

No. 1

カンボディア 国

メコン架橋建設計画

基本設計調査報告書

平成 9 年 1 月

JICA LIBRARY



J1133238[4]

国際協力事業団  
日本工営株式会社

調 無 二

C R (3)

97-015



カンボディア 国

メコン架橋建設計画

基本設計調査報告書

平成 9 年 1 月

国際協力事業団

日本工営株式会社



1133238(4)

## 序文

日本国政府はカンボディア王国政府の要請に基づき、同国のメコン架橋建設計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成8年8月4日から8月21日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、カンボディア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8年10月6日から10月13日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、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9年1月

国際協力事業団  
総裁 藤田公郎



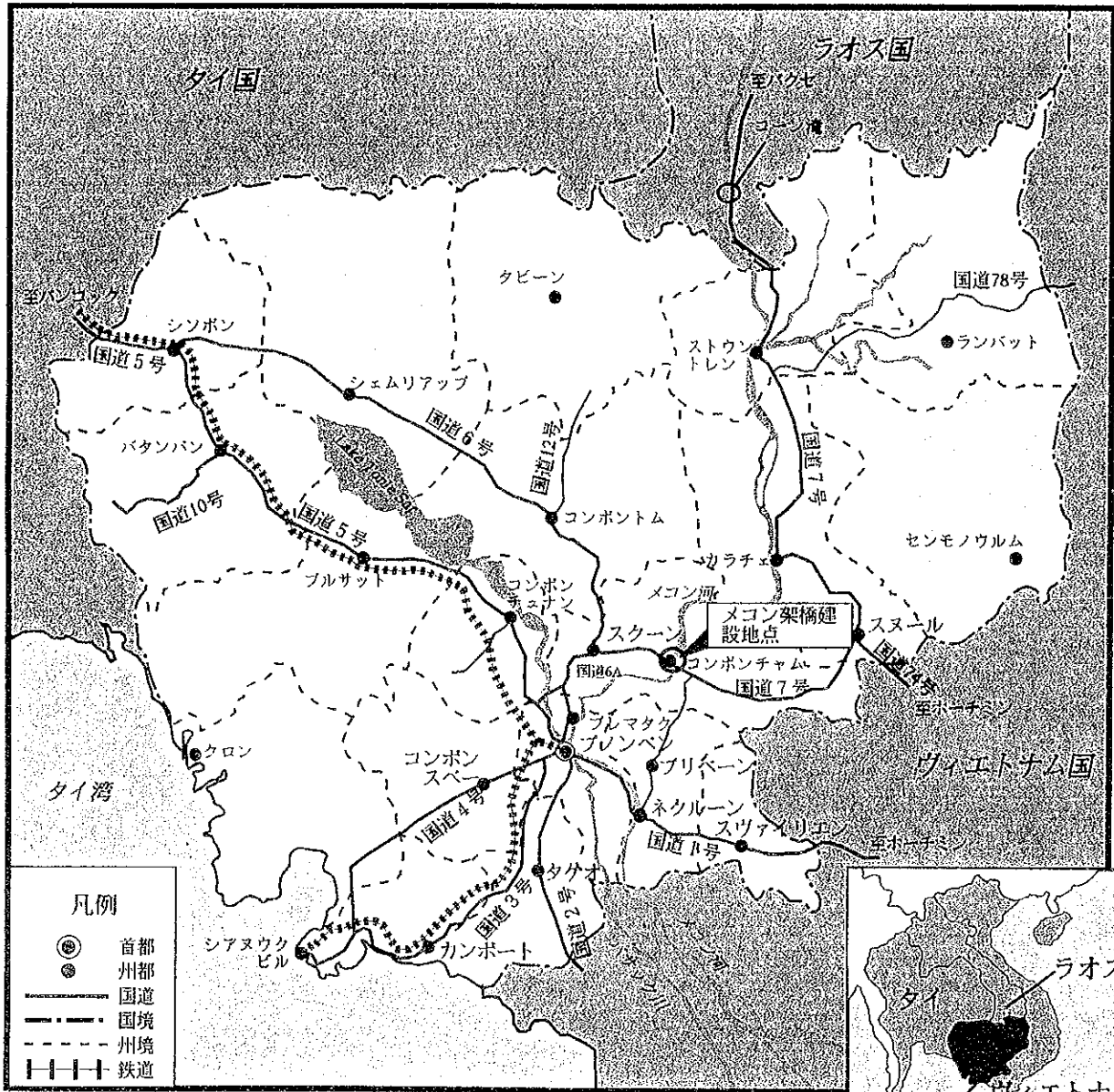
## 伝達状

今般、カンボディア王国におけるメコン架橋建設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、貴事業団との契約に基づき弊社が平成8年7月16日より平成9年1月14日までの6カ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、カンボディ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。

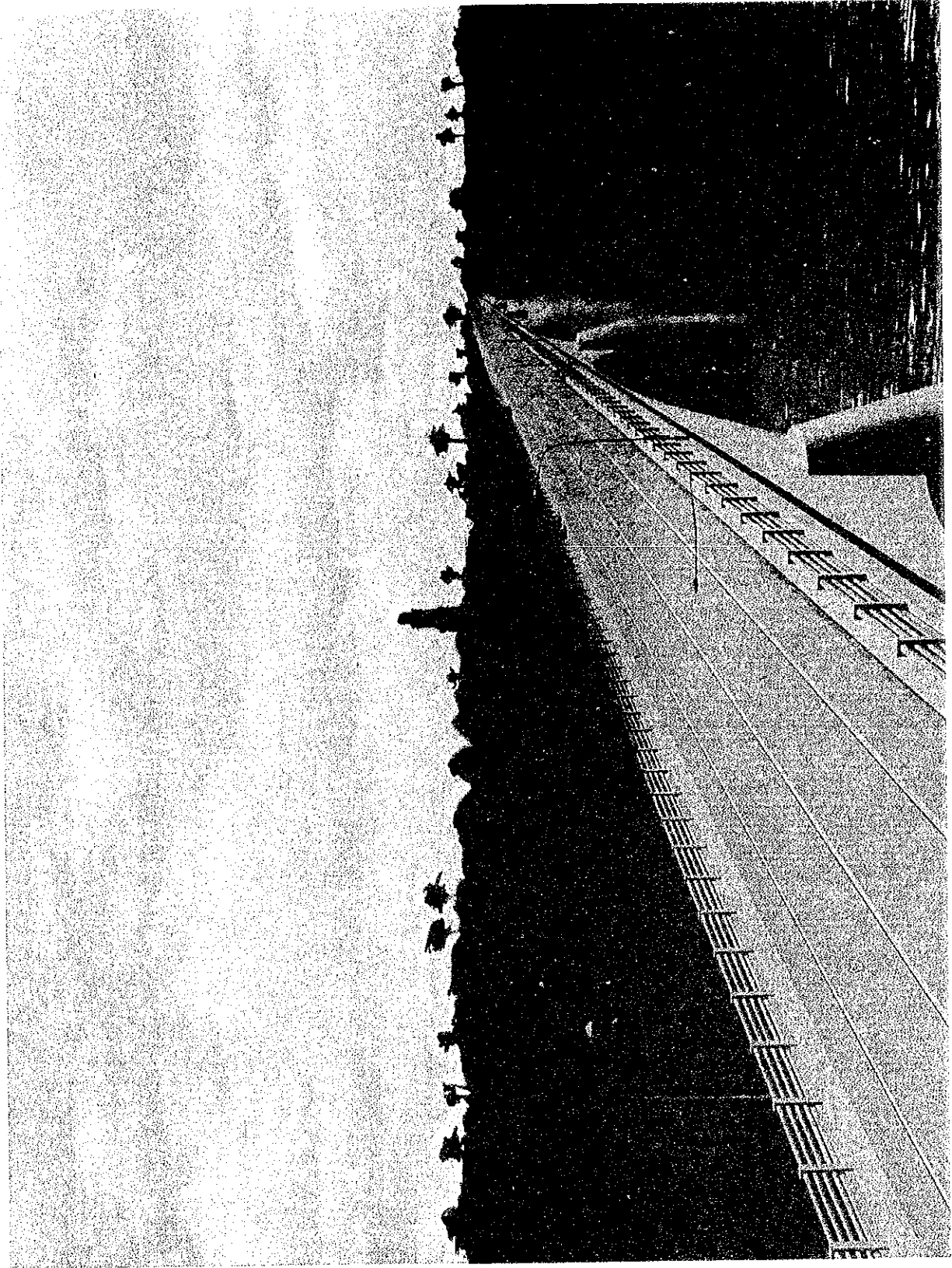
平成9年1月  
日 本 工 営 株 式 会 社  
カンボディア王国  
メコン架橋建設計画基本設計調査団  
業 務 主 任 大 島 久

