

カンボディア共和国
アルミニウム製錬工業計画
基礎調査報告書

昭和45年 9 月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1048255[2]

カンボディア共和国
アルミニウム製錬工業計画

基礎調査報告書

昭和45年 9 月

海外技術協力事業団

國際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 19	109
登録No. 00985	66.5
	KE

は し が き

日本政府はメコン河下流域調査調整委員会（メコン委員会）の要請にもとづいて、同国にアルミニウム製錬工業を創設するための基礎調査を行なうこととなり、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

海外技術協力事業団はプロジェクトの重要性に鑑み軽金属製錬会専務理事 片山英太郎氏を団長とする 8 名の調査団を編成し Plan of Operation に従い 1969 年 11 月から 12 月にかけて延べ 25 日間にわたる現地調査を行なって、今般その報告書を完成したものである。

この報告書が当該プロジェクトの実現に役立つことは勿論のこと、沿岸 4 ケ国の工業の発展ならびに民生の向上に寄与し、且つ相互の友好親善を深めるならばこれにまさる喜びはない。

なお、この機会に本調査の実施について種々ご協力を賜ったメコン委員会及びカンボディア共和国政府関係諸機関に対し深甚の謝意を表すとともに、調査団派遣に際しご支援頂いたわが国外務省ならびに関係当局に対して厚くお礼申しあげる。

昭和 45 年 9 月

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一

伝 達 状

昭和 45 年 9 月 日

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一 殿

カンボディア国アルミニウム

製錬工業計画調査団

団 長 片 山 英 太 郎

私はここにカンボディア国アルミニウム製錬工業計画に関する報告書を提出いたします。

この報告書はサンボール計画による電力を利用し、アルミナを輸入してコンボンソムにおいて技術的に、経済的にアルミニウム製錬事業を行うことが可能であるかどうかを調査した結果をまとめたものであります。

調査団は海外技術協力事業団の委嘱によって編成され、昭和 44 年 11 月現地に派遣されました。調査団は Plan of Operation に従って現地調査を行い、その結果にもとづいてアルミニウム製錬工業計画を立案し、その技術的可能性および経済性について慎重に検討を加え、この報告書を作成したものであります。

アルミニウム製錬工場の立地点は、Plan of Operation においてコンボンソムと指定されており、実際問題として大量の原材料および製品の輸出入を行なうアルミニウム製錬工業にあつては海運の便のない立地は不適格であり、海運の便を備えた立地点はカンボディア国唯一の海港としてコンボンソムを措いて外にないと考えられます。

この観点からコンボンソムについて調査検討した結果、工場建設地点としては同港の拡張計画として近い将来埋立工事を行い造成される自由地帯が適当であると判断されます。ただしこの地帯の造成工事は現在未だ着手されておりませんので、埋立造成工事が完了した時点において精密調査の上最終的に判断されるべきであります。なお、この自由地帯の大部分をアルミ製錬工業が占有することが許されない場合は同地帯周辺に工場敷地を選定することは不可能でないと考えています。アルミニウム製錬工業計画の概要は次のとおりであります。

生産規模はアルミニウム年産 120,000 トンとして、3 期にわけて建設を進めることにします。この生産規模についてはその経済性を増加するためにも規模を倍增する事が望ましいと考えられます。

電解槽は堅型ゼーダーベルグ式 100,000 アンペアのものを採用することとし、電解建家 1 棟、1 系列に 164 槽を設置し、3 棟 3 系列合計 492 槽となります。そのほかに鑄造工場、電気

設備、付帯設備を備えることにします。

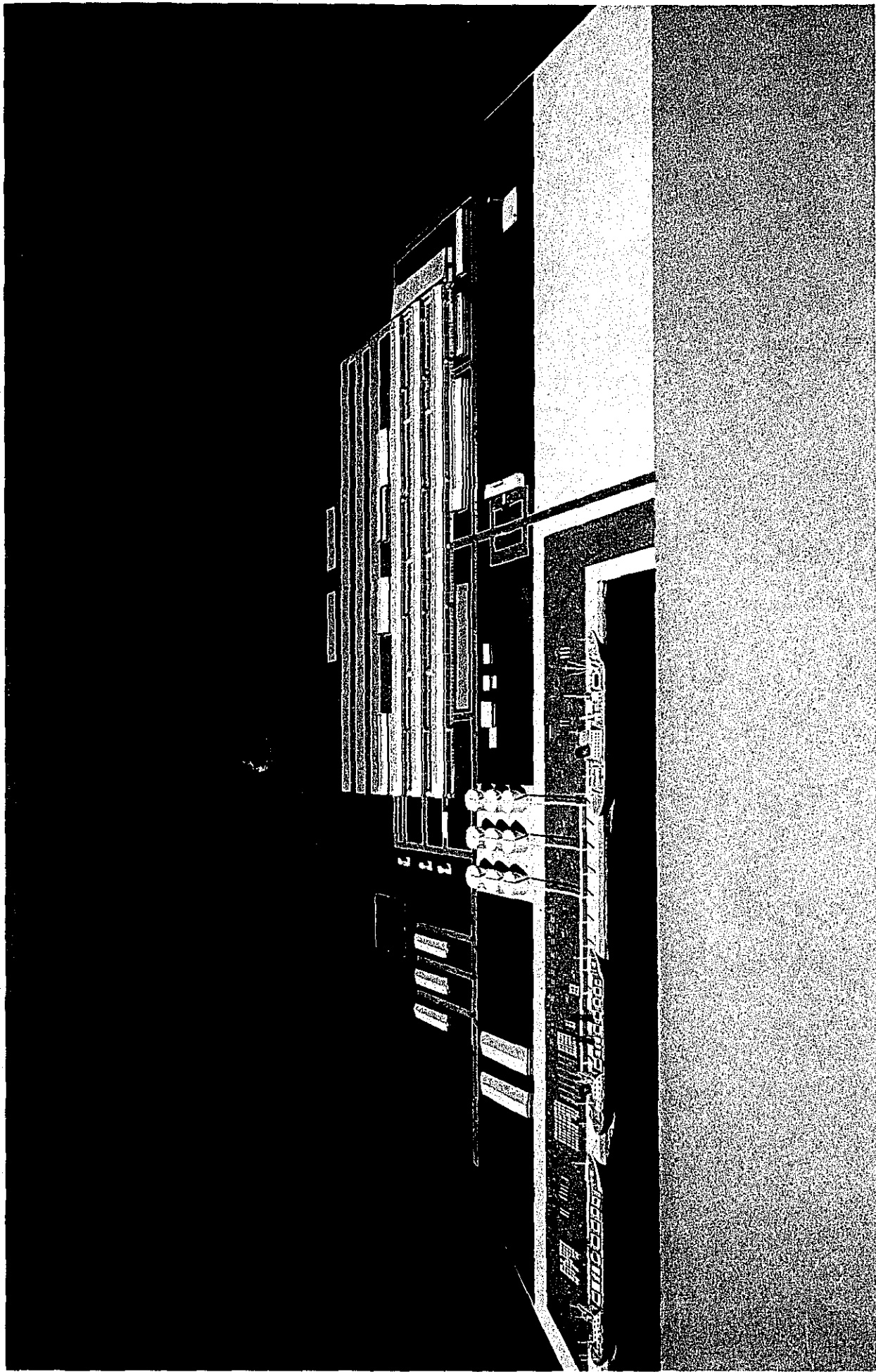
これら諸設備の建設費は総額1億1,750万ドル(423億円)、アルミニウムトン当り979ドルと算定されました。建設資材、機械装置類をすべて海外に依存しなければならない実情からある程度割高となることは免れ得ませんが、前記建設費は国際的平均水準にあり、妥当なものと考えられます。このほか、建設資金として建設期間中の建設金利ならびに総係費を要するため資金調達総額は1億2,390万ドルの巨額に達します。発展途上国の経済開発の重要性にかんがみ、上記資金調達に当っては国際金融機関からの長期低利借款を考慮すべきであろうと思われます。

生産コストは平年度における金利込、総製品原価としてアルミニウムトン当り446.3ドルと算定されました。その原価要素についてみるにほぼ国際水準の範囲内におさまリ、生産コストとして妥当なもの判断されます。生産コストの中で材料費は57.1%をしめているが、その中で電力費が僅かに9.1%であることはアルミ製錬工業としてはもっとも望ましい構成割合にあるものと考えられ、サンボール計画による電力の2.5ミル/KWhという料金は電力多消費産業であるアルミニウム製錬工業にとっては甚だ魅力的であると云わざるを得ません。アルミニウム製錬工業計画のFeasibilityもこの電力によって生じ、その経済性もこの電力によってのみ成り立つものと言ってもよいと存じます。

この度の調査は期間も短かく、現地の状況も未完成の状態にあるものもあるなどから高い精度の調査を行い正確な判断を下すことは困難であると認め、最小限必要な現地の実態を把握するに止めることといたしました。従って今回の調査は予備的な Feasibility Study であるとしてご理解を頂きたいと存じます。

諸般の計画の進展に伴い重ねてアルミ製錬工業計画に関し本格的調査が行われるようご配慮賜わり度いと存じます。最後に本報告書の作成に対し貴重な協力を与えられた関係各位に心から謝意を表わすものであります。同時にカンボディア国政府、エカフェ・メコン委員会、日本大使館の関係各位が現地調査の遂行に当って示された数多くのご協力に深謝いたします。

私はサンボール計画の早期完成に伴ってアルミニウム製錬工業の建設が実現し、4 接岸国の産業経済の振興ならびに国民の福祉向上に寄与することを念願するものであります。



Artist's Sketch of the Proposed Aluminum
Smelting Plant in KOMPONG SOM

アルミニウム製錬工業計画概要

建設費総計	446億円(123,9百万ドル)
建家関係	140億円(38,9百万ドル)
設備関係	283億円(78,6百万ドル)
建設金利	13億円(3,6百万ドル)
総係費	10億円(2,8百万ドル)
1. 工場建設位置	カンボディア国コンボンソム市自由港地帯
2. 工場所要面積	110 ha
3. アルミニウム地金生産規模(年産)	
第1期	40,000MT
第2期	40,000MT
第3期	40,000MT
合 計	120,000MT
4. 生産方式	縦型セーダーベルグ式
5. 電解槽電流容量	100,000 Amp
6. 電解槽数	
第1期	164槽
第2期	164槽
第3期	164槽
合 計	492槽
7. 建設期間	完成全稼動5ケ年
8. 建設所要資材	
セメント	60,000トン
鉄 筋	15,000トン
型 鋼	20,000トン
コンクリートパイプ	60,000本
9. 建家面積	(延 面 積)
	137,000m ² (226,500 m ²)
電解工場 3棟	75,600m ² (151,200 m ²)
整流所 1棟	9,600m ² (19,200 m ²)
鋳造工場 1棟	5,250m ² (5,250 m ²)
その他	46,550m ² (50,850 m ²)

1 0. 電 気 設 備

受電設備

中間変電設備	3相変圧器	90 MVA	4台
整流設備	シリコン整流器	820 V	35 KA 4セット
動力用変電設備	3相変圧器	30 MVA	2台

1 1. 鑄 造 設 備

鑄 造 炉	重油炉
	電気炉
鑄 造 機	水冷連続式
スタッキングマシン	

1 2. 操 炉 装 置

供給, タッピング装置	ベロシペディッククレン, 片足ガントリークレン
	真空吸込式タンク
アノード関係装置	スパイクブリッキングクレン
	ブス上昇用補助フレーム
	ペースト配給車

1 3. U T I L I T Y

工業用水	5,000~6,000 t/D
飲料水	500 t/D
海水	5,000 t/D
重油	油脂

1 4. 港湾と荷役設備

物資取扱量	430,000 t/年
埠 頭	2 バース
港 湾 水 深	10 m
荷 役 設 備	アンローダー、ベルトコンベヤー、バケットエレベーター

1 5. 貯蔵設備と容量

アルミナ	容量	60,000 トン
氷晶石	容量	1,500 トン
ブリケット	容量	15,000 トン
ライニング補修		
ベッドカーボン		1,000 トン
ライニングペースト		750 トン
煉 瓦		2,000 トン

カソード・バー

750トン

16. 別敷地厚生施設

所要面積 60,000m²

施設内訳 社宅、プール、集会所、売店、食堂

目 次

第1章 まえがき	13
1.1. 経 緯	13
1.2. 調査の目的	15
1.3. 謝 辞	16
第2章 結論および勧告	17
2.1. 調査の前提	17
2.2. 結 論	17
2.2.1. 工場立地点	17
2.2.2. 生産規模	18
2.2.3. 電解槽の方式と容量	19
2.2.4. 主要設備	19
2.2.5. 建設費	19
2.2.6. 生産コスト	20
2.2.7. アルミナおよびその他原材料	21
2.2.8. アルミニウムの需要	22
2.2.9. 波及効果	22
2.3. 勧 告	23
第3章 アルミニウム製錬工業計画	25
3.1. 世界のアルミニウム事情	25
3.1.1. アルミニウム地金生産の歴史	25
3.1.2. アルミニウム製錬業の現状	25
3.1.3. アルミニウム地金の生産状況	27
3.1.4. アルミニウム製錬工業の立地条件の変化	27
3.2. アルミニウム製錬工場の立地点	28
3.2.1. 概 説	28
3.2.2. 地域の概要	31
3.2.2.1. コンボンソム市の位置	31
3.2.2.2. コンボンソム市の現況	31
3.2.2.3. コンボンソム市の交通	31

3.2.3. 気象の概要	32
3.2.3.1. 雨 量	32
3.2.3.2. 気温及び湿度	33
3.2.3.3. 風向及び風速	34
3.2.3.4. その他	34
3.2.4. U T I L I T Y	34
3.2.4.1. 動力用・照明用の電力	34
3.2.4.2. 用 水	35
3.2.4.3. 重油その他の油脂	35
3.2.5. 港 湾	35
3.2.5.1. アルミニウム工業に於ける港湾の重要性	35
3.2.5.2. コンボンソム港の開発の経緯と現況	36
3.2.5.3. コンボンソム港の今後の拡張計画	36
3.2.6. コンボンソム自由地帯計画	37
3.2.6.1. 自由地帯設置の目的と意義	37
3.2.6.2. 自由地帯の区域	37
3.2.6.3. 自由地帯の優遇措置	38
3.2.7. コンボンソム市に於けるアルミニウム工場の具体的立地点	38
3.2.7.1. アルミニウム工場の所要敷地と位置	38
3.2.7.2. 該敷地の地質	40
3.2.7.3. 該地区の使用条件	40
3.2.7.4. 該地区以外の立地点	40
3.3. 生産規模および方式	41
3.3.1. 生産規模	41
3.3.2. 生産方式	41
3.3.3. 電解槽の電流容量	41
3.3.4. 其の他	42
3.3.4.1. 既焼成電極の検討	42
3.3.4.2. 自動化	43
3.4. 建設計画	44
3.4.1 製造設備の概要	44
3.4.1.1. 電解槽	44
3.4.1.2. 操炉装置	46

3.4.1.3.	鑄造設備	47
3.4.1.4.	電気設備	47
3.4.2.	附帯設備の概要	49
3.4.2.1.	貯蔵設備	49
3.4.2.2.	保全工場	52
3.4.2.3.	試験室	53
3.4.2.4.	UTILITY	53
3.4.2.5.	一般用ビルディング	54
3.4.2.6.	別敷地厚生施設	54
3.4.3.	建設工程	55
3.4.4.	建設資材	56
3.4.4.1.	建設資材の調達	56
3.4.4.2.	主要建設資材の所要量	56
3.4.5.	建設費	56
3.4.5.1.	前提条件	56
3.4.5.2.	建設費	60
3.4.6.	仮設設備	61
第4章	アルミニウム製錬工業の経済性	63
4.1.	原価計画	63
4.1.1.	原価の諸元	63
4.1.2.	原価一覧表	64
4.2.	資金計画	65
4.2.1.	建設費	65
4.2.2.	運転資金	65
4.3.	試算結果の国際比較	65
4.3.1.	建設コストについて	65
4.3.2.	生産コストについて	66
4.3.3.	アルミナ費	66
4.3.4.	電力費	66

別 添 資 料	69
◦ アルミニウム製鉄工場の生産技術に関する研究会報告書	
附 属 資 料	77
◦ Plan of Operation	
◦ Direction of the Autonomous Port of Shihanoukville	
◦ カンボディア 国第 2 次 5 ケ年計画（抜萃）	
◦ Releve de Feuilles et Disques en Aluminium (Anne'e 1968)	
◦ カンボディア 国アルミニウム加工メーカー別統計表	
◦ 見学工場の概況	
◦ カンボディア 国外資法	
◦ カンボディア 国統計年報（抜萃）	
◦ コンボンソム市附近地図	

第1章 ま え が き

第 1 章 ま え が き

1.1. 経 緯

1967年4月、東京で開催された第32回メコン委員会の会期中、事務局長Dr. C. Hart Schaaf は軽金属製錬会会長安田幾久男氏に対し、サンボール計画地域におけるアルミニウム工業建設に関する調査について協力方を要請された。

