

3.4.5 運輸・交通

運輸・交通部門は、社会経済発展のための重要な基盤となり、又、本地域に於ける“国境を超えた地域間の協力”や“市場経済への参入”という開発構想のもとでそれを具現化するための最も重要な部門である。特に本流域諸国についてはタイを除き、その経済発達が遅れていること、また、20数年に亘る戦乱及び社会主義計画経済体制下で閉鎖された環境にあったので公共施設（インフラ）整備が著しく遅れている。

ADBの想定している道路、鉄道、港湾・舟運、空路プロジェクトの位置図を図3.10、3.11、3.12及び3.13に示す。又、メコン河下流域の主要道路を図3.14に、具体的な道路整備計画を表3.12に示す。

3.4.5.1 各国の運輸・交通部門の現況

雲南省

(1) 道路

現在、骨格幹線として302号線があるが、この幹線は昆明からミャンマーまで通じている。他の幹線道路については未舗装区間や路肩の不備、線型改善、拡幅等で改善の必要箇所が多くある。

(2) 鉄道

雲南省内の鉄道総延長は約1,700kmで、東は貴州省に通ずる昆明～貴陽間約640km、北は四川省に繋がる昆明～成都間約1,100km、及び南はヴェトナムに通ずる昆明～河口間（1,000mmの狭軌道）470kmの3路線が運行されている。昆明～貴陽間は1990年に電化されたが、昆明～成都間はディーゼルによる運行である。1993年の旅客運送実績は1,250万人で、全輸送人員の11%を占め、又、貨物輸送は2,720万tonで、全貨物輸送量の7.6%を占めている。

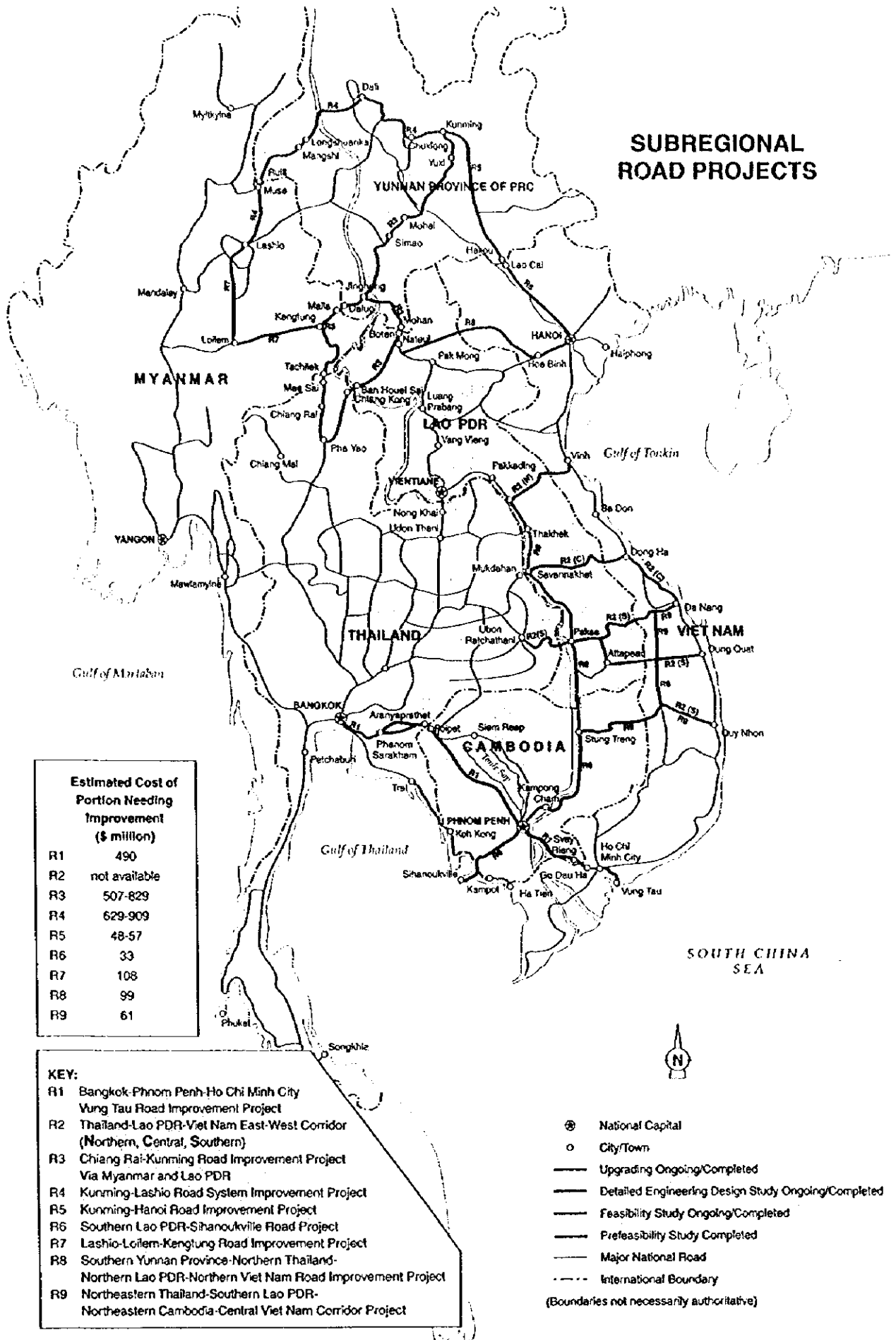


図 3.10 GMS 内の道路プロジェクト

SUBREGIONAL RAILWAY PROJECTS

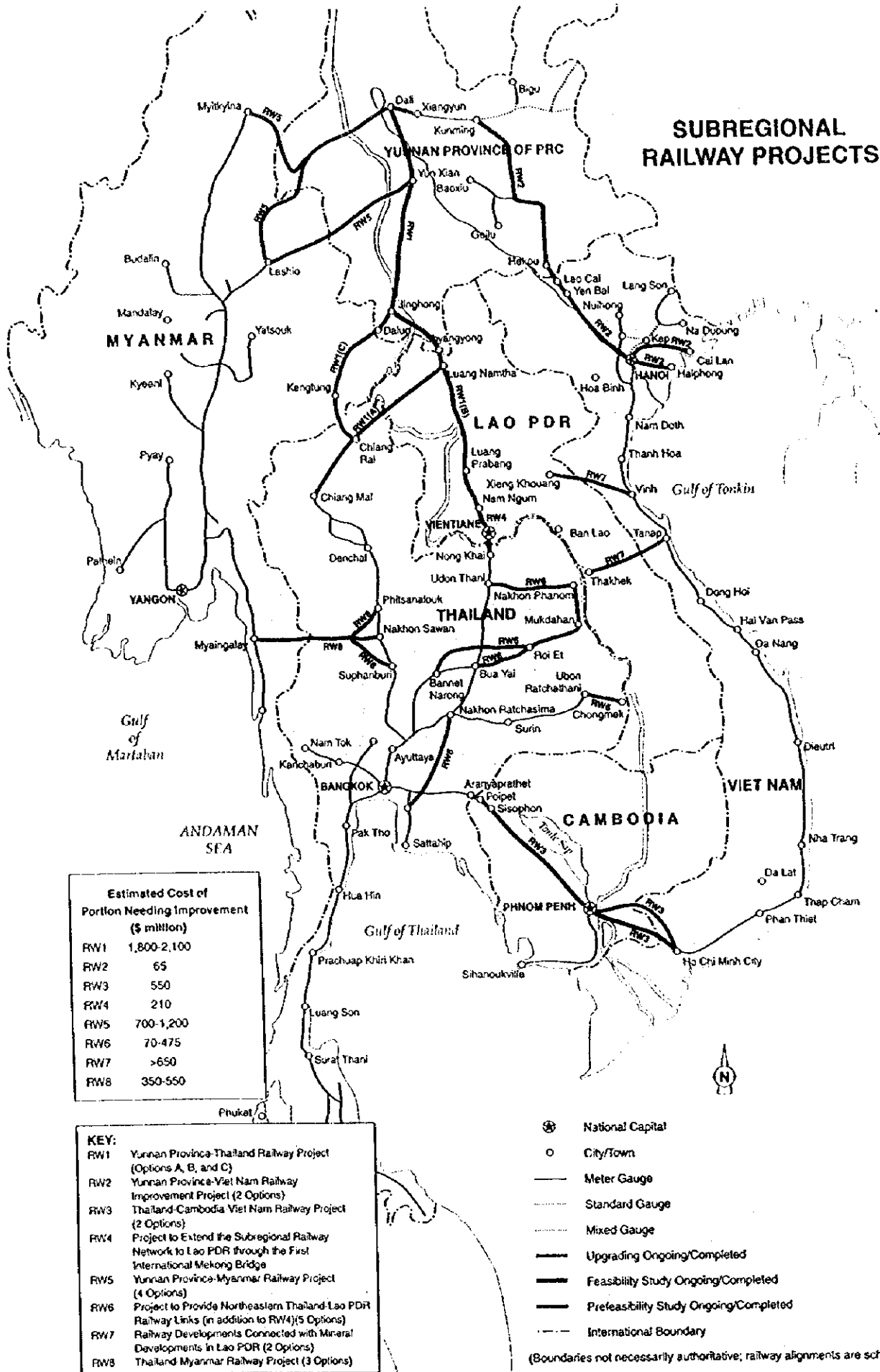
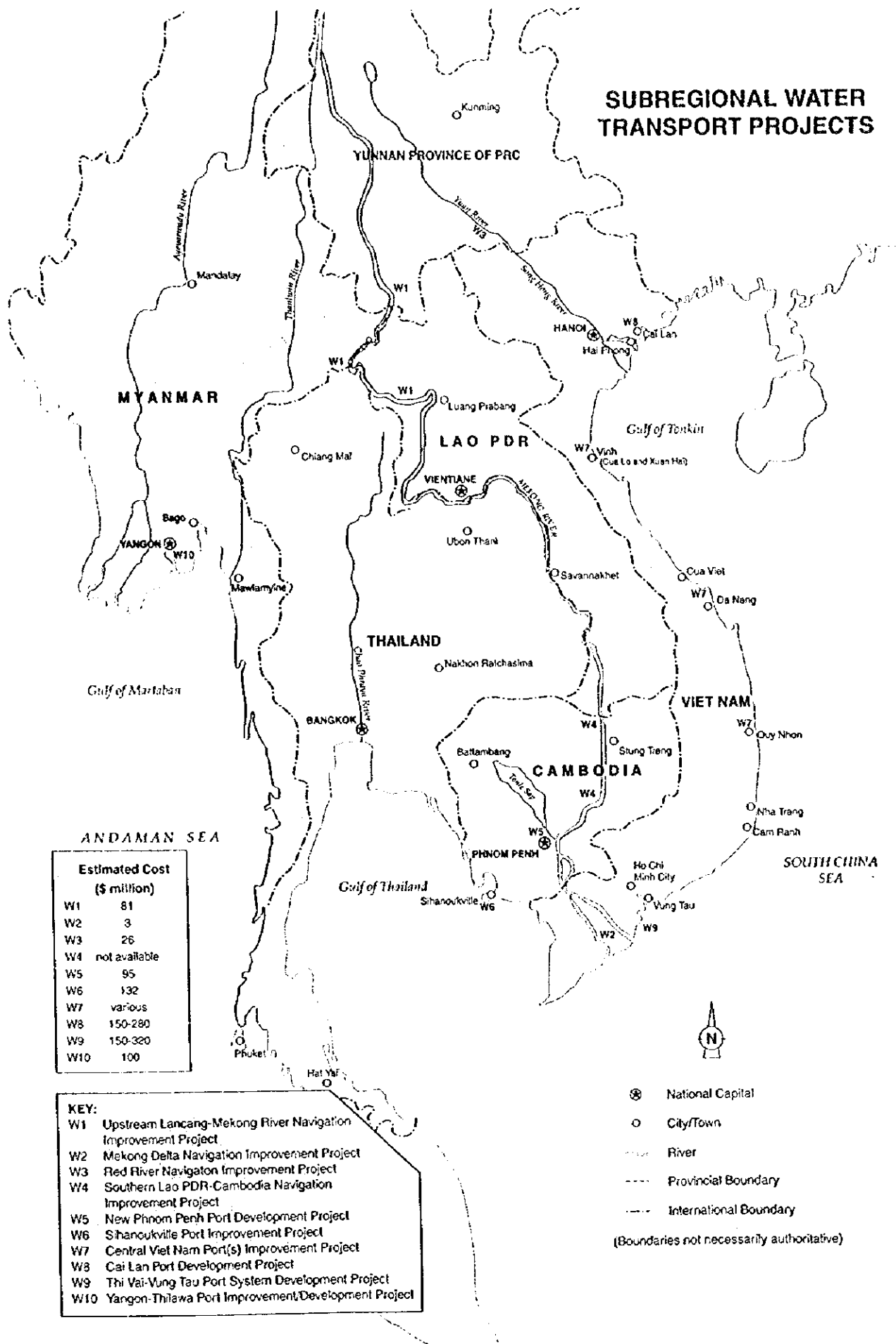


図 3.11 GMS内の鉄道プロジェクト

SUBREGIONAL WATER TRANSPORT PROJECTS



Estimated Cost (\$ million)	
W1	81
W2	3
W3	26
W4	not available
W5	95
W6	132
W7	various
W8	150-280
W9	150-320
W10	100

- KEY:**
- W1 Upstream Lancang-Mekong River Navigation Improvement Project
 - W2 Mekong Delta Navigation Improvement Project
 - W3 Red River Navigation Improvement Project
 - W4 Southern Lao PDR-Cambodia Navigation Improvement Project
 - W5 New Phnom Penh Port Development Project
 - W6 Sihanoukville Port Improvement Project
 - W7 Central Viet Nam Port(s) Improvement Project
 - W8 Cai Lan Port Development Project
 - W9 Thi Vai-Vung Tau Port System Development Project
 - W10 Yangon-Thilawa Port Improvement/Development Project

- ⊗ National Capital
 - City/Town
 - River
 - - - Provincial Boundary
 - International Boundary
- (Boundaries not necessarily authoritative)