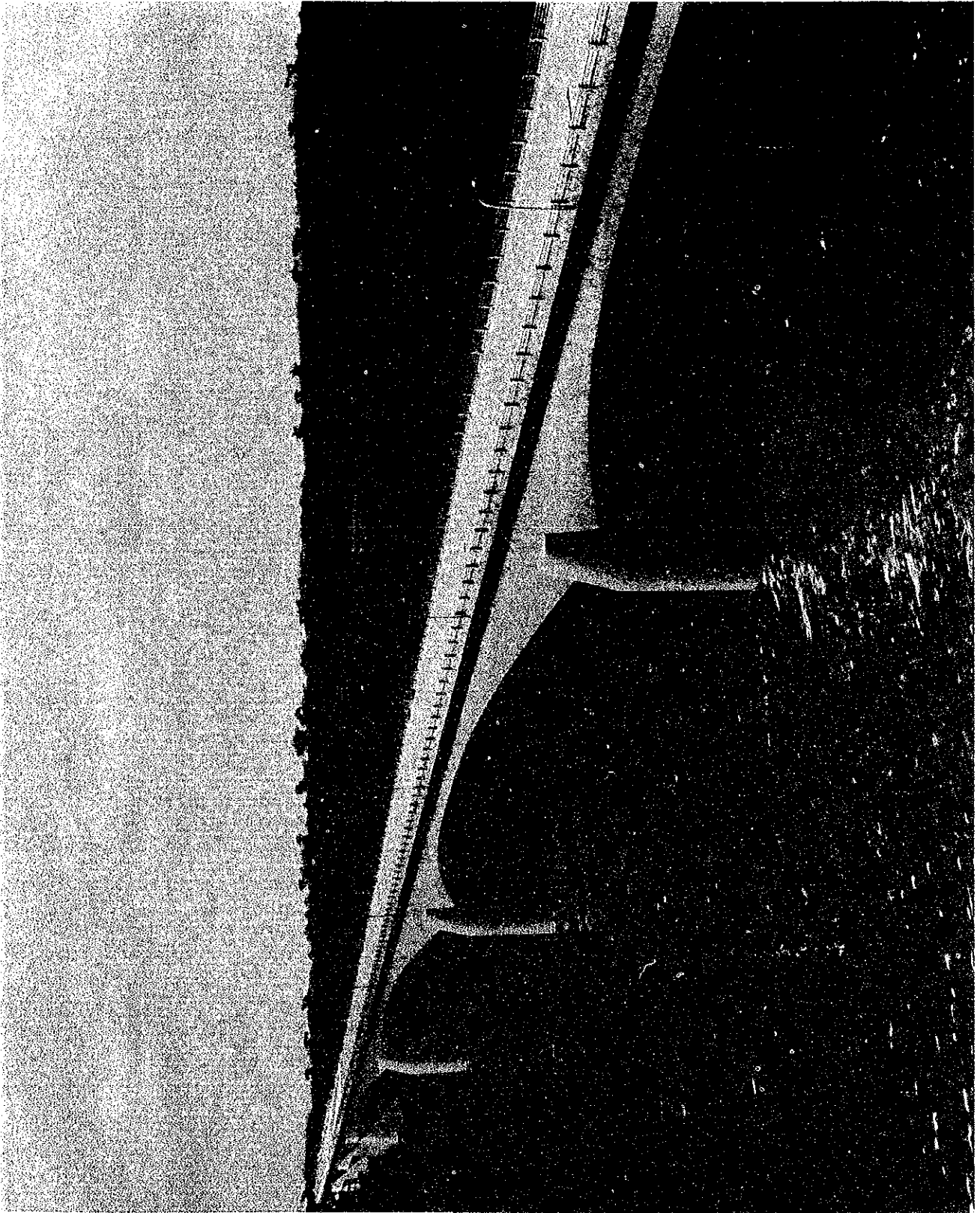


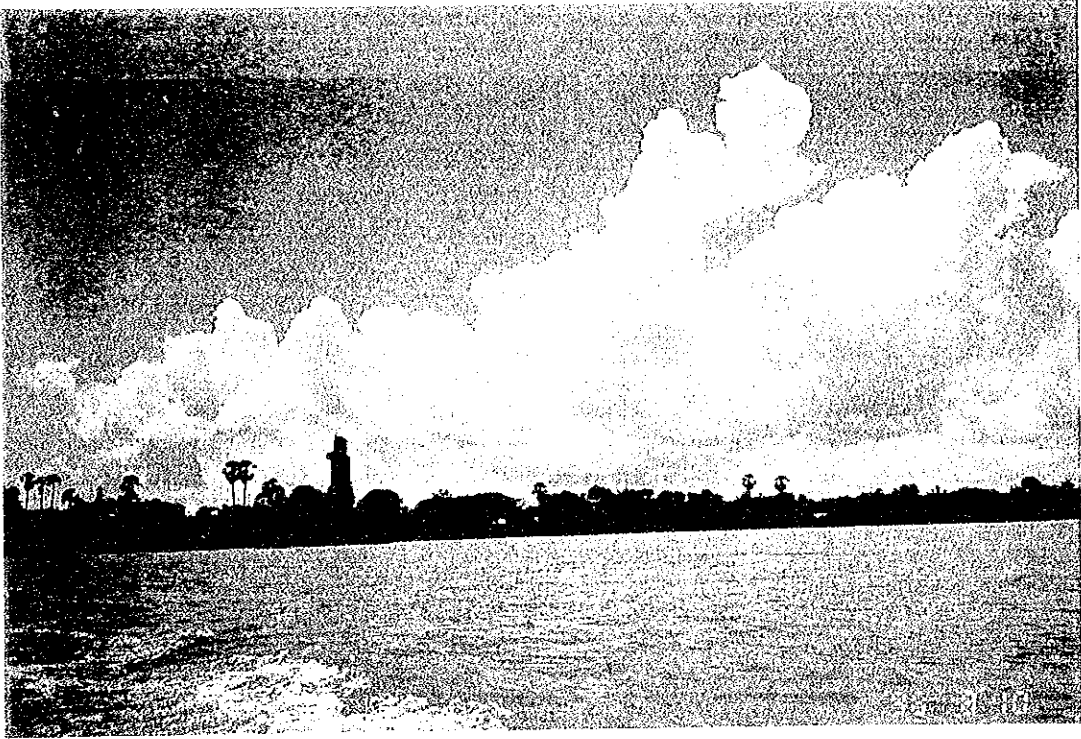
カンボディア国  
メコン架橋建設計画基本設計調査

プロジェクト位置図





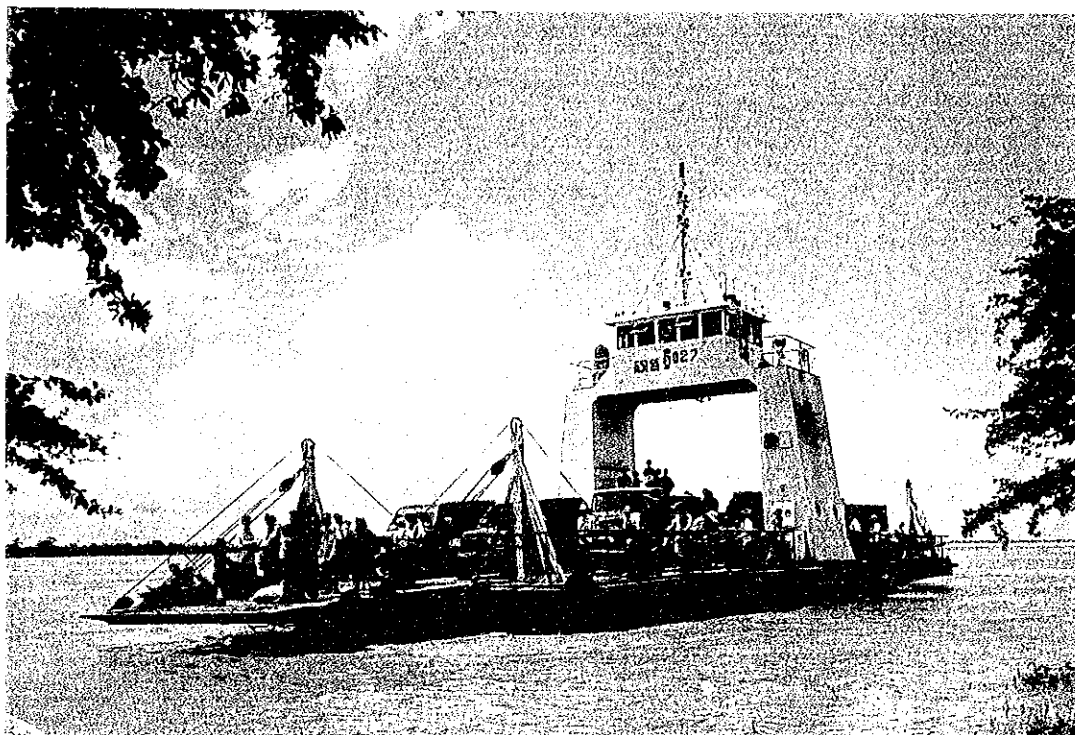




架橋地点（コンボンチャム東側）



既存7号線と本計画取り合い部



運行中のフェリー



移設予定フェリー 乗り場（コンポンチャム市側）



車群を形成して走行する原木輸送車（6号線）



原木輸送車（6号線）



1996年9月洪水時水位（コンボンチャム市側フェリー管理事務所）



1996年9月洪水時水位（コンボンチャム東側フェリー施設前）



コンボンチャム岸から東岸の洪水状況を撮る。



東岸の7号線上から架橋ルート撮る。



東岸の7号線に架かる橋梁及びその周辺洪水状況。





## 要約

カンボディア国の国土面積は18.1万Km<sup>2</sup>で、人口は1995年では約1,025万人である。1884年にフランス保護国となったが、1953年に「カンボディア王国」として独立した。1970年クーデターが発生し、政権交替してからは内戦が続き、ヴィエトナム軍の介入などもあり、20年間もの混乱があった。1991年10月のパリ会議で包括的和平合意が調印され、この和平協定実施のため国連カンボディア暫定機構の監視の下で1993年5月には、議会選挙が実施され民主化へ踏み出した。これを契機に国家の経済復興が国連、他の国際機関及び各国の援助機関の支援の下に歩みだしているのが現状である。

カンボディア国の復興を目的とした国際会議としては、1994年3月東京で開催されたカンボディア再建に関する第2回国際会議で同政府が提出した“カンボディアの回復と発展への国家方針”（National Programme to Rehabilitate and Develop Cambodia）または、1994年チェンマイで開催された“大メコン河流域経済協力計画”（Economic Programme in the Greater Mekong Subregion）等にカンボディア政府が目的とする再建の基本方針が示されている。これらの基本方針を整理すると次のようになる。

- 1) カンボディア国の経済を再建することにより、全てのカンボディア人の生活水準を向上させ、正義・公正・平和を達成することを目標とし、そのためには農業部門を活性化させると共に、地域振興を図ることが必要である。その具体的方法としては、輸送手段の修復を図ると共に、幹線道路網の改築を推進して、潜在的に生産力が高い同国の主産業である農業部門の生産を活性化する。特に、メコン河によって分断されているカンボディア東北部地域の農業開発が期待される。運輸関係インフラストラクチャー、とりわけ道路セクターの拡充を図ることによって、農業生産物の市場経済化を促進することが、カンボディア国の経済復興に対して極めて有効であると結論している。
- 2) カンボディアの外港であるシハヌークヴィルの開発を通じて、同港と首都プノンペンを国道4号線の整備によって物資輸送を強化し、加えて首都プノンペンからカンボディア北部に連絡するコンボンチャム市に至る国道6、7号線の整備を図り、カンボディア国内を南北に縦断する陸上輸送を強化すれば、同国の経済活動に資するのみならず、シハヌークヴィル港を介しての貿易活動を一層促進させる効果がある。