ついで、1968年3月4日付書簡をもって事務局長Dr. Schaaf からECAFE日本代表大和明氏に対し正式に調査の要請があった。

これに対し日本政府はサンボール計画の最終報告が提出された後に、メコン委員会における討議の結果考慮されるべきものである旨回答した。

サンボール計画報告書は1969年7月完成、同年9月第12回メコン委員会諮問会議に提出された。

よって日本政府は、1969年9月11－13日バンコックで開催された第42回メコン委員会においてサンボール計画の必要条件として、アルミニウム製錬工業の可能性を調査する用意のあることを表明した。

かくて日本政府は、カンボディア国アルミニウム製錬工業計画の調査を海外技術協力事業団に委託し、同事業団は軽金属製錬会に委嘱し、調査団の団長および団員を任命の上派遣することとなった。

調査団名簿および調査日程は次のとおりである。

アルミニウム製錬工業計画調査団団員名簿

団 長	片 山 英 太 郎	軽金属製錬会専務理事（全般）
団 員	桜 井 静 夫	日本軽金属新潟工場次長（経済性、建設）
"	中 村 明	昭和電工電業部次長（電力、建設）
"	鈴 木 康 之	住友化学軽金属事業部総務課長（立地、生産）
"	池 永 弘	三菱化成軽金属事業部 軽金属開発部副長（産業、アルミ需要）
"	下 村 金 一 郎	軽金属製錬会業務一課長（自然条件、経済、労働）
"	佐 藤 光 春	海外技術協力事業団（電力、業務調整）
"	田 中 久 泰	通商産業省鉱山石炭局 金属課長補佐（法律、経済）

調 査 日 程

月	日	用 務
1 1	1 2	東京発 香港経由 プノンベン着
	1 3	大ダム公社表敬懇談 日本大使館表敬 日本商社と懇談
	1 4	国連事務局訪問 炎光五金（アルミ器物工場）視察 ガラス工場視察
	1 5	<u>大ダム公社と調査日程細目協議</u> 物品館視察
	1 6	ブレクトノットダム建設現場視察 キリロム発電所視察 コンボンソム港視察
	1 7	ビール工場視察 トラック組立工場視察 <u>コンボンソム市長と討議</u>
	1 8	石油精製工場見学 <u>コンボンソム港湾事務所長と討議</u>
	1 9	コンボンソム発 カンボット経由 ケップ着（海岸線視察）
	2 0	ケップ発 ボコール高原磯村ボランティア訪問
	2 1	肥料工場視察 セメント工場視察 プノンベン着
	2 2	プノンベン発 コンボンチャム 経由 シエムリアブ着
	2 3	バライオキシデンタル視察
	2 4	シエムリアブ発 バッタンバン着 繊維工場視察 シュート工場視察
	2 5	バッタンバン発 大理石工場視察 プノンベン着

1 1 . 2 6

工業省鉱山局長・工業局長と討議

労働省労働局長と討議

2 7

ソネキシム総裁と討議

タイヤ工場視察

気象庁訪問

2 8

計画省計画局長（国立銀行財務局長）と討議

2 9

財務省国際金融局長と討議

日本商社と討議

3 0

調査団員打合せ

エカフェ説明資料作成

1 2 . 1

公共土木省大臣と討議

日本大使に調査概要報告と懇談

2

ブノンベン発 バンコク着

日本大使館表敬

3

エカフェ・メコン委員会事務局長表敬懇談、ジエトロ所長と討議

4

日本商社と討議

5

〔タイ国王誕生日〕

6

バンコク発

7

東京着

1.2. 調査の目的

1.2.1. 本調査の目的は Plan of Operationに定めるところによりサンボール計画による電力を利用し、アルミナを輸入して、経済的に、技術的に、カンボディア国コンボンソム（旧シアヌークビル）においてアルミニウム製錬事業を行うことが可能かどうかを調査することにある。

1.2.2. その調査は下記事項について行うこととした。

- (a) カンボディア国コンボンソム地域において、輸入アルミナにより、サンボール計画による電力を利用してアルミニウム製錬工業を建設し、余剰のアルミニウム・インゴットを輸出する事業の可能性の検討。
- (b) 生産規模および工場建設地の決定
- (c) 工場の建設、埠頭およびアルミナの輸入、余剰アルミニウム・インゴットの輸出に要する施設の建設に要する投資額の指示。

プラントの暫定的レイアウト、工場および埠頭における原料、製品の取扱設備を含む

こと。

(d) 最も有利な原料の供給源、製品の市場の指示

(e) アルミニウム製錬工業建設の経済的、財政的妥当性を示す可能性報告書の作成。

1.3. 謝 辞

本報告書を提出するに当り先に現地調査の際、各種の便宜供与、貴重な資料、情報等の提供を通じて示された E C A F E、メコン委員会、カンボディア国政府とその他関係諸機関の好意と協力に対し厚く感謝の意を表する。なおこの報告書が今後メコン委員会およびカンボディア国政府がサンボール計画を実施する上に重要な役割を果たすことになれば誠に幸甚である。

第2章 結論および勧告

第 2 章 結論および勧告

2.1. 調査の前提

2.1.1.

本調査は Plan of Operation に定めるところによりサンボール計画による電力を利用し、アルミナを輸入して、経済的に、技術的にカンボディア国コンボンソムにおいてアルミニウム製錬事業を行うことが可能かどうかを調査することが目的である。

2.1.2.

サンボール計画によれば、年間発電電力量は常時電力 4100 GWH、二次電力 2900 GWH 合計 7000 GWH にて、このうち常時電力の 1/2 に当る約 2000 GWH をアルミニウム製錬工業に供給することが可能であるといわれる。またサンボールからコンボンソムまで 345 kV、2 回線をもって送電され、アルミニウム製錬工場に対しては工場受電設備二次側において 2.5 ミル/KWH にて供給されることになっている。

2.1.3.

主原料アルミナは Plan of Operation に明記されているところにより輸入することを前提とした。また、その他の原料即ちアノード・ペースト、水晶石、弗化アルミニウムはいずれも輸入することを前提として検討を加えた。

2.1.4.

工場立地点については Plan of Operation においてコンボンソムと指定されているので、この地点の適否について検討した。

2.1.5.

本調査は調査期間も短かい上に、現地の状況も未確定の状態のものが多く一立地点の如きは未完成であるため、高い精度の調査を行うことは困難であるので、最小限必要な現地の実態を把握するに止めることとした。従って今回の調査は Feasibility Study の予備的なものとするを前提とした。

2.2. 結 論

2.2.1. 工場立地点

アルミニウム製錬工場の立地点は Plan of Operation においてコンボンソム（旧シアヌークビル）と指定されており、実際問題として大量の原材料および製品の輸出入を行なうアルミニウム製錬工業にあっては海運の便と離れて立地を求めることは不可能であり、この条件を満たし得る立地点はカンボディア国唯一の海港としてコンボンソムを置いて外にないと考えられる。

この観点からコンボンソムについて調査し、検討した結果、工場建設地点としては同港の拡張計画として近い将来埋立工事を行ない造成される自由地帯が適当であると判断された。ただし、この地帯は現在、外縁の防波堤が築かれているに過ぎず、敷地は未だ工事に着手されていない。従ってこの地帯がアルミニウム製錬工場の建設に適するか否かは埋立造成が完了の時点において精密調査の上最終的に判断されるべきである。

アルミニウム製錬工場用地の面積は将来の増設を予想して110 ha を予定しているが、この面積は自由港拡充計画において工業地帯として予定されている面積 242 ha の約 50 % を占有することになる。

カンボディア 政府はこの自由地帯に多くの軽工業などを誘致することを意図しているとも考えられるが、アルミニウム製錬工業が立地した場合にはこれらの工業の進出する余地を少なくすることとなり、またサンボール計画が完成する時点までの期間アルミニウム製錬工場敷地として工場建設工事未着手のまま温存することができかどうか問題である。

以上の理由によってこの地点を避けることが好ましいと判断された場合においても、同地帯周辺に建設地点を選定することは不可能でないと考えられる。

工業地帯の用地は造成完了の状態において借地するものと考えている。

また、アルミニウム製錬工場は 20,000 トン級の船舶が接岸できる専用 2 バースを必要とするが、この岸壁の建設はカンボディア 国政府の計画として完成されるものと考えており、アルミニウム製錬工業計画においてはその建設費は除外していることを明記しておきたい。

2.2.2. 生産規模

アルミニウム製錬工場の生産規模は年産 120,000 トンとし、3 期に分けて建設を進めることとした。

第 1 期	アルミニウム地金	年産	40,000 トン
第 2 期	"	"	40,000 トン
第 3 期	"	"	40,000 トン
合 計	"	"	120,000 トン

これはサンボール発電所よりの常時供給電力が 250,000 kW と予定されているところから算出されたのであって合理的なものとする。

しかしながら生産規模の有利性から見ればこれを増大することが望しく、増大することによって一層経済性を増加するものと信じる。

バモン計画がサンボール計画に関連して開発される場合には、電力供給の面から前記生産規模を倍増して 240,000 トンの生産とすることも可能である。この点に鑑み本計画においては敷地面積に余裕を持たせ、将来拡充することが可能な余地を残すこととした。

2.2.3. 電解槽の方式と容量

本計画においてアルミニウム電解槽は、堅型ゼーダーベルグ電極方式により100,000 Ampのものを採用することとした。方式については国際的にゼーダーベルグ方式とブリペーグ方式の2方式が併用されており、にわかに優劣を即断し得ないそれぞれの特色がある。また、電解槽容量も近年は次第に大型化する傾向が国際的にも顕著であるが、本計画においては、日本の現状と多年の経験ならびに技術的自信を有し、建設、操業に習熟している点から100,000 Amp 電解槽を採用することとした。

2.2.4. 主要設備

主要設備は次のとおりで、暫定的レイアウトは附図に示すとおりである。

電解工場：電解炉（堅型ゼーダーベルグ式、100,000 Amp、1系列164炉、
3系列合計492炉）

母線装置：電解炉作業装置、クレーン、スクラッパー、ガス回収装置、動力配線

鋳造工場：保持炉、鋳塊機、クレーン、

電気設備：メイントランス、動力トランス、電圧調整装置、シリコン整流器、配電盤、
切断開閉器、母線装置

附帯設備：荷役設備、輸送設備、アルミナサイロ、倉庫、補修工作設備、給水設備、厚生
施設

2.2.5. 建設費

本計画の建設費は次表のように見積られた。これは工場内の土木工事費、建築構造物の建設費および各種機械設備の基礎工事費、据付費を含めた建設費の総額である。

また、この建設費には港湾、埠頭の構築はカンボディア国政府の事業として自由港計画により完成せられるものとし、これに要する費用は含んでいない。

単位 100 万ドル、() 億円

	建 家	機 械	合 計
電 解 工 場	19.7(71)	54.2(195)	73.9(266)
鋳 造 工 場	3.4(12)	9.4 (34)	12.8 (46)
電 気 設 備	2.2 (8)	2.2 (8)	4.4 (16)
附 帯 設 備 そ の 他	13.6(49)	12.8 (46)	26.4 (95)
合 計	(140)	(283)	(423)
			117,5

現在国際的に年間アルミニウム生産能力1トン当りの建設コストは約1,000ドルといわれている。工場生産規模が拡大するにつれてトン当り投資額は若干の減少がみられ、100,000トン以上の規模においては建設コストは約800ドル程度まで減少すると考えられている。しかしながら本計画においては建設資材、生産諸設備および機械装置などのほとんどを海外よりの輸入に依存しているためトン当り建設コストは979ドルと算定され、若干の割高は免れない。Pre-investment Data for the Aluminium Industry (国連資料ST/CID/9)においても「発展途上国の工場建設費は、先進国の同規模工場にくらべ約20%割高となる」と明記されている。従って本計画において算定された建設コストは発展途上国において建設されるアルミニウム製錬工場の国際的平均水準にあるものと考えられる。

また建設期間中に要する建設金利を13億円、総係費は10億円と見込めば資金調達総額は446億円(12,390万ドル)に達する。

建設コストは生産コストの中で比重の大きい減価償却費と支払金利に大きな影響を及ぼすため、建設資金の調達に当っては、発展途上国の経済開発の重要性に鑑み、国際金融機関からの借款等長期低利資金の導入が必要である。

2.2.6. 生産コスト

本計画におけるアルミニウム地金の生産コストの試算結果は次表のとおりである。

材料費の原単位については日本における同一生産方式のアルミニウム電解工場の実績に、本計画の特殊性を参酌して決定した。また電力を除くすべての原材料は輸入に依存することとし、その価格は将来の値上りを考慮した工場着価格を想定した。労務費についてはカンボディア人従業員のみを計上しており、その人員は2,200人、1人当り賃金単価は年間3%の上昇を見込んだ。経費のうち償却費は耐用年数13年、定額法により算出し、補修費は建設費の3.5%を計上し、技術指導料は特殊使用人と外人技術指導者の合計額とした。また借他料はカンボディア国内の一般工業地帯の価格を採った。設備金利については建設資金のうち資本金以外をすべて年利7%、13年償還の借入金によって賄うこととし、運転金利は棚卸資産について年利10%の借りかえ方式によることとした。

そのほか販売直接費として荷造包装、船積諸掛を見込んだ。以上のとおり平年度における金利込み総製造原価はアルミニウム地金トン当り446.3ドルとなった。この試算結果で最も大きなウエイトを占めるものは材料費で57.1%、次いで経費の30.9%で、この両者の合計額は生産コスト中の実に88%を占めることになる。

Pre-investment Data for the Aluminium Industry (国連資料ST/CID/9)によれば、先進国における100,000トン規模における生産コストは450ドル/トンと試算されている。この内原材料費はトン当り279ドル、62%を占め、減価償却費を含めた一般管理費は、91ドルで20.2%、この両者合計額は生産コストの82.2%に達している。

	アルミニウム地金 t あたり原価	構 成 比
材 料 費		
ア ル ミ ナ	1 4 5 . 5 \$ (5 2 , 4 0 0 円)	3 2 . 6
電 力	4 0 . 8 \$ (1 4 , 7 0 0 円)	9 . 1
氷 晶 石	1 1 . 6 \$ (4 , 2 0 0 円)	2 . 6
弗化アルミ	1 0 . 8 \$ (3 , 9 0 0 円)	2 . 4
ベ ー ス ト	4 1 . 0 \$ (1 4 , 8 0 0 円)	9 . 2
そ の 他	5 . 6 \$ (2 , 0 0 0 円)	1 . 2
計	2 5 5 . 3 \$ (9 2 , 0 0 0 円)	5 7 . 1
労 務 費	1 0 . 3 \$ (3 , 7 0 0 円)	2 . 3
経 費		
償 却 費	7 1 . 1 \$ (2 5 , 6 0 0 円)	1 5 . 9
補 修 費	3 4 . 3 \$ (1 2 , 3 0 0 円)	7 . 7
技 術 指 導 料	1 8 . 3 \$ (6 , 6 0 0 円)	4 . 1
借 地 料	5 . 7 \$ (2 , 1 0 0 円)	1 . 3
そ の 他	8 . 3 \$ (3 , 0 0 0 円)	1 . 9
計	1 3 7 . 7 \$ (4 9 , 6 0 0 円)	3 0 . 9
鋳 造 ロ ス	1 , 7 \$ (6 0 0 円)	0 . 4
総 製 造 費 用	4 0 5 . 0 \$ (1 4 5 , 9 0 0 円)	9 0 . 7
設 備 金 利	2 4 . 4 \$ (8 , 8 0 0 円)	5 . 5
運 転 金 利	8 . 6 \$ (3 , 1 0 0 円)	1 . 9
販 売 直 接 費	8 . 3 \$ (3 , 0 0 0 円)	1 . 9
合 計	4 4 6 . 3 \$ (1 6 0 , 8 0 0 円)	1 0 0 . 0

日本の場合産業構造調査会資料によれば原材料費は 65.6%、経費は 18.8%で、両者合計額は 84.4%を占めている。

以上に述べたとおり本計画における生産コストの試算結果は平年度における金利込み総製造原価は、アルミニウム地金トン当り 446.3ドルとなったが、主要原価要素についてもほぼ国際的平均水準の範囲内にあり、試算結果は発展途上国の生産コストとしては妥当な水準にあるものと考えられる。特にサンボール計画に基く 2.5ミル/KWH という低廉な電力単価はアルミニウム製錬工業にとって魅力的であると思われる。

2.2.7. アルミナおよびその他原材料

カンボディア 国においては第2次5カ年計画によりボーキサイトの探鉱調査が進められる

ことになっているが、近い将来アルミニウム製錬工業の原料として満足すべきボーキサイトの賦存を発見することは予測できない。よってボーキサイトを輸入してアルミナを製造し、このアルミナを製錬する一貫方式をとることは、問題が多いので差当りアルミニウム製錬工業の建設に当っては Plan of Operation に記載されているとおり輸入アルミナによることを前提として検討を加えたものである。アルミナを供給し得るのは現状から見て日本或はオーストラリアが考えられるが、どこから輸入するかは、その経済性によって決定されるべきであって、本事業を具体化する企業の判断にまつべきであろう。

アノード・ペースト、氷晶石および弗化アルミニウムはいずれも輸入によることとしたが、アノード・ペーストについては、将来現地において経済的に生産することについて検討を加える必要がある。