図 3.12 GMS内の港湾・舟運プロジェクト

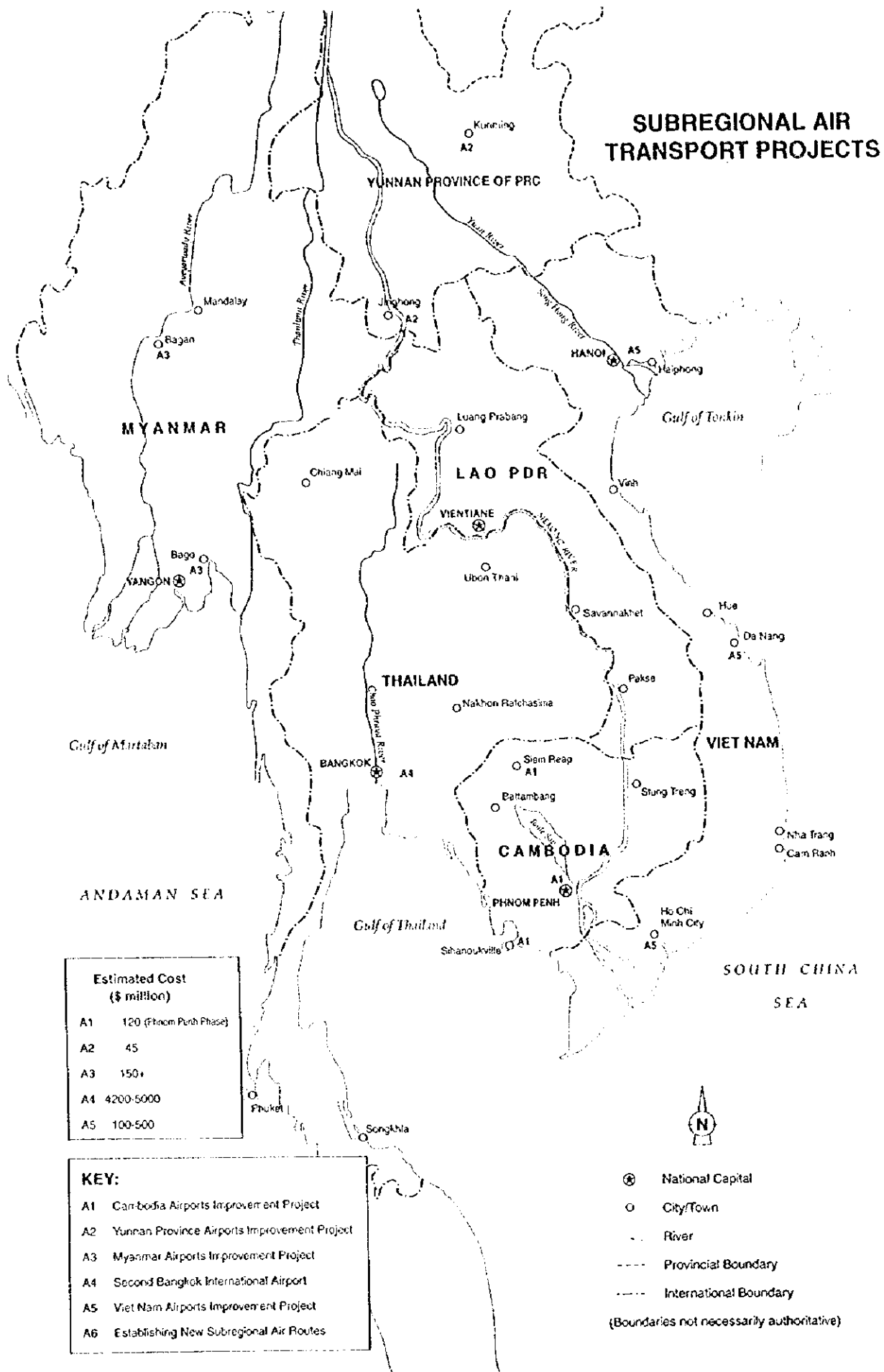


図 3.13 GMS 内の空港プロジェクト

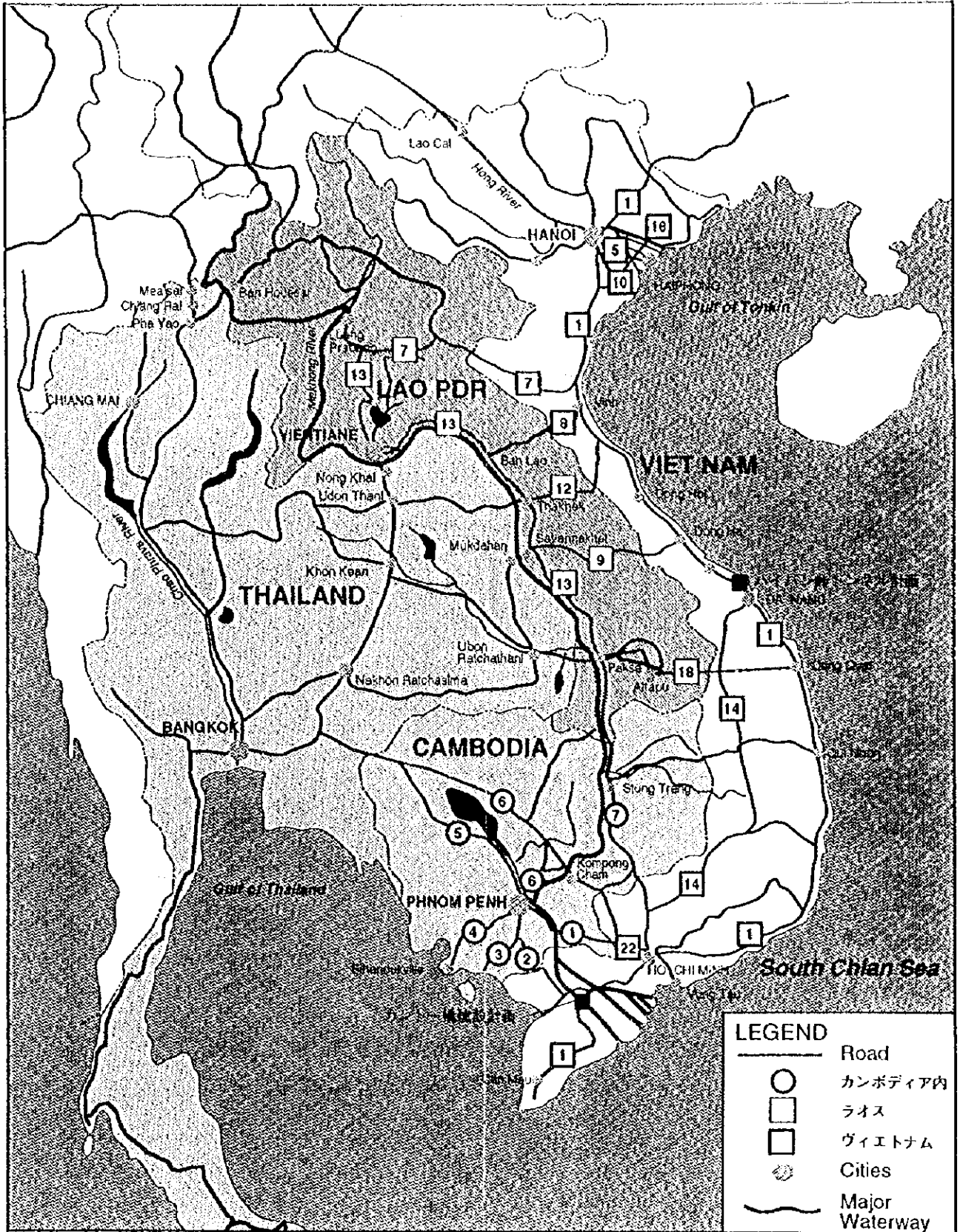


図 3.14 メコン河下流域の主要道路

表 3.12 道路整備プロジェクト

ヴェトナム

<p><u>短期的観点から重視されるべきキー・プロジェクト</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道1号改修及びハイバン峠トンネル整備計画 [150～200億円] ・ カントー橋建設計画：4車線、1,400m [約140億円] ・ 国道10号改修計画：長大橋6箇所を含む230km [約240億円] ・ 国道14号改修計画：ダナン～ホーチミン間、850km [約600億円] ・ 国道9号改修計画：国道1号 (Dong Ha) - ラオス (Savanakhet) [約72億円] ・ 国道8号改修計画：国道1号 (Vinh) - ラオス (Ban Lao) [約80億円] ・ 国道7号改修計画：国道1号 (Dien Chau) - ラオス (Noong Het) [約180億円] ・ ハノイ都市圏の道路網を構成する道路プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> －ハノイ、タンチー橋建設計画 (紅河)：2,500m [約120億円] －ハノイ、第3リング道路建設計画：全長25km、その内、高架部11km [約720億円] －ハノイ、外環道路建設計画 [約260億円] ・ 道路交通課題に係わるプログラム ・ 地域間公共バス交通整備計画 ・ 都市内交通安全整備計画 ・ 道路建設人材育成トレーニングセンター整備計画 <p><u>長期的展望で取り組むべきプロジェクト</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道12号線等の新たな幹線を含む全国国道網整備計画 ・ 全国地方道網整備計画 ・ 全国高速道路網整備計画 ・ 都市内公共バス整備計画 ・ 人材育成トレーニングプログラム ・ 道路維持・管理整備計画 ・ トラックターミナル整備計画

ラオス

<p><u>短期的な観点から重視されるべきキープロジェクト</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道8号 (ラオスBan Lao-ヴェトナムVinh)：240km [約110億円] ・ 国道9号 (ラオスSavanakhet-ヴェトナムDong Ha)：ラオス側はほぼ完了 ・ 国道18号 (Phiafai-Attapu間)：240km [約200億円] ・ 国道7号：220km [事業費約200億円] ・ 農業基盤の整備と絡めた地方道の整備プログラム ・ 建設技術の移転と建設業の育成プログラム <p><u>長期的展望で取り組むべきプロジェクト</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第2メコン河架橋の整備 ・ 北部地域の道路網を強化のための国道整備 ・ アジア・ハイウェイA-13の整備、雲南、タイ、ミャンマーとの通商回廊の整備 ・ ヴェトナムとの関連を強化する国道12号線 (Thakhek-Dong Hoi) の整備等

カンボディア

<p><u>短期的な観点から重視されるべきキー・プロジェクト</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 首都プノンペンとカンボディア北部地域を結ぶ国道6及び7号線の復旧：420km [約300億円] ・ 幹線道路 (国道1、2、3、5号線等) の橋梁改修：全延長14,200m、640箇所 [約240億円] <p><u>長期的展望で取り組むべきプロジェクト</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 州都間を結ぶ地方幹線道路 (州道) の整備 ・ 雇用対策を兼ねた地方道整備 ・ 道路建設センターの拡充と建設技術研修センターの設立 ・ メコン河架橋 (R1ルート：Neak Loeng、R6ルート：Kampong Chamのフェリー地点) ・ プノンペン外郭環状道路整備 (国道1号、5号のバイパス)

(3) 航空

雲南省内の輸送手段は道路が主体で、運輸セクターにおける航空輸送のシェアは1%に過ぎない。雲南省の玄関口である昆明国際空港は、1993年に新ターミナルが建設され、年間120万人の旅客に対応できる。

(4) 港湾

雲南省はメコン河の上流部に位置し、メコン河を経由した内陸舟運による国内／国際貿易を行っている。また、雲南省からヴェトナム北部のトンキン湾にいたる紅河は、メコン河と比較して短距離で南シナ海へ至るため国際貿易上非常に重要な役割を果たしている。

ミャンマー

(1) 道路

全長約3万kmのうち、舗装率は35%程度に留まっており、主要幹線道路であっても1車線区間がかなりある。今後、国内流通の活性化を図るためには未舗装道路の舗装化が不可欠な条件である。他方、幅員の拡幅については、現状の交通量、物流量を勘案して実施するが、今後モータリゼーションの開始にともなう、旅客輸送増大の見込みも十分考慮する必要がある。また、全国に河川があるため、渡河への対策を講じないことには道路ネットワークの大幅な拡大は望めない状況である。

(2) 鉄道

鉄道総延長は3,335km（単線2,929km、複線406km）で、1994年度の輸送実績は旅客54百万人、貨物3.3百万トンで、経常収支は見掛け上黒字となっている。当国では鉄道へのニーズは高く、重要な交通手段の役割を果たしている。しかしながら、機関車、客車、貨車の60%は古く、建設資機材の不足による信号・通信設備および軌道・橋梁の整備不良や車輛ブレーキの整備不良のため、安全上の問題が顕在化している。

(3) 航空

1984年に我が国のODAで開始されたヤンゴン国際空港の改良整備は1988年の政変以来停止されたままであり、機能、容量とも十分でなく、また管制通信施設も老朽化している。地方空港においても、空港基本施設、ターミナルビルは不十分で、航空保安施設として旧式の空港が大部分であり、管制通信施設も老朽化している。なお、現在マングレー空港はタイ資本によるBOT方式にて整備中である。

(4) 港湾

外航沿岸運港として9港あるが、ヤンゴン港が同国最大の港湾であり、輸入の100%、輸出の90%と、かつミャンマー全港湾の取扱貨物量の80%以上を取り扱っている。内陸水運はイラワジ河を中心に発達しており、可航総延長は約6,600kmである。雨季と乾季で水位差が著しく定期信頼性に欠けている。地方港湾は、岸壁、荷役設備がなく、また水深不足で大型船舶の入港は不可能で、唯一チャウピュー港が大水深を有しているにすぎない。

ラオス

(1) 道路

1992年のデータによれば、ラオスの国道、県道、地方道の総延長は14,444kmで、この内国道は4,368kmである。フランス統治時代及び1980年代にロシア・東欧援助により造られたほとんどの幹線道路が、その後十分な維持管理がされないまま放置されていたが、徐々に整備されつつある。国家予算のなかで道路整備予算の不足が指摘されている。一方でADBの推進するGMS構想等に基づき、今後同国の道路整備は活発化することが予想される。特にメコン河沿いに南北に走る国道13号線、サバナケットからヴェトナムに通ずる国道9号線の整備は最も重要な計画として取り上げられている。又オーストラリアの援助でピエンチャンに完成した第一メコン橋に引き続き、パクセやサバナケットでのメコン河架橋計画も日本の援助を受けて実現化の方向にある。架橋計画はタイとヴェトナムに挟まれたラオスの文化・社会・経済に大きく影響することが予想される。

日本援助の架橋が万人の認めるグッドデザインで周辺の風光にマッチしたものとなることを願う一方、国際機関の援助による各地のハイウェイの路幅がフランス統治時代の狭

い一車線道路に比べ数等広いものになって一気に造られている状況を見ると首をかしげざるを得ない。今後当分の間交通がひんぱんになるとは到底考えられぬので、先ず一車線で通しその後必要に応じ拡幅すべきと誰しも思う筈だからである。

(2) 航空

最重要課題であったピエンチャン国際空港の整備が日本の無償資金協力によって進められている。定期便の就航する地方空港は9空港あるが、いずれも航空機運行の安全性に問題がある。

(3) 港湾・内陸舟運

ラオスは内陸国であり海港が無く、海上交易は隣国のバンコク港（タイ）及びダナン港（ヴェトナム）を通して行われている。メコン河の舟運はカンボディア国境付近にあるコーン滝に阻まれていることが原因してミャンマー、カンボディア、ヴェトナム等に比較すると活発ではないが、国内のフェリー施設や港湾の整備が求められている。

タイ

(1) 道路

タイ国の道路総延長は約20万kmであり、国道のみならず地方道も近年の経済成長の波及効果と相まって急速に整備が進み、また維持管理面においても比較的良好な体制が整いつつある。但し、バンコクの市内道路の渋滞は経済面、環境面から大きな問題になっている。

(2) 鉄道

タイ鉄道は全線国有である。経営は赤字傾向が続いているが、国策による低運賃政策と過剰労働力の存在が原因とされている。1992年度の旅客輸送は1987年と比較して48%の増加、貨物輸送は同13%増加となっている。鉄道利用は都市間輸送のみで通勤・通学輸送には利用されていない。国際輸送は限定されている。国内輸送量の伸びに対応し、1993年より複数化工事が開始されている。軌道保守の省力化の目的で軌道改良も実施されてい

る。東部臨海地域で発生する貨物輸送への対策として大規模内陸コンテナ基地を建設中で需要喚起を図っている。

(3) 航空

国際空港については当面の需要に見合う整備が完了もしくは進行中である他、将来の需要を見込んだ新国際空港の建設計画が進行中である。また国内空港では、需要増加と観光政策強化を目的として国際線チャーター便の国内線空港への受け入れを可能とするための空港拡張、新設の整備が進められている。

(4) 港湾

港湾取扱貨物量が急激な伸びを示し、1991年1月に国際商業港として開港したラムチャバン港、バンコク港、サタヒップ港（軍との共用）の3港湾の取扱貨物量は、その後5年間に約2倍の伸びを示している。他方、港湾を含むタイ国内の効率的な流通インフラストラクチャー整備はかなり遅れている。

カンボディア

(1) 道路

道路総延長は約14,800km。そのうち、2割弱の2,400kmが舗装されているのみであり、しかも殆どが簡易舗装である。殆どの幹線道路は1930～40年代に建設されて古く、20年に及ぶ内線のため修復が遅れており劣化・損傷が著しい。

(2) 鉄道

カンボディア国内には2路線がある。現在の通行状況は、プノンペン～バタンバン間1往復/日、それにバタンバン～シソホン間1往復/2日程度であり、89年で約83万人の乗客、18.8万トンの貨物を運搬している。いずれも電化はされておらず、軌道、車輛の老朽化のため、その最大運行スピードは40km/h、平均20km/h程度である。特に軌道についてはレールの老朽、路盤の沈下浸食等の損傷、橋梁の老朽化等の安全運行上の問題点をかかえている。

(3) 航空

現在、民間資金によるプノンペン国際空港の整備を実施中である。安全性の確保に関わる施設は必要最低限は整備されている。

(4) 港湾

同国の外国貿易は全てプノンベン港（河川港）、シアヌークビル港（海港）が担っており、1994年の取扱量は2港で約100万トンである。プノンベン港は河川港であるため、乾期には水位の関係で、入港可能船舶は2,500DWTクラスに限定される（通常最大6,000DWTクラス）。外洋への出入はベトナム領を通過するためにベトナムの航行許可取得が必要となっている。

ベトナム

(1) 道路

道路舗装率は現在34%と低く、舗装道路もリハビリを要する所が多く、道路・橋梁も老朽化が進んでいる。また、車両の大型化、交通量の急増に対応できるように舗装厚の増大、橋梁の耐荷重の改善が求められている。また、地方道の整備も遅れている。予算上の制約、BOT方式導入のための法整備上の問題、整備計画戦略の不明確さ等が問題点としてあげられている。

(2) 鉄道

北部での複数の軌道方式の混在は、国際輸送とカイラン港とのリンクを形成する上で非効率要因となっている。鉄道施設の老朽化（特に鉄道・道路共用橋は崩壊寸前の状態）、車両の老朽化、通信・管制システムの整備の遅れにより、鉄道の輸送効率は低い。

(3) 航空

航空部門の課題は空港整備の緊急性にある。主要空港のホーチミン、ハノイ、ダナン3国際空港では、安全性の確保に関わる整備は不十分ながら一応国際水準を満足している。しかしターミナル施設は、急増する航空需要に対して現在でも不十分である。12ある地

方空港は安全性の確保さえ十分でなく、気象条件が良くないため欠航、遅延が頻発している。

(4) 港湾

主要港は、サイゴン港（1995年現在年間取扱量721万トン）、ハイフォン港（同451万トン）、ダナン港（同83万トン）等である。また北部の新設深水港カイラン（建設中）は、北部全域を後背地にもつ新物流拠点として期待されているが、接続輸送手段の整備方針が明確でなく、道路・鉄道（コンテナ）の役割分担等のビジョンが求められている。

3.4.5.2 運輸・交通の開発と環境の問題

ラオス

今日、ラオスでは全延長18,000余kmの道路のうち舗装が施されているのは半分に満たず、村落の3分の1（全住民家庭の22%を占める）が輸送機関の通る道路から遠く離れていると言う（世銀最近情報）。しかし無舗装道路の多くが雨期交通不能に陥っている。

ラオスには鉄道がない、道路事情も上述の状況であるからメコン河本流支流が交通に利用されて然るべきであるが、実際のところ本流でも各所に水運の難所があり、部分的に僅かな水運が開けているのみである。ほかに、要所々でフェリーが運行している。しかし、JICAの協力その他により幾つかの河港が改修されている。

ラオスは鉄道のない国であったが1966年、ビエンチャン～ノンカイ間鉄道（30km）の建設が開始された（1998年8月完成予定）。一方、国際及び国内空港は著しく改善されつつある。1993年、ラオス航空（国際線）がタイ企業の支援で操業を開始した。1995年、雲南との国際路線開設も合意された。クアラルンプール、ハノイ、プノンペン間の国際線も開設されることになっていて、ラオスは1990年以降今日までの長い空路鎖国の状況から脱しつつある。国内航空も盛んに成りつつあり、ために各都市の空港は次々に改良されている。先ず中国がルアンプラバン空港施設を改善したが、日本もまたビエンチャン空港の改良に乗り出した。バクセ、サバナケット空港も改善されつつある。

カンボディア

カンボディアの道路事情はラオス以下である。3,200kmの国道、3,100kmの州道、28,000kmのローカル道路の20%強がかつて舗装されていたのに戦禍と維持補修の予算不足などでほとんどが使用不能となり、今日交通上使用に耐えるとされている道路は600kmに過ぎない上、全国の橋梁が（先年オーストラリアにより手入れを受けた一部の国道橋を除き）長い間放置された俣である。ただプノンペンからシアヌークビル港に至る国道、プノンペンからコンボンチャムに至る国道などは1991年以降、援助により整備された。近い将来、大メコン圏開発構想のなかに数えられた国道は立派にされるに違いない。そしてそれだけにそれ以外の道路の貧弱さが極立つであろうが、それも追々改善されよう。援助国が住民のための道路造りの大切さを忘れる筈がないからである。

カンボディアの住民にとりメコン河本流、支流、派川の果たす水運上の利便は極めて重要である。特に雨期、地方道路がぬかるんでしまう時、川に頼るしかない。カンボディア全体で水運に用いられる水路延長は雨期と乾期では異なり、雨期1,800km、乾期はその3分の1と言われる。メコン河本流の今日の問題は河口部を含む各所が浚渫せねば大型船舶が通行出来なくなっていることである。プノンペン港は日本の援助で貨物用クレーンなどに改善が施された。シアヌークビル外港は、日本とADBの資金で改良されることになっている由である。

カンボディアはこのところ国際航空路線はプノンペン空港乗り入れ、そしてアンコールワットの玄関口シエムレアップ空港改善（日本の無償資金、ただし現在調査は中断している。）、コンボンチャム空港施設の改善（マレーシア企業）など、目覚ましい発展ぶりである。

鉄道はプノンペン～ポイベット間（385km）、プノンペン～シアヌークビル間（263km）（何れも単線）が昔からあるが、後者はADB資金で1996年改修されたが、前者は改修の緊急性が叫ばれながら未補修の状態に置かれている。

（タイ、ヴェトナムの交通運輸事情は省略する。）

以上の記述は、近着の英誌エコノミスト（EIU-The Economist International Unit 1997-98 Country Profile）の抜粋である。その大部分は既に大メコン圏報告書にも触られているとこ

ろである。

以下に、ラオス、カンボディア両国での道路及び橋梁開発の環境問題に限って論じる。

道路は地域の人々が市場へアクセスすることや旅客や物資を大量に輸送することを可能にし、自動車交通の持つ利便性、情報の交換、文化の交流等の便益を地域にもたらす。即ち、道路整備は直接的な便益はもとより間接的な波及効果が極めて大きな事業である。道路整備はメコン流域沿岸国の今後の社会経済の発展にとって最も基本的な要素のひとつであり、地域間協力の推進やボーダーレス経済の実現にとって大きな鍵になるとの認識がADB等の援助機関の間でも一般的になっている。