- 3) 隣国との関係を強化するために、国際道路網を形成するカンボディア国内幹線道路の整備に努めることが、同国の経済発展に必須な要件であること。特に民族的に共通の意識を有するラオス～カンボディアの連帯は重要と考えられる。

中国雲南省に端を発し、チベット高原を経て、ミャンマー、ラオス、タイ、カンボディア及びヴィエトナムのインドシナ半島中央部を流下するメコン河は、流域長4,200 Km、流域面積795,000 Km<sup>2</sup>である。このメコン河は、カンボディア国を東西に2分して流れており、同国面

積181,000 Km<sup>2</sup>に対してその流域面積は約155,000 Km<sup>2</sup>と考えられ、国土の約85%がメコン河流域となる。更に、メコン河はカンボディアのコンボンチャム市下流側がいわゆるメコンデルタ地域を称させるものであって、例年氾濫が発生している。

カンボディア国内を流下するメコン河を横断する橋梁は建設されていない。現在このメコン河を渡河する手段は、4ヶ所の地点でフェリー施設に依存しているため、メコン河が交通輸送上の最大のボトルネックとなっている。加えて、メコン側東岸地域の開発を阻害させる主たる原因ともなっている。このような背景の下にカンボディア国はメコン河架橋を目的として、1993年10月に開発調査を我が国へ要請した。この要請を受けて事前調査団が派遣され、1995年3月より開発調査が実施された。この開発調査では、ネクレーン、プレクマック及びコンボンチャムの3架橋候補地点に対して、総合的見地から最適な架橋地点を選定すると共に、経済的、技術的可能性を検討された。広範囲な分野にわたる調査の結果、コンボンチャム市近傍の国道7号線に接続する架橋ルートが最適であるとの結論が得られ、カンボディア政府は、この開発調査の結果を受けて、1996年3月に日本政府にコンボンチャム市近くメコン河架橋の建設を要請した。この要請を受けて国際協力事業団は基本設計調査団を同国に派遣し、無償資金協力としての要請内容及び背景を確認すると共に、計画の効果並びに無償資金協力案件としての妥当性を検証した。更に、本計画の実施に必要な内容・規模につき設計を行った。

基本設計調査団は平成8年8月4日から8月21日にかけて現地に派遣され、要請内容を確認すると共に、現地調査を実施した。基本設計概要説明調査は平成8年10月6日から10月13日の8日間実施され、基本設計概要書を提出し、再度現地調査を行った。これらの現地調査結果を踏まえて、橋梁形式、規模、アプローチ道路の構造の検討を行い、橋梁の構造設計、アプローチ道路設計、概略工事数量の算出、施工計画及び概略事業費の算出を内容とする基本設計及び事業評価を行い、これらの内容を取りまとめた基本設計調査報告書を作成した。

計画施設の概要は以下の通りである。

橋梁延長	1,360 m	
主橋梁	80 m + 7@120 m + 80 m = 1,000 m	
取付橋	コンボンチャム側	5@40 m = 200 m
	メコン河東側	4@40 m = 160 m
接続道路	コンボンチャム側	256 m
	メコン河東側	1,981 m

