

メコン河サンボール地点開発計画
電力市場調査報告書

昭和40年12月

海外技術協力事業団

メコン河サンポール地点開発計画電力市場調査報告書

正 誤 表

P	上	下	誤	正
4	8		立つて計画を	立つての計画を
7	11		千%	千
10	1		需要電力最終	需要電力量最終
20	左から	第5欄	315,000, 462,000, 462,000,	354,800, 520,000, 520,000,
22	7		315 MW	355 MW
	"		462 "	529 "
	8		525 MW	679 MW
23	2		645 "	680 "
		17	もつて条件のよい	もつとも条件のよい
62	8		6,000 t/年(精製)	16,000 t/年(精製)
63	2		金利5%	金利6%
		6	金利5%	金利6%
		2	344,800\$	344.80 × 10 ⁵ \$
		"	21,103 × 10 ³ \$	21,103.0 × 10 ³ \$
65		9	その期点を	その時点を
67		16	電解・電灯	電解・電炉
68	15		充分可能な点と,	充分可能な点で,
	"		異なるものである。	異なるものがある。
69	14		7800時間	7700時間
80		7	場合には電力収入	場合には消化産業の電力収入
85	9		考案であつて,	変案であつて,
		15	減少を生ずる	減少を生ずる
101	17		表-14 ()内ヌケ	表-14——(需要端)
110	14		約900 × 10 ⁶ kWh	約825 × 10 ⁶ kWh
	"		191 MW	176 MW
	15		1,0675 × 10 ⁶ kWh	982.7 × 10 ⁶ kWh
	"		2275 MW	210 MW
111	表中		1991, 1992, 1993年の関連一般需要の単価5Millは, 10Millに, また収入の250は50.0に訂正	
118	2		運転開始1年後	運転開始1年目
	"		運転開始8年後	運転開始8年目以降
130	14		50年計画	5カ年計画

はじめに

本報告書は、当事業団が政府の委託により、メコン河サンポール地点総合開発計画調査の一環として、サンポール地点に計画されている発電計画について、電力長期需要想定と電力消化対策の見地から、その実現の可能性の見通しをうるために、当事業団と社団法人海外電力調査会との間で協定を結び、これにもとづいて、昭和37年から3カ年にわたって実施された現地調査の結果をとりまとめたものである。

昭和40年12月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1048240[4]

開発調査部

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 5. 21	109
		64
登録No.	06339	KE

はじめに

本報告書は、当事業団が政府の委託により、メコン河サンポール地点総合開発計画調査の一環として、サンポール地点に計画されている発電計画について、電力長期需要想定と電力消化対策の見地から、その実現の可能性の見通しをうるために、当事業団と社団法人海外電力調査会との間で協定を結び、これにもとづいて、昭和37年から3カ年にわたつて実施された現地調査の結果をとりまとめたものである。

昭和40年12月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1048240[4]

開発調査部

目 次

I 報 告 要 旨	1
I-1 調 査 経 緯	1
I-2 報 告 要 旨	3
II Sambor 発電所連系地域の電力需給	9
II-1 Sambor 発電所連系地域の需要想定	9
II-2 Sambor 発電所連系地域の電力需給の見透し	12
II-2-1 両国国内水力資源開発の見透し	12
(a) Cambodia	12
(b) Viet Nam	15
II-2-2 両国国内電力需給の見透し	17
(a) Cambodia	17
(b) Viet Nam	22
II-2-3 総 合 考 察	23
III 電力多消費産業の立地に関する考察	25
III-1 対象地域における工業化の一般的条件	25
III-2 工業化の条件に関する両国の比較	29
III-2-1 自 然 条 件	29
III-2-2 工 業 原 燃 料	29
III-2-3 人 口 と 労 働 力	30
III-2-4 国 内 市 場 と 農 業 生 産 力	31
III-2-5 制 度 的 諸 条 件	31
III-3 電力消化対象産業の立地の検討	33
III-3-1 業種別に見た立地指向	33
(a) 電力消費型産業	33
(b) 派生する諸工業	34
III-3-2 電力多消費産業の適地	35
(a) Phnom Penh 港	36
(b) Sihanouk Ville 港	37
(c) Saigon 港	39
III-3-3 コンビナートの類型	43
III-3-4 総 合 考 察	47

IV 対象産業の選択	5 1
IV-1 結 言	5 1
IV-2 アルミニウム産業	5 4
IV-2-1 アルミニウム精錬計画	5 5
IV-3 カーバイド，塩素および苛性ソーダ，塩化ビニール産業	5 5
IV-3-1 カーバイド一貫計画	5 6
IV-3-2 塩素および苛性ソーダ計画	5 8
IV-3-3 塩化ビニール計画	5 9
IV-3-4 塩 酸 計 画	6 0
IV-4 その他の産業	6 1
IV-4-1 カーボランダム計画	6 2
IV-4-2 フエロシリコン計画	6 3
V Sambor 発電所発生電力の消化計画案	6 5
V-1 供給力の吟味	6 5
V-2 基本となる消化計画案	7 3
V-2-1 標準流況年における消化計画案（1948年流況）	7 3
V-2-2 最悪流況年における消化計画案（1937年流況）	8 5
V-3 系統の需給を主体とする消化計画案	1 0 1
IV 結 言	1 1 0
VII 別 冊 報 告	1 2 1
VII-1 Cambodia および Viet Nam における主要工場の実態調査報告書	1 2 1
VII-2 Cambodia および Viet Nam における工業の現状調査報告書	1 2 1
VII-3 Cambodia および Viet Nam の電気事業の実態調査報告書	1 2 1
VII-4 Cambodia および Viet Nam の電力需安の長期想定	1 2 1
VIII 調査団員の構成および調査日程	1 2 3
VIII-1 第1次（乾季）電力市場調査（昭和37年度）	1 2 3
VIII-2 第2次（雨季）電力市場調査（昭和39年度）	1 2 8
VIII-3 第2次（乾季）電力市場調査（昭和39年度）	1 3 0
IX 収集資料一覧	1 3 9

I 報 告 要 旨

I 報 告 要 旨

I-1 調査の経緯

Mekong 河下流 Sambor 地点の開発計画については、1961 年度に実施された予備調査に引続き、1962 年度より3カ年間に亘つて本格的な調査が実施されることになり、社団法人海外電力調査会が、その電力市場調査部門を担当することとなつた。

1962 年度の調査においてわれわれに課せられた任務は、Sambor 地点の開発に直接関係をもつインドシナ3国の現地事情を視察し、次年度以降における本格調査の方向を定め、具体的な調査計画を作成することであつた。

よつて同調査会は、2名の調査員を現地に派遣し調査を行ない、その結果を大要次のごとく中間報告書に取りまとめた。

- (1) Sambor 発電所を Cambodia および Viet Nam において将来予想される主要電力系統に連系する電源と考え、国内の電力需給の面から Sambor 地点の早期開発を促進する時点を打診するため、両国の電力需給状況を概観的に展望し、おおむね1985年頃には域内電力需給の面からも Sambor 地点における Mekong 河本流の水力発電を可能とする理由のあることを明らかにした。
- (2) しかしながら Sambor 発電所は出力 625 MW、年間発生可能電力量約 $5,000 \times 10^6$ kWh を越える大電源であつて、対象地域内の一般電力需要の増加だけを引当てとして、その実現の可能性を裏付けることは困難であつた。したがつて、Sambor 地点の開発を可及的早期に実現させるためには電力多消費産業による大量な電力消化がむしろ前提的な条件と考えられたところである。
- (3) また、Sambor 地点の開発を Mekong 河下流流域経済発展の基本的な一環として把握する立場からすれば、Cambodia、Viet Nam 両国経済の現状分析に立つて経済発展の諸条件を考察することが必要であつた。
- (4) なお、初年度における電力需要の展望はきわめて素描的なものであつたから電気供給事業ならびに自家用発電設備の現状調査をもととした Sambor 発電所連系系統供給地域におけるより具体的な電力需給の長期展望を必要とした。
- (5) 以上の理由から、われわれは次年度以降において
 - 1) Cambodia、Viet Nam 両国の工業の現状と発展の見透しに関する調査
 - 2) 電力供給の現状とその長期展望に関する調査
 - 3) 電力多消費産業の立地条件に関する調査

を実施し、その結果をもとにして、Sambor 発電所発生電力の有効消化を検討すべきであると考えたのである。

残念ながら、諸般の事情から次年度における現地調査は実施のはこびに至らなかつたの

で、1963年度は初年度の調査により収集した資料の翻訳と整備にとどめざるを得なかつたが、併せて最終年(1964)度実施されるべき現地調査と報告書取りまとめの方法論の検討を行なつた。

したがつて1964年度においてはSambor地点の電力市場調査に必要な一切の現地調査を一挙に実施しなければならない結果となつた。

周知のごとくSambor地点におけるMekong河の早期開発は、水資源総合開発の見地からすれば、農業灌漑、舟航、洪水防禦等いずれの面においても多くの効果を期待しがたいものであつて、その主たる効果はこれを電力面に求めなければならないのである。したがつて電力市場調査の結論はSambor地点開発の時期あるいはその成否をも決定する結果をもたらすことになるので、同会はその使命の重大であるのに鑑み、関係官庁である通商産業省ならびに科学技術庁の協力を求め、総員6名よりなる調査団を組織し、現地調査の万全を期したのである。

しかしながら現地調査に1カ年間の空白を生じたため、その間において単に両国関係官庁主腦者の全面的な更迭をみたのみならず、Cambodiaにおいては対米、対Viet Nam関係の悪化、貿易および主要産業の国営化、またViet Namではベトコン・ゲリラの猖獗による国内治安の急激な悪化が生じ、ために、調査の実施には予め現地政府機関と充分打ち合わせの上、その協力を求めなければ、調査の成果を期待しがたく、具体的な調査実施計画も作成しかねる状況であつた。

そのため、同会は予め、調査団員4名を1カ月間(1964年9月)Cambodia、Viet Nam両国に派遣し、初年度調査時点以降における現地事情の変化を視察させると共に、両国政府関係官庁と調査の実施に関する打ち合わせを行なわせた。

このような予備的調査を行なつた後1964年度の現地調査を同年11月より翌年1月の2カ月間に亘つて実施したのであるが、調査の対象がCambodia、Viet Nam両国の経済全域に及んだため、2カ月の短期間では充分に所期の成果を挙げ得なかつたのみならず、Viet Namでは治安不良のため調査活動の範囲が地理的にきわめて制約を蒙り、関係官庁の協力にもかかわらず調査の精度において両国にかなり跋行を生ずる結果となつた。

しかしながら、おおむね所定の期間内において、Sambor地点の電力市場調査として最小限度必要とする現地の実態調査を完了し、Sambor発電所の電力消化計画作成の基礎となる資料を下記のように取りまとめ得たのはまことに幸いであつた。

- (A) CambodiaおよびViet Namにおける主要工場の実態調査報告書
- (B) CambodiaおよびViet Namにおける工業の現状調査報告書
- (C) CambodiaおよびViet Namの電気事業の実態調査報告書

なお、上記の実態調査をもとにして、

- (D) CambodiaおよびViet Namの電力需要の長期想定

を行ない、Sambor 発電所連系系統領域における需要の規模を明らかにした。

Sambor 発電所の電力消化計画は、以上4つの報告書に取りまとめた現地調査の結果と現地調査実施後に確定したSambor 発電所供給力の具体的な内容とをもとにして作成したものである。以下その要旨を説明する。

I-2 報告要旨

Sambor 発電所の電力消化の問題に対するわれわれの基本的な態度は、Sambor プロジェクトのできるかぎり早期の実現を、電力市場の面、すなわち、Sambor 発電所において発生可能な電力の有効消化の面から促進する公算を明らかにすることであつた。

具体的な消化計画を立てるためには、まずその前提として、このプロジェクトの完成期待の時点を予め選定しなければならない。われわれは、そのため、調査の初期における初歩的な手段として、Sambor 発電所の電力市場対象領域と考えられる Cambodia, Viet Nam 両国の電力需要の長期展望を行ない、Cambodia 国内では、1985年頃までに電力の需給が窮屈化し、国内の電力需給の面からも、Sambor 地点の開発を促進する要因のあることを明らかにした。

そこでわれわれは、Sambor 発電所の電力消化を系統連系発電所として、一般系統の需要をも合わせて考究することとし、Sambor プロジェクト、実現の時期は約9カ年を要する工期をも勘案の上、おおむね1985年末と予定した。

この時期において予想される、Sambor 発電所連系系統の負荷は Cambodia 210MW, Viet Nam 530MW 合計約740MW(発電端)となり、Sambor 発電所の電力市場の基礎としてすでにかなりの大きさをもつものであるが、これを両国それぞれについて考察する場合には、Sambor 発電所の電力市場対象として採りうる一般系統需要は Cambodia 側のみに限定せざるを得ない結論となつた。

これに対して、Mekong 河 Sambor 地点に予定される発電所の規模は設備出力625MWであるから、もし、1985年頃に、Sambor プロジェクトの実現を期待するならば、到底一般系統の需要のみを対象として Sambor 発電所の電力消化をはかることはむずかしい。また Sambor 発電所は、ダム地点の流況から、乾季と雨季とに大巾な供給力の低下が発生し、発生可能電力の常時率はかなり低いことが予想された。そのため、Sambor 発電所発生電力の有効消化を考える場合にはとくに特殊電力の消化が大きな問題点となつた。

このような事情から、われわれは Sambor 発電所の電力消化は、基本的には電力多消費産業を中心として計画するのが妥当であろうと考えたのである。

Sambor 発電所の発生電力の大部分を特殊な電力多消費産業によつて消化しうるためのほとんど唯一の要因は、Sambor 発電所が kWh 当り約3 mills の低コストで、年間約 5.000×10^6 kWh の発電をなしうることであつて、この種産業の立地を特徴づける原

料，輸送，労働，水利用等の諸条件はわれわれの調査の現段階では必ずしも良好とはいいがたく，今後におけるその変化の見透しも明らかでない。

また，Sambor 発電所発生電力消化の対象とする電炉・電解産業の一部は，今後両国の国内水力資源の開発に伴う電力消化産業として，Sambor 地点の開発が期待される時期までになんらかの発展が予想されるものであるから，対象産業として選択される工場の規模と生産量とは，国内もしくは域内の自給を主たる目的とするものについては Sambor 発電所の実現期待の時期までに開発されるであろうこの種産業の既存の生産力をも勘案した物資需給の長期的な見透しに立つて計画を必要とし，単に電力消化の公算を示すだけでは足りないであろう。

しかしながら，実際問題として，遠い将来における物資の需給を電力消化計画の根拠としうる程度に展望することは，きわめて困難である。

さらにまた，われわれの調査時点は，Cambodia，Viet Nam 両国共に国内水力資源の開発がようやく緒につき，これに伴って国の工業化が急速に推進されようとしている時期に当り，かつ，また Viet Nam では国内の紛争が著しく激化し，今後の経済発展に重要な影響を及ぼす国内治安の見透しも全く困難な時期であつたため，Sambor の電力消化計画の裏付けとするに足る程度に，両国経済発展の長期展望をとりまとめることもできなかつた。

すなわち，われわれの現調査段階では，Sambor 発電所発生電力の消化を最終的な形で計画するにはまだ不十分な点を多々残している。

以上のような状況であつたので，われわれは，Sambor 発電所の電力消化について現時点において，将来実現の公算ありと思料されるいくつかの案を選択し，そのそれぞれについて具体的な電力消化の方法を提示するとどめざるを得なかつた。

われわれの選択した消化計画は基本的には次の 2 つに区別される。

その 1 つは，Sambor プロジェクトが国際河川である Mekong 河の下流総合開発の一環として国際的に実現されるべきプロジェクトであることを前提として，その発生電力を Cambodia，Viet Nam 両国共同で有効に，かつ早期に消化することを原則とするものである。

Sambor 発電所発生電力の大部分を消化するための産業を選択するに当つては，

- (1) 製品の電力原単位が高く，製品コストに占める電力費の比率の高いもの
- (2) 20年後の将来においても製品が市場価値を維持しうる公算のあるもの
- (3) 域内の原料資源を利用する可能性のあるもの

を主眼とした。

Sambor 発電所の電力のコストは，供給可能電力量，kWh 当り平均 355 mills（需要端）以下を期待しがたい。しかもこれは建設資金の借入金金利を 3% とし，建設工事期

間中の金利を無視したものであつて、もし借入金金利が4%となる場合には、Sambor 発電所の電力コストは、供給可能の全電力量が有効に消化されたとしても、kWh 当り 4.1 mills となる。

したがつて、Sambor 発電所の発生電力は、国際市場を対象とする電力多消費産業の立地を特徴づける程低廉ではない。

しかしながら、Sambor 発電所の発生電力コストが需要端で 355 mills を期待しうる場合には、他の立地条件に致命的な欠陥が生じないかぎり、主要原料の多くを輸入に仰ぐ場合においても Sambor 発電所の発生電力を基礎として電炉・電解産業を立地する公算ありとの結論に到達した。

この場合、立地されるべき産業は20年後において、当該産業製品が市場性をもちうるものでなければならぬので、世界市場を対象するものとして、アルミニウム工業、域内消費を対象として塩化ビニール工業を選択し、アルミニウムは20年後の経済規模として年産100000トン(35000トン3系列)、塩化ビニール年産100000トンを基本消化案として採用した。

なお、塩化ビニールは、域内原料資源の利用をはかるため、カーバイトー塩化ビニールの一貫生産を計画し、原料塩素は、電解苛性ソーダ年産120000トンとのコンビナートによるものとして電力消化を考えた。

なお、Sambor 発電所において発生される特殊電力の有効消化をはかるための電炉工業としては、域内に比較的豊富な珪石の利用をはかるため、フェロシリコン年産30000トンカーボランダム年産20000トンの工場立地を計画した。

電力多消費産業を主体として Sambor 発電所の電力消化を計画する場合、系統一般に振向けうる Sambor 発電所の供給力は、その常時可能電力の供給余力が当てられることになり、問題はその供給余力の限度内における系統需要の負担の仕方にかざられる。

この案では、一応、電力多消費産業によつて Sambor 発電所の電力を運転開始の当初から一挙に消化する場合を考え、その場合における Sambor 発電所の系統需要負担能力の限界を明らかにするとどめた。

第2は、連系系統の需給に重点を置き、Sambor 発電所に系統電源としての継続的效果をもたせながら電力多消費産業による有効消化を考究する方法である。

この案で、前提となるのは、Sambor 発電所がどの連系系統の負荷を、どの程度まで、どの位の期間に亘つて負担するのが妥当であるかを定めることである。

われわれは、このような消化案の対象系統として、Cambodia を選びその需給の見透しからみて、Sambor 発電所の連開後約8カ年間、この間の増分需要が、150 MW に達するまで、Sambor 発電所の電力で一般系統負荷の増加を賄うものとした。この案では、Sambor 発電所は完成出力に対し、常時電力150 MW(需要端)を系統一般用として留保

することになるので、電力多消費産業による消化計画には、上述の基本案に較べてかなり大きな変化が生じた。

両案いずれの場合においても電力多消費産業の立地の選択には、一般的に、Saigon側が有利と考えられるが、とくに決め手となるべきものがないので、Cambodiaにおいては、Sihanouk Ville 港背後地、Viet NamではSaigon 港背後地を予定し、現在もつとも妥当と考えられるコンビナート類型をいくつか選択して、それぞれについて考察することとした。

この消化計画は、アルミニウムと塩化ビニール一貫コンビナートとを主柱とするものであるから、CambodiaとViet Namとによる共同消化を前提とする場合には、Cambodia側に、アルミニウムと系統一般需要、Viet Nam 側に、カーバイド、苛性ソーダ、塩化ビニールを置く考え方が基本となろう。

カーボランダムとフェロシリコンとは、特殊ないし期間常時電力の消化を対象とするもので、原料的には両国共とくに条件の差をつけ難い。域内市場の点からすれば、Viet Namが選ばれるべく、電源所在国において、常時電力と併せて、特殊電力をも消化する考え方に立てば、Cambodiaを選択することも不当でない。

なお、Mekong 河は国際河川であるが、Sambor 地点はCambodia領内である。したがって、Cambodia、Viet Nam 両国の国交に革命的な変化が生じない場合には、Cambodiaを主体とし、あるいは、Cambodia単独でSambor 発電所の電力消化を計画する方がむしろ現実的であるとの考え方も成り立ちうるところである。

すでに触れたように、Sambor 発電所の供給力は流況によつて季節的に大きく変動するばかりでなく、年によつても大きく変わる。したがってSambor 発電所の電力消化をどのような流況年について計画するかによつて、その結果は非常に変化する。

われわれは、Sambor 発電所の長期平均的な供給力を対象として消化計画を立てるのが妥当であると考え、最近22カ年間の平均流況に近い1948年の流況を標準に採り、その場合における具体的な電力消化の方法を検討した。

なお、発電条件のもつとも悪い流況年(1937年)についても、具体的な吟味を行ない参考とした。

標準流況年において、Sambor 発電所の供給可能電力量を発電所運開の当初からできるかぎり有効に消化するために必要な電炉・電解産業の設備として、年産、アルミニウム100000トン、カーバイド300000トン、苛性ソーダ120000トン、塩化ビニール100000トン、フェロシリコン30000トン、カーボランダム20000トンの立地を予定し、年間 3620×10^6 kWh、供給可能電力量の76%を、この種産業で消化しうるものとした。この場合にSambor 発電所が負担しうる一般系統需要の限度は、需要端において最大電力63MW、年間 330×10^6 kWhであつて、一般需要を含めた消化率は82.2%に達

する見込である。

以上の消化が実現する場合の電力収入は、電力多消費産業用に平均 4.16 mills の低料金を予定しても、関連需要を含めれば、年平均 $15,640 \times 10^3$ \$ となりおおむね発電の総費用 $15,245 \times 10^3$ \$ を償いうる計算となり、一般系統需要の販売電力収入を含めた年平均収入 $18,940 \times 10^3$ \$ は上記の総費用に対し、 $3,695 \times 10^3$ \$、24.2% の利益率を保障しうる見込みである。

しかしながら、このような消化によつて Sambor プロジェクトが電力面で確保しうる年間平均の蓄積はプロジェクトの建設投資総額約 301×10^6 \$ の 1.23% にすぎないので、これをもつて借入金返還計画を考えることはむずかしい。

Cambodia の系統需給を主体とする消化計画では、上記の基本計画に対し、カーバイド、苛性ソーダ、塩化ビニールの生産設備は 1/2 の規模で足り、電力多消費産業による年間の消費電力量は関連需要を含めても標準流況年において $2,860 \times 10^6$ kWh にとどまり、供給可能電力量に対する消化率は 59.8% にすぎない。この需要を同一の料金単価で供給する場合の年平均収入は $12,020 \times 10^3$ \$ であつて、年間経費 $15,245 \times 10^3$ \$ に遙かに及ばない。

しかしながら、この型の消化計画では系統一般需要の割合が、全消費計画の 20.1% に達するので、供給単価の相違から年間の総収入は、 $25,700 \times 10^3$ \$ に達し、年間の純利益金は、 $1,0455 \times 10^3$ \$ すなわち、総建設投資額の 3.47% の年間蓄積を確保しうる見込みとなる。もちろん、この案による消化計画が完全に実現するには運開後 7~8 年を要するので、発電所運開の初期において電力収入が経費を下廻る場合を生ずるが、これを勘案してもなお十分に借入金償還計画の基盤となりうるであろう。

II Sambo r 発電所連系地域の電力需給

II Sambor 発電所連系地域の電力需給

II-1 Sambor 発電所連系地域の需要想定

Sambor 発電所発生電力は Cambodia および Viet Nam 両国の電力系統に連系される公算の大きいものである。したがって、Sambor 発電所の電力消化は連系系統の一般需要をも含めて考察するのが適切であろう。

すなわち、Sambor 発電所を系統電源としてその有効消化を考究する観点に立つならば、Sambor プロジェクトの実現が期待される時期における連系系統の需要と需給の状況を展望することは、Sambor 発電所が具体的に賄い、あるいは負担することが妥当である系統の負荷を決定する根拠を解明するものであつて、同時に Sambor 発電所の系統電源としての位置づけを行なうものでもある。

調査の現段階において、Sambor プロジェクトの実現が期待されるかなり遠い将来の、しかもその時期において Sambor 発電所と連系されているであろう一般電力系統の需要を見透すことは、まことに困難であるが、一応次の前提に立つて系統需要の予想を行なつた。

1. Sambor プロジェクトの及ぶかぎり早期の実現を期待し、かつ系統需要の面からプロジェクトの実現を促進する可能性の有無を検討するため、需要の予想は 1980 年と 1985 年とを目標として行なつた。
2. 連系系統供給区域の範囲は次のように考えた。

Cambodia では、今後国内水力資源の開発により、1980 年頃までには、Phnom Penh ~ Kg. Chhnang ~ Pursat ~ Maun ~ Battambang 間、Phnom Penh ~ Kg. Speu ~ Prek Thnot ~ Kirirom ~ Sihanouk Ville 間、Phnom Penh ~ Takeo ~ Kampot ~ Kam Chay 間におおむね、110 kV の送電線が完成し、Phnom Penh を中心とする電力系統が形成されるものと考えた。

Viet Nam では、現在すでに Da Nhim ~ Saigon 間に 230 kV の送電線が運転中であるが、今後さらに Da Nhim ~ Phan Rang ~ Nha Trang 間の 230 kV と Phan Rang ~ Saigon 間の 230 kV 送電線ならびに Saigon と Mekong 河デルタ地帯の My Tho ~ Vinh Long を結ぶ 110 kV の送電線が完成し、Saigon を中心とする電力系統の形成を予定した。

両国における Sambor 発電所連系系統の需要は、おおむね上記送電線をもつて形成される電力系統によつて供給をうける地域について想定した。

さきにわれわれの行なつた想定によれば Cambodia、Viet Nam 両国の全国需要電力量は 1985 年において合計 3450×10^6 kWh (自家発自家消費を除く) であるが (表-1, 表-2), そのうち Sambor 発電所連系系統分は両国合計約 3200×10^6 kWh に達し、全国需要電力量の 92% を越える見込である。(表-3)

表-1 Cambodia 全国総需要電力最終想定値 (需要端)

	1965	1970		1975		1980		1985	
	電力量	電力量	平均増加率	電力量	平均増加率	電力量	平均増加率	電力量	平均増加率
	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
一般	87840	172800		303120		507920		799890	
自家発より 水力開発に伴う 追加需要	-	-		8300		10900		34200	
事業用合計	87840	172800	14.5	331420	13.9	564220	11.2	904070	9.9
自家発自家消費	51970	73730	7.5	100370	6.4	140340	7.8	213020	7.8
全国総計	139210	246530	12.1	431790	11.9	710560	10.5	1117090	9.5

表-2 Viet Nam 全国総需要電力量最終想定値 (需要端)

	1965	1970		1975		1980		1985	
	電力量	電力量	平均増加率	電力量	平均増加率	電力量	平均増加率	電力量	平均増加率
	MWh	MWh	%	MWh	%	MWh	%	MWh	%
一般想定需要	430600	688200		1043600		1559500		2331500	
自家発より切替 水力発電に伴う 追加需要	-	8000		20000		48000		94000	
事業用合計	430600	691200	9.9	1119600	10.1	1687500	8.6	2545500	8.6
自家発自家消費	131400	203700	9.2	315000	9.1	453000	7.5	642000	7.2
全国合計	562000	894900	9.8	1434600	9.9	2140500	8.3	3187500	8.3

表-3 Sambor 発電所連系系統の需要予想

地域別 (一次変電所別)	1980						1985					
	需要電力量			最大電力			需要電力量			最大電力		
	需要端	ロス率	発電端	負荷率	需要端	発電端	需要端	ロス率	発電端	負荷率	需要端	発電端
	MWh	%	MWh	%	MW	MW	MWh	%	MWh	%	MW	MW
Cambodia	518690	17	622500	52.7	111.8	1346	825370	16	982700	52.6	1768	2007
Phnom Penh	465050	17	560300	53.1	1000	1204	731000	16	879300	54.0	1562	1863
Sihanouk Ville	49440	17	59000	50.7	11.1	134	83370	16	99300	50.8	187	223
Kratie	2140	17	2600	30.0	07	08	3000	16	3600	37.0	09	11
Viet Nam (Saigon)	1561800	15	1837000	59.0	302.0	3548	2384000	15	2781000	60.0	4500	5290

表-4 Sambor 発電所連系系統の需要想定内訳表 (MWh)

(1) Cambodia 電力系統分

(2) Viet Nam (Saigon) 電力系統分

地 域 別	1980	1985	業 者 別	1980	1985
Phnom Penh & Kandal	426,280	665,070	CEE (全地域)	1,354,600	2,036,100
Takeo	3,200	5,640	UNEDI (")	12,850	18,800
Pursat	2,840	4,590	SCEE (1/2)	17,750	26,100
Kompong Speu	3,130	5,530	SIPEA (1/4)	20,000	30,000
Kompong Chhnang	2,700	3,970	EDV (60%)	21,300	30,000
小 計	438,150	684,800	公 管 (1/2)	6,850	9,600
自家発からの切替	16,900	34,200	小 計	143,930	215,060
水力開発に伴う追加需要	10,000	20,000	自家発からの切替	48,000	94,000
合 計	465,050	739,000	水力開発に伴う追加需要	80,000	120,000
Kampot	10,610	17,890	合 計	1,561,300	2,364,000
Sihanouk Ville	8,830	15,480			
小 計	19,440	33,370			
水力開発に伴う追加需要	30,000	50,000			
合 計	49,440	83,370			
Kratie	2,140	3,000			
総 計	516,630	825,370			

表-4は、想定された両国系統需要の内訳を示すものである。Viet Namについては現在孤立発電で供給の行なわれている非常に多数の地点について個別的に想定を行ない得なかつたので、業者別の需要想定から将来系統領域に含まれる可能性のある割合を仮定して算出した。

これによれば、1985年における Cambodia 電力系統の需要端における需要の規模は、825,370 MWh (175,800 kW) で全国専業用の9.13%、Viet Nam では2,364,000 MWh (450,000 kW) で全国需要の9.28%に達する。

すなわち、もしSamborプロジェクトの完成を1985年に期待するならば、その時期においてSambor発電所と連系される両国の系統需要の規模は最大電力の合計626 MW、発電端に換算すれば約740 MWに達する見込みである。Sambor発電所は、その完成時においてこのようなかなり大きな規模の電力系統に連系され、系統電源として運営されることになるのであるが、その役割を決定するためには単に電力系統の需要の規模を把握するだけでなく、その時点における両国の系統需給の状態を展望することが必要であろう。

II-2 Sambor 発電所連系地域の電力需給の見透し

いまわれわれは、将来 Sambor 発電所が連系されるであろう Cambodia, Viet Nam 両国における電力系統の需要を展望し、Sambor 発電所連系直前における一般電力市場の規模を明らかにした。もし Sambor 発電所の運転開始の時期を 1985 年に期待するならば、Sambor 発電所の電力消化の基盤となる連系系統一般電力市場は、Cambodia においては発電端で 9254×10^6 kWh, Viet Nam においては同じく 2781×10^6 kWh, 発電端需要電力において Cambodia は 210 MW, Viet Nam では 450 MW と評価しうるであろう。すなわち Sambor 発電所の連系時期が 1985 年であれば系統に既存の一般需要は両国合計発電端で 660 MW に達するであろう。この需要の一部は両国における対象系統の電力需給の状況によつては、Sambor 発電所の電力に期待しうるものであるから、以下両国の今後における電源開発の動向を展望し、Sambor 地点開発実現前における電力需給の状況を考察することとする。

II-2-1 両国国内水力資源開発の見透し

(a) Cambodia

Cambodia は燃料資源に乏しいが水力資源は豊富であつて、開発可能な水力は EC AFE 調べによれば約 5,400 MW と推定されている。しかしその開発は最近ようやく緒についたばかりであつて、発電は、すべて火力によつて賄われている。今後における Cambodia の電源開発はこの豊富な水力資源の開発、利用を中心として進められ、供給力の主体は水力発電に置かれることになるものと考えられる。以下 Cambodia の水力資源の実情を検討し、Sambor 地点の開発が実現する時期における水力の開発状況、その時点における水力資源の開発余力の状況を展望し、Sambor 地点の開発と国内におけるその他の地点における水力開発との関連を考察することとする。

表-5 は Cambodia 国内における開発可能水力を水系別、河川別に分類したものである。これによれば、包蔵水力 5,127 MW のうち Mekong 河本支流が 4,880 MW で、95% を占めている。しかしこのうち 4,000 MW は Stung Treng と Sambor の 2カ地点であるから、これを除けば Mekong 河支流の包蔵水力は 880 MW 程度である。

Mekong 河支流のうち、Sambor 地点上流側の Srepok, Se kong, Se San と下流側の Prek Te, Prek Chhlong の左岸側諸河川の中下流の Cambodia 領内の包蔵水力は 600 MW と見込まれるが、早期開発に適当な地点がない。したがつて比較的早期の開発が期待されるのは Tonle Sap 河系統の諸河川である。

Gland Lac の西南側には St. Pursat, Prek Thnot, St. Battambang, St. Daun Tri, St. Mongkol Borey, St. Sreng 等の諸河川があり包蔵水力は 120 MW であるが、発電水力として開発を期待しうるのは約 70 MW である。

表 - 5 Cambodia の水力資源

河 川 名	河川または 開発地点	可能出力 (kW)	可能発電量 (MWh)	備 考		
Mekong	本 流	Stung Treng	2,500,000	15,000,000	発電, 舟航, 灌漑	
		Sambor	1,500,000	11,850,000	" "	
		計	4,000,000	26,850,000		
	支 流	Srepok	600,000	3,610,000	発電, 灌漑	
		Se San				
		Se Kong				
		Prek Te				
		Prek Chhlong				
		Prek Thnot	18,000	40,000	発電, 灌漑	
		Stung San Ke	Battambang	20,000	80,000	" , "
		- " -	6,600	35,000	"	
		Stung Daun Tri	Maun	4,600	30,000	" , 灌漑
			Pursat	21,000	120,000	" , "
		計	70,200	305,000		
		Stung Sen	Stung Sen	210,000	1,200,000	発電, 灌漑
計	4,880,200	31,965,000				
Prek Tuk	Prek Tuk	Kam Chay	50,000	250,000	発電	
		Upper Kam Chay	45,000	210,000	"	
		計	95,000	460,000		
Kompong Som	Kompong Som	Kirirom No 1	10,000	50,000	発電	
		- " - No 3	21,000	93,000	" , 灌漑	
		計	31,000	143,000		
		Prek Kg. Som			発電, 灌漑	
Stung Kep	Stung Kep	Stung Kep	120,000	860,000	"	
		Stung Sala				
		St. Chai Areng				
		Stung Xuoi				
Tuk Sap	Tuk Sap	Tuk Sap	1,500	2,400	用水, 発電	
合 計		5,127,700	33,430,000			

(出典) Cambodia 政府

Grand Lac の北東側には St. Sen をはじめ St. Chinit, St. Siem Reap の諸河川があり包蔵水力は約 250MW , 表-5 ではそのうち St. Sen で 210MW を計上している。

Mekong 河流域外では, Cardamon 山脈に源を発する Prek Tuk 河と Elephant 山脈系統の Kg. Som, St. Kep, Klong Kas Po 等の諸河川の水力がある。

Prek Tuk 河では現在すでに Kam Chay 地点 50MW の開発が進められており, 将来さらに上流地点で 45MW の開発が予定されている。

Elephant 山脈から Siam 湾に流入する諸河川のうち Kg. Som 河の上流 Kirirom 高原ではすでに水力開発が行なわれている。しかし, これら河川の開発可能水力 150MW は, 地理的にみて Kg. Som の一部を除き早期開発の経済効果は乏しいものと考えられる。

現在 Cambodia で工事中ならびに第 2 次 5 カ年計画中に着工の予定されている水力開発は 5 カ地点合計出力 119MW である。(表-6)

表-6 第 2 次 5 カ年計画 (1965~1989 年) 着工地点

地 点	設備出力(kW)	着 工	完成(計画)
Kam Chay	50,000	1963	1970
Kirirom - I	10,000	1964	1967
Prek Thnot	18,000	1964	1968
Kirirom - III	21,000	1967	1970
Battambang - I	20,000	1968	1972
計	119,000		

われわれは, 上述の考察から第 2 次 5 カ年計画以降 1980~1985 年頃までに開発可能な水力を次のように約 80MW と予想した。(表-7)

