

カンボディア国プノンペン市及びシエムリアップ市電力復興マスタープラン調査事業調査報告書

平成4年11月

カンボディア国

プノンペン市及びシエムリアップ市

電力復興マスタープラン調査

事前調査報告書

平成4年11月

国際協力事業団

資源調査

資源調査

J R

92-208



カンボディア国

プノンペン市及びシェムリアップ市

電力復興マスタープラン調査

事前調査報告書

JICA LIBRARY



1102852191

28660

平成4年11月

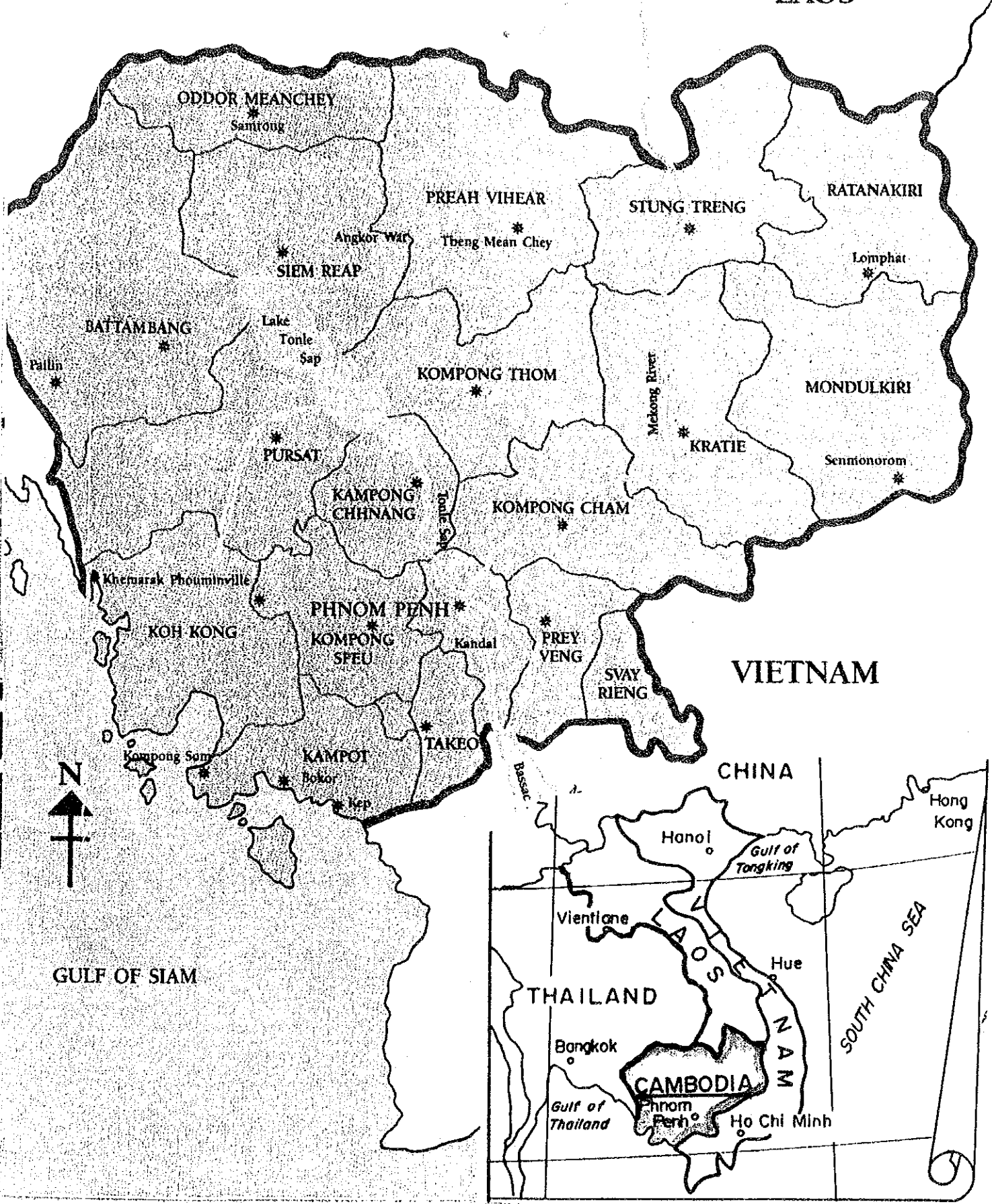
国際協力事業団

国際協力事業団

24660

THAILAND

LAOS



GULF OF SIAM

VIETNAM

CHINA

Hong Kong

Hanoi

Gulf of Tonking

Vientiane

Hue

THAILAND

Bangkok

CAMBODIA

Phnom Penh

Ho Chi Minh

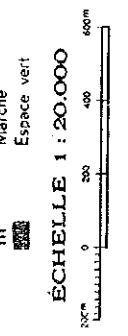
Gulf of Thailand

SOUTH CHINA SEA

TONLÉ MEAKONG



- LÉGENDES**
- H Hôtel
 - B Banque
 - P Poste
 - M Musée
 - M Marché
 - Espace vert



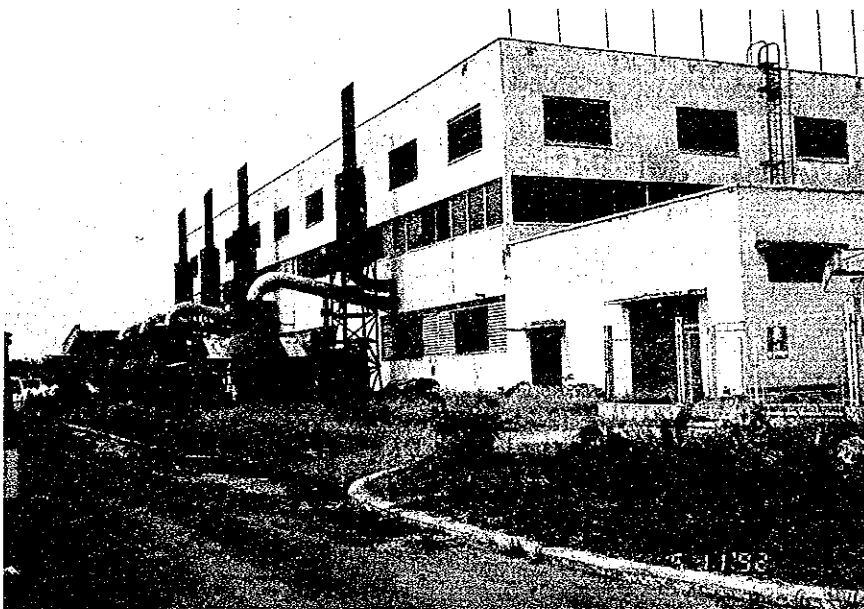
BOENG TOMPUN

ANCIENNAIRE DE CHOEUNG EK

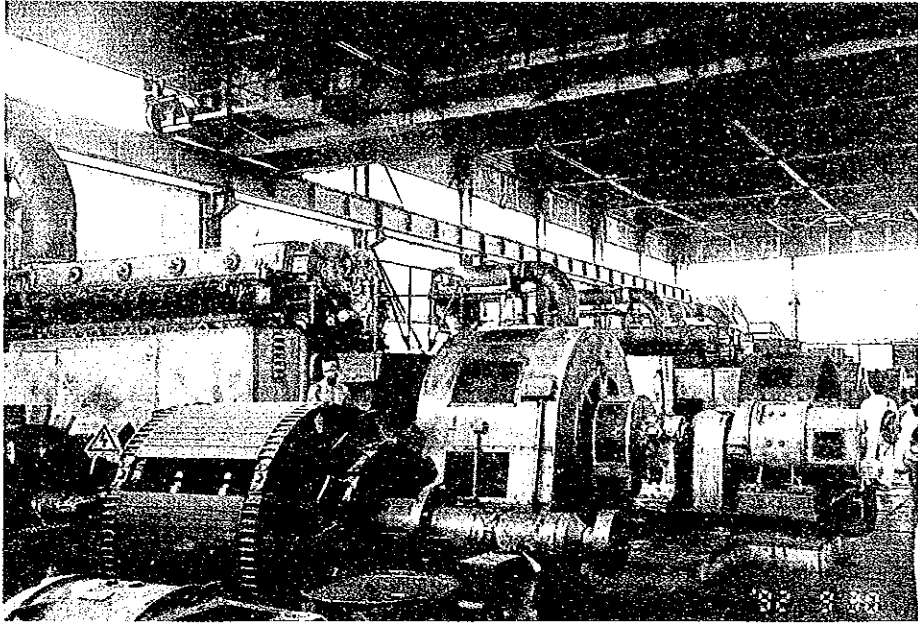
S/W署名式（工業省対国際協力事業団）



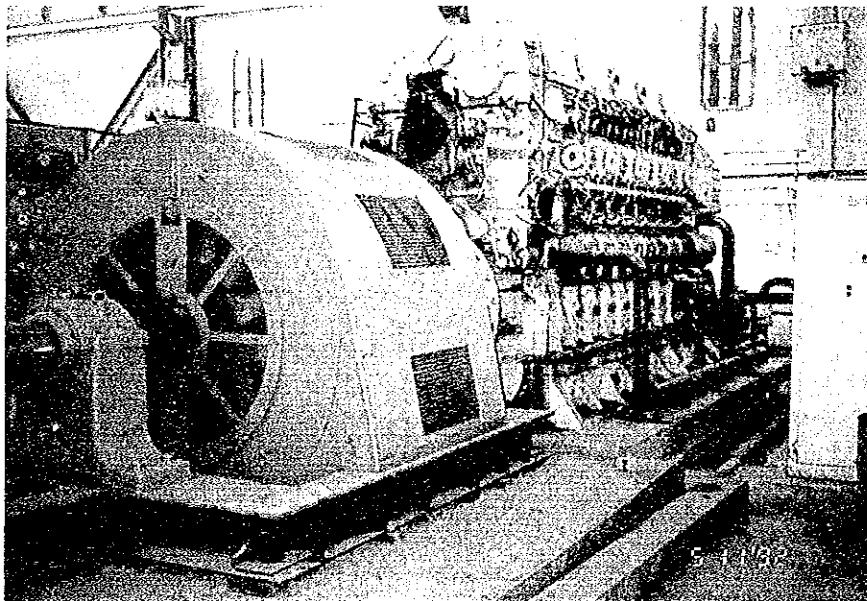
プノンペンCIV発電所建屋



プノンペンCIVディーゼル発電機



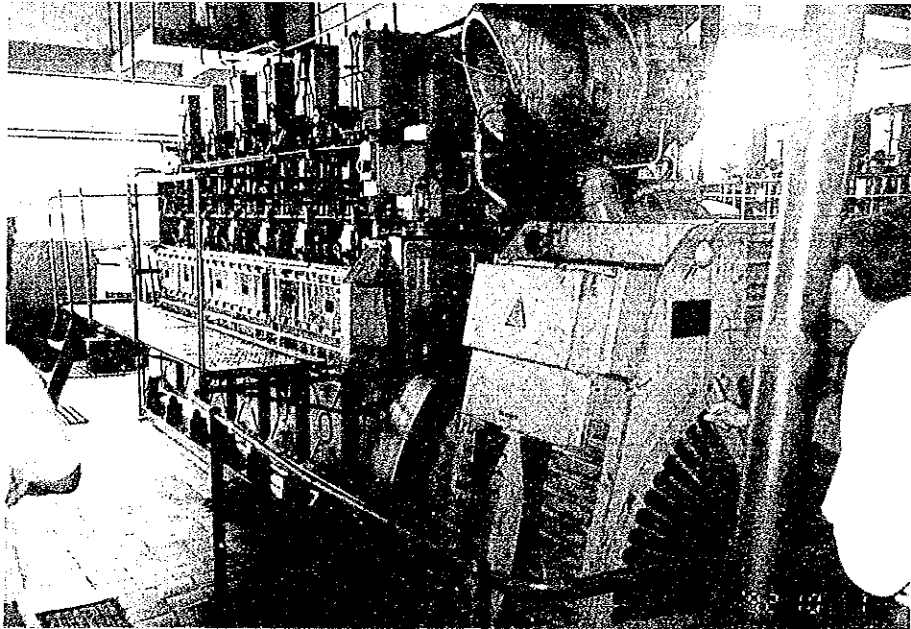
プノンペンCVディーゼル発電機



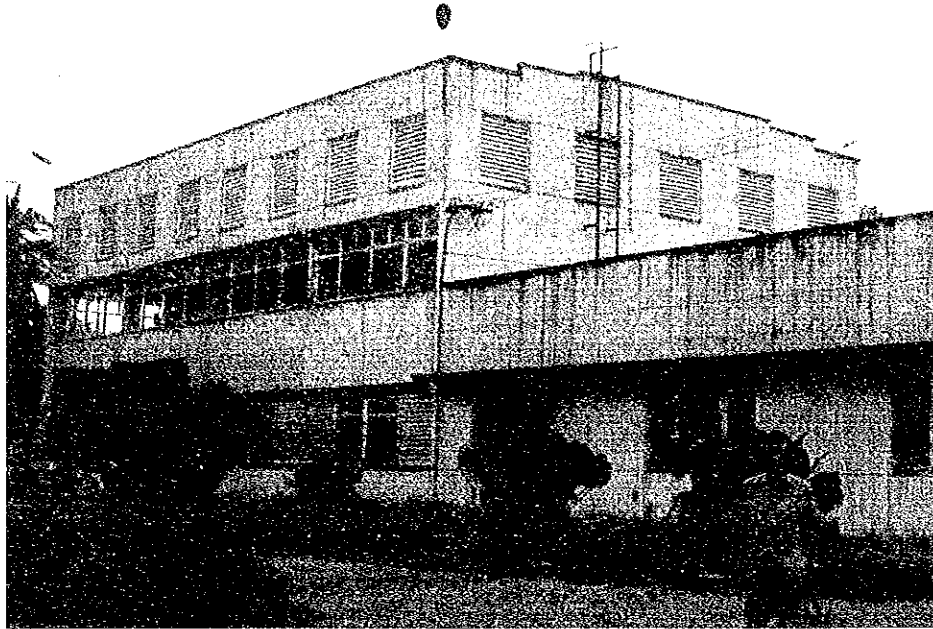
シェムリアップ発電所建屋



シェムリアップディーゼル発電機



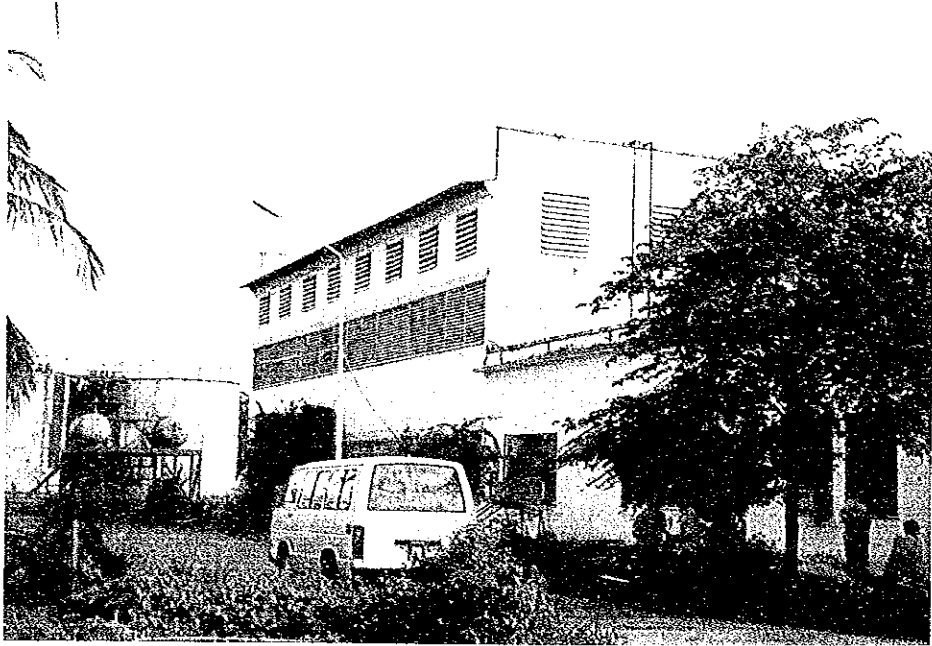
バタンバン発電所建屋



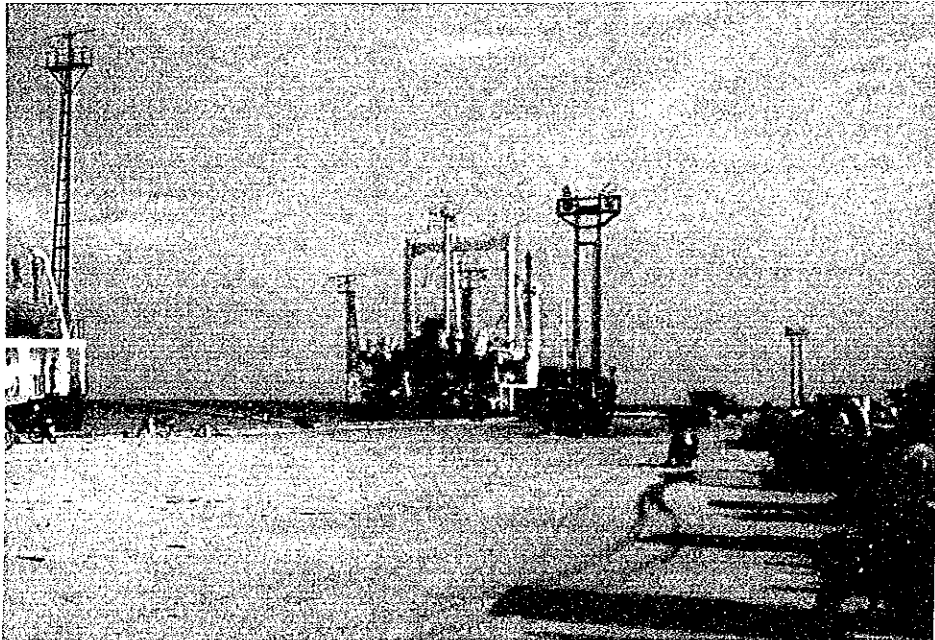
バタンバン低圧配電変圧器棟



コンボンチャム発電所建屋



コンボンソム（シアヌークビル）港



目 次

地 図
写 真

	Page
第1章 総論	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 計画概要及び要請の背景	1
1-3 調査団員及び調査日程	2
1-4 S/Wの協議及び合意内容	4
1-5 面談者及びカンボディア国側組織	9
1-6 現地調査結果の概要	20
第2章 要請書、S/W及びM/M	23
第3章 カンボディア国の概要	35
3-1 カンボディア国の一般事情	35
3-2 社会経済事情	37
第4章 電力事情	41
4-1 カンボディアの電力事情	41
4-2 外国からの援助動向	43
第5章 現地調査地域の状況	45
5-1 プノンペン市の電力事情調査	45
5-2 シェムリアップ市の電力事情調査	50
5-3 バッタパン市の電力事情調査	53
5-4 コンボンチャム市の電力事情調査	57
5-5 コンボンソム市の電力事情調査	60