2.2.8. アルミニウムの需要

カンボディア国におけるアルミニウムの需要は現在年間 400 ～ 600 トンのアルミニウム板またはサークルが日用品製造のために消費されているに過ぎず、将来その需要が大幅に伸びることは期待できない。従ってアルミニウム製錬工業の製品であるアルミニウム・インゴットは殆んど全量を二次加工、三次製品の生産国に向けて輸出しなければならぬものと考えざるを得ない。

しかしながらアルミニウム製錬工業はインゴット消費地域に近接して立地することが経済的に望ましいことは明らかであるから単にカンボディア国のみに限ることなく、メコン河流域 4 カ国を中心に、また広く E C A F E 諸国のアルミニウム需要の測定のための調査を行い、需要開拓を推進し、アルミニウム加工業の振興を促進する措置を取ることが必要であると考えられる。

2.2.9. 波及効果

本計画に基きアルミニウム製錬工業の工業化が実現した場合、単にアルミニウム製錬工業自体が国益にもたらす利益のみに止まらず、その工業化の波及効果を総合して、カンボディア国の産業、経済の振興ならびに国民の福祉向上に大きく寄与するものと確信する。

先づ、第 1 番目に雇傭の増大である。本計画においてはカンボディア人従業員 2,200 名の雇傭を予定している。これによって労働事情改善に直接役立つことができるものと考えられる。

次に、一般工業水準の向上に効果があるものと信ずる。カンボディア国には国営の企業が多く、何れも近代的な設備をもって経営されているが、民間企業はすべて極めて小規模のもので、工業水準は一般には低いものと見られる。アルミニウム製錬の如く大企業の進出の場合、絶対必要に関連産業に欠けていることは大きい難点である。アルミニウム製錬工業進出の暁には、遠からず関連産業はアルミニウム製錬工業を核として育成強化され、一般に工業水準を高めることになるものと確信する。

第3番目に考えられるのは加工工業の発達である。アルミニウム製錬工業が進出することとなれば、当然の結果としてアルミニウム加工工業の発達を促進することになり、アルミニウム加工品の輸出も可能となるであろう。このようにしてアルミニウム地金の付加価値を高め、同国の貿易を伸長し、貿易収支の改善の役目を果たすことが出来るようになることを期待したいものである。

2.3. 勧 告

今回のアルミニウム製錬工業計画の調査は調査期間も短かく、現地の状況も明確を欠く点が多いため、精密な調査を行うことは困難であると判断し、予備的 Feasibility Study として必要最小限の現状の実態を把握するに止めることとした。

立地点については調査団はコンボンソム自由港拡充計画によって造成される工業地帯が適当であると判断したが、同地帯は現在外縁の防波堤が完成しているに過ぎず、将来埋立造成が完成するときの姿は見ることができない。従ってこの地帯の適否の最終的判断は、埋立達成が完了した時点において精密調査の上、なされるべきであると信ずる。

アルミニウム製錬工業計画の Feasibility Study が極めて重要であることにかんがみ、今後サンボール計画具体化の進展に伴って重ねて本格的精密調査を行うことを配慮されるよう勧告する。

第3章 アルミニウム製錬工業計画

第3章 アルミニウム製錬工業計画

3.1. 世界のアルミニウム事情

3.1.1. アルミニウム地金生産の歴史

1807年、Sir Humphry Davyは新しい金属の存在を確認し、これにアルミニウムと名付けた。

その後多くの科学者によって金属アルミニウムの抽出、分離が試みられ、仏、英、米の諸国で工業化の萌芽もみられたが、完全な工業生産には至らなかった。1886年、フランスの化学者 Paul Loussaint Heroult とアメリカの大学生 Charles Martin Hall が奇しくも同時に溶融氷晶石中にアルミナを入れ、電気分解によって酸素とアルミニウムとに分離することに成功した。この電解法は今日の近代的大規模工業生産においても基本的にはほとんど変化を見ない唯一のアルミニウム生産法となっている。

また、アルミナは 1888 年、オーストリーの化学者 Karl Joseph Bayer がボーキサイトをアルカリで溶解して抽出する所謂バイヤー法を発明し工業化された。その後若干の改良はみられたが、この方法も大部分は旧来のままで、主要工程に大きな変化を見せず今日に至っている。従って僅かの例外を除いては、アルミナ生産の主原料はボーキサイトが一般的に使用され、水力電気或いは石油、石炭火力を基本的なエネルギー源としてアルミニウムの生産が行なわれている。

アルミニウム地金の製造工程は、図-11の通りである。

3.1.2. アルミニウム製錬業の現状

アルミニウムは 20 世紀の金属としてあらゆる近代産業の基礎資材として用いられ実用金属の中では最も高い成長率を誇ると共に鉄鋼に次ぐ重要な地位を確立するに至っている。

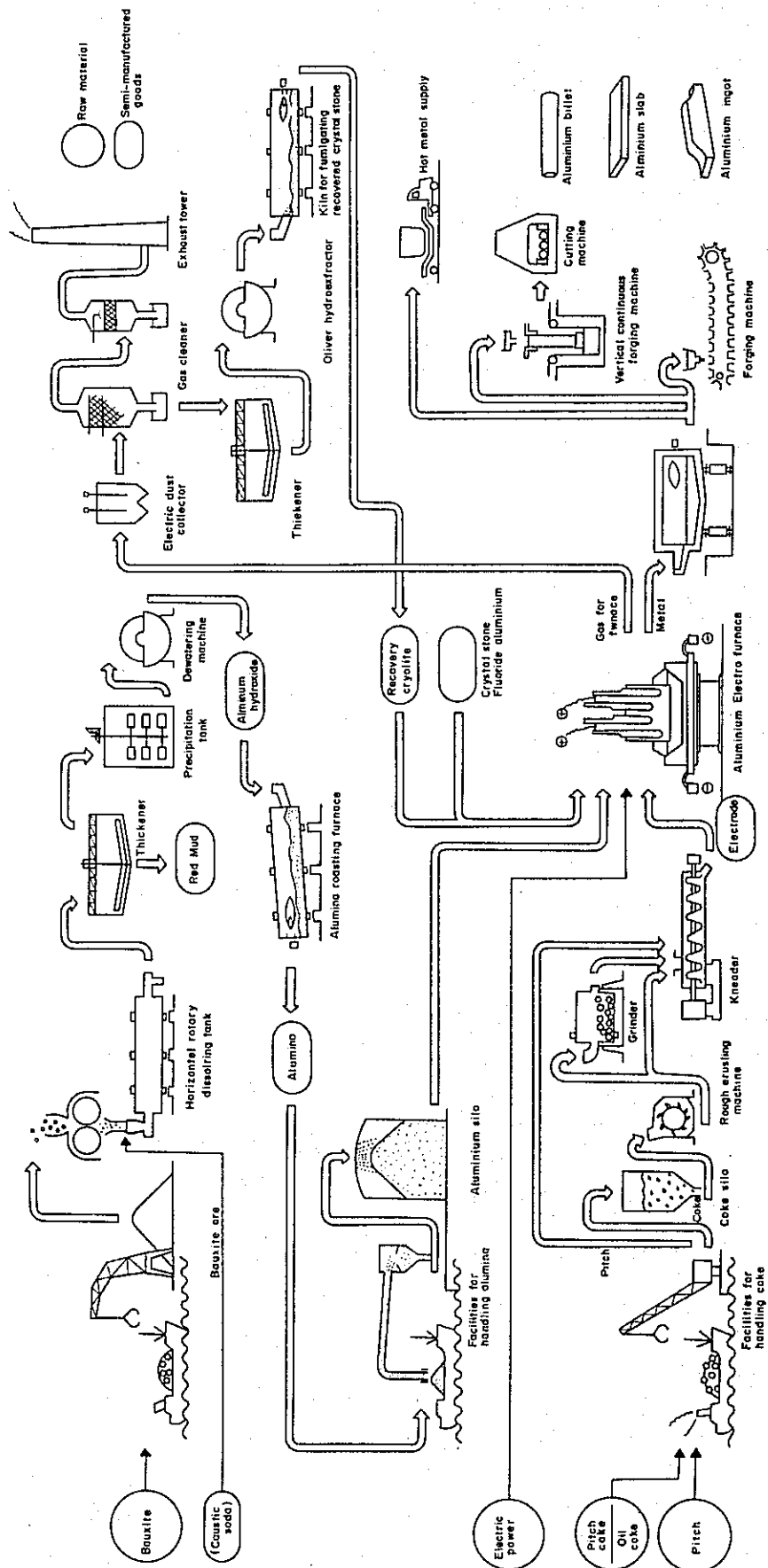
アルミニウム製錬工業は原料資源、生産技術、生産体制および大型投資などの高い障壁によって各国とも少数の企業で経営され、いわゆる寡占形態がとられている。

既に現在 33 ケ国に及ぶ生産国のうち、アメリカ、ノルウェー、インドおよび日本を除き他の諸国はすべて企業数は 3 社以内であり、中には 1 社の独占によって経営が行われている国も少くない。

1960 年代にスタートしたアルミニウム電解工場の年間生産規模はその大半が 10 万トン以上となっており、中には 20 万トンを超えるものもある。生産方式については現在の処ブリベークとゼーダーベルグの両方式が併行して採用されており、両者の優劣についての結論は即断し得ない状況にある。

電解槽の電流容量も 10 万アンペアが一般的で、ソ連では 15 万アンペアという超大型炉も見られる。

Fig. 1 Diagram Showing Manufacturing Process



またアルミナ製造には量産によるコスト低下の効果が大きく、工場生産規模の経済性は次第に大型化する傾向にある。アメリカにおいては既に数年前から 30 万トン以下の工場は存在せず、100 万トン以上の工場すら今日では各地に散見されるに至っている。

3.1.3. アルミニウム地金の生産状況

アルミニウム地金生産の初期既ち 1900 年の生産国は世界で僅かに 6 ヶ国、生産量も 5,700 トンにすぎなかった。それが第 1 次および第 2 次の世界大戦を経て 1950 年代には生産国も 24 カ国、400 万トンの生産量を記録した。更に 1960 年代にはメキシコ、スリナム、ルーマニア、ギリシャ、オランダ、ガーナ、ヴェネゼエラ、アイスランドおよび韓国の 9 カ国が新たに参入し、33 カ国で生産が行なわれると共に、企業数もアメリカの 8 社をはじめ 63 社に及び僅か 70 年余にしてその生産量は 900 万トンを上廻るに至っている。

現在自由世界で最大の生産国はアメリカで、1969 年の生産量は 3,441 千トンに達し、自由世界の過半数に近い 46.3 % を占め、ついでカナダの 983.5 千トン、日本 568.8 千トン、ノルウェー 502.2 千トン、フランス 371.7 千トン、西独 262.7 千トンと続き、自由世界の生産量は 7,435.7 千トンに上っている。共産圏諸国は 1 部に推定を含むが 1,943.4 千トンでこの内最大の生産国は推定で 145.0 千トンの生産量が見込まれているソ連で、これに次ぐ生産国は中国の 130 千トン、以下ポーランド 96.8 千トン、ルーマニア 89.6 千トン、ハンガリー 65.4 千トン、チェコスロバキヤ 62 千トンと続いている。

全世界生産量は 9,379.1 千トンと史上最高値を記録し、前年比 10.7 % の伸びを示した。また過去 10 年間にアルミニウム地金は 8.7 % の平均伸び率で成長を続けている。地域別ではアメリカ州が最も大きい生産量を占め自由世界の過半数以上の 61.5 % に相当する 4,569.9 千トンであり、次いでヨーロッパ州が 1,863.2 千トン、アジア州が 727.4 千トン、アフリカ州が 157.7 千トン、大洋州の 117.5 千トンとなっている。(注：何れも共産圏を含まない生産量である。) 全世界のアルミニウム生産は過去において約 10 年毎にほぼ倍増するという古くからの格言を繰り返して実証しているがこのように目覚ましい発展の結果生産重量においても既に 1950 年代後半には競合するすべての非鉄金属を凌駕してアルミニウムはトップに躍り出たが、体積表示では 1940 年以来非鉄金属の首位に立ってその優越性を失ったことがない。更にアメリカ鉱山局の資料によれば、1980 年にはアルミニウム需要量は 2,600 万トンを超え、銅の 2 倍、亜鉛の 3 倍、そして鉛の実に 6 倍に達するものと見込まれており、その比類なき成長性は高く評価されている。

3.1.4. アルミニウム製錬工業の立地条件の変化

アルミニウムはその豊富な原料資源と金属のもつすぐれた特性による無限の用途に加えてその価格の相対的安定性によってあらゆる近代産業の要請を満たしてきた。

従来アルミニウムの生産は主要消費国、換言すれば先進工業国に集中していた。特に高い生産技術水準、高額な投下資金に加えて関連産業、消費市場などの諸要因が発展途上国はもとより、先進諸国においてもなお、企業進出の大きな障壁を形成していた、ボーキサイト資源をはじめ電力エネルギー、労働力などが豊富に存在し、且低廉に入手し得る事情にある発展途上国において、近年漸く生産が見られるに至ったが、今後はその比重を次第に高めて行く傾向にあり、エントリー障壁は漸く取り除かれ、製錬工業の拡散が趨勢として考えられるに至った。

1970年代には先進国においても従来の輸入国が次第に自給体制の確立を図ると共に発展途上国はより大きく更に加速的に生産国として参入して来る情勢が着取される。

即ちアルミニウム製錬発生国であるアメリカとフランスにおいてより低廉豊富な水力発電に支えられて、前者では工場の1/3以上が太平洋岸北部に、残余のうち相当数がテネシーとオハイオの両溪谷に分布しており、後者ではその殆んどが、フレンチアルプスおよびピレネーの二地区に集中している事実が示す通り、アルミニウム製錬業の立地条件を左右する最大の要因は電力資源であった。

しかしながらこうした先進国における低廉豊富な電力資源も次第に枯渇する傾向にあり発電コストの上昇は改めて発展途上国における潜在的な水力資源の開発が、近年俄かに注目されるに至った。

加えてボーキサイト資源が赤道を中心に南北20度の範囲に限定偏在しているため、アルミナ生産も資源地帯に立地される傾向にあり、社会資本の立遅れ解消と、工業化計画の推進は発展途上国における製錬立地が、消費市場との地理的不利を乗り越えて具体化する方向にある。アルミニウム製錬業をこうした自然資源、生産要素への指向性によって、解放した例として既に1964年以降誕生した新らしい8つの生産国として、スリナム、ルーマニア、ギリシャ、オランダ、ガーナ、ヴェネゼラ、アイスランドおよび韓国などがある。

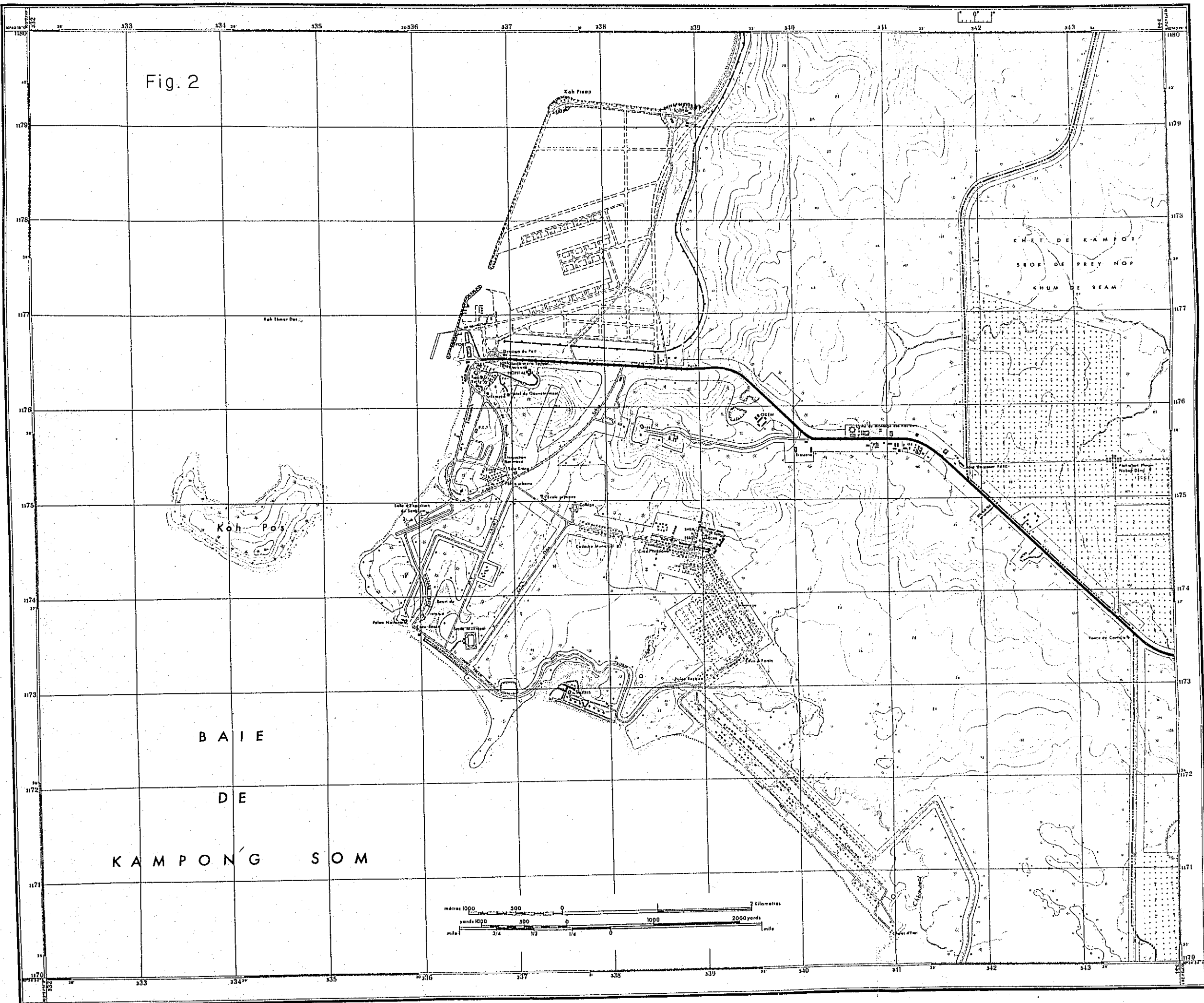
アルミニウム産業における国際的大手メーカーの資本と技術の流入によってこうした未開発資源利用による製錬業の拡大、拡散は将来益々強められる傾向にあることは疑いない。