したがって; 今後 Cambodia において 1980 年~1985 年までに完成の見込みがある水力発電設備出力は合計 196MW, これに Sihanouk Ville 港背後地の用水用に関連して開発される Tuk Sap 河の水力発電を加えてもおおむね 200MW とみることができるとであろう。

表-7 1970 年以降着工予想地点

地 点	設備出力(kW)
Maun	4,600
Pursat	21,000
Battambang - II	6,600
Upper Kam Chay	45,000
計	77,200

以上の諸地点において開発される水力は Cambodia が Mekong 河流域その他の河川水系において保有する水力資源のごく一部分にすぎず, 上記地点の開発後においても

Cambodiaの残存水力資源はきわめて豊富である。

しかしながら、これを開発の実現性の点から眺める場合、発電水力として比較的早期の開発を期待しうるものは必ずしも豊富でないことを知るであろう。

すなわち、Cambodia北東部における主要支流のうち、Sambor地点より上流側のSe San, Se Kong, Srepokの諸河川は遠い将来において、St. Treng計画の実現が予想されるので、これら河川の中、下流部のCambodia領内でSambor地点以前に単独の開発を考えるのは無理である。

Sambor地点下流側支流Prek TeおよびPrek Chhlongの上流におけるダム建設は農業灌漑の面から興味深い対象であるが、日本政府の実施したMekong河支流踏査の結果によれば、農業面から両河川の水資源開発が促進される見透しはなく、かつ発電水力としての早期開発の対象に採りあげるのは適当でないともみべきである。

またKg. Som以下のSiam湾流入河川の開発もCambodia西南国境山岳地帯の経済ならびに政治、地理的環境からみて、Kg. Som上流の開発につづいてこの地域の水資源開発が急速に推進されるとは考えられない。

したがって、Grand Lac西南側諸河川とPrek Tuk河の開発が一段落すると、Cambodiaには発電水力として経済開発の対象としうる適当な河川、地点はきわめて乏しいといわなければならないのである。

問題となるのはSt. Sen 210MW開発の時期と方法である。St. Senの開発はSambor地点と時期的にも競合するおそれがあり、その場合最終的な選択は両プロジェクトの比較評価を必要とするであろう。現調査段階ではSt. Senを単独に早期開発を行なう場合には発電水力としては50~60MW程度しか期待しがたいし、Mekong河本流からの導水開発案に較べて、水資源開発の効果も乏しいとされている。St. Senの開発について、Sambor発電所選開前におけるCambodia電力系統の電力需給バランスの考察においてさらに検討することとする。

(b) Viet Nam

Viet Namの開発可能水力は現在2320MWと評価されている。そのうちすでに開発されているのはDa Nhim第1発電所160MW, Ankroet 3015kW, Drayling 800kWの三カ地点合計164MWである。

Viet Namの水力開発が本格化したのは対日賠償によるDa Nhim発電所の建設(1964年末第1期160MW完成)に始まるものでその歴史は新しい。現在まだ水力開発可能地点の調査中であつて、完全ではないが、今後の水力開発を見透すため現在明らかにされている水力開発予定地点についてViet Namの水力資源を水系(河川)別に分類すると、表-8のごとくDong Nai河水系が983MWで上記2320MWの42.5%を占めている。

表 - 8 Viet Nam の水力資源

河 川 名	開発地点または 河 川 名	発電出力 (kW)	備 考
Dong Nai	Da Nhim	4 0 0 0 0 0	既設 1 6 0 MW
	Da Dung	4 6 1 0 0 0	
	Lagna	1 0 2 0 0 0	
	Son Be	2 0 0 0 0	
	計	9 8 3 0 0 0	
Se San		6 4 0 0 0 0	既設 3 MW
Srepok		2 0 3 0 0 0	
Drayling		1 2 0 0 0	
計		2 1 5 0 0 0	
Son Thu Bon		1 0 0 0 0 0	
Song Ba		3 8 0 0 0 0	
	合 計	2,3 1 8 0 0 0	

すでに考察したごとく、Viet Namの電力需要は（自家発自家消費分を除けば）1985年においても発電端においてようやく530MW程度である。したがって、現在予想される電力需要の規模からみてViet Namはきわめて豊富な水力資源をほとんどまだ未開発の状態に保有するものといえるであろう。

Viet Namの水力開発は、現在2つの方向に主体が置かれている。その一つはDa Nhim 開発の発展としてのDong Nai河水系の一貫総合開発であり、第2は、Mekong 河下流総合開発の一環としてのSe San, Srepok 河上流部の開発である。

Dong Nai 河水系

Dong Nai河は、Dalat高原に源を発し、上流Da Dung はDa Nhim を合わせて西に流下し、Dak Houei, La Nga, Song Be を合わせてSaigon に達し、Saigon河と合流して南支那海に注ぐ。すでに上流Da Nhim ではDa Nhim 第1 発電所160MW、またDaDung 上流ではAnkroet 発電所3MWが稼働しており、Da Nhim~Saigon間、Ankroet~Da Nhim 間の送電連系も行なわれている。

周知のごとく、Viet Namの電力需要はSaigon-Cholon 地域に集中しており、これを賄う水力資源としては本水系諸河川の開発が、地理的にも経済的にもつとも有望である。

Saigonからもつとも近い地点は本流のTriam 100MWで、きわめて早期の開発が期待され、LagnaおよびDa Dung上流の地点も、Da Nhim第1 発電所320MW

に次いで開発が進められるものと思われる。

現在のところ、Da Nhim 発電所 100 MW の消化が不十分で、供給設備過剰の状態にあるが、1980~1985年頃までには、本水系でさらに400 MW 程度の開発は実現しうる見込みである。

Mekong 河流域河川

Srepok と Se San 河は Viet Nam 領に源を発し Cambodia 領 Stung Treng 附近で合流して Mekong 河本流に流入する。中、下流の Cambodia 領には早期開発に適切な地点がなく、現在上流 Viet Nam 領で調査が進められている。

両河川のうち、Srepok 河の上流にはすでに Drayling に 800 kW の小水力が開発されており、目下 12 MW の拡張計画が進められている。なお、Srepok 上流 200 MW の開発は Da Nhim~Saigon 系統への連系も容易な距離 (150 Km) にあるので、比較的早期の開発を期待しうるところである。

Se San 上流の水力は将来 Viet Nam 北部の電源として開発すべく目下調査が進められている。しかしながら電源地帯は治安の状態が悪く、また現在の見透しからすれば北部地域における電力需給の面から Se San 上流 640 MW の開発をとくに促進する条件に乏しい。

その他河川

この外 Viet Nam で水力調査が行なわれたものには Son Thu Bon, Son Ba があり、前者は 100 MW、後者は 380 MW の開発可能水力をもつものといわれている。この両河川も Viet Nam 北部に位し、その流域の地理的環境から、前述の Dong Nai 河水系と比較する場合、その開発が実現するのはかなり遠い将来に属するものと見ることができるであろう。

上述した Viet Nam の水力資源は、発電水力としての開発条件はおおむね優秀であつて、発電コストは 3~5 mills 程度であるから、経済性は Cambodia の水力資源よりむしろすぐれている。

II-2-2 両国国内電力需給の見透し

(a) Cambodia

Cambodia において予想される Sambor 発電所連系系統の最大需要電力は、1975 年 65 MW、1980 年 134.6 MW、1985 年 210 MW (発電端) である。これに対する供給設備出力は 1975 年 98 MW、1980 年 177 MW、1985 年には 242 MW と予想することができる。(表-9)

上記の想定は 1980~1985 年に予想される Sambor 発電所連系系統供給地域の需給に関するもので、Phnom Penh & Kandal, Kampot, Takeo, Kratie, Pursat, Kompong Speu, Kompong Chhnang, Battambang 州と Sihanouk

表 - 9 Cambodia 電力系統需給想定

	系統対象地域発電設備			電力系統 最大 需要電力 (kW)	摘 要
	火力 (kW)	水力 (kW)	合計 (kW)		
1963	28,000		28,000		
65			28,000		
66	6,000		34,000		Chak Angre 汽力 6MW×1
67	12,000	10,000	56,000		全 上 " 6MW×2 Kirirom-I 水力 10MW
68					
69		18,000	74,000		Prek Thnot 水力 18MW
70		21,000	95,000		Kirirom-III 水力 21MW
71		50,000	145,000		Kam Chay 水力 50MW
72					
73		20,000	165,000		Battambang-I 水力 20MW
74					
75	(46,000)	(119,000)	165,000	65,000	
76		4,600			Maun 水力 4.6MW
77					
78		21,000	190,000		Stung Pursat 水力 21MW
79		6,600			
80	(46,000)	(151,200)	197,200	134,600	Battambang-II 水力 6.6MW
81					
82		45,000	242,200		Upper Kam Chay 水力 45MW
83					
84					
85	(46,000)	(196,200)	242,200	210,000	
構成比率	19.0	81.0	100.0		

Ville を含む。

予想される需要の増加に対応する電源開発として計画の明らかなものは汽力ではすでに現在工事中の Chak Angre の $6\text{ MW} \times 3 = 18\text{ MW}$ 増設計画のみ、水力では工事中のものに Kirirrom-I 10 MW 、Kam Chay 50 MW 、Prek Thnot 18 MW があり、第2次5カ年計画(1965~1969年)で着工予定のものに Kirirrom-III 21 MW 、Battambang-I 29 MW がある外、ひきつづき Maun 4.6 MW 、Pursat 21 MW 、Battambang-II 66 MW 、Upper Kam Chay 45 MW の開発が予定されている。これらの水力開発地点は Kam Chay の2カ地点以外はいずれも灌漑をむしろ主目的とする多目的ダムで、発電の規模もおおむね小さいので早期開発を期待することができる。

これら地点の開発が1985年前に実現する場合、Cambodia系統の水力発電出力は 196 MW となる。この場合、一応火力発電の設備は系統供給地域内の現有設備に Chak Angre の増設分を加えたものとし、Phnom Penh 以外のディーゼル発電の増加は無視した。現実の問題として上記地点の水力が逐次開発され、これらの電源を結ぶ送電線が建設されて、1980~1985年前にCambodia電力系統が出現した場合、供給力の主体である水力の過半が多目的ダムによるものであることからして、かなり大きい補給用の火力を必要とするのではないかと思われる。上掲の表では Chak Angre の増設以後の系統火力発電設備出力を据置きとしたので、1985年における火力 46 MW は総設備出力の19%に過ぎず水力 196 MW のおおむね補給用相当量を出ないであろう。予想される最大需要は1985年 210 MW であるから、以上の合計出力 242 MW では供給力は実質的には余裕のない姿である。また、上記水力発電所の年間可能発電量は表-11に示すごとく $910 \times 10^6\text{ kWh}$ であるから1985年の発電端需要電力量 $982.7 \times 10^6\text{ kWh}$ に対してかなりの不足を生じかつ発電所はすでに述べたように多目的ダムによるものが多く、その発生可能電力は季節的な変動が相当著しいものとみることができるので、電力量のバランスからみても、1985年頃のCambodia系統の需給は相当に著しいとみてさしつかえないであろう。

1985年において予想される需給の困難は、Phnom Penh地域外においてCambodia電力系統誕生までに系統地域内において増備されるディーゼル発電約 10 MW の動員と、系統末端 Sihanouk Ville に予想される石油精製工場の立地と関連して考えられる重油火力で一時的にはこれを緩和しうるであろうが根本的な解決策とはならない。

この場合、長期的な系統供給力の安定化をはかるには、火力発電の新規開発に走るよりはさらに国内水力の開発に向うのが、Cambodiaの実状からみて妥当と考えられる。

前述の地点の開発が終つた後もCambodia国内の水力資源は、量的にはなおきわめて豊富である。しかし、Cambodia国内の需給を対象とする場合、比較的早期に開発

表 - 10 Viet Nam, (Saigon) 電力系統の需給想定

	火力 (kW)	水力 (kW)	合計 (kW)	系統 最大 電力 (kW)	摘 要
1963	100,000	83,000	182,000		Da Nhim 80MW, Ankroet 3MW
'65	33,000	80,000	305,000		Thu Duc 汽力33MW, Da Nhim水力80MW
'66					
'67					
'68		12,000	317,000		Drayling 水力12MW
'69					
'70	(142,000)	175,000	317,000		
'71					
'72		100,000	417,000		Trian 水力100MW
'73					
'74					
'75	(142,000)	275,000	417,000	210,000	
'76					
'77					
'78		80,000	497,000		Da Nhim 拡張80MW
'79					
'80	(142,000)	355,000	497,000	315,000	
'81					
'82		80,000	577,000		Da Nhim 拡張80MW
'83					
'84					
'85		102,000	679,000	462,000	Lagna 102MW
合計	142,000	537,000	679,000	462,000	
構成 比率	20.9	79.1	100.0		

備考：負荷をもとにして若干早目に水力を投入した。

実際の見透しは，さらに早期実現の公算がある。

表- 11 Sambor地点の前に実現の期待される水力発電所の発電状況

	設備出力 MW	可能発電量 10 ⁴ kWh	設備利用率 hr	設備利用率 %	ダムの種類
Kirirom - I	10	500	5,000	57.1	発電専用
Prek Thnot	18	400	2,220	25.5	農業灌漑, 発電
Kirirom - III	21	930	4,420	50.8	灌漑, 発電
Kam Chay	50	2500	5,000	57.1	発電専用
Battambang - I	20	800	4,000	45.6	灌漑, 発電
Maun	4.6	300	6,550	75.0	" , "
Pursat	21	1200	5,720	65.5	" , "
Battambang - II	66	350	5,320	60.5	発電専用
Upper Kam Chay	45	2100	4,670	53.4	"
Tuk Sap	1.5	24	1,600	18.4	用水, 発電
発電専用ダム(4)	111.6	5450	4,883	55.5	
多目的ダム(6)	86.1	3654	4,240	48.5	
合計(10)	197.7	9104	4,600	52.5	
参考; Viet Nam, Dong Nai 河水利用計画					
Da Nhim	160	1,0260	6,425	73.2	

可能な河川ならびに地点が非常に乏しいことは、すでに考察したところである。

この場合、強いて挙げるとすれば Stung Sen 210MW の開発であろう。

したがって 1985 年以降における Cambodia 電力系統の需給安定化を国内水力の開発をもつてするとすれば、選択される地点は、Mekong 河本流における Sambor か Stung Sen かのいずれかになるであろう。

Stung Sen を優先開発する場合には単独開発となるのでその適正規模は 50~60 MW 程度を出ないし、開発の経済性は Stung Treng 貯水池からの導水開発案に較べ遙かに劣る。しかし、Upper Kam Chay に次いで着手せられる地点としては Cambodia 電力系統の規模からみる場合おおむね適当な大きさともいえるであろう。

本報告では、Stung Sen の単独開発はその規模において Cambodia 電力系統供給力確保の抜本的対策としたいこと、ならびに単独開発の経済性が本流導水案に較べ電力面においても遙かに劣る点に鑑み Sambor 地点の開発を Stung Sen に優先採用すべきであると主張するものであるが、その場合には、発電の規模 6.25MW が

Cambodia国内需要の規模に較べ著しく大きいので、これを単なる国内電源として取扱うには消化の点に問題があり、時期的に尙早であるといわなければならない。

ここでは、1985年におけるCambodia電力系統の需給の見透しからして供給力保障のため、Stung Sen または Sambor の開発を必要とし、兩者融合の関係にあることを明らかにするにとどめる。

(b) Viet Nam

Viet Nam における Sambor 連系系統の電力需要は 1975年210MW、1980年315MW、1985年には462MW(発電端)と予想される。これに対する系統の供給力は1975年405MW、1980年485MW、1985年には525MWとみることができる。(表-10)

現在 Viet Nam では Thu Duc にピーク用の汽力発電所 33MW を建設中であり 1985 年には運開可能の見込みである。本系統外では Nong Son 炭鉱に山元火力 25MW の建設が進められているが、目下のところ今後の火力発電建設計画は具体的に考えられていない。現在の Da Nhim 系統は Da Nhim 160MW の水力と Saigon-Cholon の火力 75MW で Saigon 地域約 70MW の需要を賄っている。この系統は将来は南部地域全域を包括する系統に発達し、Viet Nam 電力需要(供給事業用)の約 90% を賄うものと考えられる。

ここでは 1975 年以降 1985 年までに予想される系統の需給を考察するため、将来の系統供給領域として Saigon-Cholon を含む南部 25 省の外、中部高地の Ruang Duc, Juyen Duc, Lam Dong の三省、中部低地からは隣接する Khan Hoa, Ninh Thuan, Binh Thuan の 3 省を含む地域を採り、1983 年における既設の発電設備出力を土台にして、この地域ないし系統の今後の供給力の増加を勘察し、1980~1985 年頃における需給の kW バランスを概観した。

現在 Viet Nam 政府の電源開発の基本方針からみて、今後の開発は水力が主体となるものとみることができる。なお電力市場の中心は将来においても Saigon-Cholon および Bien Hoa 地域となるので水力の開発は、Dong Nai 河水系を中心に進められるものとみてよからう。Saigon~Da Nhim 系統の電力需給の現状は、すでに述べたように供給力が需要を遙かに上廻り、現在考究中の Da Nhim 発電所の消化策がかなりの実現をみても、当分の間電源強化の緊急を要しない。現在の供給力でおおむね 1975 年頃までは十分に賄いうる見込みである。しかし、現在の治安状態がかなり長期に亘つて継続するおそれがあり、Saigon 地域の電力供給を 270Km 離れた Da Nhim だけに依存するのは不安であるとの見方もある。したがって、Saigon からの距離が近い(70Km) Dong Nai 河下流部 Trian 地点 100MW の比較的早期開発が予想され、ついで Da Nhim の第 3 期 160MW と Lagna 102MW の開発とならう。

系統需要の見透しからすれば、上述の地点の開発が実現すれば、系統の水力は500MWを越え、供給力は645MWに達するので、Da Nhim 第2発電所80MWの開発をまたなくても1985年頃までは供給力に不足はないものと思われる。

なお火力発電設備については、将来Da Nhim 系統に含まれる現在の孤立発電地点では、系統からの供給が実現するまでにそれぞれディーゼル発電を逐次強化して供給に当る筈であるが、ここで考察する系統供給領域内の実際の火力発電を1980～1985年について予想することはむずかしい。実際問題としてDong Nai河の水力発電500MWを主体とする供給構造では、ピーク用および補給用その他におおむね140MW程度の火力発電設備を必要とするものと考えられるので、火力現在設備の休廃止ないし転用をあえて見込まないこととし、Cam Ranh湾、Nha Trang 地域の開発に伴う石油精製業の発達と関連して予想される重油火力が系統供給力に投入される場合は、系統の一部老朽火力に置き替わるものと考えた。

II-2-3 総合考察

CambodiaとViet Namにおいて1980～1985年に予想されるSambor 連系系統の電力需要が実現する場合、国内水力資源開発の可能性からみて、系統の需給状態は次のように考えることができる。

- (1) Viet Namについては、電力需要の中心がSaigon 地域にあり、これに対して地理的にもつて条件のよいDong Nai河水系の経済的な開発余力が大きいので、むしろ水力の開発が系統需要の増加に対し大幅に先行する公算が大である。

したがってSaigonを中心とする市場調査対象系統の電力需給は現在計画されているDong Nai河Triam 地点の開発とDa Nhimの増設で十分に賄うことができ、これにつづいて支流Lagna 川の開発が予定されているので、長期的にみても供給力に不安を生じないものとみることができる。

すなわち1980～1985年におけるSaigon 系統の需給面からは、とくにSambor 発電所の電力に期待しなければならぬ状態には立到らないものと判断してさしつかえないであろう。

- (2) Cambodiaにおいては系統需給の状況はやや異なる。

Cambodia電力系統の1980～1985年頃の供給力は、Stung Senの開発を行なわない場合には、すでにかなり窮屈化する見込みである。1985年以降5カ年間の最大需要電力の年平均増加は20MW程度と考えられるので、火力発電で供給力の強化を考える場合には75MW×2=150MWの開発が適当、水力で賄うとすれば開発規模は経済性にもよるが200～300MW程度までは系統電源として、この時期において妥当と考えうるであろう。

したがって、系統電源の開発計画を考える場合には、先ず第1にStung Senと代替

火力との比較が必要であるが、現段階における Cambodia 政府の方針としては、発電用燃料の自給が全く不可能と考えられる国情からして、国内水力資源の開発方針をこの時期においても徹底させる模様である。

しからばこの時点における電源開発は Mekong 河下流 Sambor 地点と Stung Sen の早期開発のいずれを採るかの問題として検討を要するところである。

われわれは下記の理由からしてすでにこの時期においては Mekong 河本流 Sambor 地点の開発を Stung Sen に優先実現せしめることが、国内電力需給の面からみても妥当であると考えらるものである。

- (1) さきに日本政府の実施した Mekong 河支流踏査の結論によれば、Stung Sen の開発は Stung Treng 貯水池からの導水計画をもつて実施するのが妥当とされている。
- (2) Stung Sen を単独早期に開発する場合には、Stung Treng 貯水池からの導水計画による場合と較べて、ダム築造による農業効果は乏しく、総合開発の主たる目的を達成しがたい。
- (3) 単独開発の場合には Stung Sen の開発規模は 50~60 MW になり、210~250 MW の包蔵水力の有効開発が妨げられる結果となり、かつは、Cambodia 電力系統において予想される負荷に対し、出力的にも不足の感をまぬがれない。

すなわち、1985 年頃に Cambodia において選択されるべき水力開発地点としては、長期的にみて、Stung Sen より Sambor を優先するのがむしろ妥当と考えられるのであるが、Sambor 地点に予定される発電所の出力は 625 MW であるから、1980~1985 年ないしその後の Cambodia 電力系統の需給面だけで考えるならば、出力の点でかなり過大となり、したがって時期尚早との論も立ちうるところである。したがって、この場合には、Sambor 発電所で発生される電力の過半が特殊な需要によつて有効に消化されることが、開発実現の前提条件となるであろう。

Ⅲ 電力多消費産業の立地に関する考察

III 電力多消費産業の立地に関する考察

III-1 対象地域における工業化の一般的条件

CambodiaとViet Namは、最近、ようやく工業化に向つて本腰をいれはじめたところである。しかし、その前途には、多くの困難が積たわつている。もともと、これらの国は、地理的歴史的にほとんど同じ環境で育つた兄弟国であり、政治、経済の面でも、ともに新興国の段階にある。したがつて、工業化についての悩みも、その内容は、両国に共通したものである。

もちろん、両国の工業化の諸条件には、ある程度のちがひがあり、それについては、後にあらためてふれる必要がある。ただ、ひろく東南アジア全体、あるいは、世界全体の新興国について工業立地条件を比較した場合、Cambodia、Viet Nam 両国の立地条件は、工業原燃料としての鉱物資源に乏しいことが特徴的であり、そのために、他の諸地域の大部分に較べて、相当のハンディキャップを背負うものと考えられている。このようなひろい見方に立つかぎり、両国間における上記のような相違は、無視しうる程度のものである。また、規模経済の面で開発効果を期待するためには、開発対象地域がより広い方が有利である。以上の意味で、われわれは、まず、この両国をMekong 河下流の一経済地域としてとりあげ、その工業化の一般的条件をさぐることにしたい。それはMekong 委員会の懇談の一つでもあり、中間報告の主旨にも沿うことである。

CambodiaとViet Namにおいて、急速な工業化を困難にしている諸要因として、従来、多くの人々は、次のような点を指摘している。

- 1) 資本の不足
- 2) 工業の経営、技術、労働において経験の不足
- 3) 燃料、動力の不足
- 4) 輸送施設の不備
- 5) 工業原燃料としての鉱物資源の貧困
- 6) 国内市場の狭小

さらに、重要な現実問題として、7) 政情不安を付加しておかなければならない。

これらのうち、他の諸地域にくらべて特に不利なのは、5) の鉱物資源に乏しいという点だけであつて、その他の点では、大部分の新興国でも、ほぼ同じ条件にあるとみてよい。

これらのマイナスの諸要因は、今後、20年間に大巾に変化する可能性を感している。既に述べたとおり、両国の開発計画が順調にすすむとすれば、少なくとも国内市場を主な対象とする工業については、3) の燃料、動力の不足は、解消する。その時期にSamborの電源開発が実現すれば、電力多消費型の工業を興すための有力な契機となる。しかし、それまでに、適当な原燃料になる鉱物について新たな発見がなければ、他地域に対してと

くに資源的優位をうちたてることはできない。とはいえ、Samborの水力電源は、工業化にとって一応プラスの条件である。

電力以外の上記のマイナスの諸要因は、いずれも人為的文化的なものであるが、これらのうち、国内市場と輸送・通信の分野は、とくに、自然条件の影響をうける。

まず、国内市場について見よう。両国はいずれも農業を基底とする経済構造をもち、国民の大部分は農業生産者とその家族である。現在の国内市場の狭さは、農民の購買力の低さに外ならない。したがって、両国政府が企図しているとおり、農業生産力を高めつつ、工業化を漸進させることが、基本的な対策となる。土地・水・気象等農業生産力を規定する自然条件は、大胆ないい方をすれば、他の東南アジアの諸地域にくらべてそれほどいいはない。ただ、農産物のおおむねは米とゴムであり、今後、問題の中心となる米については、現在のところ、経済的に比重の低いその他の作物の中には、米に代わる食料、輸出向けの飼料や各種の特産物・工業作物など、将米の成長に期待をよせられるものが多く、それぞれ他地域に劣らない自然条件にめぐまれている。

農業生産力を急速に上昇させることは、このような小農民生産を基調とする国ではきわめて困難であり、技術的、制度的にも多くの問題がある。さらに、農業生産力の上昇が直ちに農民の購買力の増大に結びつくか否かも疑問である。しかし、第1段階としては、技術的改善の方法を明らかにし、それが実際の生産にとり入れられるような対策を講ずべきである。基本的には、土地・水の条件を整備しつつ、化学肥料を導入する必要がある。もちろん、化学肥料の導入はきわめて緩慢にすすむであろう。しかし、それが一部にとり入れられて、肥料を使用することの経済的有利性が明らかになれば、次第に、しかも、確実にその使用が普及していく。たとえば米についていえば、当初、一部の化学肥料の使用者は、それによる増産分だけ、他の農民に較べて多くの収益を得るのであつて、米の価格が一せいに下落するような事態を惹起することはない。米の価格は、長期的には、世界的な米の需給関係によつて支配されるものであり、FAOの長期予測も、低開発国の所得の伸びがとくに高率に転じないかぎり、米に対する需要は1970年以降もいじむしく減らないであろうことを示唆している。

Cambodia, Viet Nam は、いずれも、工業化の重要な契機として、化学肥料の国内自給計画をたてている。これは、東南アジア諸国の一般的ないき方である。しかし、現在のように、近隣に中国・ソ連などの大市場をひかえている時機をとらえ、思い切つて大規模生産をはじめ、当初は国内消費にとらわれず、輸出に重点を向けるべきである。化学肥料に対する国内需要は、それによつて刺激を受け、徐々にではあつても、着実に増大すると考えられる。この場合も、土地制度、流通機構、農産物市場など制度的改善に対して、現在より以上の努力が必要となる。

次に輸送・通信の面についてみよう。Mekong河ならびにその流域平野部の地勢は、内

陸部の輸送・通信の将来にとって、他地域に較べて、とくに不利な点はなく、周辺の山岳地帯にへだてられる部分をのぞけば、まとまりのある経済地域をつくる可能性を秘めている。ただ、水田の場合と同様に、水のコントロールという面で、Cambodiaの平野部は、道路網の整備にとって当分不利な条件をもっている。隣接する国々との連絡も Cambodia, Thailand間の陸上交通はきわめて容易である。Laos, 北 Viet Nam方面とのそれは、やや地形的に不便であるが、前者については、Mekong河本流の舟航に関する調査がすすめられている。また、外洋を通じての對外輸送のためには Mekong 本流の河港の外に、Cambodia, Viet Namは、それぞれ、海港をもっており、それらはそれほどの規模のものではないまでも、なお、拡張の余地を残している。

要するに、輸送・通信面における自然条件は、他の諸地域に較べて、すぐれていないにせよ、とくに劣るものではない。工業化にそなえて、先行的な開発をはかるとすれば、それは、主として財政上の問題に転化されるであろう。

このように、工業化に対するマイナスの諸条件をつきつめて考えると、自然的要因としてあげられるのは、鉱物資源の貧困という一点にしぼられ、その他の諸条件は、Viet Namの不安な政情が工業化の発展に及ぼす特殊な問題を別にすれば基本的には、資本・技術・制度などの立ちおくれという文化的要因に外ならない。これらの文化的あるいは社会経済的諸要因は、新興諸国に一般にみられるものである。これらの諸要因を他の諸地域のそれと較べてみる必要があるが、大づかみには、とくに較差はないといえよう。

工業化にとってプラスの条件として先ずあげられるのは、水の豊富な賦存という自然的要因である。しかし、そのことは、一方で洪水などによるマイナスの影響を考慮に入れなければならない。他地域に較べて、安くて良質な水が大量に得られるような開発方式が確立されなければならない。

この地域の潜在的開発可能性は、経済的側面に関するかぎり、東南アジア諸地域の中では、従来、比較的 lowly 評価されてきたように思われる。この地域では、天然資源としてみるべきものは、水と土地だけであり、それらも他地域に較べてとくにすぐれているとはいえず、他方、新興国に共通する制度的諸条件が開発を阻害しているというのが、一般的な見方であった。

たしかに、天然資源を主体としてみるかぎり、そのような評価は当然である。しかし、今後の開発を考える場合には、人的資源、文化的資源が重要な意味をもつものであり、それらを組み合わせることによつて、潜在的開発可能性を再評価すべきである。ここで、われわれは、次の3点について注目したい。

- 1) 開発対象地域のひろがり
- 2) 地理的位置
- 3) 民族的意欲

第一の点についていうと、Mekong 河下流流域を一つの経済地域とみなす場合、人口規模と国土面積とくに平野部の広さは、国内市場の大きさからみても、開発行政の能率という立場からみても工業化の初期の段階では、ほぼ適当なものと考えられる。両国は、それぞれ、民族を異にする独立国家であり、経済構造もほとんど同質であるから、競合する面が多いことはたしかである。しかし、両国が単独に、それぞれ同じような方式の開発をすすめるには、その領土は狭すぎるし、すでに指導者たちはそれを十分知っている。かれらが、他地域に対抗するために、地域内の補完関係をうちたて、開発対象地域の一定のひろがりを利用することが具体的に有利であることを認識している以上、このような域内協力はあえて不可能ではない。民族構成のより複雑な国よりも、むしろ、民主的な姿でそれぞれが実行される可能性があるだろう。

第二の地理的位置は、対外貿易の上できわめて重要である。一次産品ならびに将来におけるある種の工業製品の輸出先、あるいは、各種の生産財の購入先などを、純経済的に考えると、この地域の地理的位置は、今後の工業化にとって、有利な条件である。将来、たとえば、鉱物資源について新たな発見がなされなくても、上記の地理的条件は、輸送技術の発展と相俟つて、従来工業化にとって致命的と考えられた要因の一つを大幅にカバーするのであろう。

第三の点は、この地域の工業化に対する民族的な意欲が、きわめて旺盛なことである。これは、第一にあげたこの地域の適度な領土的ひろがりと密接に関連している。現在 Viet Nam は不幸な事態にあるし、Cambodia も国内は安定しているものの、対外的に大きな不安にさらされている。第二次大戦以降、長期にわたる独立のための戦いを経て、今日にいたるこの試練は、両国の民族的意欲を逆に一層強固なものにしているとみてよからう。平和の回復、政情の安定が、工業化の大前提であることはいうまでもない。この際、禍を転じて福となすべきであり、事実、教育政策をはじめ、開発諸政策の随所に、そのような動きがみとめられる。人的能力を他地域と比較することはできないが、意欲の面については、上記のような客観的基盤があり、気象条件もそれを鈍らせるほど苛烈ではない。

以上から、次の結論を得る。本地域における工業化を阻害する諸条件は基本的には、資本と技術の欠如であり、さらに、制度上の後進性がこれに加わる。これらの条件は、他地域の新興諸国と較べて大差はない。天然資源の面では多少劣っているが、地域的ひろがりや地理的位置の点では、他地域に優るとも劣らない。民族的な意欲は十分であり、自力による制度的改善も不可能ではない。したがって、先進国の資本、技術面の援助と指導は、この国の工業化にとって効果を発揮すると思われるし、その効果の程度も他地域の新興諸国に較べて、決して劣らず、ときには上廻る場合もあるであろう。

III-2 工業化の条件に関する両国の比較

CambodiaとViet Namの工業化の諸条件は、きわめて似ているとはいえ、両者が全く同じであるわけではない。その相違点を明らかにしておくことは、将来における両国の工業化の過程で、いかなる補完ないし協力関係が成り立ちうるかを知るために有益である。

現在のViet Namにおける戦争状態は、捨象して考えざるを得ないが、その場合も、内政面において政情の不安定を醸しだすような客観的要因については、注意を払う必要がある。以下、両国間で明らかにみとめられる相違点を拾ってみた。

III-2-1 自然条件

工業化の条件としては、間接的であるが、水のコントロールはCambodiaの方が困難で、道路網の整備、および農業生産力とくに水田の生産力発展を阻害し、その結果、国内市場の成長をおくらせることになる。Cambodiaの領内でも、Mekong河デルタの頭頂部と大湖周辺はとくに洪水の氾濫が多く、下流のViet Nam領内のデルタ部は、これに較べて出水による影響は少ない。

ただ、デルタ地帯は、従来、水路が縦横に走り、舟運と灌漑・排水の機能をもっていたが、大戦後の相つぐ争乱のため、維持管理が不十分となつて機能は低下している。将来、この修復はViet Namにとって相当の負担であり、道路輸送の発展にとつては却つてマイナスになるかもしれない。しかし農業生産の面からは、水路の利用は、将来も必要であろう。戦乱が永びかないかぎり、Viet Namが有利とみられる。

III-2-2 工業原燃料

工芸作物の生産については、とくに両国間に自然的条件の差異はない。ただ、綿紡については、Cambodiaが国内自給の方向をとつているのに対し、Viet Namは輸入原料の加工を主としている。

水産加工は、醤油・塩干魚が主体で、輸出産業としてのウエイトは低いが、従来の実績を伸ばす余地がある。魚介類の水揚高は、Viet Namの方がはるかに多く、とくにMekong河流域外の海岸地帯において、今後の増産が期待される。Cambodiaは水揚の大部分が淡水魚であり、乱獲と大湖の土砂堆積のため、最近、減産の傾向がめだつている。

森林資源は両国ともに豊富であるが、輸送施設に要するコストと、樹種の大半がHard Woodである点が木材化学の発展を妨げている。Cambodiaの場合は、Mekong河を流送に利用できるし、Elephant山脈の森林とSihanouk Ville周辺の将来の工業地帯を結びつける可能性も考えられるので、やや、有利のようではあるが、Hard Woodをパルプ原料に利用する技術の開発が先決問題となる。また、木材の世界的な需給の動きからみてHard Woodを未加工のまま輸出する方が有利になるという観測もある。

鉱物資源の分野では、ボーキサイトをはじめ、各種金属鉱床について熱心な調査がすすめられているが、それらの工業原料としての利用価値の判断は後日にまたなければならぬ。現在、すでに利用され、あるいは、ある程度まとまって賦存しているとみられるものは、前章にのべたとおり、両国ともに種類も量も少ない。石灰石・珪石・燐鉱石・塩などは、両国に共通しているが、鉄鉱石・建材用粘土・ジルコンはCambodia、石炭・セメント用のPuzzuolaha塗料用のイルムナイトは、南Viet Namだけにみられる。このような相違が、将来の工業化の過程で、両国間にとくに補完的なはたらきをするか否か、それらの質と量からみて、疑問である。

III-2-3 人口と労働力

人口規模は、工業労働力の給源、工業製品の国内消費市場の大きさを示す基礎的な指標である。現在、Cambodiaの人口は、Viet Namのそのほぼ半にすぎない。各方面の人口長期予測では、Cambodiaの人口の伸び率をViet Namのそれよりやや高く見込んでいるが、今後20年間に、両国間における上記の比率は、それほど大幅に変わらないであろう。

1平方キロメートル当りの人口密度も、Cambodia 31、Viet Nam 82(1962年度)である。両国とも、人口の80%以上が農民であり、その大部分は水田耕作者で、経営規模も小さいものが多い。したがって、工業への労働力の移動も円滑にすすむと思われる。