しかし、一方で、道路整備はインフラ整備に共通するいくつかの負の効果や環境保全上の問題点を内蔵している。第一に心配されるのは自然環境への影響である。特にラオスのように森林の多い地域に新規ルートを開発したり、既存道路を拡幅・改善する場合、森林伐採は不可避的な問題となる。森林は生態系の維持にとって重要な場であり、そこには固有かつ多様な生物が生存し、森林減少がこれらの減少・喪失に繋がる恐れがあることはこの報告書の各所に述べられている。森林伐採を最小限にとどめ、各国や当該地域が環境保全上指定する保護区や保全林にルートが入らないような細心の注意が道路計画に強く求められと同時に実際にそれが実施されているかどうかを監視する制度の確立が必要である。それにつけても現在施工が進んでいるハイウェイ幅の妥当性への疑問（前項記載）をここで繰り返したい。道路計画の進行が森林伐採のマイナスを助長しているからである。

二番目の負の効果は工事期間中に発生する問題と工事が完成し供用を開始した後に発生する問題である。先ず工事期間中、土地収容やそれに伴う住民移転問題、工事による遺跡文化の損壊や喪失、建設工事の騒音、振動や廃棄物の処理等の社会的問題が当該地域に発生する。これらの影響については十分な事前調査を実施し、適正な対策を立てておく必要がある。次に、供用開始後（工事期間中にもあるが）の自動車交通が地域住民に及ぼす社会環境問題がある。交通事故、騒音、排気ガスの発生などである。山岳地の道路の切土斜面の崩壊や捨て土の流出による排水不良等の問題もある。

さらに、また、大型の新規道路は互いに隔別していた地域を結ぶという直接的な効果がある反面、それが地域を分断すると言う側面もある。いままで本格的な道路のなかった農

村地域に自動車道路が建設された場合、ルートで地域が多少とも社会経済的に二分されることになる。また道路の盛土構造物が排水を妨げ、雨季に冠水地帯を生じさせることもあるのでルート選定と排水施設の計画・設計には地域の水理条件を十分に考慮する必要がある。また盛土が高い場合、住民のみならず、家畜や野生動物が道路を横断するのに困難が生ずることは明らかである。従って、横断を容易にする施設（例えば、取り付けスロープの設置等）を一定区間または必要と思われる地点に当初から計画や設計に取り組み込んでおくべきであろう。都市部の交通渋滞や事故を防ぐため、通過車輛が当該都市を迂回できる様なルートの設置も同時に含めて考えることも必要であろう。また途上国の地方道路では家畜も移動したり、道路自体が牛の寝床や休息場所になっているのはよく見掛ける光景である。道路のハード面のみならず家畜との衝突による交通事故防止のための標識や交通規則を含んだ総合的な交通計画の策定も必要と思われる。

道路整備にともないメコン河流域では架橋計画が進展している。本流にはオーストラリアの援助で完成したピエンチャンーノンカイ橋（友情橋または第1メコン橋）に続き、ムクダハン～サバナケット（第2メコン橋）、パクセ、コンボンチャム、カントーにおける架橋計画の実現に向けて、調査や工事の準備が進められている。架橋計画は兩岸地域の社会経済の相互交流を活発にすることは明らかであるが、いくつかの環境関連事項に配慮する必要がある。架橋計画は地形・地質条件、河川工学的要素（河川の蛇行、洗掘、水勢等）、舟運等からその妥当性を検討することは勿論であるが、ただ架橋スパンが短いとか兩岸の用地が容易かつ安価に得られる等経済面のみにとらわれるべきではない。橋梁の建設は既存のフェリー施設の運用に大きな影響を及ぼすことは明らかである。フェリーターミナルの付近は、地域の市場、物質の集積場、商店、土産物、食堂が集まっていることがある。橋梁の完成はこれらのコミュニティーの社会的経済的活動や雇用機会の創出に影響を与え、時に負の効果を及ぼすことがある。架橋計画は地域の社会経済への影響を十分に考慮し、総合的な道路計画、都市計画、地域計画のもとでその妥当性を位置づけ、代替地点を十分に比較した上で選定すべきであろう。

また橋梁は長期にわたり地域のシンボリックな構造物となるので景観上の妥当性も検討すべきであろう。さらに言えば、メコン河下流域の本流に既に架けられたピエンチャン直下流の友情橋は将来の鉄道交通に備えて橋梁舗装の中央部にそのための基盤が設置され、将来、この橋を道路、鉄道兼用のものとして使用できるよう工夫されている。今日、友情

橋のはるか下流のサバナケット、コンボンチャムの2地点で我が国が考慮している木流橋にもこの工夫がなされて然るべしと思う。聞くところによると今、前者の場合、鉄道を設けることにラオス、タイ両政府間に数年前の取り決めがあり、特にラオス政府の強い希望があるにもかかわらず道路橋のみで構想が進んでいるとのこと。いろいろ理由はあろうが、将来別に鉄道橋を道路橋の付近に設けるならそれは究極的に不経済となろうし、のみならず付近の総体的景観からみて一般の人は、その並列を見苦しくも奇異にも感ずるにちがいない。なんとか予算の範囲で設計に工夫してラオス政府の意向を汲み、将来も見越し、しかも優美な構造のみにとらわれず周辺の風景に沿う「友情橋」にならうことを強く奨めたと思う。

内陸舟運に関する環境問題としては、航路の確保や安定を目的として河床の浚渫を行った場合、河道の変動、河床や護岸の洗掘・侵食・崩壊、砂州等を誘発することがある。これらの現象が著しい場合、地域住民の生活、土地利用、経済活動に悪影響を与えることになる。また浚渫工事そのものが魚類や河川生態系に悪影響を及ぼす可能性はすこぶる大であろう。沖積層にある河川形態は変動し易く、わずかな流況の変化に対して敏感であることが多いので、浚渫工事はじめ総て河川の堤外地で構造物を設けたり河川内でなんらかの作業を行うに当たっては河川の自然の形態、性状を考慮して計画することが重要である。

港湾の新設や拡張はマングローブ林、珊瑚礁、海浜景観、沿岸漁業に影響する場合がある。シアヌークビル港では後背地の経済活動によって土壌が侵食され、港湾へ土砂流入が増加し、港湾の水深が維持できず浚渫を余儀なくされているとの報告もあった。

今後流域では空港の整備事業も進展するものと予想される。新規空港計画では滑走路による地域分断や住民移転等の社会問題があげられるので、地点の選定には慎重な調査が必要である。

3.4.6 エネルギー／電力

3.4.6.1 化石燃料資源

メコン河流域の沿岸国の化石燃料資源（石油、天然ガス、石炭）の賦存量は表3.13の通りである。沿岸国のなかでは、石油についてはเวียดนาม、天然ガスはミャンマー、タ

イ、ヴェトナム、石炭は中国、ヴェトナムが比較的埋蔵量大きい。ラオスとカンボディアについては十分なデータがない。

表 3.13 化石エネルギー資源の残存埋蔵量

(1) 石油：回収可能残存埋蔵量 (単位：百万バレル)

国	確認済み	推定	可能	合計
雲南省	0	0	0	0
ミャンマー	114	54	124	292
ラオス				(不明)
タイ	218	105	285	608
カンボディア				(不明)
ヴェトナム	1,471	0	0	1,471
合計	1,803	159	409	2,371

(2) 天然ガス：回収可能残存埋蔵量 (単位：10億立方フィート)

国	確認済み	推定	可能	合計
雲南省	0	0	0	0
ミャンマー	4,159	45	1,101	5,305
ラオス				(不明)
タイ	6,162	2,806	6,378	15,346
カンボディア				(不明)
ヴェトナム	520	4,400	0	4,920
合計	10,841	7,251	7,479	25,571

(3) 石炭：炭種別回収可能埋蔵量 (単位：百万トン)

国	歴青炭／無煙炭	亜炭	褐炭	合計
雲南省	7,558	213	14,452	23,580
ミャンマー	2			256
ラオス	56		170	226
タイ	63	1,857	350	2,270
カンボディア	(不明)			
ヴェトナム	2,258		31,000	33,260
合計	9,937	2,070	45,972	59,592

出典：(1), (2), (3) 大メコン圏開発構想、1996

メコン河流域のエネルギー事情につき特記すべき事項は下記の通りである。

ベトナムの1次エネルギーの1/4は石炭によって占められている。特にベトナムの北部の埋蔵量は豊富であり、全炭種埋蔵量は200～300億トンと推定されている。石炭の'97年の産出量は930万トンで、このうち380万トンが輸出された。ベトナム政府は石炭輸出を2000年までに1,000万トンに上げたいと考えている。'96年の石油の産出量は880万トンであった。石油は現在ベトナムの主要輸出品目であり、約13億ドルの外貨を獲得しているが、一方で、今世紀末には石油の輸入国になるだろうと予測されている。石油製品の輸入も11億ドルに達している。天然ガスのポテンシャルは高く、このガスを利用した火力発電所がバリアとフーミに1996年に完成した。

タイのエネルギー需要は'84年から'96年の間に全エネルギーで9%、電力で12%と高い伸び率を示したが、現在は低下した。タイはエネルギー源の70%以上を輸入に頼っており、タイ政府は天然ガスの開発に重点を置いているが、期待するほどには順調に進んでいない。

3.4.6.2 各国の電力事情

各国の電力需給を総括したものを表3.14に示す。沿岸国のなかで経済活動の盛んなタイのエネルギー消費は総量および一人あたり消費量ともに高く、これに雲南省とベトナムが続いている。電力エネルギーの供給はBHNの充足、産業の振興に不可欠なものであり、その適性な開発は極めて重要である。

表3.14 流域沿岸国の電力事情

国	設備容量 (MW)	発生電力量 (GWh/年)	電力量年伸び率 (%)	一人あたり年間発 生電力量 (kWh/年)
雲南省	5,100	20,019		515
ミャンマー	1,044	4,256	7.9(96-97)	98
ラオス	212	1,075		237
タイ	16,125	85,924	12.7	1,480
カンボディア	85	313		32
ベトナム	4,470	12,195	7.33	170

出典：EGAT、JICA Dong Nai Basin Study 1996、大メコン圏開発構想データ
雲南省（1993）、ミャンマー（1996）、ラオス（1993）、カンボディア（1994）、
タイ（1996）、ベトナム（1993）

雲南省

雲南省で生産されるエネルギーは、石炭ならびに水力発電によるもので、その構成は石炭 90%、水力発電 10%で、設備容量の合計は 5,100MW となっている。また、エネルギー消費の約 80%が生産部門で消費され、内 70%が工業部門で消費されている。

ミャンマー

既設の電力施設の設備能力は、1996年現在で 1,040MW であり、その構成比率は水力 32%、ガスタービン 51%、その他 17%となっている。また、1994年の発電量は 3,500GWh（'96年の推定値は 4,200GWh）、電力消費量は 2,107GWh である。

ラオス

ラオスは水力資源が豊富であり、ラオス国内のメコン河支流において 13,000MW、メコン河本流で 6,500MW の包蔵水力を有している。現在ナムダム発電所（150MW）及びセセット発電所（45MW）等からの電力の供給によりビエンチャン、パクセ両市の需要は賄われている。また発電電力量の 80%はタイへ輸出されており、ラオスの数少ない外貨獲得源となっている。この電力輸出による外貨収入は 1996年で 2,700 万米ドルであり、これは同国の外貨収入の 9%を占める。しかし、ラオス電力公社（EDL）の送電網がカバーされていないラオス南東部のタケクとサバナケット地域では、逆にタイから電力を輸入している。

電力供給は全人口に対して約 17%（ラ政府発表、世銀の推定では 11%）にすぎず、その多くはビエンチャン市とその周辺農村地域に対してであり、人口も比較的少ないので国内の電力需要は小さい。ラオス政府は豊富な水資源を利用し、水力発電事業によって生み出される電力をタイへ輸出し、将来はヴェトナムへも輸出して外貨を獲得し、経済成長を促進しようという政策を立てている。

タイ

タイは全国土に電力を供給することができる送配電網を有する。EGAT の電力施設の総設備は 16,000 MW（1996）を超えており、そのうち火力が 69%、水力が 18%、社外購入分が 13%の割合になっている。1996年度の最大尖頭負荷は 13,310 MW であり、前年度に比

して約 9%増加するなど需要は増大してきた。この状況下で、タイは将来の電力開発を民間に委ねる政策を導入した。これらの業者は IPP (Independent Power Producer) 又は SPP (small power producer) と呼ばれ、ガスタービンや石油火力を BOO (Build, Own, Operate) 方式で開発し、EGAT に売電することを計画している。こうした中で、さらに安価な電力供給源を求めタイ政府はラオス政府との間でラオス国内で合計 3,000 MW の水力開発を支援し、それを輸入するという覚書を締結した。この覚書のかわされているプロジェクトのひとつであるテンヒンブン水力は 1998 年に完了する予定である。

カンボディア

カンボディアの電力セクターは、世界で最も開発が遅れていると言えるであろう。発電設備のほとんどはディーゼル発電であり、その総設備容量は 85MW と推定されるが、出力は約 53MW にすぎない。プノンペンが全国需要の 85% を占めており、多くの会社やホテルは自家発電に頼っているものも多い。また国民 1 人あたりの電力量は約 30kWh 程度であり、インドシナ地域の国の中で最低レベルにある。ピーク時の需要に応えるため、新規発電所の建設が必要であるが、既設の発電所の修復、増設工事が実施されつつある。既存の電力供給は、プノンペンや他の主要な地方都市を対象とした孤立したシステムから成っており、広域配電網が形成されていない。又、配電網自身のリハビリや整備も急務になっている。

現在、世銀の援助により電力マスタープラン調査が実施されている。又、電源開発を民間に委ねることを計画しているが、民間が参入するための法制度等の整備が不十分であることがネックになっている。

ヴェトナム

既設発電所の電力供給能力は 4,470 MW (1994 年) で、その構成比率は水力 56%、火力その他 44% である。中部、南部地域は乾季に電力が不足がちであるが、しかし、北部と南部を結ぶ 500kV (恒長 1,500 km) の送電線が近年建設され、各地域間の電力供給能力の不均衡の解消に貢献している。'85 年から '92 年の電力の伸びは 10% を越えたが、このための電力開発の援助は主として旧ソ連邦から受けていた。新規電源としてはファライ火力 (440 MW)、ホアビン水力 (1,920 MW)、チアン水力 (400 MW) が完成している。依然として電力需要は高く、政府は南部のガスによる火力、北部の石炭による火力及び、全国の水

力の開発を計画しているが、水力の比率そのものは低下する傾向にある。又、火力の一部を民間資金の導入により開発する計画もある。

3.4.6.3 流域の水力開発計画

インドシナ半島にはメコン河をはじめ、イラワディ河、サルウィン河、チャオプラヤ河、紅河等の大河があるが、これらの河川は様々な形で住民の生活にかかわっており、その水資源は地域の農業生産に大きく貢献してきた。一方、この流域は水力資源に恵まれているが、そのポテンシャルは未開発のままである。メコン河ではその下流域で40,000MWのポテンシャルがあると推定されているが、今日まで開発されたのは、このうちわずか1%程度にしか過ぎないとされている。もちろんこの推定値自体には疑問があるが、わずかしかが開発されていない点はまちがいない。支流には9カ所の発電所が建設されているが、その設備容量の合計は450MWに過ぎない。メコン河本流に連続多目的ダム群を設け、電力、洪水防御、灌漑、舟運改善等を図ろうとする構想は1950年代から提案されたが、政治的不安定、事業資金規模の大きさ、需要の低さ、住民移転の難しさ等から実現には至っておらず、現在では環境影響のより小さいとみなされる支流での開発計画に焦点が移っている。

中国雲南省では瀾滄江、即ちメコン河本川の最上流域において水力の開発を主目的としたダムが表3.15および図3.15に示す通り14地点に計画されている。このうち、漫湾水力(1,500MW)は完成し、景洪水力(1,500MW)はタイ資本により工事準備中である。さらに貯水量の極めて大きな小湾水力(有効貯水量98億 m^3 、4,200MW)は完成すれば下流域での乾季流量を約700 m^3/s 増加させると中国側は説明しているが、メコン河流域全体の長期的観点から注目すべき計画である。

一方、経済成長をいち早く遂げたタイは増大する電力需要に対しその供給源を周辺沿岸国に求め、またベトナム(特に南部)も自国での電源開発とあわせ隣国ラオスからの電力輸入を考えている。その主な供給源はラオス、中国、カンボディア内にあるメコン河水系やミャンマーのサルウィン河に貯存する水力エネルギーである。また、特に水力の豊富なラオスでは電力輸出を有力な外貨獲得産業としてとらえ、国家の重点政策にもなっている。1993年にタイとラオスはメモランダムを締結し、2006年までに3,000MWを互いに輸出入することが決定している。そのほかにも関係国間で電力売買の基本契約が締結されている(表3.16)。

表3.15 メコン河上流域（本流）ダム開発構想（ミャンマー国境より上流、中国雲南省）

水力発電所名	流域面積 (万km ²)	ダム型式	ダム高 (m)	水没人口 (人)	多年平均流量 (m ³ /s)	常時満水位 (m)	総貯水量 (億m ³)	最大出力 (MW)	年間発生電力量 (億kWh)	工期 (年)	工事費(1991) (億元)
1. 溜筒江 (Liutonjiang)	8.3				698	2,174	5.0	550	33.6	6	11.20
2. 佳碧 (Jiabi)	8.4				720	2,054	3.2	430	26.5	6	8.18
3. 烏弄尤 (Wunonglong)	8.55				754	1,964	9.8	800	48.9	7	14.48
4. 托巴 (Tuoba)	8.8	ロックアイル			809	1,820	51.5	1,640	76.3	9	28.27
5. 黄登 (Huangdeng)	9.2	コンクリート重力			898	1,640	22.9	1,860	85.0	9	30.04
6. 鉄門坎 (Tiemenkan)	9.34	コンクリート重力			929	1,472	21.5	1,780	82.7	9	29.19
7. 功果橋 (Gongguoqiao)	9.73	コンクリート重力	130	4,596	985	1,319	5.1	900	46.7	7	19.47
8. 小湾 (Xiaowan)	11.33	コンクリートアーチ	284.5	28,748	1,220	1,240	151.3	4,200	185.4	10.5	86.93
9. 漫湾 (Manwan)	11.45	コンクリート重力	132	3,042	1,230	994	9.2	1,500	78.7	8	20.00
10. 大朝山 (Dachaoshan)	12.10	コンクリート重力	120.5	5,200	1,230	899	8.8	1,350	70.9	7	19.98
11. 糯札渡 (Nuozhadu)	14.47	ロックアイル	260.5	14,800	1,750	812	246.7	5,000	226.7	12	99.44
12. 景洪 (Jinghong)	14.91	コンクリート重力	118	1,700	1,840	602	10.4	1,500	84.7	8	25.64
13. 橄欖壩 (Ganlanba)	15.18			58	1,880	533	-	150	10.1	4	3.09
14. 孟松 (Mengsong)	16.00	コンクリート重力		230	2,020	519	-	600	37.4	6	11.52
合計								22,260	1,093.6		407.23