3.2. アルミニウム製錬工場の立地点

3.2.1. 概 説

調査団は、サンボール発電所から送電される低廉な電力を利用し、アルミナをはじめ、原料の殆んど大部分を輸入して、年産120,000トンのアルミニウム工場を設置する候補地点として、Kompang Som市を調査した。

アルミナなどの原料を、海外からの輸入に依存する場合、アルミニウム年産120,000トンに対応する原材料の総量は年間300,000トン以上という膨大な量に達するため、アルミ



ニウムの経済的生産のためには、良き港湾の存在が必要条件であり、この観点からすれば、カンボジア国内に於て、この条件を充たし得る地域は、この Kompong Som を措いて外にないからである。

Kompong Som はカンボディア南部 Kampot 州内にあり、我々の調査では地理的条件、気象的条件、港湾条件、その他の面から見て、アルミニウム工場を設置し、アルミニウムを生産する上で、特に重大な支障はなく、カンボディア国内に於ける最良の立地であると判断された。

以上の観点から、われわれはこの地域にアルミニウム工場を建設する場合の可能性を検討した。

3.2.2 地域の概要

3.2.2.1 Kompong Som 市の位置

Kompong Som 市は東経約 $103^{\circ}30'$ 、北緯約 $10^{\circ}40'$ 附近に位置し Kompong Som 湾東部湾口附近にある。

Kompong Som 市が、カンボディア国内に於ける唯一の海港として開発されはじめたのは、1950年代の中頃からであるが、カンボディア国は、同地区が同国に於ける最重要地区の一つであるという観点から、現在同市に特別市制を敷いている。

3.2.2.2 Kompong Som 市の現況

この地区は1950年代まで農林、水産を主たる産業としていたが、港湾の開設以来、荷役、運輸など港湾関係者が増加し、更に最近、醸造工場、トラクター組立工場、石油精製工場等の国営工場の設置に依り、工業関係労働者も増加しつつあり、之に伴って商業金融関係も次第に発展の兆しを見せて居り、周辺人口は約20,000人と云われている。

当市は Phnom Penh と結ばれている幹線道路に依って南北に分かれている。

幹線道路の北側の地域は港湾、自由地帯を含む地域で、カンボディア政府が、港湾、倉庫工業を主体とするべく計画している地域である。

又、幹線道路の南側の地域は、官庁、住宅、商業、風致保養地区とすべく計画中の地域で、既に、相当優れた都市計画のもとに町づくりが行われている。

上記、北部、南部の両地区とも、未利用地が多く、今後の施策に依り、大都市に発展する可能性を十分に有している。

3.2.2.3 Kompong Som 市の交通

陸上交通の面では、首都 Phnom Penh との間が約 230 km の良好な幹線道路で結ばれている外、州都 Kampot 市、Kep 特別市など、東部諸都市への道路も良く整備されている。

又、1970年初頭には Phnom Penh - Kompong Som 間の鉄道も運行開始のはこびとなる予定である。この鉄道は Kompong Som から Kampot 州都 Kampot 市、Takeo 州都 Takeo 市を経由して Phnom Penh に到るものであり、これ等の沿線各地のみならず、Ph-

nom Penhを経て、Pursat、Battambang 等の北部都市とも鉄道に依る連絡が可能となり、これ等の各地との物資の交流が著しく経済的になるものと期待されている。

更に、当市から幹線道路を東方に 10 km あまりの地点に Ream-Kompong Som 空港があり、現在、第 2 次 5 ケ年計画で整備拡充中であるので、カンボディア国内、国外との空港に依る連絡も充分可能である。

当 Kompong Som 市が、交通上の要衝であることは、特に同市の港湾がカンボディア国に於ける唯一の海港であり、大型船舶の寄港が可能であるという点にあるが、この港湾関係に就いては後節に譲る。

3.2.3. 気象の概要

東南アジアに通常見られる如く、季節は乾期と雨期にはっきり区分されるが、特に、この地区はカンボディア国内でも多雨地帯に属し、工場の建設、操業に若干の支障があると懸念されること、気温が高いため、アルミニウム電解炉の作業面に悪影響を与える可能性があるなど、気象上の難点があるが、これ等はいづれも致命的な欠陥とは言えず、その他の点に就いては寧ろ良好な要因も存在する。

3.2.3.1. 雨 量

季節は乾期、雨期が明確に区分され、5 月乃至 10 月の間が雨期、11 月乃至 4 月の間が乾期に当る。

Kompong Som 市に於ける 1966 年から 1968 年迄の 3 カ年間の雨量の統計数値は第 1 表の如くである。

この統計から見ると、同市の 3 カ年平均の年間降雨量は 4000 mm を超えるが、特に 6 月～8 月の 3 カ月に於ては、降雨日数は約 25 日、降雨量は 2300 mm に達し、3 時間値で 140 mm を超える豪雨もしばしば経験する模様である。

これ等の多降雨は建設工程中に於て、建設工期を長期化させ、建設費を増嵩せしめる要因となるので、こうした被害を最少限に食い止めるため、建設に当っては、極力、重要屋外工事を乾期中に完了すべく建設工程を慎重に立案する必要がある。

又、同時に、操業に当っては、水分を嫌う原材料の取扱いに配慮する必要がある。このため、アルミナの荷揚、保管には、この難点からの施設が考慮さるべきである。尚、オイルコークスに就いては、雨期の取扱いが特に困難である点を考慮し、本計画に於てはアノードペーストとして輸入することとした。

第1表 Kompong Som 市の雨量

月別降雨量 (単位 ; mm)					3 カ年平均降雨日数 (単位 ; 日数)	
	1966年	1967年	1968年	3 カ年平均	降雨日数	10 mm 以上
Jan.	0.	10.5	36.5	15.7	1.0	0.7
Feb.	5.5	19.0	7.7	10.7	3.3	0.3
Mar.	0	0.	16.4	5.5	1.0	0.
Apr.	101.0	159.5	184.0	148.2	14.0	4.7
May.	644.0	602.3	174.4	473.6	22.0	13.3
June	451.5	1028.5	343.0	607.7	22.3	10.0
July	1478.2	882.1	806.2	1055.5	27.3	17.0
Aug.	572.5	973.5	412.7	652.9	27.3	15.3
Sep.	386.5	280.3	757.0	474.6	23.7	12.0
Oct.	614.5	508.2	227.5	450.1	22.0	11.3
Nov.	323.5	41.5	37.3	134.1	9.0	3.0
Dec.	142.0	0.7	30.2	57.6	6.7	0.6

3.2.3.2 気温及び湿度

Kompong Som 市に於ける 1966 年から 1968 年迄の 3 カ年間の月別平均気温及び湿度に関する統計数値は (第 2 表) の如くである。

各月に於ける平均気温は 26°C 乃至 28°C で頗る安定しているが、各月に於ける最高、最低の差は比較的著しく 10°C 若しくは、それ以上に達する。上記 3 ケ年間に於ける最高気温は 35.5°C 、最低気温は 15°C である。

この気温統計に見られるように、当地の気温は、アルミニウムの世界に於ける主要生産国の気温と比較すると、非常に高温であり、作業員の能率～労働生産性に影響を与えるものと懸念されるので、この気温上の悪条件を最小限に食いとめるべく、建家構造その他の面での適切な配慮が必要と見られる。

又、湿度に関しても、表に見られる如く相当に高い値を示して居り、3 カ年平均年間湿度は約 83 % である。

第2表 Kompong Som 市の気温及び湿度

1966年～1968年

3カ年の気温 (単位℃)			
	平 均	最 高	最 低
Jan.	26.1	32.6	18.2
Jeb.	27.0	33.7	20.7
Mar.	28.1	34.4	21.9
Apr.	28.4	35.5	22.2
May.	28.1	34.2	21.7
June	27.9	33.9	21.8
July	26.9	32.9	21.6
Aug.	27.0	32.0	22.5
Sep.	27.1	32.9	22.0
Oct.	26.8	33.3	22.1
Nov.	26.2	33.2	21.7
Dec.	26.5	32.7	15.0

1966年～1968年

3カ年の湿度 (単位%)		
平 均	最 大	最 小
76.1	91.1	56.8
79.2	93.6	57.3
78.1	93.5	58.2
80.8	93.2	61.6
85.6	96.5	69.0
86.2	95.9	72.7
89.6	97.6	77.2
89.6	97.6	80.1
87.5	96.9	76.1
86.9	97.2	68.2
78.9	93.0	59.3
78.2	93.5	54.1

3.2.3.3 風向及び風速

Kompong Som市に於ける1966年から1968年迄の3ケ年間の統計資料から見ると、雨期(5月～10月)は西又は西南の風が主体(Wが最も多くSSW, WSW, SW が之に次ぐ)又、乾期(11月～4月)は東北の風が主体(NNEが最も多く、NE、SE が之に次ぐ)である。

風速は比較的弱く、上記3カ年間の最大風速は11mを記録しているに過ぎない。

3.2.3.4 その他

台風、地震、津波、高汐、竜巻、洪水、落雷などの諸災害に就いては、Kompong Som地域では、曾って経験したことがないと云われ、これ等の事実は工場建設に当たっての有利な要素と考えられる。

3.2.4. UTILITY

アルミニウムの生産に当って必要とされるUTILITYとしては、動力用並びに照明用の電力(電気分解用の電力は、アルミニウム生産に取って極めて重要な要素であるため、アルミニウム生産者は、概ね、電解用電力は原料として取扱っている)、工業用並びに飲料用の用水、及び重油その他の油脂類が挙げられる。

3.2.4.1 動力用・照明用の電力

動力用並びに照明用電力に就いては、電解用電力と共に、サンボール発電所から低廉に供給されることを本計画の前提としているので、こゝでは省略する。

用水に就いては、この地点で現在、アルミニウムの生産に必要な量を安定的に供給することは困難であり、大規模な水利開発が要望される。

3.2.4.2 用 水

アルミニウム工業に於ては鋳造機の冷却、コンプレッサーの冷却、排ガスの回収用等として水が不可欠であり、その量は、設備の仕様、鋳造製品の形態、排ガス回収の程度などに依って異なるが、年産 120,000 トンの工場の場合、鋳造冷却水を冷水塔に依り循環使用するとしても日量およそ 5000 トン乃至 6000 トンが必要とされる。

然も、アルミニウムの電解炉は一旦停止すると、生産の減少のみならず、電解炉を損傷するおそれがあるので、水の安定的供給が必要である。

Kompong Som 地区は、多雨地帯であるにも拘らず、雨期、乾期の降雨量の差が甚しく、又、良き水源に恵まれないため、現時点ではアルミニウムの生産に必要な用水を安定的に供給することは不可能である。

現在、カンボディア国では、Tuk Sup 河を工業用水の水源として開発し、1974 年迄に日量 40,000 トンの用水供給を確保する計画を有するが、本計画の実施に依り、低廉な水の安定供給が望まれる。

尚、用水確保の別案として、深井戸設置に依る方途に関する示唆を受けたが、之に就いては精密な現地調査を必要としよう。

3.2.4.3 重油その他の油脂

その他の UTILITY として、溶解炉その他に使用される重油、車輛用ガソリン、機器用油脂等が必要とされるが、当市北部に石油精製工場があり、その供給には不安がない。

3.2.5 港 湾

近接地に主要原材料がない場合、アルミニウム工業の立地に当って港湾は極めて重要なファクターである。

Kompong Som はカンボディア国に於ける唯一の海港で、然も 10,000 トン級以上の船舶が寄港出来る良港であり、カンボディア国が取進めつつある港湾計画が予定通り達成された暁には、アルミニウム工業立地に適当な港湾であると云い得よう。

3.2.5.1. アルミニウム工業に於ける港湾の重要性

本アルミニウム工場設置計画は、アルミナをはじめ原料の大部分を国外から輸入することを前提としているが、こうした前提に立つ場合、良き港湾の存在が必要条件である。

即ち、アルミナ、アノードペースト、弗化アルミ、氷晶石等主要原材料を輸入に依存する本計画では、アルミニウム 1 トン当り 2,580 kg の主原材料が必要であり、従ってアルミニウムの年産 120,000 トンを達成するためには約 310,000 トンの原料物資の荷揚を要し、更に生産された製品アルミニウムの殆んど大部分が国外に輸出されると見做されると

と、更に之に補助的副資材を合算すると、港湾に於ける物資の取扱い数量は年間 430,000 トン以上に達することとなる。

これらの大量の物資の荷揚並びに出荷が円滑に安定的に実施し得ること、然も原材料、製品の輸送費の節減のため可能な限り大型の船舶が入港し得る港であることが、本アルミニウム工業計画では強く要請される。

3.2.5.2 Kompong Som 港の開発の経緯と現況

従来、カンボディア国が利用することが出来た港湾は、メコン河河口から 330 km 溯行する Phnom Penh 港のみであり、この港は僅かに、吃水 4.1 m 以下の 2,000 トン乃至 3,000 トンまでの船が入港し得たに過ぎず、少量輸送、積荷分割などに依る輸送費の割高、生鮮食料品の輸送期間長期化などという国際貿易上の著しい不利をしのばざるを得なかった。

このため、国際貿易の進展拡大に依って国力の増進を企図したカンボディア国にとって、10,000 トン以上の船舶の入港可能な海港の開発は、1954 年の同国独立以来の悲願であり、独立当初から海港建設候補地点の調査、検討が行われた。

この結果、現在の Kompong Som 地域が海港に最も適する地点と認定され、1955 年に港湾建設に着手、1960 年から一部船舶の寄港が開始され、1965 年には、第 1 次港湾計画である、長さ 285 m、巾 28 m の棧橋、4 船舶繫留所、2 棟の倉庫、灯台その他の港湾附帯設備が完成し、1968 年の貨物取扱高は約 748,000 トンに達し取扱貨物量に於て Phnom Penh 港をはるかに凌ぐに至っている。

このため、当初、年間 350,000 トンを標準貨物取扱量として計画され、建設されたこの港湾並にその施設では極めて不充分であることが明らかとなったため、第 1 次計画による港湾の北方に新港を建設するという、第 2 次計画が決定、着手されて居り、1969 年 11 月現在、南北 2 本の防波堤、10,000 トン以上の船舶 2 隻を繫留出来る 350 m の棧橋が完成している。

3.2.5.3 Kompong Som 港の今後の拡張計画

カンボディア国の Kompong Som 港拡張第 2 次計画に依る新港の完成後の姿は、図—3 に見られる如くであり、埠頭の総延長距離は約 3,500 m、船舶繫留場所は 20 カ所、標準年間貨物取扱量は 1,700,000 トンで 1972 年完成を目標としている。

当港は、Kompong Som 湾を取巻く一連の島々が高波を防ぐ自然の防波堤となっている上に、本市西部対岸にある Koh pos 島との間が、巾 400 m、深さ 10 m 以上の自然の水路となっており、港湾として、非常に恵まれた自然の利点を持つ海港であるので、カンボディア国の計画が予定通り達成されるならば、上述の如き多量な取扱貨物を必要とするアルミニウムの工場建設の立地として適当な条件を備え保る地点であると考えられる。

3.2.6. Kompong Som 自由地帯計画

カンボディア政府は Kompong Som 港の開発拡大と同時に、同国の経済的發展を計るため、その港湾後背地を、ホンコン、シンガポール等と同じ様な自由地帯とすることを法制化して居り、同地帯に進出する企業者には、特別な各種恩典を与えることを、決定している。

自由地帯の範囲、及び、与えられる恩典の細部に就いては、また未確認の部分が少くないが、投下資本の非常に大きいアルミニウム工場は、この自由地帯に設置し、特別な法的保護と優遇措置を受けることが望ましい。

3.2.6.1 自由地帯設置の目的と意義

1960年、Kompong Som に自由地帯を設置するカンボディア国法律が公布され、諸般の理由からその実質的発足は遅れていたが、1970年から正式に発効されるものと見られている。