後述の土地所有制度などの関係で、Viet Namの方がより急速にこのような労働力移動がすすむと思われる。

労働賃金の水準は、両国ともに低く、いちじるしい差はない。労働力の質については、いずれかといえば、Viet Namの方が幾分すぐれているという見方が一般的である。教育の普及や技術、職業教育への力の入れ方の程度は、人口との割合でみると両国は大體同じ水準にある。しかし、人口層のあつさからいつて、Viet Namの優位は明らかである。Viet Namは、一応、労働法規もとのい、全国的な労働組合組織が自主的に活動をしている。これに対して、Cambodiaでは、近代的な産業部門での熟練・経験を要する職種に、従来、華僑系、Viet Nam系のものが比較的多いといわれる。現在では、民族同化政策の結果、このような事情を統計的にとらえることはできないが、外国人に対して、一定の職種への就業を禁じていることから、その一端がうかがわれる。

労働力の質についてこのようなハンディキャップがあるとすれば、それは、旧仏領時代の植民地政策の影響や、その後における都市や工業の集積地のちがいなど、主に歴史的な理由にもとづくものである。今後、教育行政の強化や、工業の発展による経験の蓄積によつて、このような能力上の差異は急速に解消されるにちがいない。このことは、われわれの実態調査の結果に照らして明らかである。とはいえ、人口規模が絶対的にち

がい、それによつて工業労働者予備軍の層のあつみがちがうというハンディキャップは、依然として両国間に残るであろう。

III-2-4 国内市場と農業生産力

国内市場の広さという見地からすると、両国の人口の大部分をしめる農民、とくに米作農民の所得と購買力が問題である。統計の示すところによれば、米の単位面積当り収量は、CambodiaではViet Namの半程度である。農家の経営規模は、平均的には大差がない。作付面積、農家数のちがいを考え合わせると、Viet Namの方が圧倒的に有利であるように見える。ただ Cambodiaの米の単位面積当り収量は、過少評価されているとの説もあり、農業関係、社会経済関係の実態調査でも、これを裏付けるような事象が、局部的ながら看取された。

米以外の作物の生産力は、統計上、両国間でそれほどのちがいはない。それらの作物の生産規模は、今後、次第にウエイトを高めていくであろうが、農民の購買力の規定要因としては、米の生産力の向上が、やはり、中心命題になるであろう。上記のような過少評価が修正されとしても Cambodiaの米の生産力が平均的に Viet Namのそれを上廻るわけではなく、結局、人口規模、農業生産規模のちがいが、両国の国内市場の大きさの差異の基礎をなしている。将来の農業生産力の向上という点では、すでにのべたとおり、Cambodiaの自然条件がやや不利である。ただこれについては、最後の問題点の項でもう一度ふれる。

農民の購買力を規定する要因としては、まず、農業の生産力、生産規模が基礎となるが、そこから得られる所得の配分条件、たとえば、土地所有・流通機構・行政のあり方などが、最終的な規定要因となる。これらの制度的条件については、調査上の制約もあり、われわれの調査も十分とはいえない。大づかみにいうと、土地所有の面で、Cambodiaは自作農を主流とし、Viet Namでは地主制を残しているという相違が特徴的である。しかし、前近代的な流通機構や末端行政の現実などと総合して、これらの制度的諸条件が、農民の所得、購買力に対して、いずれの国の方が有利にはたらいているかは、にわかには、断定できない。

III-2-5 制度的諸条件

制度的諸条件のうち、両国の相違が比較的明らかなのは、前述のように土地所有関係である。もつとも Cambodiaの場合はこれについての統計を欠いているが、大部分の農民が自作農であるという従来の説は、現地の各方面におけるききとり調査によるかぎり、ほぼ、間違いはないと思われる。一部には、明らかな不在地主があり、また、農業労働者という契約の下に収穫された米を現物で折半するもの、小地積の農地をかりうける自小作などがみられた。米の場合、小作料は収量の半が原則で、この点は Viet Namも同様である。Cambodiaの農民の大部分が自作農であるとしても、主として華僑系の

商業資本による支配が、流通のみならず、生産面まで及ぶといわれており、その生産力の本末的な低さと相俟つて、農家経済は依然として貧しいというのが実情のようである。農業協同組合の組織や農業金融等に政府が重点をおいているのは、その一つの現われである。行政のとくに末端における経験の不足と、財政力の弱さが、政府のこれらの施策にブレーキをかけている。

将来、Cambodiaの農民が生産力上昇の積極的な、にない手となり、購買力を高めていくためには、政府の行財政をより強化していかなければならない。その場合、この国の農民の大半が自作農であることは、Viet Namに較べてより有利であろう。

Viet Namは、旧植民地時代に、行政面で訓練を経ているとはいえ、流通機構の点では、Cambodiaと大同小異とみるべきであり、地主制の残存は、今後の負担となるであろう。

農地の所有制度のちがいは、流通・行財政等の問題が大きいため、当面両国の農民の経済的水準の優劣には、それほど大きな影響をもたないが、長期的には、国内市場の成長に関連してくる。さらに、農地の所有制度は国内の政治的安定性を左右する重要な要因の一つである。

工業化の諸条件のうち、とくに新興国においては、政治的安定性が最も重要であるといつても過言ではない。ここでは、国際的な問題をできるだけ捨象し、両国の国内に内在する政治の安定条件をさぐってみよう。ひとくちにいつて、Cambodiaは実際に安定しているし、Viet Namは不安定な要素を多く抱えている。

まず、Cambodiaが政治的に安定している理由として、次の点があげられる。

- (1) 人口が少ないこと。
- (2) 民族的構成が比較的単純なこと。
- (3) 宗教的対立がないこと。
- (4) 自作農が多いこと。

もし、前にふれたように、米の生産力が過少に評価されており、実際には、農民の所得は貨幣の形で没収されているとすれば、それも一因として付加えなければならない。また、経済が発展し、教育が普及するにつれて都市的消費パターンが全国に浸透してくると、農業の不況に際しては、社会的緊張が現われるであろう。

Viet Namの不安定性は、主に、次の要因による。

- (1) 土地改革が不徹底に終わっていること。
- (2) 宗教的対立が根深いこと。
- (3) 南北統一問題についての対立があること。

これらのうち、(1)の問題は努力次第で解決の可能性はあるが、後の2点は、今後も困難な事情が残ると考えられる。

以上を要約しよう。CambodiaとViet Namの工業化の諸条件を比較すると、自然条件、天然資源の面では大差はないが、国内市場の大きさ、労働力の量と質、工業ならびに都市の集積程度等において、後者ははるかに有利な条件をもつ。しかし、国内の政治的安定性については、前者がすぐれている。

III-3 電力消費対象産業の立地の検討

III-3-1 業種別にみた立地指向

(a) 電力消費型産業

アルミニウム・苛性ソーダ・カーバイドは、電力消費の上からみて基幹的業種であり、フェロシリコン・カーボランダム・電炉製鋼は、余剰電力吸収型の業種である。

これらの業種の立地は、原則として、電力ならびに原燃料の産地に牽引される。本地域の場合は、原燃料の相当部分を海外に依存しなければならないので、輸送量の大きさ、運賃負担能力の低さからみて、これらの業種を臨海部に立地させ、電力は送電によつて解決するのが基本的な方向であると考えられる。業種別立地原単位を参照しつつ、以下、個別に、考察を加えてみよう

表 - 3 立地原単位一覧表

	生産量 (ton/年)	従業員数 (人)	土地面積 (10^3 m^2)	用水量 (10^3 m^3 /日)	輸送量 (トン/日)	電力量 (MWh/日)
アルミ - 頁	100000	800	600	$\frac{6}{(4.8)}$	1,210	5,700
苛性ソーダ	120000	200	540	20	660	1,150
カーバイド	300000	700	450	40	2,100	2,420
フェロシリコン	30000	240	180	25	2,060	1,700
カーボランダム	20000	200	180	32	387	1,000
塩化ビニール	100000	200	60	$\frac{100}{(20)}$	650	390

○ アルミニウムについてみると、今後、新たな発見がなされないかぎり、ボーキサイトを輸入せざるを得ない。その量は、年間約400000トン、月平均およそ40000トンに上る。重油・陽極用炭素材その他も輸入しなければならない。また、製品100000トンも、さし当りは、大部分輸出するとみるべきである。したがって、アルミニウム工業は、少なくとも10000トン級の船を収容できる港湾に接して立地することが必要である。さらに、水・土地も重要な条件となる。

○ 苛性ソーダは、原料塩を年間約190000トン、石炭を同じく約50000トン必要とする。原料塩の産地は、Cambodia、Viet Nam両国とも、海岸地帯であり、いず

れの場合も、小型内航船の輸送による方が得策のように思われる。石炭は、本地域内では、Viet Namに産出するが、そこでは、すでに、電気化学工業のコンビナート計画がすすめられている。また、Cam Ranh湾地区の電力化学工業コンビナート計画も、時期的に先行することになっているので、Sambor計画に対してNong Son炭を期待しがたい。したがって、石炭または石油を輸入することになる。製品輸出はほとんどないと考えてよからうが、以上からみて、港湾をもつ地区への立地が至当と思われる。

- カーバイトは、主原料の石灰石、年間約540000トンが地域内で入手できる。一方、年間約200000トンのコークスと200000トンの無煙炭を必要とし、その域内自給は困難とみななければならないので輸入に依存することにならう。その場合少なくとも5~6000トン以上の船型を要する。

原則として製品輸出はしないものとする。この業種が単独立地するとすれば、輸送の面からみて、石灰石の山元の方で有利であるが、上記程度の規模の港湾との間に陸運施設を必要とする。他の業種と結合して集団立地するとすれば、条件次第で、港湾地区の方が適当な場合もあり得る。いずれにしても、港湾との関連が重要な因子となる。

苛性ソーダは、アルミナ焼成に用いられると同時に、副産物の塩素がカーバイトと結合して塩化ビニールの原料となるので、アルミニウムー貫製造の場合、上記の3部門は、同一地区に立地することが一応有利である。

他の3業種は、余剰電力吸収型であつて、基幹的な業種と同一地区に立地するのが普通である。フェロシリコン・カーボランダムの主原料は地域内で得られるが、製品は大部分輸出に向けられる。製鋼もCambodiaの鉄鉱石の利用可能性が不明確な現段階では、原料を輸入するものと考えざるを得ない。こうして、これらの業種も、港湾に接して立地することを要請される。

原燃料、製品市場、輸送、各工業相互間における生産物、原燃料等を通じての結合関係、同じく電力利用の面を通じての結合関係などから考えると、以上の電力消費型諸産業は、臨海部に一つのコンビナートを形成することが、原則として望ましい。しかし、工場適地の立地条件のいかんによつて、それに適応するコンビナートの類型を、いろいろ想定してみる必要がある。

(b) 派生する諸工業

電力多消費産業の立地に直接関連して派生するいくつかの産業が考えられるが、この種の産業は、電力以外の立地因子がより重要な意味をもつてくる。

アルミニウムの加工、機械、自転車、自動車の各工業は、いずれも、消費地に近接して立地すべきものである。機械、自動車等は、さし当つて一部部品の製造、組立、

修理等の段階に止まるであろう。都市人口ならびに工業の集積が相当すすんでいること、労働力の量、質ともに十分であることが要求される。

セメントの立地条件としては、石灰石、石炭の産地と消費市場の両方にできるだけ近いことが必要である。石灰石の賦存分布は、両国とも、中心都市からやや遠いが、農業や道路等の分野で建設が進めば、消費市場も地方に分散して、石灰石の産地周辺の立地が有利になる可能性もある。セメント焼成用の燃料は Cambodia では輸入に依存せねばならないが、Viet Nam では Nong Son 炭を利用する。しかし、炭質ならびに地理的条件から見て、条件は悪い。

紙・パルプ工業の立地には、原木の集荷条件と用水事情が決定的に重要である。Cambodia の竹パルプ工場の経験にまつまでもなく、竹の集荷は木材のそれに比べて容積が不当に大きく、非経済的である。両国とも森林資源は豊富であるが、パルプ原木については、Viet Nam では松林の利用にやや期待もてるが、Cambodia では木材パルプの生産は見込み薄であろう。なお、この地域の住民の原始的な水の利用状況が将来改善されるとしても、パルプ廃液の問題は衛生上とくに問題が多いので、内陸部での立地には慎重な配慮が必要である。

石灰窒素を主成分とする配合肥料は、消費地域の中心に立地してよからう。ただ、石灰窒素は、施肥技術のむずかしさや、窒素分についての輸送費が低廉、尿素などに比べて割高であるなどの難点があるばかりでなく、前記のような農民の原始的な水の利用のために、衛生上の危険も考えられるので、その製造が成立つか否か、再検討を要する。

塩化ビニールは、原料輸送の関係で、カーバイド、苛性ソーダ工業と結合して立地するのが原則である。アセチレンとその誘導品も、これに準ずる。これらの中間生産物を加工する段階の工業は、消費地に立地する方が一般に有利である。

洗剤・農薬は、消費地に立地するのが普通であるが、この場合、カーバイド、苛性ソーダ工業と同一地区に立地するのもよからう。

要約すれば、電力消費型産業と結合して立地すべきものは、塩化ビニール・アセチレン及びその誘導品であり、セメント・紙・パルプは原料地ないしその集荷中心地、アルミニウム加工・機板・自転車・自動車は消費地に立地するのが妥当である。洗剤、農薬は原材料の輸送から考えて、どちらかといえば、電力消費型産業と同じく港湾地区に立地する方がよい。

III-3-2 電力多消費産業の適地

前項でみたように、電力消費型産業は、いずれも港湾地区に立地することを必要条件とする。Sambor 発電所の電力消化を目的とするこのような工業の立地地点として候補にあげ得る港湾は、本地域の場合、Cambodia の Phnom Penh と Sihanouk Ville,

Viet NamのSaigonである。Cambodiaの2地点については『Cambodia王国新Phnom Penh 港投資前基礎調査団』の資料によりSaigonについては、同市港湾局資料にもとづき、とくに考慮すべき条件を摘記する。

(a) Phnom Penh 港

i 地理的位置

Cambodia王国の首都Phnom Penh にある河川港で、Mekong河河口より約330Km上流に位置する。この地点でTonle Sap河に合流し、下流はMekong河本流と、Bassac河に分岐する。港湾施設ならびにPhnom Penh市街地はTonle Sap河西岸にある。

新港地区はMekong河本流とTonle Sap河の合流点より約2Km上流で、Mekong河右岸に計画されているが、詳細は、前記調査団報告を参照されたい。

ii 気 象

(気 温)

	4 月	1 月
最 高	35.6℃	29.1℃
最 低	24.8	18.5
平 均	30.2	23.5

(湿 度)

平 均 60~80%

(風 速 , 風 向)

雨期は西南西, 乾期は北北東の風, 風速は6m/secをこえることは少ない。

(雨 量)

平年は1,500mm/年

iii 水 深

現在では、Mekong河河口の浅瀬に制約され、満載の貨物船は、2,000トン級未満でなければ入港できない。河口が改修されると、吃水6.1mの船舶(4,000トン級)の入港が可能になる。新港計画では、水深については4,000トン、バース長については3,000トンの船型を対象として設計し、将来、4,000トンまでの船型の入港にそなえている。

なお、Phnom Penh 港の入口付近にも問題があり、毎年、2カ所について維持浚渫が行なわれている。

IV. 港 湾 施 設

(けい留施設)

2,000トン級の鉄筋コンクリート横棧橋2バース, 浮棧橋4基, 石油陸揚施設2

基，鉄道連絡棧橋1基，内航交通船用浮棧橋24基，動物積出棧橋1基。

(荷さばき施設)

上屋に準ずるもの17棟，8576m²，荷役機械類としては，自動車クレーン，フォークリフト等がある。

V 用地，用水事情

現況では，港湾施設が市街地に密着しているため，拡張の余地がなく，新たな工業港計画が必要である。この調査は，前記のようにすでに着手されている。背後地の平地は広大であり，面積の上では十分であるが，洪水氾濫にそなえて，相当程度，土地造成費を要するであろう。

Phnom Penh 市街地の地価は，すでに値上げの傾向がいちじるしく，工場敷地の場合も，日本の後進地域における最近の相場に接近している。都市化の進行につれて，地価高騰の影響が，工場開発予定地に波及するものと考えられる。

用水は河川からの取水が容易であり，水量の点も十分であるが，水質については，今後の調査にまたなければならぬ。

VI その他の地域的条件

Phnom Penh 市は，人口が現在約50万で，全国のおよそ10%を占め，商工業の集積は，すでにのべたとおり，この国では圧倒的にすすんでいる。交通の要衝に当り，道路，鉄道，河川を通じて，内外に連絡する。Sihanouk Ville 港で取扱う貨物も，その大半は Phnom Penh を経由する。政治，経済，文化の中心であるので，今後の発展も期待される。ただ，全体としての規模は Saigon に較べて格段に小さく，今後，とくに事情の変化が生じないかぎり，この格差は簡単には解消しないであろう。

(b) Sihanouk Ville 港

I 地理的位置

Phnom Penh の南西，直線距離約180Kmに位置し，Siam 湾に面するこの国唯一の海港である。国際的にみた位置は，後述の Saigon 港と大差はない。

II 気象

(風向，風速)

モンスーン期の5月末から10月にかけて，南西あるいは北東の風(通常10mないし15mの風速で2時間位)のふくことが，年間30回程度ある。しかし，年間を通じて荷役に支障はないといわれる。ただし，この点には，後述のような問題がある。

気温，湿度は Phnom Penh より高く，雨量も多い。

III 水 深

けい船岸に沿つて南々西にのびる entrance channel は、幅員 80 m、水深 8.40 m で、許容される最大吃水は、現在のところ 7.6 m である。これ以上の吃水の船舶は、潮待ちをして入港する。

潮汐の干満は 1 日 2 回、平均満潮位は +1.40 m、ときには +1.70 m に達することがある。

付近海底の土質は、おおむね砂、一部に砂岩層がみられる。

IV 港湾施設

(けい船岸)

15,000 トン級 2 バース、10,000 トン級 2 バース 以上第一期工事により、1956 年着工、1959 年に完成。

拡張計画によれば、現在水深 5 m 程度のところに、水深 10 m、バースは、1967 年完成の見込みである。

(上 屋)

鉄筋構造 1 棟 4,620 m²、その他、荷役機械など若干

(防 波 堤)

現在はないが 1967 年までに建設の見込みである。

V 用地、用水事情

この点については、資料がきわめて不備であるが、新 Phnom Penh 港調査団も指摘するとおり、港湾の背後に、平地ならびに水が乏しいことは事実である。同港の Kompong Som 湾より、約 300 万坪の埋立計画があり、実現の可能性はあるものとみられる。

想定される工業は、港湾の至近距離に立地することを要請されるが、この場合、土地・水の制約があるので、図上で Sihanouk Ville の外に、比較的近い地区を 2 か所選び、主として、水について推定を試みた。

(1) Sihanouk Ville

現況のままでは、平地が狭いので、想定業種の一部しか立地できない。ただし 300 万坪の埋立が実現すれば、用地については、一応十分である。用水についてはこの地区の東方約 20 Km の地点で Prek Tuk Sap 川から取水し Sihanouk Ville 背後にダムを建設して、ここに揚水貯溜する案が考えられるが、高価な用水となろう。

なお、この地区での地下水利用は、量、質ともに限界があると思われる。

(2) Ph Ong 周辺地区

Sihanouk Ville ~ Phnom Penh 間の道路が Ream へ分岐する地点の周辺に

は、2000 ha位の平地があると推定される。もし、この地区が利用できるとすれば、前記の場合と同一の地点で取水できる。この場合も貯水池を必要とするため、前項のような問題がある。将米におけるReam 港の改修、利用や埋立は、技術的に希望がもてるので、この地区についての今後の調査が期待される。

(b) Kampot

Sihanouk Ville との距離は、約100 Kmであるが、人口もおよそ3~4万位、周辺の農村は比較的生産力も高い。塩田の埋立利用の可能性があるので用地を一応確保できる。ここでは、Prek Tuk河Kam Chay開発計画によつて、常時少なくとも10m³/secの流量は得られると推定される。上水道、灌漑用水と費用を振分け、逆調整池をつくつて、工業用に取水するとすれば、前記の2地区よりも、相当安く水が得られるであろう。

VI その他の地域的条件

Sihanouk Ville の市街地は、新たに建設されたばかりで、最近輸出入の実績がみられるとはいへ、商工業、人口の集積という点では、はなはだしくおくらせている。この不利をカバーし、工業港として発展させるために、Phnom Penh ~ Sihanouk Ville 間に鉄道の建設が計画されている。これについて、新Phnom Penh 港調査団は、鉄道完成後も、アジア諸国間との取引きを主流とするかぎり、輸送費の点では、依然としてPhnom Penh 港の方が有利とみている。

また、同調査団は、上屋、倉庫等の配置状況、防波堤のないこと、多雨地帯であることなどから、この港の荷役能率の低さを重要な弱点として指摘している。さらに用地、用水事情の悪さも、根本的な問題としてあげられるが、しかもなお、同調査団は、Sihanouk Ville が海港であるために、工業港としては、Phnom Penh にまさつているとの見解をとつている。

(c) Saigon 港

1) 地理的位置

Viet Namの首都Saigonにあり、Saigon-Cholon 港と呼ばれる。Dong Nai 河支流、Saigon河の右岸、河口から約72 Km 上流に位置する。

国際的には、欧州、西アジアと中国、日本を結ぶ中間にあるわけで、これら主要諸国への距離は、およそ次のようである。

Hong Kong	934	海哩
Manila	906	
Tokyo	2,449	
Singapor	650	
Marscille	7,210	

国内的には、Viet Namの道路、鉄道、河川舟運の中心点であり、また、この国の農業の高位生産地帯の玄関口に当る。

なお、Phnom Penhとは、国境をこえて約240Kmの公道で結ばれ、その先は、Battambangを経てタイ国に通じている。

ii 気 象

緯度は、Sihanouk Ville とほぼひとしいが、気温、湿度、雨量などは、むしろPhnom Penh のそれに近い。風向、風速についての資料は入手できなかった。

iii 水 深

外洋からの第1の入口、Soi Rap は、吃水6.5m以下の船舶にかぎられ、第2の入口、Saigon河は約16Km前者より短かく、吃水9.3m長さ210mまでの船舶が出入できる。

Cap Saint Jacques には、パイロット事務所があり、泊地は防波堤でまもられて、自由に投錨できる。

Cap Saint Jacques における潮位は、3.6~4mの巾で変動し、それはSaigonでも同様である。

障害物としては、The East Bendによつて船舶の長さは220m以下に制限されること、石灰岩が水深6.20mのところがあり、潮待ちしなければそこを通れないことの2点があげられる。

Saigon河の維持は潮位の差によつて自然に行なわれる。

港湾自体については、戦前行なつていた維持工事、1941年以降ほとんど行なわれなくなつて、土砂の堆積が舟運を阻害するようになつた。

1955年に至つて、浚渫が行なわれたが、これはCholon地区の運河については、水深1.5~2.5m、幅員20~80m、Saigon港の岸壁ならびにブイの泊地については、水深9mを確保することを目的とするものであつた。

後述のように、今後、工業港として発展するためには、現在の港湾の下流に新たな施設をつくることになるが、水深の点では10000トン級以上の船型の航行にとつて全く問題がない。

IV 港湾施設

(けい留施設)

Saigon港は、3つの部分から構成され、それぞれの施設は、次のとおりである。

(i) Saigon海港

けい留船岸 10000トン級以上のもの2バース、その他7バース以上、この中には、海運会社、セメント会社の専用埠頭をふくむ。ブイ泊地15。

(ロ) Nhabe 海港

ここは、Saigon 港から 16 Km 下流で、可燃性または爆発性の貨物を専門に取り扱う。タンカー用 5 バース、ブイ泊地 3。

(ハ) Saigon ~ Cholon 河港

運河 25.6 Km 埠頭延長 5 Km その他、小規模の公私けい船岸多数。

(上 屋)

海港部分について、合計 37 棟、73600 m² 河港部分は、民間の上屋、倉庫多数。

(荷役用機械その他)

荷役用機械としては、ポンツーンシエア、電動式クレーン、トラクター、ワゴンなど。その他、鉄道引込線、照明用ボート、タグボート、ランチ、潜水供給用バージなど多数。

(燃料タンク)

Nhabe 港に 62,000m³ の石油タンク。

(船舶修理工場)

フランス系会社のもので、長さ 150m、幅 21m のドックをもつ修理工場がある。他、数社の自家用小規模ドック。

(給水施設その他)

タンクバージ、および岸壁における清水供給施設、石炭庫、食糧供給施設など。

(拡張計画)

戦前は、輸出が主体で、積込は船をブイにけい留して行なつたが、現在では、輸入が主体となり、荷役は岸壁を利用するようになった。このため、現有施設では不十分で、混雑を免れず、近々 138m、80m の長さをもつ埠頭を建設する。長期的には、Nhabe および左岸側に港湾区域を拡大する予定である。工業港としての拡張にはこの方面の地区が利用されるものと思われる。

V 用地、用水事情

Saigon の場合も、Phnom Penh と同じく、新たに工業港を拡張させなければならぬが、土地、水の条件には、とくに問題はない。ただ、ここでも、地価が値上りの傾向をみせていることと、地質についての資料が不備であることに注意を要する。

用水は、Dong Nai 河から取水することになるが、水量、水質については、アメリカの行なつた調査によれば別に支障はみとめられないようである。現在工事中の取水地点と新しい工業港との距離は、ほぼ 25 Km で、この導水施設の完成により工業用水確保に問題はないと思われる。

VI その他の地域的条件

Saigon - Cholon 地区は、現在、すでに、人口 160 万をこえ、政治、経済、文化の一大中心地である。商工業の集積の程度は、Phnom Penh に較べて格段にすすんでいる。周辺の農村の生産力も、本地域全体の中では上位に属し、人口密度も高い。道路、鉄道運河を Saigon を中心に発達し、内陸部では、Phnom Penh のみならず、Kg. Cham, Kratie など Cambodia の主要都市との道路連絡も容易である。

以上の考察は、これを次のように要約することができるであろう。

1) 港湾条件

Phnom Penh は将来、4,000 トン級の船舶をうけ入れる計画をもつてはいるが、その前提として、Mekong 河河口の改修維持を必要とする。国際関係の問題を抜きにしても、これには巨額の費用を要するから、その実現には、かなりの難行が予想される。かりに、それが実現しても、アルミニウム、カーバイドの立地には、船型の点で、なお、不十分である。それ以外の業種は、より小型の船舶でよいが、後述のように、上記の基幹的な業種と結合して立地するのが普通に行き方であるから、電力消費型産業の立地地点として、Phnom Penh は、一応除外してよからう。

以下、Sihanouk Ville と Saigon の 2 地区の比較に問題をしぼることができる。

想定される工業の規模の範囲内では、船型の点で、両者に差はない。

地理的な位置は、国際的には、とくに優劣はないが、国内に対しては、Saigon がすぐれている。

荷役の条件は、気象、地形などの関係で、Sihanouk Ville が劣る。その他、港湾の運営、施設等について、歴史の古い Saigon がまさっている。

2) 用地、用水事情

Sihanouk Ville は、用地、用水ともにめぐまれていない。用水は、同上の推定では、一応必要量を得られるようであるが、港湾地区では高価なものとなり、土地も埋立によらなければ確保できない。これらの事情からみて、港湾からある程度離れた地区に工場を配置することを余儀なくされ、このため輸送費の上でハンデイキャップを負うことになる。

Saigon の場合は、地価の上昇が、幾分、予想され、さらに Saigon 周辺地区で地価が軟弱なため、土地造成費を必要とすることもありうる。しかし、Cambodia の場合でも、たとえば、Sihanouk Ville ~ Phnom Penh 間の鉄道建設計画において、事業費の相当部分が用地費にあてられており、また、Sihanouk Ville 周辺地区でも、海面や塩田の埋立に費用を要するとすれば、両者の間に、決定的な差異が生ずるとは考えられず、むしろ Saigon の用地費が低くなると見られる。

3) その他の環境条件

(労働力)

Saigonは、大都市であり、周辺地区も比較的豊かな農村で、人口密度も高い。これに対して、Sihanouk Villeは周辺の人口密度はきわめて低く、ReamあるいはKampot付近に工場地区を設けるにしても、Saigonに較べて、労働力の量、質の両面で条件が不利である。

(国内市場)

Saigonの場合に較べ、Sihanouk Villeは、国内市場の中心地たるPhnom Penhと離れており、市場規模も小さい。

(工業の成熟程度)

電力消費型工業は、相互間の結合関係を別として、とくに補助工業、協力工業などの必要性はないが、機械修理工場や船舶修理工場などが近くにあることは、有利な条件である。また、その他の諸工業が相当集積していれば、将来の発展性も大きい。その点では、Saigonが格段にすすんでおり、Sihanouk Villeは、自国の首都のPhnom Penh自体がSaigonに立ちおけているばかりが、消化産業の立地地点が首都からかなり離れているという二重のハンディキャップを負っている。

なお、内陸部の輸送施設については、Sihanouk VilleはPhnom Penhとの間に米国援助による道路が、通じており、鉄道の建設も予定されている。ただ地理的位置が中心都市から離れているので、これらの施設がSaigonと較べた場合の不利をカバーするに至らない。

III-3-3 コンビナートの類型

CambodiaとViet Namは、Samborの電力を対象とする電力消費型産業の立地に適する海港を、一つづつもっている。

前項で、河川港のPhnom Penhを除外したのは、電力消費型産業として想定される業種のうち、アルミニウム・カーバイドの2部門にとつて、船型の点でPhnom Penhが不適当であり、またその他の業種も、これら2つの業種のいずれかと同一地点に立地するのが原則であるという考え方を前提にしている。この前提のおきかた、すなわち、電力消費型産業の組み合わせ方について、今一度、吟味しておく必要がある。もし、船型の小さな河川港でも立地できる業種だけのコンビナートが成立するとすれば、当然Phnom Penhについても考慮を払わなければならない。

またSambor発電所の完成する時点において、関係両国が、本報告で想定するすべての業種を自国に導入したがるとはかぎらない。なぜならば両国は、いずれも、電源開発を中心とする工業化計画を先行させており、それらの計画中には、本報告の想定業種と重複するものを少なからず含んでいるからである。さらに、後述のように、これらの業

種の全部を一方が独占するか、友好的に分割して配分するかという国際間の問題も重要である。

以上の理由から、Sihanouk Ville と Saigon の2つの適地の存在を前提として、想定業種のコンビナートについて考えてみよう。この検討の過程を通じて、Phnom Penh を除外したことの当否が明らかにされるであろう。

なお、ここでいうコンビナートの意味は、通常、わが国でいつているように、一地区に異なる業種が集まり、技術的生産的に有機的な結合関係をつくり出す場合のことを指している。しかし、本来の意味からいえば、上記のような結合関係さえあれば、かならずしも地域的に集団化しなくてもよいのであつて、事実、Cambodia の Kam Chay 計画には、その典型的な例がみられる。この国では、今後も、このような広域コンビナートが計画される可能性もあるので、概念上の混乱をさける意味で一言しておく。

想定業種の適地が、2つの国に1つずつあるという前提の下で、これらの業種の組み合わせ方により、およそ次のようなコンビナートの類型が考えられる。

I 全業種一地区

前述のとおり、コンビナートとしては最も望ましい型で、一部の関連産業もこれに参加し、物材、電力の有機的結合によつて、全体のコスト低下を期待できる。送電線も一系統で足りる。ただし、この場合は、Sihanouk Ville または、Saigon のいずれか一地区が全業種を独占することになる。

II (A地区)アルミニウム

(B地区)カーバイド、苛性ソーダ、フェロシリコン、カーボランダム

すなわち、アルミニウムをいずれか一地区に単独立地させるという考え方で、苛性ソーダは、B地区からA地区へ運んでも、量は少ない。アルミニウム工業は、製品市場の主力を海外に求めるものと考えると、国内市場のいかにかわらず、単独立地の可能性が浮んでくる。B地区の場合のカーバイド、苛性ソーダ等は、ある程度国内市場が成長していなければ成立し難い。また、派生する関連産業は主として、B地区に集まる。

III (A地区)アルミニウム、フェロシリコン、カーボランダム

(B地区)カーバイド、苛性ソーダ、塩化ビニール

A地区の主力はやはりアルミニウムである。この場合、アルミナ焼成用の苛性ソーダは小量であるから、既存の生産力で賄うるものとする。

フェロシリコン、カーボランダムはくり返すまでもなく、余剰電力吸収型産業として組み合わされるものであり、規模も小さい。B地区のカーバイドは、塩ビの生産を主体として、石灰窒素その他アセチレン誘導品の原料生産を予定する。

- IV (A地区) アルミニウム, 苛性ソーダ, フェロシリコン, カーボランダム
 (B地区) カーバイド, 苛性ソーダ, 塩化ビニール, フェロシリコン, カーボランダム

A地区の苛性ソーダは, アルミナ焼成向けのものであるから, 小規模で十分である。余剰電力吸収型の業種を両地区に配分した以外は, IIの類型に似ている。

- V (A地区) アルミニウム, カーバイド, 苛性ソーダ, 塩化ビニール
 (B地区) フェロシリコン, カーボランダム

A地区にアルミニウムとカーバイドを主体とする常時電力消化産業を集中し, B地区に余剰電力吸収型の産業を立地する考え方である。

この場合, B地区の業種は, 一般に, A地区のそれに較べて輸送量は少ないので, 船型の点で多少無理をすれば, Phnom Penh での立地に可能性のある唯一のコンビナートになる。もし, Sambor 電源を, Cambodia一国で消化するとすれば, Sihanouk Ville と Phnom Penhの間で, 広域的なコンビナートをつくるというケースもありうる。しかし, その場合も, Sihanouk Ville またはその付近のI型のコンビナートに較べて, 輸送費, 送電コストの点で不利になることは明らかである。

なお, I型とV型は, A, Bいずれかの地区に負荷が集中するので, II~VI型に較べ送電計画に本質的な変化を生ずることになる。

コンビナートの類型としては, I型が最もすぐれている。それが, 諸種の事情で実現不可能の場合には, II型もしくはIII型を採用すべきである。

以上公算ありと考えられる5つの型の10種の組み合わせからさらに実現性の大きい次の8つの立地類型を選択し比較検討を行なうこととする。

表-4 コンビナートの類型と立地地区

連番	コンビナート類型	立地型式	地区
1	I	全業種	Sihanouk Ville
2	"	"	Saigon
3	II	A	Sihanouk Ville
	"	B	Saigon
4	II	A	Saigon
	"	B	Sihanouk Ville
5	III	A	Sihanouk Ville
	"	B	Saigon
6	III	A	Sihanouk Ville
	"	B	Saigon
7	IV	A	Sihanouk Ville
	"	B	Saigon
8	IV	A	Saigon
	"	B	Sihanouk Ville

№1, №2 (I型)

これは全業種を Sihanouk Ville または, Saigon のいずれかが独占する類型である。すでに述べたとおり, コンビナートとしては, 最も効率的であり, 政情不安さえなければ, 技術的経済的に, Saigon に立地する №2 の類型がすぐれている。しかし, Sambor 発電所の所在地の位置からみて Saigon に独占集中立地する №2 の類型は実現性に乏しいとみるのが妥当であろう。Cambodia の一国独占としての №1 の類型は, 検討の対象となりうる。この場合 Sihanouk Ville の用地, 用水事情のいかんによつては, 一部または全部の業種が, 同港から若干離れて立地する可能性がある。とくに, カーバイドは, 主原料の石灰石を Sihanouk Ville ~ Phnom Penh 間の鉄道計画路線の近くから運ぶことになるので, 輸送の合理化とコスト低下のために山元に立地することも考えられる。

№3, №4 (II型)

これは, アルミニウムが単独立地し, 他の地区に, それ以外の全業種を集めるといふ類型である。両国の経済発展の見通しから総合すると, 国内市場の規模の点で劣る Cambodia が, 製品輸出をたてまえとするアルミニウム工業をうけもち, 一方, 国内市場のより広い Viet Nam が国内市場向けのカーバイド, 苛性ソーダを主体とする工業をもつといういき方が妥当と考えられる。こうして №3 の類型は, 両国間における電力配分の上で, 実現性もあり, 好ましいものといえる。アルミナ焼成用の苛性ソーダは, 既存の生産力で賄うものと考えてさしつかえをいし, また, Saigon から供給をうけることにしてもよからう。