出典：「澜沧江一湄公河流域現状調査研究—中国境内雲南段」、1993年2月、中華人民共和国雲南省科学技術委員会、中華人民共和国雲南省地理研究所

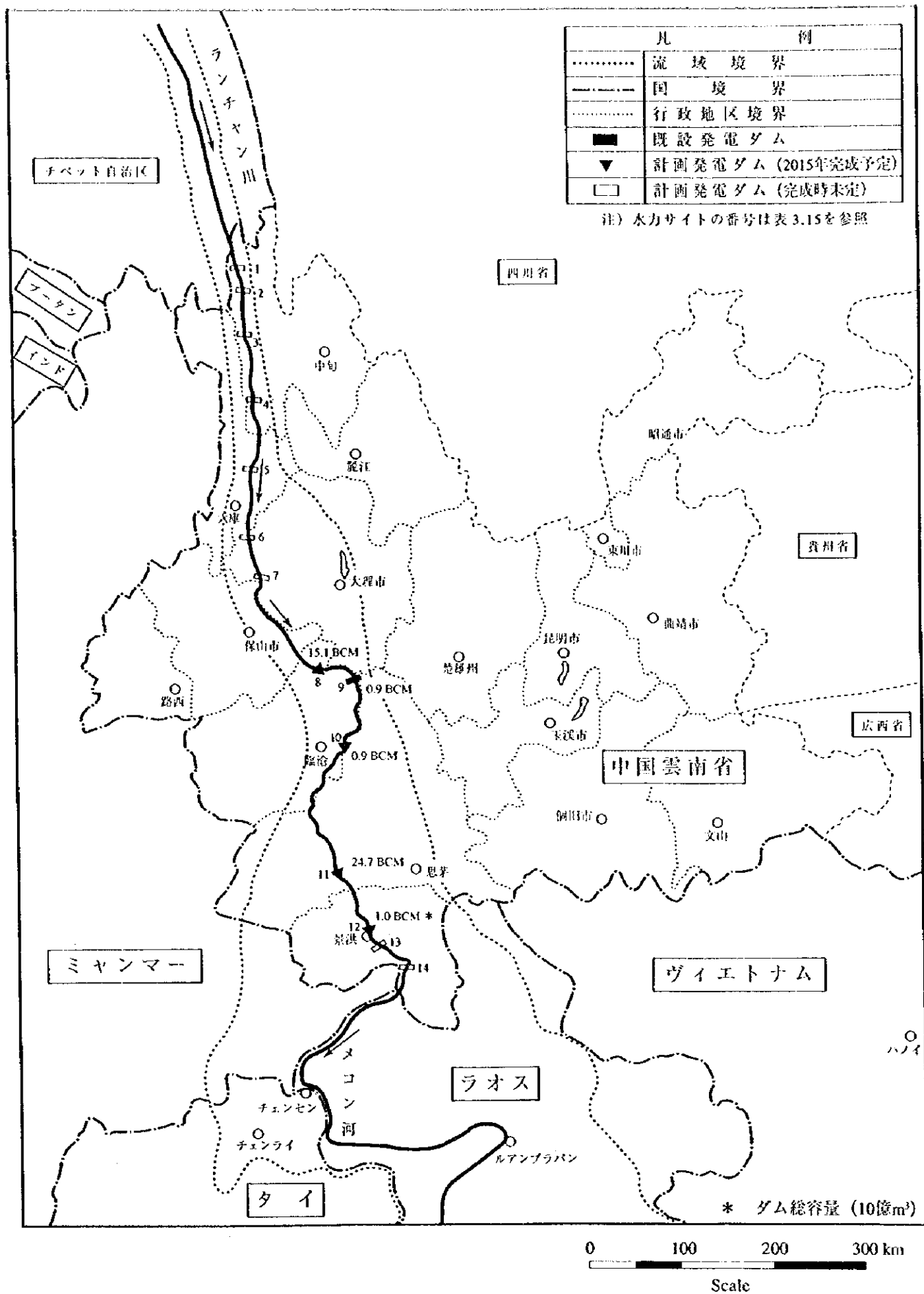


図 3.15 メコン河上流域の水力発電計画

表3.16 流域沿岸国で締結されている電力売買契約

輸入国	輸出国	電力輸出入量 (MW)	目標年次 (年)	契約締結年
タイ	ラオス	1,500	2000年	1993年
タイ	ラオス	3,000	2006年	1996年
タイ	ミャンマー	1,000 (?)	2010年	?
ヴェトナム	ラオス	1,500~2,000	2010年	1995年

ラオスはプロジェクトを民間開発業者の資金を導入して実現させるという方針をとっている。この方式は民間企業が政府から電力開発権を取得し(その協定は Memorandum of Understanding、MOU と呼ばれている。)、現在その数は表 3.17 と図 3.16 に示す通り、24 件に及んでいる。このうち 23 件はいずれもメコン河支流に位置する水力であり、残る 1 件はラオス西北部に位置するリグナイト (亜炭) を使用する火力である。'90 年の初頭のラオスの政府の予定では設備容量の合計は 2000 年で 2,500 MW、2010 年で 7,000 MW としていたが、この目標を達成することは極めて難しいと思われる。

水力プロジェクトのうち 2 件 (テンヒンブン水力、ホアイホー水力) はほぼ完成に近いが、いずれもタイへの売電を目的としている。テンヒンブン水力はラオス政府が ADB の融資を得て、タイとノルウェーの民間企業と共同で開発する計画であり、今後の官民共同開発方式のあり方として注目されている。一方、MOU が交わされた水力案件の中にナムテン 2 水力 (681 MW) が含まれているが、世銀から環境面での評価不足が指摘された。その後追加調査が実施され、公聴会等が開かれたが、まだ実施への決断は下されていない。尚、電源開発に伴うラオス政府の想定する送電計画を図 3.17 に示す。

今後、流域内で電力開発が活発化することが予想されるが、その背景には下記の様な事情がある。

- (1) 資源小国または経済レベルの低い国が外貨獲得のために、自国の水力エネルギーを極的に開発し隣国への輸出を計画していること。
- (2) 電力開発を含む大型インフラの整備は従来、公的機関が実施してきたが、これを民間金の導入により行おうとすること。いわゆる民活によるインフラ整備の流れが先進国のみならず途上国にも一般的になってきた。この背景には、

表3.17 ラオスの民活による水力開発プロジェクト

ELECTRIC POWER PROJECTS UNDER DEVELOPMENT

No.	Project Name	Developer (MOU signing date)	Status	Project Completion	Capacity MW
1	Nam Theun Hinboun	EdL + MDX + NG (MOU 23/6/93)	PPA Signed	1998	210
2	Houay Ho	Daewoo + Loxley + EdL + (MOU 23/9/93)	PPA under negotiation	1999	150
3	Nam Theun 2	Transfield + EdL + EDF + Italian Thai (MOU 07/03/94)	PPA under negotiation	2001	681
4	Hongsai Lignite (Phase I)	Lao-Thai Power (MOU 30/12/93)	PPA under negotiation	2001	600
5	Xepian & Xenamnoy	Dong Ah (MOU 03/8/94)	F/S Submitted	2001	439
6	Xekaman 1	HECEC (MOU 06/06/94)	F/S Submitted	2001	468
7	Nam Ngum 3	MDX + GOL (MOU 16/3/94)	F/S Submitted	2002	400
8	Nam Ngum 2	Shlapak (MOU 16/1/91)	F/S Submitted	2002	465
9	Nam Theun 1	SUSCO (MOU 25/3/94)	F/S Submitted	2002	400
10	Nam Theun 3	Heard Energy Cop. (MOU 01/08/94)	F/S Submitted	-	273
11	Nam Khan 2	Hydro Quebec Int. (MOU 24/6/94)	F/S Submitted	-	126
12	Nam Ngiap 1	Shlapak (MOU 16/1/91)	Study pending	-	440
13	Nam Cha 1	HECEC (MOU 06/4/94) (withdrawn)	Study pending	-	115
14	Nam Cha 2	HECEC (MOU 06/4/94) (withdrawn)	Study pending	-	70
15	Nam Mang 3	Ch. Kanchang (MOU 21/1/94) (Cancelled)	F/S available	-	50
16	Xekatom 1	HydroPower Pty Ltd. (MOU 15/10/94)	F/S Submitted	-	130
17	Xekatom 2	HydroPower Pty Ltd. (MOU 15/10/94)	F/S Submitted	-	130
18	Nam Ou	Pacific Rim Energy Partner (MOU 7/12/93)	F/S Submitted	-	600
19	NamLik 1/2	SIT Enterprise Cop. (MOU 16/02/95)	F/S Submitted	-	100
20	NamNgiap 2	VKS (MOU 01/03/95)	Study pending	-	565
21	NamNgiap 3	VKS (MOU 01/03/95)	Study pending	-	565
22	NamSeuang	VKS (MOU 01/03/95)	Study pending	-	190
23	Xe Kong 4	Modular (MOU 26/11/94) (Cancelled)	Study pending	2002	470
24	Nam Thal	S.P.B (MOU 07/10/95)	Study pending	-	230
	TOTAL				7,867

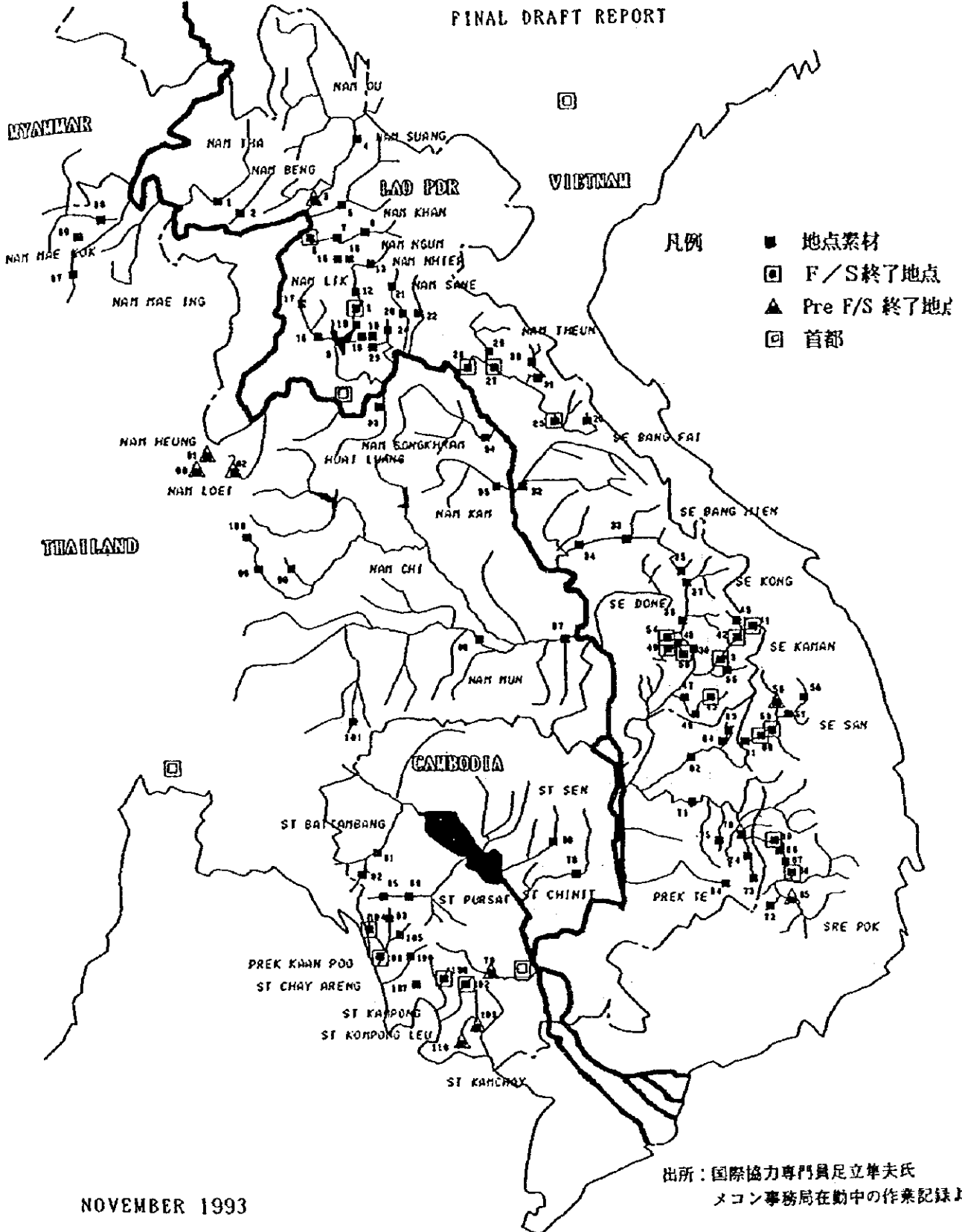
GOL: The Government of Lao PDR
MOU: Memorandum of Understanding
PPA: Power Purchase Agreement

出所: EdL, June 1997

CHINA

INTEGRATED DEVELOPMENT PLANNING

FINAL DRAFT REPORT



NOVEMBER 1993

THE MEKONG SECRETARIAT

出所：国際協力専門員足立準夫氏
メコン事務局在勤中の作業記録より

図 3.16 メコン河下流域水力地点位置図

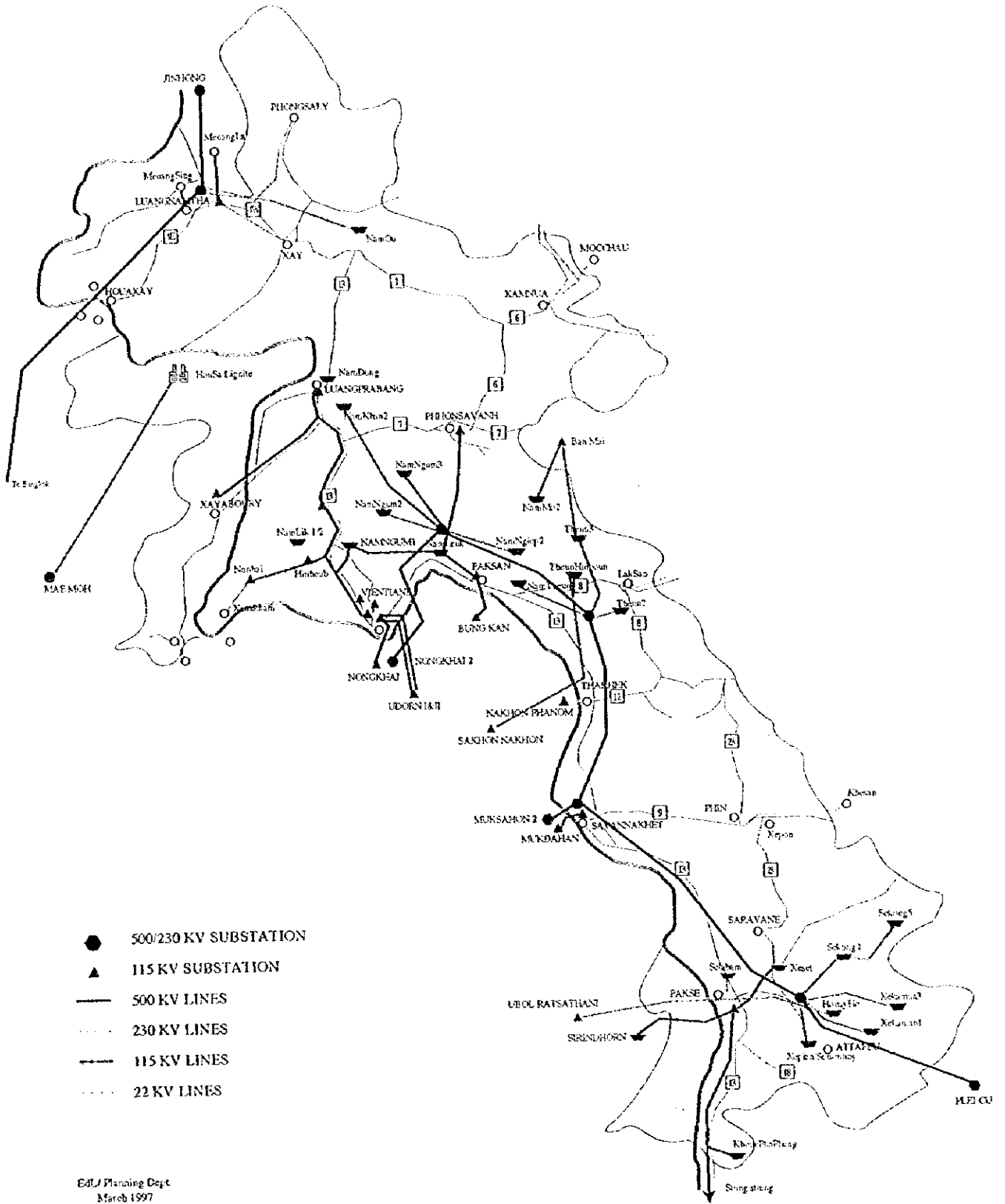


図 3.17 ラオスの送電網計画

規制緩和の流れ、途上国の財政事情の逼迫や公的資金の不足、公的累積債務の軽減の重視等がある。

- (3) 電力供給サービスは公的機関が責任を持って実施してきたが、規制緩和のもとで電力にも市場競争原理の導入の影響をうけ電力開発と売電が有力な民間ビジネスの一つとして注目をあびてきた。いわゆる IPP (Independent Power Producer, 独立発電業者) が設立され、電力エネルギーを生産し、既存の電力供給組織や機関に売電することが先進国、途上国に係わらず普及してきた。さらに、BOT(Build, Operate, Transfer)方式による電力開発が促進されている。BOT方式とは民間業者が自己資金により発電設備を設立・所有し、一定期間運転し売電収入により投下資金を回収した後にその設備を政府/公的機関に移転する方式である。ラオスの事例ではラオス政府も電力開発企業体に共同出資し、当初から政府も所有権を一部分保有する形をとるので BOOT(Build, Own, Operate, Transfer)と呼ばれることもある。

3.4.6.4 水力開発にかかわる環境問題

水力発電ポテンシャルは得られる落差と流量の積に比例するが、ダム式では貯水池による水面蒸発損失はあるが、流れ込み式では水資源そのものを消費するわけではなく、クリーンで循環/再生型の地場エネルギーが得られる。この観点からは持続的開発のひとつとして評価される。しかし、流量の季節的変動を調節しまたは落差を造ることを目的とする貯水ダムの規模が大きい場合、水面蒸発のほかに道路建設等に伴う森林伐採等その他様々な自然環境へのマイナス効果があり、なによりも貯水池内外の住民に移転を迫るなど社会環境に及ぼす影響も大きい。また、流れ込み式や流域変更式の水力開発はたとえ大ダムを築造しない場合でも優美な滝が消失したり河川に減水区間を生じさせ、そこでの住民生活や生態系に悪影響を及ぼす恐れがある。電力開発に伴う送電線の建設もその計画ルートが環境保全地区を通過する場合にはルートを変更するなど、慎重なルート選定が求められる。

水資源は住民の生活基盤であり、灌漑による農業生産向上に貢献し、その開発/利用は当該地域の社会経済活動の最も基本的な部分である。また今日水と生態系との密接な関係について十分な調査と配慮が求められている。即ち、水資源は地域の発展のために多目的に利用・開発すべき基本的な資源である。社会経済的な観点から水力以外の便益が得にく