かゝる自由地帯を設置することを決定した目的は

- a) Kompong Som 港を国際的な貨物通過港としての役割を十二分に發揮させる。
- b) Kompong Som 港に附帯する倉庫群を世界的な保管倉庫としての役割を果させしめる。
- c) 各種工業の創設（特に外資企業の誘置）に依り、Kompong Som 市を商工業の重要な中心地たらしめる。

これ等に依り、カンボディア国経済の發展に寄与せしめんとするものである。

同地帯では、同国関税法 246 条の規定に依る禁制品を除いては、製品の種類、原産地の如何を問わず、何等の制限も、割当ても課せられることなく、無税で搬入することが出来、又、自由に留めて置くことが出来ることとなって居り、1968年、諸外国に対し、Kompong Som 自由地帯への投資勧誘に関する通告を行っている。

3.2.6.2 自由地帯の区域

現在、カンボディア国が公表している自由地帯の区域は、北部及び西部を北部防波堤に依り、東部及び南部を鉄道線路及び之に平行する線に依って区切られた港湾後背地約 287 ha であるとして居り、この自由地帯の構成を以下の如く計画している。

- | | |
|-------------------|--------|
| (a) 工業地帯 | 242 ha |
| (b) 倉庫地帯 | 40 ha |
| (c) 共同地帯（事務所、商業区） | 5 ha |

カンボディア国は、上記の中の工業地帯に 20 乃至 30 の工場を設置し、少くとも 10,000 人の新規雇傭者を生み出すことを計画している。

本アルミニウム工場設置計画では、後述の如く将来に於ける生産能力の倍増を含みとして 110 ha の工場敷地を予定しているが、この面積は、当自由地帯に於ける工業用地予定

面積の約 50 % に近く、数多くの工業の誘致を計るカンボディア国の方針との間に、若干の困難性が横たわるものと見做さざるを得ない。

カンボディア国政府の各路の意見に依ると、自由地帯は将来、拡張の可能性があるとのことであり、又、現実には、Kompong Som 港北護岸北方約 7 km で操業を行っている石油精製会社（但し国営）は自由地帯としての取扱いを受けているとのことであるが、こうした自由地帯の範囲に就いて、可能な限り早期に明確化されることが望ましい。

3.2.6.3 自由地帯の優遇措置

現在、カンボディア国が定めている当自由地帯に於ける企業が浴し得る優遇措置の中、輸入品の関税免除の特典以外の主たるものは以下の如くである。

- (a) 5 カ年間に限り与えられる税制上の優遇措置。
 - a. 利益税（通常 25 %）の免除。
 - b. 会社設立時、及び増資時に於ける登録税及び印紙税の免除。
 - c. 増資時に於ける有価証券収入に対する税の免除。
 - d. 有価証券配当に対する税の免除。
- (b) 法定を超える増加償却の承認。
- (c) 20 年乃至 30 年間の非国有化の保証。

上記の如き、自由地帯に於ける外資企業の優遇措置は、同国の一般的な「外資優遇措置に関する法令」に依る規定を前提としたものであると見做されるが、尙、細部に就き、未確定の部分があると推定され、これ等細目が、早期に明確化されることが望ましい。

3.2.7 Kompong Som 市に於けるアルミニウム工場の具体的立地点。

Kompong Som 市北部地区にアルミニウム年産 120,000 トン（将来の拡張計画を併せ年産 240,000 トン）の工場を設置する具体的位置として、我々は、工業地帯予定地区の北部地域 110 ha を使用するものとして、次章以下の計画を樹てた。

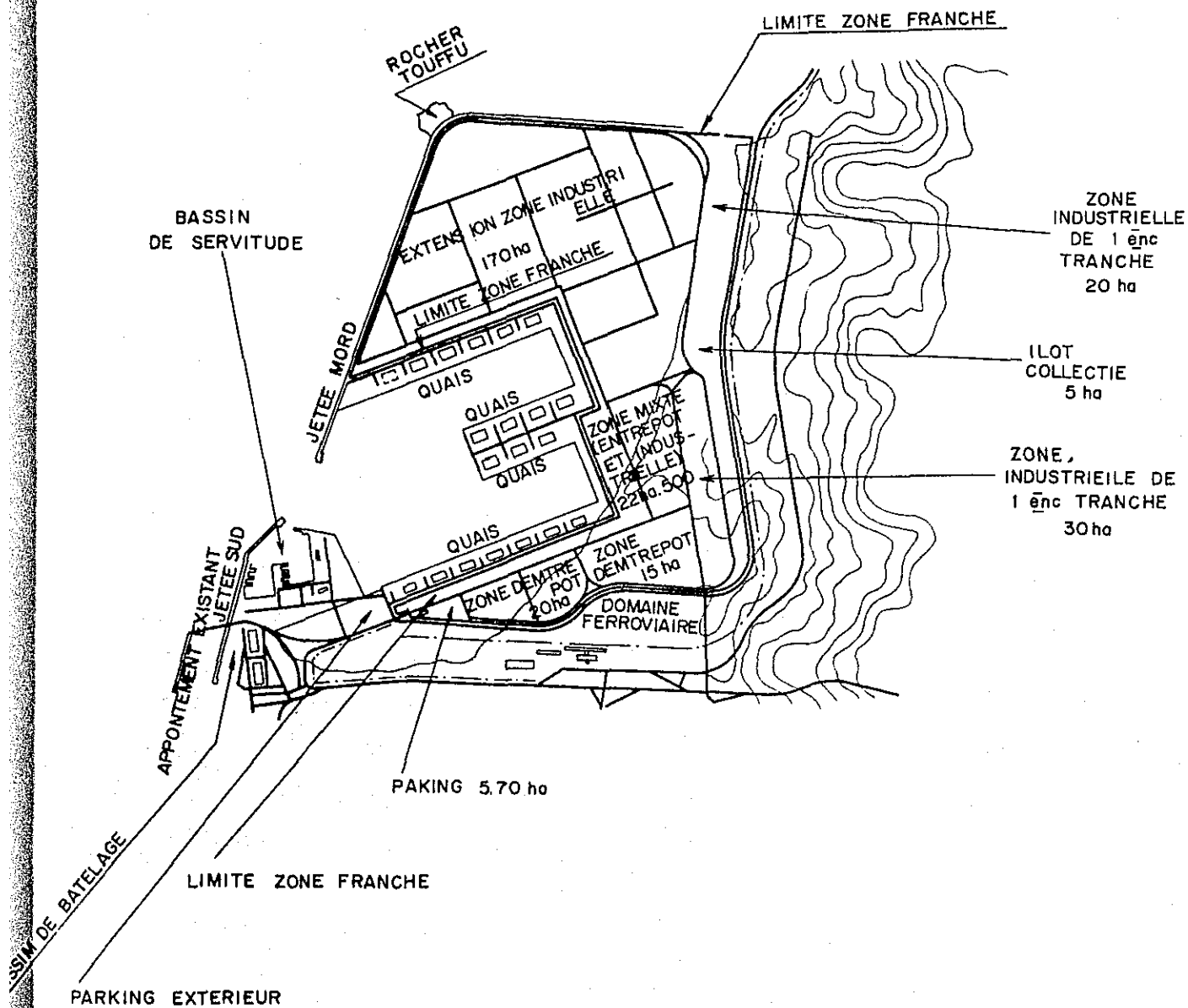
然し、この工業地帯予定地区は全体として狹隘であるため、具体的な着手に当っては、当市北部地域を更に調査、検討することが望ましい。

3.2.7.1 アルミニウム工場の所要敷地と位置

サンボール発電計画に依って発電される電力量の中、約 30 % の電力をアルミニウム工業に充てるものとして、我々は、アルミニウム工場の生産規模を、当面年産 120,000 トンとしたが、サンボール以外の地区に於てもメコン河の電力開発調査が続けられて居り、将来、更に大量の低廉電力を入手し得る可能性がある。

従って、こうした展望の下で、将来の経済的、効率的な事業運営を狙いとして、このアルミニウム工場は、将来、倍增して年産 240,000 トンの生産規模となり得るよう工場配置を考慮した。

Fig. 3 Plan Portant Delimitation de la Zone Franche du Port Autonome de Kompong Som



かゝる構想で、Kompong Som自由地帯を図面上で検討した結果、我々は、図一3に見られる如く、同地帯西北端のKoh Preapを頂点とする広角な三角形の敷地110haにアルミニウム工場を設置するのが、現時点では適当であると考えた。かゝる三角形の敷地が過大となる不利益をしのばなければならないが、同工業地帯全体の形状から見て、この位置に設置することが、アルミニウム以外の工場も数多く設置したいと計画しているカンボディア国の方策のために望ましいという、当地区全体の視野のもとで判断されたものである。

3.2.7.2 該敷地の地質

アルミニウム工場には、重量機器が多く、一般に所要地耐力は 20T/m^2 程度とされている。

この想定地区の地質に就いて明確な資料はカンボディア国側でも未調査の模様であるが、現地での説明に依れば、当該埋立予定地区は、最深部で海面下7mに砂岩(Sand Stone)層があり、砂岩層上を砂で覆われた状態であると云われ、工場立地の地質としては、支障がないように見受けられる。

然し、地盤、地質は、工場基礎算定に当たっての重要事項であり、実施計画前に、精密なボーリング調査を必要とする。

3.2.7.3 該地区の使用条件

Kompong Som自由地帯は、現在のカンボディア国の計画では売却はせず、貸与するものとして居り、その年間貸与料は、整地済みの姿で 1m^2 当り35リエル(約63.6セント)又はそれ以下を予定しているという。

本計画の経済性計算では、一応、将来の拡張敷地をも含めて年間 m^2 当り35リエル(63.6セント)の貸与料を支払うものとして算出したが、1.7.1.及び1.7.2.で述べた如き工場位置及び面積想定の間緯を考慮し、料率の軽減、未利用敷地に対する貸与料の免除などの措置が望ましい。

3.2.7.4 該地区以外の立地点

上述の立地点に於けるアルミニウム工場の敷地面積は、同地区で予定されている工業地帯計画面積の50%弱を占め、他工業進出の余地を少くするという難点、サンボール発電所の運転開始が1978年以降であるため、その時期迄この工場敷地を温存し得る可能性に就いての難点——この2点が上述の工場の位置に関する問題として残ろう。

これ等の難点、若しくはその他の点から上記の敷地がアルミニウム工場設立上不適当と判断される場合には、自由地帯としての取扱いの地区拡大に関するカンボディア国の確認を得た上で、Koh Preapと海岸を結ぶ防波堤北側地区埋立て使用の可能性、港湾北部の鉄道線路東側の平坦地などの使用の可能性等についても、綿密な調査を行う必要があろう。

3.3. 生産規模および方式

3.3.1. 生産規模

Sambor 計画報告書に依れば、Kompong Som に於て、アルミニウム製錬を行なう場合の Sambor 発電所よりの受電電力は、常時約 25 万 kW が可能と報告されている。(但し米国の調査に係る Pa-Mong 発電所が併行開発された場合は、Kompong Som アルミニウム製錬向けは、常時約 50 万 kW 可能と伝えられているが、本調査に於ては、Sambor 発電所建設の場合のみとして検討する。)

常時 25 万 kW 受電とし、電力面より生産可能なアルミニウム量は年産約 12 万トンとなる。

12 万トン/年規模の工場は前第 2 項アルミニウム製錬工場の立地点に於て、検討された様に、自由地帯内に於て設置可能であり、其のレイアウトの一案を示せば図-6 の通りである。

3.3.2. 生産方式

現在、世界に於けるアルミニウム製錬用電解槽の陽極は、二つの型式に大別される。

其の一つは自焼成電極方式であり、他の一つは既焼成電極方式である。各国、各企業、各工場に依り其の採用を異にしている。此の両方式に依る、建設操業の利害、得失に就いて、日本のアルミニウム製錬業界も、別添資料「アルミニウム製錬工場の生産技術に関する研究会報告書」の通り検討を行ったが、両方式は、大略生産規模 10 万トン/年に於て、建設費、操業コスト共に差が無く 10 万トン規模を越えると漸次既焼成電極が有利と云う結論を得た。Kompong Som に於ける検討は差当り 12 万トン規模であり、両方式何れを採用するも差が無く、且つ日本の現在操業中の工場は、殆んど全工場が自焼成電極方式であり、自焼成電極方式について日本アルミニウム製錬業界は、其の建設、操業とも充分の歴史、経験、自信を有して居ることを考慮し、本検討に於ては、自焼成電極方式に依ることとする。

3.3.3. 電解槽の電流容量

世界に於けるアルミニウム電解槽の電気容量は大小種々のものが操業されているが暫時大型化の傾向を示しており、大型の電解槽は 15 万 Amp 乃至 20 万 Amp に及ぶものが操業又は試験中と伝えられて居るが、電解の操業成績も明かで、良好でもあり、日本で広く採用されて居て、建設操業ともに習熟して居るのは 10 万 Amp 級縦ベグ電導方式の電解槽であるので、本検討には之の方式を採用することとする。

1960 年以降にスタートした世界に於ける主要工場のアルミニウム電解槽の電気容量及び工場規模、生産方式を下表に示す。

第3表 1960年以降にスタートしたアルミニウム電解工場

会社名	国名	工場所在地	生産規模(トン/年)		電解炉容量 (KA)	スタート (年)
			1967年現在	最終予定		
アルスイス	スイス	Steg*	30,000		100	1962
S.A.V.A.	イタリア	Fusina*	27,000	100,000	100	1963
Aldel	オランダ	Delfzijl*	32,000	72,000	100	1966
Soral	ノルウェー	Husnes*	60,000	120,000	100~110	1965
国営	ルーマニア	Slatina*	50,000	75,000	63	1965
Aluminium de Grece	ギリシア	St. Nicolas*	72,000	105,000	60~65	1964
Valco	ガーナ	Tema*	104,000	147,000	150	1967
Conalco	米 国	New Johnsonville	96,000	127,000	100~110	1963
Intalco	"	Bellingham*	138,000	207,000	120	1966
V.A.W.	西 独	Norf***	45,000		110~120	1962
ベンネー	フランス	Nogueres**	103,000		100	1960
国営	ポーランド	Konin**	48,000	100,000	100	1966
Alnor	ノルウェー	Haavik**	80,000	100,000	140	1967
S.A.K.O.	スウェーデン	Suntsvall**	30,000	60,000	95	1963
モンテ・エディソン	イタリア	Mori**	15,000		100	1964
国営	ソ 連	Shelikhova**	160,000	300,000	150	1962
"	"	Krasnoyarsk**	30,000	400,000	150	1966
"	"	Bratsk**	130,000	700,000	150	1964
昭和電工	日 本	千葉**	62,000	82,000	100	1962
住友化学	"	名古屋**	50,000		100	1961
"	"	磯浦**	17,000	68,000	100	1967
化成直江津	"	直江津**	66,000	106,000	100	1963

* 既焼成多極式電解炉

** 垂直スパイク式自焼成電解炉

*** 連続式既焼炉電解炉

調査 軽金属製錬会

3.3.4. その他(問題点)

3.3.4.1. 既焼成電極の検討

3.3.2.項に於て述べた通り、本検討に於ては自焼成電極方式を採用することとしたが、日本に於ても暫時既焼成電極方式の採用を企画して居る企業も出て来ており、又世界に於けるアルミニウム製錬工場も3.3.3.項に於ける表に見られる様に既焼成電極方式を採用して居る工場が多くなりつつあるので、製錬工場建設実施の段階で、再度既焼成方式の採否

を検討すべきであろう。

3.3.4.2. 自動化

アルミニウム電解槽の電圧測定、極間調整、アルミナ濃度の管理および陽極効果制御など一連の自動化は、既に日本に於ても採用されつつあり、本検討の中にもマクロ的に取り入れては居るが、本計画実施の段階に於て更に進歩した自動化を積極的に取り入れる様に検討すべきであろう。