№5, №6 (III型)

これは II 型の変形で, アルミニウム立地側に余剰電力消化産業を組み合わせたものである。アルミニウムを Sihanouk Ville に立地する思想からすれば, この種産業の立地はカーバイド系コンビナートに随伴させて Saigon 側に立地させる №3 (II型) の方が現実性に富むとみるべきであろう。

№7, №8 (IV型)

この型は余剰電力吸収型の電炉工業が分割され, 2つの地区にそれぞれ配分される点がちがつているにすぎない。したがって, 考え方としては, II 型の場合と全く同じである。この型では, アルミニウム工業を Cambodia 側におく №7 をとるべきであろう。この型を II 型と比較する場合, 余剰電力吸収型産業の船舶輸送の点で, 一地区にこれらの業種がまとまる II 型がすぐれている。ただ, 電力の国際間配分を円滑にするという点に重点を置くならば, この型の方が無難である。

V 型

この型の消化は A, B いずれかの地区に大量消化産業を集中立地する場合であ

つて、一国単独消化型に非常に近いものである。この場合、SamborがCambodia国内にある関係上、消化の主体をSaigon側におき、Sihanouk Villeに余剰電力消化産業を立地する考え方は、実現性に乏しい。

Cambodiaを主体とするこの型の立地はⅡ(Ⅰ型)のCambodia単独消化案と共に実現の公算がある。

III-3-4 総合考察

以上の検討結果を総合し、この地域の諸条件に対する適応の度合、実現の可能性等からみて、われわれはもつとも採用の公算の大きい立地類型としてⅡ3、Ⅱ5、およびⅡ1を選択した。

Ⅱ3、すなわち、アルミニウム工業をCambodiaのSihanouk Villeに塩化ビニール年産100000トンの一貫生産に伴うカーバイト、苛性ソーダならびに特殊電力の消化を目的とするフェロシリコン、カーボランダム等の電炉工業をViet NamのSaigon地域に立地する案とその変形であるⅡ5は、国際河川であるMekong河下流の総合開発推進の基本的な思想に即した立地計画であり、Sambor電力の消化案である。この考え方は国際河川において国際的に開発されるSamborプロジェクトの電力を直接的な国際国であるCambodia、Viet Namの両国も共同で円満に消化することを前提とするものではあるが、立地類型としてのⅡ3、Ⅱ5が選択に絶対性をもつものではない。異案としてのⅡ4、Ⅱ6もまた事情によつては十分に成り立ち得るものである。

いずれにするもⅡ3およびⅡ5をもつて代表される立地類型は、Samborプロジェクトの早期実現を前提とし、その場合において連系系統の規模に較べて大容量なSamborの電力を発電所連開の当初から両国において円満に消化し切るために必要な電力多消費産業立地の構想である。

これに対してⅡ1をもつて代表される一国単独消化案にはその根本において2つの考え方が成り立ちうる。

その1つは、連系される一国の系統需給の状況に拘わらず、前述の消化計画を実現する立地類型の選択である。

第2の考え方は、系統電源としてのSamborに重点を置いて電力多消費産業の規模を選択するものであつて、両者電力消化に対する基本的な考え方に相違がある。

Ⅱ1を選択する場合には第2の考え方に立つのがむしろ現実的であろうと考えられるが、いずれにするも単独消化は結局においてCambodiaの国内電源としての消化であるから、国際河川において実現する電源開発の電力消化を国内河川の水力開発として取り扱う点に問題が残らうであろう。

以上の考察は、今後、本調査の精度を向上させることにより、あるいは、将来における立地因子の変動により、さらに、修正を要するであろう。立地についての考え方をよ

り正しい方向に発展させることを期待して、現時点における問題点を次に摘記する。

(1) 調査精度の問題

調査実施上における制約や資料の不備は、一般的な問題であるが、想定産業の立地候補地区を比較するための諸指標にも、不明確な点が多い。

(人件費)

Cambodia, Viet Nam 両国における労働力の質的差異を、目標年次について予想することは困難である。立地原単位としての従業員数、賃金などは、すべて日本の水準を適用しているが、これでは、先進国に対して低労賃の強みをもつ新興諸国の特性を見失うことになる。高級技術者を確保するための厚生施設費等も、ここでは、省略した。本報告では、立地地区周辺における産業、人口の集積程度の差異を重視するにとどめた。

(用水費)

Sihanouk Ville, Phnom Penh については、水関係の資料が不足しており、とくに、前者の場合、大担きわまる推定以外に方法がなかつた。

(用地費)

Saigon 港下流、および Sihanouk Ville に近い Ream 周辺の立地候補地区の地質は軟弱であるようにみうけられる。これらの地区における土地造成費と Sihanouk Ville, Kampot などの海面をいし塩田の埋立費用を調査すべきである。

(輸送コスト)

港湾、道路、鉄道等の建設費も、現在の計画数字だけでは不十分である。本報告では陸上運賃は主として距離の差から比較した。

その他、送電コストの場合、ゴム・プランテーション内を通過する場合の補償費、化学工業の付属修理工場や設備更新費などの地域差などについても、調査を要する。

(2) 技術の変化

20年後における工業技術の変化は予想できないのはもちろんであるが、そのような基本問題を別として、水利用の合理化、木材化学技術の革新などは、本地域の工業立地にとって、身近な問題である。とくに水の原単位の変化によつて Sihanouk Ville の立地条件は、再評価される可能性がある。

(3) 国内市場の発展

米とゴムを主体とする農業生産の発展のいかんが、この地域の国内市場の前途を大きく左右する。その障害となるのは、自然条件、とくに水のコントロールの難易、農産物の流通機構、Viet Namでは、地主制の問題などがある。

水のコントロールについては、短期的には、Viet Namが有利であり、長期的にはデルタの上流部にあるCambodiaにおいて根本的な改良がより容易であるといわれる。

Sambor ダム完成の時期と、水のコントロールの達成の時期がどうなるか、問題である。水のコントロールは、また、輸送施設にも影響する。

この地域の消費パターンは、旧植民地時代の影響をうけて、いちじるしい二点構造を示すが、その変化の方向と速度はとらえ難い。

(4) Mekong 河本流の舟航計画

Mekong 河下流総合開発の基本的構想からすれば Sambor ダムの閘門には、2000 トン級の船型を収容しうることが要求されている。それに要する河川の改修、維持費用を別としても、もし、その程度の船舶が航行可能になれば Phnom Penh の立地条件が全く変わってくる。

(5) 国際河川としての問題

国際河川である Mekong 河に建設される Sambor の電力配分について、両国がどのようなとりきめを行なうかによつて、電力多消費型産業の立地のあり方も決まる。

また、このダムの建設によつて下流 Viet Nam に及ぼす治水、利水上の諸影響が明らかにされねば電力面だけで Sambor プロジェクトの効果を結論し得ないであろう。

(6) 政治の安定性

新興国における政治の安定性いかんは、工業化に対して決して決定的な影響力をもつ。この地域では、土地所有制度、流通機構などが政治情勢の基盤をなしており、また、通貨政策も重大である。とくに、Viet Nam の今後の情勢の推移が重大な問題となる。

IV 対象産業の選択

Ⅳ 対象産業の選択

Ⅳ-1 諸言

Sambor 発電所発生電力の消化を図る場合、供給区域の現状から見て、電灯需要および既存の一般産業の増加のみを対象とするには、Sambor 発電所の電力はあまりにも大きすぎる。また、Sambor 発電地点は、ダム性格から見て、Mekong 河の流量を調整する力に乏しいため、雨季と乾季とによりまた、年により相当の変動が予想されている。

これらのことから、Sambor 発電所発生電力の有効消化を図るためには、電力多消費産業を主体とした消化を考えることが必要である。

電力多消費産業とは、生産量単位の電力原単位が高く、そのエネルギー付加価値生産性が低く、電力料金が生産費に占める比率が高いものをいい、それは、電解法硫酸、電解法苛性ソーダ、アルミニウムの精錬等の電解工業とカーバイド、電気銹鉄、電炉鋼塊、フェロアロイ等の電炉工業によつて代表される。表-1 は昭和38年度の日本における主要物資の電力原単位表である。

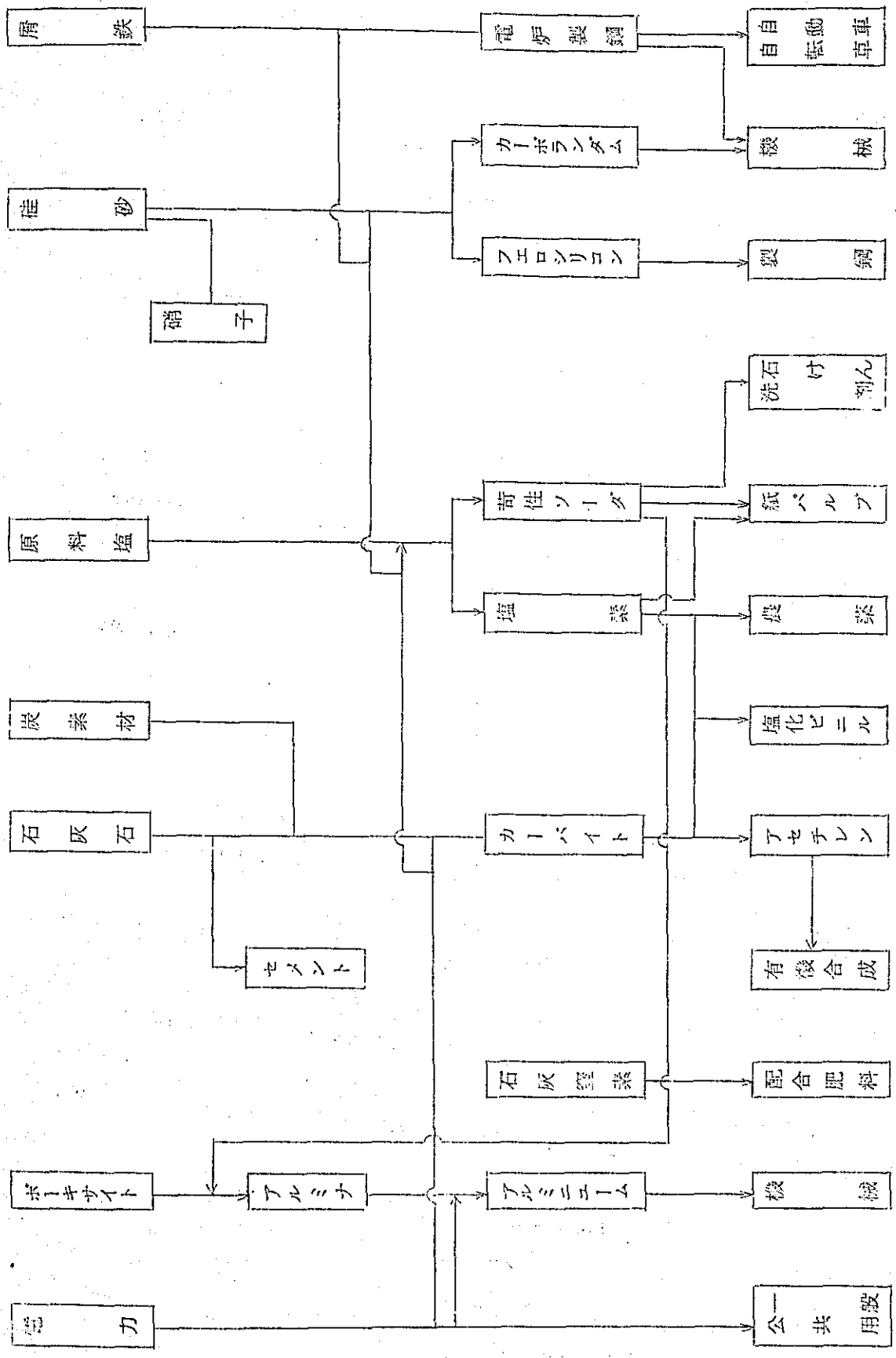
表-1 主要物資電力原単位表

物 資 名	電力量 (kWh / t)
洋 紙	848
G . P	1,152
硫酸 (電解法)	3,600
＃ (ガス法)	655
石灰 窒 素	335
カーバイド	3,218
苛性ソーダ (電解法)	3,715
＃ (アンモニア法)	373
セ メ ン ト	124
電 気 銹 鉄	2,601
電 炉 鋼 塊	677
フェロアロイ	6,489
アルミニウム	1,847.5
ア ル ミ ナ	225
ニ ッ ケ ル	9,776

電力多消費産業のうち、Sambor 発電所の供給区域に立地するための条件として、種々のことがあげられるが、Sambor 発電所の電力消化を主体とし、電力費域内の地下資源、

人口等を勘案するならば、常時電力の消化を目的とするものとしては、まずアルミニウムの精錬があり、次いで苛性ソーダがある。Sambor の変動する電力を有効に消化するため、需要面から補足するならば、電力調整の容易に行なえる電炉工業であり、それにはカーバイド、フェロシリコン、カーボランダム、電炉鋼塊等があげられる。

これらの多消費産業は、これに付随して起こる二次加工産業の基幹ともなるもので、例えばカーバイドと、苛性ソーダ生産と同時に生産される塩素とを利用し、塩化ビニル工業を起こすことも可能である。図-1 は電力多消費産業を基幹とした産業の関連図である。



図一i 産業樹成図

IV-2 アルミニウム産業

現在Mekong河流域の諸国におけるアルミニウムの消費は、世界の消費の水準から見て非常に低く、また、将来における需要の見通しも確定されたものがない。しかしながら、世界におけるアルミニウムの生産は、1954年の2,430,000トンから1962年には3,960,000トンとこの8年間に1,530,000トン、平均190,000トンの増加を示しており、この増加の傾向は将来においても続くものと予想されている。

このようなアルミニウムの需要の増加を賄うための電源として、Mekong河の開発は一つの魅力でもあり、Sambor地点はその電源の一つとしてあげることができる。

アルミニウムの需要を世界に求めるためにその企業が成立するための必要条件として、工場の規模、電力費、所要資金、およびその金利等について、以下の検討を行なった。

アルミニウム精錬の規模は、Sambor計画の発電設備および発電能力から見ると、工場の規模は年産100,000トン程度が妥当である。しかしながら、さらに将来Samborの増設または他の水力電源を考慮に入れるならば、さらに大規模の設備になるよう計画しておく必要もある。

工場の規模を生産100,000トンとするならば、電力負荷設備として需要端で230MW程度となり、消費電力量としては、負荷率を95%と見るならば、 1.930×10^6 kWhとなる。(このうちには、アルミナ製造用の電力も含む)これは送電損失率を8%とすれば、Sambor発電所供給可能発電量に対して約40%にあたる。

所要資金については、アルミニウム1トンを生産するための建設費を約1,000\$と想定するならば(アルミナ製造用の資金も含む)、運転資金をも含めて、 1.15×10^6 \$の資金が必要となる。

原料ボーキサイトは、現調査段階では、関係両国内において品位55%以上のものを大量に確保しうる見込みが立たないので、必要量を輸入に依存することとした。将来、この程度の品位のボーキサイトが域内において大量に埋蔵されていることが発見された場合には、生産原価に与える影響は大きなものとなるであろう。なお、アルミニウム、1トンの生産に必要なアルミナの量を2トン、消費電力原単位を電解槽用として18,000 kWhとした。

以上のような条件のもとで、Sambor発電所の電力費を0.4¢/kWhとし、所要資金の金利を6%とするならば、アルミを1トン生産するのに必要なコストは約450\$となり、国際的な価格と比較して、その企業は低く採算圏内にあるものと思われる。

しかしながら、市場を世界に求めるための輸送費と将来における価格の低下傾向を予想するならば、電力費および所要資金に対する金利はさらに低いことが望ましい。さらに良質なボーキサイトがこの域内に多量に埋蔵されていることが発見されたならば、上述の前提はさらに有利なものとなることが期待できる。

IV-2-1 アルミニウム精錬計画

生産能力	100,000 t/年	35,000 ton × 3 系列)
所要資金	設備費 アルミナ	24,000 × 10 ³ \$
	アルミニウム	76,000 × 10 ³ \$
	運転資金	15,000 × 10 ³ \$
	計	115,000 × 10 ³ \$

原単位 (アルミニウム 1 ton 当り)

アルミナ 2.0 ton

電力 18,000 kWh

生産原価 (\$/ton)

金利		電力費 4 Mills	電力費 5 Mills
4 %	変動費	213.70	232.10
	固定費	223.00	223.00
	計	436.70	455.10
6 %	変動費	213.70	232.10
	固定費	237.00	237.00
	計	450.70	469.10

消費電力量 1,930 × 10⁶ kWh

IV-3 カーバイド、塩素および苛性ソーダ、塩化ビニール産業

カーバイド、塩素および苛性ソーダ、塩化ビニール工業は、地域市場を対象とする企業結合体として考えられる代表的なものであろう。塩化ビニールについて現在その需要はわずかであるが、すでにわれわれの調査した Cambodia および Viet Nam の両国で原料を輸入し小規模な加工工場を見かけることができた。現在では、原料を輸入し、工場規模が小規模と技術の幼稚からコストが高く、需要の増加は低調であるが、塩化ビニールの需要は金属製品、織物、紙等に取り替るもので、その利用の範囲は広く、この地域においても将来需要の増大は期待できるものである。1963年における日本の塩化ビニールの消費は約400,000トンであり、その消費はさらに増加が見込まれている。この消費は国民1人当たり約4kgである。

Mekong 河下流域諸国の人口は現在約5,000万人と推定されているが、人口の増加を将来毎年3%づつと推定するならば、Sambor 発電所の完成が予定されている20年後においては、現在の日本の人口に匹敵する数字となる。

この時期において、これらの諸国において、塩化ビニール製品が現在の日本の半分に相

当する1人当り、2 Kgの消費がなされるならば、その消費量は、200000トンにもなるう。

今、われわれは、この想定をさらに下まわり、その半分の100000トンの消費を考えた場合について検討してみることにした。塩化ビニール1トンを生産するために必要な原材料として、カーバイド1.5トンと塩酸2.8トンが必要である。このため塩素および苛性ソーダの生産規模は、塩素102000トン および、苛性ソーダ120000トンの設備が必要であり、カーバイドでは、塩化ビニール以外へのアセチレンの利用と、カーバイド炉の定期的な補修、発電能力に合わせた負荷の調整をも考慮して、規模として生産300000トンの設備を想定した。これらの製品を製造するための、主な原材料は、塩素および苛性ソーダについては工業塩であり、カーバイドについては石灰石と炭素材である。工業塩については、現在Cambodia, Viet Namにおいて、約250000トンの塩の生産があるが主として食料用としての消費が主体で、工業用原料としては、多くを期待できない見透しである。われわれは、この場合輸入を主とした場合を考えた。

カーバイドにおける石灰石と炭素材については、石灰石は地域内埋蔵が確認されており、炭素材はEGATE 地域からの輸入を期待した。

上記における塩素および苛性ソーダの生産規模の工場を建設する場合の所要資金は、設備資金として、 $1,800 \times 10^6$ \$ その他の資金を含めて $2,400 \times 10^6$ \$ が必要であり、電力原単位を $3,700 \text{ kWh/t}$ と仮定するならば、金利6%、電力費 $0.5 \text{ \$/kWh}$ でトン当りの生産原価は約78 \$ 程度と計算された。

また、カーバイドについては、所要資金は設備費 2.46×10^6 \$ (生石灰と電極の製造用の設備費も含む)、その他の資金を含めると、 3.134×10^6 \$ で、電力原単位 $3,000 \text{ kWh/t}$ と仮定するならば、金利6%、電力費 $0.4 \text{ \$/kWh}$ でトン当り生産原価は約59.6 \$ となる。この程度の生産原価までであれば、カーバイドよりアセチレンをとりだした場合、石油化学工業から得られるエチレンの価格に匹敵できるものである。この両者を原料とした塩化ビニールの生産価格は、トン当り245. \$ となる。

電力消費は、上記の工場規模によると、塩素および苛性ソーダでは、負荷設備として、55MW、負荷率を95%と見るならば、 $460 \times 10^6 \text{ kWh}$ 、カーバイド用として負荷設備125MW、消費電力量は工場の稼働率を年間80%と見るならば、 $730 \times 10^6 \text{ kWh}$ が必要である。

IV-3-1 カーバイド一貫計画

(1) 生石灰

生産能力	1,000 t/日	年間稼働日300日とし	300,000 t/年
所要資金	設備費	$2,400 \times 10^3$ \$	80 \$/t
	運転資金	600×10^3 \$	2.0 \$/t
	計	$3,000 \times 10^3$ \$	100 \$/t

原価計算(生石灰1t当り)

変動費	原単位	単価	金額
石灰石	1.80t	1.50\$	2.70\$
その他			3.74\$
計			6.44\$
固定費		金利4%	6%
所要資金10.0\$/tに対し		0.49\$	0.60\$
減価償却		0.80\$	0.80\$
保険料		0.03\$	0.03\$
修繕費		0.24\$	0.24\$
労務費		0.20\$	0.20\$
管理費		0.20\$	0.20\$
計		1.87\$	2.07\$
合計		8.31\$	8.51\$

(2) 電極ペースト

生産能力 6,000t/年 (カーバイト300,000t/年×原単位0.02)

所要資金	設備費	1,200×10 ³ \$	200\$/t
	運転資金	180×10 ³ \$	30\$/t
	計	1,380×10 ³ \$	230\$/t

原価計算(ペースト1t当り)

変動費	原単位	単位	金額
炭素材	0.78t	2.750\$	2.145\$
その他			1.236\$
計			3.381\$
固定費		金利4%	6%
所要資金230\$/tに対し		9.20\$	1.380\$
減価償却		15.00\$	1.500\$
保険料		0.60\$	0.60\$
修繕費		6.00\$	0.600\$
労務費		7.50\$	7.500\$
管理費		7.50\$	7.500\$
計		45.80\$	50.400\$
合計		79.61\$	84.21\$

(3) カーバイト

生産能力	300000t/年	30000kW 電炉 × 4	稼働率80%として計算
所要資金	設備費	21,000 × 10 ³ \$	700 \$/t
	運転資金	6,000 × 10 ³ \$	200 \$/t
	計	27,000 × 10 ³ \$	900 \$/t

原価計算

変動費	原単位	金利4%の場合単価	金額
生石灰	1.00t	831 \$	831 \$
炭素材	0.60t	2750 \$	1650 \$
ペースト	0.02t	79.61 \$	159 \$
その他雑			150 \$
計			2790 \$
固定費		金利4%	6%
所要資金 900 \$/t に対し		360 \$	540 \$
減価償却		700 \$	700 \$
保険料		0.27 \$	0.27 \$
修繕費		2.70 \$	2.70 \$
労務費		2.00 \$	2.00 \$
管理費		2.00 \$	2.00 \$
計		175.7 \$	193.7 \$
合計		454.7 \$	475.7 \$

電力費		3 Mills	4 Mills	5 Mills
電力原単位 (3000 kWh)		9.0	12.0	15.0

カーバイト生産原価

	金利 4%	金利 6%
電力費 3 Mills	544.7 \$	565.7 \$
" 4 "	574.7 \$	595.7 \$
" 5 "	604.7 \$	625.7 \$

IV-3-2 塩素および苛性ソーダ計画

生産能力	苛性ソーダ	120000t/年	24000t/年 × 5槽
	塩素	102000t/年	原単位 1 : 0.85
所要資金	設備費	18000 × 10 ³ \$	150 \$/t
	運転資金	6000 × 10 ³ \$	50 \$/t
	計	24000 × 10 ³ \$	200 \$/t

原価計算(苛性ソーダ1t当り)

変動費	原単位	単価	金額
工業塩	1,700 Kg	4.00 \$	6.80 \$
電極	5 Kg	0.65 \$	3.25 \$
水銀	0.4 Kg	8.64 \$	3.46 \$
その他			6.73 \$
計			21.63 \$
固定費		金利4%	6%
所要資金200 \$/t に対し		8.0 \$	12.0 \$
減価償却		1.688 \$	1.688 \$
保険料		0.45 \$	0.45 \$
修繕費		4.50 \$	4.50 \$
労務費		1.84 \$	1.84 \$
補助部門費		3.50 \$	3.50 \$
計		35.17 \$	39.17 \$
合計		56.80 \$	60.80 \$
電力費		4 Mills	5 Mills 6 Mills
電力原単位(3,700 kWh)		1.4.8	1.8.5 2.2.2

苛性ソーダ生産原価

	金利 4%	金利 6%
電力費 4 Mills	7.021	7.421
// 5 //	7.391	7.791

IV-3-3 塩化ビニール計画

生産能力	100000t/年	
所要資金	建設費	19500×10 ³ \$ 195\$/t
	運転資金	3900×10 ³ \$ 39\$/t
	計	23400×10 ³ \$ 234\$/t

原価計算(1t当り)

変動費			6.041 \$
電力費	1,000 kWh	8 Mills	8.0 \$
小計			68.41 \$
固定費			
減価償却		25.07 \$	

保 險 料	0.59 \$
修 繕 費	5.85 \$
勞 務 費	4.00 \$
一般管理補助部門	4.00 \$
計	39.51 \$
金 利 4 %	9.36 \$
〃 6 %	14.04 \$
合 計 4 %	48.87 \$
〃 6 %	53.55 \$

塩化ビニール生産原価(1t当り)

原単位 カーバイド 1.5 t

塩 酸 2.3 t

金 利		電力費 4 Mills	電力費 5 Mills	
4 %	固 定 費	4887	4887	
	変動費 {	カーバイド	8621	9071
		塩 酸	2450	2857
		そ の 他	6841	6841
		計	22799	23656
6 %	固 定 費	5355	5355	
	変動費 {	カーバイド	8936	9386
		塩 酸	2827	3332
		そ の 他	6841	6841
		計	23959	24914

IV-3-4 塩 酸 計 画

苛性ソーダを60 \$/t と評価すると塩素分として

	金利 4 %	金利 6 %
電力費 4 Mills	1021	1421
〃 5 〃	1301	1701

塩素 1 t 当り原価 1 : 0.85

	金利 4 %	金利 6 %
電力費 4 Mills	1201	1672
〃 〃	1636	2107

塩酸生産原価（原単位 0.375 t）

金利		電力費 4 Mills	電力費 5 Mills
4 %	塩素	4.50	6.27
	その他	6.15	6.15
	計	10.65	12.42
6 %	塩素	6.14	7.90
	その他	6.15	6.15
	計	12.29	14.05

IV-4 その他の産業

Sambor 発電所発生電力の消化を図るために、アルミニウムの精錬、塩素および苛性ソーダ、カーバイド工業以外の電力多消費産業を求めらば、CambodiaおよびViet Nam両国に埋蔵が確認されている珪石を原料とするフェロシリコンおよびカーボランダムがあげられる。これらの産業は電力原単位（10000 kWh/t）が高く、豊富かつ低廉な電力が工場立地の主要因とされている。

フェロシリコンおよびカーボランダムは、製鋼用および機械工業に用途を求めらるもので、現状ではこれらの産業はあまり域内には見られない。

しかし、将来製鋼業、機械工業が起り得るならば、これらの需要の確保も考えられる。しかしながら、今、ここでは市場を世界に求めた場合に企業が採算圏内にあるか否かについて検討を行なつた。

Sambor 発電所発生電力をアルミニウムの精錬、塩素および苛性ソーダおよびカーバイドにより消化した残余の電力の消化を図るため、その生産規模はフェロシリコンについては年産30000トン程度、カーボランダムでは年産20000トン程度の規模が想定される。

フェロシリコンについては、前記年産30000トン程度の工場規模とした場合、所要資金は、 7.7×10^6 \$が必要であり、所要資金の金利を6%、電力費を0.5 ¢/kWhとすれば、生産原価は、約178 \$/tとなり、現在日本における販売価格200 \$/t前後から考えると、ある程度の輸送費を見込んでも一応採算圏にあるものと推定される。

カーボランダムについては、前記年産20000トン（粗製、精製した場合には、16000トン）程度の工場規模とした場合、所要資金は 9.6×10^6 \$（精製設備も含む）が必要であり、所要資金の金利を6%、電力費を0.5 ¢とすれば生産原価は約276 \$/tとなり、日本における販売価格330 \$/tと比較すると非常に安いものとなる。

このほか、今後の資源調査によつて、本地域内に優良な鉄鉱石の埋蔵が確認された場合

には、電気による製鉄は、Sambor 発電所の電力消化のための有望な産業となり得るものと思われる。

しかしながら、鉄鉱石を輸入しての電炉製鉄はあまり有望な産業とはなりえず、むしろ、Sambor 発電所の電力費からすれば、電炉製鋼の方が有望となる。電炉製鋼においては、鉄屑の価格と電力費によつて、生産原価は左右されるものである。現在日本における電炉製鋼の電力費は 1.0~1.3¢/kWh 程度である。

IV-4-1 カーボランダム計画

生産能力	20000 t/年 (粗製)	6000 t/年 (精製)	
所要資金	設備費	8000 × 10 ³ \$	400 \$/t
	運転資金	1600 × 10 ³ \$	80 \$/t
	計	9600 × 10 ³ \$	480 \$/t

原価計算 (カーボランダム 1 t 当り)

変動費	原単位	単位	金額
中硅石	1,800 Kg	9.72 \$	1750 \$
その他			6721 \$
計			8471 \$

固定費

減価償却	3000 \$
保険料	120 \$
修繕費	1200 \$
労務費	1000 \$
補助管理部門	1000 \$
計	6320 \$

金利 4 %

金利 6 %

所要資金 480 \$/t に対して	19.2 \$	28.8 \$
原価	1671.1 \$	1767.1 \$

精製原単位 1.25

	2088.9 \$	2208.9 \$
補助材料費	5.00 \$	5.00 \$
計	2138.9 \$	2258.9 \$

電力費

4 Mills 5 Mills

電力原単位 (10000 kWh/t) 4.00 \$ 5.00 \$

生産原価

	金利 4 %	金利 5 %
電力費 4 Mills	25389	26589
// //	26389	27589

IV-4-2 フェロシリコン計画

生産能力 30000 t/年 15,000 kW 電炉 × 3基 (稼働率 80%)

所要資金	設備費	6,000 × 10 ³ \$	250 \$/t
	運転資金	1,200 × 10 ³ \$	40 \$/t
	電極ペースト設備	450 × 10 ³ \$	15 \$/t
	計	7650 × 10 ³ \$	305 \$/t

原価計算 (フェロシリコン 1 t 当り)

変動費	原単位	単価	金額
珪砂	2,000 Kg	3.50 \$	7.00 \$
その他			60.85 \$
計			67.85 \$
固定費		金利 4 %	金利 6 %
所要資金 305 \$/t に対し		12.2 \$	18.3 \$
減価償却		170.4 \$	170.4 \$
保険料		0.80 \$	0.80 \$
修繕費		79.5 \$	79.5 \$
労務費		80.0 \$	80.0 \$
補助管理部門		80.0 \$	80.0 \$
計		539.9 \$	600.9 \$
電力費		4 Mills	5 Mills
電力原単位 (10,000 kWh/t)		40.00	50.00

生産原価

	金利 4 %	金利 5 %
電力費 4 Mills	161.84	167.94
// //	171.84	177.94

以上の計画を総合すると表-2に示すごとく、電力多消費産業の立地に要する資金は運転資金 344,800 \$ を含めて $21,108 \times 10^3$ \$ となる。

この基本計画で予定される電力の消費は関連産業用を含めて年間 $3,720 \times 10^6$ kWh

負荷設備の合計は520MWに達する。

表-2 電力消化産業基本計画

	工場規模 (トン/年)	所要資金			負荷 (MW)	年間消費 電力量 (10 ⁸ kWh)	備考
		設備費 (10 ³ \$)	運転費 (10 ³ \$)	合計 (10 ³ \$)			
アルミニウム	100000	100000	15000	115000	230	1930	
苛性ソーダ	120000	18000	6000	24000	55	460	
カーバイド	300000	24600	6780	31380	125	730	稼働率80%
塩化ビニール	100000	19500	3900	23400	15	100	
フェロシリコン	30000	6450	1200	7650	45	240	稼働率80%
カーボランダム	20000	8000	1600	9600	30	160	"
計		176550	34480	211030	500	3620	
関連産業					20	100	
合計					520	3720	

V Sambor 発電所発生電力の消化計画案

V Sambor 発電所発生電力の消化計画案

V-1 供給力の吟味

Sambor 発電所発生電力の消化研究には出発点において2つの若干相異なる基本的な考え方が成立ちうる。

その1つは Sambor 発電所をこれに連系される一般電力系統の主電源として発生可能電力の可及的有効な消化を構想する考え方である。

この場合、消化計画の焦点は Sambor 発電所の発生可能電力のうち特殊電力の有効消化に置かれ、常時電力の消化は一般系統需給の見透しを中心にして考究されることになる。しかしながら、対象となる一般系統の需給の規模が Sambor の供給力に較べて非常に小さい時点において、Sambor プロジェクトの早期開発を実現しようとする場合には、特殊電力のみならず常時電力も、そのかなりの部分を特殊な電力多消費産業によつて消化しうる公算が納得されなければならないであろう。

第2の考え方は、おおむね予想される連系系統の需要の規模が Sambor 発電所の出力に較べて非常に小さい時期において、Sambor プロジェクトの早期開発を実現することを前提として、その発生可能電力の有効消化の公算を研究する方法である。この方法においても希望される開発の時期を予定し、及ぶかぎり現実性のある消化計画を立てる必要のあることはもちろんであるが、この場合の消化は、特定の電力多消費産業の開発による大量消化を主体としなければならない。ただし Sambor 発電所は現実の問題として連系系統の電源として運転されることになるものと考えるのが妥当であるから、その消化を一般系統の需給と全く無縁の形で考究するのは当らない。したがつて、この場合においても Sambor 発電所発生電力の消化計画は一般系統需要をも含めて、その有効消化を考究すべきであろう。

いずれの場合にもまず問題となるのは Sambor プロジェクトの完成期待の時点をどこに置くかという点である。

われわれは Sambor プロジェクトの及ぶかぎり早期開発を希望する立場に立ち、必要な工事期間その他を勘案して、その期点をおおむね1985年頃に置き、電力消化の面から本プロジェクト実現の可能性を検討することとした。

このような早期に Sambor プロジェクトの実現を計画する場合には、Sambor 発電所と連系される一般電力系統の規模はこの発電所の出力に較べて小さく、到底これを一般需要で円満な消化をはかることは不可能である。

われわれは、上記の時点において Sambor プロジェクトが実現される場合どのような電力多消費産業で消化をはかり、またどのような形で Sambor 発電所が連系系統電源としての役割を果しうるか、その可能性と妥当性の吟味を行なつた。

Sambor プロジェクトがこのような早期に実現可能となるためには発電所運開の当初か

ら供給力の大部分が特殊な電力多消費産業で有効に消化しうる見込みが立たなければならぬ。この場合、Sambor 発電所の供給力は Mekong 河の季節的な流況の変化に伴い乾季と雨季とにかなり大巾な変動（供給力の減少）が生ずるので、消化の対象として選択される需要の種類、その規模等を決めるには、その前提条件として、供給力の季節的な変動の状況を明らかにすることによつて、常時可能な供給力の限度を把握し、供給力の内容、すなわち発生電力の質と量とを明らかにすることが必要である。

さらに、Sambor 発電所の発生電力は、實際上系統電源であるから上記の特殊な消化産業だけの需要を賄うものでなければならぬと考える必要のないものである。開発期待の時期において一般の電力需要の一部を Sambor 発電所で賄うことが妥当であり、かつその可能性があるならば、Sambor の電力消化計画に一般系統需要を含めることも、また現実的な考え方といえるであろう。

この場合においても一般系統需要が原則として常時電力を要求することから、Sambor 発電所において供給可能な常時電力の把握が Sambor 発電所の一般系統負荷の合理的なもつち方を研究する前提となる。

このような観点から、われわれは Sambor 発電所の供給力の分析を具体的な電力消化案検討の出発点とした。

Sambor 発電所の特徴的な欠点は、ダム貯水容量（有効貯水量 $1,100 \times 10^6 m^3$ ）に較べて洪水量が大きい（ $40,000 \sim 70,000 m^3/sec$ ）ので、最大豊水期（9月）に有効落差の著しい低下を生じ、大巾な出力減小を来すことである。そのため予備報告書では発電所の常時最大使用水量を $2,500 m^3/S$ 雨季の最大 $3,000 m^3/S$ を採用し、設備出力を常時 $125 MW \times 5 = 625 MW$ 雨季の出力減小を補給する予備 $125 MW \times 1$ 合計 $750 MW$ が適当と考えた。