い場合は別として、総合的な開発利用を考える視点なしに水力の単一目的のためにのみ開発することは妥当ではない。水資源開発にあたっては、水資源開発のもつ総合的かつ地域振興的側面を十分に考慮し環境保全に対しても最大限かつ慎重な配慮が求められる。また、水力エネルギーの開発は地方開発政策とも連繋して進めることが必要である。

今日、世界的な環境保全の重視の潮流のもとで、大規模な水力開発は森林を消滅させ、水没住民の移転や雇用等に問題を発生させ、生態系を破壊するとして反対意見が強い。水力に限らず、あらゆる開発行為は環境に十分配慮して行う必要があることは当然であるが、途上国は開発による経済成長と環境保全とのトレードオフの問題に直面せざるを得ない状況にある。一方、民間企業が大規模水力開発に参画する場合、長期的視点かつ環境保全面での配慮や他のインフラ整備の整合性を欠く危険性もはらんでいる。

上記の背景のもとで、当該地域の水力開発に関しては下記の事項に留意すべきと考える。

- (1) 地域または流域全体の水資源総合開発計画のなかの位置づけや開発優先順位を確認すること。MRCは流域の総合開発計画調査（BDP）の実施を予定しているが、この総合計画との整合性に留意するとともに各支流水系別の水資源総合開発計画の策定をまず行った後、個々の河川開発計画の実施を支援すること。
- (2) 国の電力需要予測、電力開発計画、送電網拡張計画、農村電化計画、地方道路計画と十分な整合性をもたせること。
- (3) 今まで以上に自然および社会環境調査に大きな重点を置いた計画策定を行うこと。環境悪影響等の低減ないし防止に必要な経費は全て計画実施の経費に加算すべきものとする。計画に地域の意向が反映され、事業実施への賛同が得られるよう、調査・計画段階でワークショップ等を通じた情報公開と地域参加のプロセスや制度を確立すること。
- (4) 民間企業が水力開発に参画する場合、当局は当該企業がそれまで環境問題を取り扱ってきた実績を考慮して業者を選定すること。また当局とMOUを交すなかで環境面での審査事項をどう取り扱い、どう規定するかを検討をまず

行うべきである。この問題に対してはインフラ事業における官民の役割分担についてより具体的なルールの確立が必要である。

3.4.7 通信

3.4.7.1 開発及び整備の現況

社会の経済活動にとって通信が如何に大切であるかは論ずるまでもあるまい。なかでも電気通信は経済活動と非常に相関関係が大きく、電気通信の普及度合い、例えば人口 100 人当たりの加入電話回線の数はその国の一人当たりの GDP に比例すると言われている。

メコン河流域 6 国の一入当たりの GDP と電話普及率を全世界の各国のレベルと比較した図 3.18 の示すように流域各国はタイはともかくとして GDP 相当の電話普及率にはるかに及ばない状況である。

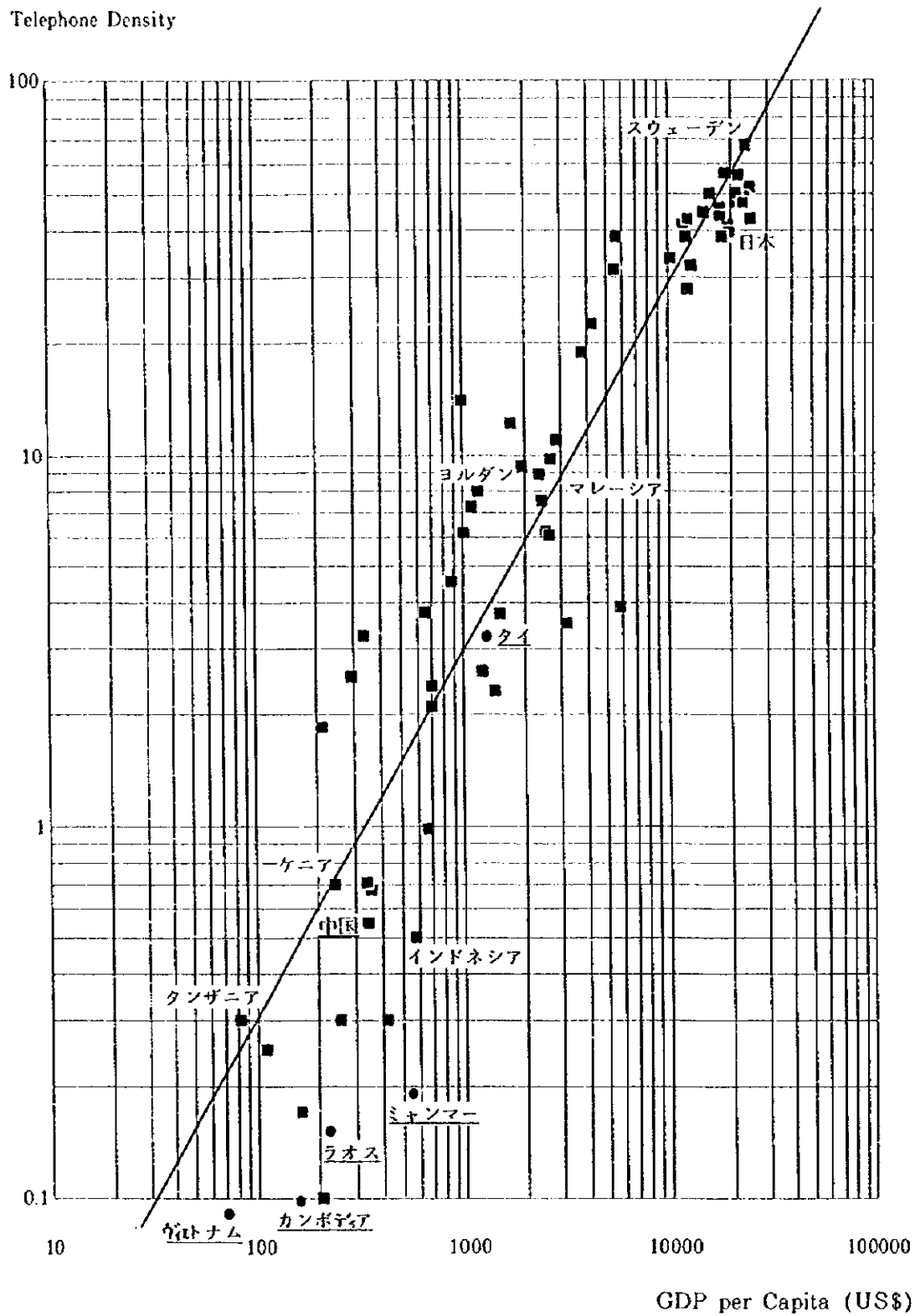
流域各国の 1 人当たり GDP、電話加入回線数、テレビ使用台数を比較した者を表 3.18 に示す（但し、図 3.18 と出典と時期が異なるので数値に差がある）。

一方、一般の電話の普及が低いにも関わらず、自動車電話や携帯電話がほとんどの国の首都圏に入りつつあるが、これは一般の電話がなかなか取付けられないためと思われる。

表 3.18 電話とテレビの普及

国	一人当たり GDP (US\$/Capita)	電話加入回線数 (台/100 人)	テレビ使用台数 (台/1000 人)
中国*	530*	1.5*	38*
ミャンマー	250	0.2	25.0
ラオス	350	0.2	6.9
タイ	2,740	3.7	113.0
カンボディア	270	0.1	8.0
ヴェトナム	240	0.4	42.0
日本 (参考)	34,630	46.8	618.0

出典： 電話、テレビ数はデータブック 1997（二宮書店）、GDP は世銀（1997）
注）*は中国全土の値



出典：東南アジア大陸部開発構想 国建協 1994

図 3.18 国民一人当たりの GDP と人口 100 人当たりの加入電話回線数の関係 (1990)

メコン沿岸国のうち、雲南省、ミャンマー、ヴィエトナムの通信状況は今回調査することが出来なかったため、他の3国についてのみ現況を記す。

(a) ラオス

今日、ラオスにおいてインフラ整備の必要性が最も強く実感されるのは第一が道路であるが、その次に来るのが通信である。1997年6月実施された当委員会の現地調査において、ビエンチャンの通信交通郵便建設省(MCTPC)官房長官は「ラオス17県のうちフォーサリ、セコン、アタプの3県以外はすべて電話が通じる(勿論政府官庁間を中心としての範囲)が、この残った3県も独、仏2国の援助で来年末には繋がる予定である。また、4つの県で自動車電話が実施される」と述べていたが、実情はビエンチャン市中でも電話のネットワーク整備がなかなか思うように進まないため、はじめに述べたように携帯電話が異常に普及している実情であり、各主要都市の電話はそれぞれの都市内でしか通じない。開発援助のための調査、施工などに欠かせぬ通信は援助国の母国から持参した無線電話に頼るほか方法がない。1994年度発行の資料((財)国際協力推進協会アジア編No.3)では「1992年時点で電話機の設置台数は、人口1,000人当たり1.6台と世界最低水準(中国は5台)であるが、1993年、日仏両国の援助により北のルアンブラハンからビエンチャン経由南のパクセまでの電信電話網が完成し、状況はかなり改善された」としているが、上記の通りの実態である。

内陸国ラオスが外部と接触、連絡する上で国際通信が如何に重要かは云うまでもない。メコン河沿いのラオスの主要都市とタイ諸都市との電話通信は近年著しく改善された。しかし他の隣国ヴィエトナムとカンボディアとの間の電話は未だ直接リンクされておらず豪州か香港を経由するのでコスト高であるし、よく聴こえなかったり、混んでいてなかなか通じない悩みがある。Eメールその他近代的通信も質が落ち、ままならぬ状況である。

郵便事情は従来電話よりややましで、各地の水文気象データなどもヴィエトナムにかけると同様ビエンチャンの気象局に郵便で送られていた。1993年の郵便局数は126で、その数は増えつつあるが、道路網の未整備もあり、配達は十分に行われているとは云えない。

ラジオ、TV放送は、国営で全国にラジオ局10、TV局2(ビエンチャン及びサバナケット)がある。しかし、メコン河沿いの市町村民はタイからの主として民間放送の娯楽番組とニュースを享受している。

(b) タイ

かつてタイは電話事業では甚だ劣っていた。今日でも日本語の「もし、もし」に代わるタイ語は「(貴方は)何番ですか?」であり、バンコク市中ですら電話の誤接続がひどかった過去をひきづっている。しかし、この2、30年の間に少なくともバンコクを中心とする圏内での電話の発達著しい。電話事業は国営でタイ電話公社(TOT)とタイ通信公社(CAT)に分れ、前者は国内用のみ、後者はそれ以外を担当しているが、経済の急速な発展に伴って通信需要も拡大している(近頃は年に10~20%増、1992年の普及率は1,000人当たり33台、1996年100台)。特にバンコクの伸びが著しい。そのため、具体的にはバンコク首都圏200万回線、地方100万回線の設置をBOT方式で実施する予定(1994年)と云う。国際電話は当然急成長している。

19世紀半ばに英国に倣っていち早く郵便制度を開始した歴史の古さを誇っているが、今日、郵便はタイ通信公社(CAT)が運営するところとなっている。CAT直屬局及び民間委託郵便局、合わせて4,200局(1991年)である。

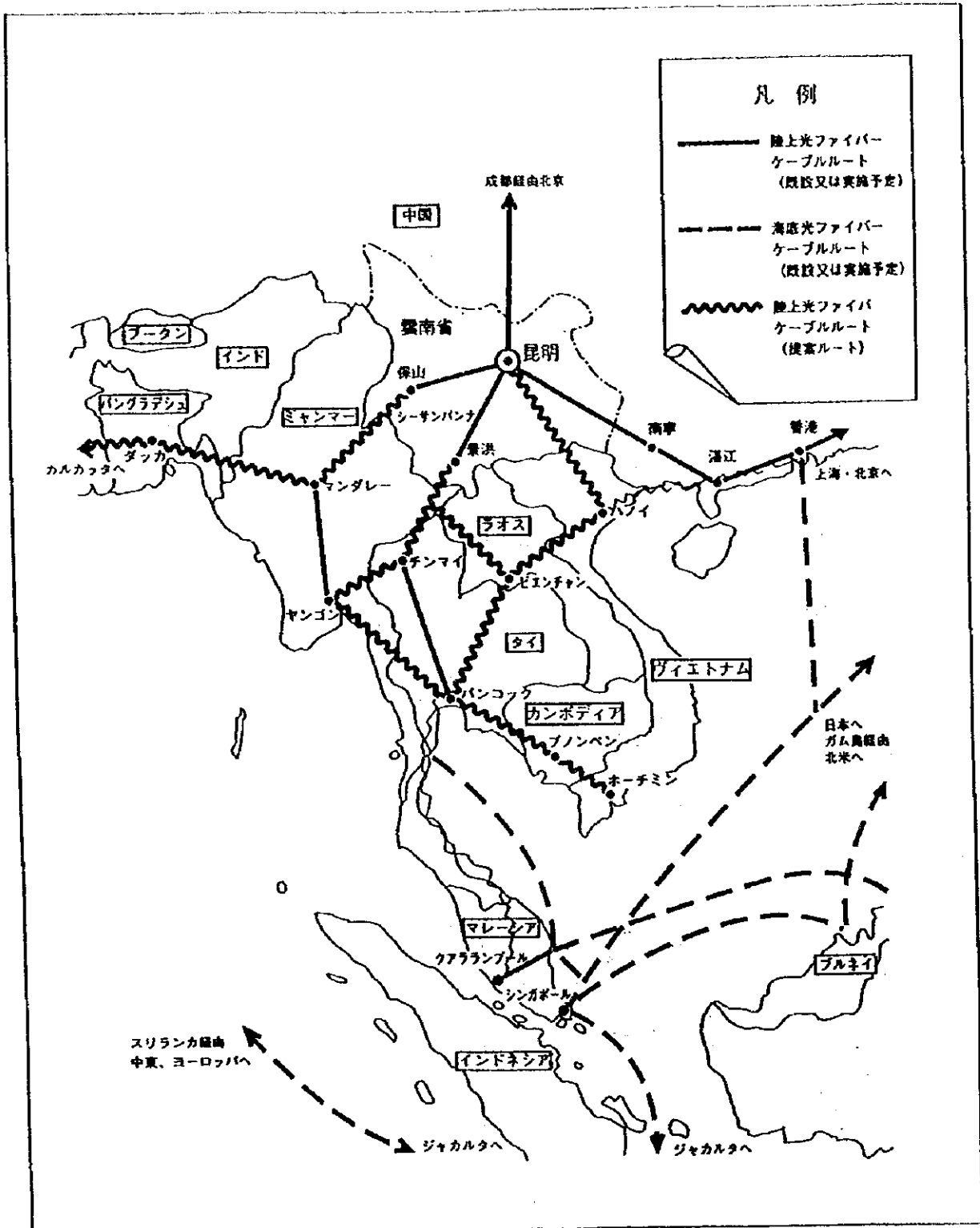
(c) カンボディア

紛争前電話の普及率は1,000人当たり1台、プノンペン市内の自動交換局は4,000回線の能力を持っていたが、徹底的に破壊されてしまった。その後1986年/1987年、ソ連の援助でモスクワ、ハノイ、ホーチミン間に通信ネットワークが形成され、1990年にはシドニーとの間にインテルサット・ヴィスタによる回線を設置、1991年以降、国際直接ダイヤル回線(IDD)サービスも開始された。国内的には整備が遅れプノンペン市内の自動交換システム(4,000回線)は機能しているが、それ以外では無線通信が主流である。

豪州政府は通信援助に熱心で老朽設備の更新、電話普及率引き上げを計っている。

3.4.7.2 大メコン圏通信改善計画

大メコン圏タスクフォースでは流域内の通信に関し図3.19の通り光ケーブルによるリンクを想定している。又、アジア開発銀行(ADB)はその改善を一挙に行う意気込みで光ファイバケーブル網を6ヶ国に設置する大規模な開発プログラムを1994年4月のハノイにおける大メコン圏第3回閣僚会議で承認し、以降累次に亘って会合を重ねている。



出典：大メコン圏開発構想、外務省タスクフォース、1996

図 3.19 メコン河流域の光ケーブルリンク

その計画では、大メコン圏を東、西、北3つの通信ループに分け光ファイバー通信ケーブルを施設することになっている（図3.20参照）。

東ループ : バンコク～ピエンチャン～ビン～ホーチミン～プノンペン～バンコク、C₁, C₂, C₃

西ループ : バンコク～ヤンゴン～メイクティラ～ケントン～チェンライ～バンコク、C₄及びC₅

北ループ : バンコク～チェンライ～ルアンプラバン～ナムタ～景洪～昆明～ハノイ～ビン～ピエンチャン～バンコク、C₆, C₁₀, C₁₁

そして、さらに6つの国内通信網の信頼性強化を図る、即ちC₆, C₇, C₈, C₁₀, C₁₂, C₁₃をリンクするとしている。

以上の光ファイバーケーブル施設のほか、自動車電話関連の研究ほか各種調査が含まれているが、以上の設備及び調査研究のための必要経費は合わせて1億7,100万米ドルとされている。

その実施に際して民間企業の参入によるBOT方式が考慮されているが、ドイツほか西欧諸国の企業がことのほか熱心のようなようである。しかし、このようなハード施設には要員の訓練、税制の整備、技術上、管理上の様々なソフト面での配慮が当然必要であり、今後、ADB主導のもとにさらなる検討が進められることであろう。

3.4.7.3 通信事情の急速な改善と環境問題

下流域の通信は今後の開発の高まりから当然最も早く、ドラスティックな発展を遂げることであろう。誠に通信施設の普及強化は今後この地域での開発・発展にとり不可欠の要素である。我々が求めてやまぬ流域の地方住民の生活向上のためには総ゆる通信手段の動員が必要である。通信をただ能率のよい開発を追求するための必要手段としてのみ見るのではなく、情報の普及伝達によって辺境にある住民たちまでが外の世界の状況を知り、自らを啓発し、開発発展へのインセンティブを自ら形成する（例えば自分たちの地域にダムが開発されることを事前に早くから知り、その賛否の決断に自らの意見を反映させる）などで通信の改善、発達こそ今後メコン河流域が全体としてバランスのとれた発展をするため