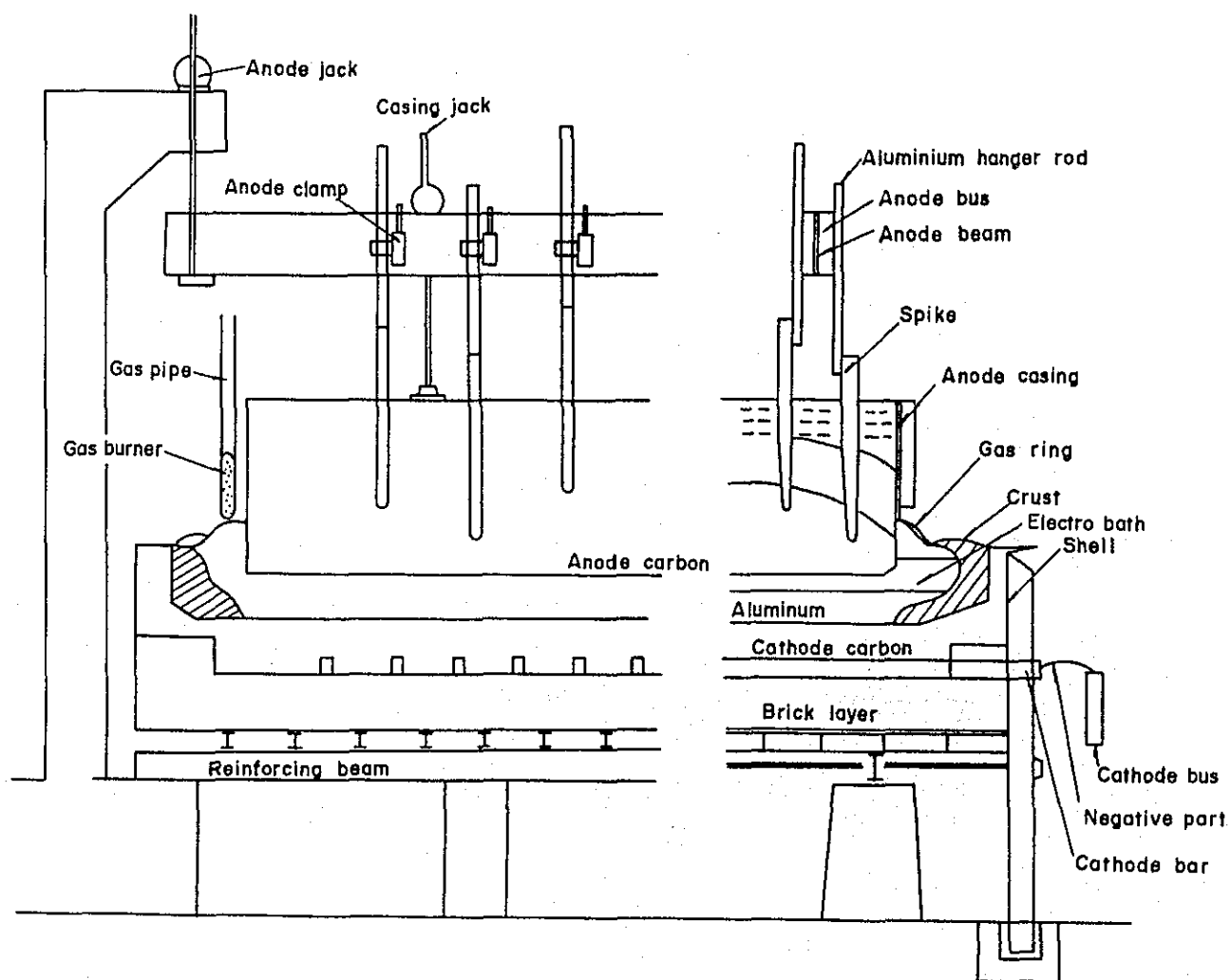
3.4. 建設計画

3.4.1. 製造設備の概要

おもな製造設備について、その概要を説明する。

3.4.1.1. 電解槽

Fig. 4 VS Type Electrolytic Pot



(1) 下部構造

アルミニウム電解浴を内蔵し、カソードとして作用する部分を下部構造と総称し、下記より構成される。

○シエル

内容物を保持するための十分に補強された鉄製外殻である。

○ライニング

煉瓦保温層の内部にカーボンで構成される部分で、アルミニウム電解浴の容器となると共に、電気的にはカソード電極の機能を有する。このカーボンの内部に、カソード・バーが埋込まれている。

○ネガティブ・バート

カソード・バーと、カソード・バスとを接続するため、アルミニウム或は鉄のプレートからなる特殊な接続部分であって、カソード側導電の主要部分を構成している。

(2) 上部構造

下部構造内の電解浴中に吊下げられ、アノードとして作用する部分を総称し、下記より構成されている。

○アノード・ケーシング

内蔵するペースト・カーボンを保持するために、十分に補強された鉄製のケースである。

○ケーシング・ジャッキ

アノード・ビーム上に装着され、アノードの消耗に応じて、ケーシングを昇降させるために使用される。

○アルミニウム・ハンガーおよびスパイク

アノード・カーボンとアノード・バスを接続するための、加工された鉄棒とアルミニウム棒から成る導電体であり、アノード・バスからアノード・カーボンに給電するための、主要部分を構成している。

○アノード・ビームおよびアノード・バス

ゼーダーベルグ・アノードの総重量を保持する鉄製ビームで、その両側にアノード・バスがとりつけられている。

○アノード・クランプ

アノード・バス垂直側面上に装置され、アルミニウム・ハンガーをクランプ保持する。

○アノード・ジャッキ

電解槽両側のジャッキ支柱上に装置され、アノードの位置の調整に使用する。

○ガス・リング

アノード・ケーシングの下部に取付けられ、鋳鉄製材料で製作し、ガスの通路となる。

◦ ガス・バーナー

アノード・ケーシングの両端部に取り付けられ、ガスリングより集められた一酸化炭素ガスを燃焼させる。

(3) ブス・バー

各電解槽を直列に接続し、整流器の直流電流を各電解槽に供給する。100 KA 級の電解槽ではダブル・エントリ方式を必要とする。

3.4.1.2. 操炉装置

(1) 供給、タッピング装置

◦ ペロシベディック・クレン

片足ガントリー・クレンにクラスト破碎用ドリフター、アルミナ補給用タンク・スライダーおよびシュート等の補助的装置をとりつける。

◦ タッピング装置

耐火煉瓦でライニングされたタンクに、真空吸込装置とノズルを備えて、アルミニウムのタッピングに使用する。タンクは、秤量器を介してクレーンで吊り、タップしたアルミニウムの量を正確に測るようになっている。

タンク内に所定量のアルミニウムが入れば、電解工場とは別棟の建家内に設けた保持炉に移注するため、アルミニウムを熔湯運搬車に移し替える。

(2) アノード関係装置

◦ スパイク・ブリング・クレン

スパイク引抜き機構とスパイクの運搬装置を設備している。

◦ ブス上昇用補助フレーム

ブス上昇作業を行う際に使用する非磁性体製のスパイク支持枠である。アノードの位置を確実に保つため、アノード・ケーシングの上に設ける。

◦ ベースト・配給車

ベースト・タンクとブリケット払出し用のバケットエレベーターおよびシュートを装着したバッテリー・カーである。

(3) その他の設備

◦ サンド・ブラスター

使用済みのスパイクの表面を清磨するための装置

◦ トレーラーおよびトラクター

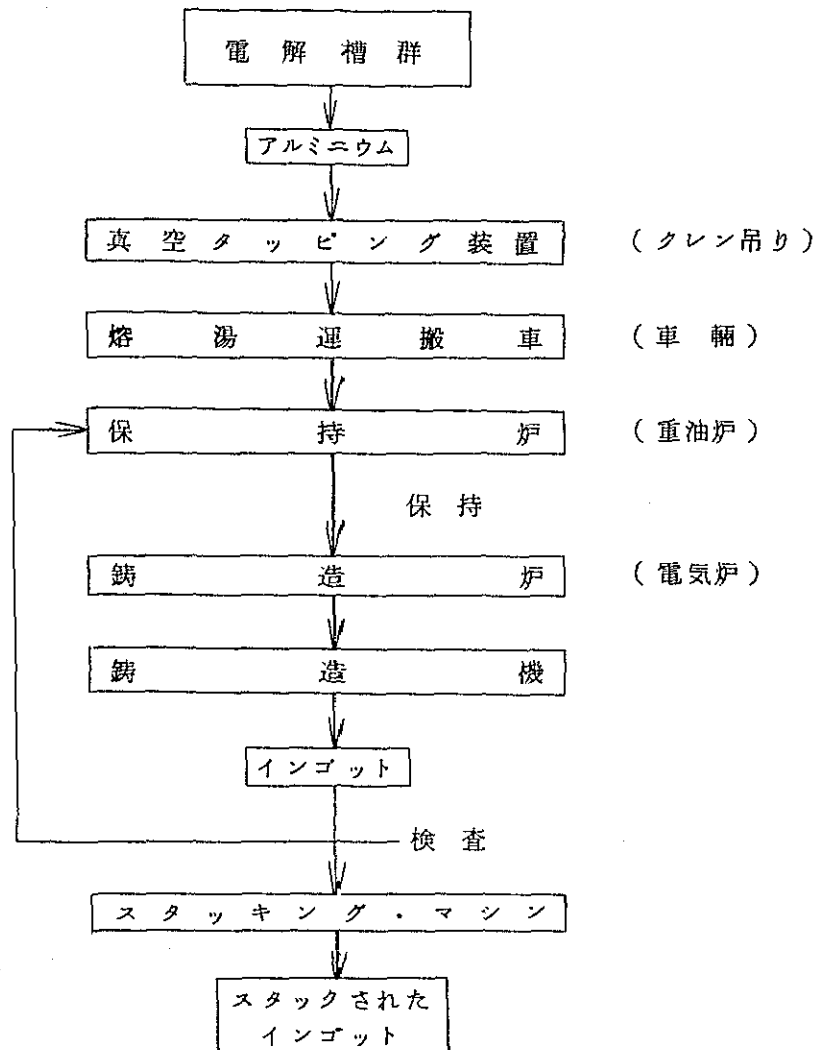
スパイクの運搬に用いる。

◦ 充電装置

バッテリー・カーに搭載している蓄電池の充電の目的に使用する。

3.4.1.3. 鋳造設備

鋳造の概要を下图に示す。



鋳造設備の主なものを示せば

- 重油炉
- 電気炉
- 水冷式の鋳造機
- インゴットのスタッキング・マシン等である。

3.4.1.4. 電気設備

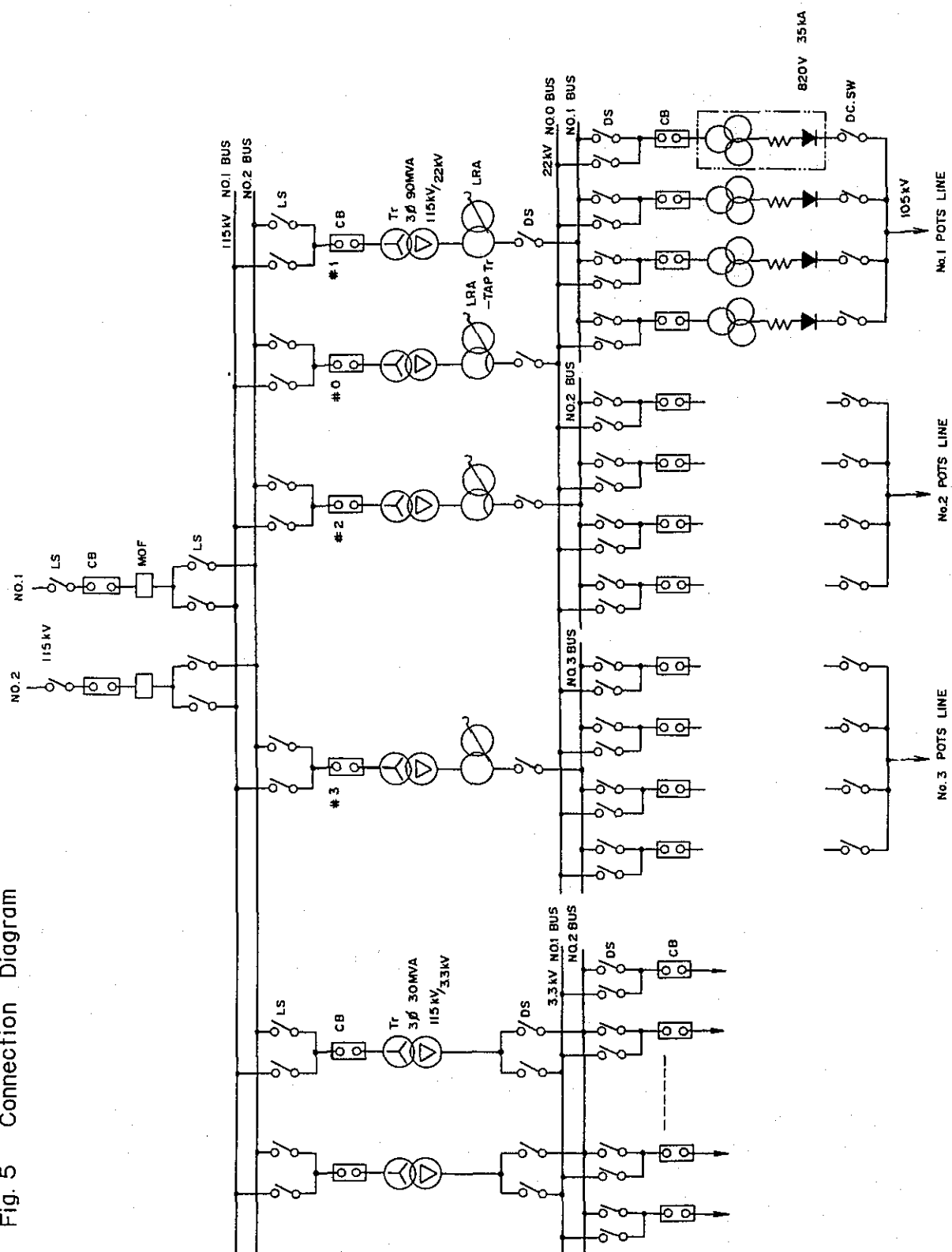
おもな電気設備について、その概要を示す。(図-5 単線結線図参照)

(1) 受変電設備

- 受電設備

115kV 2回線で受電し、遮断器、計量装置を経て、構内115kVの2重母線に接続される。

Fig. 5 Connection Diagram



◦ 中間電圧変電設備

115kVの受電電圧から22kVの中間電圧を得る。このため3相変圧器90MVAをおく。設備予備を考え、最終時には、4台が設備され、うち1台は共通予備器となる。

この変電設備は、電解槽の特殊な運転条件を満たすため、整流器の出力電圧を定格値の約10%程度から、定格値までの全範囲にわたって調整でき、又電源電圧の変動に対して、出力電圧を所要の値に保つような機能をもたしている。

これらの変電設備は#1～#3の3つの系統と、1つの共通予備の系統#0を形作り、次に述べる整流器群は、所定の1つの系統と共通予備系#0のどちらからでも電力の供給を受け得るように、回路が作られている。

(2) 整流設備

電解槽に直流電流を流すため、820V 35KAのシリコン整流器と同用変圧器から成り、3セットで容量は充分であるが、予備として1セット設ける。実際の運転には、4セットで稼働し、効率をよくする。

なお、整流器用変圧器と整流器の間に可飽和リアクトルを入れて、直流電流の微調整に当てる。

(3) 動力用変電設備

工場動力として、必要な電力は、ここに設けられた3相の30MVA動力用変圧器により、115kVより3.3kVに降圧される。変圧器は、予備を考えて2台設ける。この3.3kVの電力は、スイッチ・キュービクルを経て各需用場所に配電される。

3.4.2. 附帯設備の概要

附帯設備の主要なものについて、その概要を述べる。

3.4.2.1. 貯蔵設備

(1) マテリアル・バランス

年間120,000tのアルミニウムを製造するために必要な原料の量は、次のように考えられる。

◦ アルミナ

$$1,950(\text{kg/t}) \times 120,000(\text{t/Y}) = 234,000(\text{t/Y}) \\ (19,500\text{t/M} \cdot 650\text{t/D})$$

◦ 氷晶石

$$40(\text{kg/t}) \times 120,000(\text{t/Y}) = 4,800(\text{t/Y}) \\ (400\text{t/M} \cdot 14\text{t/D})$$

○ブリケット

$$550(\text{Kg/t}) \times 120,000(\text{t/Y}) = 66,000(\text{t/Y})$$

$$(5,500\text{t/M}, 184\text{t/D})$$

○弗化アルミニウム

$$30(\text{Kg/t}) \times 120,000(\text{t/Y}) = 3,600(\text{t/Y})$$

$$(300\text{t/M}, 10\text{t/D})$$

(2) 貯蔵量

○アルミナ

アルミナの輸送上の問題を考えて、製造で必要な量の3カ月分、すなわち、60,000 tの貯蔵を考える。従って60,000 tの貯蔵建家を必要とする。

○氷晶石

最小貯蔵量を1,500 tとする。

○ブリケット

輸送上の問題を考えて約3カ月分に相当する15,000 tの貯蔵を考える。

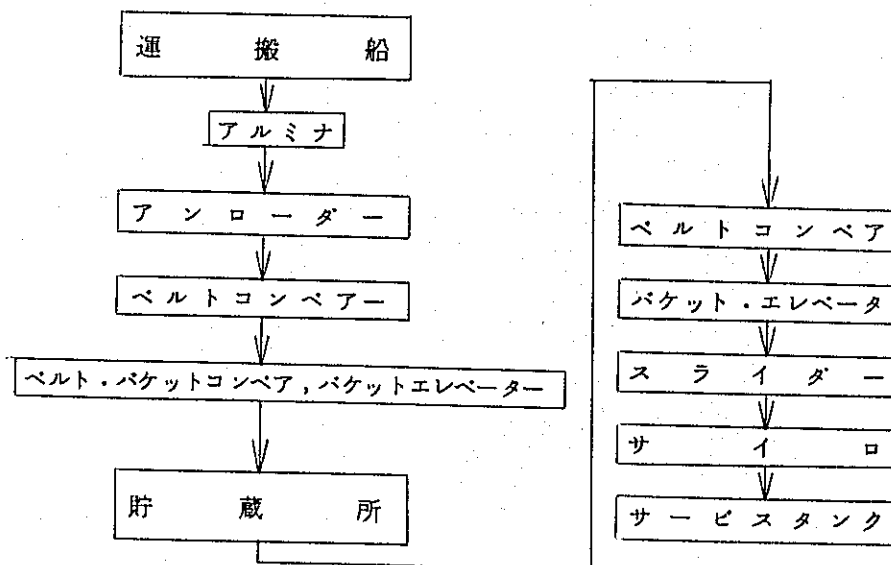
○ライニング材料

電解槽のライニング補修材として、4カ月分の貯蔵を考える。

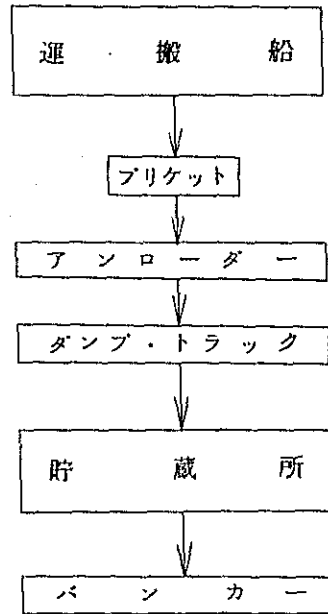
ベッド・カーボン	1,000 t
ライニング・ペースト	750 t
煉瓦	2,000 t
カソード・バー	750 t
その他	750 t