橋梁形式は主橋部、取付橋部それぞれ以下に示す通りである。

上部構造	主橋	PC9径間連続箱桁橋 (中央3径間ラーメン)
		80 m + 7@120 m + 80 m = 1,000 m

	取付橋	メコン河西側 PC5 径間連結成桁 5@40 m = 200 m メコン河東側 PC4 径間連結成桁 4@40 m = 160 m
下部構造	逆T式橋台	2 基
	T型柱式橋脚	9 基
	箱式橋脚	8 基
基礎工	主橋	場所打ち杭 φ 2.0 m
	取付橋	場所打ち杭 φ 1.0 m

#### 幅員構成 (橋梁部分)

総幅員	12.2 m
車道幅員 (2 車線)	7.00 m
バイク道車線 (両側)	1.50 m
歩道幅員 (両側)	0.90 m
地覆幅	0.20 m

本計画を実施するに際し、実施設計に約5ヶ月、工事に42ヶ月を必要とする、概算事業費は総額6,647百万円 (日本側概算事業費6,508百万円、カンボディア側概算事業費139百万円) と見込まれる。

本計画が実施されると、国内を東西に2分して流下しているメコン河が橋梁によって連絡されることになり、現在フェリーによってメコン河を横断している人々にとって非常に高い裨益効果が見込まれる。加えて、i) 農業部門の活性化と共に、輸送手段の改善による農業生産物の市場経済化が期待される、ii) 国道6、7号線の整備と共にシハヌークヴィル港～プノンペン～コンボンチャム間のカンボディアを南北に縦断する陸上輸送が強化される。iii) また、インドシナ半島中央部を南北に縦断する国際道路としての機能をも具備するため、国際間道路としてもたらされる効果も期待できるものである。

直接裨益効果としては以下の1)、2) が考えられる。

#### 1) 交通量

コンボンチャムの架橋によってもたらされる将来交通量は2001年、2011年及び2021年の日平均交通量は普通乗用車換算で610台、2300台、6220台と予測される本橋供用後の交通量は架橋による多大な開発効果のために年平均約12%で増加することが予測される。

## 2) 裨益人口

プロジェクトの裨益人口は約2百万人と推定され、その内訳は次の通り。

コンボンチャム州	1.5百万人
カラティエ地域 (スタントレン、モンドルキリ、ラタングキリ州の合計)	0.5百万人
合 計	2.0百万人

間接裨益効果としては以下の1)～3)が見込まれる。

- 1) メコン河東側の潜在的に農業生産力が高い地域の生産力の向上と市場経済化の促進
- 2) シハヌークヴィルからカンボディアを南北に縦断する幹線道路上のボトルネックであったコンボンチャム市のフェリーによる渡河を解消させカンボディア国内の南北連絡を強化するのに資する
- 3) カンボディア国内のみならずインドシナ半島中央部を南北に縦断する国際幹線の機能を具備するルート上の重要点が改良され、アジアハイウェイとしての国際幹線道路としての機能が向上する。従って、ラオスとカンボディアの社会的、経済的交流を深めることが期待される。

本計画は上記の如く、多大な効果が期待されると同時に、本計画が架橋地域のみならず、カンボディア国全体の住民のBHN向上に寄与するものであることから、本計画が実施されることの意義は大きいと判断される。

しかし、本計画の実施に際しては以下の問題点が存在する。その一つは、本計画の一部であるメコン河西側と東側の取付道路の建設に伴う、用地取得と住民移転問題である。この問題は、カンボディア国の負担行為となるものであるが、関係住民との協議の実施と、必要な資金措置は同国によってなされることになる。本計画を所定の工期内に完了するための必須条件として、工事着手前にこれらの問題が完全に解決されねばならない。さらに、既存のフェリー施設も同様に、カンボディア政府によって工事着手前に移設されている必要がある。

これらのカンボディア政府の負担行為を実施するための予算措置は、1997年1月から開始される新年度予算に計上されている必要がある。更に、本計画の工事についての交換公文締結の前には、上記のカンボディア政府の負担行為が全て完了していることが、同交換公文締結の前提条件と考えられる。

# 目 次

序文  
伝達状  
プロジェクト位置図  
透視図  
写真  
略語集  
要約

第1章	要請の背景	1-1
第2章	プロジェクトの周辺状況	2-1
2-1	道路セクターの開発計画	2-1
2-1-1	道路セクターの状況	2-1
2-1-2	上位計画	2-3
2-1-3	財政事情	2-4
2-2	他の援助国、国際機関等の計画	2-6
2-2-1	カンボディア国への経済援助の概況	2-6
2-2-2	運輸セクターでの各国の経済援助	2-6
2-3	我が国の援助実施状況	2-8
2-4	プロジェクトサイトの状況	2-10
2-4-1	自然条件	2-10
2-4-2	社会基盤整備状況	2-11
2-5	環境への影響	2-12
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3-1	プロジェクトの目的	3-1
3-2	プロジェクトの基本構想	3-3
3-3	基本設計	3-4
3-3-1	設計方針	3-4
3-3-2	基本計画	3-8
3-4	プロジェクト実施体制	3-24
3-4-1	組織と要員	3-24
3-4-2	公共事業運輸省の予算	3-27
3-4-3	要員技術レベル	3-27

第4章	事業計画	4-1
4-1	施工計画	4-1
4-1-1	施工方針	4-1
4-1-2	施工上の留意事項	4-2
4-1-3	施工区分	4-4
4-1-4	施工監理計画	4-4
4-1-5	資機材の調達計画	4-12
4-1-6	実施工程	4-17
4-1-7	相手国側負担事項	4-19
4-2	概算事業費	4-20
4-2-1	概算事業費	4-20
4-2-2	維持管理計画	4-21
第5章	プロジェクトの意義	5-1
5-1	妥当性に係る実証・検証及び裨益効果	5-1
5-2	技術協力・他ドナーとの連携	5-2
5-3	課題	5-2

付属資料

資料1	調査団氏名・所属	資-1
資料2	調査団日程	資-2
資料3	相手国関係者リスト	資-3
資料4	当該国の社会・経済状況	資-4
資料5	図面集	資-5

## 略語集

AC	アスファルト・コンクリート
ADB	アジア開発銀行
BHN	Basic Human Needs
CIF	保険料、運賃込み値段
DANIDA	Danish International Development Agency
EIA	環境影響評価
EIRR	内部経済収益率
ESCAP	Economic and Social Commission for Asia and the Pacific
F/S	Feasibility Study
FAO	Food and Agricultural Organization
GDP	国内総生産
GNP	国民総生産
IMF	International Monetary Fund
JICA	国際協力事業団
Lao PDR	ラオス人民民主共和国
MPWT	公共事業運輸省
PC	プレストレスト・コンクリート
RC	鉄筋コンクリート
SEP	自昇式足場
UN	国連
UNTAC	United Nation Transitional Authority in Cambodia
WB	世界銀行





## 第1章 要請の背景

カンボディア王国は、ヴィエトナム、ラオス、タイに国境を接し、その国土は東経102°40'~107°37'、北緯8°35'~14°40'に位置している。国土の大半が平野であり、国土の中央をメコン河が南北に流れ、北西部の中心にトンレサップ湖が存在する。南西部のシャム湾及びタイ国境周辺並びに北東部のヴィエトナム国境周辺に低い丘陵地帯が広がっている。国土面積は181千km<sup>2</sup>、人口は約1025万人（95年世銀推定）である。気候は熱帯モンスーン気候であり、季節は6月~11月の雨季と11月~5月の乾季に分かれる。中央平原での年間平均雨量は1500 mm以下である。一方、気温は4月が最も高く、12月が低くなるが、プノンペンでの月平均温度は30°C~35°Cの範囲である。またプノンペンの平均相対湿度は77%であるが、10月に最も相対湿度が高く2月~3月にかけて最も低い値を示す。