第6章 調査実施上の留意点	63
6-1 宿泊設備事情	63
6-2 気候・風土病	63
6-3 治安	63
6-4 通訳	64
6-5 調査用資機材	64
6-6 カンボディア側より期待出来る便宜供与	65

付 図

Fig 5-1	CIV及びCV発電所一般平面図
Fig 5-2	CV発電所コンクリート基礎図（平面図）
Fig 5-3	CV発電所コンクリート基礎図（側面図）
Fig 5-4	CV発電所側面図
Fig 5-5	CV発電所側面図

第 1 章 総 論

1-1 事前調査の目的

本調査は、カンボディア国政府より要請のあったカンボディア国主要都市電力マスタープラン調査 (M/P) に関し、以下の通り調査を行うとともに、可能であれば本格調査実施にかかるSCOPE OF WORK (S/W)について協議を行い、先方と合意に至った場合には署名することを目的として実施した。

- (1) 要請内容の確認
- (2) サイト調査
- (3) 関連情報・資料の収集
- (4) 本格調査の内容に関する協議
- (5) 可能であればS/Wの協議・及び署名

1-2 計画概要及び要請の背景

カンボディア国は、ポルポトによる恐怖政治からベトナム軍進駐後の4派（ヘン・サムリン、シアヌーク、ソン・サン、ポルポト）の争う内戦の時代が続き国土は荒廃した。電力施設についても、貴重な国産エネルギーである水力発電所や送電線が破壊された。そのため、現在同国ではプノンペンや各州の州都を中心に発電事業が行われているが、その発電機はほとんどディーゼル発電機であり、非産油国である同国にとっては、発電用燃料の購入費が貴重な外貨の流出の一因となっている。また、総発電設備約91MWに対し、実際の出力は施設の老朽化、スペアパーツ、燃料の不足により約37.0MW程度と需要量を大きく下まわっており、停電や電圧低下が頻発している。

今後のカンボディアの戦後復興には電力需要の増大が予想され、現在の電力事情では質、量ともに不足が懸念される。このため、カンボディア国政府は我国に対し主要都市電力マスタープラン調査を要請越した。

上記のような背景のもとでカンボディア国の電力マスタープランを策定するには、短期的・緊急的な復興計画を策定するフェーズⅠと、中長期的な電源開発計画、都市間連携化計画等を策定するフェーズⅡに分けて行うことが得策と考えられた。今回の事前調査の対象であるフェーズⅠにおいては、当初プノンペンの他主要4都市（シェムリアッ

プ・バットンバン・コンボンソム・コンボンチャム) について行う案もあったが、いたずらに調査対象都市を広げても、調査期間が長期化することによりタイミングを失する恐れがあることや、調査後の資金援助等に全てが結びつかないことが懸念されることなどから、対象都市をプノンペンにしぼり、復興計画調査で重要性、緊急性の高い施設案件については我国からの無償資金協力を想定し、基本設計 (Basic Design) レベルの調査を実施することとした。

1-3 調査団員及び調査日程

1) 調査団の構成

- | | |
|-------------------|------------------------|
| ① 藤田 廣巳 (団長・総括) | JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課長 |
| ② 河合 利彦 (発電行政) | 通産省資源エネルギー庁公益事業部調査室長 |
| ③ 熊谷 宜和 (技術協力政策) | 外務省経済協力局開発協力課 |
| ④ 吉田 泰彦 (技術協力行政) | 通産省通商政策局経済協力部技術協力課総括班長 |
| ⑤ 足立 隼夫 (電源開発計画) | JICA 専門家 (メコン委員会派遣中) |
| ⑥ 八木 雄市 (業務調整) | JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課 |
| ⑦ 田子 信雄 (発電計画) | 電源開発(株) 国際事業部 |
| ⑧ 山川 弘勝 (送変電計画) | 同 上 |
| ⑨ 恩田 晏男 (配電計画) | 同 上 |
| ⑩ 森田 俊之 (通訳フランス語) | (株) 国際サービスセンター |

2) 調査日程

平成4年9月27日(日)～10月8日(木)迄(12日間)。但しコンサルタント団員は10月25日(日)まで29日間

- ① 9月27日(日) 東京→バンコク
- ② 28日(月) バンコク→プノンペン 大使館・計画省・外務省表敬
- ③ 29日(火) 工業省表敬・S/W協議
プノンペン市人民委員会・UNDP・仏大使館表敬
- ④ 30日(水) プノンペン電力公社(EDP)、現地調査(プノンペン)、
UNTAC訪問
- ⑤ 10月1日(木) プノンペン→シェムリアップ、シェムリアップ州人民委員会表敬
現地調査(シェムリアップ)

- ⑥ 10月2日(金) 現地調査(シェムリアップ)
- ⑦ 3日(土) シェムリアップ→プノンペン
- ⑧ 4日(日) 資料整理
- ⑨ 5日(月) S/W協議
- ⑩ 6日(火) S/W・M/M署名、大使館報告
- ⑪ 7日(水) プノンペン→バンコク (コ) プノンペン→コンポンチャム
- ⑫ 8日(木) バンコク→東京 (コ) 現地調査(コンポンチャム)
- ⑬ 9日(金) (コ) コンポンチャム→プノンペン
- ⑭ 10日(土) (コ) 資料整理
- ⑮ 11日(日) (コ) 資料整理
- ⑯ 12日(月) (コ) プノンペン→コンボンソム 市人民委員会表敬
- ⑰ 13日(火) (コ) 現地調査(コンボンソム)
- ⑱ 14日(水) (コ) コンボンソム→プノンペン 大使館現地調査報告
- ⑲ 15日(木) (コ) EDPと協議
- ⑳ 16日(金) (コ) プノンペン→バタンバン 州人民委員会表敬
- ㉑ 17日(土) (コ) 現地調査(バタンバン)
- ㉒ 18日(日) (コ) 現地調査(バタンバン)
- ㉓ 19日(月) (コ) バタンバン→プノンペン 大使館現地調査報告
- ㉔ 20日(火) (コ) 現地調査(プノンペン)
- ㉕ 21日(水) (コ) 現地調査(プノンペン)
- ㉖ 22日(木) (コ) 現地調査(プノンペン)
- ㉗ 23日(金) (コ) 工業省、大使館報告
- ㉘ 24日(土) (コ) プノンペン→バンコク
- ㉙ 25日(日) (コ) バンコク→東京

※(コ) : コンサルタント団員のみ

1-4 S/Wの協議及び合意内容

1) S/Wの協議

9月29日午前8時よりカンボディア側カウンターパートである工業省(MOI)と同省にて第1回のS/W協議が行われた。「カ」側からは、Khlaut Randy工業省次官、Nhek Chroengngエネルギー部長他4名の出席があった。冒頭我が方からS/W案を示し、概要を説明したところ「カ」側よりシェムリアップ・バタンバンが欠落したことに強い不満が示された。これは、5月のP/Fミッション時にプノンペンに上記2市を調査対象とすることが我が方より提案され、「カ」側ではそれを閣議にかけて了承されているのが不満の要因と思慮される。また、「カ」側は電力の逼迫している状況を説明し、調査の早期着手を重ねて要望した。

これに対し、我が方はシェムリアップ・バタンバンの取扱いについては現地調査の後結論を出したいが、この2市については調査対象としても調査のみで、必ずしも無償援助につながらないことを説明した。

この工業省とのS/W協議と前後して9月28日午後3時より計画省と、同日午後4時40分より外務省と、9月29日午後2時30分よりプノンペン市人民委員会と、同日午後4時よりUNDPと、9月30日午前8時よりEDPと、同日午後4時よりUNTACとそれぞれ訪問し協議を行い情報収集を行った。

9月30日プノンペン市C I、C IV及びC V発電所現地調査後、10月1日～3日にかけてシェムリアップ市の現地調査を行った。10月1日シェムリアップ到着後、同市人民委員会を訪問し、我が方の調査概要を説明し、発電所視察等への協力を求めた。

「シ」市への説明の中で、同市については調査は93年度以降(今回調査の対象に入っていない)になるとの我が方の見解に対し、「シ」市側より今回調査に同市を含めるよう強い要望があった。その後、同市発電所を現地調査するとともに、同市工業部長及び関係者にヒアリングした結果、施設能力(700kW×2台、300kW×1台)があるにもかかわらず、ピーク需要(850kW)を賄うことができないのは、並列運転ができないことによることが判明し、これに対しては機器システム及び運転操作等の技術的診断調査により即効的な対応の可能性を調査する必要性が認められた。さらに、併せて組織運営や財務診断等を行うことにより電力事情の改善に大きく寄与できる提言の可能性もわかれたことから、「シ」市を開発調査の対象都市に加えることとした。また、調査の全体構成を再検討した結果プノンペン市の重要施設案件(無償対象)の

基本設計レベル調査を93年3月までに終了することが可能と考えられることから、調査工程を変更することにした。なお、バタンバン市については今回現地調査が未了のため問題点を未だ把握していないのでフェーズⅡ調査で取り上げるようMinutes of Meeting (M/M)に残すことにした。

以上の変更S/W案、M/M案を基に10月5日午前8時より工業省と第2回目のS/W協議に臨んだ。我が方からの上記変更点説明に対し「カ」側は高い評価を示した。しかし、9月29日以降の政府内部の協議の結果、副首相から合意の条件としてシェムリアップ・バタンバン両市を調査対象とすると共に、本調査と平行してプノンペン市に対する「緊急措置」を本案合意に盛り込むことを指示したため、工業省としては我が方提示のS/W案のままでは署名できない旨表明した。その後、「バ」市問題及び「緊急措置」問題について同日午後及び夜に協議を重ねた結果、前記2件を「カ」側があくまで固執した旨の文面を入れることで双方合意し、「カ」側ランディ工業次官と我が方団長との間で10月6日S/W、M/Mに署名された。

2) S/W主要変更点

本件復興計画調査（フェーズⅠ）の対象都市をプノンペン及びシェムリアップとし、前者については我国無償資金協力によるフォローを念頭に置いた基本設計レベルの調査を行うこととした。対象都市について我が方当初案では、プノンペンにしぼり込むことを想定していたのに対し、「カ」側がシェムリアップ並びにバタンバンを今後の「カ」国復興のかぎを握る地方都市として調査対象に加えることを強く要望越したため、調査団内で検討したところ、特にシェムリアップについては現地調査の結果、既存の発電システムあるいは運転操作、組織運営の技術的・財務的診断と即効的対策の提言等により、現有施設の範囲内で電力事情の改善にかなり寄与できる可能性があると認められたことから、特に対象に加えることとした。

なお、バタンバンについては、「カ」側の調査要望は極めて強かったが、今次S/W協議、署名までに同市の電力分野の現況、問題点の十分な把握、整理のための調査が実施できず、協力の効果が見極められなかったこと等に鑑み、当初方針通り本件調査（フェーズⅠ）終了後に、他の主要都市の電力復興及び総合的な電力開発とあわせて次の段階での調査実施について協議することとした。

「カ」側のUNDERTAKINGに関しては特に大幅な変更はなかったが、「カ」側よりの

要望として調査用機材については「カ」国への持ち込み、持ち出しのいずれの場合にも課税されるため、かかる際には、「カ」国内の免税措置を取るために、大使館を通じて資機材の内訳等詳細について早めに通報して欲しい旨述べられた。

また、免責条項については、調査団員の故意あるいは重過失によるものではない場合も、日本側は被害者に対し補償を行う旨の文書の追加を要請越したが、本年6月に署名されたJOCVの派遣取り極めのE/Nの当該部分でもかかる追加はないこと、及び表記はできないが、実際的には当然日本側が誠意を持って対応することとなる等の説明を行い、先方の理解を得た。従って、本条項については特に修正はない。

3) M/M主要記載事項

本調査（フェーズⅠ）対象としては、プノンペン及びシェムリアップとし、バットンバンについては次期調査の対象とすることで双方合意したが、バットンバンについても電力復興計画調査の実施の必要性があるとし、本件調査（フェーズⅠ）のS/Wの対象に右を含むことをMOIが重ねて提案・要望した事実をM/Mに残すことに極めて強く固執したため、その旨明記した。プノンペンの電力需要の増大に対する緊急対策について、明年総選挙までの期間が大切であり、来春にも発電機の供与等具体的な協力がなされるよう、実施に係る日本政府の検討・審査等の手続きが早められるよう重ねて要望越したところ、調査団より右は団の権限外の問題であり、公式に何ら議論・コミットする立場にないことを説明しあわせて、かかる要望がなされても日本政府に受け入れられる可能性は極めて少ないとの調査団の見通しを述べたが、MOIが右要望を重ねて行った事実をM/Mに残すことに極めて強く固執したため、その旨明記した。

4) 調査内容

調査はプノンペン市及びシェムリアップ市について実施し、具体的な調査内容は下記の通りである。

- (1) 既存資料・情報の収集及び検討
- (2) 現地調査
 - ① 既存発電設備
 - ② 既存配電設備
 - ③ 既存電力システムの運営・監理

- ④ 電力事業体の政策・運営
 - ⑤ 既存発電設備による環境問題
 - ⑥ 資機材運搬ルート
- (3) 復興マスタープランの策定
- ① 電力需要想定
 - 緊急案件（無償）が実施される1993年より5～6年間の電力需要を予測し、本案件の緊急性を立証する。
 - ② 発電設備の最適整備計画の策定
 - 電源開発計画を立案し、最適個別プロジェクトを抽出する。発電設備の種類、台数及び容量及び付帯設備工事を検討する。プノンペン市においては、無償援助につなげる基本設計レベルの調査を行うものとする。また、供与設備の相手国側の維持管理費の詳細予算についても確認し、助言も必要と考えられる。
 - ③ 送配電設備の整備計画の策定
 - 上記、②と同様に送配電網計画を立案し、最適整備計画を抽出する。プノンペン市については、無償援助につなげる基本設計レベルの調査を行い、供与発電設備の機能が十分発揮出来る送配電網の整備計画を立案する。
 - ④ 既設通信設備及び給電指令設備
 - 現在、発電所相互間の給電連絡は無線電話によって行われている。将来、良質な電力を供給するためには、給電指令所が必要であると思われる。給電指令所はBDP本部建屋に設置計画されている。
 - 給電業務は未経験の分野であることから運用、保守の容易性を考慮して、システムの構成は極力簡素化する。当面の監視項目は発電機出力のみであるが、将来の電力設備の増加に対処出来る様給電設備に拡張性を持たせるものとする。
 - ⑤ 電力料金計画・料金徴収システム
 - 各都市毎に電気供給機関が違い、料金体系も異なる。料金計画、料金徴収システムの最適計画を立案し、将来に向けた健全経営の為の提言が必要であろう。
 - ⑥ 電力事業体の運営
 - 推奨する運営体制を立案し、助言する。
 - ⑦ 電力設備運営・監理
 - 運転維持管理体制について、推奨する体制の立案と運転保守要員の技能向上の

トレーニング計画を立案し、助言をする。

⑧ シェムリアップ市発電設備の診断

シェムリアップの発電容量は1,700kW (700kW×2台、300kW×1台) あるにもかかわらず、2台以上の並列運転ができないことから、ピーク需要を賄うことができない。並列運転の可能性を判定するための機器システム及び運転操作方式の技術的診断調査を行う。並列運転技術が可能となれば、増大するシェムリアップ市の電力需要を当面は賄う事ができるものと判断する。

⑨ 建設コストの積算

各整備計画の概算工事費を算出する。

⑩ 経済評価

経済評価を行い計画の妥当性を立証する。

(4) 基本設計レベル調査

復興マスタープラン調査で抽出されたプロジェクト(プノンペン市)の中で、緊急援助に連結出来るよう基本設計調査レベルのスタディーを実施するものである。

カンボディア側よりとりあえずのアイディアとして要望された候補地点はCIV発電所に隣接し、発電所名をCVと命名する場所に5MW×3台の発電設備を新設するというものである。