(3) 貯蔵のフロシートおよび設備

○アルミナ



○ブリケット



(4) 荷降しと貯蔵設備

○アンローダー

新しく建設された波止場に沿って平行にレールを布設する。このレールは丈夫な基礎にのせる。アンローダーは一人の運転員で操作される。

○輸送設備

船からアンローダーで荷降しされた原料は、波止場に設けられたベルト・コンベアやバケット・エレベーターで貯蔵所に納める。コンベアやエレベーターで運びきれなかった原料は、トラックで直接運搬することもある。

○アルミナ貯蔵所

波止場からベルト・コンベアで運ばれたアルミナはバケット・エレベーターで貯蔵所の天井の下部に運び、ここから落しこんで貯蔵する。

貯蔵所は鋼材で組立てられ、擁壁部分は鉄筋コンクリートとする。貯蔵量は60,000tを考える。

○ブリケット貯蔵所

ブリケットの貯蔵量は15,000tとし、貯蔵所の構造は鋼材で組立てられ、擁壁部分は鉄筋コンクリート製とする。貯蔵方式はアルミナと同じである。

○雑品倉庫

作業に必要な諸部品を収納する倉庫を設ける。

(5) 工場構内の原料貯蔵設備

○副原料貯蔵庫

氷晶石、弗化アルミニウムやその他の副原料を貯蔵するための倉庫で、3 t クレ
ンをとりつける。

◦ブリケット・バンカー

電解槽にブリケットを供給するための中間的な貯蔵設備である。

◦アルミナ・サイロおよびアルミナ・サービス・タンク

電解槽にアルミナを供給するための中間的な貯蔵設備である。

3.4.2.2. 保全工場

(1) 機械工場

◦工作機械

常時、非常時の修理用工作機械として、旋盤、堅削盤、平削盤、シェーパー、ミ
リング、ドリルやラジアル・ボール盤等が設置される。

◦鍛造設備

運転操炉に必要な作業員の大半は鍛造で製作され、エアー・ハンマー、炉、定盤
や治具が設備される。

◦製缶設備

バンカー、ホッパーあるいは配管設備の製作や修理のために、酸素溶接器、同切
断器および電気溶接器が設けられる。

◦工具および治具

測定器具、修理用工具および治具の十分な種類と量とを保有する。

◦クレン

機械装置の製作や修理の諸作業を便利にするため、天井走行クレンを設備する。

◦車 輦

修理作業用および操炉作業共用として、クレン車、ダンプ・トラック、ショベル
・カー、ブルドーザーを備える。

(2) 電気整備所

◦作業所

電動機や小形変圧器の分解点検清掃および試験のため、ホイスト・クレン、乾燥
室、絶縁試験装置が設備される。このための機械工具として、卓上ボール盤、グラ
インダー、万力などを電気工作用として取りつける。

◦計測器

電気設備の保全や試験のために、電圧計、電流計、電力計、回路テスター、絶縁
抵抗計、接地抵抗計、ブラウン管オシログラフや整流器の試験装置を置く。

(3) 予備品

通常の損耗および突発事故に備えて、最小限必要な予備品として、次のようなものを準備する。

◦機械およびその部品

ガスリング、アノード・ジャッキ、アノード・クランプ、ブス・バー、クレン部品、コンベアの部品、クラッシャーの部品、車輛の部品、あるいは鋼材を保有しておく。

◦ライニング材料

電解槽用として、カーボンライニングペースト、煉瓦、カソード・バーなどが、また、鑄造炉用として、煉瓦やその他の材料を保有しておく。

◦電気関係予備品

変圧器やしゃ断器のブッシング、碍子類、シリコン整流器用エレメントや保護ヒューズ、電圧調整器の接触子等が予備品として、手近に保管される。

3.4.2.3. 試験室

試験室は、製品および原料の化学分析のための諸器具が設けられる。物理試験のための器具も用意しておいた方がよい。

- (1) アルミニウム・インゴット或は合金の分析および化学分析セットにより、12の元素すなわち、Al, Si, Fe, Ti, Mn, Mg, Cu, V, Sb, Zn, Crなどが分析出来、要求によっては、更に対象元素を増加することが出来る。

(2) 原料の分析

化学分析セットを用いて、アルミナ、弗化物、電解質、ピッチ、ソーダ灰、螢石や重油などの分析が可能である。

3.4.2.4. UTILITY

(1) 給水設備

◦工業用水

アルミニウムプラントで使用する約5,000～6,000 t/Dの水は工場外より供給され、工場内には、6,000 t容量の受水槽を設ける。これより各所に配管給水する。

◦飲料水

工場内使用飲料水は6,000 tの受水槽より一部を濾過槽、滅菌槽を通し、これを高架水槽（容量100 t）に貯水する。これを各所に給水する。必要量は略500 t/D

◦海水

海水を一部の機器の冷却用に使用する為、必要な設備を設ける。必要量は略5,000 t/D

(2) 圧縮空気設備

予備をもったモーター駆動のコンプレッサーを設置し、レシーバー・タンクを経て配管により、所要の各需要場所に供給される。

(3) 電話設備

100 回線のクロス・バー式交換機により、工場内の必要場所の電話連絡にあてられる。

(4) 放送設備

工場構内に放送設備を設け、呼出し、指令、或いはレコード、テープの再生とラジオ放送を行なう。

3.4.2.5. 一般用ビルディング

工場ビルディングは、近代的なプラントと調和するよう配置され、設計される。

(1) 管理事務所

工場内の主要場所に位置し、近代的なデザインと優れた屋内設備を有する建物である。事務所は、業務遂行上十分な広さをもち、工場長室、各部の部長室、設計室、事務室、会議室、応接室、ホール、電話交換室等の部屋を設ける。

(2) 更衣室

ロッカー室、シャワー室、食堂、雑品倉庫、診療所などが設けられる。

(3) 現場事務所

製造部門管理用の事務所で、その部門の長の部屋や事務所その他で構成されている。

(4) クラブ・ハウス

従業員の休養、娯楽用の部屋で、来客の接待にも用いられる。

(5) ギャレージ

乗用車、消防車、ダンプ・トラック、クレン・トラックその他の車庫

(6) 手洗所

必要な個所に設ける。

(7) 守衛所

警備員室でタイム・カード室、夜勤室などを併設する。

3.4.2.6. 別敷地厚生施設

工場敷地外に別に約 60,000m² の土地を用意し、こゝに社宅を設ける。こゝを建設期間中は建設指導者の宿泊所とし、完了後は工場管理者の社宅にする。

こゝには別に病院を設ける。この外防火用水を兼ねたスイミングプール、集会所、売店、食堂を設ける。

3.4.3. 建設工程

建設工程は、次のように考える。

第4表 現地の建設工程

名称 \ 経年	0	1	2	3	4	5	
準備及調査	———						
仮設工事	- - - -	———					
電解 # 1							
	- - - -	———	———	⇒			
			- - - -	———	⇒		
				- - - -	———	⇒	
電気	- - - -	———	———	———	———		
送電線	———	———	———				
鑄造	- - - -	———	———	———	———		
付帯							
荷役	- - - -	———	———				
補修	- - - -	———	———				
厚生	- - - -	———	———				
その他	- - - -	———	———	———	———		

- 〔備考〕
- 準備及調査 ——— ボーリング及諸設計
 - 仮設 ——— 事務所、電力、用水の供給
 - - - - ——— 設計及機器資材船積輸送
 - 電解 ——— アルミニウム電解工場
 - 電気 ——— 同上直流電源設備及一般動力電源設備
 - 鑄造 ——— アルミニウムインゴット製造工場
 - 荷役 ——— 原料及製品の荷役輸送設備
 - 補修 ——— 機械工場及電気工作工場
 - 厚生 ——— 工場内の事務所、食堂、診療室、更衣室、その他
工場外の住宅及付帯設備
 - その他 ——— 道路、塀、門、ユーティリティ、倉庫
 - 送電線 ——— 115kV 送電線（設計施工は電力会社）

3.4.4. 建設資材

3.4.4.1. 建設資材の調達

アルミニウム工場および附帯設備の建設に必要な主要資材は、セメント、砂利、砂、鉄筋、鉄骨、その他であるが、このうち骨材については Konpong Som の近くにも採石場があり、充分にこの国で調達出来る。

しかし、セメントについては、現在カンボディアの国内に1工場しかなく、その生産量は150,000 t/Yである。これは、国内の一般需用に対しても不足気味であるため、まとまって必要となる時には輸入に依存している。

このようなことから、建設に必要な主要資材については、砂利、砂などのような天然材以外は輸入に頼らざるを得ないと考え、この線に従って計画した。この工場に設備される機械、器具は勿論、加工された諸材料も、すべて輸入品によるものと考えている。

3.4.4.2. 主要建設資材の所要量

年産120,000 tのアルミニウム工場建設に必要な主要建設資材の量は、大凡そ下記のようになる。

セメント	60,000 t
鉄筋	15,000 t
型钢	20,000 t
コンクリート・パイル	60,000 本

3.4.5. 建設費

3.4.5.1. 前提条件

(1) 構造物

アルミニウム精錬工場構内に建設される土木および建築の構造物について、その仕様を示すと次表のようになる。この範囲について、建設費を求めることとする。

第5表 アルミニウム精錬工場(12万t)構造物

図-6 工場配置図

(2) 設備

建設費を求めるため、設備範囲を次のとおりに考える。

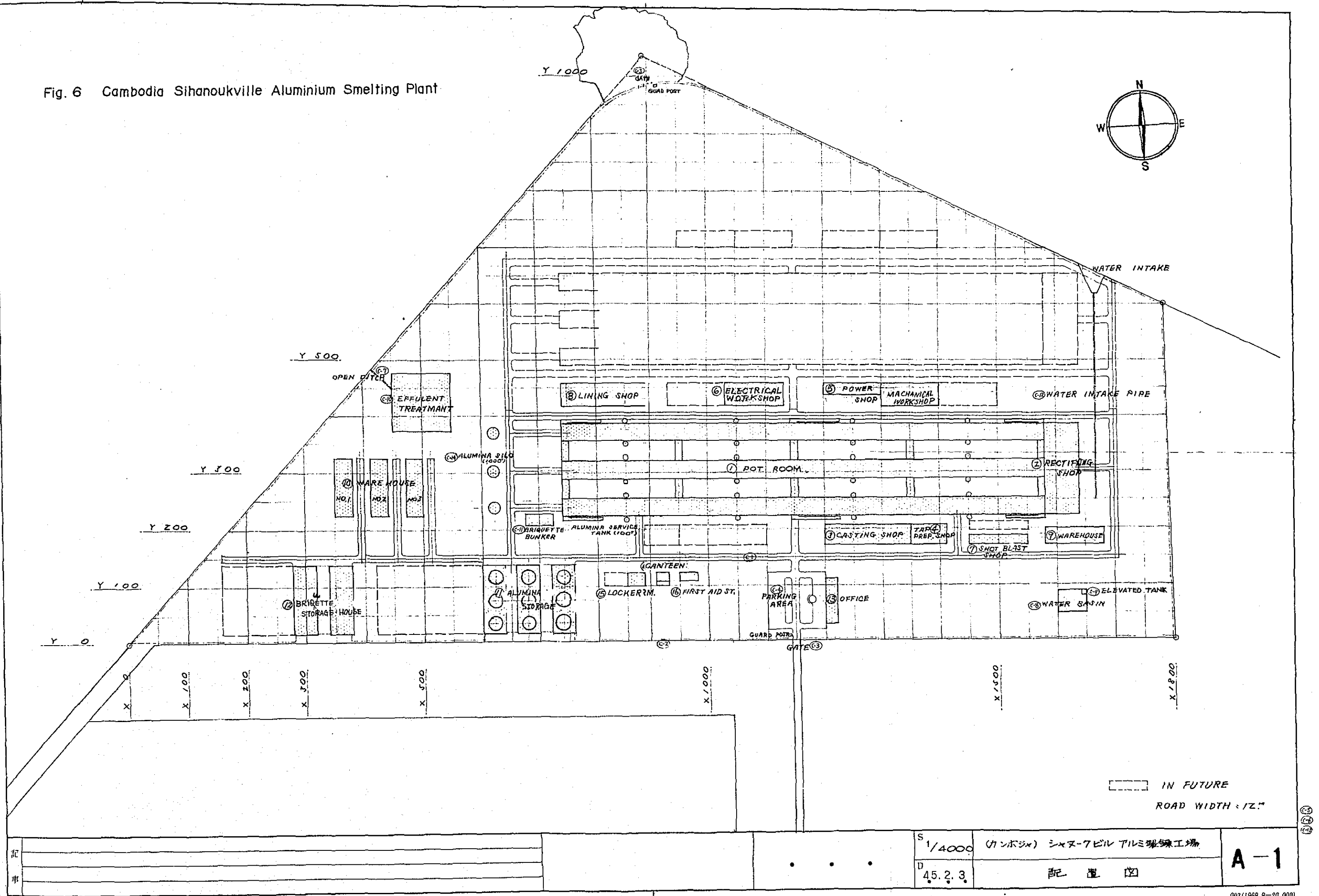
電解(含基礎、ブスバー)

電解槽、母線装置、ガス回収装置、電解槽作業装置、動力配線、クレンその他

鑄造

溶解保持炉、(連続)鑄造機、クレンその他

Fig. 6 Cambodia Sihanoukville Aluminium Smelting Plant



第5表 アルミニウム製錬工場(12万t)構造物

〔注〕 S:鉄骨

RC:鉄筋コンクリート

分類	番号	名称	構造	階数	建物		建築面積 ()内延面積	備考
					長さm	軒高m		
電解	①	電解工場	S, RC	2	30	84.0	75,600 (151,200)	サーベイス・タンク(100t)の基礎 制御室 3,000m ² , 渡廊下 3,600m ² , ランプを含む。
	④	タンク準備室	S	1	35	60	2,100	
	⑦	サンドプラスト工場	S	1	15	80	1,200	
	⑧	ライニング工場	S	1	20	100	2,000	
電気	②	整流所	S, RC	2	60	16.0	9,600 (19,200)	
	③	鋳造工場	S	1	35	15.0	5,250	
	⑤	動力室	S	1	20	80	1,600	
	⑥	機械工場	S	1	20	100	2,000	
附属	⑩	電気整備所	S	1	20	50	1,000	
	⑬	事務所	RC	3	20	75	1,500(4,500)	
	⑭	食堂	S	2	15	20	300(600)	
	⑮	更衣室	RC	2	40	25	1,000(2,000)	
その他	⑯	診療所	RC	1	15	30	450	
	⑲	雑品倉庫	S	1	30	100	3,000	
	⑳	飼料倉庫	S	1	30	100	9,000	
	㉑	アルミナ倉庫	S	1	40	120	14,400	
常備	㉒	ブリケット倉庫	S	1	35	100	7,000	
	C-1	道路	RC		12	4,200	小計 137,000(226,500)	
	C-2	塙	S				道路 50,400m ²	
	C-3	門	RC柱S扉		10	4,600	側溝 巾1m, 深さ1m, 延8,400m	
別敷地厚生施設	C-4	パーキングスペース	RC				高さ1.8m ネットアセス	
	C-5	建物周囲雨水排水管	RC				守衛所 4m×8m=32m ²	
	C-6	工業用水配水管	RC				ガレージ 8m×15m=120m ² 軒高=2.5m	
	C-7	緩液排水	RC				各建物周囲、巾0.75m 延7,550m	
	C-8	受水	RC		1.0	深さ1.0	開渠 延30m	
	C-9	高架水槽	RC		50	深さ3.5	工業用水 6,000 Ton、附屬ポンプ小屋等	
	C-10	緩液処理槽	S			高さ2.5	容量 100Ton, 給水配管	
	C-11	ブリケットベンカー	RC		100	深さ3.5	400m	
	C-12	冷却用海水管	S		20	2.5	屋内、屋外、火災報知器	
	C-13	消防設備					1,000Tonタンク3基	
	C-14	アルミナサイロ					1式	
		住宅	A	1棟につき	延150m ²		(1,500)	寝室 3敷地 1,000m ² 位の規模
		"		"	100m ²		(3,000)	" 2 " 660m ²
		"		"	1,500m ²		(1,500)	60人用のアパート、敷地5,000~10,000m ² 位
		病院	RC	1	25	深さ1.5	(300)	家族用科院
		集会所、売店、食堂	RC	2	12	7	(1,000)	
小計							(7,300)	