発生可能電力量の算定には 1959年、1960年、1961年の3カ年の流量データを用い、月平均出力を次のように計算している。

表一 予備調査報告時月平均出力表 (MW)

	3カ年平均出力	1959	1960	1961
1	638	631	646	636
2	595	573	606	606
3	487	485	469	507
4	466	449	440	508
5	555	532	515	618
6	603	641	624	544
7	517	575	564	413
8	453	522	414	424
9	383	411	412	327
10	446	525	425	389
11	568	582	571	553
12	634	646	627	628

この計画によれば、最低月平均出力の発生は3カ年いずれも9月であつて、3カ年平均の9月の平均出力は383MWである。すなわち、750MWの設備をもつてしても月平均出力は年最低の9月においては383MWを保障しうるにすぎない。

しかも Sambor プロジェクトにおいては年平均流量が約15,000m³/Sであるのに対して雨季の最大使用水量が3,000m³/Sであるから、雨季において出力減小を来す時期には常時溢水の状態となり月平均に見合う Peak 発電の可能性をもたないとみるべきである。

Sambor の電力消化を考究する場合、供給可能な常時電力の限度をどの点に採るべきかは出発点となるきわめて重要な問題である。いま Sambor 発電所で発生可能な年間約5,000 × 10⁶ kWhの電力を予備報告書の線に沿つて、電解・電灯あるいは系統一般その他の需要で円満な消化をはかろうとする場合、常時電力を必要とする需要に振向けうる Sambor 発電所の供給力を9月の月平均で採ることは危険である。すでに上掲の3カ年のデータにおいても1961年の9月の月平均出力は327

MWであり、さらにこれをdailyの発電力でみる場合には最低可能出力はさらに低下する。

われわれは、消化の基となる Sambor 発電所の供給力を明らかにするため、いくつかの流況特徴年について検討した。そのうちの代表年である1937年(豊水年であつて9月の平均出力が最小の年)と1948年(1937~1963年のうち22カ年の平均流況に相当する年)について供給力の状況を比較するに表-2のごとく、1937年の最低常時出力は282.4MW、1948年は312.8MW、常時電力量は1937年25,010.3 × 10⁶ kWh、1948年は2,777.5 × 10⁶ kWhであつて、可能発電電力量における常時分の比率は1937年では、53.8%、1948年は57.4%である。しかしこれを最大可能出力(625MW)に対する常時供給力の比率で見れば、1937年には48.3%、1948年でも53.5%にすぎない。

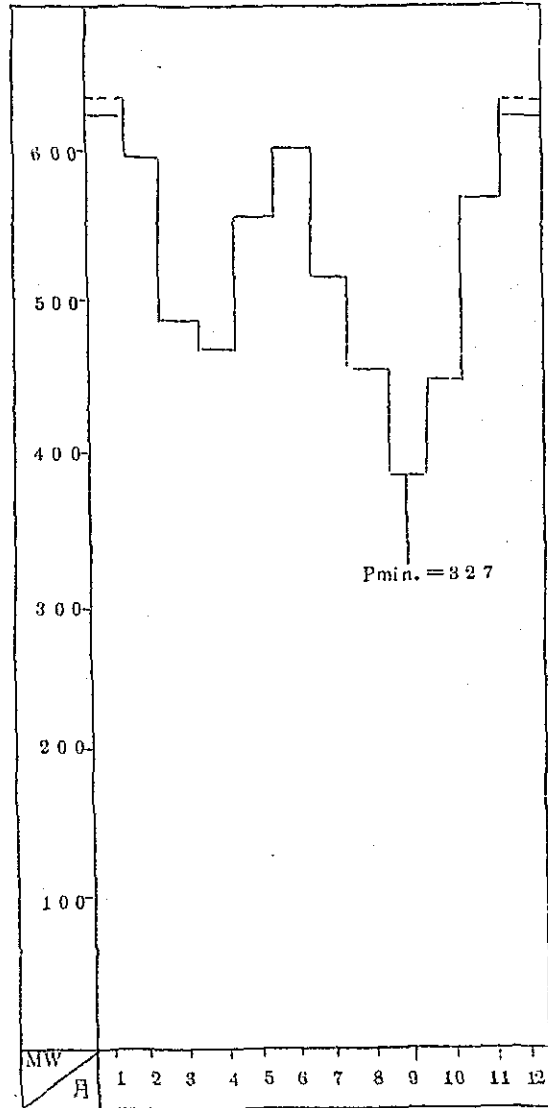


図-1 予備調査報告時月平均出力図 (1959~61年平均)

表一 2 当初計画における Sambor 発電所の供給力

(一変換算)

	1937年			1948年		
	常時	特殊	合計	常時	特殊	合計
供給可能電力量 10^6 kWh	2,501.0	2,148.4	4,649.4	2,777.5	2,058.8	4,836.3
全上比率 %	53.8	46.2	100.0	57.4	42.6	100.0
供給可能電力 MW	282.4	301.8	584.2	312.8	271.4	584.2
全上比率 %	48.3	51.7	100.0	53.5	46.5	100.0

したがって当初計画における Sambor 発電所は、特殊電力の比率が非常に高く Sambor 発電所の電力消化は、特殊電力の有効利用に研究の重点を置かねばならなかつた。

Sambor 発電所のもう一つの特徴的な欠陥は、有効貯水量が小さいため、渇水期の補給力に乏しく、乾季流量の減少に伴つて渇水期の月平均出力の低下を生ずる点である。

予備報告書では乾季における渇水補給の限度を $1,600 \text{ m}^3/\text{S}$ として、可能発電量を算定したものである。乾季における供給力の低下は、使用可能水量の減少に伴うものであるから、Peak 運転が充分可能な点と、洪水期の出力低下と本質的に異なるものである。

その後、発電部門の調査が進み、貯水池の有効容量が $1,700 \times 10^6 \text{ m}^3$ から $1,100 \times 10^6 \text{ m}^3$ に修正され、農業その他関連部門の貯水池利用状態も明らかにされ、発電所の規模、主機器の組み合わせ、渇水補給量等おおむね最終的な決定をみるにいたつた。

現段階において決定された Sambor 発電所の発電設備の構成は、発電機は $125 \text{ MW} \times 5$ 合計設備出力 625 MW これに配する水車は各 $700 \text{ m}^3/\text{sec}$ に変更された。したがって Sambor 発電所の使用水量は予備報告書の常時 $1,600 \text{ m}^3/\text{sec}$ 洪水期の最大 $3,000 \text{ m}^3/\text{S}$ から常時最大 $700 \times 5 = 3,500 \text{ m}^3/\text{sec}$ の能力を確保しうることとなつた。発電機と水車の組み合わせに本質的な変更が生じ、かつ渇水期の補給が $1,710 \text{ m}^3/\text{S}$ に増加した結果、Sambor 発電所の供給力の内容にもかなり大きな変化を生ずるにいたつた。

Sambor 発電所の電力消化を考える場合、研究の初期の段階では、この発電所の最大の欠点が雨期における有効落差の低下とそれに伴う供給力の減少にある点に鑑み、この欠点が顕著にあらわれる豊水年(1937年)の流況を基準とし、平水年(1948年)を参考とし、かつ特殊電力の消化にかなりの重点を置いて対象産業の選択と生産規模の研究を行なつた。しかしながら、電力消化の方法を最終的に定める場合には、永年平均の1948年(22カ年平均流況に相当する年)を基準とするのが適当であろうとの結論に達したので、1937年の最悪流況に相当する特徴年は参考として考察するにとどめた。

1948年の最低可能出力は4月8日に発生し、発電端において $501,900 \text{ kW}$ である。1937年の最低可能出力は $440,600 \text{ kW}$ に低下し、4月25日に発生する。すなわち、

この場合発電所の最低可能出力は両年ともに、雨季の最高水の月である9月に発生せず、乾季の流入量最低月である4月に発生する。

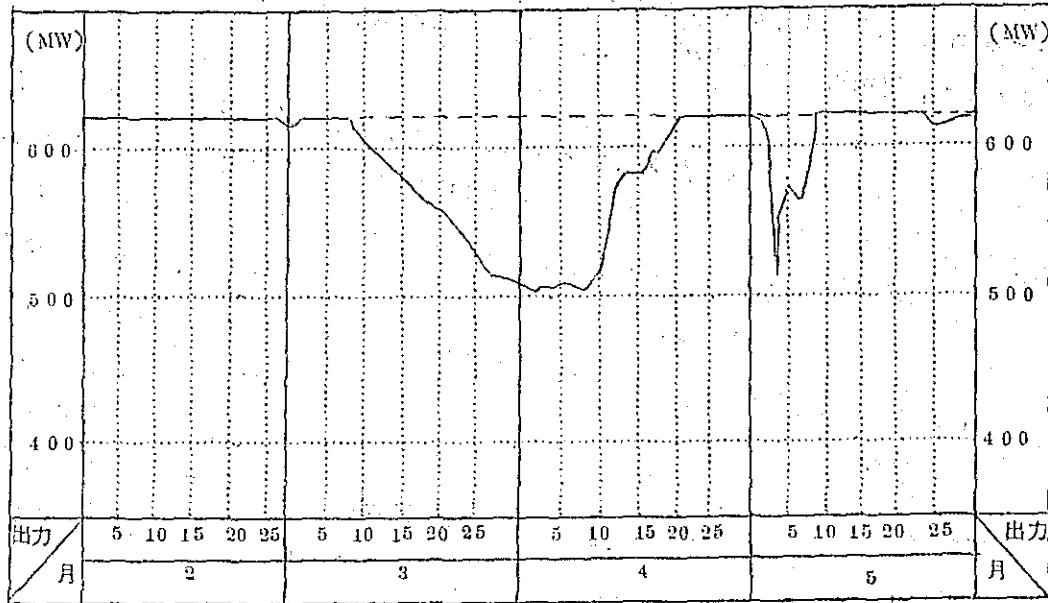
すでに触れたように、4月と9月の出力低下には本質的な相違がある。すなわち9月の出力低下は有効落差の低下によるものであるから、予備機を投入することによつて使用水量の増加をはかれば可能出力の引き上げが可能であり、問題はどの程度の予備機を投入し、どの程度まで9月の可能出力を引き上げるのが妥当であるかにある。これに反して4月の日平均最低出力は、使用可能水量の不足によるものであるから、日最大可能出力は設備出力までの可能性をもつものである。

年間の日平均最低可能出力の発生が9月から4月に移行したことによつて生じた根本的な変化は、日平均最低可能出力をもつて算出した絶対常時電力量の比率が高まつたことと、特殊の期間常時的性格が非常に高まつたことである。すなわち基準年(1948年)における常時率は供給可能電力量で82.2%、供給可能出力で80.3%であり、特殊電力分はわずかに113 MWで、しかも年間 872.8×10^6 kWhの供給(いずれも一変換算)が可能であるから、特殊の最大可能出力は年間7800時間以上の継続利用(年間88%)を保障しうる結果となつた。このような特殊電力を有効に消化するには、非常に負荷率の高い期間常時電力需要を対象としなければならぬことになる。また特殊電力の供給可能量が絶対量で非常に減少するため、特殊電力の消化を中心に Sambor 発電所の電力消化計画を立てるのは妥当でないこととなつた。

表-3 供給力の計算

	1937年	1948年
年間最低出力発生日	4月25日	4月8日
日平均出力(kW)	440600	501900
日平均発生電力量(kWh)	10574400	12045600
年間発生電力量(10 ⁶ kWh)	4999.9	5357.4
常時 (")	3859.7	4408.7
特殊 (")	1140.2	948.7
一変換算年間発生電力量 (")	4599.9	4928.8
ロス率8%	(100.0%)	(100.0%)
常時 (")	3550.9	4056.0
	(77.2%)	(82.3%)
特殊 (")	1049.0	872.8
	(22.8%)	(17.7%)
設備出力 (kW)	625000	625000
一変換算供給力 (")	575000	575000
ロス率8%	(100.0%)	(100.0%)
常時 (")	405400	461700
	(70.5%)	(80.3%)
特殊 (")	169600	113300
	(29.5%)	(19.7%)

(A) 渇水期



(B) 豊水期

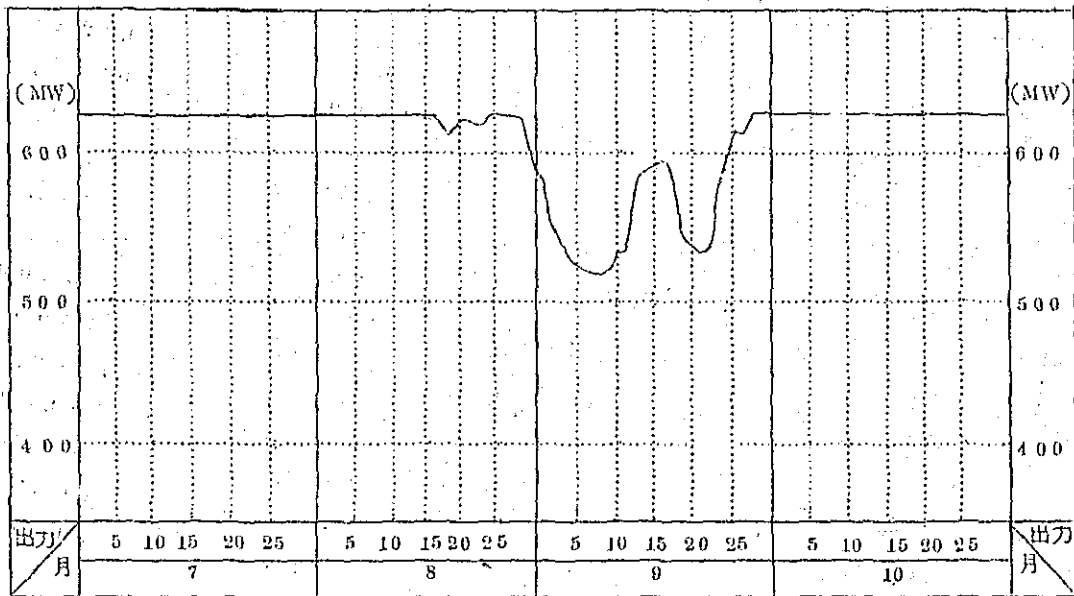
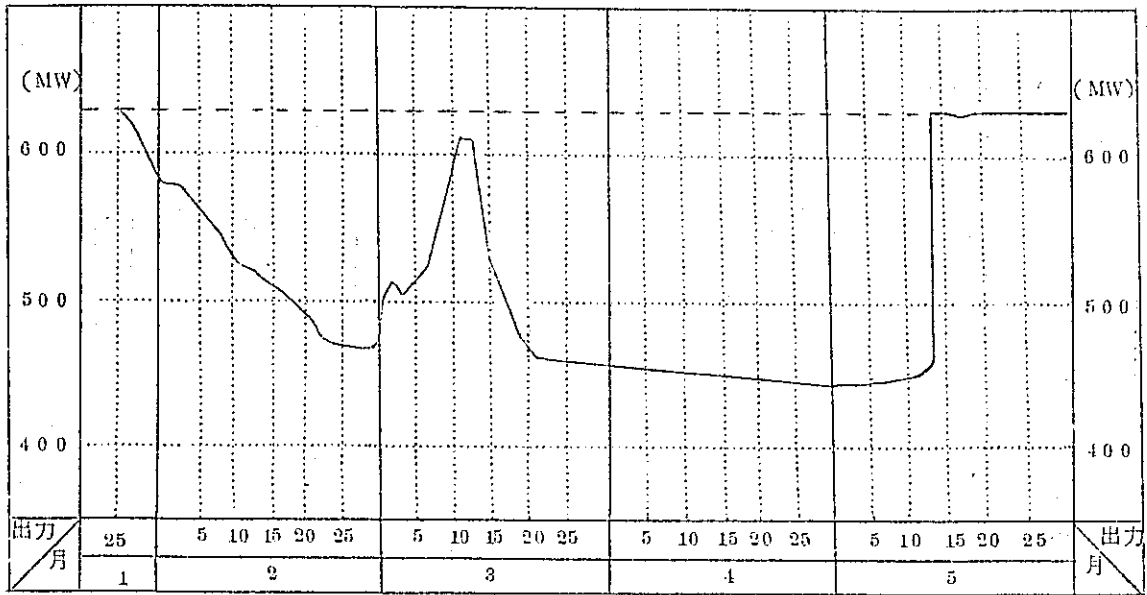


図-2 1948年流況における日平均出力図

(A) 渇水期



(B) 豊水期

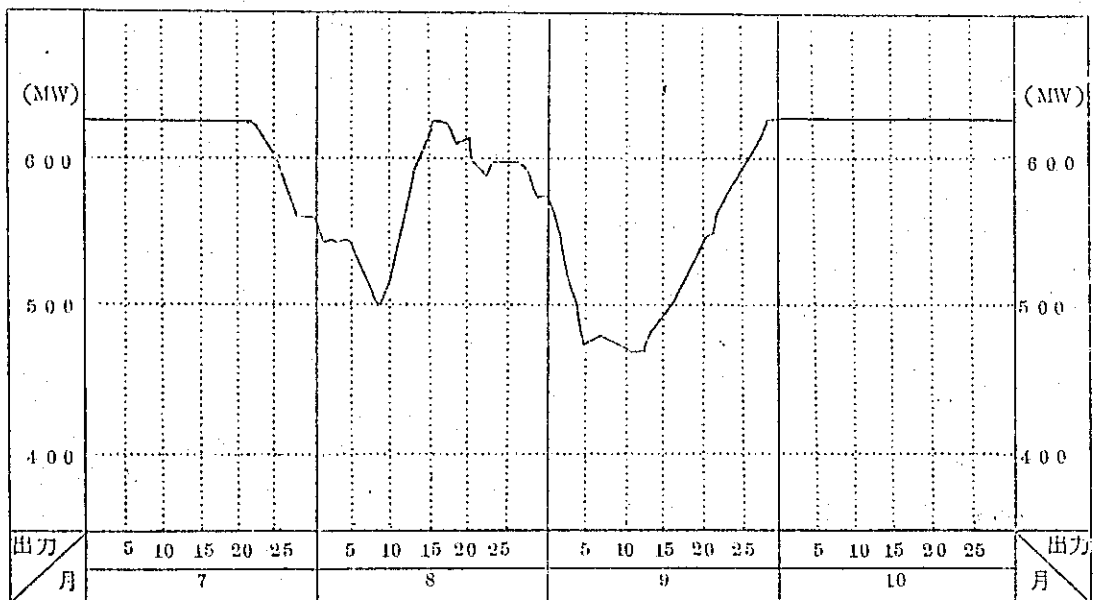
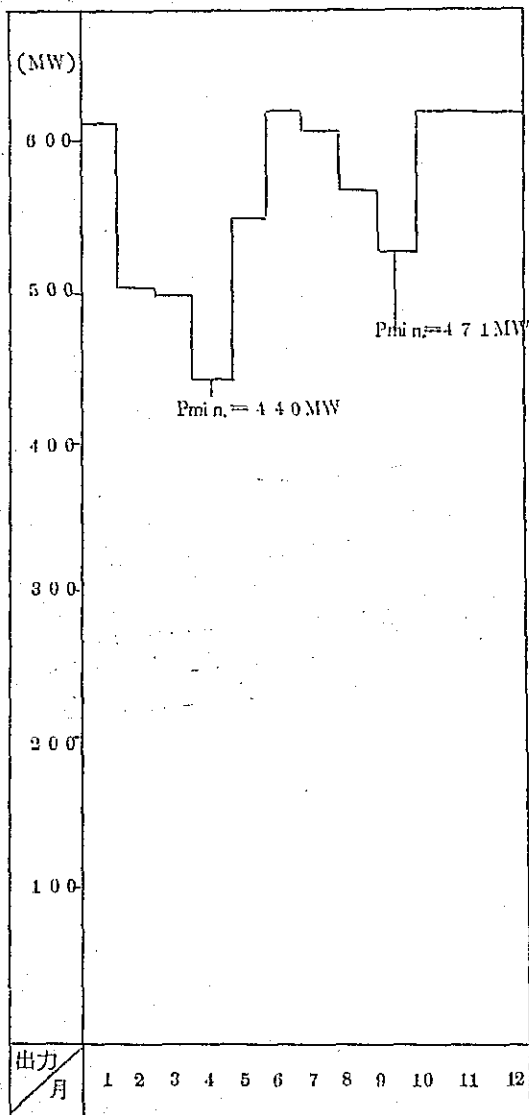


図-3 1937年流況における日平均出力図

(A) 1937年流況



(B) 1948年流況

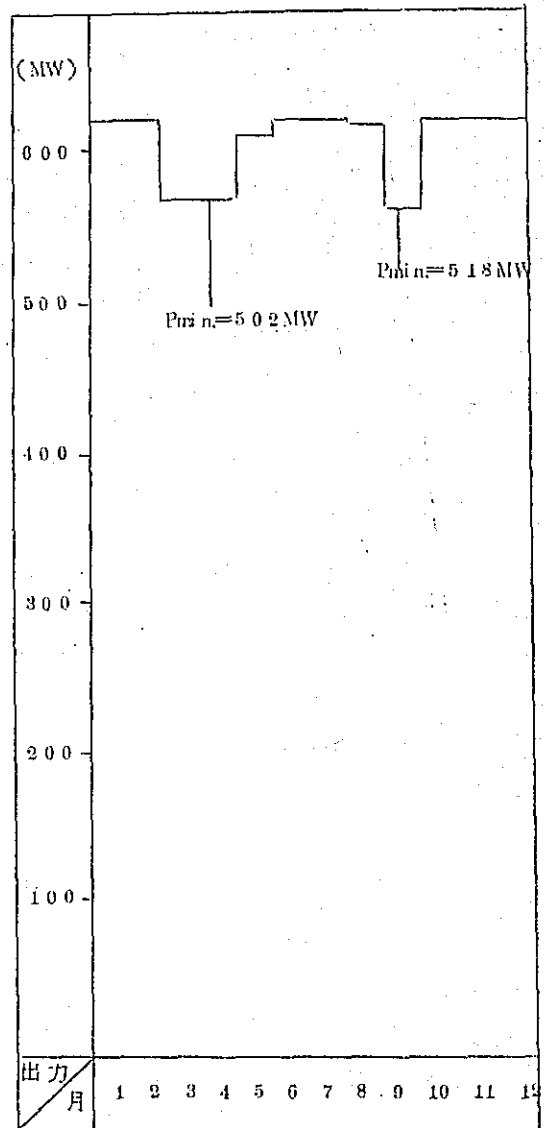


図-4 月平均出力図

なお常時電力は兩年とも年最低日平均出力をもつて年間可能常時電力量を算定した。

1937年は最近22カ年において発生した代表的な最悪条件の豊水年であつて、そのSambor発電所の供給力に及ぼす最大の影響は、すでに触れたごとく豊水期における有効落差の低下に伴う供給力の著しい減少である。しかしながら、Sambor発電所の最終設計では水車の最大使用水量が $3,500 \text{ m}^3/\text{s}$ に増加することになつたので、豊水期の出力低下は予備報告書に較べ著しく引き上げられ年間の日平均最低出力はこれまた9月から4月に移行するにいたつた。1948年の場合と同様に、4月を含む渇水期日平均可能出力は、使用水量の減少によるものであつて、Peak運転が可能であるから、9月の日平均最低で常時電力を算定する場合に較べ、Sambor発電所の発生可能電力量における常時の比率は、これまた著しく引き上げられる結果となり、77.2%に達する。しかしながら、水車の最

大使用水量を増加することは、洪水期における出力変動を調整する効果をもたないため、洪水期における出力の状況は、1948年に較べ変化がより複雑となる。すなわちSambor発電所は2～5月間において日平均可能出力の大幅な変化を生ずるため、日平均出力図に示すごとく、特殊電力分の期間常時性は著しく失われることとなる。

V-2 基本となる消化計画案

V-2-1 標準流況年における消化計画案(1948年流況)

Sambor 発電所の発生可能電力量はMekong 河の流況に応じて年々変動するが、基本となる消化計画を立てる場合には長期平均的な流況年を基準として研究するのが現実的と考えられるので、ここでは最近22年間の平均的な流況に相当する1948年を基準年に採用し、その場合におけるSambor 発電所の供給力についてSambor 発電所発生電力の有効消化の方法を検討した。

すでに供給力の吟味において触れたように、1948年流況におけるSambor 発電所の年間最低の日平均出力は4月8日の501.9MWであるから、これをもとにして算出したSambor の電力は次のようにその質的な仕分けを行なうことができる。

供 給 力	常 時		特 殊	
	供 給 力	%	供 給 力	%
一次変電所換算供給可能出力(MW)	401.7	80.3	113.3	19.7
全 上 供給可能電力量(10 ⁶ kWh)	4,050.0	82.3	872.8	17.7

すなわち、Sambor の電力は標準流況年においてはきわめて常時率が高く、かつ特殊電力は期間常時性の高いのを特徴とする。

このような供給力を対象としてわれわれは、さきに選択した電力多消費産業の具体的な生産と電力消費とを次のように計画した。(表-4)

すなわち、カーバイドの生産を塩化ビニールの年産100000トンに支障をきたさない程度に抑え年産200000トンとし、そのうちの70%、140000トン常時電力で賄うこととした。この場合カーバイドの設備稼働率は当初計画予定の年間80%から67%に低下する。稼働率の低下がカーバイドの生産コストに及ぼす影響は借入金金利4%の場合約5%程度であるから一応吸収しうるものと考えた。

特殊電力の消化に引き当てたカーバイド(年産60000トン)、フェロシリコン(年産24000トン)、カーボランダム(年産16000トン)の電力需要(610×10⁶ kWh)は、おおむね期間常時電力を使用することとした。したがって洪水期3～5月と豊水期9月においてかなり継続的な電炉の運転停止が行なわれ、そのため可能発電の特殊分において244×10⁶ kWhの未消化を生ずる結果となつた。

常時電力の消化には、電解アルミニウム年産100000トン、苛性ソーダ120000トン、塩化ビニール100000トンと上記のカーバイド140000トンを見込み合計最大需要電力360MW、年間消費電力量 2.910×10^6 kWhを計画した外、以上の消化産業の開発に直接的に随伴する産業、たとえばカーバイドおよびカーバイド・アセチレンの利用産業その他関連需要として年間 100×10^6 kWh、最大需要電力20MWを織り込み合計年間 3.010×10^6 kWhの消化が可能であると考えた。

表-4 標準流況年における消化計画

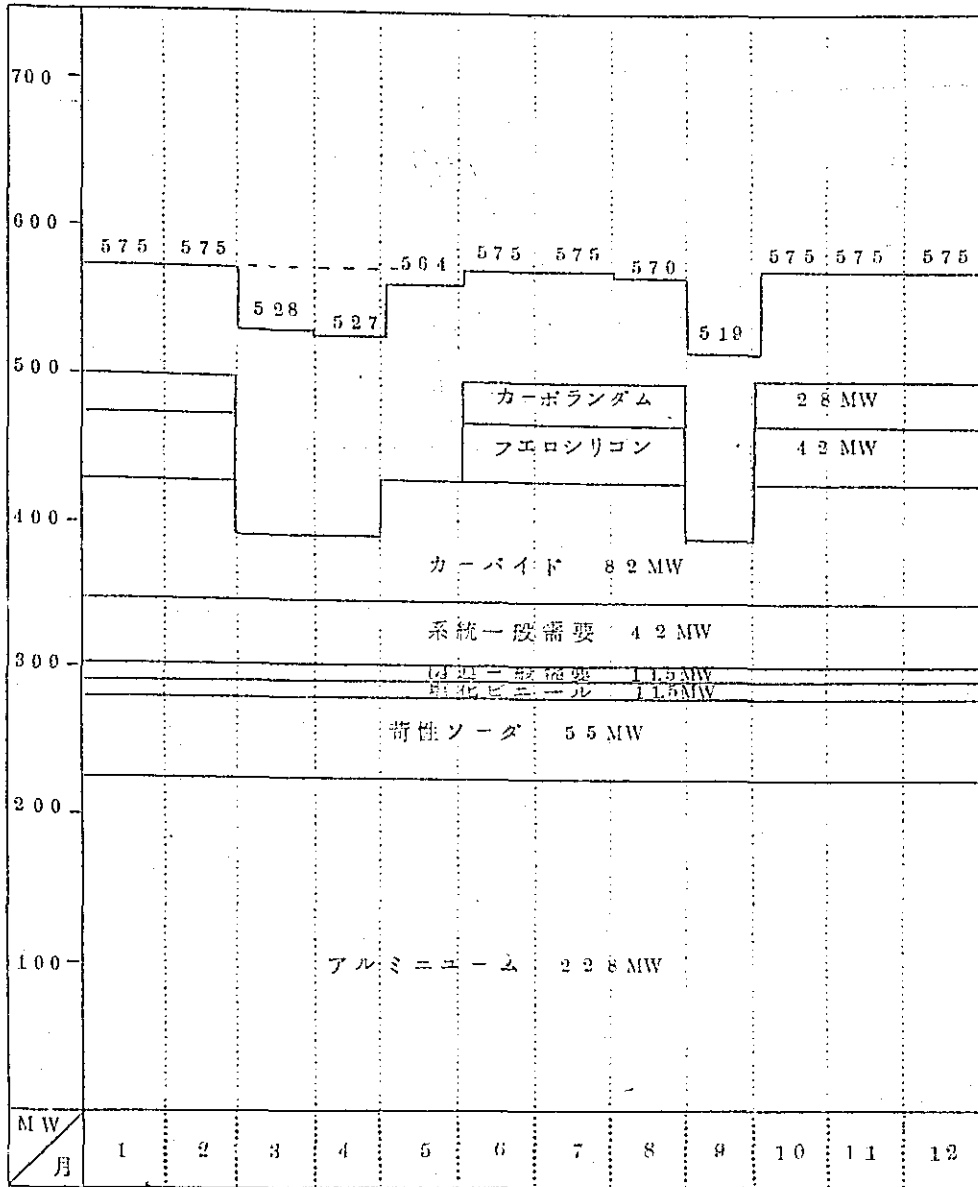
	生産量 トン/年	使用電力量 (10^6 kWh)	負荷 (MW)	負荷率 %
アルミニウム	100000	1930	230	96
カーバイド {	140000	420	60	80
	60000	210	35	69
苛性ソーダ	120000	460	55	96
フェロシリコン	24000	240	45	61
カーボランダム	16000	160	30	61
塩化ビニール	100000	100	15	76
小計		3520	470	85.5
関連一般		100	20	57
合計		3620	490	84.3
一変端換算	ロス率3%	3732	505	
同上供給力		4929	575	97.8
供給余力		1197	70	
系統一般需要		330	63	60
同一変換算	ロス率10%	366	70	
需要総計		3950	553	81.5
同上一変換算		4098	575	
供給余剰		831	0	
消化率%		82.2	100	

したがって標準流況年において電力多消費産業をもつて可能な Sambor 発電所の電力消化は、合計 3620×10^6 kWh、一次変電所換算で 3732×10^6 kWhとなり、これは供給可能電力量 4929×10^6 kWhの76%にあたる。

上述の消化計画が実現する場合、Sambor 発電所には一次変電所換算で70MW、年間 953×10^6 kWhの常時電力が供給余力として残される。

表 - 5 標準流況年における負荷曲線

			1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年間 電力量 10 ⁶ kWh	年間 平均電力 MW	年間 最大電力 MW	年 負荷率 %	月 最大電力 MW	平均 月負荷率 %	
供給力	端	最大電力	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625			625				
		平均電力	625	625	574	573	613	625	625	625	620	564	625	625	625	5,352.4	610				
一変換算	端	最大電力	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575			575				
		平均電力	575	575	528	527	564	575	575	575	570	519	575	575	575	4,928.7	561				
需要電力	端	常時	アルミニウム	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	1,930	221	230	96			
			カーバイド	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	420	48	60	80		
			苛性ソーダ	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	460	53	55	96		
			塩化ビニール	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	100	11	15	76		
			関連一般	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	100	11	20	57		
			小計	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	3,010	344	380	90		
			系統一般	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	330	38	63	60	
		計	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	3,340	382	443	86		
		期間常時	カーバイド	32	32	—	—	32	32	32	32	—	32	32	32	210	24	35	69	35	92
			フェロシリコン	41	41	—	—	—	41	41	41	—	41	41	41	240	28	45	61	45	91
カーボランダム	27		27	—	—	—	27	27	27	—	27	27	27	160	19	30	61	30	90		
計	100	100	0	0	32	100	100	100	100	0	100	100	100	610	70	110	64	110	91		
合計	482	482	382	382	414	482	482	482	482	382	482	482	482	3,950	452	553	82				
平均電力	一変換算	常時	アルミニウム	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	1,990	228	237	96			
			カーバイド	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	433	49	62	80		
			苛性ソーダ	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	474	55	57	96		
			塩化ビニール	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	103	11.5	15.5	76		
			関連一般	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	103	11.5	20.5	57		
			小計	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	355	3,103	355	392	90		
			系統一般	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	360	42	70	60		
		計	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	3,469	397	462	86			
		期間常時	カーバイド	33	33	—	—	33	33	33	33	—	33	33	33	217	25	36	69	36	92
			フェロシリコン	42	42	—	—	—	42	42	42	—	42	42	42	247	28	46	61	46	91
カーボランダム	28		28	—	—	—	28	28	28	—	28	28	28	165	19	31	61	31	90		
計	103	103	0	0	33	103	103	103	103	0	103	103	103	629	72	113	64	113	91		
合計	500	500	397	397	430	500	500	500	500	397	500	500	500	4,098	469	575	82				



年間使用電力量 $4,098 \times 10^6$ kWh

年間最大電力 575 MW

年間平均電力 469 MW

年 負 荷 率 82%

図-5 Sambor 発電所発生電力消化案

—変換算 月平均 負荷曲線図(1948年・平均流況)

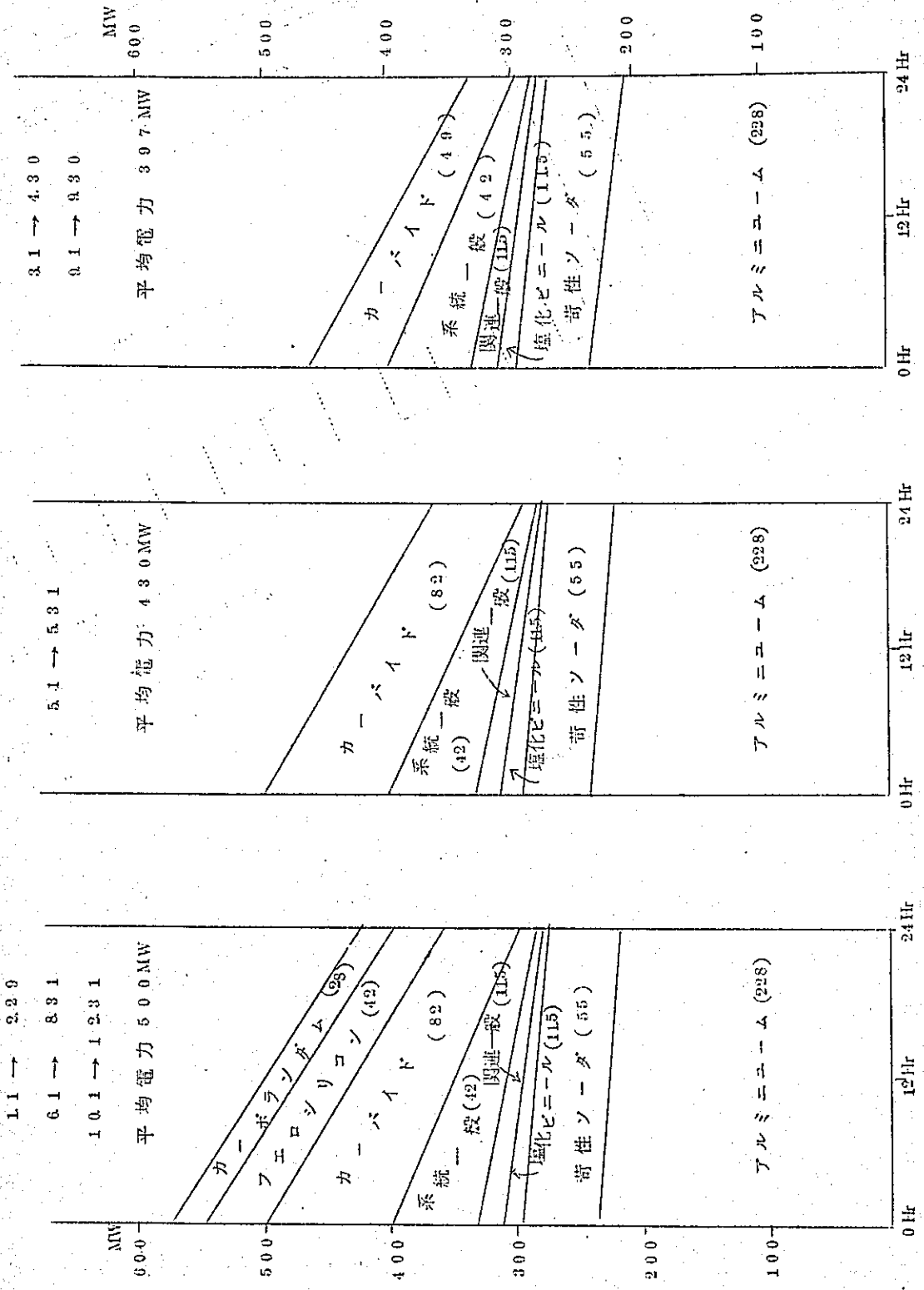


図-6 代表的日負荷曲線 (一変端) (標準流況年)