このCV発電所は、旧ソ連の援助で3MW×5台のディーゼル発電機の据付が行われたが、援助国の経済崩壊により工事は中止されたままで完成の見込みが立っていない。

この放置された機器を撤去し、その跡地を利用することで経済的な設計が可能であろうとされている。その主な既設設備は下記の通りである。

① ディーゼル発電設備

- 発電所建屋、制御室建屋及び燃料処理設備建屋
- ディーゼル・エンジンおよび発電機用のコンクリート基礎
- 16トン天井走行クレーン
- 燃料貯蔵タンク
- 冷却水供給タンク
- 冷却水ポンド
- ディーゼル機関配管ダクト

一 電力線及び制御線ダクト

一 照明設備

発電所位置およびコンクリート基礎図を Fig 5-1 ～ 5-5 に示す。

ディーゼル発電所建設に伴う環境対策項目としては、NO_x 排出対策、排水処理対策、騒音対策、振動対策であり、これ等環境に対する調査をする必要がある。

② 配電線設備

このCV発電所と隣接CIV発電所間の接続は15kV地下ケーブルが妥当と思われる。

プノンペン市の北部配電線系統（C IとCIVと新設CV）と南部配電線系統（C II、C III）を連結し、将来の電力需要増加に対処できるように経済的な設計を行う。この連結線は地下埋設ケーブル方式になると予想されるため、道路横断等の掘削工事は、既存の水道管、下水管、電話線、電力ケーブル、低圧ケーブル等の埋設物の調査をした上で、ルート選定をするのが望ましい。

また、架空配電線の可能性についても調査するものとする。

プノンペンの配電システムのマスタープランをフランスの無償援助で実施中であるので、仏大使館等と意見交換するのも肝要かと思われる。

1-5 面談者及びカンボディア国側組織

次のとおりである。

付属資料1

主要面会者リスト

9/28 (月)

・ プノンペン着

・ 計画省表敬 (15:00)
MINISTERE DU PLAN

Mr. Hul Lim	Vice-Ministre du Plan 計画省次官
Mr. Rath Siem Kimseng	Directeur du Département de Production 生産部長
Mr. Leng Sandary	Secrétaire particulier du Vice-Ministre 次官特別秘書官
Mr. Chhieu Nam	Directeur adjoint du Département de Coopération Economique 経済協力部次長
Mrs. Em Savoeun	Adjoint Chef du Bureau de Coopération Economique, Dépt. de Coop. Eco. 経済協力部経済協力課課長補佐

大使館安部書記官、JICA山形調整員同席

・ 外務省表敬 (16:00)
MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES

Mrs. You Ai	Directeur du Département de la Coopération Economique et Culturelle 外務省経済文化協力部長
-------------	---

JICA山形調整員同席

9/29 (火)

・ 工業省にて協議 (8:00)
MINISTERE DE L'INDUSTRIE

Mr. Khlaut Randy	Vice-Ministre de l'Industrie 工業次官
Mr. Nhek Chroeung	Directeur du Département de L'Energie エネルギー部長
Mr. Ouch Thong Seng	Chef adjoint du Bureau de Développement, Dépt. de l'Energie エネルギー部開発課課長補佐
Mr. Suong Vann Then	Ingénieur électrique 電気技師

Mr. Sou Bun Heng Ingénieur
技 師

Mr. Tun Lean Chef du Bureau Administratif, Département de
l' Energie
エネルギー課総務課長

・ プノンペン市人民委員会表敬 (14:30)
PEOPLE'S COMMITTEE OF PHNOM PENH CITY

Mr. Chea Sophara Vice-Président
プノンペン市人民委員会副議長

Mr. Toeung Chin Directeur de l' Electricité de Phnom Penh
プノンペン電力公社総裁

Mr. Tiv Kim Piseth Sous-chef du Cabinet de Municipalité de Phnom
Penh
プノンペン市官房 (事務局) 次長

Mr. Kim Savuth Chef du Bureau des Relations Internationales de
la Municipauté de Phnom Penh
プノンペン市国際関係課長

Mr. Nhem Saran Bureau de Centralisation du Comité de la Ville
プノンペン市委員会中央課

・ UNDP 訪問 (16:00)

Mr. Kortas

・ フランス大使館経済文化部訪問 (17:00)

Mr. Lionel Vairon Attaché de Coopération
仏大協力アタッシェ

Mr. Daniel Saulnier Ingénieur Etudes Générales - Programme Service
Technique Electricité EDF
仏電力公社電力技術サービス技師 (調査企画)

9 / 30 (水)

・ プノンペン電力公社協議 (8:00)
ELECTRICITE DE PHNOM PENH

Mr. Theoeung Chin Directeur Générale
総 裁

Mr. Men Sarun Directeur Adjoint
副総裁

Mr. Ty Norin Chef du Service du Réseau
電力網課長

Mr. Victor Yo Yo Chef du Service du Plan
計画課長

Mr. Sieng Ky Hong Chef adjoint du Service du Plan
計画課課長補佐

Mr. Ouch Thong Seng 工業省

・第4・第5発電所視察・協議 (AM/PM)
CENTRALES ELECTRIQUES No. 4 & No. 5

Mr. Ros Chend Chef de la Centrale No. 4 & No. 5
第4・第5発電所所長

Mr. Khoth Rany Directeur adjoint de la Centrale-IV chargé de
la production
第4発電所副所長 (発電担当)

Mr. Chhor Dey Sambau Directeur adjoint de la Centrale-IV chargé
d'installation et d'entretien
第4発電所副所長 (据付・整備担当)

Mr. Sieng Ky Hong EDP

・UNTAC訪問 (PM)

Mr. X

10/1 (木)

・移動: Phnom Penh~Siem Reap

同行:

Mr. Ouch Thong Seng 工業省

出迎:

Mr. Tat Bun Chhoeun Directeur du Département de l'Agriculture
Provinciale de Siem Reap
シェムリアップ州農業部長

Mr. Chim Kdoep Chef du Bureau d'Hydrologie, Province de Siem
Reap
シェムリアップ州農業部水文課長

・シェムリアップ州人民委員会表敬 (14:00)

COMITE PROVINCIAL DE SIEM-REAP

Mr. Leng Vy Vice-President of the People's Committee of Siem
Reap Province
シェムリアップ州人民委員会副議長

・シェムリアップ発電所視察・協議 (15:00)

Mr. Kê Chhân Directeur du Département de l'Industrie
Provinciale de Siem Reap
シェムリアップ州工業部長

10/2 (金)

・シェムリアップ発電所視察・協議 (14:30)

Mr. Kê Chhân シェムリアップ州工業部長

10/3 (土)

・移動: Siem-Reap~Phnom Penh

10/5 (月)

・工業省協議 (8:00)

Mr. Khlaut Randy 工業次官
Mr. Nhek Chroueng エネルギー部長
Mr. Ouch Thong Seng 工業省
Mrs. Em Savoeun 経済協力部経済協力課課長補佐
Mr. Suong Vann Then 工業省
Mr. Sou Bun Heng 工業省

10/6 (火)

・工業省協議 (8:00)

Mr. Khlaut Randy 工業次官
Mr. Nhek Chroueng エネルギー部長
Mr. Ouch Thong Seng 工業省
Mrs. Em Savoeun 経済協力部経済協力課課長補佐
Mr. Suong Vann Then 工業省
Mr. Sou Bun Heng 工業省

・工業大臣表敬 (15:00)

Mr. Chan Phin Ministre de l'Industrie
工業大臣
Mrs. You Ai Directeur du Département de la Coopération
Economique et Culturelle
外務省経済文化協力部長

・ S/W署名

Mr. Chan Phin	工業大臣
Mr. Khlaut Randy	工業次官
Mr. Chea Kong	Chef du Cabinet 官房長
Mr. Nhek Chroueng	エネルギー部長
Mr. Hou Leng	Chef-adjoint du Bureau des Relations Internationales 国際関係課長
Mr. Ho Vichit	Chef du Département Technique 技術部長
Mr. Nguon Nouv	Chef du Département du Plan 計画部長
Mr. Meas Leng	Chef du Département de l'Organisation 組織部長
Mr. Bun Leang	Chef du Département Financier 会計部長
Mr. Mea Sarun	Directeur adjoint EDP EDP副総裁
Mr. Ouch Thong Seng	工業省

10/7 (水)

同行:

Mr. Sok Bounheng 工業省

・コンボンチャム州人民委員会表敬 (10:00)

Mr. Sö Dün Director of Power Station

・コンボンチャム発電所視察、協議 (14:30)

Mr. Sö Dün Director of Power Station

Mr. Chhaeung Lang Technical Director

10/8 (木)

- ・コンボンチャム発電所協議 (10:00)
- ・市内配電線視察 (13:30)

Mr. Sö Dun	Director of Power Station
Mr. Chhaeung Lang	Technical Director

10/12 (月)

同行:

Mr. Sok Bounheng	工業省
Mr. Yin Soben	工業省

- ・コンボンソム市人民委員会表敬 (14:30)

Mr. Am Sum	Chief of Cabinet of the People's Committee of Preah Sihanouk City
Mr. Am Sum	Chief of Electricity

- ・コンボンソム発電所視察、協議 (14:50)

Mr. Am Sum	Chief of Electricity
Mr. Tes Savang	Director of Power Station

10/13 (火)

- ・コンボンソム市内配電施設視察 (9:30)

Mr. Am Sum	Chief of Electricity
------------	----------------------

- ・コンボンソム人民委員会

Mr. Sun Heng	Vice-President du Comite Populaire de Preah Sihanouk Ville
--------------	--

10/15 (木)

・ EDP協議 (14:00)

Mr. Victor Yoyo	Chief of planning and technical office, EDP
Mr. Ov Channith	Deputy-Head Network Service
Mr. IV Visal	Deputy-Head of Network Service

同 行:

Mr. Sok Bounheng	工業省
------------------	-----

10/16 (金)

同 行:

Mr. Sok Bounheng	工業省
------------------	-----

・ バッタバン州人民委員会表敬訪問 (9:40)

Mr. Teas Heanh	Vice President of Battan Bang Provincial Committee
Mr. Lek Hay	Director of Industry Department, Battan Bang
Mr. Lun Suon	Director of Electric and Water Facility, Battan Bang
Mr. Lim Bum Than	Deputy Director of Electric and Water Facility, Battan Bang
Mr. Chheun Chheug	Deputy Director of Electric and Water Facility, Battan Bang

・ バッタバン発電所視察、協議 (14:00)

Mr. Lek Hay	Director of Industry Department, Battan Bang
Mr. Lun Suen	Director of Electric and Water Facility, Battan Bang
Mr. Lim Bum Than	Deputy Director of Electric and Water Facility, Battan Bang
Mr. Chheun Chheug	Deputy Director of Electric and Water Facility, Battan Bang

10/17 (土)

- ・バットンバン発電所協議 (9:00)
- ・バットンバン市内配電設備視察 (14:30)

Mr. Lek Hay

Mr. Lun Suen

Mr. Lim Bum Than

Mr. Chheun Chheu

10/18 (日)

- ・バットンバン市内配電設備視察 (10:00)

Mr. Loeung Vothy Chief of Technical Office

10/19 (月)

- ・バットンバン州人民委員会意見交換 (8:30)

Mr. Teas Heanh Vice President of Battan Bang Provincial
Committee

Mr. Lek Hay Director of Industry Department, Battan Bang

Mr. Lun Suen Director of Electric and Water Facility, Battan
Bang

Mr. Lim Bum Than Deputy Director of Electric and Water Facility,
Battan Bang

Mr. Chheun Chheug Deputy Director of Electric and Water Facility,
Battan Bang

10/20 (火)

- ・同行:

Mr. Sok Bounheng 工業省

- ・EDP、C2、C3、C5各発電所調査 (8:00)

Mr. Sieng Ky Hong Vice Chief of Planning and Technical Office, EDP

Mr. Victor Jona Electricity Engineer, EDP

Mr. Pean Ratha Vice Chief of C2 Power Station, EDP

Mr. Nhem Kak Chief of C3 Power Station, EDP

• EDP Head Office 協議 (15:00)

Mr. Victor Yoyo Chief of Planning Office, EDP

10/21 (水)

• 同行:

Mr. Sok Bounheng 工業省

• EDP 配電設備視察、協議 (8:00)

Mr. Ov Channith Deputy-Head Network Service, EDP

• EDP Head office 協議 (15:00)

Mr. Ov Channith Deputy-Head Network Service, EDP

Mr. Chhung Ung Electrotechnical Engineer, EDP

10/22 (木)

• 工業省調査結果協議 (10:00)

Mr. Sok Bounheng

10/23 (金)

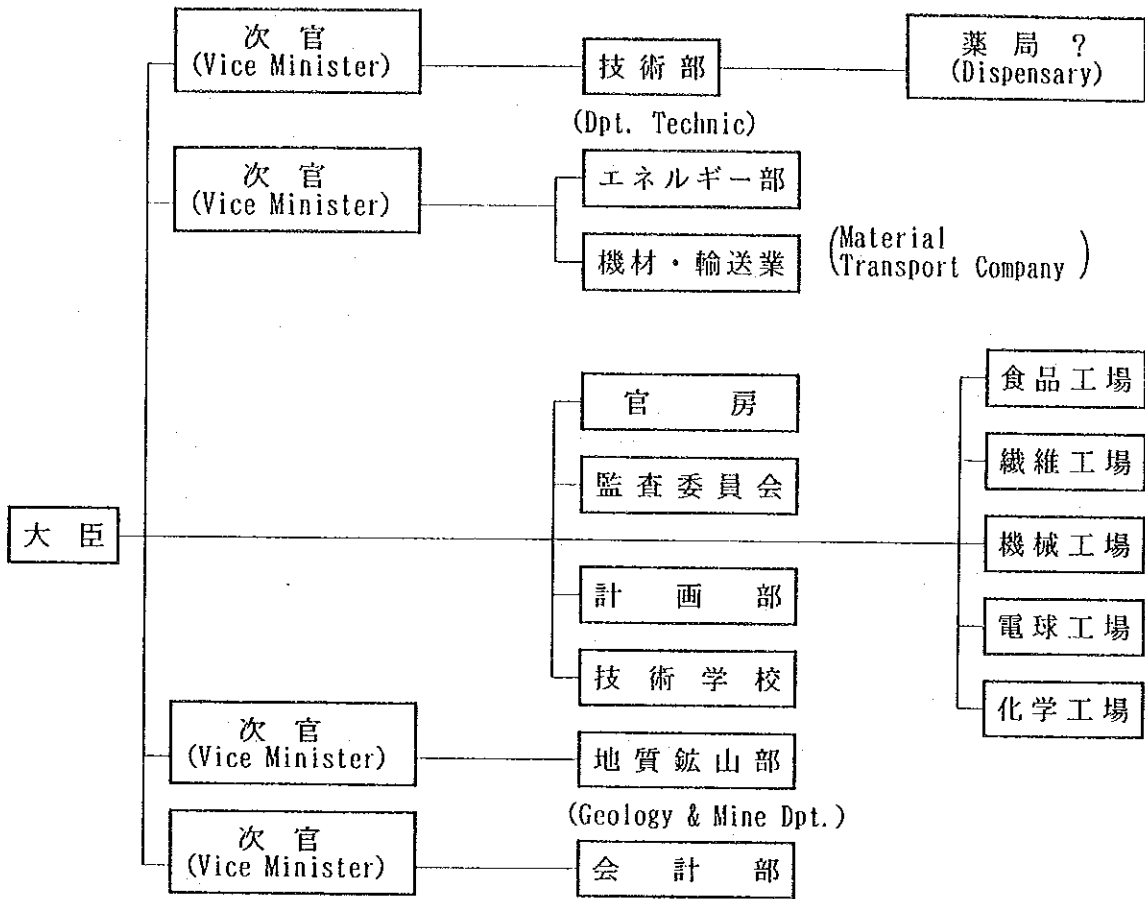
• 日本大使館帰国挨拶 (10:30)

• 工業省、帰国挨拶 (14:00)