カンボディア国は15世紀まで「アンコール時代」の隆盛が続いたが、その後、タイ・ヴィエトナム両国にしばしば侵略され、1884年にフランス保護国となったが、1953年に「カンボディア王国」として独立した。1970年クーデターが発生し、政権交替してからは内戦が続き、ヴィエトナム軍の介入などもあり、20年間もの混乱があった。1991年10月のパリ会議で包括的和平合意が調印され、この和平協定実施のため国連カンボディア暫定機構の監視の下で1993年5月には、議会選挙が実施され民主化へ踏み出した。これを契機に国家の経済復興が国連、他の国際機関及び各国の援助機関の支援の下に歩みだしているのが現状である。

カンボディア国の主要産業は第1次産業である農林水産業であり、約45%を占めており、第2次産業が約19%、残り36%が第3次産業となっている。1995年の国民総生産（GDP）は2880百万US\$であり、国民一人当たりGDPは281US\$（1995年）である。1995年の経済成長率は7.6%であり、インフレ率は3.5%となっている。1989年以降、自由経済化政策を推進しており、1991年から開始された第2次5ヶ年計画では、特に市場経済化を進めている。一方、カンボディアの財政的状況は非常に脆弱な状況にあるものと判断される。この理由として、同国の経済構造の改善を進めているのに対して税制組織と税制徴収システムが未整備な状態にあるためである。1995年では、歳出総額は489百万US\$に対して、ローン及び無償による外国援助額215百万US\$に達し、その比率は44%となっている。輸出相手国としては、シンガポール、日本、タイであり、その品目は木材、ゴム等である。一方輸入相手国はシンガポール、インドネシア、ヴィエトナムであり、タバコ、建設資材、石油製品等となっている。しかし、常に輸入額は輸出額を大幅に上回っており、輸入超過額は、1994年で約110億円、1995年で約146億円となっている。

カンボディア国の復興を目的とした国際会議としては、1994年3月東京で開催されたカンボディア再建に関する第2回国際会議で同政府が提出した“カンボディアの回復と発展への国家方針”（National Programme to Rehabilitate and Develop Cambodia）または、1994年チェンマイで開催された“大メコン河流域経済協力計画”（Economic Programme in the Greater Mekong Subregion）等にカンボディア政府が目的とする再建の基本方針が示されている。

このカンボディアの回復と発展への国家方針の第1期では、カンボディア政府は長期的開発実現のための3つの制約条件が示されている。

- ・財政政策の健全化と実行、民営化を誘導する投資法、商業法を含む法制度整備による市場経済基盤の強化。
- ・国家の近代化、公務の合理化、専門化、私的投資と援助の効果的な活用等を行う組織の確立による改革推進のための管理能力、重要な外国援助の受け入れ等の強化。
- ・高い成長の潜在的可能性を持つ分野（農業、工業と観光）での持続的かつ均衡のとれた成長のための基盤の確立。

第2次の5ヶ年計画（1991-95年）はカンボディアの市場経済化を目指したものである。この計画の経済開発のプライオリティは以下のように示されている。

- ・農業部門の開発（直接的な目標は自給可能な米生産量の増加であり、長期的な目標は米の輸出国への復帰である）。
- ・エネルギー開発とその供給。
- ・運輸通信部門の強化。特に道路、橋梁の修復と改良、鉄道の修復、内航水路の改善。
- ・都市開発（特にプノンペン）。電気、衛生、上下水道の供給。
- ・社会行動分野の保健、教育、文化活動の強化。

最も優先されている農業部門への投資（30%）と並んで、交通・運輸部門への投資配分が大きく、国家投資の25%に相当している。

カンボディアの国内交通は、34,000 kmの道路網、650 kmの鉄道、大小6つの港湾と内陸水運、そして首都プノンペンを結ぶ5つの国内線空港からなっている。カンボディアの道路は国道4号線を除いて、殆どは1920年代、30年代に建設されたもので、幅員は4~4.5 mと狭く、重量車の走行には適していない。網体系としては主要幹線である国道1~7号線は首都プノンペンを中心とした放射状に配置されており、これら放射線上の都市を除くと、地方都市間の道路は未整備である。舗装道路は2,500 km、残り31,600 kmは砂利及びラテライト道路である。橋梁をはじめとして戦禍による破損が甚だしく道路事情は非常に悪い。

道路ネットワーク上の最大の問題は、メコン河を横断する橋梁がなくフェリー施設に依存していることである。メコン河、トンレサップ河に対しては、プノンペン近辺の2橋（ Chol Leu Chon 橋と Mon Pan 橋）を除いて、橋梁施設がなく、渡河手段は以下の5ヶ所のフェリー施設に依存している。

- 1) ネクレーン：国道1号線
- 2) プレタマク：国道6A号線（現在は国道6号線に変更されている）
- 3) プレカダム：国道6号線（現在は国道61号線に変更されている）

- 4) コンボンチャム：国道7号線
- 5) スタントレン：国道7号線

次に問題となるのは、過積載車両の走行が多く、このために道路橋の多くは耐荷性能が低下している点である。公共事業運輸省は20tの荷重制限を実施しているものの、原木輸送或いはセメント等の建設資材輸送車両が過積載で走行しており、積載重量は25t～30t程度あるものと推定される。

「カンボディアの回復と発展の国家方針」の基本方針から本橋の必要性を整理すると次のようになる。

- 1) カンボディア国の経済を再建することにより、全てのカンボディア人の生活水準を向上させ、正義・公正・平和を達成することを目標とし、そのためには農業部門を活性化させると共に、地域振興を図ることが必要である。その具体的方法としては、輸送手段の修復を図ると共に、幹線道路網の改築を推進して、潜在的に生産力が高い同国の主産業である農業部門の生産を活性化する。特に、メコン河によって分断されているカンボディア東北部地域の農業開発が期待される。運輸関係インフラストラクチャー、とりわけ道路セクターの拡充を図ることによって、農業生産物の市場経済化を促進することが、カンボディア国の経済復興に対して極めて有効であると結論している。
- 2) カンボディアの外港であるシハヌークヴィルの開発を通じて、同港と首都プノンペンを国道4号線の整備によって物資輸送を強化し、加えて首都プノンペンからカンボディア北部に連絡するコンボンチャム市に至る国道6、7号線の整備を図り、カンボディア国内を南北に縦断する陸上輸送を強化すれば、同国の経済活動に資するのみならず、シハヌークヴィル港を介しての貿易活動を一層促進させる効果がある。
- 3) 隣国との関係を強化するために、国際道路網を形成するカンボディア国内幹線道路の整備に努めることが、同国の経済発展に必須な要件であること。特に民族的に共通の意識を有するラオス～カンボディアの連帯は重要と考えられる。

このような背景の下にカンボディア政府はメコン河架橋を目的として、1993年10月に同計画に対する開発調査を我が国へ要請した。この要請を受けて、1994年に事前調査団が派遣され、1995年3月より開発調査が実施されるに至った。この開発調査では、カンボディア政府が要請したネクレーン、プレタマック及びコンボンチャムの3架橋地点に対して、技術面・経済面などの総合的見地から最適な架橋地点を選定した。広範囲な分野にわたる調査の結果、コンボンチャム市近傍の国道7号線に接続する架橋ルートが最適ルートであるとF/S調査報告が日本政府からカンボディア政府へ提出された。カンボディア政府は、このF/S調査の結果を受けて、1996年3月に日本政府にコンボンチャム市でのメコン河架橋の建設を要請した。これを受けて国際協力事業団は1996年8月に基本設計調査団を同国に派遣した。



## 第2章 プロジェクトの周辺状況

### 2-1 道路セクターの開発計画

#### 2-1-1 道路セクターの状況

カンボディア国の道路状況は、1994年の公共事業運輸省によるデータによれば、国道延長は4,165 km、州道路は3,165 kmである。国道のうち2,400 kmは、内戦前までは舗装されていた。しかしこれら道路ネットワークの多くは、1970年代の戦争によって多大な被害を蒙った。