この供給余力は、その性質上いかなる需要にも振り向けうるものであるが、もし上述の電力多消費産業による Sambor 発電所の電力消化が Cambodia および Viet Nam の連系系統領域を対象として実現しうるものと考えらるならば、1985年に予想される両国電力系統の需要電力量が合計 $3,275 \times 10^6$ kWh 需要端最大電力 686 MW に達するので、上述70 MW に相当する一般系統需要を Sambor 発電所において賄いうるものと考えてさしつかえないであろう。なおこの場合の系統一般需要の需要端電力量は年間 330×10^6 kWh を限度とする。

系統一般を含めた消費電力量の合計は $3,950 \times 10^6$ kWh となり、一次変電所換算供給可能電力量の 82.2% が有効に消化しうることとなる。

表-5 ならびに図-5 は 82.2% の消化が実現する場合の月平均負荷曲線を表示したもので、また図-6 はこの場合における代表的な日負荷曲線を示したものである。

上記の消化に伴う Sambor プロジェクトの電力面における収支はおおむね次のように試算することができる。

標準流況年における販売電力収入は表-6 によれば年間 $1,8940 \times 10^3$ \$、販売収入平均単価は 1 kWh あたり 4.8 Mills である。なお需要の種別別の供給料金単価は、アルミニウム 4 Mills、カーバイトは常時電力と期間常時との平均で 4 Mills、苛性ソーダ、塩化ビニールは常時電力で 5 Mills、フエロシリコン、カーボランダムは期間常時電力で 4 Mills とし、関連一般需要は 10 Mills、また系統一般分は、大口電力需要を当てるものとして 10 Mills で計算した。

Sambor 発電所の発送電経費は、建設資金の全額を借入金に依存するものとし、その金利を年 3% と仮定した場合次のごとく年間 $15,245 \times 10^3$ \$、同じく 4% とすれば $17,600 \times 10^3$ \$ となる。

1) Sambor プロジェクトの総建設費 (電力関係分)

ダムおよび発電所	$2,611 \times 10^6$ \$
送電線、変電所	$4,00 \times 10^6$ \$
合 計	$3,011 \times 10^6$ \$

2) 経費率の算定

(a) 発電経費率

借入金金利 [※]	3%	4%
償却および金利	3.80%	4.50%
人件費および分担費	0.80%	0.80%
修 繕 費	0.20%	0.20%
そ の 他	0.10%	0.10%
合 計	4.90%	5.60%

(b) 送変電経費率

借入金金利	3%	4%
償却および金利*	4.63%	5.86%
人件費および分担費	1.20%	1.20%
修繕費	0.20%	0.20%
その他	0.10%	0.10%
合計	6.13%	6.86%

* 建設中の利息を含まない。

3) 年間経費総額

	借入金金利	
	3%	4%
発電経費	1,279.4	1,485.6
送変電経費	2,45.1	2,74.4
合計	1,524.5	1,760.0

したがって標準流況年の Sambor 電力の収支は次の結果となる。

電力多消費産業用販売電力収入 $15,640 \times 10^3 \$$

(関連一般分を含む)

系統一般需要	$3,300 \times 10^3 \$$
合計	$1,894.0 \times 10^3 \$$

年間経費

借入金金利 3%	$1,524.5 \times 10^3 \$$
全上 4%	$1,760.0 \times 10^3 \$$

利潤率

借入金金利 3%	2.4.2%
全上 4%	9.6%

すなわち、上述の消化計画が実現する場合には、借入金が金利3%のものを期待しうるならば、一般系統需要の販売電力収入に依存しなくても Sambor 発電所の収支は償いうるが、金利4%の場合には電力収入だけで収支相償うためには供給余力を動員して一般系統需要を賄うことが必要となる。

上記の収支計算は永年平均的な標準流況年における試算であるから一応 Sambor プロジェクトの長期平均的な収支とみることができよう。この場合、年平均の純利益金は借入金金利が3%の時でも年間 $3,695 \times 10^3 \$$ 、すなわち借入金総額の1.23%にすぎない。これは販売電力量の89%が平均4.15 Millsの低廉な料金で供給されるためである。したがって、この収支計算をもつて借入金の償還計画を云々しがたい。

表-6 標準流況年における収支計算表

常時電力分	生産量 ton/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$	特殊電力分	生産量 ton/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$
アルミニウム	100,000	1,930	230	96	4.0	2,720							
カーバイド	140,000	420	60	80	4.2	1,764	カーバイド	60,000	210	35	69	3.6	756
苛性ソーダ	120,000	460	55	96	5.0	2,300	苛性ソーダ						
塩化ビニール	100,000	100	15	76	5.0	500	塩化ビニール						
計		2,910	360	92	14.22	12,284	アエロシリコン	24,000	240	45	61	4.0	960
関連一般需要		100	20	57	10.0	1,000	カーボランダム	16,000	160	30	61	4.0	640
系統一般需要		330	63	60	10.0	3,300	計		610	110	63	3.86	2,356
計		430	83	59	10.0	4,300							
需要合計		3,340	443	83	4.97	10,584							
一変換算需要	ロス率3%	3,103	392				一変換算需要	ロス率3%	629	113			
〃(系統一般)	ロス率10%	366	70										
〃需要合計		3,469	462										
一変換算供給力		4,056	462	100			一変換算供給力		873	113	88		
一変換算供給余力		587	0				一変換算供給余力		214	0			

表一7 Cambodia だけの一般系統需要を Sambor 発電所で賄う場合の中間年の収支計算表

	単 価 Mill	1986		1987		1988		1989	
		電 力 量 10 ⁶ kWh	収 入 10 ³ US\$	電 力 量 10 ⁶ kWh	収 入 10 ³ US\$	電 力 量 10 ⁶ kWh	収 入 10 ³ US\$	電 力 量 10 ⁶ kWh	収 入 10 ³ US\$
アルミニウム	4	1,930	7,720	1,930	7,720	1,930	7,720	1,930	7,720
カーバイド	4	630	2,520	630	2,520	630	2,520	630	2,520
苛性ソーダ	5	460	2,300	460	2,300	460	2,300	460	2,300
塩化ビニール	5	100	500	100	500	100	500	100	500
フエロシリコン	4	240	960	240	960	240	960	240	960
カーボランダム	4	160	640	160	640	160	640	160	640
関連一般需要	10	100	1,000	100	1,000	100	1,000	100	1,000
小 計		3,620	15,640	3,620	15,640	3,620	15,640	3,620	15,640
系統一般需要		80	800	160	1,600	250	2,500	330	3,300
合 計		3,700	16,440	3,780	17,240	3,870	18,140	3,950	18,940
年間経費 (金利3%)			15,245		15,245		15,245		15,245
純利益金			1,195		1,995		2,895		3,695
コスト利潤率%			73		131		190		242

なお、すでに考察したごとく、Sambor 発電所と連系される Cambodia, Viet Nam 両国の電力系統の 1985 年頃における一般系統の需給状況にはかなり著しい差があり、もしその時期において Sambor プロジェクトの早期開発が実現するならば、実際問題として Sambor 発電所で賄う一般系統需要は Cambodia 電力系統分に限られることとなる。その場合、上記に予定した一般系統需要 330×10^6 kWh を発電所運開の当初から賄うことには若干の無理がある。いまかりに 1986 年以降において Cambodia 電力系統の年尚需要の増加分に担当する大口電力需要を Sambor 発電所で賄うとした場合には中間年における電力の消化と年間収支の状況は表-7 のごとく見込むことができるであろう。

標準流況年における Sambor 発電所の電力消化が、上述のように実現する場合における電力の配分は採用される電力多消費産業の立地案によつておおむね次のように予定することができるであろう。(表-8)

表一8 標準流況年における電力消化計画による一次変電所別負荷容量

一次変電所名	案※			案			案			案		
	産業種	需 要 端		産業種	需 要 端		産業種	需 要 端		産業種	需 要 端	
		使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW		使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW		使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW		使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW
Sihanouk Ville	アルミニウム	1,930	230	アルミニウム	1,930	230	アルミニウム	1,930	230	アルミニウム	1,930	230
				フェロシリコン	240	45	カーバイド	630	95	カーバイド	630	95
				カーボランダム	160	30	苛性ソーダ	460	55	苛性ソーダ	460	55
							フェロシリコン	240	45	フェロシリコン	240	45
Saigon	カーボランダム	1,690	260	カーボランダム	1,690	260	カーボランダム	1,690	260	カーボランダム	1,690	260
	塩化ビニール			塩化ビニール			塩化ビニール			塩化ビニール		
	関連一般需要			関連一般需要			関連一般需要			関連一般需要		
	計	1,690	260	計	1,690	260	計	1,690	260	計	1,690	260
Phnom Penh	カーバイド	630	95	カーバイド	630	95	カーバイド	630	95	カーバイド	630	95
	苛性ソーダ	460	55	苛性ソーダ	460	55	苛性ソーダ	460	55	苛性ソーダ	460	55
	フェロシリコン	240	45	フェロシリコン	240	45	フェロシリコン	240	45	フェロシリコン	240	45
	計	1,330	210	計	1,330	210	計	1,330	210	計	1,330	210
合 計												

※ 選択案の係はコンピナート類型の係を使用した。

さきにわれわれは Sambor 発電所の電力消化のための対象産業の立地について検討し、Cambodiaにおいて Sihanouk Ville 港背後地、Viet Namでは Saigon 港背後地を選択し、この場合選択可能ないくつかのコンビナート類型のうち3つを採用した。

その1つは、Cambodia側にアルミニウム工業を立地し、その他の電炉・電解産業を Viet Nam側に置くもので、第2は Cambodia側の消化に常時電力と特殊電力とを組み合わせる考え方からアルミニウム工業の外にフェロシリコンおよびカーボランダム工業を立地する案である。

両案いずれの場合も、一般系統需要は Cambodia 系統分に限定した。

第3の案は Sambor 発電所の電力を Cambodia 側だけで消化する場合の考案であつて、この案による時は上記2つの案を採用する場合と送電計画に大きな変更を生ずる。

V-2-2 最悪流況年における消化計画案(1937年流況)

すでにわれわれは Sambor 地点における Mekong 河の長期平均的な流況年に相当する、1948年について Sambor 発電所の電力消化の基本的な計画を考察したのであるが Mekong 河の流況が年によりかなり著しい変化を示している点に鑑み、最近22カ年間に発生した最悪流況年である1937年の状態について、さきに検討した供給力に即して基本消化計画、実現の可能性を吟味することとする。

1937年に相当する流況が標準年(1948年)における Sambor 発電所の供給力に及ぼす変化は、すでに述べたごとく特殊電力の比率が供給可能電力量に対し、22.8%(標準年は、17.7%)に上昇することと、渇水期2~5月において長期継続的に供給可能電力量の減少を生ずる点である。

供給可能な特殊ならびに期間常時電力量は一変端において $1,049 \times 10^6$ kWh であるから年間発生可能電力量の減少にもかかわらず、絶対量において標準年より、遙かに大きい、したがつて、この場合基本消化計画で予定した、電炉需要は、そのほとんどすべてを特殊ないし、期間常時電力で賄うことができる。ただし、カーバイドの生産量は塩化ビニール、年産100000トンに必要とする最小限180000トンに制限せざるを得なかつたのでアセチレン原料用としてのカーバイドの供給余力は乏しい結果となつた。

なお、この場合、一般系統需要に振り向けうる供給力の限度は、標準年より若干増加し、需要端において 352×10^6 kWh(67MW)を見込みうる。(表-9)

しかしながら1937年流況における特殊電力の期間常時性は、1948年に比べて遙かに劣りいわゆる「コマ切れ」の電気が発生される。

まず渇水期において、2月14日以降5月12日まで日の平均出力は500MWを割り、日平均の最低出力は、すでに供給力の吟味の際、触れたようは4月25日に発生する。しかもこの間3月の前半15~16日間において平均出力が一時500MW以上に恢復する時期がある。

表-0 豊水年における消化計画

	生産量 トン/年	使用電力量 (10 ⁶ kWh)	負荷設備 (MW)	負荷率 %
アルミニウム	100,000	1,980	2.30	9.6
カーバイド	180,000	540	9.0	6.9
苛性ソーダ	120,000	460	5.5	9.6
フェロシリコン	24,000	240	4.5	6.1
カーボランダム	16,000	160	3.0	6.1
塩化ビニール	100,000	100	1.5	7.6
小計		3,480	46.5	84.2
関連一般		100	2.0	
合計		3,580	48.5	83.0
一変端換算	ロス率3%	3,689	50.0	
同上供給力		4,600	57.5	
供給余力		961	7.5	
系統一般需要		352	6.7	5.5
同一変換算	ロス率10%	391	7.5	
需要総計		3,882	55.2	80.3
同上変換算		4,030	57.5	
供給余剰		570	0	
有効消化率%		88	100	

一方雨季には9月4日から9月10日まで平均出力が500MW以下となるが8月にも8,9日に500MWそこそこの日が発生する。

日当可能電力量が最大可能出力に対し、11,000MWhを下廻るのは3月22日から5月12日まで、雨季の最低は9月12日の11,306MWhである。

上述の特徴をもつ1937年流況におけるSambor発電所のdailyの供給力に合わせて、特殊電力需要(電気炉)の投入を検討するに、常時電力を含む特殊電力の消化は、おおむね、表-10のように計画することができる。(図-7)

この場合、カーバイドの生産量は塩化ビニールの生産量に対し若干窮屈となり、また、生産量の減少によつてカーバイドの生産コストは基本計画で予定した年稼働率80%の場合に比べて約10%高となる。

常時分を含めた年間の負荷曲線は表-11のとおりとなるが、この場合の消化を常時、期間常時、特殊に区別すれば表-12に示すように、総消費電力量のうち、常時76.0%、期間常時22.0%、純粋を特殊はわずかに2.0%である。しかしそのため、年間に発生する日負荷曲線の形は、かなり多様となる。ここでは、代表的なもの3つを掲げて参考とした。(図-8)

図-9は、上述の計算をもとにした月平均の負荷曲線図である。

以上の考察により1937年の流況において、前掲・表-8の消化計画の可能性を明らかにすることができた。この場合におけるSamborプロジェクト電力部分における収支は、同一の料金単価で計算すれば、1948年流況の場合と大差なく(表-13)消化産業需要の販売電力収入は、関連需要を含めて $15,280 \times 10^3 \$$ 、系統一般分を合わせた合計では、 $18,800 \times 10^3 \$$ (1948年流況では、 $18,940 \times 10^3 \$$)年間経費(金利3%の場合) $15,245 \times 10^3 \$$ に対するコスト利潤率は、23.3%(1948年流況では、24.3%)となる。

すでに供給力の吟味で述べたように、1937年をもつて代表される豊水年の流況はSambor発電所にとつてもつとも条件の悪い流況であつて、その発生は歴史的にみて、22年間に一回の発生確率をもつにすぎないものである。したがつて、本報告書においては、きわめてまれに発生する悪条件の年においても、われわれの消化計画が充分成立しうることを示しうれば充分と考えるものである。

表一 1.0 1937年流況における特殊電力(期間常時を含む)消化計画 月平均負荷計算書 (一変換算値)

運転期間	日数	時間数	カ ー バ イ ド			フ エ シ ョ ン			カ ー ボ ラ ン ダ ム			合 計	
			運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備計 MW	使用電力量計 10 ⁶ kWh
1.1~1.25	25	600	3	88	5,28	3	44	2,640	2	29	1,740	161	9,660
1.26~1.29	4	96	3	88	8,45	3	44	4,22				132	1,267
1.30~1.31	2	48	3	88	4,22	1	15	1,39	1	15	1,39	118	700
月合計	31	744			65,47			32,01			18,79		11,627
月平均				88			43			25		156	
2.1~2.2	2	48	3	88	4,22	1	15	1,39	1	15	1,39	118	700
2.3~2.5	3	72	3	88	6,34	1	15	1,08				103	742
2.6~2.7	2	48	3	88	4,22							88	422
2.8~2.9	2	48	2	60	2,88				1	15	1,39	75	427
2.10~2.12	3	72	2	60	4,32							60	432
2.13~2.16	4	96	1	30	2,88				1	15	1,44	45	432
2.17~2.19	3	72	1	30	2,16				1	15	3,24	30	2,16
2.20~2.28	9	216										15	3,24
月合計	28	672			27,02			2,47			7,46		3,695
月平均				40			4			11		55	

運転期間	日数	時間数	カ ー バ イ ド			フ エ ロ シ リ コ ン			カ ー ボ ラ ン ダ ム			合 計	
			運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備計 MW	使用電力量計 10 ⁶ kWh
31~33	3	72						2	29	209	29	209	
34~37	4	96	1	30	288			2	29	278	59	566	
38	1	24	3	88	211						88	211	
39~313	5	120	3	88	1056			2	29	348	117	1404	
314	1	24	3	88	211						88	211	
315~316	2	48	1	30	144			2	29	139	59	283	
317~319	3	72	1	30	216			1	15	144	15	144	
320~323	4	96											
月合計	23	552			2126					1118		3244	
月平均				29			0		15		44		
5.13~5.31	18	432	3	88	3802	3	44	1901	29	1253	161	6956	
月合計	18	432			3802			1901		1253		6956	
月平均				51			25		17		93		

運転期間	日数	時間数	カ ー バ イ ド			フ エ ロ シ リ コ ン			カ ー ボ ラ ン ダ ム			合 計	
			運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備計 MW	使用電力量計 10 ⁶ kWh
61~630	30	720	3	88	6336	3	44	3168	2	29	2088	161	11592
月合計	30	720			6336			3168			2088		11592
月平均				88			44			29		161	
71~723	23	552	3	88	4858	3	44	2429	2	29	1601	161	8888
724~725	2	48	3	88	422	3	44	211				132	633
726~731	6	144	3	88	1267	1	15	216				103	1483
月合計	31	744			6547			2856			1601		11004
月平均				88			38			22		148	
81~85	5	120	3	88	1056							88	1056
86~87	2	48	1	30	144	2	29		2	29	139	59	283
88~89	2	48	1	30	144	1	15		1	15	72	45	216
810~811	2	48	1	30	144	2	29		2	29	139	59	283
812~813	2	48	3	88	422							88	422

運転期間	日数	時間数	カーバイド			フエシリコン			カーボラシダム			合計	
			運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備計 MW	使用電力量計 10 ⁶ kWh
814~815	2	48	3	88	422	3	44	211				132	333
816~818	3	72	3	88	634	3	44	317	2	29	209	161	1160
819~821	3	72	3	88	634	3	44	317	1	15	108	147	1059
822~829	8	192	3	88	1742	3	44	871				132	2613
830~831	2	48	3	88	422							88	422
月合計	31	744			5764			1716			607		8147
月平均				77						9		109	
91 ~	1	24	3	88	211							88	211
92 ~94	3	72				1	15	108	2	29	209	44	317
95 ~911	7	168				1	15	252	1	15	252	30	504
912~914	3	72				1	15	108				15	108
915~916	2	48				3	44	211				44	211
917~920	4	96				3	44	422	1	15	144	59	566
921	1	24	3	88	211							88	211

運転期間	日数	時間数	カーバイド			フエロシリコン			カーボラシム			合計	
			運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備計 MW	使用電力量計 10 ⁶ kWh
9.22~9.24	3	72	3	88	634			1	15	108	103	742	
9.25~9.27	3	72	3	88	634	3	44	3	44	817	132	951	
9.28~9.30	3	72	3	88	634	3	44	2	29	209	161	1160	
月合計	30	720			2324					1735		4981	
月平均				32			24		13		69		
10.1~10.31	31	744	3	88	6547	3	44	2	29	2158	161	11980	
月合計	31	744			6547					3274		11980	
月平均				88			44		29		161		
11.11~11.30	30	720	3	88	6336	3	44	2	29	2088	161	11590	
月合計	30	720			6336					3168		11590	
月平均				88			44		29		161		
12.1~12.31	31	744	3	88	6547	3	44	2	29	2158	161	11980	
月合計	31	744			6547					3274		11980	
月平均				88			44		29		161		

図-3 1937年流況における特殊電力の消化計画 (一変換算値) (日平均出力図)

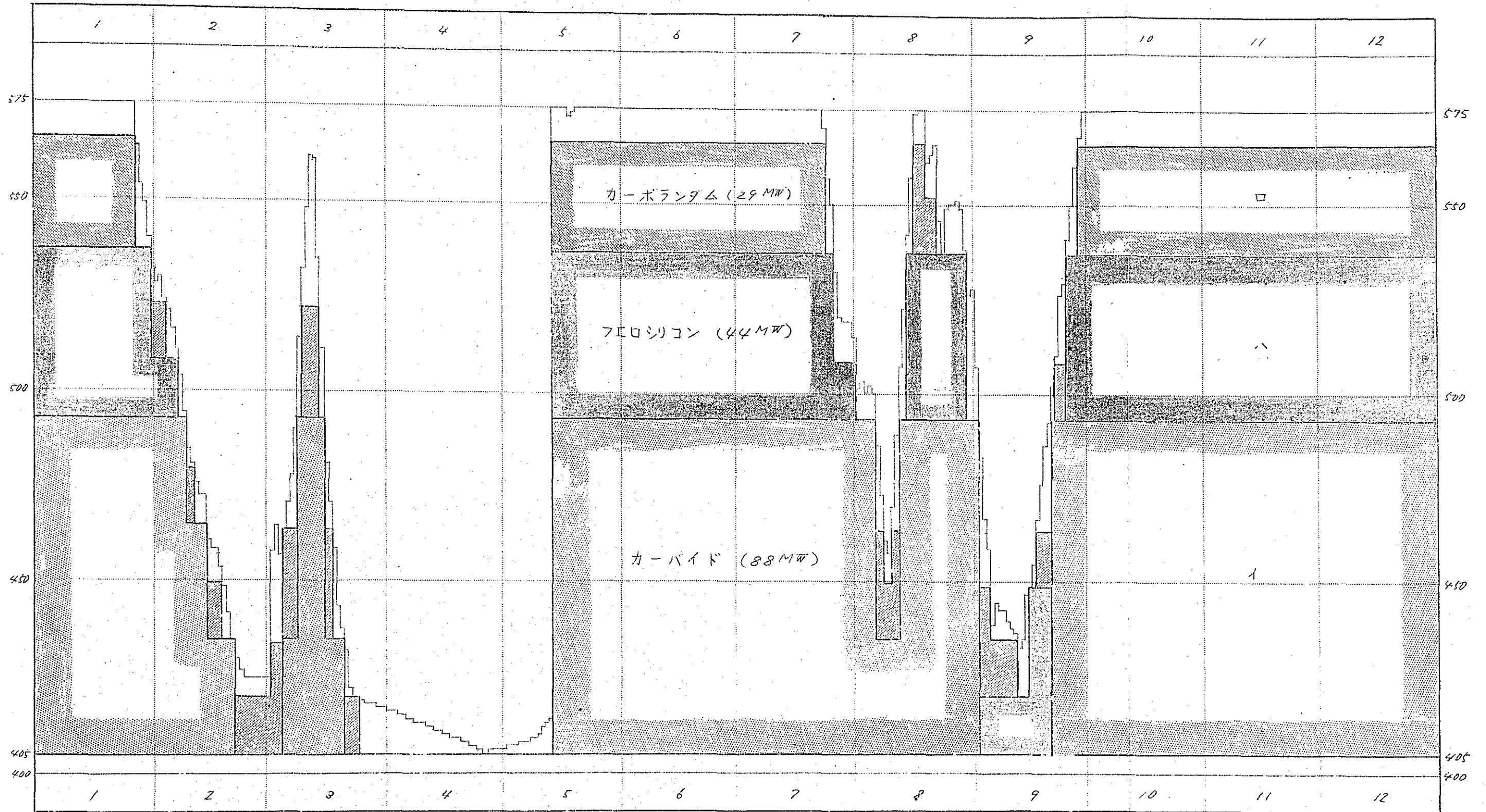


表-11 1987年 流況に おける 負荷曲線

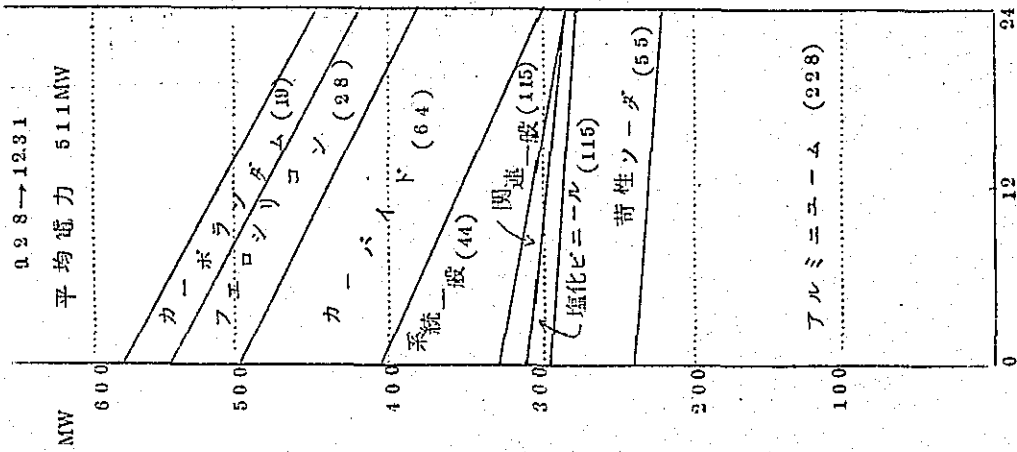
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間 電力量 10 ⁶ kWh	年間 平均電力 MW	年間 最大電力 MW	年負 荷率 %	月最大 電力 MW	平均 月負荷率 %		
供給力	発電端	最大電力	625	576	611	452	625	625	625	625	625	625	625	625			625					
		平均電力	619	506	504	446	555	625	612	572	528	625	625	625	625	4,999.9	571					
供給力	一変換算	最大電力	575	530	562	416	575	575	575	575	575	575	575	575			575					
		平均電力	569	466	464	410	511	575	563	526	486	575	575	575	575	4,599.9	531					
需要電力	需要端	常時分	アルミニウム	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	1,930	221	230	96			
			苛性ソーダ	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	460	53	55	96		
			塩化ビニール	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	100	11	15	76		
			関連一般	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	100	11	20	57		
			小計	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	2,590	296	320	93		
			系統一般	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	352	40	67	60		
	合計	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	2,942	336	387	87				
	需要端	特殊分	カーバイド	85	39	28	0	50	85	85	75	31	85	85	85	540	62	90	69	90	95	
			フェロシリコン	42	4	0	0	24	43	37	22	23	43	43	43	240	27	45	61	45	95	
			カーボランダム	24	10	15	0	16	28	21	9	13	28	28	28	160	18	30	61	30	35	
計			151	53	43	0	90	156	143	106	67	156	156	156	940	107	165	65	165	95		
合計	487	389	379	336	426	492	479	442	403	492	492	492	492	2,882	443	552	80					
(平均電力)	一変換算	常時分	アルミニウム	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	1,990	228	237	96			
			苛性ソーダ	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	474	55	57	96			
			塩化ビニール	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	103	115	155	76			
			関連一般	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	103	115	205	57			
			小計	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	306	2,670	306	330	93		
			系統一般	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	391	44	74	60		
	合計	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	3,061	350	404	87				
	一変換算	特殊分	カーバイド	88	40	29	0	51	88	88	77	32	88	88	88	557	64	93	69	93	95	
			フェロシリコン	43	4	0	0	25	44	38	23	24	44	44	44	247	28	46	61	46	95	
			カーボランダム	25	11	15	0	17	29	22	9	13	29	29	29	165	19	31	61	31	95	
計			156	55	44	0	93	161	148	109	69	161	161	161	969	111	170	65	170	95		
合計	506	405	394	350	443	511	498	459	419	511	511	511	511	4,030	461	574	80					

表-12 1937年流況における販売電力量の内訳

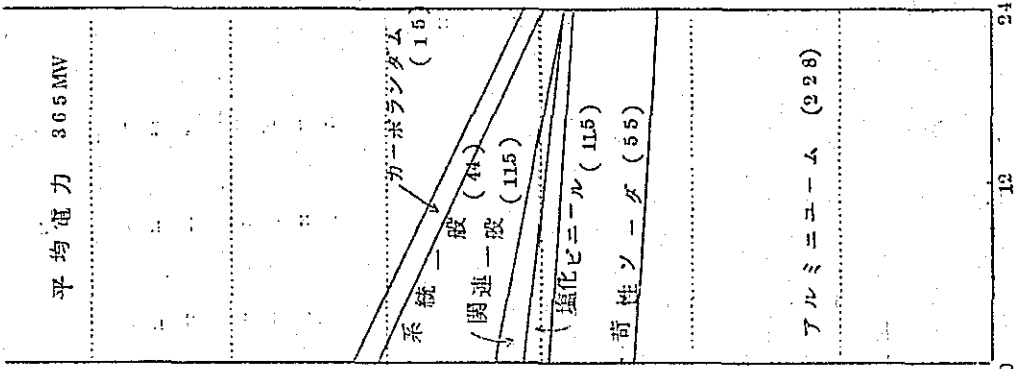
(単位: 10⁶ kWh)

	需 要 端				一 変 換 算 値			
	常 時	期 間 常 時	特 殊	計	常 時	期 間 常 時	特 殊	計
アルミニウム	1,930			1,930	1,990			1,990
苛性ソーダ	460			460	474			474
塩化ビニール	100			100	103			103
関連一般需要	100			100	103			103
系統一般需要	352			352	391			391
カーバイド		504	36	540		519.6	37.4	557
フェロシリコン		226	14	240		232.5	14.5	247
カーボランダム		130	30	160		133.6	31.4	165
合 計	2,942	860	80	3,882	3,061 (76.0%)	885.7 (22.0%)	83.3 (2.0%)	4,030 (100.0%)

1.1 → 1.25
 5.13 → 7.23
 8.16 → 8.18
 0.28 → 1.231



2.20 → 2.28



3.24 → 5.12

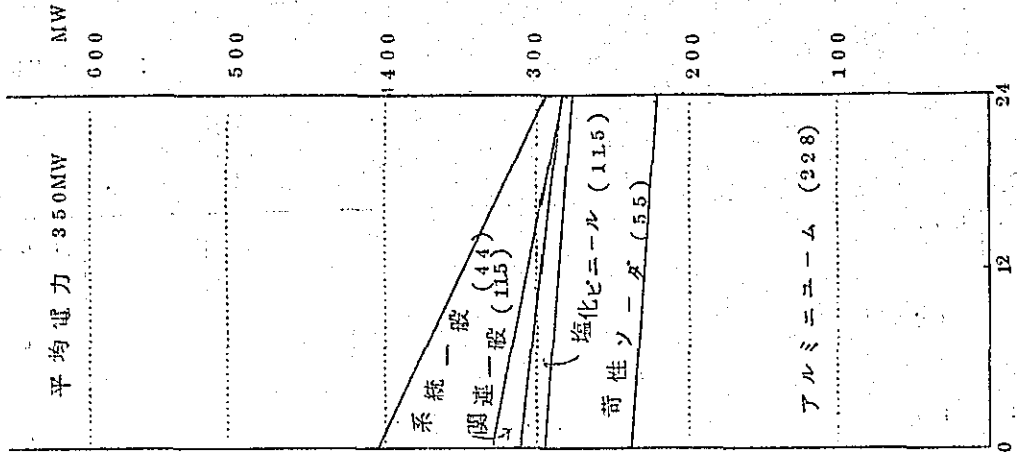
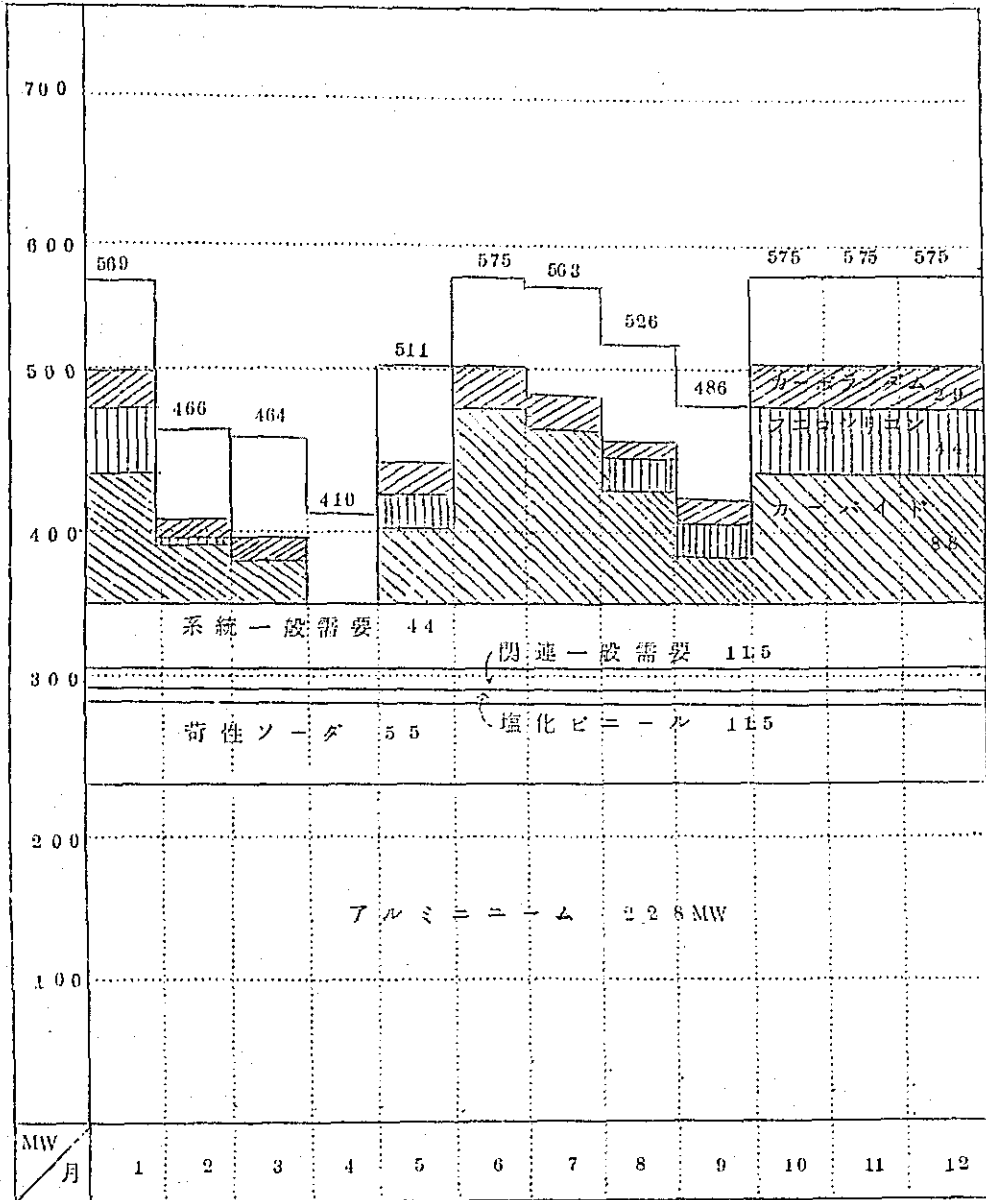