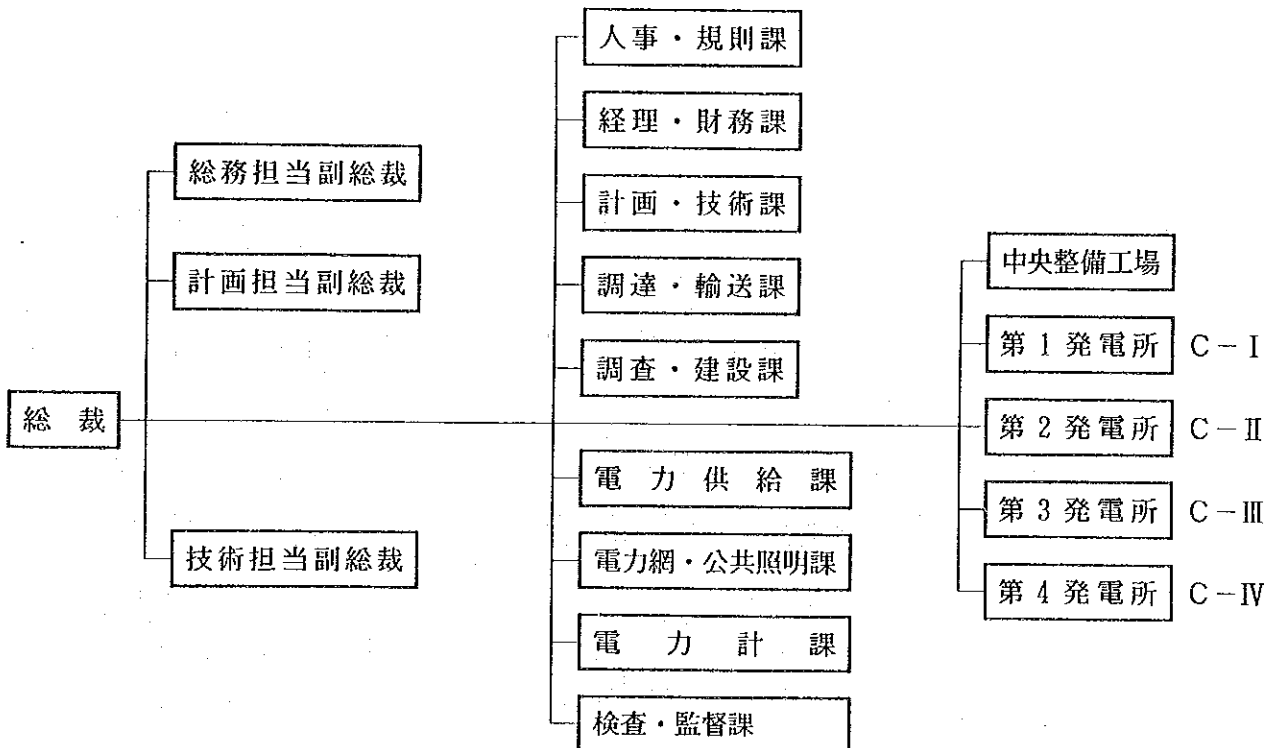
Mr. Khlaut Randy 工業次官

Mr. Ho Vichit 技術部長

工業省組織図



ブノンペン電力公社組織図



1-6 現地調査結果の概要

今回現地調査を行ったプノンペン、シェムリアップ、バットンバン、コンボンチャムをしてコンボンソム市の5都市はいずれも似かよった共通の問題点を持っている。

1) プノンペン市

同市の電力は、4つの発電所（CⅠ～CⅣ）により供給されている。これ等の発電所の共通の問題点は設備の老朽化がはげしいこと、修理用パーツの入手が困難なことである。このため、1992年の設備容量は72.1MWであるが、実出力は29MW程度で需要量を大きく下まわっており、当然計画停電を余儀なくされている。政府機関、公共施設へ優先的に電力を供給するとその余力は殆どなく、一般市民は電力の恩恵に預かってない状況にある。

同市の配電線系統は北部系統と南部系統の2つに分かれている。北部系統はCⅠ、CⅣ発電所（発電設備容量37.6MW、実出力10.0MW）とそれに接続されている配電線、南部系統はCⅡ、CⅢ発電所（発電設備容量34.5MW、実出力19.4MW）とそれに接続される配電線で構成されている。

1984年までは同市は一つの配電系統で運用されていたが電力需要が増加するにつれ配電線の容量不足から系統が不安定となり、南北両系統の同期運転が不可能になったと想定される。

市街地は埋設ケーブル方式、市外は架空線方式が多い。

2) シェムリアップ市

同市の電力は3台の発電設備によって供給されているが、1号機はターボ・チャージャーの故障のため大幅な出力低下となっている。

又、同期並列装置（速度調整装置）の不具合により2台並列運転が出来ず、やむなくピークカットを強いられている状況にある。同期並列が可能になれば、当面の需要増に対応できるであろう。同期並列可能化のために技術的診断分析を通じた適切な運転管理に関する技術的提言と操作技術の指導が必要である。

配電線は発電所から市内向けと郊外向けの2回線があるが、現在市内向けの1回線のみが運転されている。今後、電力需要が増してくれば1回線では容量不足になり増強が必要であろう。

バットアンバン市、コンボンチャム市コンボンソム市の調査概要については、
「第5章 現地調査地域の状況」を参照されたい。





Phnom Penh, 24 July 1992

Mr. Ambassador,

After talks, and understanding reached between your Excellency and myself, as the SNC coordinator for the economic cooperation with Japan, I have the honour to request the Japanese government, through your Excellency, to examine the possibility of providing assistance to Cambodia in the following areas :

- . Rehabilitation and Master Plan of Phnom Penh water supply system, Phum Prek waterworks.
- . Rural and Pri-urban water supply of Phnom Penh city.
- . Immediate improvement of Phnom Penh drainage/ Sewerage system.
- . Rehabilitation of electric power supply in Phnom Penh.
- . Rehabilitation of telecommunication system.
- . Rehabilitation irrigation facilities of steng Chinit.
- . Rehabilitation of Kampong som Fishing Port.

Please accept, your Excellency, the assurance of my highest consideration.

H.E Yukio Imagawa
Ambassador Extraordinary and
Plenipotentiary of Japan to
Cambodia

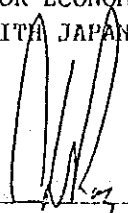
HOR NAMHONG
Member of SNC of Cambodia
Minister of Foreign Affairs

SCOPE OF WORK
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
REHABILITATION AND RECONSTRUCTION
OF
ELECTRICITY SUPPLY
IN PHNOM PENH AND SIEM REAP
IN CAMBODIA

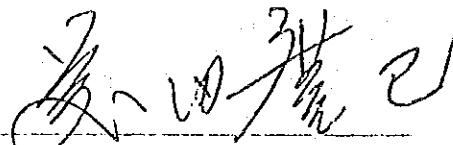
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF INDUSTRY, CAMBODIA
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

PHNOM PENH, OCTOBER 6, 1992

FOR H.E. HOR NAMHONG
MEMBER OF S.N.C.
COORDINATOR FOR ECONOMIC
COOPERATION WITH JAPAN



KHLAUT RANDY
VICE-MINISTER OF INDUSTRY
CAMBODIA



HIROMI FUJITA
LEADER OF PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION
AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of Cambodia, the Government of Japan has decided to conduct a Master Plan Study on Rehabilitation and Reconstruction of Electricity Supply in Phnom Penh and Siem Reap (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of Cambodia.

The present document sets forth the scope of work for the Study.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

to formulate appropriate rehabilitation and reconstruction plan on the existing power supply system both in Phnom Penh and Siem Reap, and to conduct the study at a basic design level for the most important project in Phnom Penh.

III. SCOPE OF THE STUDY

The detailed scope of the Study is itemized as follows:

A To formulate appropriate rehabilitation and reconstruction plan on the existing power supply system both in Phnom Penh and Siem Reap

A-1. Collection and review of existing data and information

- (1) Power supply and demand record
- (2) Present electricity tariff
- (3) Present system and organization in the power sector
- (4) Present distribution network map, etc.

A-2. Site reconnaissance

- (1) Investigation on major equipment and related facilities of the existing power plants
- (2) Investigation on the existing distribution networks

- (3) Investigation on the present situation of operation and maintenance on the existing power system
- (4) Investigation on institution and management of the power utilities
- (5) Investigation on environmental impact by the existing power plants
- (6) Investigation on access roads and transportation, if necessary

A-3. Rehabilitation and reconstruction plan study

- (1) Demand forecasting in short term
- (2) Preparation of appropriate plans for rehabilitation and reconstruction of the existing power plants
- (3) Preparation of appropriate plans for rehabilitation and reconstruction on the existing distribution networks
- (4) Preparation of load dispatching system plan, if necessary
- (5) Preparation of recommendable electricity tariff systems
- (6) Preparation of recommendable management systems on power utilities
- (7) Preparation of recommendable operation and maintenance systems
- (8) Cost estimation
- (9) Economic evaluation

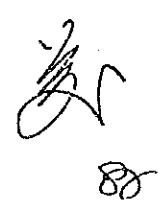
B To conduct the study at a basic design level for the most important project in Phnom Penh

B-1. Evaluation and selection

- (1) Evaluation on the results of rehabilitation and reconstruction plan study
- (2) Selection of the most important project

B-2. Study at a basic design level for the most important project

- (1) Basic designing
- (2) Preparation of implementation plan
- (3) Preparation of operation and maintenance plan
- (4) Cost estimation
- (5) Project evaluation



IV. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the tentative schedule as shown in Appendix 1 as attached herewith.

V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to Cambodian side.

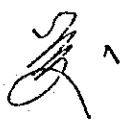

1. Inception Report (IC/R):
20 copies at commencement of the Study
2. Interim Report (IT/R):
20 copies within 1 month after commencement of the Study
3. Progress Report (P/R):
20 copies within 2.5 months after commencement of the Study
4. Draft Final Report (DF/R)
30 copies within 5 months after commencement of the Study
5. Final Report (F/R)
40 copies either within 7 months after commencement of the Study or within 2 months after receiving comments from Cambodian side on the Draft Final Report.

VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

The division of technical undertakings by JICA and Ministry of Industry (hereinafter referred to as "MOI") of the Study is detailed in Appendix II as attached herewith.

VII. UNDERTAKING OF CAMBODIAN SIDE

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, Cambodian side shall take following necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team");

- (2) to permit the member of the Team to enter, leave and sojourn in Cambodia for the duration of their assignment therein, and exempt from visa fees;
 - (3) to exempt the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials to be brought into and out of Cambodia for the conduct of the Study;
 - (4) to exempt the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementations of the Study, if necessary;
 - (5) to provide necessary facilities to the Team for remittances as well as utilization of the funds introduced into Cambodia from Japan in connection with the implementation of the Study, if necessary;
 - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
 - (7) to secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Cambodia to Japan;
 - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.
2. Cambodian side shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge or their duties in the implementation of the Study, except when such claim arises from grave negligence or wishful misconduct on the part or members of the Team.
 3. MOI shall act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other Cambodian organizations concerned for the smooth and appropriate implementation of the Study. 
 4. MOI shall, at its own expense, provide the Team with the following items, in cooperation with relevant organization, if necessary. 
 - (1) Available data (including photographs and maps) and information related to the Study,
 - (2) Counterpart personnel,
 - (3) Credentials or identification cards.

VIII. UNDERTAKING OF JAPANESE SIDE

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Study team to Cambodia;
2. to pursue technology transfer to Cambodian counterpart personnel in the course of the Study.

IX. CONSULTATION

JICA and Cambodian side shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



APPENDIX I TENTATIVE STUDY SCHEDULE


Work Items	Fiscal year									
	1992				1993					
	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
A-1. Collection and review of data and information		■								
A-2. Site reconnaissance		■								
A-3. Rehabilitation and reconstruction plan study		■	□		□					
B-1. Evaluation and selection		■								
B-2. Study at a basic design level		■	□							
(Reporting)	▲	▲	▲		▲		△			
	IC/R	IT/R	P/R		DF/R		F/R			

Note: ■ JICA's work in Cambodia
□ JICA's work in Japan
■ MOI's work in Cambodia
IC/R: Inception Report
IT/R: Interim Report
P/R: Progress Report
DF/R: Draft Final Report
F/R: Final Report

[Handwritten signature]
[Handwritten mark]

APPENDIX II DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKINGS

Working Items	Contribution by JICA	Contribution by MOI
A-1. Collection and review of existing data and information	Review and analysis	Provision of all necessary data and information
A-2. Site reconnaissance	Carrying out of site reconnaissance	1. Provision of counterparts and necessary arrangement 2. Provision of laborers
A-3. Rehabilitation and reconstruction plan study	Carrying out of study	Provision of all necessary data and information
B-1. Evaluation and selection	Carrying out of study	Confirmation
B-2. Study at a basic design level for most important project	Carrying out of study	Provision of all necessary data and information


B

MINUTES OF MEETING

FOR THE MASTER PLAN STUDY ON REHABILITATION AND RECONSTRUCTION
OF ELECTRICITY SUPPLY IN PHNOM PENH AND SIEM REAP IN CAMBODIA

The Preparatory Study Team (the Team) organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Hiromi Fujita visited Cambodia from September 28 to October 6, 1992.

During its stay in Cambodia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Ministry of Industry (MOI) and other relevant organizations in Cambodia on the scope of work for the Master Plan Study on Rehabilitation and Reconstruction of Electricity Supply in Phnom Penh and Siem Reap in Cambodia (the Study).

The followings are items which were discussed between both sides with regard to the implementation of the Study based on the Scope of Work (S/W) which was signed on October 6, 1992 by both sides.


1. The objective areas of the Study were discussed between both sides as mentioned below:
 - (1) MOI stressed the necessity of the implementation of rehabilitation and reconstruction plan study on Siem Reap and Battambang, and proposed to include it in the scope of work.
 - (2) The Team stated that it was not pertinent to include the study on Battambang in the scope of work, because the scope could not be envisaged at the moment and the effectiveness of the technical assistance was uncertain.
 - (3) The Team, therefore, stated the JICA's intention to carry out the study on rehabilitation and reconstruction plan in Battambang in the next phase of the study, which mentioned in the para.2 (2) below.
 - (4) Meanwhile, in the light of the Team's finding that the existing power capacity in Siem Reap could be reactivated, the Team stated that the study on Siem Reap could be conducted for rehabilitation and reconstruction with emphasis on the investigation of the possibility and optimum operation methods for maximization of the existing installed capacity.
 - (5) MOI re-stressed to include Battambang in the objective area of the Study.
2. It is recognized that the both sides have the following perspectives on the power sector in Cambodia:

- (1) It is essential that a comprehensive plan in medium- and long-terms on the power supply and networks should be studied and formulated from the view-point of sustainable and harmonious development of the power sector in Cambodia.
 - (2) Therefore, the implementation of further study for other selected cities and integrated developments of the power sector should be discussed between both sides after the conclusion of the Study.
3. MOI re-stressed to accelerate the examination in the Government of Japan for any urgent measures to increase power supply in Phnom Penh.
 4. The Team stressed its concerns about the safety of the Japanese study team in the site reconnaissance and its vicinity, and strongly requested to MOI to take necessary measures to secure the safety of the Japanese study team, especially to conduct complete demining in the Study areas, if required.


MOI agreed to do so.
 5. MOI requested JICA to provide a personal computer and a copy machine for the Study use. The Team stated that the MOI's requests would be conveyed to the JICA head office.
 6. Both sides agreed that MOI, as a counterpart agency, would arrange necessary meetings with relevant agencies, such as EDP and Siem Reap Provincial Office, and site reconnaissance at the power facilities, and also would be responsible for collection of necessary data.

Phnom Penh, October 6, 1992

For H.E. HOR NAMHONG
Member of S.N.C.
Coordinator for
Economic Cooperation with Japan



KHLAUT RANDY
Vice-Minister of Industry
Cambodia



HIROMI FUJITA
Leader of
Preparatory Study Team
Japan International
Cooperation Agency

第3章 カンボディア国の概要

3-1 カンボディア国の一般事情

1) 概要

カンボディアの国土面積は 181,000km²で北海道の約2倍強に当る。国連の推計によれば1991年の総人口は 892万 3,000人、首都プノンペン的人口は約60万人と推定されている。人口増加率は1981~1988年平均で年 2.3%となっている。

民族構成はクメール人93%、ベトナム人 3.6%、中国人 3.2%、その他となっている。非カンボディア人のほとんどは帰化政策によりカンボディア国籍を取得している。中国系住民は首都や地方都市に住み、経済的実権を握ってきた。チャム人はメコン川岸に定住し、漁業、畜産業で生計を立ててきた。言語はクメール（カンボディア）語で、宗教は住民の多くは小乗仏教を信仰している。

歴史上、カンボディアが最も栄えたのは 802~1432年のアンコール時代であり、アンコールの地に都を作り、インドシナ半島のほぼ全域に及ぶ大帝国を建設した。

14世紀後半からはシャム（タイ）の攻撃を受けアンコールは陥落し、領土は蚕食された。

フランス植民地時代は1863~1953年で、90年間の植民地政治でカンボディアの政治、経済、文化は根底からむしばまれた。（1940年に日本軍が進駐して、日本の勧めでシハヌーク王が独立宣言をしたが、日本の敗戦でフランスが再び復帰し、独立は取り消されてしまった。）

1946年に内政自治を認めた暫定条約をしたが、実際に独立をしたのは1953年でシハヌークがカンボディア王となった。

東西両陣営が対立するインドシナ半島で平和を維持しながら国を存立させる方策として非同盟中立政策を選んだ。

1963年から自立更生の新経済政策を打ち出したが、これはカンボディアの経済実状を考えない路線であり、国内経済が停滞し、財政危機を招いてしまった。政権は内部分裂を起し、1967年に左派のクメール・ルージュは地下活動に入った。右派のロン・ノル政権は1970年3月にシアヌーク元首を解任し、アメリカ、南ベトナム政権と手を握った。

シハヌークと左派のキューサムファン、ポルポトを中心にカンボディア民族統一戦線

が北京で結成され、ベトナム戦争と連動しながら、アメリカの支援するロンノル政権との内戦に突入した。

ロンノル政権は内部抗争により国政が麻痺して1975年4月にアメリカ軍がプノンペンから撤退すると同時に崩壊した。

代わって、プノンペンに入った解放勢力の民主カンボディアは、都市部に住む市民を強制的に農村へ移住させ、農作物増産を図る集団方式の大改革を実施した。これは、それまでのカンボディアの社会・経済・価値体系を無視し、中国の文化大革命をカンボディアに持ち込んだ大改革であった。