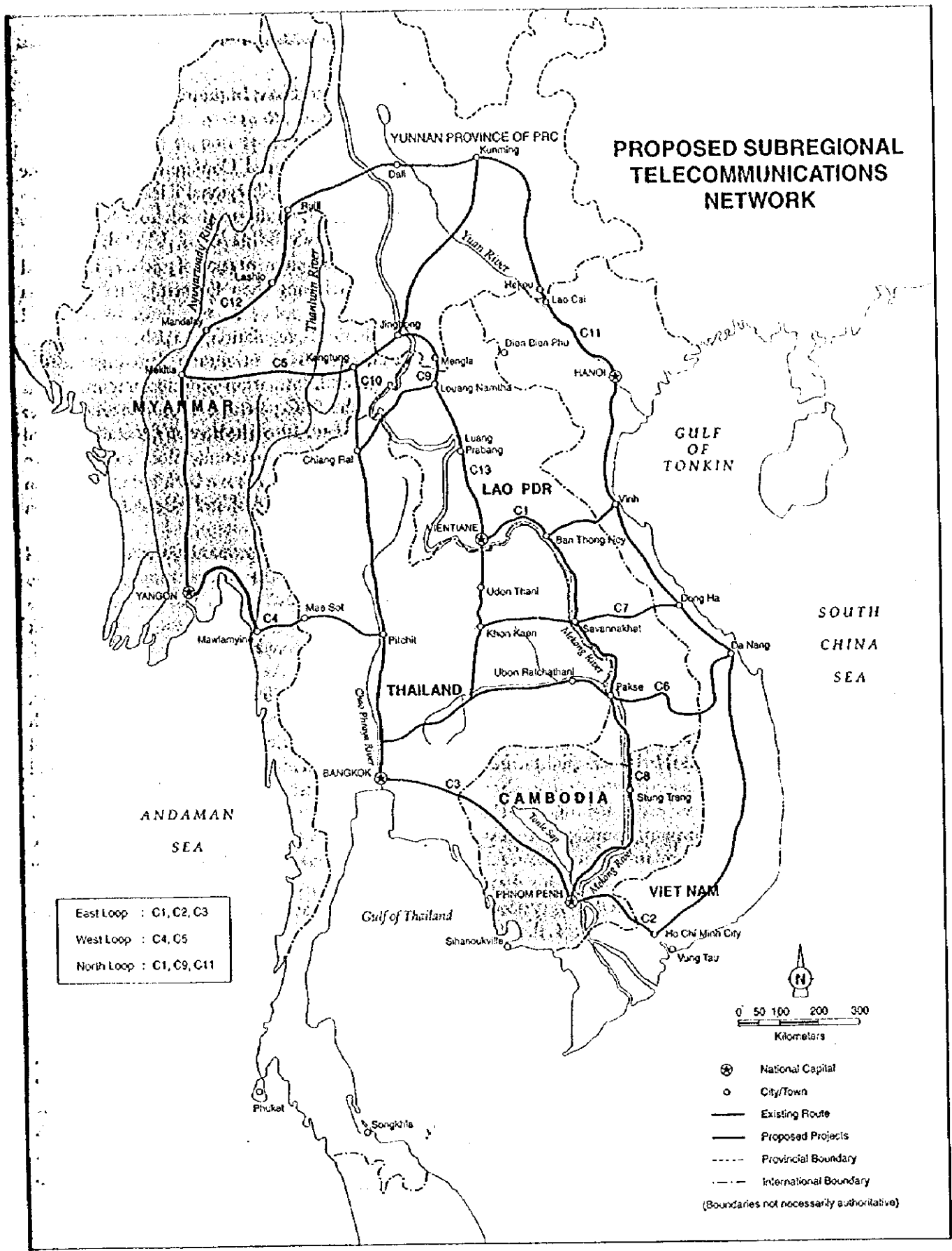


図 3.20 GMS 内の通信網

の基礎であると云う認識のもとに、「開発発展」における通信の重要性を認めるべきであろう。

しかし、通信はメコン河流域の環境保全にとってどのような役割をすることであろうか。その発達は開発のためにも環境保全のためにも、概ね大きなプラスをもたらすであろう。最初に考えつくのは、森林喪失などが国や地域にとってどのような負の効果をもたらすかをヴィジュアルに伝える最高の手段がTVであるということで、これこそ環境保全上に欠かせぬ通信の正の効用面である。勿論、TVだけでなく通信の発達はこのように様々な正の効用をもたらすと思われる。

では負の効用は如何であろうか。特にラオス、カンボディアのような発展の遅れた諸国において心配されるのは次のようなことである。人里離れた山村、農村に生まれ育ちこれまで全く外を見なかった、そして文字も十分書けない人々が突然見出す外部世界の様々な出来事、それを見、聞きすることはそうした人々により構成される住民社会にプラスというよりむしろマイナスをもたらすことが多いのではなかろうか。通信手段の普及によって彼らの生活は我々なみに余裕のない、せかせかしたものになっていくのではなかろうか。犯罪も増えるかも知れない。人間の心への影響を含めて環境問題を考える時、通信手段の普及が今後のメコン河流域の社会に奥深いところでどのような変革をもたらすのか懸念は尽きないが、正の効用が大きく育ち、負の面に人々が災わされないよう、流域諸国の官民はもとより通信の改善を支援する側もハード、ソフト両面にわたって最大限の努力をし、この大メコン圏開発構想の下支えとなる最重要項目の一つを推進させたいと思う。

3.4.8 都市生活基盤

メコン河流域内にある都市としては首都であるビエンチャン（人口44.2万人）やブノンベン（92万人）が最も大きい。これに続く都市としては、ラオスではルアンプラバン、サバナケット、パクセで、カンボディアではバットアンバン、シアヌークビル、コンポンチヤムがある。一方、メコン流域外では、タイのバンコク（588万人）、雲南省の昆明（367万人）、ミャンマーのヤンゴン（251万人）、ヴェトナムのハノイ（107万人）、ホーチミン（302万人）等がある。以下にラオスとカンボディアの都市問題について述べる。

(1) ラオスの都市問題

ラオス全体の都市問題を調査した資料に恵まれず、また自ら（堀委員長自身）調査した都市はルアンプラバン及びビエンチャン、サバナケット、パクセ合わせて4市に限られていたが、ルアンプラバン及びビエンチャン両都市の環境に関連した事項の状況は次のようである。

ルアンプラバン市

ルアンプラバン水道局

1933年、フランスが付近の山から地下水をパイプで引水した（浄化せず）。1969年、ドイツの援助で浄水操置が取り付けられた。市の住民は付近を含め60,000人だが、市中は30,000人、そのうち25,000人に給水している。

この施設は、1994年にドイツが補修、新設を行った。ドイツは1997年中にナム・カーン川左岸 Ban Phanomにもう一つ施設を作る予定。これにより10,000人の住民（市中及び市東北部郊外）に配水される（1998年完了予定）。

ドイツは2010年の給水に耐えられる施設をさらに造ろうとしている（370m³/hour）。

観光客

1996年、ハイウェイが完成し、ホテルが多く新設され、外人観光客が増えたが、今のところ水需要は満たされている。2010年までは、これまでの施設で間に合うであろう。

ハイウェイはビエンチャン～カシ（Kasi）間が以前から建設されていた。今回カシ～ルアンプラバン間をヴェトナムの会社がADB資金で建設した。

電化

1994年末ビエンチャン～ルアンプラバン送電線（212km、115kV）が完成したためナムドン水力（1.0MW）は二義的な存在となった。市の現在の需要は2.8MWであり、ナムドンはピークロードを受け持つ存在となった。

送電線

この送電線はADB資金によるが、ルアンプラバン市の南部へと送電ネットワークは拡がる予定（送電線近傍住民に配電している）。現在電灯需要が主ではあるが、精米所、製氷所、ホテル需要が伸びている。

将来の送配電

今、論じられているのはUNESCOにより指定された以上、すべて配線を地中化しようということである。

2010年の需要予想は7MW以上、2020年に10MW以上と見込まれているが、UNESCOの世界遺産指定のお陰で大工場建設はなくなったので、ホテルや農産物処理工場などの需要がある程度と思われる。但し、将来ピエンチャンの電力需要が増えるためL.P.への送電が減少するというリスクは考えられる。

1991年～1996年までは47Kip/kWhだった電気代が1997年に入り安くなったため、薪の使用が激減するものと予想されている。今のところその徴候は顕著といってよい。

ピエンチャン市

ピエンチャンは州人口442,000人、市人口158,000人（1990年現在）の人口を擁している。ピエンチャン市は河口から1,600kmも遡ったところに位置するにもかかわらず、その上流域の面積は299,000km²にも及んでいるため、雨期のメコン流量は大きい。また、ピエンチャン市（州面積2,965km²のうち市の面積約290km²）とその周辺は、全く低平なメコンの自然堤防とそれに続く堆積土の上に広がっていて（標高100～200m）、一部は沼沢地となっている。メコン上流域に大きな降雨があればメコン本流は増水する。時としてメコン本流の水は低い河岸堤防を乗り越えて、市のほとんど全域にわたって広がり、長い間停滞してしまう。従来はそれに加えて、ピエンチャン市下流でメコンに合流する大支流ナム・グム河が終始溢水を起こして、市の北部、東部の一部に洪水被害を与えていた。しかし、1960年代末にナム・グムダムが完成し、以来、ナム・グム河そのものからの被害はなくなった。ナム・グムダムの効用の一つである。

洪水災害

既に述べたように、これまでのピエンチャン市の洪水は、概ねモンスーン時期にメコン本流の上流域や市の近辺の支流域への降雨に伴う水位上昇によりもたらされたものである。また、日雨量50mmを越える局地豪雨が降る時にも起こる。

過去最大の洪水は1966年9月4日に起こった。この時、堀委員長自身が視察し調査したところではこの時のメコンの推定洪水流量は26,000m³/s、50年に1度の洪水に当たると言われた。

この時は、ピエンチャン市の北方に広がる広大なピエンチャン州大平原の82.5%が冠水し、農産物の90%に被害があった。しかも当時はナム・グムダムがまだ存在していなかったから、無統制の支流ナム・グム河の堤防を越えた水もまた、ピエンチャン平原北部に流れ込んだ。ピエンチャン市は平均3~4mの水深に浸されること25日間に及んだ。その結果、50名の死者が出たほか、2万人の住民がタイに逃れ出たと報じられている。9月4日のメコンの水位は、標高170.75m（ピエンチャン市の下流4kmのソップ寺院地点）を記録した。

この時のメコン大洪水は、ラオス、タイのみならず下流のカンボディアやヴェトナムにも大きな災害をもたらし、カンボディアの首都プノンペンでは60年間で2番目のピーク流量を記録した。

市街地の拡大

首都への一局集中の傾向は高まる一方で問題となっているが、今日、工業用地として用いられている土地は市中の土地のまだ4~6%を占めているに過ぎないが、やがて15%以上へと拡大していくと見られている。一方、住宅地も2倍3倍と増えていく傾向にある。今までのところ、ピエンチャン市の郊外には、水田を主とする耕地や不毛のまま放置されている荒蕪地が多いが、これらは住宅地・工業用地として徐々に侵食されつつある。この傾向は、もしカンボディア紛争が西側の期待のように終結すれば、今後一層範囲テンポで進むに違いない。

以上のような都市化や市街地の拡大傾向は、洪水被害増大の潜在的可能性につながるものが心配されているが今日までのところ、ラオスには水あるいは洪水に関する法律がない。しかし、農林省の申し出により、内閣は先頃土地利用の制限規制を承認し、これにより不法な建築や農業活動をすることはできなくなった。ただ、実際に守られるか否かには懸念がある。

堤防

メコン本流沿いには断続的に堤防が設けられ、ピエンチャン市を防御しており、ある箇所では堤防を兼ねた道路を形成している。また諸所に洪水期の内水排除用のゲート・ポンプが設けられている。これらの構造物の目的は、ピエンチャン市と州を10~25年に1度程度の洪水から守ることにある。

前述したように1966年洪水は、ピエンチャン市下流のソップ寺地点で最高水位標高170.75mを記録した。この時のメコン流量は26,000m³/sとされているが、これは両岸への溢水のないピエンチャンよりはるか上流地点での、水位一流量曲線からの流域面積換算による推定値である。1966年以降、ピエンチャン市付近は堤防や調節ゲート、ポンプなどが設けられ、対岸のタイ側にも堤防がさらに一層十分な高さで完全さで構築されゲートやポンプも備えられたために、今日同じ流量が流れた場合、メコン水位は標高173.13mまで上昇すると計算されている（暫定メコン委員会の研究）。そして1966年洪水の最高水位だった標高170.75mに達するとみられるのは、今日では10年に1度の洪水、つまり、いわばありふれた洪水で容易に到達すると推定されている。

現在、ピエンチャン市を守る堤防道路の高さは標高171.25mである。すなわち、10年に1度の生起率のメコン洪水位標高170.75mに50cmの余裕をみた高さであり、ギリギリの高さでいえば、25年に1度の洪水に対しても一応安全になったとされている。しかし、これによってメコンの大洪水に対する備えができたと安心するわけにはいくまい。なぜなら洪水生起の確率論はさておき、メコンはピエンチャンで大きく蛇行しており、そのため普段でも雨期の間は始終堤防が数kmの長さにわたって各所で洗掘されているのである。洪水ピークの時間が長引けば、もろい堤防が長区間にわたり決壊してしまうことは必至である。

メコン沿いにピエンチャンの町を歩いてみると、延長26.4kmにわたって堤防や堤防代わ

りの洪水防御道路が整備され、苦心の程が偲ばれる。また改修後の道路や諸所に設けられたゲート、ポンプなどの維持状況もなかなか良い。しかしよく見ると、対岸のタイは既にメコン沿岸一帯にラオス側より 50~60cm 高い堤防を造ってしまっており、要所要所は堅固なコンクリートで護岸されている。一朝 10~25 年に 1 度以上の大洪水が襲来すれば、タイ側が安全になっただけ、洪水被害のしわ寄せがラオス側にかかってくることは必定であろう。

堤防の決壊問題についていえば、事態を憂慮したラオス政府は暫定メコン委員会に依頼して、対応策をオーストラリアに調査して貰い、1990 年、タイ側のタドア町との間のフェリーの船着場となっているピエンチャン市下流の一番崩れ易かった河岸付近一帯に浸食防護対策を施した。しかし、行ってみると、防護工は簡単な鉄線蛇籠工であり、基礎工も十分とは見えず、斜面は急であり、長期的な安全性という点からみると若干懸念がある。また崩れ易いのはこの地点のみではなく数十か所に上がっている。メコンは、雨期の最も水位の高い時期には、ピエンチャン地点で低水時に比べて約 10m も水位が上昇する。この大きな水位変動から長区間の河岸を守ることは非常に困難である。

上記の委員長による調査で省かれた下水道、水質汚染、廃棄物処理等について、JICA 基礎調査資料を用い次のように補足する。

上水道

現在ラオスでは都市に住んでいる住民の約 51% が上水道を使用しているに過ぎず、その普及率の低さと供給不足が問題となっている。上水道施設が設置されているのは、ピエンチャン、サバナケット、ルアンプラバン、パクセ等の都市部だけである。特にピエンチャンでは、人口が 40 万人を越えているのに対して、上水道施設を利用している人口は約 13 万人にすぎず、しかも消費量が給水可能量の約 90% に達する程度にまで増大してきており、今後供給不足に陥ることが懸念されている。このような上水道施設の未整備は、乳幼児の死亡率の高さや病気の発生等衛生状態の悪化にもつながっている。

この様な状況から、ラオス北部のポンサーリー、フェイサーイ、サムヌーア、サイニャブリー、ポーンホーン、ポーンサワン、パクサンの 7 都市の上水道開発プロジェクト（総額 1,300 万米ドル）が進行中で、上水道の普及率 75% を目標にしている。また、このプロ

プロジェクトには、ラオスの水道会社であるナム・パツパー・ラオに対する技術協力も含まれている。

下水道

下水道施設は、都市部の一部地域を除いてはほとんど整備されておらず、政府はその普及率45%を当面の目標としている。その一貫として、ビエンチャン市ではEUの援助で(約60万米ドル) Waste Water Management of That Lang Marshes Projectを実施し、97年7月に完成予定である。このプロジェクトはTreatment Pond, Collection Pond, Cannal (3km)からなり、個々の家からの集水はおこなわず、汚水の処理も乾期だけである。この主な計画は90年にJICAが実施したビエンチャン市排水計画で計画されたものである。タケク、バクセ、サバナケット、ルアンプラバンの4都市においては下水プロジェクトがADBの資金援助で実施中である。

水質汚染

ビエンチャン市ではビール工場、製紙工場、染色工場よりの無処理水の排出による汚染が問題となりつつある。さらに病院においても無処理で排水を垂れ流している。しかし水質モニタリングの施設がないため汚染の実態が把握できない状況にある。このような水質汚染は近い将来水田地帯への土壌汚染、および地下水汚染等の大きな問題になることが予想される。

現在ラオスで、公式に報告されている水質汚染の例としては、96年にビエンチャン市南部に位置するAsia Papare Mill Factoryの排水により約7ヘクタールの水田が全滅した例が報告されている。STENOに設置されたIMWGにより、その補償費として400,000キップを被害を受けた農民に支払う命令が工場に出された。さらにいくつかの小規模工場が改善勧告を受けている例が報告されている。都市部以外においても、地下水の水質悪化による下痢による死者が増加しているという報告もある。

廃棄物処理

ビエンチャン市では通信運輸建設局（DCTPC）の清掃課による道路清掃、公的機関（官庁、病院等）および一般事業所のごみ収集、あるいは民間収集業者とともに一般家庭ごみやマーケットごみの収集を行っている。しかしながら収集能力の不足などから、収集率は住宅地で13%程度、商業地域で約22%と低い。未収集のごみはメコン河、排水溝あるいは市内に散財する空き地に不法投棄されている。これらのごみに起因する排水溝の閉塞や病虫害悪臭の発生或いは未収集ごみを自家処理するための野焼きによる大気汚染が発生しているなど、都市環境の問題を引き起こしている。

このようなことから JICA によるビエンチャン市の廃棄物処理の無償協力が実施され、ゴミ処理場が建設中で、さらに NORAD (Solid Waste Management in Urban Centres of Lao、750 万米ドル) の援助により 97 年からタケク、パクセ、サバナケット、ルアンプラバンでゴミ収集、再利用の調査を行っている。

(2) カンボディアの都市問題

電化率

カンボディアの電化率は非常に低く、年間の一人当たり消費量は 32kWh である。電化がややされているのは、プノンペン市、シェムレアプ市、シアヌークヴィル市等主要都市のみである。電力の所管は鉦工業エネルギー省であり、運営は Electricite du Cambodge (EdC) が実施している。プノンペン市の電力は、日本、アジア開発銀行、世銀の援助、又は、BOT 方式の開発等により発電総容量が 85MW (1994) あるが、停電が多く不安定である。村落では、自家発電に頼っている。また、年平均 600 万 m³ の薪が伐採され、森林減少の大きな要因となっている (World Bank, 1996)。省エネルギーの体系的な計画、施策はない。

上水道

飲料水の供給に関しては所轄官庁が複数あり、どの官庁が所管するのか不鮮明なところがある。プノンペン市については、プノンペン市水道供給公社 (Phnom Penh Water Supply Authority) が所管する。プノンペン市以外の地方都市は、鉦工業エネルギー省が所管している。村落給水は地方開発省の地方給水局 (Department of Rural Water Supply) が所管して

いる。給水率については、正確なデータはないが、全国平均で320万人が(32%)が安全な水道水を得ており、都市部では65%、村落部では27%が安全な給水を受けている(Ministry of Planning, 1996)。残りの約700万人の国民は、不衛生な雨水、表流水を利用している。多くのドナー、NGOがこの給水分野で活動し43団体が66のプロジェクトを実施している(Water Sanitation Group, 1994)。

都市水道は、100年前からフランスがプノンベン市に建設したが、内戦のため荒廃し、改修・新設する能力がないため安全な水の確保が重要な課題となっており、多くのドナーが支援している。プノンベン市は、日本(開発調査、無償資金協力)、アジア開発銀行、世銀、フランス、UNDPの協力を得て改修を実施している。シェムレアプ市の水道施設は1997年まで、給水されなかったが、フランスの援助で一部復活し、'96年から日本が開発調査「シェムレアプ上水道整備計画調査」を実施している。バクタンバン市の水道については、EUが修復の支援を実施した。その他の地方都市については、アジア開発銀行が小規模な修復を実施する予定である。