図-8 代表的日負荷曲線(一変端) 1987年流況



年間使用電力量 $4,030 \times 10^6$ kWh
 年間最大電力 575 MW
 年間平均電力 461 MW
 年負荷率 80%

図一〇 Sambor 発電所発生電力消化案
 一変換月平均負荷曲線図 (1937年最悪流況)

表-13 1937年流況における販売電力収入計算表

常時電力分	生産電 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$	特殊電力分	生産量 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$
アルミニウム	100,000	1,930	230	96	4.0	7,720							
カーバイド							カーバイド	180,000	540	90	69	4.0	2,160
苛性ソーダ	120,000	460	55	90	5.0	2,300	苛性ソーダ						
塩化ビニール	100,000	100	15	76	5.0	500	塩化ビニール						
計		2,490	300	94	4.22	10,520	フエロシリコン	24,000	240	45	61	4.0	960
関連一役需要		100	20	57	10.0	1,000	カーボランダム	10,000	160	30	61	4.0	640
系統一役需要		352	67	60	10.0	3,520	計		940	165	65	4.0	3,760
計		452	87	59	10.0	4,520							
需要合計		2,942	387	87	5.11	15,040							
一 変換算需要	ロス率3%	2,670	330				一 変換算需要	ロス率3%	969	170			
〃 (系統一役)	ロス率10%	391	75										
〃 需要合計		2,061	405										
一 変換算供給力		3,551	405	100			一 変換算供給力		1,049	170	70		
一 変換算供給余力		490	0				一 変換算供給余力		80	0			

V-3 系統の需給を主体とする消化計画案

上述の消化計画は、Sambor 発電所の供給可能な電力を、主として特殊な電力多消費産業で消化する場合の考察であつて、その場合において、連系される一般電力系統の電力需給バランス上、系統一般需要の負荷をどの程度 Sambor 発電所の電力で賄いうるかを検討したものである。

すでに考察したごとく、Sambor 発電所と連系される公算のある Cambodia および Viet Nam の一般電力系統のうち、Viet Nam においては、Sambor プロジェクトの実現が期待される時期（1985年）においては、需要の中心地域に近くなお経済性の高い未開発水力が残されており、系統需給の面から、Sambor 発電所の電力を特に必要としない見透しにある。これに反して Cambodia では、すでにその時期において、一般系統の需給はかなり困難な事態に立ちいたることが予想される。したがつて、Sambor 発電所を Cambodia 一般系統電源として継続性をもちうるような形でその有効消化を計画することもまた一つの案として十分に可能性のあるところである。

この場合、消化の前提となるのは、系統需給の長期的な見透しにたつて、Sambor 発電所完成後、系統需要の増加をどの程度の期間 Sambor 発電所の供給力で保障すると考えるのが妥当であるかを定めることであろう。

表-14 1985年以降の系統需要の展望

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
需要電力量 10^6 kWh	82537	89553	97165	1,05424	1,14385	1,24108	1,34657	1,46103	1,58522
最大需要電力 MW	175.72	189.6	203.4	218.7	257.4	257.8	279.4	303.5	329.0
増加電力量 10^6 kWh	—	7016	7612	8259	8961	9723	10549	11446	12419
増加需要電力 MW	—	13.88	13.8	15.3	18.7	20.4	21.6	24.1	25.5
系統負荷率 %	53.5	54.0	54.5	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0

われわれの予想した Cambodia 電力系統の需要電力量は1980~1985年間に於いて年平均9.81%、需要端)の増加、また最大需要電力の増加は年平均9.47%であつた。

いまかりに、1986年以降における一般系統需要の伸びを平均年率8.5%と見込みうるならば、各年の需要は次のように予想される。(図-10)

すなわち、1986年以降1990年末までの需要電力の増加は82MW、電力量の増加は 415×10^6 kWh、また1992年末までの増加は128MW、 635×10^6 kWhであるから、1986年初より Sambor 発電所が運転を開始するとした場合、Sambor 発電所が常時電力で150MWの供給力を留保するならば一般系統の増分需要は1992年末まで完全に Sambor 発電所の電力によつて賄いうることになる。

このような供給力の余裕を前提として特殊消化産業の需要を考えるならば、標準年

(1948年)流況においては、おおむね表-15および表-16に示す消化計画を立てることができるであろう。(No1立地類型の変形案)

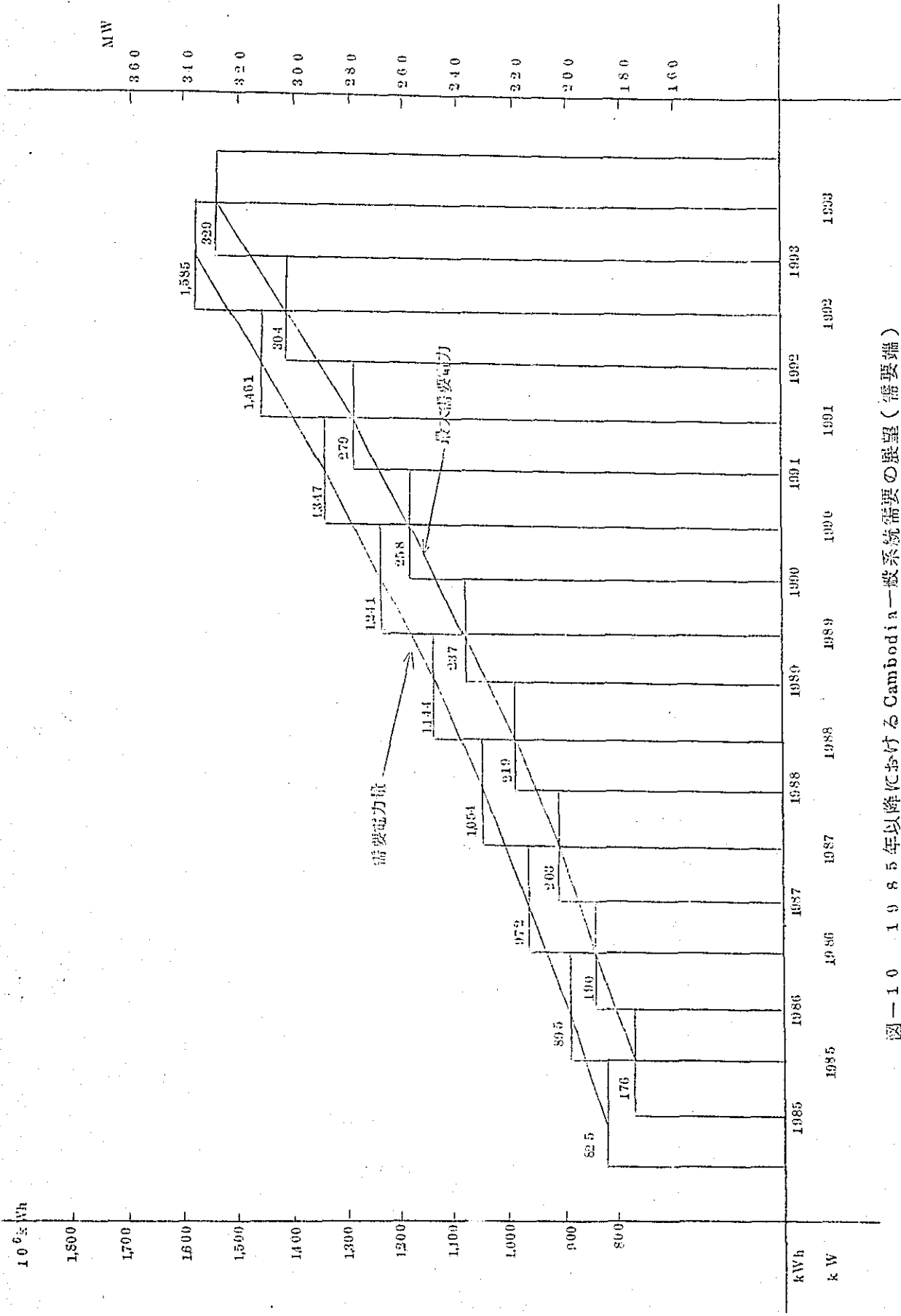
すなわちこの場合電解アルミニウム年産100,000トンと塩化ビニール年産50,000トンの一貫生産を中心とする消化となり、おおむね特殊ないし期間常時電力の消化も表-17の検討からすれば無難に行ないうる見込みである。この場合供給可能電力量に対する最終的な消化率は77%となる。

表-18および図-11はその場合における標準流況年の月平均負荷の状況、また図-12はその代表的な日負荷曲線を示すものである。

本案による消化計画を採用する場合には、カーバイド、苛性ソーダ、塩化ビニールの生産設備は当初計画の $\frac{1}{2}$ を以つて計画しうることとなる。この場合、生産規模の縮小が生産コストに及ぼす影響については今後の検討にまつこととする。

表-15 Cambodia単独消化案(標準流況年)

	生産量 トン/年	使用電力量 (10 ⁶ kWh)	負荷設備 (MW)	負荷率 %
アルミニウム	100,000	1,930	230	96
カーバイド	120,000	360	65	63
苛性ソーダ	60,000	230	28	94
フエロシリコン	10,000	160	30	61
カーボランダム	8,000	80	15	61
塩化ビニール	50,000	50	8	71
小計		2,810	376	85.3
関連一般		5.0	1.0	5.7
合計		2,860	386	84.6
一変端換算	ロス率3%	2,949	398	
同上供給力	8% loss	4,929	575	
同上供給余力		1,980	177	
系統一般需要		720	150	5.5
同一変換算	ロス率15%	850	177	
需要総計		3,580	536	
同上一変換算		3,799	575	
供給余剰		1,130	0	
有効消化率%		77.0	100	



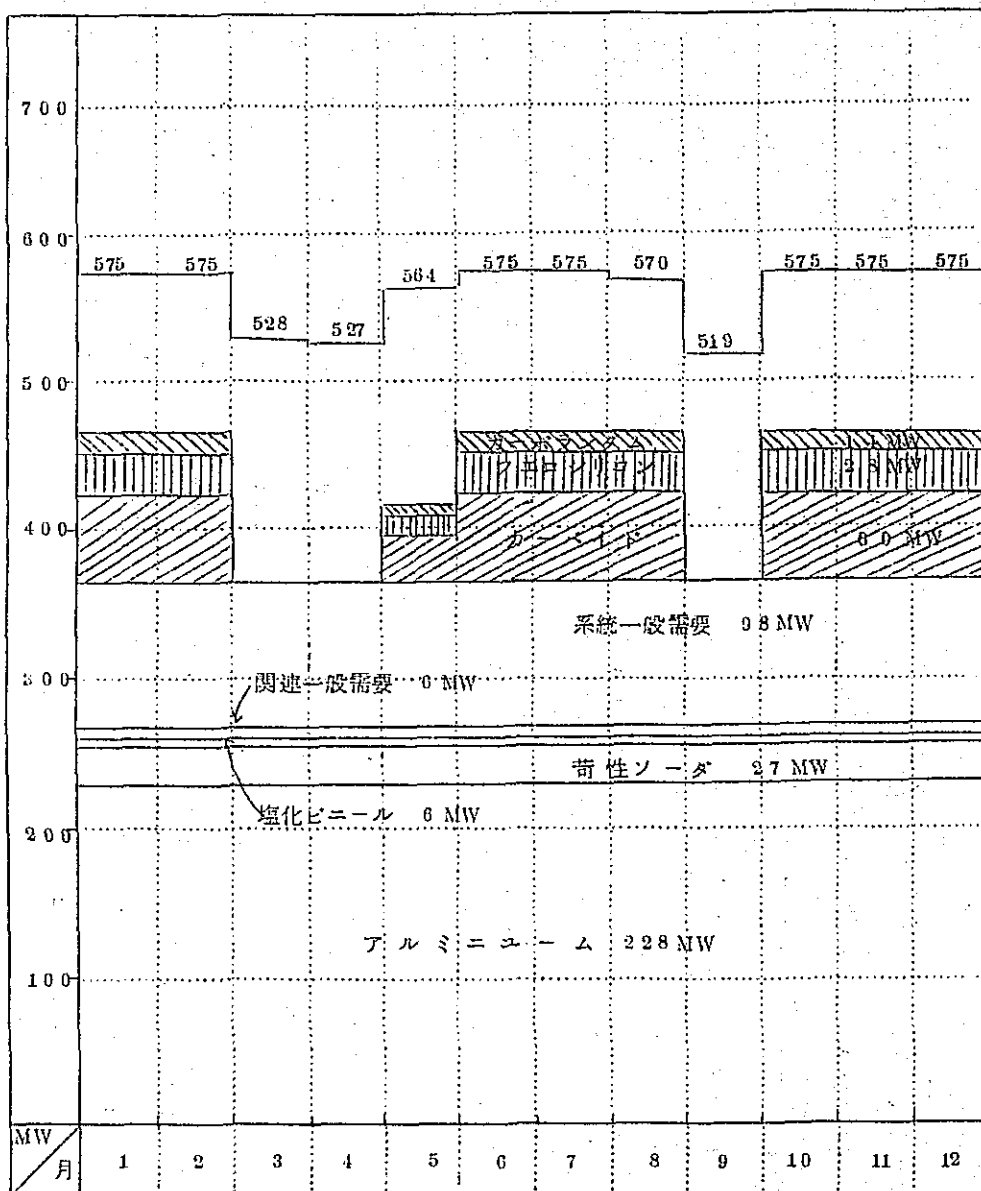
図一 10 1985年以降におけるCambodia一般系統需要の展望(需要端)

表-16 Cambodia 単独消化炭電力バランス明細表(標準流況年)

常時電力分	生産量 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$	特殊電力分	生産量 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$
アルミニウム	100,000	1,980	230	96	4.0	7720							
カーバイド							カーバイド	120,000	360	65	63	4.0	1,440
苛性ソーダ	60,000	230	28	94	5.0	1,150	苛性ソーダ						
塩化ビニール	50,000	50	8	72	5.0	250	塩化ビニール						
計		2,210	266	94	4.13	9,120	フエロシリコン	16,000	160	30	61	4.0	640
関連一般需要		50	10	57	10.0	500	カーボランダム	8,000	80	15	61	4.0	320
系統一般需要		720	150	55	15.0	10,800	計		600	110	62	4.0	2,400
計		770	160	55	14.68	11,300							
需要合計		2,980	426	80	6.55	20,420							
一変換算需要	ロス率3%	2,330	285				一変換算需要	ロス率3%	619	113			
〃 (系統一般)	ロス率15%	850	177										
〃 需要合計		3,180	462										
一変換算供給力		4,056	462	100			一変換算供給力		873	113	88		
一変換算供給余力		876	0				一変換算供給余力		254	0			

表一17 Cambodia单独消化案標準流況年特殊電力分消化計画，月平均負荷計算書（一般投資値）

運転期間	日数	時間数	カーバイド			フエロシリコン			カーボラシダム				合計		
			運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	運転 基数	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備計 MW	使用電力量計 10 ⁶ kWh		
11 ~ 131	31	744	2	60	44.64	1	28	2083	1	14	1042	1	102	102	7589
21 ~ 229	29	696	2	60	41.76	1	28	1949	1	14	974	1	102	102	7099
51 ~ 515	15	360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
516 ~ 531	16	384	2	60	23.04	1	28	1075	1	14	538	1	102	102	3917
月合計	31	744			23.04			1075			538				3917
月平均				31			14			7			52		
61 ~ 630	30	720	2	60	43.20	1	28	2016	1	14	1008	1	102	102	7344
71 ~ 731	31	744	2	60	44.64	1	28	2083	1	14	1042	1	102	102	7589
81 ~ 831	31	744	2	60	44.64	1	28	2083	1	14	1042	1	102	102	7589
101 ~ 1031	31	744	2	60	44.64	1	28	2083	1	14	1042	1	102	102	7589
111 ~ 1120	30	720	2	60	43.20	1	28	2016	1	14	1008	1	102	102	7344
121 ~ 1231	31	744	2	60	44.64	1	28	2083	1	14	1042	1	102	102	7589
合計															63649



年間使用電力量 $3,799 \times 10^6$ kWh
 年間最大電力 575 MW
 年間平均電力 435 MW
 年負荷率 76%

図-11 Cambodia単独消化案
 一変換算月平均負荷曲線図(1948年平均流況)

表-18 Cambodia 单独消化案標準流況年負荷曲線

			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間 電力量 10 ⁶ kWh	年間 平均電力 MW	年間 最大電力 MW	年負 荷率 %	月最大 電力 MW	平均 月負荷率 %	
供給力	電端	最大電力	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625			625				
		平均電力	625	625	574	573	613	625	625	625	620	564	625	625	625	5,357.4	610				
供給力	一変換算	最大電力	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575			575				
		平均電力	575	575	528	527	564	575	575	575	570	519	575	575	575	4,028.8	561				
需要電力	需要端	常時	アルミニウム	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	221	1,930	221	230	96			
			苛性ソーダ	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	230	26	28	94		
			塩化ビニール	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	50	5.5	8	71		
			関連一般	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	50	5.5	10	57		
			小計	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	258	2,260	258	276	94		
			系統一般計	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	720	83	150	55		
	需要端	期間常時分	カーバイド	58	58	—	—	30	58	58	58	—	58	58	58	360	41	65	63	65	90
			フェロシリコン	26	26	—	—	14	26	26	26	—	26	26	26	160	18	30	61	30	90
			カーボランダム	14	14	—	—	7	14	14	14	—	14	14	14	80	9	15	61	15	93
			計	98	98	0	0	51	98	98	98	98	0	98	98	600	68	110	62	110	909
			合計	439	439	341	341	392	439	439	439	341	439	439	439	3,580	409	536	76		
			一変換算	常時	アルミニウム	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	228	1,990	228	237	96
苛性ソーダ	27	27			27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	237	27	29	94			
塩化ビニール	6	6			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	51.5	6	8.5	71			
関連一般	6	6			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	51.5	6	10.5	57			
小計	267	267			267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	2,330	267	285	94			
系統一般計	98	98			98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	850	98	177	55			
一変換算	期間常時分	カーバイド	60	60	—	—	31	60	60	60	—	60	60	60	371	42	67	63	67	90	
		フェロシリコン	28	28	—	—	14	28	28	28	—	28	28	28	165	19	31	61	31	90	
		カーボランダム	14	14	—	—	7	14	14	14	—	14	14	14	83	9	15	61	15	93	
		計	102	102	0	0	52	102	102	102	102	0	102	102	619	70	113	62	113	90	
		合計	467	467	365	365	417	467	467	467	365	467	467	467	3,799	435	575	76			

1.1 → 2.29
 5.10 → 8.31
 10.1 → 12.31

3.1 → 5.15
 9.1 → 9.30

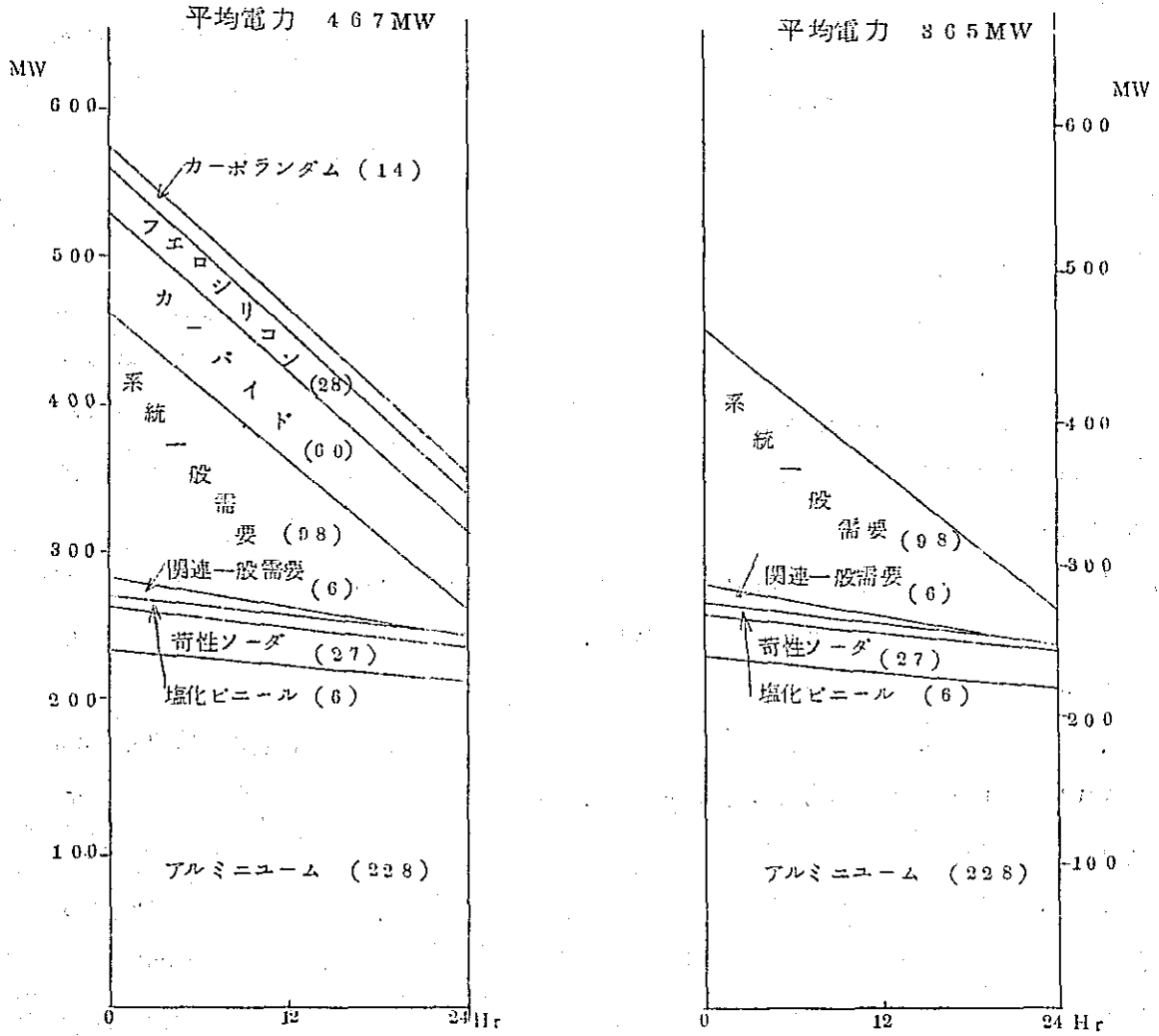


図-12 代表的日負荷曲線(一変端) 標準流況年

Cambodia单独消化案

本案による Sambor 発電所発生電力の消化は、発電所運開の初期から完全消化の予定される時期まで年々変化し、一般系統需要の増加に伴い漸増すべきものである。

もし現在予定されている Sambor 発電所の全設備 ($125\text{ MW} \times 5$) が発電所運開の当初からその全出力を発揮する場合には運転開始後 6～7 年間は発電所に相当大きい供給余力が温存される結果となる。したがってその場合には、予定される発電設備の一部の据付け時期を発電所運開の時期より若干遅らすことも可能である。またこれに関連して電力多消費産業用の需要も若干段階的に織り込むことも考えられるところである。

ここでは発電機の投入基数の変化に伴う発生電力量の変動、とくに特殊電力の変化が明らかでないので、一応発電所運開時より全機出力の利用が可能であり、また特殊産業の消化による需要は発電所運開と同時に予定の全需要が実現するものと仮定し、また基準年の流況が永年平均的に継続するものとして、最終消化年までの年別の消化状況を表-10 によつて試算した。

すでに電力需要の長期想定からわれわれが予測しえた Cambodia 電力系統の一般需要の規模は 1985 年において約 $900 \times 10^6 \text{ kWh}$ 、最大需要電力 191MW、発電端に換算して $1,067.5 \times 10^6 \text{ kWh}$ 、227.5MW である。

いま、1985 年末までに Sambor 発電所の建設が全完成し、消化対象需要年間 $2,860 \times 10^6 \text{ kWh}$ が 1986 年から実現するとして、1986 年以降系統需要の増加をすべて Sambor 発電所で賄うならば、運開の初年度 (1986 年) の系統需要の増加分は $76 \times 10^6 \text{ kWh}$ 、次年度 (1987 年) の増加を合わせても増分需要は $160 \times 10^6 \text{ kWh}$ であつて同年の系統総需要 $1,060 \times 10^6 \text{ kWh}$ の 15% にすぎない。ここでは一応 Sambor 発電所が運開年から需要端で $160 \times 10^6 \text{ kWh}$ の系統需要を賄うものとした。したがつて発電所が 1986 年初より運開する場合に Sambor 発電所が賄う一般系統需要は同年における系統需要の増分 ($76 \times 10^6 \text{ kWh}$) を上廻ることとなるが、この場合には Sambor 発電所より経済性の劣る一般系統電源の一部の負荷が Sambor 発電所に切り替わるものと考えた。

なお、この場合、Sambor 発電所で賄われる一般系統需要は、これを特定の大口電力需要に限定するのは妥当でないので、おおむね系統の需要構造に近い比率で電灯用と動力用とに区別し、供給料金は電灯用 30 Mills/kWh、動力用 10 Mills/kWh と仮定して収支計算を行なつた。なお負荷率、配電損失率等もおおむね系統全体の指標を採用することとした。

Sambor 発電所の総建設費は、ダム、送電線、一次変電所を含めて $301 \times 10^6 \$$ と予定されているので、その発送電に要する年間の経費は、建設資金の借入金金利が 3% の場合には、すでに計算したように、 $15,245 \times 10^6 \$$ 、同じく 4% の時には $17,600 \times 10^6 \$$ である。

したがつて、Sambor 発電所の負荷が上記の前提条件にしたがつて増加する場合の 1986 年以降 1993 年 (8 年間) までの純利益金の累計総額は、金利 3% の場合には 38720

表-19 Sambor 発電所運開後の各年別販売電力量ならびに収支計算表

	1986 (1)			1987 (2)			1988 (3)			1989 (4)			1990 (5)			1991 (6)			1992 (7)			1993 (8)			
	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	販売電力量	単価	収入	
	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	MWh	Mill	10 ⁸ \$	
アルミニウム	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	1,930,000	4	7,720	
カーバイド	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	360,000	4	1,440	
苛性ソーダ	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	230,000	5	1,150	
塩化ビニール	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	
フエロシリコン	160,000	4	640	160,000	4	640	160,000	4	640	160,000	4	640	160,000	4	640	160,000	4	640	160,000	4	640	160,000	4	640	
カーボランダム	80,000	4	320	80,000	4	320	80,000	4	320	80,000	4	320	80,000	4	320	80,000	4	320	80,000	4	320	80,000	4	320	
関連一般需要	50,000	10	500	50,000	10	500	50,000	10	500	50,000	10	500	50,000	10	500	50,000	5	250	50,000	5	250	50,000	5	250	
小計	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	2,860,000		12,020	
系統一般需要																									
電灯	85,000	30	2,550	85,000	30	2,550	120,000	30	3,600	164,000	30	4,920	210,000	30	6,300	260,000	30	7,800	324,000	30	9,720	324,000	30	9,720	
電力	75,000	10	750	75,000	10	750	130,000	10	1,300	170,000	10	1,700	240,000	10	2,400	300,000	10	3,000	360,000	10	3,600	396,000	10	3,960	
小計	160,000		3,300	160,000		3,300	250,000		4,900	334,000		6,620	450,000		8,700	560,000		10,800	684,000		13,320	720,000		13,680	
合計	3,020,000		15,320	3,020,000		15,320			14,020		18,640		20,720	3,420,000		22,820	3,544,000		25,340	3,580,000		26,700			
年間経費 (借入金金利3%)			15,245			15,245			15,245		15,245		15,245		15,245		15,245		15,245		15,245		15,245		15,245
利益金			75			75			1,675		3,295		5,475		7,575		10,095		10,455		10,455		10,455		10,455
利潤率			0.5			0.5			10.8		21.6		35.9		49.6		66.2		68.6		68.6		68.6		68.6
年間経費 (借入金金利4%)			17,600			17,600			17,600		17,600		17,600		17,600		17,600		17,600		17,600		17,600		17,600
利益金			-2,280			-2,280			-680		1,040		3,120		5,220		7,740		8,100		8,100		8,100		8,100
利潤率									5.8		17.7		30.6		44.0		44.0		44.0		44.0		44.0		44.0

表一 20 Cambodia 单独消化炭電力バランス明細表 (標準流況年)
(Sambor 発電所運開の初期)

常時電力分	生 産 電 量 トン/年	使用電力量 10 ³ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料 金 Mill	販売収入 10 ³ \$	特殊電力分	生 産 量 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料 金 Mill	販売収入 10 ³ \$
アルミニウム	100,000	1,920	230	96	4.0	7,720							
カーバイド	120,000	360	65	92	4.0	1,440	カーバイド						
苛性ソーダ	60,000	230	29	94	5.0	1,150	苛性ソーダ						
塩化ビニール	50,000	50	8	72	5.0	250	塩化ビニール						
フェロシリコン	10,000	160	30	61	4.0	640	フェロシリコン						
カーボラシタム	8,000	80	15	61	4.0	320	カーボラシタム						
計		2,810	376	85	14.10	11,520	計		0	0			0
関連一般需要		50	10	57	100	500							
系統一般需要		260	54	55	15.0	2,900							
計		310	64	55	14.19	4,400							
需 費 合 計		3,120	440	81	51.0	15,920							
一変換算需要	ロス率3%	2,948	398				一変換算需要	ロス率3%	0	0			0
" (系統一般)	ロス率15%	306	64										
" 需要合計		3,254	462										
一変換算供給力		4,050	462	100			一変換算供給力		873	113	88		
一変換算供給余力		892	0				一変換算供給余力		873	113			

×10³\$, 金利4%の場合には当初3カ年の赤字を差引き20660×10³\$となる。1993年以降の収支を一定とし販売電力収入の純益金だけをもつて建設資金の返還に充てるとするならば金利3%の場合には1993年以降さらに25年 合計33年, 4%の場合には, 1993年以降さらに35年 合計43年を必要とする。

なお発電所運開の初年度から系統需要150 MWを Sambor 発電所で賄う1993年までの中間年においては, 常時電力の余裕あるかぎり電力多消費産業の需要も常時電力で賄うものとした。表-20に示すごとく一般系統需要の最大需要電力が54 MWに達するまでは全需要を常時電力で供給可能である。

なお1989年以降においては逐次その一部を特殊電力で賄うものと考えた。

すでに述べたごとく, Sambor 地点における Mekong 河の流況は年々変化し, 長期的に見ればその間において1937年をもつて代表される発電上もつとも好ましからぬ流況年の発生が予想されるので, その場合における Sambor 発電所発生電力消化について一言し参考とする。

1937年に相当する流況が発生する場合, Sambor 発電所の常時電力は一変端において405 MW, 供給可能電力量で3551×10⁶ kWhに低下し, 特殊電力は170 MW, 1,040×10⁶ kWhに増加する。したがって標準年で予定した常時電力引き当ての消化産業需要のすべてを賄うには常時分がかなりの不足を生ずる。

一変換算供給力	常 時		特 殊	
	1948	1937	1948	1937
電 力 量10 ⁶ kWh	4,056	3,551	873	1,049
最大可能電力 MW	462	405	113	170

すなわちもし, 特殊産業で標準年と同様の消化を行なうならば, 1937年流況年において系統一般に向けることの可能な常時電力は需要端において102 MWとなる。中間年において Sambor 発電所の一般系統需要負担が102 MWに達しない時点では問題を生じないが, かかる流況年がすでに Sambor 発電所において毎年継続して需要端において150 MWの一般需要を賄っている状況の下で発生する場合においては, アルミニウム用を除き苛性ソーダ, 塩化ビニール用等のすべてを期間常時および特殊電力の消化に移行させなければならなくなるので年間の生産計画にも若干変更を生ずる結果となる。(表-21, 表-22)

表-22はこのような特殊な最悪流況における Sambor 発電所の消化を示すものであるが, この場合においてもなお一般系統用150 MWの常時電力は確保しがたいので, 不足のピーク分17 MWは系統予備によつて補給されることが必要である。

本消化計画を採用する場合, Sambor 発電所の発生電力はすべて Cambodia 国内で消化

表-21 Cambodia单独消化案(最悪流況年)

	生産量 トン/年	使用電力量 (10 ⁶ kWh)	負荷設備 (MW)	負荷率 %
アルミニウム	100,000	1,030	230	90
カーバイド	120,000	360	65	63
フェロシリコン	16,000	160	30	61
カーボランダム	8,000	80	15	61
苛性ソーダ	40,000	155	28	63
塩化ビニール	40,000	40	8	57
小計		2,725	376	82.8
関連一般		50	10	57
合計		2,775	386	82.1
一変端換算		2,861	398	
同上供給力		4,596	575	97.8
同上供給余力		1,735	177	
系統一般需要		645	134	55.0
同一変換算		760	158	
需要総計		3,420	520	75.0
同上一変換算		3,621	556	
一変端余剰		975	19	
有効消化率%		78.7	96.8	

表-22 Cambodia单独消化発電バランス明細表(最悪流況年)

常時電力分	生産量 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$	特殊電力分	生産量 トン/年	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	負荷率 %	料金 Mill	販売収入 10 ³ \$
アルミニウム	100,000	1,930	230	96	4.0	7720							
カーバイド							カーバイド	120,000	360	65	63	4.0	1,440
苛性ソーダ							苛性ソーダ	40,000	155	28	63	4.0	620
塩化ビニール							塩化ビニール	40,000	40	8	57	4.0	160
計		1,930	230	96	4.0	7720	アエロシリコン	160,000	160	30	61	4.0	640
関連一般需要		50	10	57	10.0	500	カーボランダム	8000	80	15	61	4.0	320
系統一般需要		645	134	55	15.0	9675	計		795	146	62	4.0	3180
計		695	144	55	14.64	10175							
需要合計		2,625	374	77	382	17895							
一変換算需要	ロス率3%	2,041	247				一変換算需要	ロス率3%	820	151			
〃(系統一般)	ロス率15%	760	158										
〃需要合計		2,801	405										
一変換算供給力		3,551	405	100			一変換算供給力		1,045	170	70		
一変換算供給余力		750	0				一変換算供給余力		225	19			

され、電力多消費産業用の需要は、Sihanouk Ville 地域に集中することとなる。一般系統需要はその90%がPhnom Penh周辺およびPhnom Penh ~ Battambang送電線に集中することになるものと考えられるので、Sambor 発電所の負担する一般系統の負荷は一応すべてPhnom Penh一次変電所にかかるものとしてさしつかえないであろう。

表-23 は、本消化計画が実現する場合におけるSambor 発電所運開の初期と消化計画完遂期におけるSambor 発電所の負荷を予定される一次変電所別に区別したものである。なおこの場合、発電所から直接供給の予想されるKratie 地域の需要はすでに示したごとく僅少であるからPhnom Penh の負荷に含めた。

表-23 標準流況におけるCambodia単独消化案による一次変電所別負荷容量

一次変電所名	Sambor 発電所運転開始1年後						Sambor 発電所運転開始8年後					
	産 業 種	需 要 端		一 変 換 算		産 業 種	需 要 端		一 変 換 算			
		使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW		使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW	使用電力量 10 ⁶ kWh	負荷設備 MW		
Sihanouk Ville	アルミニウム	1,930	230	1,990	237	アルミニウム	1,930	230	1,990	237		
	カーバイド	360	65	371	67	カーバイド	360	65	371	67		
	苛性ソーダ	230	28	237	29	苛性ソーダ	230	28	237	29		
	フエロシリコン	160	30	165	31	フエロシリコン	160	30	165	31		
	カーボランダム	80	15	82	15.5	カーボランダム	80	15	82	15.5		
	塩化ビニール	50	8	52	8.2	塩化ビニール	50	8	52	8.2		
	関連一般需要	50	10	52	10.3	関連一般需要	50	10	52	10.3		
計	2,860	386	2,949	398	計	2,860	386	2,949	398			
※ Phnom Penh	系統一般需要	160	33	188	4	系統一般需要	720	150	850	177		
	計	160	33	188	4	計	720	150	850	177		
合 計		3,020	389.3	3,137	402		3,580	536	3,799	575		