民主カンボディアの内部では権力闘争が起き、ポルポト派が他派の幹部を粛清して力をつけて来た。3年9ヵ月に及ぶポルポト政権下で恐怖政治を敷き、徹底的な人的物的破壊が行われた。

親ベトナム派勢力は1978年12月にカンボディア救国民族統一戦線を結成し、ベトナム軍に支援されて、1979年1月、プノンペンを占領、カンボディア人民共和国（ヘンサムリン政権）が成立した。民主カンボディア勢力はタイ国境地帯に退き、ゲリラ戦を続けながら、1982年6月にはシハヌークなどの第三勢力を含めた反ベトナム3派による連合政府を発足させた。内戦と政権交代に伴う混乱のため、多くの国民が国外に逃れ、難民となった。これに対してヘンサムリン政権は1979年2月にベトナムとの平和友好条約を結び、ベトナム軍のカンボディア駐留を合法化した。

民主カンボディア連合勢力はポルポト派、ソン・サン派、シハヌーク派の3派から構成されているが、3派にはたがいに根強い不信感があり、統一された行政機能もなく、3派の軍事勢力が存在する。この連合側と、中国、ASEAN諸国が助勢し、ヘンサムリン政権をベトナム、ソ連、ワルシャワ条約機構の東欧諸国が支援した。東西両陣営、中ソ・中越の対立を反映して内戦が続けられた。

1987年12月に両派の会談がパリで行われ、1991年10月23日、パリで和平協定が署名された。1992年2月より国連カンボディア暫定統治機構（UNTAC）を受入れ、9月末で駐留予定の21,000人の91%の駐留を果たしている。

2) 地理、気候

カンボディアはインドシナ半島に位置し、北緯10°～14.5°、東経102.5°～107.5°の範囲に存在する。南をシャム湾に面し、西と北にタイ、北にラオス、東と南にベトナムが接している。メコン川下流に位置する国土は比較的平坦であり、約7

割は森林に被われている。気候は亜熱帯モンスーン型であり、雨期と乾期に分かれ、雨期は6月から11月中旬までである。年間降雨量は山間地帯で約2,000mm、プノンペンでは1,000~1,500mmである。プノンペンでの年平均気温は27.0℃であり、4月が最も高温となり、1月が最も低くなる。

3-2 社会、経済事情

1) 経済事情

農林水産業を主要産業とし、鉱物資源は乏しい。独立以来経済の窮迫に悩まされ、さらに1970年以降、相次ぐ内戦により経済は大きな打撃を蒙った。1975年4月成立した民主カンプチア政府は独自の革命方式により、“全人民皆労働”体制をとって経済建設を開始したが、経済再建は進まず、1977年後半以降のベトナムとの国境戦争の激化とも相まって、経済はむしろ破壊された。1979年1月成立した人民共和国（現カンボディア国）の政権は民主カンプチアから荒廃した国家と経済を受継いだ。同1979年には全国人民が飢餓に襲われ、多数の人民がタイ国境方面へ流れ、難民化した。国民は国際諸機関及び西側諸国の人道的救援物資と人民共和国側へのソ連その他社会主義諸国の食糧、医薬品その他物質の援助にたよってきた。

その後、食糧生産を最重視し、ベトナム、ソ連その他社会主義諸国の援助によって農業生産の回復に力を注いできた。早ばつ、洪水被害、肥料不足、労働力不足などの困難を抱えつつも生産は逐次改善の方向に向ってきたが、1989年9月末のベトナム軍撤退後、再び内戦が激化し、農業生産などがその影響を受けている。

1986年から「経済・社会復旧と発展5ヵ年計画」を開始した。食糧、ゴム、木材、海産物の生産が計画の4本柱とされている。

通貨はリエル(Riel)。1975年以来、リエル貨の流通を停止し、通貨の無い状態を作り出していたが、1980年3月新リエル貨を発行、その流通を開始した。通貨は100、50、20、10、5、1、0.5、0.2、0.1リエル各紙幣と0.05リエルの硬貨の10種である。

対米ドル為替レートについては、1988年10月に伝えられたところでは、国家銀行は為替交換レートを変動相場制に切替え、実勢レートに近付けることに決定した。レートは1989年半ば頃まで1ドル=150リエルで安定していたが、その後ベトナム軍の撤退と国内での戦闘の活発化、先行きの見通しの不安などがからんでインフレ傾向が強

まり、国家銀行は1989年11月1日付で新対米ドル公定レートを1ドル＝218リエルに切下げ、さらに1990年に入って5回の切下げを行った。現在の市場レートは1ドル＝2,000リエルで取引されている。

消費諸物資はタイ、シンガポールからの、あるいはタイやココーン島経由で搬入される西側諸国からの物資に大きく頼っている。また政府が私营、公私合弁企業の活動を認可し、消費物資の生産活動が徐々に活発化していることなどにより、1987～1988年にかけて物価は概して安定していた。しかし前述のような諸要因の影響で1989年半ば以降、米を初め食品、その他生活必需品の価格が高騰しインフレが進んでいる。

国家予算は公表されていないが、1990年の税収入は36億8,400万リエルで計画を1億8,400万リエル上まわったと発表されている。

農 業

農業が産業の中心である。農業の主体は食糧とくに米生産で、米以外の食糧として、とうもろこし、さつまいも、ココナッツ、豆など、そのほかに砂糖きび、野菜などを生産する。

工業用植物としてはゴム、ジュート、綿、桑、タバコなど、中でもゴムは重要産業で、1970年の戦争開始前においては輸出の約3分の1を占めた。1990年現在でゴム園の面積は5万haである。

政府は、1979年成立以来集団農業形態による生産活動の方針をとり、初歩的集団生産組織である農業生産連帯組＝クロムサマキ（1984年10万2,000組、農家130万戸が加入）を設立したが、その後食糧増産のため、カンボジアの農業事情に合わない集団生産制奨励を停止した。1989年2月の憲法改正で個人の土地占有と使用権が認められ、農民の土地所有が公認されている。

元来稲作に適した自然環境をもつが、耕地の荒廃、種子、肥料、農具、耕畜、労働力不足、などが食糧生産になお大きな影響を及ぼしている。米耕作面積は1988年で約180万ha余、米収穫量は1989年で約260万t（年間必要量は約280万t）と伝えられる。灌漑面積は1990年で約40万ha。農業と並行して漁業、牛、水牛、豚、鶏など家畜、家禽の飼育、製塩なども行われ、とくに漁業面では魚の宝庫といわれるトレンサップ湖やメコン他の恵まれた河川をもつ。家畜の数は1990年末で、牛294万頭、豚184万頭、家禽998万羽程度、淡水・海水漁獲は1990年10万4,000t（計画の130%、うち海水魚3万2,600t）。木材生産は1990年21万8,000t。

工業、鉱業、電力

工業面では1979年以降ソ連、ベトナムその他社会主義諸国の援助で工場施設の再建を開始し、1988年末までに全国で69の工場が操業を再開した。工業総生産額は1987年22億4,800万リエル、1988年29億7,200万リエル、1989年57億リエル。電力供給はなお需要をみたすに遠い状況にあるが、旧ソ連が主要都市の発電所建設を援助してきた。

電力生産は1989年首都プノンペンだけで2億kWh。鉱業としてはみるべきものをもたないが、タイ湾沿い海域に石油資源のあることが予想されている。海底石油資源についてはベトナム、タイの両隣接国との間で領有権にからむ問題がある。カンボジアの年間石油製品必要量は約30万tで、1990年までは年間約22万tをソ連から、農産物とのバーター取引で輸入して来た。

2) 経済開発計画

建国初の長期経済開発計画として、経済社会の復旧と発展第1次5ヵ年計画(1986～1990)を1986年1月より開始した。おもな内容は次の通り。

(1) 農業生産の促進に努力する。

4本の支柱、すなわち食糧、ゴム、木材、水産物を成功裏に発展させ、経済の復旧を完了する。人口増加率は2.8%以下と想定して食糧生産の年増産率7%の達成に努力し、人口1人当りの年米保有量を350kgとする。木材20万m³、漁獲13万tを達成する。ジュートの植付総面積を1万5,000haとする。

(2) ゴム生産の回復のスピードを上げるために最も効果的な措置をとる。

5万haのゴム園の復旧・開発に努力し、年間ラテックス5万tを生産する。同時に総面積8,000～1万haの新ゴム園の設立を開始する。

(3) 現存の工業生産能力を選択的に復旧することに努め、国情に合わせて中・小規模の工場を段階的に建設する。1990年の電力生産は3億kWhとする。

(4) 輸出と節約に務める。

(5) 物資の分配、流通作業を急速に定着化し、強化する。各種の商業機構を完成し、国家は主要産品、とくに食糧、ゴム、主要農産物ならびに国営工場産の工業製品、輸入製品の購入、分配、受納、監督をよく行う。国家と農民との間に購販関係を樹立し、強化する。

(6) 基本的な建設投資は支柱部門とくに水利プロジェクト、交通・輸送、ゴム採取、商業・銀行部門の幾つかの必要な物質的基礎の再建に集中されなければならない。

3) 貿易

建国以来ヘム・サムリン政権の政府間貿易の相手国はベトナム、ラオス、ソ連その他社会主義国が中心であったが、日本、インド、シンガポール、タイ、フランスなど非社会主義諸国の民間機関との間の貿易が次第に伸びている。隣接国のタイやシンガポールとは国境経由の非公式通商が盛んで、その物資の流入でカンボディア国の商業活動が潤っている。貿易業務は輸出入公社（KAMPEXIM）が担当している。

旧来カンボディアの輸出品の主体は米、ゴム、とうもろこし、胡椒、落花生、胡麻、ジュートなどの農産物や魚であったが、ゴム、カボック、木材、葉タバコ、とうもろこし、大豆、海老などの輸出が再開されている。主要納入品は石油製品、機械・設備、セメント、鋼材、肥料、消費物資、食糧、自動車、オートバイなどである。

輸出入総額については、1988年輸出 1,150万ドル、輸入 1,660万ドル、1989年輸出 1,740万ドル、輸入 2,410万ドルという発表がある（FEER, Asia Year Book, 1991）。社会主義諸国との貿易額については1989年輸出、2,300万ルーブル（1,840万ドル）、輸入1億2,200万ルーブル（9,760万ドル）という発表がある（ウン・ブント計画省計画局副局長 1990.1.12 発表）。

対日貿易は日本・カンボディア貿易会を窓口として1980年11月再開されており、以後着実な交易が続いている。貿易額は1990年で、カンボディアの輸入約 450万ドル、輸出約 350万ドルとなっている（日本関税統計資料）。

第4章 電力事情

4-1 カンボディアの電力事情

1906年、同国に最初に電力が供給されて以来、電力供給は下記の私企業によって行われてきた。

(1) Compagnie des Eaux Electricité (CEE)

電力供給範囲：プノンペン市及びその周辺

(2) Union d'Electricité d'Indochine (UNEDI)

電力供給範囲：Battambangを除く全県

(3) Compagnie Franco-Khmere d'Electricité (CFKE)

電力供給範囲：Battambang県

1958年10月CEEとUNEDIが合併してElectricite Du Cambodge(EDC)が発足した。

1958年の同国の発電設備は30MWであるが、この内、プノンペン市が12.4MWを占めている。1968年同国でただ一つの水力発電所(Kirirom Hydropower plant)出力10MWが運転開始したが内戦のため1970年に破壊され現在は運転されていない。

1990年の全国総発電設備は約91.0MWでそのほとんどがディーゼル発電設備である(プノンペン市のCII発電所のみ重油火力、18.0MW)。ほとんどの発電設備は老朽化がはげしく、かつ保守用部品の不足から実出力は37.0MW以下と推定され、大幅な電力供給制限となっている。

全国発電設備を表-1に示す。

地方都市の電力供給は、それぞれの州が単独(自治運営)にディーゼル発電設備により行っているが、都市部のみでそれ以外の地域は未電化又は小規模自家用発電設備にたよっている。

同国の1989年の1人当りの発電設備容量、消費電力量を工業化された国のそれと比較すると以下の通りである。

	カンボディア	工業化国
1人当り発電設備容量 (kW/cap.)	0.01 kW	1.5~2.5 kW
1人当り年間消費量 (kWh/cap.)	26 kWh	5,000~10,000 kWh

表-1 Installed Capacity & Generation of Cambodia (1990)

	Type	Installed Capacity (kW)	Depend. Output (kW)	Generated Power (MWh)	Plant Factor (%)
Kompong Cham	D/G	2,160	1,268	2,613	13.8
Prey Veng	D/G	500	—	200	4.6
Kandal	Supply from Phnom Penh				
Takeo	D/G	1,020	900	298	3.3
Phnom Penh	D/G	70,320	42,350	200,145	32.5
Battambang	D/G	4,350	2,500	3,854	10.1
Siem Reap	D/G	2,230	1,720	937	4.8
Kompong Thom	D/G	326	285	229	8.0
Kampot	D/G	525	—	980	21.3
Kompong Speu	D/G	25	—	20	9.1
Svay Rieng	D/G	930	—	1,540	18.9
Banteay Meanchey	D/G	200	—	82	4.7
Kompong Chhnang	D/G	650	400	72	1.3
Pursat	D/G	1,000	900	383	4.4
Kratie	D/G	270	—	210	8.9
Prieh Vihear	D/G	30	—	30	11.4
Kompong Som	D/G	3,930	3,380	6,066	17.6
Batana kiri	D/G	200	—	200	11.4
Stung Treng	D/G	500	—	410	9.4
Koh Kong	D/G	1,940	—	5,500	32.4
Mondul Kiri	D/G	100	—	77	8.8
TOTAL		91,206		223,846	

カンボディアの電力事業の監督官庁は工業省 (Ministère de l' Industrie) のエネルギー部 (Département de l' Energie) である。

4-2 外国からの援助動向

外国からの援助動向についてカンボディア政府及び電力関係機関の説明によると、プノンペン市以外の都市には援助の話はなく、プノンペン市の発電計画、配電計画等について外国及び国際金融機関からの援助動向と資金額は次の通りである。

1) フランスからの無償援助

a. 発電機 (可搬タイプのディーゼル発電機 1.8MW 1台をC Iに設置)	5,670,000	フラン
b. 配電網改善計画	5,080,000	〃
c. C Iのスペアパーツ購入	1,050,000	〃
d. トレーニング	200,000	〃
	計	12,000,000

2) チェコスロバキア (Loan)

C IIの火力タービン発電機3台の修理契約をSkoda Exportとし、1台ずつ修理をし、2台運転を可能にするスケジュールで93年末に完成の予定である。

1991年支払	172,000	US\$
1992年支払	1,272,999.5	〃
1993年支払	1,275,575.5	〃
	計	2,720,575

しかし、未だチェコの技術者は来ていない。

3) アイルランドの無償援助

C IIとC IIIのGM製ディーゼル発電機の各々3台の修復とスペアパーツの提供の話がある。未だ実現はしていない。

C II (既設ディーゼル発電機の改修とスペアパーツ)	800,000	£ IR
C III (既設ディーゼル発電機の改修とスペアパーツ)	240,000	〃
	計	1,040,000

4) ADB (Loan)

ADBと 2,000万ドルのLoanの話を進めている。

a. 発電機 6 MW×2 台	13,400,000 \$
b. スペアパーツ	1,000,000 "
c. 配電網整備	3,000,000 "
d. 発電所建屋、土木工事	1,100,000 "
e. その他工事	400,000 "
f. コンサルタント・フィー	1,300,000 "
	計 20,200,000 \$

5) イタリアからの無償援助

C IIIに4.2MWのディーゼル発電機1台、これは既設のコンクリート基礎に据付けるものである。

5,000,000 \$

6) 日本からの無償援助

旧ソ連の無償援助で作られたCVの機器をCIVに移設、或いは解体してスペアパーツとし、その後に5MW×3台のディーゼル発電機の設置を日本に要請している。

これ等6件の援助が成功すると、新設発電設備で33MWの増強と、既設発電設備の回復が可能となり、合計35MW以上の発電力増が見込まれる。

第 5 章 現地調査地域の状況

5-1 プノンペン(Phnom Penh)市の電力事情調査

1) 電力行政

プノンペン市はカンボディア国の首都で国の中央部より少し南寄りのメコン川とトンレサップ川が合流する位置にあり、交通の便が良く、昔から政治、経済の中心地として繁栄して来た。現在の人口は約60万人であり、カンボディアの復興の為には、やはり、プノンペン市が重要な役割を負うものである。

プノンペン市の電力事業はプノンペン電力公社 (Electricité de Phnom Penh = EDP) が行っている。EDPはプノンペン市人民委員会の監督の下で運営されている。

また、電力事業は工業省 (Ministry of Industry = MOI) の監督下にある。

EDPの従業員は技師15名、技術員21名、熟練工員 317名、非熟練工員 297名、その他73名の総計 723名である。

2) 発電設備

EDPには現在C I、C II、C III、C IVの4つの発電所が稼働している。発電所の設備は表-2の通りである。この他にC IV発電所と同じ敷地内に旧ソ連の援助で建設されたC Vがあるが、これは工事半ばに援助が中止され、未完成のまま放置されている。

C Iは1927年にフランスの援助によってプノンペン市に最初に建設された発電所であり、市の北部にある。発電機械は古く、11台ある発電機の内、運転可能なものは6台であり、それも発電能力低下により最大で3 MW~4.5 MWの発電運転を毎日数時間行っているに過ぎない。このC Iのディーゼル発電機は11号機を除いて二相式4.4 kVの発電方式で、この為に三相15 kVに変換する変圧器をC Iに設置している。