村落給水についても、地方開発省、UNICEFおよびNGOが中心となって井戸の建設を実施しており、1983年から1993年までに、約10,000箇所の井戸が建設されたが、依然として給水率は低く27%である(1993)。日本は「南部地下水開発計画調査」を'96年から実施している。

下水道

プノンベン市には、下水道があり、下水道局が管理している。19世紀末から下水/雨水の排水施設が建設されている。暗渠の総延長は約44kmである。排水ゲートは17箇所、ポンプ場が8箇所ある。維持管理が悪いため多くの暗渠が閉塞し、雨期には、たびたび浸水被害をもたらしている。終末処理場はなく未処理のままトンレサップ川に流れ込んでいる(建設省/(社)国際建設技術協会1993)。また、アジア開発銀行が一部を改修する予定であるが、日本もプノンベン市の都市排水整備計画調査の援助実施を予定している。バクタンバン市には、50年前から排水/下水道施設があり、暗渠は閉塞していたが、EUの援助により1994年に一部地区の下水/排水施設が修復され、終末処理場も新設された。

洪水災害

カンボディアの主な自然災害として洪水が挙げられる。近年の過去の大きな洪水は、1966年、1978年、1980年にあった。最近では、1996年9月末から10月初旬にかけてコンポンチャム州、カンダル州等6州に被害がおよび約100万人に影響を与え、120,000haの水田、道路、学校施設の大きな被害をもたらした。日本も資金供与および緊急援助物資供与を実施した。直接の原因は、9月上旬のラオス等上流域の降雨によりメコン河が増水し、その結果として水位上昇が起こったからである。しかし、洪水の増大は近年の森林伐採が原因の一つとも云われている。水文観測データは1960年以降の記録しかなく一部の年およびポルポト時代のデータが欠けている。体系的な洪水予警報システムはない。自然災害を専門に扱う政府機関はNational Disaster Management Committeeである。

大気汚染

現在のところ、モニタリング施設がないためデータがなく正確な状況は不明である。また、大気汚染防止にかかる環境基準、排出基準は制定されていない。現在のところ顕著な工業、火力発電所からの大気汚染はない。自動車からの大気汚染は、自動車台数の急激な増加により今後問題が発生すると考えられる。

水質汚濁

水質の体系的なモニタリングデータはなく、メコン委員会に1993年以降の一部データがある他は、援助機関等によるプロジェクトごとの断片的なデータがあるだけである。またデータは分散している。環境省、地方開発省、農林水産省灌漑局、水産局、鉱工業エネルギー省地方給水局、プノンベン市水道供給公社に小規模な水質分析機器があり、いずれも各ドナー機関が供与したものである。

現在のところ、産業排水による顕著な被害等はない。しかし、首都のプノンベン市を含め下水道施設があっても未処理のまま排水されており、今後、生活排水による水汚濁が、大きな問題となると考えられる。プノンベン市の傍らを流れるメコン河の水質データによれば、重金属汚染等は認められない(JICA 1993)。しかし、生活排水に起因すると考えられるCODの数字がやや高く、大腸菌が多く濁度も高い。水道水源となっているバクタン

バン川は、上流部のポウリンの宝石採掘現場からの土砂の流出により TSD が非常に高いので水源として問題がある。また、最終的にはこの川はバツタンバン市を流れトンレサップ湖に注いでおり、湖での土砂流入・堆積の問題を起こしている。

廃棄物処理

廃棄物処理法はないが、SUB DECREE が 1995 年 6 月に制定された。また、生活廃棄物、産業廃棄物の区別はない。プノンベン市では、市の清掃局が廃棄物の収集を実施している。一日あたり、1,200m³のごみが排出され、1,000m³が回収されていると市は推定している。約 500 個のコンテナがごみ集積場となっており、約 20 台のコンパクタートラックが収集している。コンテナは、蓋がなく、ねずみ等があり、非衛生的である。ロシア製のトラックは老朽化しており一部はパリ市からコンパクタートラックの供与を受けている。

プノンベン市内から 9km 離れた Stung Mean Cahy が最終処分地であるが、衛生埋立は実施されていないが、ごみ収集費用は徴収している。プルサット市、バツタンバレ市、ストゥントレン市においても市がごみを収集しているが、収集トラックが老朽化しており、衛生埋立は実施されておらず環境衛生面で問題がある。

3.5 文化的・自然的遺産と観光

3.5.1 オリエンテーション

メコン河流域は豊かな太陽・水資源・土地・生物相という自然に恵まれ、世界的な文化的遺産や多様な民族の文化と伝統とそれぞれの歴史的背景をもって人々の生活が営まれている。

しかし、19 世紀以来の植民地時代、独立・解放の戦い、戦争、民族民主革命、国内戦闘などの動乱の時代を経て、ようやく 1990 年代になって、各種の国際的な開発機関のイニシアティブによって流域の開発が動き出した。豊かな自然や文化の遺産に恵まれながら未だ開発が進んでいないラオスとカンボディアはこの中であって開発が進んだタイと急速に工業化が進んでいるヴェトナムの間に挟まれた格差の著しい小国として、メコン流域の中でも特殊な条件のもとにある。いずれも LLDC の国として貧困の克服、BHN の充足が基本的課題である。

民族構成は多様でシナ・チベット系 (9)、モン・クメール系 (5)、オストロネシア系 (3) という多様な構成で支配層のみの言語では意志疎通が難しく、文盲率も特に女性に高い。“環境を重視する開発”にとってデリケートな難問である。

環境問題の解決のために下流域ではいずれの国も環境行政の機構や人員、法律整備などの第一段階は過ぎたが、環境の専門家は皆無に近く、従来の行政からの寄せ集めで、法律を実施するのに必要な規則や、指針を国際援助を得て能力形成に取り組んでいる段階である。

3.5.2 現状

ラオスとカンボディアの国の環境行政は 1990 年代になって発足している。

ラオスは 1993 年それ以前は農林行政にあったものが、環境関係の 63 の布告を定め、1993 年環境アセスメント (以下 EIA) の手続として関係省で分担したものを科学技術環境省 (以下 STENO) に一括調整して閣議にかけて決定するシステムに改めた。1994 年には森林、水資源、土地利用、鉱工業、組織等の 5 つの分野についての環境行動計画を策定し、1996 年に森林法、電力法、1997 年に鉱業法が制定された。

カンボディアでは 1994 年に環境省が設置され、それ以前は 6 人のスタッフで行われていた環境行政が、1997 年には本省 500 人、地方 200 人の体制となった。EIA のルールは 1~2 年後に出来て、ガイドライン作成は ADB の支援を受けているという。法令は不詳である。大臣や次官との会談の内容からすると、ハイウェイ、支流開発、国立公園、石油・ガス、プレクノットダム、タイへの水供給、コンボンチャムの橋と道路、伐採、鳥の保護、海中石油、都市化と汚染、堆砂、シエムレアプの下水と水需要、住血吸虫という多様なテーマについてそれぞれ明確な方針を持っている。EIA を重視し、如何なる開発も内閣で予め話し合っ環境保全上の万全を期すという意見で、科学技術を駆使して、EIA の中でインパクトの最も少ない代案を選ぶという。

この幅広い問題についてこれだけの対応を考慮しているというのは頼もしい。しかし科学技術、特に環境にとっては試験検査の研究所の能力は不明、また現地能力もわからないところがある。

ラオスとカンボディアの両国が、現在の発展段階で環境行政を設け、EIA を重視し、1992年の UNCED で合意した Agenda 21 をよく利用して環境政策を展開しようという姿は、未だ先進国にも勝る意識を持つと評価されるのであるが、実際、両国発展の水準を人口動態、産業構造、GDP からみると日本の 19 世紀末から 1920 年ごろまでのステージにとどまっている。

文化的・自然的遺産の保全における両国の状況は次のとおりである。

ラオスは前記の通り旧首都ルアンブラバンを UNESCO の世界遺産条約に基づく指定都市とすることに成功した。又、1995 年に National Biodiversity Protected Area として 17 地域を指定した (図 3.21、3.22 参照)。

ルアンブラバンからメコン河を約 25km さかのぼったタムティン洞窟は海外からの観光名所として、ラオス人には仏教の聖地として親しまれているが最近洞窟内の仏像の盗難に悩んでいる。ラオス南部のチャンバサックの近郊のワット・プーはアンコール・ワット級の遺跡として日本の援助を得て、UNESCO が修復・保存作業をすすめており、修復・保存計画責任者も配置されている。対外開放政策として国は観光に力をいれ、外国人観光客は 1990 年から 1994 年に 10 倍に増加し 14 万 6,000 人に達したと報じられている。

カンボディアでは 10 地区の Wildlife Sanctuary と 7 つの国立公園を指定中で、この中メコン流域外の 2 つの国立公園は既に指定されている (Kampat 海岸と Kirirom) (図 3.21、3.23 参照)。又 3 つの地区が Protected Cultural Landscape 地区の指定を受けた (アンコール・ワットの遺跡群とプノンペン王宮等)。又、地図では 11ヶ所から 13ヶ所の史跡、遺跡地点がある。尚、トンレサップ湖を UNESCO の世界遺産に指定しようというフィンランドの動きがあるという。

国立公園については、IUCN、USAID、UNDP-ETAP が支援し、地球環境基金 (GEF) にも援助要請を提出している。タイの企業が有料道路をタイ国境からシェムレアップに有料道路を建設中であるが、アンコール・ワット遺跡群への観光を目的としたものであろう (観光客は 2000 年で年 17,000,000 人を予想しているという)。National Mekong Committee はトンレサップ湖とその周辺を含む 7 州の開発環境総合計画を策定していると言う。

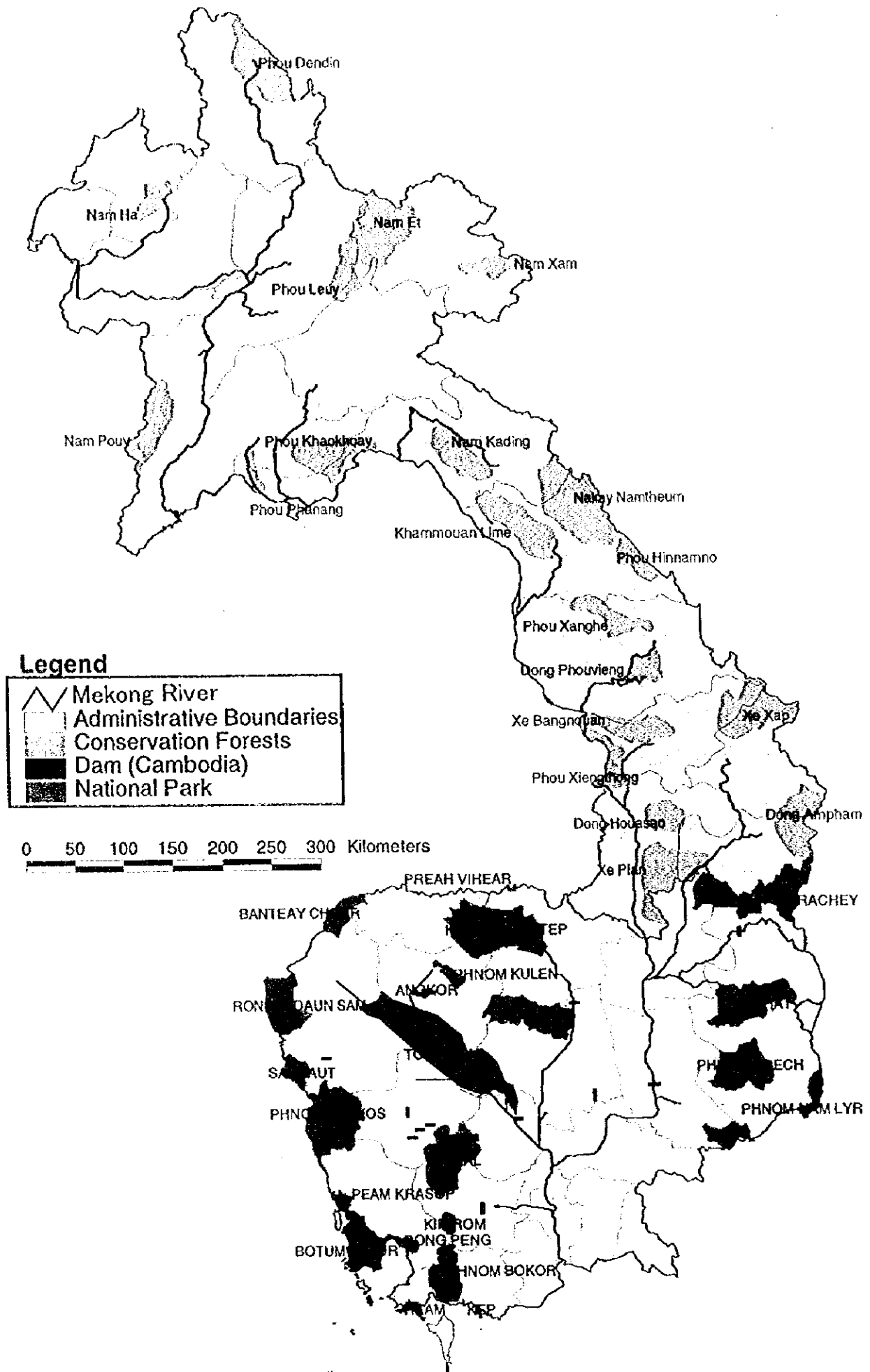
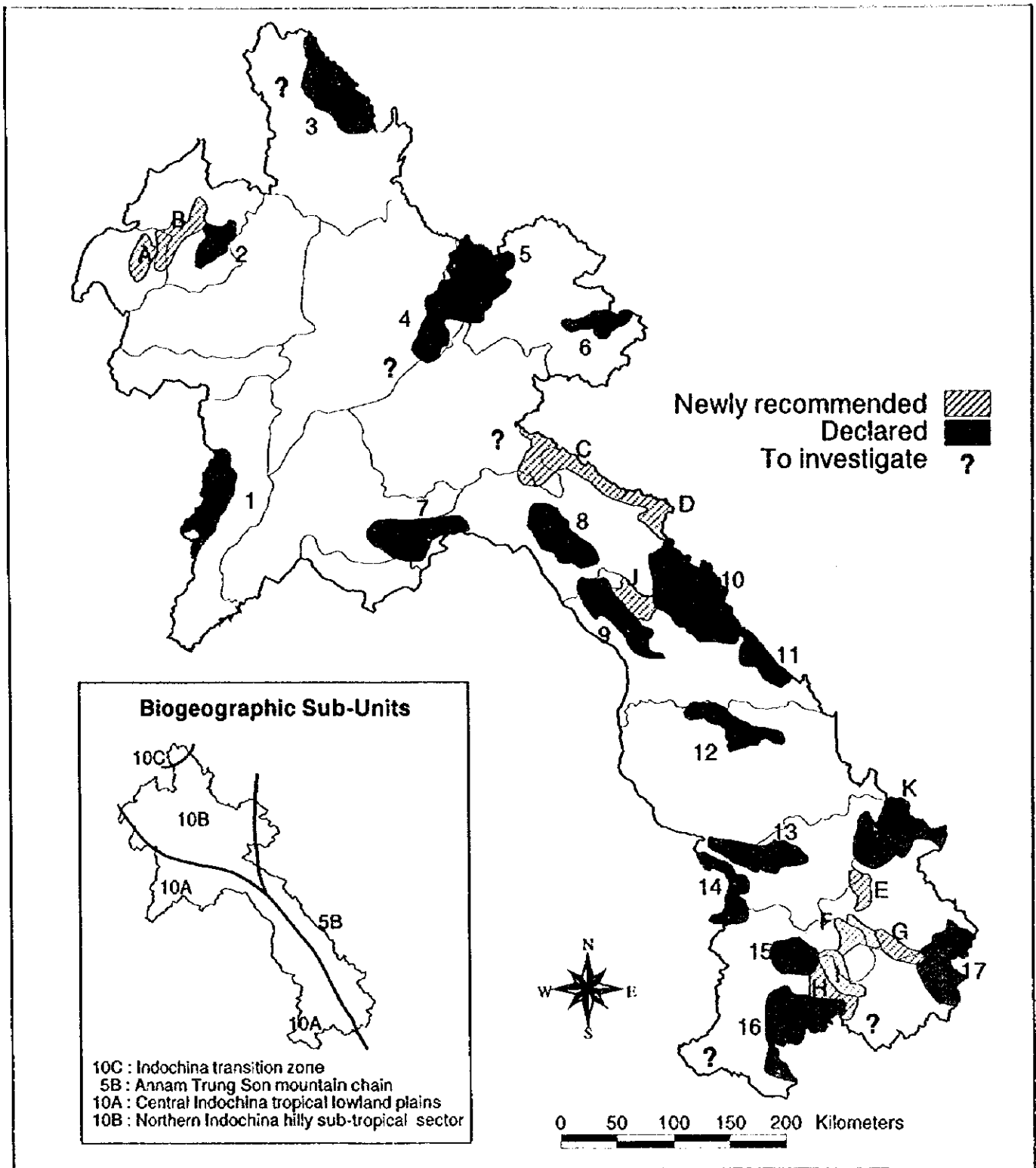


図 3.21 ラオスとカンボディアの保全地域



sub-unit 10A	sub-unit 10B	sub-unit 5B
1. Nam Phoun (Poui) 7. Phou kaho Khoay 8. Nam Khading 9. Khammouane Lime 12. Phou Xang He 13. Xe Bang Nouan 14. Phou Xiang Thong 15. Dong Hua Sao 16. Xe Pian	Newly recommended : E. Phou Theung F. Bolovens Northeast G. Phou Kathong H. Xa Khampho I. Bolovens Southwest J. Nam Theun Corridor	6. Nam Xam 10. Nakai- Nam Theun 11. Hin Namnu 17. Dong Ampham Newly recommended : C. Nam Chuan D. Nakay Nam Theun Extension K. Xe Sap
	2. Nam Ha (East) 3. Phou Dene Dinh 4. Phou Loey 5. Nam Et Newly recommended : A. Nam Kan B. Nam Ha (West)	