※ 発電所から直接供給の予想されるKratie地域の負荷は1985年において1,100kW, (一変換算)にすぎないので,

Phnom Penh の負荷に含めて計算した。

VI 結 言

VI 結 言

すでに冒頭報告要旨において指摘したごとく、本報告書は Sambor プロジェクトの電力消化について、その最終決定的な計画を提示するものではない。現時点において、将来実現の見込みありと思料せられる若干の消化案について、発電所供給力の実際に即した具体的な電力消化の方途を検討し、電力市場面における Sambor プロジェクトの効果を吟味したものである。

本報告をこのような形で取り纏めざるを得なかつた理由は、二、三にとどまらないが、根本的な原因は、Sambor の電力消化のために選択されるべき対象産業の立地を特徴づける国内原料資源の現状把握とその経済開発の見透しとが困難であつたことにある。

また、電力市場調査の対象とした Cambodia, Viet Nam 両国は現在国内の水資源、地下資源の開発と、国の工業化が急速に実現しようとしており、政治、外交、経済、民生の全部門に亘つて大きな変化がおこりつつある過程にある。しかも、Sambor プロジェクトの総合報告書の取り纏めには今後なお 2~3 年を要するのであるから、現段階において強いて最終決定的な消化計画を立てるのはむしろ危険であり、穏当でなからうと考えられるところである。

いずれにしても、本報告書は、要旨に述べたごとく、Sambor の電力消化計画として、本質的な不備ないし欠陥をもつものであるから、総合報告書の取り纏めに際しては、以下指摘する点について、本報告書の補完を必要とする。

(1) 電力多消費産業の原料について

本報告書では、現在われわれの把握する調査資料にもとづき、カーバイド年産 240000 トンに必要とする石灰石とフェロシリコンおよびカーボランダム原料の原料産石は Cambodia, Viet Nam いずれの側においても、量、質共にこれを確保しうるものと仮定したが、アルミニウムの原料ボーキサイト、塩素の原料食塩ならびに炭素材その他の原材料は輸入に依存するものとした。

Cambodia のボーキサイト資源は、現調査段階では経済開発の対象としがたいが、必ずしも絶望的ではなく、食塩、炭素材等についても国産自給の可能性なしとしない。

また、Cambodia において比較的調査の進んでいる Kg. Thom 州の鉄鉱資源の経済開発が可能となれば、Sambor の電力消化計画に電気鉄あるいは電炉製鋼を織り込む根拠となるであろう。

(2) 電力消化産業の原料ならびに製品市場について

本報告書では電力多消費産業の原料市場を具体的に示していない。総合報告書においては原料市場を仮定して運賃計算を行ない、より精度の高い原価計算を必要とするであろう。

製品についても、とくに塩素の副産苛性ソーダについては、国内あるいは域内の需給見透しに立つた対象市場の決定を必要とし、アルミニウムのごとく世界市場を対象とするものについても、具体的な対象市場を設定して輸出の可能性を明らかにする必要がある。

(3) 基本消化計画案と系統需給を主体とする案とについて

両案の相異は、Sambor プロジェクトに対するアプローチの違いにあり、現段階ではいずれに実現の公算が大きいと判断しかねる。したがって、後案においても縮小された工場規模について別個に製品コストの算定を行ない立地の公算を裏付ける必要があるが、この案が結局において基本計画の Cambodia 単独消化案の変案であつて、Mekong 河下流域総合開発の構想と若干趣きを異にすることもあつて、本報告書では十分な検討をつくし得なかつた。したがって、この後案による消化計画はさらに掘り下げを必要とし、かつ、一般系統用に引き当てられる 150MW の常時供給力の留保分については電力消化産業の段階的稼働ならびに発電設備の段階的投入と併せて考慮し、もつとも妥当適切な方法で Sambor プロジェクトの実現を推進すべきであろう。

(4) 揚水灌漑用電力需要について

Sambor プロジェクトと農業灌漑の問題は、単に Sambor 貯水池の水利用に限定されるべきものでなく、ダム下流における Mekong 河の水利用における Sambor 発電所の電力利用の問題、すなわち、Sambor 発電所の電力消化の一分野として充分検討の対象となり得るものである。現調査段階では、ダム下流地域における機械揚水灌漑の見透しが明らかでないので、本報告書の消化計画に灌漑揚水用電力を織り込むことができなかつたが、Sambor プロジェクトの農業灌漑部門の調査はなお継続して実施されることであるから、その結果をもつてすれば、この面における本報告書の不備を充分補うるであろう。しかしながら、本報告書の消化計画は、基本計画はもとより系統需給を主体とする案においても、揚水灌漑用に引き当て得る供給力を残していない。したがって、総合報告書においてこの種の需要を消化計画に盛り込む場合には、本報告書において計画された期間常時電力需要の一部と置き替えなければならないであろう。ただし、発電所の供給可能電力量には余裕があるから、もし灌漑揚水用の電力を灌漑期の日負荷曲線におけるオフ・ピーク時に利用しうるならば、本報告書の消化計画に大きな変化を加えることなく、Sambor 発電所の電力消化率を高める報告としうるであろう。

VII 別 冊 報 告

Ⅶ 別 冊 報 告

- Ⅶ-1 Cambodia および Viet Nam における主要工場の実態調査報告書
- Ⅶ-2 Cambodia および Viet Nam における工業の現状調査報告書
- Ⅶ-3 Cambodia および Viet Nam の電気事業の実態調査報告書
- Ⅶ-4 Cambodia および Viet Nam の電力需要の長期想定

VIII 調査団員の構成および調査日程

VIII 調査団員の構成および調査日程

VIII-1 第1次(乾季)電力市場調査(昭和37年度)

VIII-1-1 団員の構成

齊 藤 保 社団法人海外電力調査会, 調査統計部, 主任研究員
 江 南 尚 一 " " 研究員

VIII-1-2 調査日程

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
38. 1.13	羽田発10:00 Bangkok 着18:00
1.14	E C A F E, Makong 委員会 安芸局長を訪問し懇談。 日経 Bangkok 支店にて調査打合せ
1.15	E C A F E, Mekpog 委員会にて調査打合せ, 資料収集。
1.16	Bangkok 発9:00 Vientiane 着11:25 日本大使館訪問挨拶, 調査打合せ 日ラオ貿易(株)訪問, 当地の実情聴取。
1.17	日本大使館吉川参事官より Laos における一般的経済情勢について聴取。 政府訪問についての連絡を柴崎書記官にお願いする。 新三菱重工(株)により建設中のジーゼル発電所(1,000kW×3)を視察
1.18	計画省 Oukeo 局長より, 経済開発計画について聴取。 統計局長 Santiphanih 氏に面談, 統計資料収集。 L.Chaboud 調査報告書(仏文)を借用する。 公共事業省, 電気局長 Khamsing 氏に面談, Laos における電力事情について聴取。 Vientiane 発電所視察調査。
1.19	借用資料の検討。 大使招宴
1.20	Vientiane 発12:15 Bangkok 着14:20 舟航班春田団員と共に, 安芸博士宅訪問, E C A F E その他 機関による電力市場調査に関する動きにつき聴取。
1.21	E C A F E 事務局安芸博士を訪問, E C A F E 事務局における専門家の意見を聴く。Kawar Sain 氏(土木-インド), Vander Oard 氏(舟航

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
38 1.21	—オランダ), P.T.Tan 氏(中国)
1.22	Bangkok 発 12:25 Phnom Penh 14:50 日綿 Phnom Penh 事務所にて調査 Schedule の打合せ
1.23	日本大使館を訪問, 田村参事官, 東野書記官に面談。 Cambodie における一般的経済情勢について聴取。 調査方法について打合せ。
1.24	気象局 Khieu Bonthon 氏(国内 Mekong Committee の General Secretary) に面談, Mekong 開発および国内の電源開発計画について聴く。また, 地方, 都市訪問について公共事業省地方出張所への連絡を依頼する。 公共事業省, 水電氣管理局 Chann Pech 氏に面談, 電源開発および需要調査ならびに需要開拓について聴く。 大戸団長来 Phnom Penh, ホテルにて中間報告を行う。
1.25	計画省計画課長に, Cambodia における電氣事業調査について便宜供与方依頼する。 日綿 Phnom Penh 事務所にて大戸団長と打合せ。 公共事業省水電氣管理局 Chann Pech 氏に面談, Cambodia における電氣事業, 需給計画, 電源開発計画について聴取。
1.26	公共事業省水電氣管理局 Chann Pech 氏に面談, 地域別, 料金種別々需要電力の統計の作成および供給規程, 料金表の提供方依頼する。
1.27	公共事業省より入手の資料検討, 江南団員は地方都市調査を実施
1.28	(斉藤団員); Cambodia 電力公社(EDC) 営業局長 Phka 氏に面談, EDC の現状について聴取。 日本大使館, 田村参事官と懇談。 (江南団員); Phnom Penh 発 Kg.Thom 着, 公共事業省出張所長に面談 Kg.Thom 発電所調査, Kg.Thom 発 Siem Reap 着
1.29	(斉藤団員); 東野書記官案内で Sihanouk Ville 方面の調査 Sihanouk Ville および Kampot の港湾施設, 海岸の堆砂調査。 Sihanouk Ville 港湾局長 Lay Phav 氏より説明を聴く。

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
38. 1. 29	<p>(江南団員) ; Siem Reap の公共事業省出張所々長から, 当地における発電施設および電力需給状況について聴く。電力需要に関する資料の作成とその日本大使館宛送付を依頼する。</p> <p>Siem Reap 発電所, 仏人技師から E D C の一般的実情と営業方式について聴く。発電施設視察。</p>
1. 30	<p>(齊藤団員) ; Phnom Penh 帰着</p> <p>(江南団員) ; Siem Reap 発 Battambang 着, 公共事業省出張所々長に面談, 資料の作成万要請し, 電力会社への案内を乞う。</p> <p>Battambang 電力会社訪問, 設備および需給状況について聴取</p>
1. 31	<p>(齊藤団員) ; 公共事業省水電気管理局 Chann Pech氏に面談, 電力需給, 長期計画, 電気料金等について聴く。</p> <p>日綿事務所にて E D C への質問書作成</p> <p>(江南団員) ; Battambang 発 Pursat 着, 公共事業省出張所訪問, 資料の作成とその送付を依頼する。</p> <p>Pursat 発電所視察, 設備および需給状況について聴く。</p>
2. 1	<p>(齊藤団員) ; 公共事業省水電気管理局 Chann Pech氏より, 料金規程の写を入手</p> <p>日本大使館今川書記官と Phnom Penh 発電所視察の件打合せ</p> <p>Cambodia 電力公社, 総裁秘書に対し, 質問書の説明。</p> <p>(江南団員) ; Pursat 発 Kg. Chhnang 着, 公共事業省出張所を訪問, 発電施設および需給状況について聴く。</p> <p>Kg. Chhnang 発電所視察。Kg. Chhnang 発 Phnom Penh 着。</p>
2. 2	<p>(齊藤団員) ; 公共事業省副大臣 Phka 氏に挨拶</p> <p>Cambodia 電力公社管理課にて 1962 年度資料検討</p> <p>(江南団員) ; Phnom Penh 発 Kratie 着</p> <p>ダム発電班, 舟航班と打合せ</p>
2. 3	<p>(齊藤団員) ; 休務</p> <p>(江南団員) ; Sambor Dam Site 視察</p> <p>Kratie 発電所施設視察。Kratie 発 Kg. Cham 着</p>
2. 4	<p>(齊藤団員) ; E D C 総裁秘書に面談。供給規程, 統計月報, 特許契約書その他資料入手。資料検討</p>

動 勢 お よ び 調 査 事 項

38 2. 4	<p>(江南団員)；公共事業省出張所，自営施設(発電，水道施設等)視察 Kg.Cham 発電所調査，所長に面談，発電施設，需給状況，料金業務なら びに諸報告様式について聴く。発電施設視察。Kg.Cham 発 Phnom Penh 着</p>
2. 5	<p>(斉藤団員)；EDC管理課訪問，発電用燃料状況の調査 公共事業省水電気管理課にてChann Pech 氏と長期開発計画について懇 談。 EDC 総裁秘書に面談，発電所視察の件承諾を得る。 (江南団員)；Phnom Penh 発 Sihanouk Ville 着，公共事業省出張 所々長に面談，当地の開発状況について説明を聴き，発電施設および港湾 施設視察。 Sihanouk Ville 発 Kep 着</p>
2. 6	<p>(斉藤団員)；気象局 Khieu Bonthon 氏に帰国挨拶 日本大使館東野，今川書記官に調査経過報告 EDCへ田村参事官と同行，Phka 氏案内にて発電所視察(ディーゼルお よび汽力発電所) 公共事業省水電気管理局 Chann Pech 氏に面談，長期計画の資料につい て質問。帰国の挨拶 (江南団員)；Kep 発 Kampot 着，公共事業省出張所訪問。 Kampot 発電所にて発電施設，送電系統について聴取。 Kampot 発 Takeo 着，公共事業省出張所訪問，発電所視察 Takeo 発 Phnom Penh 着。 ホテルにて相互打合せ</p>
2. 7	<p>Phnom Penh 発 8:40 Saigon 着 10:40 日本工営 Saigon 事務所々長より当地の実情聴取。 日本大使館にて調査スケジュールの打合せ</p>
2. 8	<p>日本大使館有田参事官に面談。 高野大使に挨拶，懇談，調査上の便宜取計方を依頼す。 日本工営にて建設中の Saigon 1 次変電所視察。 日本工営 Saigon 事務所々長から Viet Nam における電源開発につい て懇談</p>
2. 9	<p>Saigon 発 7:30 Dalat 着 8:30 Da Nhim 発電所建設事務所々</p>

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
38. 2. 9	<p>長に面談，建設状況について聴く。 Da Nhim ダム，発電所建設状況視察。</p>
2.10	<p>(齊藤団員)；Dalat 発 16:35 Saigon 着 17:35 (江南団員)；航空機の席とれず残留</p>
2.11	<p>(齊藤団員)；日綿，日本工営にて調査スケジュール打合せ (江南団員)；日本工営より資料入手。地図局にて関係地図購入 Dalat 発 14:50 Saigon 着 15:30</p>
2.12	<p>経済省，官房長 D. Q. Chieu 氏に面談 Viet Nam における一般経済情勢ならびに電力需給計画につき聴取。 電気高等学校々長 N. K. Hhan 氏 (電力学会々長) に面談 Viet Nam における電力事情について聴取，資料収集。 計画局々長 Dioun 氏に面談，経済社会開発計画について聴取。</p>
2.13	<p>インドシナ水電気会社 (CEE) Director, P. Charton 氏に面談資料の提出方依頼す。 Mekong 委員会副委員長 Duong 氏に面談 Mekong 河開発に関する総合的な考えについて聴く。 公共事業省，水電気管理課々長 H. N. Quang 氏に面談，電気事業の管理について聴く USOM 統計集入手</p>
2.14	<p>統計研究所一般統計課々長に面談，Viet Nam 統計集その他入手 公共事業省水電気管理課にて供給規程，料金計算に関する資料入手</p>
2.15	<p>CEE 発電所施設視察 日綿案内で紡織工場 (VINATEXCO) および染織工場 (VINAFINCO) 視察</p>
2.16	<p>公共事業省 ONDEE. Hue 氏に面談 ONDEE 所属の発電所について聴く。 中華総合理事長陳氏の話を聴く。 Saigon 発 15:00 帰国</p>

Ⅷ-2 第2次(雨季)電力市場調査(昭和39年度)

Ⅷ-2-1 団員の構成

齊藤 保 社団法人海外電力調査会, 調査統計部, 主任研究員
 宮下 特五郎 科学技術庁, 資源局, 科学調査官
 大西 秀和 通商産業省, 公益事業局, 通商産業技官
 石原 吉郎 社団法人海外電力調査会, 調査統計部, 研究員

Ⅷ-2-2 調査日程

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
39. 9. 6	羽田発10:30 Phnom Penh 着16:45
9. 7	日本大使館訪問, 田村大使に挨拶 気象局にてMekong 委員会国内事務局長Kkieu Bonthon氏と今後のスケ ジュール打合せ, 大使館にて田村参事官とCambodia経済情勢につき懇談。 大使公邸にてパーティー
9. 8	公共事業省 水電気管理局長Chann Pech 氏と打合せ
9. 9	Cambodia 電力公社にて電気事業調査
9.10	公共事業省 Chann Pech 局長よりCambodia 国内電源開発計画について 説明を受ける。
9.11	大使館にて, Viet Nam 調査の手配, 準備 Cambodia 電気事業調査, 資料収集
9.12	Cambodia 国内自家発電設備調査
9.13	"
9.14	齊藤, 送電班と共にチャーター機にてKratie, Stung Treng 方面を視察 他の3名はKompong ChhnangのTonle Sapダム地点(インド政府調査 中)を視察
9.15	Prek Thnot水力発電所建設地点を視察
9.16	Sihanouk Ville 港, 港湾施設, 輸出入状況調査 Kam Chay水力発電所建設地点(ソ連援助による)の調査状況を視察 KampotよりTakeo 市の自家発電設備, 送電網等調査

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
3 9. 9. 1 7	農務局，計画省，工業省にて打合せ，Cambodia 国工業化計画関係資料収集。
9. 1 8	工業相 Ung Krapum Phka 氏を訪問，工業化計画について質疑応答，工場一覧，5カ年計画にともなう輸入計画計画表，その他資料入手，日綿事務所にて Copy 作業
9. 1 9	Cambodia 国立銀行調査課にて，同国の経済関係の調査月報購入，検討
9. 2 0	Kompong Kontuot 方面を視察
9. 2 1	商農会議所，計画省統計局を訪問，統計資料入手，農務局および大使館を訪問
9. 2 2	公共事業省 Chann Pech 局長を訪問，乾期調査に対する準備打合せ Cambodia 電力公社を訪問，電気事業関係資料作製を依頼
9. 2 3	Cambodia 當農調査
9. 2 4	農務局，大蔵省調査資料局，地図局にて資料入手 大使館を訪問，離国挨拶
9. 2 5	Phnom Penh 発 12:30 Saigon 着 13:30 日綿事務所，日本工営事務所訪問，スケジュールの打合せ 公共事業省官房長 Nhon 氏と会談，Sambor 計画の説明，今後の調査の説明，今後の調査の協力を願う 日本大使館訪問，挨拶
9. 2 6	日本大使館，橋本大使，有田参事官，松本書記官に挨拶 Viet Nam 情勢につき説明を受ける Thu Duc 変電所視察
9. 2 7	Saigon - Cholon の見学
9. 2 8	公共事業省電気局管理課にて電気事業の実績資料を収集 Copy 作業
9. 2 9	Vinatex Co 紡績工場を視察

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
3 9. 9. 2 9	計画省，計画局長と会談 Sambor 計画の説明をし，Viet Nam における工業化計画について説明を受ける
9. 3 0	経済省大臣補佐官と会談，Viet Nam における農業工業計画の実績と現状について説明を受け，次回調査時の協力を約束する
1 0. 1	U S O M にて電力，農業，漁業関係資料収集 入手資料の整理，送付準備 Da-Nhim 水力発電所調査のため Dalat へ
1 0. 2	日本工営 Dor am 事務所にて説明を受ける ダム，発電所見学後 Dalat へ 地図局にて関係地図を購入後 Saigon へ 送電班と調査スケジュール打合せ
1 0. 3	大使館にて Viet Nam 出国手続完了 計画省計画局次長と会談，Viet Nam 5 0 年計画および工業化計画について質疑応答をする
1 0. 4	休 務
1 0. 5	経済省 Ho 局長を訪問，Viet Nam における工場一覧表を受取る大使館， 日本工営，日綿に帰国挨拶 Saigon 発 1 2 : 3 0 帰国

Ⅷ-3 第2次(乾季)電力市場調査(昭和39年度)

Ⅷ-3-1 団員の構成

齊 藤 保	社団法人海外電力調査会，調査統計部，主任研究員
中 岡 保	荒川水力電気株式会社，常務取締役
宮 下 特五郎	科学技術庁，資源局，科学調査官
大 西 秀 和	通商産業省，公益事業局，通商産業技官
江 南 尚 一	社団法人海外電力調査会，調査統計部，研究員
高 瀬 英 夫	" 開発協力部，調査員

Ⅷ-3-2 調査日程

1 1. 8	羽田発 1 0 : 3 0 Phnom Penh 着 1 6 : 2 0
1 1. 9	Cambodia 独立 1 1 周年記念日のため政府機関休務

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
3 9 . 1 1 . 9	調査打合せ及び資料整備
1 1 . 1 0	在 Cambodia 日本大使館訪問挨拶 Cambodia 政府と調査実施に関する打合せ準備
1 1 . 1 1	調査対象工場の所在調査 安芸団長 Bangkok 行のため、調査打合せし見送る
1 1 . 1 2	公共事業者、水電気管理局長 Chann Pech 氏を訪問 Cambodia 電気事業に関し懇談、調査表の記入を依頼 Kg. Chhnang の Tonle Sap 計画地点を視察
1 1 . 1 3	公共事業省、水電気管理局にて電気事業調査、資料収集 Takeo 州の私営ディーゼル発電所調査
1 1 . 1 4	Cambodia 電気事業収集資料の検討、整理 工業大臣との会見は 23 日と決定
1 1 . 1 5	各班との連絡会議 収集資料の検討
1 1 . 1 6	公共事業省水電気管理局及び Cambodia 電力公社にて電気事業調査 日本大使館にて Cambodia の経済、工業、農業等につき懇談資料収集 Viet Nam 調査のため Saigon 情勢を聴取、打合せを行なう。
1 1 . 1 7	公共事業省水電気管理局にて電気事業調査 Cambodia 国家計画展覧会見学 Viet Nam 調査日程、運転手、通訳その他手配の件打合せ
1 1 . 1 8	Cambodia 国家計画展覧会にて関係資料調査 Mekong 委員会発行の調査団員身分証明書受領 公共事業省、水電気管理局にて SOFRELEC 報告書について懇談
1 1 . 1 9	公共事業省、水電気管理局にて SOFRELEC 報告書について懇談 工場実態調査の対象工場リスト作成 日本大使館にて調査経過報告ならびに懇談

動 勢 お よ び 調 査 事 項

3 9 . 1 . 1 . 2 0	<p>公共事業省，水電氣管理局にて電気事業調査 Cambodia 国家計画展覧会にて水力開発情況，鉱物資源調査</p>
1 1 . 2 1	<p>中岡，江南団員はSihanouk Ville 州の電気事業調査に出発 公共事業省水電氣管理局にてSOPRELEC 報告書を借用検討 日本大使館にてViet Nam 調査のための諸手続 日本大使公邸にて大使招宴</p>
1 1 . 2 2	<p>[REDACTED] Phnom Penh 近郊の練瓦工場，養漁農園を調査 Prek Thnot ダム工事進捗情況を調査</p>
1 1 . 2 3	<p>工業大臣に会見し，同国の工業全般について懇談 工場実態調査実施に関する打合せ，国营工場調査は25日より4日間と決定</p>
1 1 . 2 4	<p>工業省を訪問，工業大臣秘書官に工場実態調査対象工場リストを提出 公共事業省水電氣管理局にて発電所実態調査につき打合せ Phnom Penh 州“Centrale de Village Catholique”ディーゼル 発電所 Kandal 州“Centrale de Thermique Chak Angre”汽力発電所を 調査</p>
1 1 . 2 5	<p>A. C 班；Kandal 州，国营合板工場調査 Svay Rieng 州，私営自家発電所調査 B 班；Battambang 州農業技術訓練センターにて同地方の農業関係， 肥料問題等を調査</p>
1 1 . 2 6	<p>A. C 班；Kampot 州，国营セメント工場調査 A 班；Phnom Penh へ戻る。C 班Kampot 発電所，練瓦工場調査 B 班；Battambang 州発電所，製材工場，製氷工場，精米所調査</p>
1 1 . 2 7	<p>A 班；公共事業省，中央市場にて物価調査，中岡団員 Saigon へ B 班；Battambang 州 水道設備調査，農業研究所にて農業事情につ いて聴取，Pursat 発電所調査 Phnom Penh 着 C 班；Kampot 州 塩田局にて塩田関係の調査 Kampot 州 上水道施設調査</p>

動 勢 お よ び 調 査 事 項	
3 0.1 1.2 7	Kam Chay 水力建設事務所にて進捗状況を調査
1 1.2 8	A.B 班 調査整理 C 班 Kampot 州 石灰工場調査 Sihanouk Ville 港務管理局にて輸出入量，拡張計画について調査，Phnom Penh 着
1 1.2 9	調査整理および打合せ
1 1.3 0	A 班；工業省，工業局長と会見，私営工場実態調査実施に関する打合せ B 班；Kompong Cham 州の国営紡績工場調査，苧産センターにて調査 齊藤班長；Viet Nam 調査のための打合せに Saigon へ，日本大使館にて有田参事官と懇談，関係者と調査打合せ
1 2. 1	A 班；工業省にて私営工場調査担当官と打合せ Kandal 州 Chak Angre の縦織工場調査 石炭，タイヤ，トタン板工場調査 B 班；Chhlong の国営製紙工場を調査 齊藤班長；日本大使館にて松本書記官，敷摩書記官と懇談 調査スケジュールの打合せ
1 2. 2	A 班；Kandal 州 Chak Angre の製材工場調査 国家計画展示会場にて調査 B 班；Sambor ダム地点視察 Kratie 州 発電所，水道局，炭焼工場を調査 齊藤班長；日本大使館にて松本書記官と打合せ 自動車，通訳等の手配
1 2. 3	A 班；アルミ加工，ボルトナット工場調査 高級繊維，ゴムサンダル工場調査 B 班；Mimot のゴム農園，としよう園，ゴム加工工場を調査 齊藤班長；国民経済省，飲工業総局長に会見，工場実態調査 実施方法について打合せ，Phnom Penh 帰着
1 2. 4	A 班；清涼飲料水 2 工場を調査 B 班；Kg Cham, Kg. Thom, Siem Reap の発電所調査 Phnom Deck 鉄鉱山調査に行くも悪路のため通行不能

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
1991. 2. 5	A班；精米所，カボック棉工場調査 B班；バライ・オキソデントの灌漑用水と用水道を見学
1 2. 6	調査結果の整理
1 2. 7	A班；Kandal 州 Chak Angre のマツチ工場，練瓦工場を調査 B班；日本大使館にて懇談 東京銀行 Phnom Penh 支店長より Cambodia の工業，商業につ き聴取 斎藤班長；Cambodia 電力公社にて資料収集
1 2. 8	A班；Kandal 州 Chak Angre の乾電池工場，ガラス工場調査 B班；日本大使館にて，Cambodia の工業，諸外国援助状況に関して資 料収集
1 2. 9	A班；Kandal 州 Chak Angre の製菓工場，コンクリートブロック工場 を調査 Phnom Penh 市水道の浄水場を調査 B班；Cambodia 工業，商業につき調査
1 2. 1 0	Cambodia 人権記念日のため政府機関休務 A班；工場実態調査の整理，検討 B班；Svay Rieng 州の営農調査
1 2. 1 1	A班；ビニール，食品工場調査 調査入手資料整理
1 2. 1 2	A班；工場調査終了，整理 B班；Sambor ダム地点調査
1 2. 1 3	B班；Kraite 地方の燃料資源，輸送関係調査を了え帰る
1 2. 1 4	工業省鉍工業局長 Hen Long 氏会見準備 日本大使館，公共事業省 Cambodia 電力公社に離国挨拶
1 2. 1 5	工業省工業局長と会見，Cambodia 国内鉍物資源，Kam Chay 開発計 画等の説明を受ける

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
3 9 . 1 2 . 1 5	Phnom Penh 発 1 3 : 5 0 Saigon 着 1 5 : 4 5 在 Saigon 日本大使館に挨拶, Viet Nam 情勢全般につき説明を受ける
1 2 . 1 6	日本大使館にて打合せ 国民経済省鉱工業総局長 Ho 氏に会見, 工場調査につき打合せ Mekong 河下流域調査委員会国内委員会に挨拶 日本工営(株)と打合せ, 国内情勢聴取
1 2 . 1 7	公共事業省電気局管理課にて Viet Nam 電気事業調査 公共事業省官房長に挨拶, 協力を約す Viet Nam 電気事業調査
1 2 . 1 8	公共事業省電気局にて資料収集 My Tho 発電所調査
1 2 . 1 9	公共事業省電気局にて発電所調査に関する打合せ 日本大使館にて Viet Nam の経済全般につき聴取
1 2 . 2 0	Saigon 港, 諸施設を調査 工場調査についての準備作業
1 2 . 2 1	工場調査開始, B 班, 機械, ペイント, 製薬, 化学工場調査 A 班; Saigon 変電所, Thu Duc 汽力発電所, 調査 公共事業省港湾局長を訪問, Viet Nam 国内の港湾に関する調査
1 2 . 2 2	A 班; 繊維工場 3 社調査 B 班; 合板, 印刷インク工場調査
1 2 . 2 3	Choquon 汽力, Cau Kho デイゼル, Tan Son Nhut デイゼル発電 所調査 USOM にて関係資料収集
1 2 . 2 4	A 班; 繊維 4 工場, ゴム加工工場調査 B 班; 皮革, びん, ソーダ, 缶詰工場調査 Bangkok 行 Visa 申請のため領事館に行く
1 2 . 2 5	クリスマス祭日のため政府機関休務

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
39.12.25	ゴム，プランテーション調査
12.26	クリスマス特別祭日 工場調査の整理
12.27	電気事業調査の整理
12.28	A班；塩酸，セメント，ジュートバック工場調査 B班；砂糖，製缶，タイヤ工場調査
12.29	A班；繊維2，ナイロン繊維3，工場調査 B班；製紙，食品工場調査
12.30	公共事業省電気局にて電気事業調査 国民経済省総局長に会見，同国経済問題聴取 A班；プラスチック，繊維工場調査 B班；東京銀行にて経済調査
12.31	A班；レーヨン，タイヤ工場調査 B班；整理作業
40.1.1	別送資料の荷造り 大井公邸で年賀会，全団員出席
1.2	調査結果およびその取纏め方法につき打合せ 高瀬団員 Saigon 発 17:45 Bangkok 着 17:55
1.3	休 務
1.4	Mekong 委員会，日本工営，Viet Nam 電気庁挨拶 安芸団長，来 Saigon，調査報告および打合せ 高瀬団員，ECAFE Mekong 委員会にて Mekong 河開発計画につき懇談
1.5	Viet Nam 工場調査票の回収 工業開発センター訪問 宮下；大西団員 Bangkok へ出発 高瀬団員 ECAFE にて関係資料収集

年月日	動 勢 お よ び 調 査 事 項
40. 1. 6	國民經濟省總局長を訪問，工場調査結果報告，Nong Son炭鋳 開発その他につき懇談 日本大使館に帰国挨拶 斎藤，江南団員 Saigon 発帰国 宮下，大西，高瀬団員 ECAFEにて打合せ 高瀬団員，Bangkok 発帰国
1. 7	宮下，大西団員 Bangkok 帰国

Ⅱ 收 集 資 料 一 覽

IX 收集資料一覽

(a) Cambodia 關係收集資料

L'OEUVRE DU SANGKUM REASTR NIYUM BILAN DE

DECEMBRE 1962 A JUIN 1963, PRESENTE AU XVe CONGRES NATIONAL

GEOGRAPHIC DU CAMBODGE DE L'ASIE DES MOUSSONS

ET DES PRINCIPALES PUISSANCES.

IMPRIMERIE RASMEY PHNOM-PENH 1961

BULLETIN MENSUEL de BANQUE NATIONALE du CAMBODGE,

8^e Année N^o7, - N^o11. 1962

BULLETIN MENSUEL de BANQUE NATIONALE du CAMBODGE,

9^e Année N^o1 - N^o12. 1963

BULLETIN MENSUEL de BANQUE NATIONALE du CAMBODGE,

10^e Année N^o1 - N^o7, 1964

LE REJET DE L'AIDE AMERICAINE

ELECTRICITE DU CAMBODGE

LE PLAN QUINQUENNAL, FIVE YEAR PLAN

PREAH NORODOM SIHANOUK 1960 - 1964

ANNUAIRE STATISTIQUE RETROSPECTIF DU CAMBODGE, 1958 - 1960

ANNUAIRE STATISTIQUE RETROSPECTIF DU CAMBODGE, 1958 - 1961

CHAMBRE MIXTE DE COMMERCE ET D'AGRICULTURE DU CAMBODGE,

No. 2, 1963 - No. 31, 1963

Department of Mines Service Industry and Crofl

The Main Industries List 1960, - 1963

L'oeuvre du Sangkum Reastr Niyum Bilan

du Decembre 1962 A Juin 1963

Bulletin de la Statistique et des Etudes Agricolos No. 1 1963, -

No. 2, No. 3, No. 4, 1964

CHAMBRE MIXTE DE COMMERCE ET D'AGRICULTURE DU CAMBODGE,

No. 33, 1963 - No. 74, 1963

No. 1, 1964 - No. 27, 1964

No. 29, 1964 - No. 69, 1964

No. 75, 1964 - No. 98, 1964

(b) VietNam 關係收集資料

VIETNAM GOVERNMENT ORGANIZATION, MANUAL 1957 - 1958

VIETNAMESE ENGLISH FRENCH DICTIONARY

ANNUAIRE STATISTIQUE DU VIET NAM, STATISTICAL YEAR BOOK OF VIET NAM
HUITIEME VOLUME - EIGHTH VOLUME 1958 - 1959
INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE - NATIONAL INSTITUTE OF
STATISTICS 1960

BULLETIN ECONOMIQUE 7^e Année No. 1 - No. 11 et 12, 1961

DO 8^e Année No. 1 - No. 11 et 12, 1962

DO 9^e Année No. 1 - No. 11 et 12, 1963

DO 10^e Année No. 1 et 2 - No. 5, 1964

MONTHLY BULLETIN OF STATISTICS No. 12, 1962

DO No. 1 - No. 9, 1964

ÉVOLUTION DE L'ÉCONOMIE DU VIET NAM EN 1961

ANNUAIRE STATISTIQUE DU VIET NAM 1962, 1964

Revue de La Société des Electriciens du Viet Nam,
N^o Special : NUIT D'ELECTRICITE 1962

ANNUAL STATISTICAL BULLETIN No. 2 DATA THROUGH 1958 -
NO. 7 DATA THROUGH 1963

MARINE FISHERIES STATISTICS OF VIET NAM 1962

DIEN - HOC, TAPI - THANG TAM NAM 1959

MONTHLY STATISTICAL BULLETIN (VIET - NAM)

Supplement No. 3 to Annual Bulletin No. 7

SUPPLEMENT TO GOVERNMENT ORGANIZATION

MANUAL 1957 - 1958

Monthly Bulletin of Agricultural Statistics, Special issue

Vietnamese - English Dictionary

Report on the Agriculture Census of Viet Nam 1960 - 1961

STUDIES IN VIETNAMESE ECONOMY Vol. 1 1964

(c) LAOS 關係收集資料

Plan de Developpement Economique et Social due Laos,

Periode de 5 aus du 1 Juillet 1959 au 30 Juin 1964,

Royaume du Laos, Sept, 1960

Plan de Developpement Economique et Social du Laos,

Annee fiscal 1962 - 1963

Annuaire Statistique de Laos, Quatrieme Volume,

1953 à 1957 (Presentation Provisoire),

Ministère du Plan Service du la statistique du Laos,

Royaume du Laos, Pubtié en Avril 1961

Bulletin du Statistique du Laos, 11 ème Année,
Service du la statistique du Laos, Royaume du
Laos, No. 1, Janvier - Fevrier - Mars 1961

DO

No. 2, Avril - Mai - Juin 1961

DO

No. 3, Juillet - Août - Septembre 1961

DO

No. 4, Octobre - Novembre, Décembre 1961

Bulletin du Statistique du Laos,
12 ème Année, Service de la Statistique
du Laos, Royaume du Laos,
No. 1 Janvier - Février - Mars 1962

DO

No. 2 Avril - Mai - Juin 1962

DO

No. 3 Juillet - Août - Septembre 1962

(d) ECAFE にて収集した資料

ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF LOWER MEKONG
DEVELOPMENT, January, 1962

ELECTRIC POWER IN ASIA AND THE FAR EAST, 1956 - 1960

ECONOMIC BULLETIN FOR ASIA AND THE FAR EAST

Vol. XIII No. 1

DO

Vol. XIII No. 2

United Nations Economic and Social Council

E/cn. 11/1 & NR/Sub. I/L. 22 19, June 1963

ELECTRIC POWER BULLETIN

ST/ECAFE/SER. L/7 July, 1961

DO

ST/ECAFE/SER. L/8 July, 1963