C II発電所は市内の南部にあり、火力とディーゼル発電機が設置されている。火力発電所は定格出力6 MWが3台であるが、各機共5 MWに出力低下している。常時2台運転、1台は予備としている。ディーゼル発電機は屋外キュービクルタイプで、5台の内、3号機と5号機は運転中止している。4号機は修理中で運転しているのは1号機と2号機のみで発電可能出力は各々 1.5 MWである。このディーゼル発電機は夜間ピーク時のみの運転パターンとなっている。

CⅢは市の西部にあり、CⅡのディーゼル発電機と同種のGM製3台である。これ等は老朽化が進んでおり、現在1台が運転してるのみで他の2台はスクラップ状態になっている。現在1.4MWの最高出力で夜間帯の6 pmから6 am間に運転している。

CⅣは市の北部にあり、旧ソ連の援助で2期に亘って設置された。1期目は3 MW×3台の9 MWで85年当初から稼働した。第2期は3 MW×2台の6 MWであり88年から稼働して、合計15MWである。現在、CⅣは2台が修理中で運転しているのは2台のみで24時間運転をしている。2台最高5.5MWの発電出力で運転している。2号機はスペアパーツの不足で修復不可能となり撤去されている。

現在4つの発電所で発電供給している最大電力は23~24MWで、若し、供給制限をしなければ40MW位の需要電力になるであろう。

過去5年間の発電実績は次の通りである。

(MWh)

発電所名	設備容量 (kW)	1987	1988	1989	1990	1991
Thermal CⅡ	18,000	83,137	78,579	93,757	91,644	62,267
Diesel CⅠ	16,530	12,027	19,315	18,359	19,827	12,656
Diesel CⅡ	8,400	7,136	5,599	6,226	11,758	7,876
Diesel CⅢ	6,300	17,350	17,965	14,155	15,112	7,884
Diesel CⅣ	15,000	45,253	67,147	67,147	44,344	23,163

表--2 Power Generating Facilities in Phnom Penh

(1) C I Power Station

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	Sulzer	1927	550	0	4,400	N/Operat
2	Sulzer	1948	1,380	400	4,400	No Good
3	Worthingt.	1958	3,000	0	4,400	N/Operat
4	Worthingt.	1960	3,000	1,000	4,400	No Good
5	Sulzer	1928	840	0	—	N/Operat
6	Sulzer	1937	1,000	300	4,400	No Good
7	Worthingt.	1960	2,250	0	4,400	N/Operat
8	Sulzer	1955	2,240	0	4,400	N/Operat
9	Sulzer	1957	2,240	700	4,400	No Good
10	Worthingt.	1962	3,000	1,000	4,400	No Good
11	Sulzer	1966	3,120	1,100	6,300	No Good
Total Capacity			22,620	4,500		

(2) C II Power Station

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
Steam -1	Czecho.	1967	6,000	5,000	6,300	Good
Steam -2	Czecho.	1967	6,000	5,000	6,300	Good
Steam -3	Czecho.	1967	6,000	5,000	6,300	Good
D/G -1	Gene. Motor	1973	2,100	1,500	4,160	Good
D/G -2	Gene. Motor	1973	2,100	1,500	4,160	Good
D/G -3	Gene. Motor	1973	2,100	under	4,160	N/Operat
D/G -4	Gene. Motor	1973	2,100	repairing	4,160	Repair
D/G -5	Gene. Motor	1973	2,100	0	4,160	N/Operat
Total Capacity			28,500	18,000		

(3) C III Power Station

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	Gene. Motor	1974	2,100	0	4,160	N/Operat
2	Gene. Motor	1974	2,100	0	4,160	N/Operat
3	Gene. Motor	1974	2,100	1,400	4,160	Good
Total Capacity			6,300	1,400		

(4) CIV Power Station

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	USSR	1984	3,000	0	6,300	Repair
2	USSR	1984	3,000	0	6,300	N/Operat
3	USSR	1984	3,000	0	6,300	Repair
4	USSR	1987	3,000	2,750	6,300	Good
5	USSR	1987	3,000	2,750	6,300	Good
Total Capacity			15,000	5,500		

3) 配電設備

プノンペン市の中央部を囲むように北部にC IとC IV発電所、南部にC II発電所、西部にC III発電所があり、その各発電所より市の中央部に向けて高圧三相15kV地下ケーブルが敷設されている。郊外に向けては、同じく15kV三相3線式の架空配電線が出されている。各発電所間には専用の連けい送配電線はなく、この配電用地下ケーブルで接続されているが、地下ケーブルの老朽化と電力需要の増大で配電線の容量不足となり、系統が不安定となっている。

低圧線の電圧は三相 400V、単相 220Vで地下埋設ケーブル方式と架空線方式がある。架空線の敷設状況は細いサイズの電線をくもの巣状に張りめぐらしたもので著しく悪化しており、電力ロスの増大と容易な電力盗電が原因になっているので、この低圧線の改善が早急に望まれる。

市中の高圧配電線はほとんど地下埋設ケーブルであるので、ケーブルの分岐箇所及び低圧供給の為に市の所々に変電棟を設置している。その変電棟から低圧線でその近辺地区の需要家に電力供給しているが、変電棟を数多く作るのは費用が高くなるので設置数を抑さえ、変圧器容量を大きくして、一つの変電棟より広範囲の需要家に供給している。従って低圧配電線の巨長は長くなり、これが電力損失、電圧降下が大きくなる要因となっている。

4) 需給バランス、電気料金

EDPでは発電設備の老朽化とスペアパーツ不足のため、大幅な電力供給制限を行っている。政治要人、病院、国家機関、大使館等の重要な需要家には24時間供給している。これは全体の15%に当る。50%の需要家に対しては、週のうち、昼間2回、夜間2回の供給制限を行っている。その他35%の需要家に対しては、ほとんど供給されていない状態である。この人達は主に郊外に住む人達である。

電気料金は一般加入者には 170リエル/kWh (92年1\$=2,000リエル)、外国人や商人(ドル商売をしている)には0.21\$/kWhで、EDPは料金徴収人に売電している(変電所に設置されたWHメーターで取引)。料金徴収人は受持ち区域内の各需要家のWHメーターの毎月の消費量に、変電所から需要家のWHメーター迄の配電線ロス分(最大20%の消費電力量を加えた)を加算した電力量に180リエル/kWh、0.221\$/kWh(差額は料金徴収人の収益)の電気料金単価を掛けた電気料金を需要家より徴収している。

EDPの毎月の支出は100万ドル以上でその内の85%以上が燃料代となっている。総収入は総支出の50%にすぎない。この理由は2つあり、第1点は為替レートの変動(90年1\$=800Rielが92年1\$=2,000Riel)。第2の理由は政府機関の料金回収率(45%)が非常に悪い。この2点が収支バランスを悪くしている原因である。

発電量を100%とすると、5%が発電所所内消費ロスで、配電線と変圧器ロスが約30%、残りの65%が需要家に売電しているが、その内32%が未回収や回収遅れで回収出来る比率は33%である。

過去5年間の売電収入額は次の通り。

1987年	50,810,637	Riels
1988年	221,178,959	Riels
1989年	315,888,844	Riels
1990年	403,144,658	Riels
1991年	419,288,057	Riels

燃料価格は、ディーゼル・オイル	126 US\$/Ton (ベトナム渡し)
” 輸送代	8.5 US\$/Ton (ベトナム～プノンペン)
ガス・オイル	126 US\$/Ton (ベトナム渡し)
” 輸送代	8.5 US\$/Ton (ベトナム～プノンペン)

5) 需要予想

EDPの予想する最大(潜在を含めた)電力は次の通り。

現在(1992)	1993	1994	1995	1996
66MW	72	80	88	96

5-2 シェムリアップ(Siem Reap)市の電力事情調査

1) 電力行政

シェムリアップ市はアンコール・ワット遺跡を持つ観光都市であり、その人口は13,000人である。内戦により中断していた観光事業が復活して、観光客受入れのホテル等が急ピッチで建設されている。

電力事業はプノンペンと同様、シェムリアップ州の自治体(州人民委員会)の管轄下にある。電力事業体の名前は、Service de l'Industrie Provinciale. (州工業部)
Comité Provincial de Siem-Reap. (州委員会)

発電所の名前は Usine Electrique d' Amitié Khmère-Russe (ソ連-カンボディア友好発電所)。

この州電力事業体に働く従業員数は総数41名で、内訳は技術員2名、電工12名、機械工12名、その他15名（この中に料金徴収員の3名を含む）である。

2) 発電施設

旧ソ連の援助で新発電所（上記のソ・カ友好発電所）が完成する迄は旧発電所（チェコ製のディーゼル発電機器、800kW×2台、320kW×2台で62年に据付）が運転していたが、この新発電所の完成で廃止された。なお、この旧発電所の変電設備は現在でも使用中である。

現在、1号機はターボ・チャージャーの故障によって、最大出力 400kWとなっている。

また、同期並列装置（速度調整装置）の不具合のため、2台並列運転が出来ず1台最高 700kWまでしか供給できない状況である。

現在の発電機の状況は下記の通り。

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	USSR	1985	800	400	6,300	N/Good
2	USSR	1987	800	720	6,300	Good
3	USSR	1985	315	280	400	Good
4	USSR		315	0	400	N/Operat
Total Capacity			3,230	1,400		

3) 配電施設

高圧配電線の電圧は 6,300Vであり、発電所から2回線が出されているが、郊外向けの1回線は使用されてなく、市中向けの1回線のみ使用され、それは旧発電所に直送られている。この配電線の容量は 75Ampであり、アルミニウム撚線を使用している。今後、電力需要が増してくれば、この配電線1回線では容量不足になり、更に増強工事をしなければならないと見受けられた。高圧配電線は主に架空線方式であるが、旧発電所付近では地下ケーブルとなっている。現在、空港やアンコールワットには配電は行われていない。（内戦前は遺跡まで配電していて夜間照明が行われていた模

様)。高圧より低圧に変成する配電変電所が市内に9ヶ所設置されている。低圧電圧は400/220Vであり、低圧線は全部架空線である。

停電事故は主に架空配電線で立木との接触による地絡事後が多い。

4) 電力需要、電気料金

92年1月～8月における需要家の推移は下記のとおりである。

工業部作成

1992年 月	行政施設	ホテル・外人家屋			一般家庭	政 府 指 導 者	合 計
		ホ テ ル	外 人 家 屋	小 計			
1	51	4	—	4	646	17	718
2	50	4	—	4	655	17	726
3	45	4	—	4	646	16	711
4	48	6	—	6	700	16	765
5	51	9	10	19	859	17	946
6	41	9	14	23	1,024	14	1,102
7	44	9	29	38	1,121	14	1,217
8	45	9	44	53	1,219	15	1,332

現在のピーク時間は19:00～19:30の間で800～850kWとなっているが、発電機の並列運転が出来ない理由(最大出力700kW)から約150kWはピークカットしている。91年頃までは1日3～4時間の供給であったが、今年になって一般家庭向けには12時間、ホテル、UNTA Cには24時間供給している。

電気料金は92年9月に改正され、一般には320リエル/kWh、ホテルと外国人には、0.3ドル/kWhであるが、ホテルから電力料金格差に対するクレームが出ている。

92年以前の収支は赤字であったが92年から改善されてきている。しかし、行政機関やUNTA Cの料金支払いは遅れている。大口の需要家であるGrand Hotelの電力消費量は月に50,000～60,000kWhである。

電力損失が大きく、売電電力量は発電電力量の約50%である。Non-Technical Lossesをいかに減らすかが、今後の大きな課題である。

取引計量メーターは需要家が市中で購入する。集金は3人の従業員によって行われ、それぞれが地域を分けて担当している。

5) 需要予想

シエムリアップ電力事業体の予測によれば、93年当初に電力危機が予想される。ホテル建設が進みその頃は1,200~1,500kWの需要を予想している。また季節要因による電力消費の変動は少ないが、乾期に観光客が増大するので、この為需要が伸びる傾向にあるとの事である。

5-3 バッタバン(Battambang)市の電力事情調査

1) 電力行政

バッタンバン市はカンボディア第2の都市で人口は約45,000人である。

農産物、木材の集散地であり、市内にはジュート工場、織物工場、材木工場等の大小の工場が多くある。電力行政は他都市と同じく工業省の管轄下であり、バッタンバン州の経営による。電力と水供給部門が一緒の組織となっている。

名称は Usine de l'Electricité et des Eaux (電気、水公社) である。

この公社の従業員数は110名でその内電気80名、水関係が30名で、電気関係の職能別は技師5名、技術員8名、熟練工10名、その他57名となっている。

2) 発電施設

発電所は新旧2つあるが、旧発電所の機器は1932年から1963年に据付けられたもので、現在は運転されていない。新発電所は旧発電所の裏手にあり、他都市と同じく旧ソ連の援助で建設されたものである。その仕様は下記の通りである。

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	USSR	1985	800	720	6,300	Good
2	USSR	1985	315	280	400	Good
3	USSR	1988	800	720	6,300	Good
4	USSR	1988	315	280	400	Good
Total Capacity			2,230	2,000		

現在4台共運転可能である。運転時間は24時間でピーク時間は6:00pmから10:00pmでその時の需要は1,200kW~1,400kWであるが、これを超過すると計画停電(地域別)を行っている。1991年の年間発電量は2,366,636kWhである。この年は燃料購入費の不足で運転時間が短縮されている。1992年1月から8月までの発電実績は下記のとおりである。

1月	161,605 kWh	5月	249,679 kWh	
2月	181,431 kWh	6月	303,328 kWh	
3月	162,941 kWh	7月	337,863 kWh	
4月	225,962 kWh	8月	315,458 kWh	計 1,938,267 kWh

4月より発電量が伸びてきているが、これはUNTAC景気の影響かも知れない。オフピーク時間の発電は平均して600kWである。

並列運転をここでは行っている。発電機の整備は概ね良好である。

燃料油はブノンペンより鉄道輸送される為に割高で現在現地渡し265\$/TONである。ディーゼル発電機器等の輸送はコンボンソム港に荷揚げされた後、鉄道でブノンペン経由でバクタンバンにこれ送られて来た。過去の積載重量は50TONである。スペヤパーツはEDPから調達している。

3) 配電設備

高圧配電線の電圧は6.3kV、配電方式は三相3線式で総て架空線で総長は11kmである。低圧配電線の電圧は400V/220Vで配電方式は三相4線式と単相2線式の架空線である。

配電設備の機器の内、変圧器は主にソ連製のものが多く、電線、碍子類は世界各国

より調達している。コンクリートポールだけが自国産品である。

低圧配電線の架空状態はよくない。特に高圧線末端より引出されている低圧配電線は延々と2～3kmにもおよび、末端需要家での電圧降下は大きいものと思われる。

末端配電線付近では以前には配電が行われていたが、現在は電線もなく、コンクリート柱と碍子のみが残っている箇所が多く見られた。これは電線が盗難にあい、その後、復旧もせず放置されているものと思われる。空港への配電線はなく、空港では自家発電設備を保有している。

市内に設置されている配電用変圧器は建物の中に収納されており、高圧より低圧に変換した後、再び架空線で需要家へと送られる。郊外では柱上に変圧器を取付けている所もある。

現在施設されている配電変圧器は次の通りである。

既設配電変圧器設備

No.1 Line		No.2 Line	
変圧器番号	設備容量(kVA)	変圧器変電	設備容量(kVA)
No.1	25	No.13	400
2	400	14	250
3	250	15	160
4	250	16	210
5	160	17	63
6	200	18	63
7	400	19	63
8	210	20	250
9	160	21	63
10	63	22	63
11	63	23	63
12	63	24	100
計 3,632 kVA			

4) 電気料金

電気料金は現在420 Real/kWhであり、今回調査した5都市の中で一番高い。これは現地渡しの油代が高い理由からである。需要家数は約5,000、世帯数から想定すると約50%が電化されている事になる。電力ロスTechnical Lossが20%位、ここでも

Non Technical Loss即ち、Non Pay Consumer、盗電等のたぐいが多く、料金未支払い者の筆頭が軍隊であるといっている。

1991年の売電収入額は125,991,795 Realで、この年の電気料金最低額の 230 Real/kWh、年間発電量2,366,636kWhから計算すると、料金回収率は発電電力量の23%位である。これは大きな問題である。

取引計量メーターが需要家持ちであるのは他都市と同じである。

5) 需要予想と将来計画

電気・水公社では1992年の最大電力は1,600kW (Peak時 200kW供給カット)、93年度が2MW、94年が3MW、95年が3.5MW、96年が4MW、そして2000年には6MWになると予想している。将来には、現在自家用発電設備を持ち自前で操業しているJute工場、織物工場等の大口需要家への電力供給を計画している。

現在、ソ連製発電機のスペアパーツの不足、性能の悪さから、需要電力に対し、供給力不足となっている。又、発電力強化計画についての外国からの援助の話が全くなく将来への危機感を持っており、日本からの無償援助を強く望んでいる。

バタンバン州からカンボディア政府に日本の無償援助で12MWのディーゼル発電機の設置の要請状を出したので、もう日本大使館に行っている筈であるので知らないかとの質問があった。

現在設置してある高圧配電線の電線サイズは細く、接続箇所も多いので全面的に張替え、更に拡張する計画を持っている。6.3kV配電線拡張および変圧器設置計画は次のとおりである。