図 3.22 ラオスの保全地域と生物学的分布図

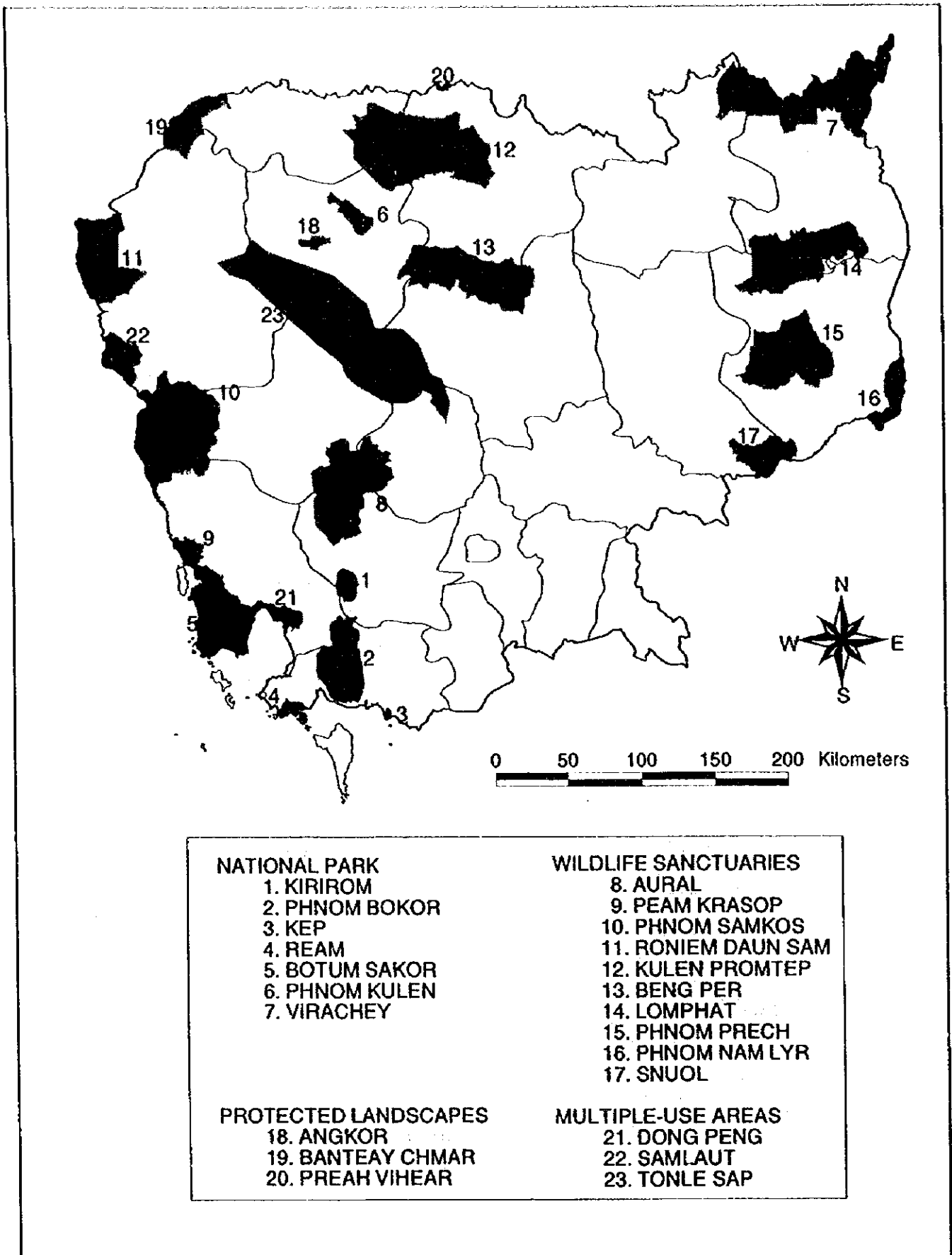


図 3.23 カンボディアの保全地域

タイ政府は1997年1月にメコン観光協力局を設立し、ADBとの調整役となり観光ルートの開発、各国の観光関係者の人材育成、新しい観光地の発掘にとり組むことになった。又、シエムレアップと仏教遺跡で有名なミャンマーのバガンが姉妹都市となり、航空路開設を模索していると報じられている。

世界銀行はラオスのXe KamaunをIndo-Malaysia Regionの最重要のBiodiversityの保全地域とし、又、Boloven PlateauをPlant Diversityのセンターとして区分している。

Global Biodiversity 1992によるTropical ForestとWetlandの分布地図を各々図3.24と図3.25に示す。

観光案内の本としてのLonely Planet 1996によると、ラオスでもカンボディアでも歴史・文化遺産のみならず、野生生物や、先住民族の生活、文化等を対象とした小規模のEcotourismが静かな人気を得ているが、ガイドや宿泊者のインフラは未発達であると述べている。又、メコン河について、石井教授は著書「メコン」に「メコンは、人間の歴史などまるで眼中にないかのように、ただ黙々と茶褐色の巨大な水のかたまりを運び続けている」と述べ、メコン河流域の自然と独特の文化を紀行文と写真で紹介している。メコン河流域の文化遺跡の分布を図3.26に示す。

3.5.3 問題点

開発と環境の問題点について堀委員長は、1997年6月に施行された今回の委員会関連視察旅行の感想を第9回国際水資源学会世界大会でのDistinguished Lecturer Award受賞記念講演（「メコン河流域の開発と環境に関わる紛争とその解決について—ラオスとカンボディアを中心に」）で述べ、問題とすべき点を次の3つの項目に分け説明した。

- (1) ラオスの森林喪失とその対応の困難さ
- (2) 中部ラオスのある水力開発計画をめぐる開発と環境保全をめぐる紛争
- (3) カンボディアの自然農法と灌漑計画

その内容を基礎とし、それをさらに敷衍して述べれば次のようである。

- (1) 環境行政とEIAの法律、執行の確立以前にラオスでは20余の水力発電ダムプロジ

Tropical Moist Forest

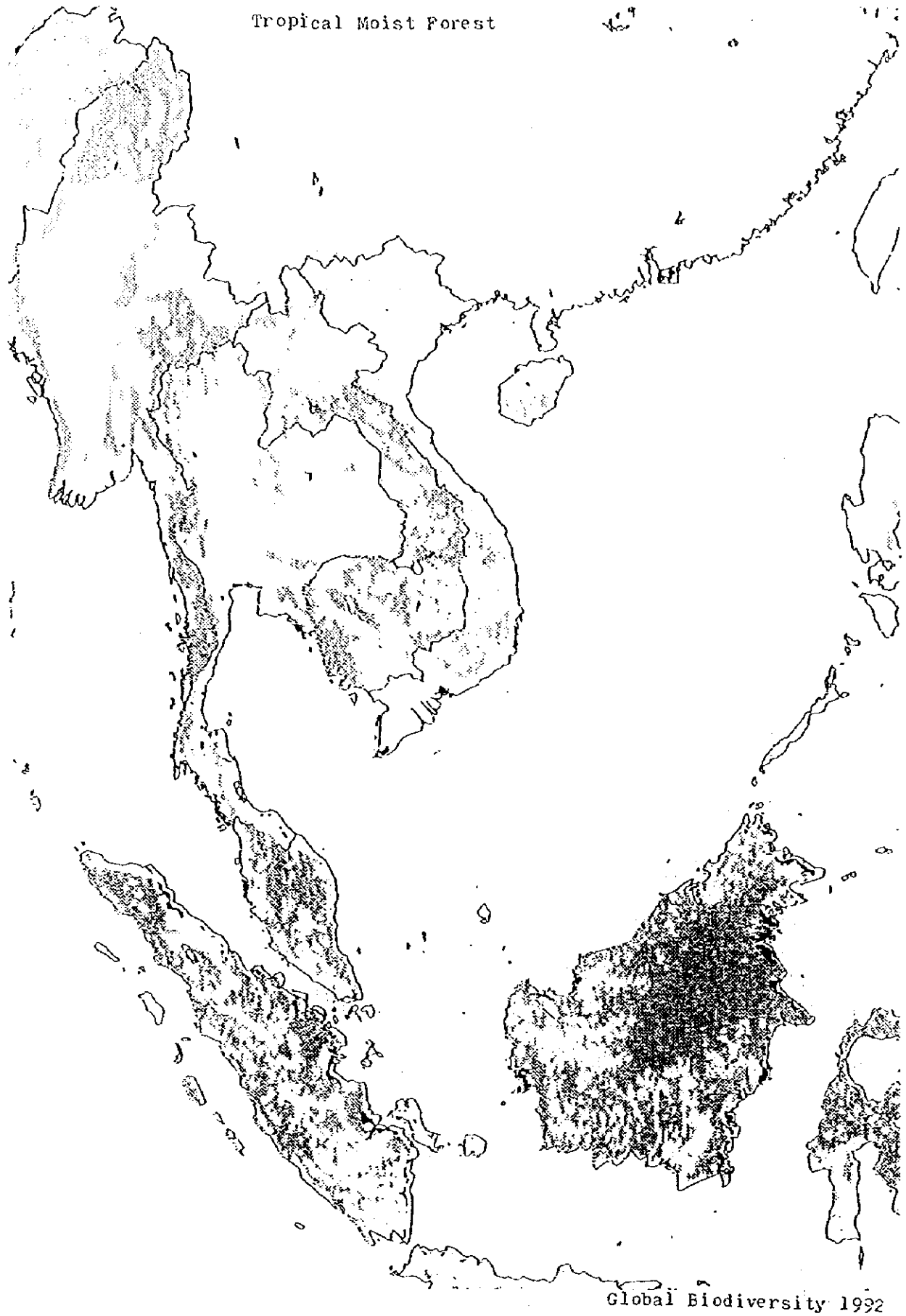
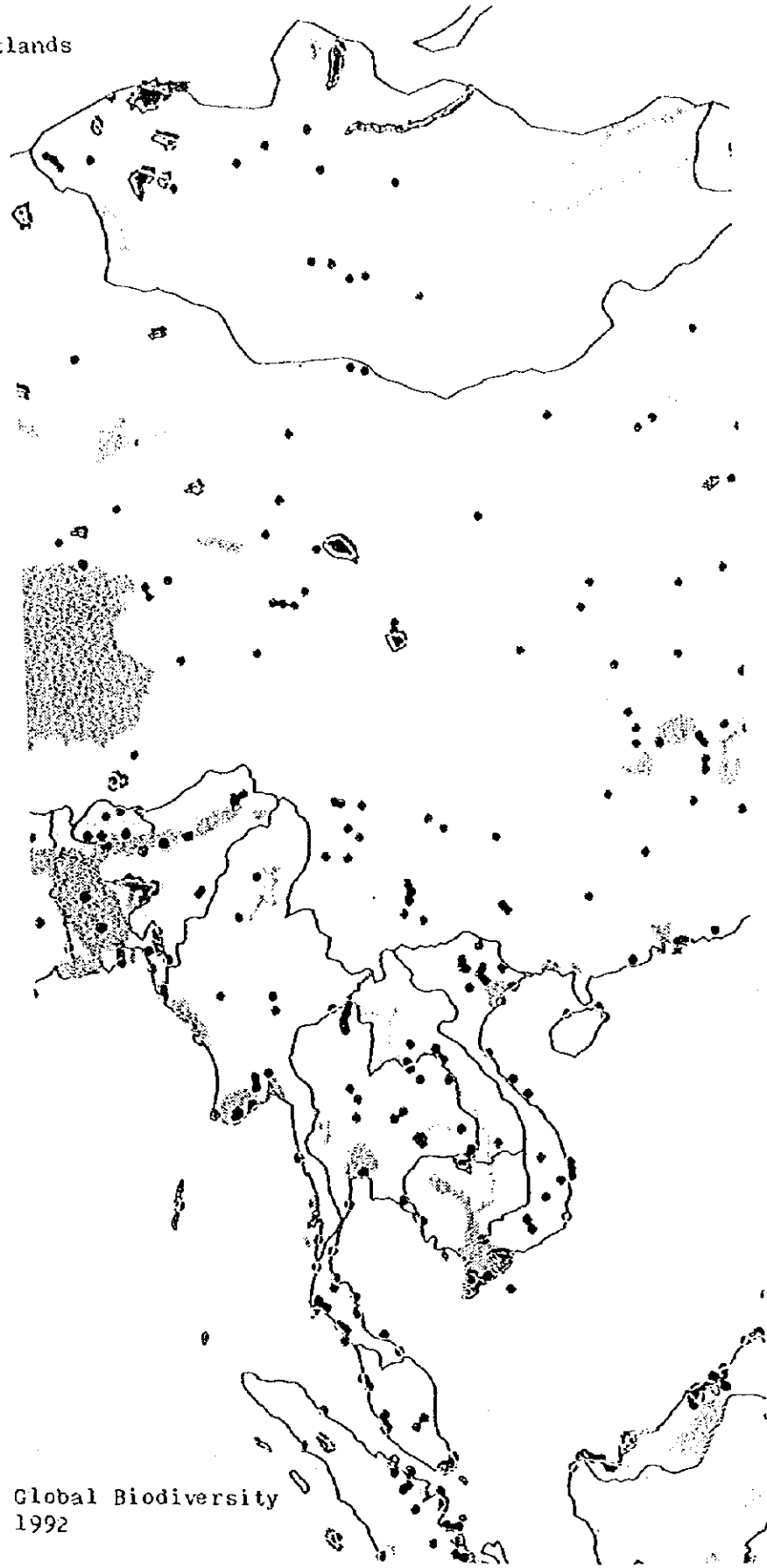


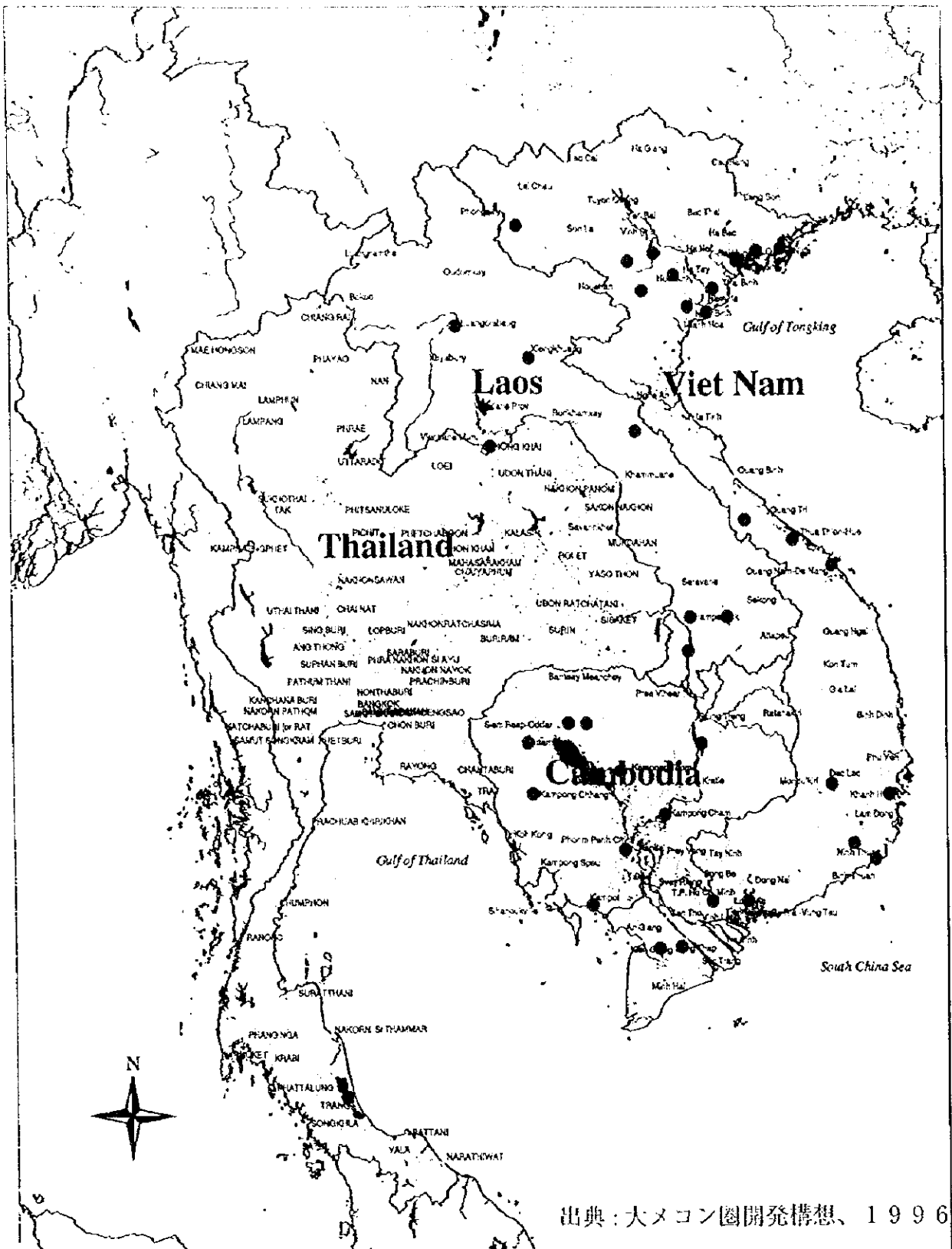
図 3.24 アジアの熱帯林分布

Wetlands



Global Biodiversity
1992

図 3.25 アジアの湿地帯分布



出典：大メコン圏開発構想、1996

0 500 1000 Kilometers

Scale 1:10,000,000

Legend

- Provincial Capital
- International Boundary
- Provincial Boundary
- Cultural/Historical Site

図 3.26 メコン河流域の文化遺跡分布図

エクトが計画されており、その中 15 のプロジェクトは商業ベースの BOT の方式で着工され、Houay Ho は韓国の大宇が請け負ってほぼ完成に近い。

Houay Ho は、南部の Boloven Plateau にあり、世界銀行がインドシナにおける Plant Diversity の重要な中心的地域であるとしており、又、恐らくこの地域にあると判断される Xe Kaman はインドシナでの Biodiversity の保全の観点からの Highest Priority for conservation とされている。しかし上の委員長報告と 1997 年 6 月の JICA 現地調査団の報告では、「建設用道路が無茶苦茶に幅広く、両サイドの木が伐られており、ダム周辺の景観配慮は全くされていない。」と述べられている。

- (2) 大メコン圏々域計画として国際的に連結する橋や道路計画は、援助資金と担当国（機関）が部分的に分割されているので、道路計画や橋の EIA と、連結地域の両国サイドでの EIA や、都市計画や関連インフラ計画等がどのように調整され、どこがその全体像を Watch しているのかは詳らかでない。圏域と、国と地方政府と地域社会という多元的に利害関心の相違のある問題をどのように管理していくかという問題を参加の過程をとって進めるかという問題は、多様な民族構成で言語も相違のある条件で困難を伴うものであろう。調整組織は ADB をはじめ Donor Round Table Meeting や NGO の CCC (Co-operation Committee for Cambodia) 等が活用されるであろうが、“ゆっくりと BHN を基本として開発をすすめる。”という理念と Project の工期の期間等との調整が難しかろう。メコン・ウォッチ等の NGO の批判はこの点をついている。
- (3) 大湖とその流域はカンボディアの心臓部とも言うべき場所であり、自然、生活、産業、文化財等のすべての問題が含まれている。National Mekong Committee は“大湖の 7 州の開発、環境保全計画”があると述べているが、ここでは JICA の当委員会がどのように協力して貢献出来るかの重要な対象となるのではないか。
タイからシェムレアプまでの有料道路、シェムレアプ市の下水処理や水需要問題、Battambang の上流からの土砂流出、大湖の増加する堆積、洪水と農業、アンコール・ワット文化財とその周辺の観光開発等の課題が集中している。
- (4) 自然的・文化的遺産とは直接関係はないが、ラオスの鉱業が開発され、汚染が始まっている。これは農林水産や下流住民の健康にもかかわる問題を生ずる危険性があり、しかも将来 Stock Pollution として下流農地に被害をおこし、回復は極めて大変なので、1996 年の鉱業法制定の中に早期的に予防するための施設をとる必要