国道の道路ネットワークは首都プノンペンを中心として放射状に展開している。これらの国道は東西方向を連結する国道1、5及び6号が、ヴェトナムとタイ国境を結び、南北の幹線としてカンボディアの外港であるシハヌークヴィルとラオス国境を接続する国道2、3、4及び7号が存在する。主要幹線の多くは、平坦な地域を通過しており、特に国道1、2、3、5及び6号は海拔1 mから18 mの高さに位置している。車道幅員は概ね4.5 m～6 mであり、道路敷は9 m～10 m程度となっている。しかし、路肩は十分に確保されていない状況である。主要道路のうち、その延長の約25%の舗装は破損しており、カンボディアのほとんど全ての道路の排水設備は、不十分な維持管理のため、その機能を有していない。

道路橋梁の状況は、全般的に貧弱であり、国道上のいくつかの橋梁は簡易な組立て式橋梁が存在している。道路管理者である公共事業運輸省は国道4号線に対しては25 tの重要制限を行い、他の国道は20 tの制限を実施している。しかしながら、過積載車両が非常に多いのがカンボディア国の交通特性と考えられる。この過積載車両は、原木輸送のものと、セメントなどの建設資材輸送車両とが、特に顕著である。特に原木輸送車両は、15台～30台程度の車群を形成して走行しており、その積載重量は25 t～35 t程度あるのではないかと推定される。このため、道路舗装或いは道路橋梁へ与える損傷の度合いは極めて高いものと判断される。実際問題として、過去には過積載車両によって橋梁破壊の事例が発生している。

道路ネットワーク上の最大のボトルネックはフェリー施設地点である。メコン河、トンレサップ河に対しては、プノンペン近辺の2橋（ Chol I Chonbar 橋と Monban 橋）を除いて、橋梁施設がなく、渡河手段は以下の5ヶ所のフェリー施設に依存している。

- 1) ネクレーン：国道1号線
- 2) プレタマク：国道6A号線（現在は国道6号線に変更されている）
- 3) プレカダム：国道6号線（現在は国道61号線に変更されている）
- 4) コンボンチャム：国道7号線
- 5) スタントレン：国道7号線

図2-1にカンボディアの交通網と交通施設の配置を示す。



## 2-1-2 上位計画

カンボディア政府は“National Programme to Rehabilitate and Develop Cambodia”を策定し、国家再建計画の基本構想としている。この計画はカンボディア国の社会経済が指向する方向を示すとともに、道路交通の再建が重要な要素である旨を述べている。

この計画によると、輸送ネットワーク整備の目的を次のように述べている。

- 1) 集散している国内市場を統合すること
- 2) 連絡施設を改善し、個人投資を活性化させる
- 3) 隣国との関係を密にし、国内および国外との交易を高める
- 4) 地方部の経済活動を統一された国家経済活動の傘下に組み込む
- 5) 生活水準を向上させる

すなわち、この「カンボディア復興開発計画（National Programme to Rehabilitate and Develop Cambodia）」が指向するものを要約すると次の3点に集約されるものと考えられる。

- ・市場経済基盤の強化
- ・公的組織の確立と改革推進
- ・高い成長が期待される潜在的可能性を有する分野の基礎の確立  
(特に農業分野の開発を目的とした農村地域開発)

上記の農村地域開発を目標としての地域経済圏の確立として、プノンペン、シハヌークヴィルとシェムリアップの3極を考え、地方部の発展を目的として、コンボンチャムを含む10地方都市の開発を促進するものである。以上の目的に対し、国道1号線を初めとし、6、7号線等の改築が必要であるとしている。更に、カンボディア国内のアジアハイウェイの整備にも言及し、タイとヴェトナムを連結する国道1号と5号そしてシハヌークヴィル港とラオスを結ぶ国道4号、6号および7号を国際幹線として、その道路規格の向上を長期的な目標としているものである。

アジアハイウェイの計画については、“The Economic Cooperation Programme in the Greater Mekong Subregion”にも述べられている。この計画は1994年チェンマイでのメコン河流域諸国が参加した国際会議に提出されたものである。本基本設計の対象となるコンボンチャムのメコン橋を含むルートは、2000年までに整備する構想を同国際会議で提起している。

本プロジェクトとカンボディア国の上位計画の関係を整理すれば次のように理解される。

- 1) カンボディア国の再建計画で主要な目標の一つである農村地域開発に、本プロジェクトの実施が大きく貢献することになる。すなわち、メコン河東岸の農業開発ポテンシャル

ルが高い地域へのアクセスが、コンボンチャム市近傍に建設されるメコン橋によって可能となること。

- 2) インドシナ半島を南北に連結するアジアハイウェイの構想に、本プロジェクトは合致するため、カンボディア国のみならず、ラオス、タイ東部地域への接続が強化されることになり、インドシナ半島地域全体への経済発展に寄与することが期待されるものである。

### 2-1-3 財政事情

カンボディア国の国家予算の概要は次表に示す通りである。

単位：数字は10億リエル、( )内数字は億円

	1992	1993	1994	1995
1. 歳入総額	156.1 (62.4)	290.1 (116.0)	590.4 (236.2)	642.9 (257.2)
1.1 税収によるもの	109.7	234.1	364.6	466.3
1.2 1.1のうち関税によるもの	79.3	172.4	280.9	347.6
2. 歳出総額	245.6 (98.2)	608.4 (243.4)	1,019.2 (407.8)	1,221.5 (488.6)
うち外国援助 (ローン、無償)	1.5 (0.6)	239.1 (95.6)	432.1 (172.8)	536.8 (214.7)
3. 財政収支	-82.5 (-33.0)	-83.1 (-33.3)	-93.5 (-37.4)	-90.0 (-36.0)
4. 実質国内総生産 GDP	2,002 (百万US\$)	2,245 (百万US\$)	2,340 (百万US\$)	2,635 (百万US\$)

注) 1～3円貨は換算レート、1ドル=2,500リエル=100円(1リエル=0.04円)で試算

Source: Cambodia Authorities

Cambodia from Recovery to Sustained Development.

(The World Bank East Asia and Pacific Region Country Department, May 31, 1996)

#### 4 IMFによる推定値

カンボディアの財政的状況は非常に脆弱な状況にあるものと判断される。この理由として、同国の経済構造の改善を進めているものの、税制組織と税制徴収システムが未整備な状態にあるためと考えられる。

1995年では、歳出総額は489百万US\$に対して、ローン及び無償による外国援助額215百万



US\$に達し、その比率は44%となっている。また同年の実質国民総生産（GNP）は、2,635百万US\$と推定され、国家歳入額（257百万US\$）の9.8%となっている。

次に国際収支の状況を見ると次のようになっている。

単位：10億リエル（ ）内は億円

	1992	1993	1994	1995
1. 輸出	264.5 (105.8)	219.0 (87.6)	461.7 (184.7)	847.1 (338.8)
1. のうち再輸出	213.2 (85.3)	422.0 (46.8)	228.0 (91.2)	582.0 (232.8)
2. 輸入	350.7 (140.3)	422.0 (168.8)	737.1 (294.8)	1,212.9 (485.2)
3. 収支	-86.2 (-34.5)	-203.0 (-81.2)	-275.4 (-110.2)	-365.8 (-146.3)

注) 円貨の換算レート、1ドル=2,500リエル=100円（1リエル=0.04円）で試算

Source: Cambodia Authorities

Cambodia from Recovery to Sustained Development.