6.3kV 配電線拡張計画

<u>設 備 区 間</u>	<u>施設距離</u>
1. No.28 Tr → Jute Factory.	約2 km
2. No.4 Tr → Concrete Pole End (To Poipey Rd)	約2 km
3. Textile Factory → Old Pole End (To Treng Rd)	約3 km
4. 6.3kV End → Old Pole End (To Phnom Penh Rd)	約2 km
5. 6.3kV Line → Air Port	約1 km
	Total 約10km

配電変圧器

設置変圧器番号	変圧器容量 (kVA)	設置変圧器番号	変圧器容量 (kVA)
No.1	800 (400×2)	No.17	250
2	1,260 (630×2)	18	160
3	500 (250×2)	19	1,000
4	500 (250×2)	20	100
5	500 (250×2)	21	160
6	500 (250×2)	22	160
7	160	23	100
8	100	24	250
9	400	25	100
10	250	26	160
11	1,000	27	160
12	160	28	100
13	100	29	100
14	100	30	100
15	160	31	250
16	250	32	100

計 8,990 kVA

将来、大口需要家になると期待されるJute工場はカンボディア国内では唯一のJute工場であり、日産 5,000袋～7,000袋を製造している。自家用ディーゼル発電機 (Brush製) 3台×483.4kWが設備されている。ここで働く従業員数は全員で 700人である。このJute工場の他に同程度の大口需要家として織物工場がある。

5-4 コンボンチャム(Kompong Cham)市の電力事情調査

1) 電力行政

コンボンチャム州 (Province) はプノンペン市の東北にあり、その人口は約 1,300,000 人である。コンボンチャム市はメコン川右岸にあり、その人口は32,000人である。

将来、アジア・ハイウェイが通り、メコン川沿いに位置するコンボンチャム市は将来のカンボディアの交通拠点となるであろう。この州の産業は農業、林業が主なものである。

コンボンチャムでは他都市と同様に水道と電力の事業を一つの事業体組織で行なっている。

この事業体はコンボンチャム州人民委員会の監理下にあるが、会計上は独立採算制

を取っている。

電気部門の従業員は技術員が6名、熟練工職34名、その他非熟練工職が24名の総勢64名である。

2) 発電施設

発電設備は下記のとおりである。

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	USSR	1984	315	250	400	Good
2	USSR	1984	315	250	400	Good
3	USSR	1989	800	700	6,300	Good
4	USSR	1989	800	0	6,300	N/Operat
Total Capacity			2,230	1,200		

現在、4号機(800kW)は、故障停止中(自動電圧調整装置の不具合)、他の3台は比較的順調に運転している。現在約6,100kWh/Dayの発電量で1日に22時間供給している。運転パターンは7am~5pmと6pm~6amであり、6am~7am、5pm~6pmの2時間は停止しているとの事である。Peak時は7pm~9pmの間で最大出力は650kWである。

全時間を通して1台運転で供給しており、2台以上の並列運転の経験はない。これは3号機が720kW迄運転可能であるとの理由からである。軽負荷の昼間帯は1号機と2号機を交互に運転して負荷に対処している。この切替え運転時には、シムリアアップ市と同様に同期並列装置の不具合により並列運転は出来ないため、1~2分間の停電となっている。

燃料油の現在価格は現地発電所渡して272 US\$/TONである。

スペアパーツはEDPから調達しているが、EDPのストックアウト後の調達手段に不安を持っていた。

年間発電量実績は次の通り

	1987	1988	1989	1990	1991	1992*
						(予想)
年間発電量(MWh)	391	397	2,612	1,602	2,306	1,630
1日運転時間(hr)	4	4	24	12	22	12

* ここ1ヶ月(9月)は22hr運転を実施

3) 配電施設

高圧配電線電圧は 6.3kVで、地中ケーブル方式を採用しており、その亘長は3,300mである。

低圧線電圧は 400V/230Vで、三相4線式で架空方式を採用しており、その亘長は19kmである。

発電所の昇圧用変圧器630kVAを含めて、配電変圧器は全部で7ヶ所に設置している。しかし、その内1ヶ所は変圧器の盗難に遭い1979年より休止中、又配電線の電線盗難も多い。変電所から遠くに位置する需要家は電圧降下が大きく、170Vになる事がある。

高圧地中ケーブルは1940年代に設置されたもので老朽化が進み、事故も多いとの事である。

4) 電気料金、電力収支

電力料金は 18 Cent/kWh(360リエール/kWh)で外国人やホテルの区別がなく一律料金である。需要家数は現在 2,500件である。WHメーターは需要家が市場から買って来るのはシェムリアップと同じである。ここも電力損失は大きく約45%である。この対策が今後の大きな問題である。

売電収入は最近の月で約30百万リエールである。支出は人件費とMaintenance & Operation (M&O)費用を含めて大体約3百万リエールある。

燃料油は月に65,170ℓ使用するとの事で、その代金は計算上では30百万リエールで収入とはほぼ一致する。即ち、人件費とM&O費が赤字になる勘定である。

コンボンチャムの需要家区分は次の通りである。

一般家庭	60%	} 100%
Industry	5%	
Administrating	35%	

5) 需要予想と将来計画

現在の最大需要電力が 650kWであり、1993年の需要予想は 800kWとしており、この需要増に対処する為にディーゼル発電機 (560kW×2台) の設置を上部機関に要請しているとの事であるが、現在、機材のDonor国もないようで、上部機関から何の回答もない。この 560kW×2台は隣接の旧発電所の旧ディーゼル発電機跡に据付けを予定している。

現在自家用ディーゼルを所有しているのは、Hotel 1、Soap Factory 1、Ice Factory 2、Water Supply 2、Provincial Comunity 1、Post Communication 1、Hospital 1、計9ヶ所で多くは非常用電源として設置している。Ice Factoryでは自家用ディーゼルを常用電源としている。この他にも金持ちの住民、商店、レストランでは小規模なディーゼル発電機を保有している。

5-5 コンボンソム(Kompong Som) (現 Sihanouk Ville) 市の電力事情調査

1) 電力行政

コンボンソム市は現在、旧名Sihanouk Villeに戻った。行政的にこのSihanouk Villeは独立している。州全体の人口は 105,000人であり、主な産業は農業、漁業、林業である。

電力部門の従業員は全部で63名であり、その内訳は、技師4名、技術員1名、熟練工16名、非熟練工14名、その他(会計、集金、事務業務)28名である。

発電所はソ連の援助で建設されたもので、ソ連-カンボディア友好発電所と呼ばれている。

2) 発電設備

発電設備は下記のとおりである。

(As of Oct. 1992)

Gen. No.	Manufact.	Year Installed	Capacity		Gen. Voltage (V)	Remarks
			Rated (kW)	Available (kW)		
1	USSR	1985	800	700	6,300	Good
2	USSR	1985	800	700	6,300	Good
3	USSR	1989	800	700	6,300	Good
4	USSR	1989	800	700	6,300	Good
5	USSR	1987	315	250	400	Good
6	USSR	1989	315	250	400	Good
Total Capacity			3,830	3,300		

現在24時間の電力供給を実施している。この発電所は並列運転が可能でピーク時の6 pm～12pm迄は2台並列運転をしている。現在の Peak Demandは1,400kWである。

0 am～6 pmは軽負荷(700kW以下)となり、1台運転としている。

スペアパーツの補完不足は将来の運転に不安を与えている。

1992年9月の発電量は543,719kWhである。91年9月の発電量は4,250MWhで、売電収入は211,527,041 Realであるので大幅な需要増である。これは、UNTACの滞在によって、24時間運転になったものと思われる。

3) 配電設備

高圧配電線の電圧は6.3kV、低圧線は400/230Vである。架空線の方が多く、高圧架空線は31km、低圧架空線は32.5km、高圧地下ケーブル5km、低圧地下ケーブルは12kmとなっている。配電変電所は全部で41ヶ所にあり、変圧機器容量と設置箇所は、160kVA 9ヶ所、400kVA 7ヶ所、250kVA 10ヶ所、100kVA 6ヶ所、40kVA 8ヶ所、200kVA 1ヶ所、その多くはキュービクルの中に収納されている。配電線の施設状況は他の都市に比べて良好である。

4) 電気料金、収支バランス等

コンボソムの電力供給範囲内にある全家屋数は7,772戸である、需要家数は2,400戸であるので、電化率は約30%であると推察される。

需要家の内訳はHotelや工場等の大口需要家が5件、事務所需要家が98件、その他一般需要家となっている。

電気料金は210 Real/kWhで、一律料金制をとり、外国人へのドル建料金制はない。

シェムリアップの320 Real/kWh、コンポンチャムの360 Real/kWh、バタンバンの420 Real/kWhから比較するとかなりの低額である。電力ロスはここも大きく、約35%とのことである。

燃料油の値段は 275 \$/TONで、コンポンチャムより割高の理由は、コンボンソム港に直接荷揚げしたものでなく、プノンペンに荷揚げした燃料が輸送されて来る為である。(P.25のバタンパンでのヒアリングと異なり、今後再確認の必要がある)。月に消費する燃料油は 200,000ℓであり、潤滑油の消費は月に 2,400ℓである。この値段は 205ℓ入りドラムで 210\$である。

5) 需要予想と将来計画

市当局の需要予想は次のとおりである。

1992年	1,400 kW	現在値
1993年	1,700 kW	+300 kW
1994年	2,000 kW	+300 kW
1995年	2,400 kW	+400 kW
1996年	2,700 kW	+300 kW

スペアパーツ等の不安はあるが、1994年～95年迄、現在の発電設備で需要の対応は可能であると市当局は想定している。従って、特に発電設備の増強計画はない。

配電設備については、1993年から96年にかけて下記の増設計画がある。

高圧架空配電線	6.3 kV	13 km
低圧架空配電線	400/230V	13 km
高圧地下ケーブル	6.3 kV	13 km
低圧地下ケーブル	400/230V	13 km
変電所設置		11ヶ所

第6章 調査実施上の留意点

6-1 宿泊設備事情

プノンペン市内にはカンボディアーナ、フローテングホテル等の高級ホテルの他に多くのホテルがある。

高級ホテルには、ビジネス・センターがあり、国際電話、FAX、コピーマシン等が完備（ただし、料金は割高）されているが、その他のホテルは1992年10月現在改装中のところが多く冷房、シャワー、電話設備がないところが多い。

シェムリアップには中級のグランドホテルがあるが、電話、FAX等の設備はない。

これらの、中・高級ホテルにはレストラン（中華、洋式フード）、キヨスク（売店）がある。又、各ホテルの周辺にもレストラン、商店があり、日常の生活用品の調達は容易である。

ホテル代（1992年10月末）はプノンペン市内の高級ホテルで130～165ドル、その他ホテルで40～60ドル程度である。シェムリアップのホテルは50ドル前後である。

両都市ともUNTAC要員、各国報道関係者、ツーリストの増加によりホテルの確保が非常に難しい状況下にある。調査工程を十分に検討の上、事前の予約が不可欠である。

6-2 気候・風土病

カンボディアの気候は亜熱帯モンスーン型で、一般に高温多湿である。乾期は11月～5月、雨期は6月～11月で最多雨期は9～10月である。

プノンペンの年平均気温/湿度は27℃/80%である。年平均降雨量は1,370mm程度である。雨期の始まる6月半ばにはマラリア蚊が発生する。

マラリア予防薬、虫よけスプレー、蚊取り線香等、又、各都市とも衛生状況が余り良くなく下痢・腹痛を起こすことがあるので、下痢止め等の薬品を持参するのが肝要である。

6-3 治安

1) 市内およびその近郊における現地調査活動

現時点でのプノンペン、シェムリアップ両市には国連カンボディア暫定統治機構（UNTAC）が滞在しており、このUNTACによって治安は監視されているため、治安情

勢は現在のところ比較的平穏であり、市内およびその近郊での昼間帯の現地調査活動には危険性は少ないと予想される。しかしながら、情報収集等の都合上、郊外に出向く必要がある場合は同国工業省のカウンターパートが同行するのに加え、シエムリアップでは現地事情に精通した地元人民委員会の技術者の同行が望まれる。又、調査期間中の移動、調査活動は昼間帯に限ることとし、夜間の行動は出来るだけ慎むことが望ましい。

2) 郊外における現地調査活動

資機材運搬ルート調査（国道4号線：プノンペンーコンボンソム間、230km）は、ポルポト派兵士が存在すると思われる山岳地帯を通行するため、事前の保安上の確認が必要である。本格調査団の現地調査にあたっては、直接的な危険性は低いと予想されるが、安全確保のため軍隊（少人数）の同行が不可欠である。更に、この地域には多くの地雷原が散在しているため、幹線道路からはずれた活動は絶対に慎むこと。又、夜間の通行は禁止されており、行動計画を立てる際に注意する必要がある。

郊外での現地調査用車両は保安上、旅行エージェント名のあるものは出来るだけ利用しない方が望ましい。

6-4 通 訳

カンボディア政府関係者は一部のものを除き英語はあまり堪能ではなく、むしろかつての統治国フランスの影響から仏語の方が通じやすい。しかし、日本語－仏語の通訳は日本語－カンボディア語の通訳と同じく、ほとんど確保は出来ない現在、英語－カンボディア語の通訳にたよらざるを得ない。

カンボディアにおいて、英語－カンボディア語の通訳の確保は困難ではないと思われるが、土木、電気技術用語を解する通訳は限られると思われる。

最近では工業省、EDPの若手技術者の中には英語に堪能な者もあり、調査の円滑な遂行のために、彼等をカウンターパートとして確保するのが望ましい。

6-5 調査用資機材

調査用資機材のカンボディアへの持込み、持出しに当たっては、いずれの場合についても課税されるため、事前に在「カ」日本大使館に資機材リストを提出する必要がある。

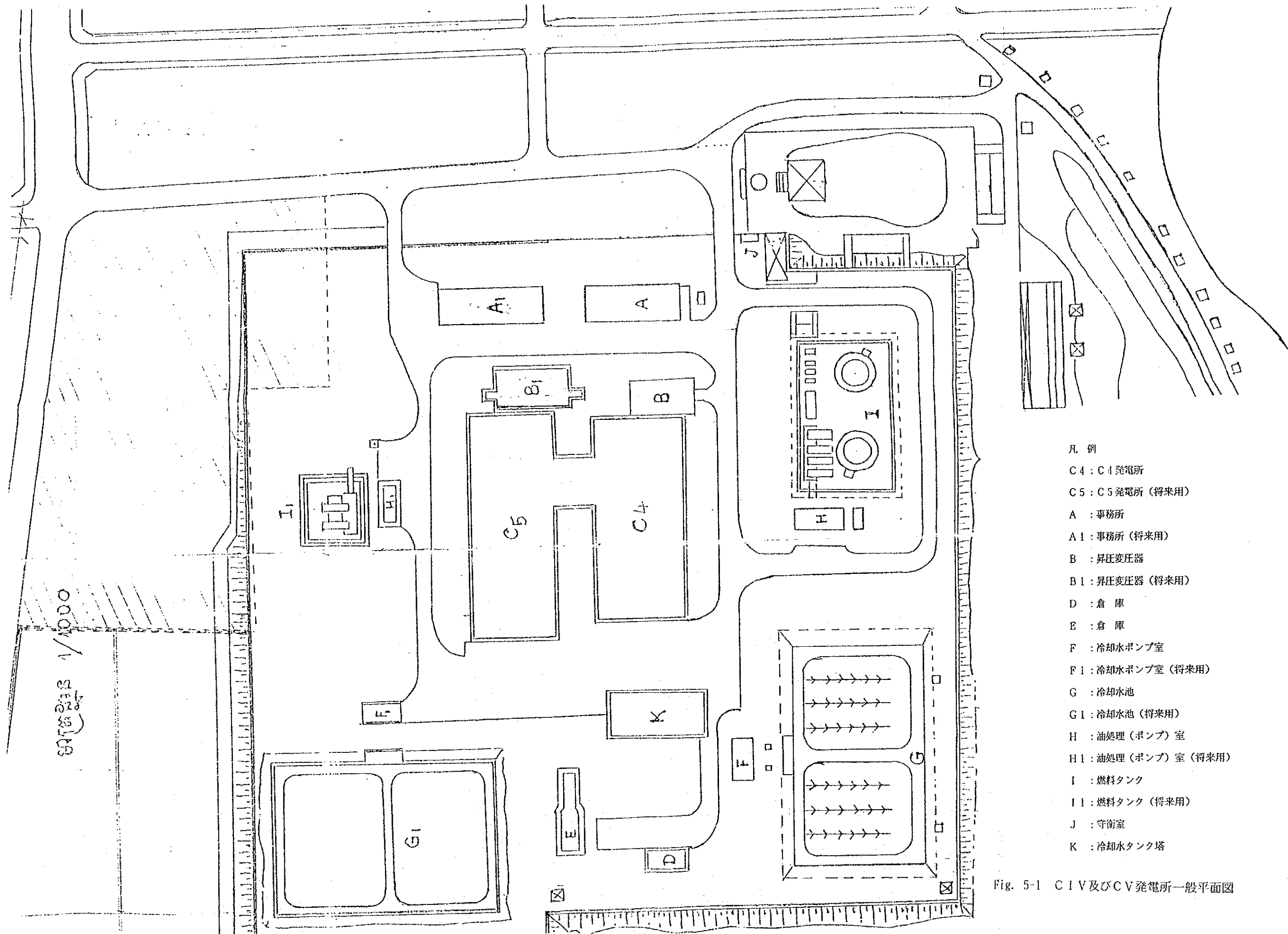
ある。なお、非課税資機材はあくまで調査用に限るということなので、留意する必要がある。

