forum on Cambodia

Phon Sok Ka COMFREL

資料 4 当該国の社会経済状況  
(国別基本情報抜粋)

当該国の社会経済状況

国名	カンボジア王国
	The Kingdom of Cambodia

一般指標					
政体	立憲君主制	*1	首都	プノンペン	*1
元首	ノロドム・ミハヌーク国王	*1	主要都市名	シェリムアップ	
独立年月日	1993年9月24日	*1	経済活動可能人口	千人( 年)	
人種(部族)構成	カンボジア人(90%以上がクメール系)	*1	義務教育年数	5年間(2001年)	*2
言語・公用語	カンボジア語	*1	初等教育就学率	% ( 年)	
宗教	仏教(上座部仏教)	*1	初等教育終了率	% ( 年)	
			識字率	31.3%(2001年)	*3
国連加盟年	1998年12月	*2	人口密度	69.5人/km <sup>2</sup> (2001年)	*3
世銀加盟年	年 月		人口増加率	1.8%(2001年)	*3
IMF加盟	年 月		平均寿命	平均 54歳	*3
面積	181.0千km <sup>2</sup>	*1	5歳児未満死亡率	97.0/1000(2001年)	*3
人口	11,400千人(1998年)		カロリー供給率	1967Kカリ-/日/人(2001年)	*3
経済指標					
通貨単位	リエル(Riel)	*1	貿易量	( 年)	
為替(1US\$)	1US\$=3,880リエル(2000年)	*1	輸出	1,050百万ドル(2000年)	*1
会計年度	1月~12月	*3	輸入	1,430百万ドル(2000年)	*1
国家予算	(2001年度)		輸入カバー率	% ( 年)	
歳入	388百万ドル	*3	主要輸出品目	縫製品、木材、ゴム、魚介類	*1
歳出	595百万ドル	*3	主要輸入品目	石油製品、タバコ、金、建設資材	*1
国際収支	百万ドル( 年)		日本への輸出	5,573百万円(2000年)	*1
ODA受取額	397.7百万ドル(2000年)	*3	日本からの輸出	4,146百万円(2000年)	*1
国内総生産(GDP)	3,090百万ドル(2000年)	*1			
一人当りGNP	253ドル(2000年)	*1	外貨準備総額	百万ドル( 年)	
GDPの産業別構成	農業 36.9%(2001年)	*3	対外債務残高	百万ドル( 年)	
	鉱工業 21.9%(2001年)	*3	対外債務返済率	% ( 年)	
	サービス業 41.2%(2001年)	*3	インフレ率	0.5%(2000年)	*1
産業別雇用	農業 73.7%(2000年)	*5			
	鉱工業 7.1%(2000年)	*5			
	サービス業 19.2%(2000年)	*5	国家開発計画	2001年~2005年	*6
経済成長率	6.3%(2001年)	*3			

気象(1985年~2001年平均) 場所:プノンペン (標高 m)														
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計	*4
最高気温	31.2	32.7	34.4	34.7	33.8	33.4	32.4	32.2	31.8	30.6	30.2	30.0	34.7℃	
最低気温	21.5	22.6	24.1	25.6	25.5	24.9	24.8	24.6	24.4	24.0	23.1	21.2	21.2℃	
平均気温	26.2	27.5	29.1	30.2	29.7	29.5	28.9	28.4	28.2	27.2	26.6	26.3	28.1℃	
降水量	9.4	2.7	30.9	73.7	122.9	141.4	172.7	184.8	238.9	235.2	120.0	25.4	1358.1mm	
雨期/乾期	乾期					雨期					乾期			

- \*1 各国概況(外務省)
- \*2 JICA JICA 筑波国別教育制度
- \*3 JICA 社会経済状況
- \*4 Department of Meteorology of Ministry of Water Resources and Meteorology (M. WRAM), Cambodia
- \*5 Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries, 2002, ADB
- \*6 MPWT, Cambodia

当該国の社会経済状況

国名	カンボジア王国
	The Kingdom of Cambodia

我が国における ODA の実績 (資金協力は約束ベース、単位：百万ドル) *7				
項目 \ 年度	1998 暦年	1999 暦年	2000 暦年	2001 暦年
技術協力	2,736	3,157	3,578	2,837
無償資金協力	2,087	2,318	2,100	1,904
有償資金協力	3,652	5,001	4,090	2,716
総額	8,475	10,476	9,768	7,457

当該国に対する我が国 ODA の実績 (支出純額、単位：百万ドル) *3				
項目 \ 年度	1998 暦年	1999 暦年	2000 暦年	2001 暦年
技術協力	23.05	23.25	32.35	40.11
無償資金協力	58.35	27.62	65.32	79.89
有償資金協力	0.00	0.00	1.53	0.21
総額	81.40	50.87	99.21	120.21

OECD 諸国の経済協力実績 (2000 暦年) (支出純額、単位：百万ドル) *3						
	贈与(1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助(ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
	技術協力					
二国間援助 (主要供与国)						
1. アメリカ						21.5
2. オーストラリア						25.7
3. フランス						21.5
4. 日本						99.2
多国間援助 (主要援助機関)						
1. ADB						50.8
2. IDA						36.6
その他						
合計						

援助受入窓口機関	
技 協	王国外務省
無 償	王国外務省
協力隊	王国外務省

\*6

\*3 JICA 社会経済状況

\*6 MPWT, Cambodia

\*7 外務省 ODA2003