(The World Bank East Asia and Pacific Region Country Department. May 31, 1996)

輸出相手国としては、シンガポール、日本、タイであり、その品目は木材、ゴム等である。一方輸入相手国はシンガポール、インドネシア、ヴェトナムであり、タバコ、建設資材、石油製品等となっている。上記の表で理解されるように、常に輸入額は輸出額を大幅に上回っており、輸入超過額は、1994年で約110億円、1995年で約146億円となっている。

上記に述べたように、カンボディア国の財政状況及び国際収支の状況は非常に厳しいものであり、同国の経済再建には、外国による経済援助は当分の間続けられる必要があるものと考えられる。

## 2-2 他の援助国、国際機関等の計画

### 2-2-1 カンボディア国への経済援助の概況

カンボディアの内戦が終了し、平和に向けての努力が確認された1991年のパリ平和協定以降、各国及び各機関による経済援助が開始された。これらの援助状況を1992年～1995年間についてまとめたものが次表である。

(単位：百万ドル)

	1992	1993	1994	1995	92～95合計
国連	13.3	31.0	26.2	30.9	101.3
世銀	0	-	40.0	33.63	73.4
IMF	0	8.8	21.2	43.4	73.5
ADB	0	12.3	12.4	39.1	63.8
EU	32.1	19.1	9.2	26.2	86.6
オーストラリア	10.5	15.9	13.8	26.8	67.0
フランス	9.7	38.2	24.7	27.3	99.8
アメリカ	35.5	33.9	37.6	45.2	152.2
日本	66.9	102.0	95.6	108.5	373.0
その他含む全体	254.0	328.3	352.8	459.6	1,394.4

出典：カンボディア開発評議会（CDC）作成の開発協力報告書（1995/1996）より

この表によればパリ平和会議以降、1995年までの外国及び国際機関の援助総額は約1,400百万US\$に達しており、国別に見てみると、日本の次ぎにアメリカ、フランスの順に援助額が大きい国となっている。また、国際機関としては国連による援助の割合が大きく、さらにヨーロッパ共同体、IMF、世界銀行、アジア開発銀行等が経済援助していることがわかる。

### 2-2-2 運輸セクターでの各国の経済援助

#### (1) アジア開発銀行による援助

アジア開発銀行は“Special Rehabilitation Assistance Project (SRAP)”を1993年から実施している。同プロジェクトは運輸セクターを緊急的に改善を行うものであり、道路、鉄道及び港湾関係の改良事業の他に必要となる機器を供与するものである。総予算は約35百万US\$となっており、1996年には終了する予定である。

## (2) 幹線道路に対する援助

次の幹線の改修／改良工事が実施されている。

- 国道1号： 上記SRAPによるもので55 km区間（プノンペン～ネクレーン）の改良を1.5百万US\$で実施
- 国道2号： 同じくSRAPにより、タケオ（Takeo）までの間を1.15百万US\$で道路改良を実施
- 国道3号： SRAPにより、国道4号の交差点よりコンポット（Kampot）間を0.9百万US\$で道路改良を行う。
- 国道4号： アメリカの援助によるもので、214 kmの国道改修事業
- 国道5号： SRAP及び他の国際機関による361 kmの国道改良。橋梁部分はオーストラリアによって架替を実施。
- 国道11号： SRAPにより国道7号とプレベーン（Prey Veng）間の道路改良を2百万US\$の予算で実施

この他に、幹線道路上の橋梁の架替がオーストラリアの援助によって実施されており、対象となる橋梁の架替延長は約1,000 mである。

## (3) フェリー関係の改善計画

デンマークによって1995年より4ヶ所のフェリー関連の改善計画が進められている。改良対象箇所はメコン河関連としては、ネクレーン、コンボンチャム及びスタントレンであり、トンレサップ河に対してはブラックダムである。この計画は、フェリー運行の安全性を高めることを目的として、新しいフェリーの供与と既存フェリーの改良の他に接岸施設の改良等が含まれている。この計画の予算は約17百万US\$と予測されている。

なお、コンボンチャム地点では、本橋プロジェクトが実施されるのでフェリー施設の改良は不要であり、カンボディア政府は他のフェリー施設に振り替え要請する予定である。

## 2-3 我が国の援助実施状況

我が国のカンボディア国への経済協力の状況を1992年から1995年について下表に示す。

(単位：億円)

	1992	1993	1994	1995
無償資金協力	61.2	84.27	118.21	64.19
技術協力	7.51	10.13	11.05	未定
カンボディア地雷対策センター	-	-	250百万ドル	-
アンコール遺跡保存	-	-	2.4	2.4

2 国間援助として我が国は、その援助額については最大の拠出国となっており、1991年の日本国の援助が開始されて以来、その全ての援助は無償資金協力となっている。援助対象の分野は、一般無償が大部分を占め、その他に技術協力文化、無償協力増産援助、ノンプロ無償資金協力及び草の根無償等の多岐の分野にわたっている。

次に1991年から1995年までの我が国の資金協力案件をまとめたものを示す。

なお、1996年度では、「国道6、7号線改修計画基本設計調査」を無償資金協力により実施中である。この改修計画調査と国道7号線上に位置する本橋プロジェクトは、関連する計画である。このため、道路幅員、設計荷重などの主要構造条件については、相互に整合を計っている。

年度	案件名	金額 (100万円)
1991	災害緊急援助 (国内避難民救済)	129
	草の根無償援助 (2件)	10
1992	食料増産援助	500
	食料援助 (タイ米)	2,300
	チュルイ・チョンパー橋修復計画 (1期)	2,794
	ブノンペン市医療機材整備計画	517
	草の根無償援助 (2件)	9
1993	チュルイ・チョンパー橋修復計画 (2期)	195
	ブノンペン市電力供給施設改善計画 (1期)	2,228
	食料援助 (タイ米)	500
	国道6A号線修復計画 (1期)	1,418
	ノンプロ無償	2,000
	ブノンペン市上水道整備計画 (1期)	980
	道路建設センター改善計画 (1期)	590
	食料増産援助	500
草の根無償援助 (3件)	16	
1994	国道6A号線修復計画 (2期)	1,594
	ブノンペン市電力供給施設改善計画 (2期)	1,852
	ブノンペン市上水道整備計画 (2期)	1,771
	道路建設センター改善計画 (2期)	1,486
	ブノンペン港改修計画 (1期)	1,568
	食料援助 (タイ米)	300
	災害緊急援助 (洪水被害対策)	5
	食料増産援助	600
	文化無償 (チャドモック劇場)	47
	ノンプロ無償	2,500
文化無償 (TVカンブチア)	49	
草の根無償援助 (10件)	49	
1995	ブノンペン港改修計画 (1期)	1,471
	母子保健センター建設計画	1,761
	ワクチン接種体制整備計画	84
	食料増産援助	550
	ブノンペン市電気通信網整備計画 (1/2)	1,703
	食料援助 (タイ米)	600
	アンコール遺跡保存修復用機材	50
	草の根無償援助 (10件)	200

運輸セクターに係る資金協力案件としては、チュルイ・チョンパー橋修復計画が1992及び1993年度に交換公文が締結されている。また、道路建設センター改善計画と国道6A号線修復計画が1993年度と1994年度にそれぞれ交換公文が締結された。

## 2-4 プロジェクトサイトの状況

### 2-4-1 自然条件

#### (1) メコン河の概況

本計画地の自然条件を検討するに際し、最も重要な要因となる自然条件はインドシナ半島を南北に流下するメコン河が流域に与える影響である。以下にメコン河の概況について述べる。

メコン河は、チベット高原にその源流を有し、流域面積795,000 km<sup>2</sup>流域長4,200 kmに達するインドシナ半島最大の河川である。中国雲南省のチベット高原に端を発し、ミャンマー、タイ、ラオスの3国の境界地域の黄金三角地帯を比較的急な河川勾配1/400で流下し、その後比較的緩やかな勾配で流れる、特にヴィエンチャンからプノンペンまでは1/8,500という極めて穏やかな河川勾配となっている。このメコン河は、プノンペンでサップ河と合流することになるが、河川の氾濫期にはサップ河を逆流してトンレサップ湖にメコン河の水流が流れ込むことになる。このトンレサップ湖は合流点から100 km上流に位置する湖であり、遊水池としての機能を有している。

#### (2) 気候

カンボディアの気候は“熱帯モンスーン”と分類され、5月から10月の雨季には南西のモンスーンが温かく、湿気の高い風が吹くことになる。また11月から4月にかけての乾季には北東に吹く風が支配的となる。中央平原での平均雨量は年間1500 mm以下であるが、カンボディア周辺の山岳部で1,500~2,500 mmとなり、更に南西に位置する海岸地域は2,500~3,000 mm程度のなる。