6-6 カンボディア側より期待出来る便宜供与

現在のところ、工業省およびシェムリアップ人民委員会には執務環境がけっして好ましいといえないが、作業可能な空室があり、これらを事務所として提供されるだろう。調査団へのプノンペン市内およびその近傍の現地調査用車輛の常時提供については、小型バス1台程度の提供は可能と思われるが、本調査団は多人数であるため、独自で車輛の確保が望ましい。

シェムリアップ市の現地調査用車輛についても、上記と同様である。

便宜供与の具体的な項目は第2章掲載のS/Wを参照されたい。



- 凡 例
- C4 : C4 発電所
 - C5 : C5 発電所 (将来用)
 - A : 事務所
 - A1 : 事務所 (将来用)
 - B : 昇圧変圧器
 - B1 : 昇圧変圧器 (将来用)
 - D : 倉庫
 - E : 倉庫
 - F : 冷却水ポンプ室
 - F1 : 冷却水ポンプ室 (将来用)
 - G : 冷却水池
 - G1 : 冷却水池 (将来用)
 - H : 油処理 (ポンプ) 室
 - H1 : 油処理 (ポンプ) 室 (将来用)
 - I : 燃料タンク
 - I1 : 燃料タンク (将来用)
 - J : 守衛室
 - K : 冷却水タンク塔

Fig. 5-1 CIV及びCV発電所一般平面図

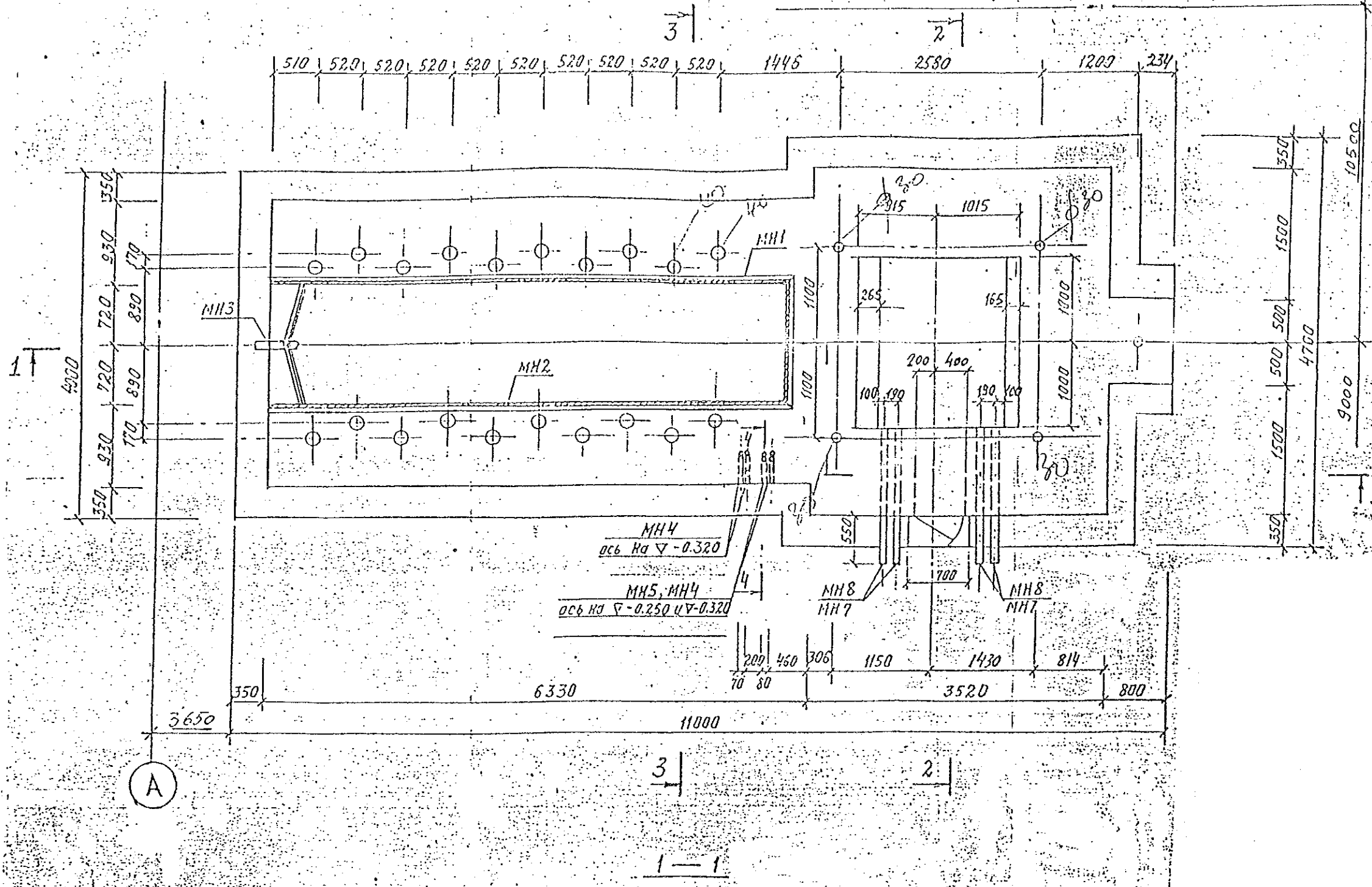
000.01

План

Plan

Р-1

3



6000	871	1930	1849
Трубы д'анкрé d=133 (la livraison de cuisine, dessin 64Г-000-013)	МН1	Трубы д'анкрé d=114 (la livraison de cuisine, dessin 64Г-000-013; 64-000-014)	
Анкерные трубы d=133 (поставка завода черт. 64Г-000-013)		Анкерные трубы d=114 (поставка завода черт. 64Г-000-013; 64Г-000-014)	0130

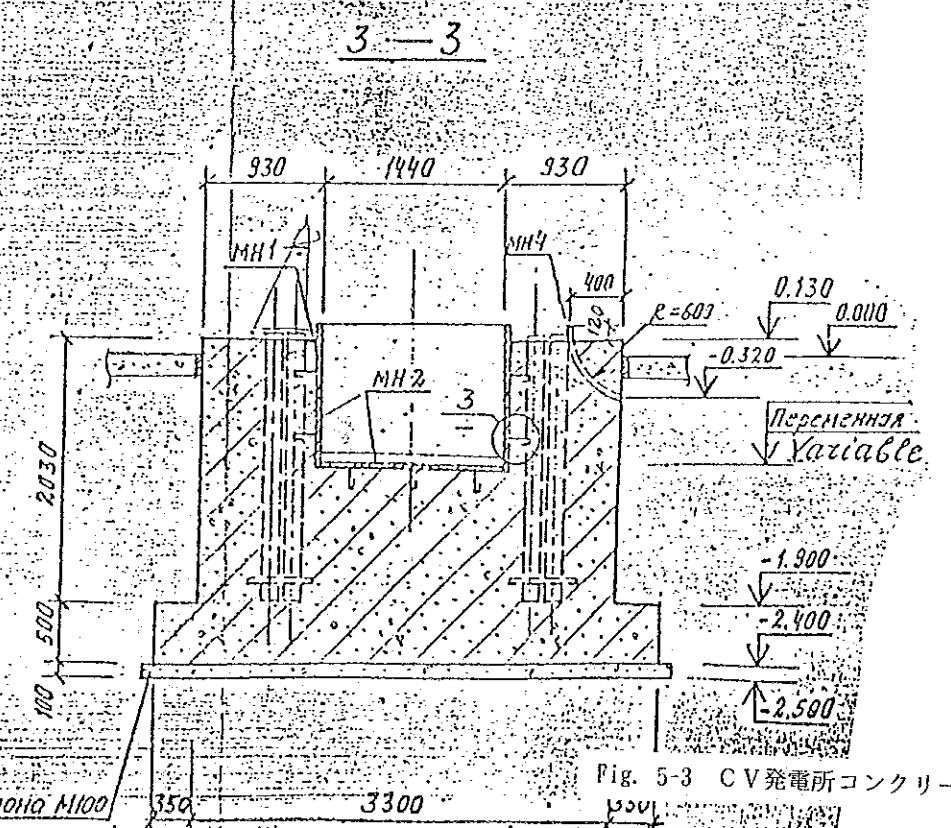
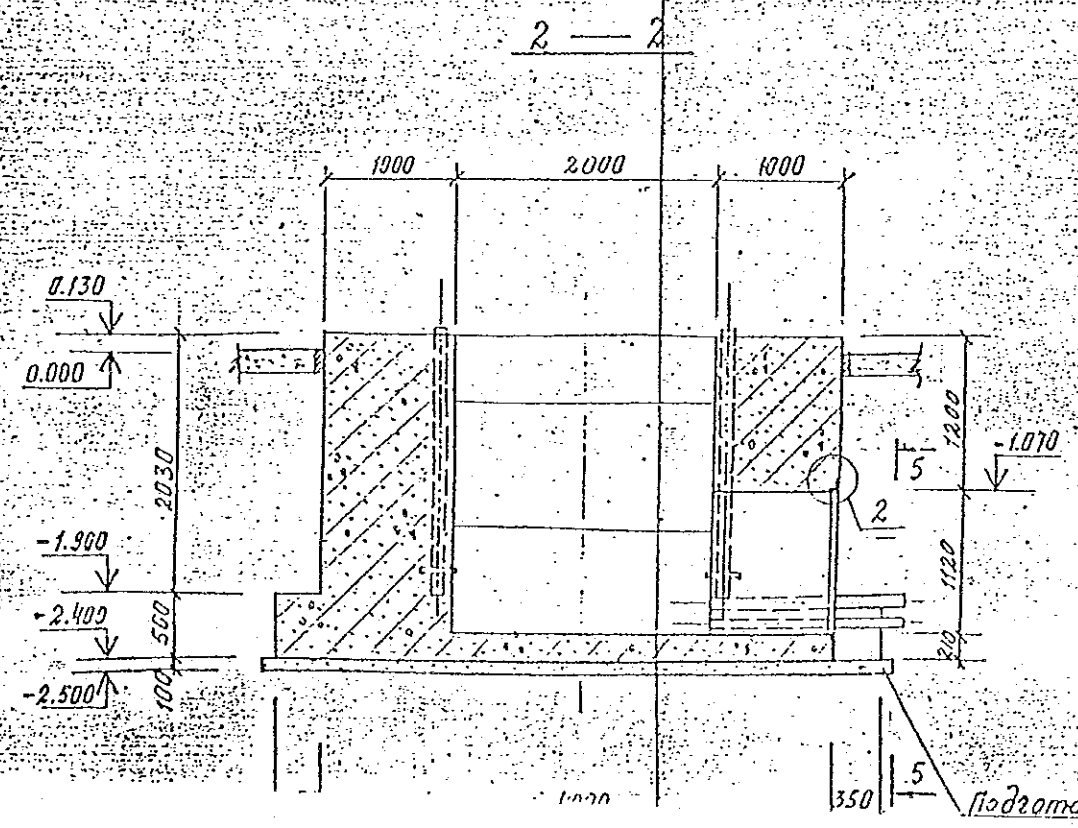
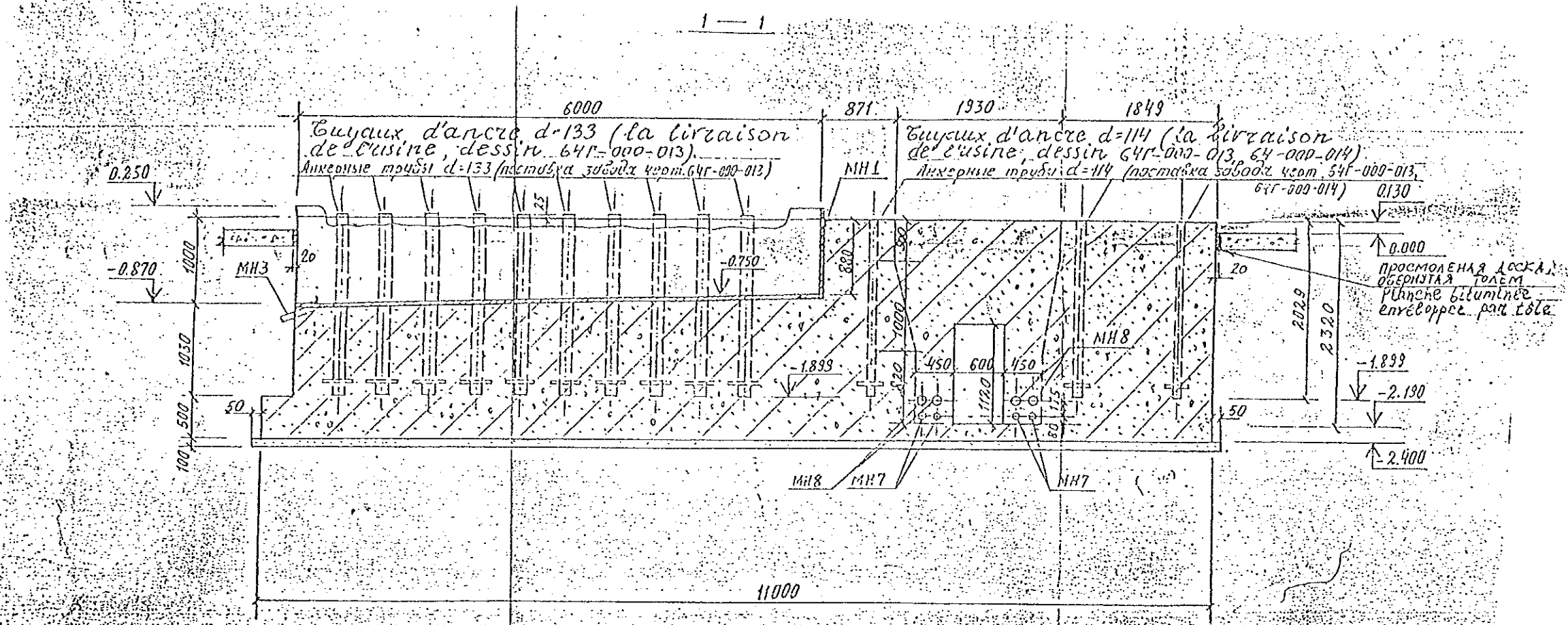


Fig. 5-3 CV発電所コンクリート基礎図 (側面図)

DA3PE3 L1
Section 1-1

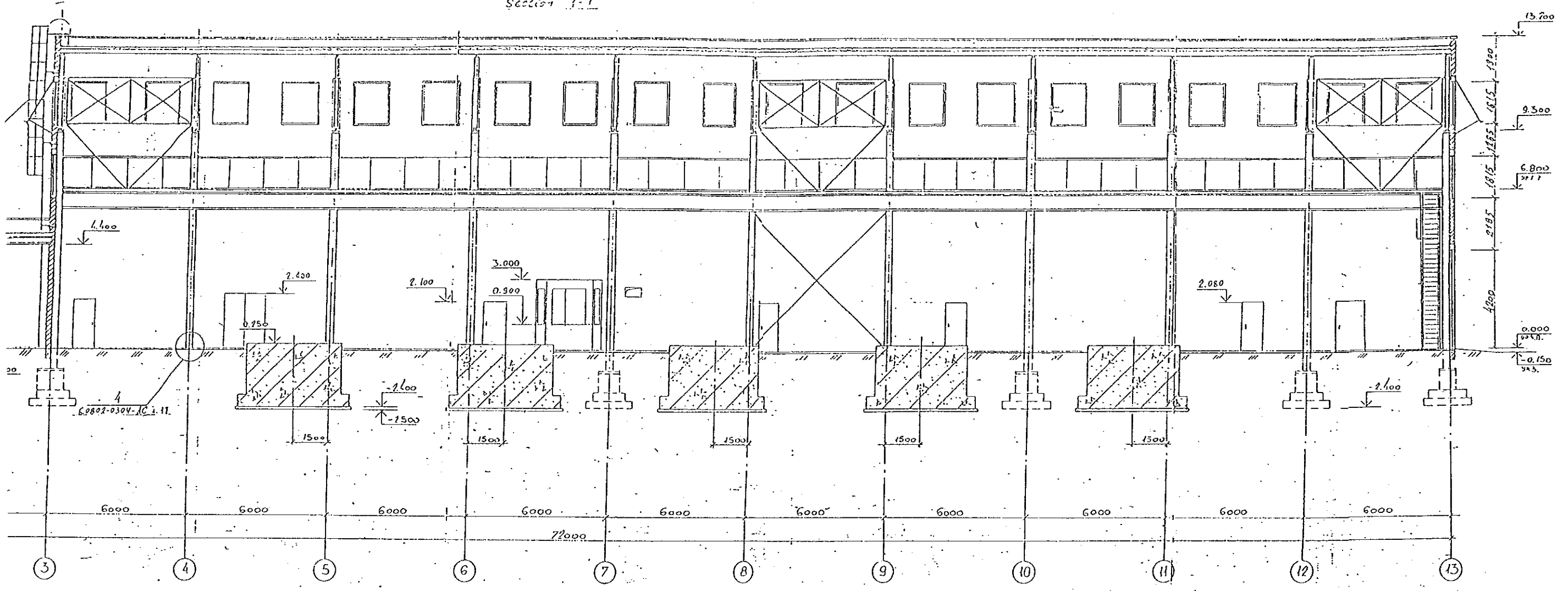


Fig. 5-4 CV發電所側面圖