気温は4月が最も高く、12月に低くなるがプノンペンでの月平均温度は30℃から35℃の範囲である。

また、プノンペンでの平均相対湿度は77%となるが、10月にこの相対湿度が最も高くなり、2月から3月にかけて最も低い値を示す。

#### (3) 水文的情况

カンボディアのメコン河流域は、モンスーンの影響を受けて乾季と雨季に分けられる。乾季は12月より始まり、5月初旬頃までの期間であり、雨季は残りの期間となる。この雨季の時期にメコン河の水位が高くなるため、橋梁計画立案には高水位高さの設定が重要な事項となる。水文学的検討の基礎となるデータは、カンボディア国内で計5ヶ所（カラティエ、コンボンチャム、プノンペン（2ヶ所）、ネクレーン）の水位観測所で入手可能である。架橋地点

コンボンチャムでの年間での最高水位と最低水位の差は約15 m程度存在するため、この大きな水位差を考慮した施工計画を策定する必要がある。さらに、メコン河はコンボンチャムの上流域から、氾濫を発生し、周辺地域が遊水池作用を生じている。このように氾濫現象の発生を考えると架橋地点の最高、最低水位をコンボンチャムの水位観測所データから読取、再現期間を考慮した洪水高さを、本計画に反映する必要がある。

#### (4) 地質

架橋計画ルートに対して5本のボーリング開発調査の段階で行われている。この5本のボーリングの他に、コンボンチャムの2本の比較ルートの地質状況を調査する目的で各比較ルートに対してそれぞれ2本のボーリングを行っている。コンボンチャムの周辺には橋梁基礎として、十分な強度を有する玄武岩層が存在するものの本計画で想定している架橋計画ルートについては、この玄武岩層の存在は確認されていない。メコン河の左右両岸では沖積層が地表から約20m程度まで堆積しているが、河川内にはこの層は存在していない。次に洪積層が沖積層の下に25 m~30 mの層厚で両岸及び河川内に展開している。この洪積層の標準貫入試験によるN値は20程度から40程度までの範囲の値を示している。この洪積層は砂層と砂礫層で構成しているものであるが、大規模な橋梁基礎には適していないものと判断される。さらに、洪積層の下には中生代砂岩層が分布している。また、この中生代砂岩層の下に中生代風化泥岩層が存在している。中生代砂岩層のN値は50以上の値を示している。

#### 2-4-2 社会基盤整備状況

本計画の架橋中心線は、コンボンチャム市の南側を通過し、メコン河をほぼ直角に横断して、メコン河東岸に達した後、約2.0 kmの盛土区間を経て、国道7号線に接続する。本橋梁及び道路計画が通過するメコン河の西側（コンボンチャム市側）と対岸の東側とでは、社会基盤の整備の程度は著しく状況が異なる。西側の取付橋及び道路区間（約350 m）は、市街地を形成している地域の既存道路と住宅用地を通過するものである。このため一部住宅地の土地収用と住民移転が必要となる。これらの土地収用と住民移転はカンボディア政府の負担行為となるが、コンボンチャム州知事を長とする委員会が1995年12月に組織され、この組織が住民との協議によって用地取得等の事務が進められることになる。また、本計画路線が通過する既存道路は、未舗装であり、電力線、電話線、地下埋設物等は存在しない。さらに、計画的な排水施設は設けられていない。一方、メコン側東側の国道7号線に接続するまでの道路区間は、雨季にはメコンによる氾濫地域を通過する。したがって、この区間は乾季に一部耕作が行われる他、多くの部分は荒地となっている。当該地区の土地収用等は、メコン河西側地区と同様の手順で実施されることになる。

また、本計画路線に平行してメコン河東岸に道路が存在するが、この道路に沿って高床式住居が存在している。この既設道路は、未舗装であり、雨季には車両の通行は不可能となる。

## 2-5 環境への影響

本計画は、メコン河横断橋梁の建設とメコン側西側と東側の取付橋と既設道路への接続道路で構成されるものであるが、本計画の工事実施中と完成後の周辺への環境に与える影響についての考察を行う。

走行車両に起因するNO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及びCO<sub>2</sub>に関して計画地の地形状況、風向、風速等を考慮した発生量は、日本あるいはタイの許容量を基準とした場合、極めて少ないものと予測される。また、橋梁建設20年後の推定交通量に対する発生騒音レベルも特に有意な値を示すものと考えられない。

橋梁下部工建設時、特に基礎杭打設時のメコン河への影響については次のように考えられる。

基礎杭打設工法はリバースサーキュレーション工法を採用するため、発生する泥水は圧送されて、沈澱槽に集められるので河川への泥水の拡散は防止できるものである。

次に住民移転の必要性が特に、メコン河西側のコンボンチャム市側で生じる。橋梁中心線の設定に際しては、技術的容易性と住居移転数を少なくすることを目標としてルート選定がなされている。また併せて、歴史的、文化的遺産への影響を排除するように現計画線が決定されている。1995年12月に設立された、コンボンチャム州知事を長とする土地収用委員会による関係住民との集会では、これら関係住民の圧倒的多数は本計画に賛意を示しているものである。



## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの目的

1994年3月に東京で開催されたカンボディア再建に関する第2回国際会議でカンボディア政府が提出した“カンボディアの回復と発展への国家方針”（National Programme to Rehabilitate and Develop Cambodia）或いは、1994年チェンマイで開催された“大メコン河流域経済協力計画”（Economic Cooperation Programme in the Greater Mekong Subregion）から提案されているカンボディア国内の経済再建の方針を参照すると、本プロジェクトの目的は以下に述べる3点に大きく整理されるものである。

#### 第1の目的は、

1994年3月に東京で開催された、カンボディア再建に関する第2回国際会議で、カンボディア政府が提出した“カンボディアの回復と発展への国家方針”によれば、経済成長を図ることにより、全てのカンボディア人の生活水準を向上させることによって、正義・公正、そして平和社会を達成することを目標としている。このためには、農業部門を活性化させると共に、地域振興を図ることが必要とされている。

本プロジェクトは、メコン河によって東西に分断されているカンボディア国をコンボンチャムでの架橋によって、社会的・経済的一体化を図ることが可能となる。特に、カンボディア東北部は潜在的に農業生産力が高い地域であるため、コンボンチャムの架橋計画は上記のカンボディア国再建の国家方針に直接に寄与することになる。即ち、農業部門の生産を活性化させると共に、その輸送手段の改善によって農業生産物の市場経済化が期待されることになる。加えて、メコン河東岸地域住民の生活水準の向上に大きく関係することとなる。

#### 第2の目的は、

現在計画が進められているカンボディアの外港シハヌークヴィルの開発を通じて、同港と首都プノンペン間は国道4号線による物資の輸送が強化されることが期待できる。同じく道路改良計画が実施されているコンボンチャム市までの国道6、7号線の整備が展開されることにより、プノンペン～コンボンチャム間の道路輸送の大幅な改善が可能となる。したがって、本計画の実施によってカンボディアの南北を縦断する陸上輸送が飛躍的に向上する結果となり、カンボディア国内の経済活動のみならず、シハヌークヴィル港を介しての貿易活動を更に促進する効果が生じるものと考えられる。

#### 第3の目的は、

本計画の実施によってアジアハイウェイの形成が可能となることである。インドシナ半島に

係るアジアハイウェイ構想としては、以下の2つの機関によって計画が示されている。一つはアジア開発銀行により1994年チェンマイで同意が得られた“大メコン河流域圏経済協力計画”であり、他の一つはアジア太平洋経済社会委員会（ESCAP）が1994年に示した“アジアハイウェイネットワーク開発”（Development of Asian Highway Network）である。この2つの計画は共に、コンボンチャム市を通過する7号線をアジアハイウェイの一つのルートとしているものであり、カンボディア、ヴェトナム、ラオスを連結して、インドシナ半島を南北に縦断するこの道路計画の最大のネックはメコン河の架橋と考えられる。本プロジェクトの実施はこの問題を解決すると共に、カンボディア国とラオス国との将来の経済的結合を促進することが、期待できる計画と位置付けられるものである。