電気設備

主変圧器、動力変圧器、電圧調整装置、母線装置、シリコン整流器、配電盤、開閉器類

附帯設備

荷役、輸送（アルミナ陸揚装置、コンベア、車輛等） 補修工作、厚生設備、給水、倉庫、その他

(3) 除外項目

下記項目については、本計画の建設費には、含まれない。

- (1) 工場敷地周辺の護岸工事
- (2) 埠頭の建設工事
- (3) 工場敷地土盛り工事
- (4) 工業用水について水源よりの引水工事
- (5) 電力送電線設備（115kV）

3.4.5.2. 建設費

3.4.5.1.の(1)(2)および(3)の範囲において、所要建設費を算出すると、次表のようになる。

第 6 表 建設費

単位 億円(10,000ドル)

項目	分類	建 家	設 備	合 計
電 解		71 (1972)	195 (5,417)	266 (7,389)
電 気		12 (333)	34 (944)	46 (1,278)
鑄 造		8 (222)	8 (222)	16 (444)
附 帯		34 (944)	31 (861)	65 (1,806)
(荷 役)		(0)	(15) (417)	(15) (417)
(補 修)		(6) (167)	(8) (222)	(14) (389)
(厚 生)		(6) (167)	(1) (28)	(7) (194)
(その他)		(22) (611)	(7) (194)	(29) (806)
予 備 費		15 (417)	15 (417)	30 (833)
計		140 (3889)	283 (7,861)	423 (11,750)

3.4.6. 仮設設備

(1) 仮設事務所

建設工事に従事する従業員のための事務所を設ける必要がある。この事務所には、事務所の機能を果たすための最小の設備を設ける。

(2) 仮設給水設備

建設現場の近傍に適当な給水設備がなければ、飲用および工事用の水を得るため、井戸を掘らねばならない。この井戸から、ポンプで水を汲み上げ、必要な個所に送水する。

(3) 仮設電気設備

建設工事に必要な電力を得るため、5,000 KVA 程度の変圧器および関連機器を設ける。この変圧器により、3.3 kVに降圧させ、建設現場の必要個所まで、架空または地中ケーブルにより配電する。各建設現場では、送られて来た3.3 kVの電力を、それぞれ所定の電圧を得るため、変圧器および開閉器類を設備する。

仮設に用いる電気機器は、本設備にも転用出来るので、入手のときに、仕様条件を考慮する。

もし、建設当初にこのような方法で電力を受けることが出来なければ、移動式の発電装置を設けねばならない。

第4章 アルミニウム製錬工業の経済性

第4章 アルミニウム製錬工業の経済性

この章は原価計画と資金計画の2つの部分から成る。

原価計画では、この計画によって生産されるアルミニウムの平年度の金利含み原価を試算した。これによると1 tあたりの材料費は、255.3 \$ (92,000円)、製造原価は、405 \$ (145,800円)、総原価は、446.3 \$ (160,700円)となる。

資金計画では、設備資金、運転資金について述べる。

4.1. 原価計画

4.1.1. 原価の諸元

材料費の原単位については、日本国内の同一生産方式の製錬工場の過去の実績と、今回の計画のいくつかの特殊性を勘案し設定した。原材料等の入手については電力を除きすべて輸入に依存することとし、その価格は将来の値上りを考慮した上の工場着価格と想定している。その内容は次のとおり。

	原単価	原 価	
アルミナ	1 t 940	75 \$	27,000 円
電 力	16,300 kwh	2.5 mills	90 銭
氷 晶 石	40 Kg	290 \$	104,400 円
弗化アルミ	30 Kg	360 \$	129,600 円
ベ ー ス ト	540 Kg	76 \$	27,360 円
そ の 他 *	—	5.6 \$	2,000 円

* 築炉材料、洗滌用カセソーダ、用水、重油等

労務費は、人員2,200人、1人当たり単価は1日約1.3 \$ (455円) で年間3%の上昇を見込んでいる。

経費の計算基礎は次のとおり。

- 償却費 耐用年数13年、定額法
- 補修費 築炉費、一般修繕費をあわせtあたり建設費の3.5%
- 技術指導料 技術使用料と外人指導者費用にわかれる。技術使用料は、ノウハウ頭金200万\$ (720百万円) の13年均等償却と販売額の2%、外人指導者費用は、人員60人に年間200万\$ (720百万円) 円±
- 借地料 カンボディアの一般工業地帯の単価0.6 \$ (227円)
- その他 試験費、通信費、交通費、事務用品費等
- 鑄造ロスとして、0.5%を想定したが、これは約1.7 \$ (600円) にあたる。

設備金利は、総建設費のうち資本金以外をすべて借入金で賄うものとし、13年、年利7%の等額年賦償還法で求めた。運転金利は棚卸資産について年利10%の借りかえ方式によっている。

以上の他、販売直接費として荷造包送費、船積諸掛を1tあたり約8.3\$（3,000円）見込んだ。

4.1.2. 原価一覧表

材 料 費	t あたり 原 価		構 成 比
アルミナ	145.5 \$	(52,400円)	32.6
電 力	40.8 \$	(14,700円)	9.1
氷 晶 石	11.6 \$	(4,200円)	2.6
弗化アルミ	10.8 \$	(3,900円)	2.4
ベ ー ス ト	41.0 \$	(14,800円)	9.2
そ の 他	5.6 \$	(2,000円)	1.2
計	255.3 \$	(92,000円)	57.1
労 務 費	10.3 \$	(3,700円)	2.3
経 費			
償 却 費	71.1 \$	(25,600円)	15.9
補 修 費	34.3 \$	(12,300円)	7.7
技術指導料	18.3 \$	(6,600円)	4.1
借 地 料	5.7 \$	(2,100円)	1.3
そ の 他	8.3 \$	(3,000円)	1.9
計	137.7 \$	(49,600円)	30.9
鑄 造 ロ ス	1.7 \$	(600円)	0.4
製 造 原 価	405.0 \$	(145,900円)	90.7
設 備 金 利	24.4 \$	(8,800円)	5.5
運 転 金 利	8.6 \$	(3,100円)	1.9
販 売 直 接 費	8.3 \$	(3,000円)	1.9
合 計	446.3 \$	(160,800円)	100.0

4.2. 資金計画

4.2.1. 建設費

内 訳	建 物	1 4 0 億円 (3,889 万ドル)
	機 械	2 8 3 # (7,861 #)
	建 設 金 利	1 3 # (361 #)
	総 係 費	1 0 # (278 #)
		4 4 6 # (12,389 #)

工事を日本の業者がおこなうものとして、支払は各設備の着工 8 カ月前に 30 % 前渡金で、検収時に 70 % を 150 日の支払手形でおこなう。

建設資金は、資本金 100 億円 (9,638 万ドル) を想定し、借入金の返済には減価償却費を充てる。

4.2.2. 運転資金

製品 0.5 カ月、仕掛品 1 炉 1,500 千円、原材料と貯蔵品 3 カ月の棚卸資産のみを運転資金需要とした。取引はすべて現金決済と考え債権債務に関する需要はみていない。

4.3. 試算結果の国際比較

本計画において試算された建設コストおよび生産コストを夫々国際的観点から比較を行いその経済性について考察する。

4.3.1. 建設コストについて

アルミニウム製錬工場の建設コストは立地条件によって大きく左右されるほか、生産規模と生産方式にも影響される。

現在国際的にも年間生産能力 1 トン当り建設コストは約 1,000 ドルといわれている。工場生産規模が拡大するにつれてトン当り投資額は若干の減少がみられ、10 万トン以上の規模においては建設コストは約 800 ドル程度まで減少すると考えられる。また生産方式も生産規模 10 万トン以上ではブリベーク方式が有利になると推定させているが国際的にも現実には両方式が併存している状況である。本計画においてはゼーダーベルグ方式を採用しており、生産規模も年産 12 万トンに達しているが建設資材、生産諸設備および機械装置などのほとんどを海外よりの輸入に依存しているためトン当り建設コストは 979 ドルと試算され若干の割高は免れないが、国連調査資料 ST/CID/9 においても「発展途上国の工場建設費は先進国の同規模工場にくらべ約 20 % ほど割高となる」と明記されている。従って本計画において試算された建設コストは発展途上国において建設される製錬工場の国際的平均水準にあるものと考えられる。また建設コストは生産コストの中で比重の大きい減価償却費と支払金利に大きな影響を及ぼすため、建設資金の調達に当っては低利資金の導入が必要と思われる。

4.3.2. 生産コストについて

本計画における生産コストは第4.1.2表の通り446.3ドル/トンと試算された。この試算結果で最も大きなウェイトを占めるものは材料費で57.1% 次いで経費の30.9%でこの両者の合計額は生産コストの中の実に88%を占めることになる。

国連資料ST/CID/9によれば、先進国における10万トン規模における生産コストは、450ドル/トンと試算されている。この内原材料費はトン当たり279ドル62%を占め、減価償却費を含めた一般管理費は91ドルで20%、この両者合計額は生産コストの82.2%に達している。日本の場合産業構造調査会資料によれば原材料費は65.6%、経費は18.8%で、両者合計額は84.4%を占めている。何れにせよアルミニウム地金の生産コストは原材料費が60%前後で、経費を含めると80%以上のウェイトを占めることになる。本計画における主要原価要素、既ちアルミナ費と電力費について若干の考察を試みることにする。

4.3.3. アルミナ費

アルミナの製造コストはボーキサイトの入手価格と固定資本費が最も大きな原価要素である。ボーキサイトの鉱区に隣接したアルミナ工場は輸送費が節約できるため入手価格は安い。ボーキサイト産地は殆んどが先進工業国より遠隔の地であるためアルミナ工場建設の固定資産額は割高となり、また主要な副原料である苛性ソーダの調達が問題となる。またアルミナ工場はスケールエフェクトが大きいところから生産規模が大型化する傾向にある。現在年産30万トン規模と60万トン規模を比較すると前者は後者の10%以上割高となるといわれる。このように立地点と生産規模によってアルミナの製造コストは大きな巾があり、一般にアメリカのアルミナ製造コストはトン当たり50ドル以下から70ドルにまで分布していると推定されており、ヨーロッパでもアメリカの高い方に近いといわれる。国連資料でもアルミニウム電解工場のアルミナ入手価格は輸送費込みで75ドルとして諸算されている。従って本計画においてもアルミナ価格はトン当たり75ドルとした。またトン当たりアルミニウム生産に必要なアルミナ量は日本における最近時点の実績値より1,940Kgsとした。この結果アルミナ費は145.5ドル/トンと試算されアルミニウム製造コストの約1/3を占めているがこれは国際的にもほぼ妥当な水準とされている。

4.3.4. 電力費

アルミニウム1トンを生産するためには13,000~18,000KWhに達する大量の電力を必要とする。従って電力費はアルミニウム製造に最も大きい原価要素であり、アルミニウム電解工場建設の立地点撰定に当って安価な条件となっている。多くの場合、電力コストが安くなるにつれて、加工地域から離れる傾向にあり、安いエネルギーによって節約された分も加工メーカーへの地金輸送費に相殺されることがある。にもかかわらず最近発展途上国の電力資源開発に伴ってアルミニウム電解工場がこれら諸国に拡散して行く傾向を示しているこ

とは、加工市場への遠隔化によるデメリットを犠牲にしても尙低廉電力の確保が今日に至るも重要な原価要素として高く評価されている明白な証拠であるといえよう。現在国際的に KWh 当りの電力単価は 2 ミルから 8 ミルの範囲に分布しておりそれ故トン当り電力費は 30 ドル以下から 140 ドル以上までの大きな巾がある。この差 110 ドルだけでもアルミニウムトン当り販売価格の 1/5 に達する。また KWh 当り 1 ミルの電力単価差はアルミニウム生産コストで約 15 ドルの差をもたらす。

本計画においてはサンポール発電計画に基づき KWh 当り 2.5 ミルの電力が使用出来るので国際的にも低廉な電力費となっており本計画の発想は勿論、意義と経済性の核心を型作っている。

試算結果は電力原単位 16,300 KWh として 40.8 ドル生産コストの 10% を下廻る極めて低い数値を示している。

別 添 資 料

アルミニウム製錬工場の生産技術に関する研究会報告書

第1節 生産設備増強の方向

今後の工場の新增設にあたっては、(1)工場規模の拡大 (2)電解炉の大型化 (3)原材料消費量の低減 (4)作業の機械化 (5)操作の自動化 (6)作業環境の改善 (7)公害防止への配慮 (8)建設工期の短縮等の条件をいかに織込むかが重要なポイントになる。

第2節 生産規模の大型の必要性和そのメリット

アルミニウム電解工場は近年生産規模の大型化が世界的な傾向となっている。たとえば、1960年以降スタートした電解工場の半数以上は10万トン/年以上を目標として設置されている。

生産規模の拡大は

(1) 単位当り建設費の低減

特に一般管理、補助部門の単位当り建設費が低減する

(2) 操業費の低減

(イ) 固定費の低減

(ロ) 労務工数の低減

(ハ) 原料の大量購入によるコストダウン

(3) 土地効率の向上

など多くのメリットが考えられる。

第3節 電解炉大型化の必要性和メリット

アルミニウム製錬工場の生産規模の増大と併行して電解炉の大型化も最近の世界的傾向である。近年建設された電解炉の殆んどが電流容量100KA以上であり、中には150KAのももできている。

アルミニウム製錬工場の生産規模を一定とし、電解炉を大電流容量化することにより一般的に次のような利点が期待される。

- 1) 炉の容量の大きいことは熱損失の減少、したがって電力消費量の節減
- 2) 原材料消費量の減少
- 3) 生産量当りの炉数の減少によって労働力の節減
- 4) 単位床面積の節減、建設費の節減

尤も、炉の寿命、操業成績に影響する炉体の歪み、あるいは陽極のクラックなどの関係から適正最大容量がことになってくることは当然念頭におかれるべきである。

第4節 製錬方式について

アルミニウム製錬法として、ホールエルー法による熔融塩電解法の地位はゆるがないとして、ゼーダベルグ、ブリベークいずれの炉型式を採用するにしても工場の立地条件、電力供給条件、生産規模、労働力供給条件等を含め総合的に判断する必要がある。

またブリベーク方式については、わが国において未だ新鋭工場の操業経験がないこともあってその優劣を単純に論ずることは難しいが、両方式の特色と考えられている諸点を列記すれば次の通りである。

(1) ブリベーク方式

外国における操業例として発表されている成績等を手がかりとし、国内において工場を新設する場合を想定して検討してみると一般的には、ブリベーク方式には以下に述べる利点が考えられる。

1) 電解炉の大型化には、ブリベーク方式が有利である。

炉の電流容量を増加することによって、各種原単位の向上、操炉人員の減少設備費の節減など多くの利点が生れるが、一方炉の寿命の低下。炉体の変形や陽極関係の制約がマイナス要因となる。

ブリベーク方式によれば陽極の問題は回避できるので、炉の大型化がはかり易いと言うことが出来よう。

2) 年産10万トン規模以上の建設費は、ブリベーク方式が有利である。

ブリベーク方式を採用する場合、電極の成型、焼成等の設備が必要となる不利があるが、これらの設備についてはスケールメリットが認められ、また電解炉体の費用はゼーダベルグ方式に比し、かなり安くなるので、総建設費としては10万トン以上の規模ではブリベーク方式が有利である。

3) 電解電力原単位についてはブリベーク方式がまさる

ブリベーク方式は焼成電極を使用するので、陽極電圧の低減が可能であり、電解電力で平均的な数字としてトン当たり約1,000 kWh前後の原単位の向上が期待され、電力単価の高いわが国ではこのメリットは大きい。

4) ブリベークの陽極は割高であるが、消費量は少く、安定した操業が可能である。

ブリベーク方式では、陽極を別工程で製造すること、発生屑の繰り返しがあるなど、陽極の原価に限れば明らかに不利である。

しかし、陽極の正味消費量はブリベーク方式が少なく、陽極の質も安定するから熟練

度の低い電解作業員でも比較的安定した操炉が可能となるなどの利点がある。

また最近では陽極製造設備の自動化も進歩しているので原価の面の不利も大きなものではない。

5) ブリベーク方式では弗化物使用量が少い。

ブリベーク方式の場合は陽極中にタール分および水分が殆んどないため、これらによって弗化物が消費されることがなくゼーダーベルグ方式にくらべ弗化物の使用量が少い。

6) 電解作業環境はブリベーク方式の方が良好である。

ブリベーク方式では、別個に独立した炉で陽極を焼成するので、電解炉周辺におけるタールフュームの発生が殆んどなく作業環境が大巾に改善され、作業能率の向上、ひいては労働力確保の面からも望ましい。

7) プロセスコントロールの導入にもブリベーク方式が有利である。

省力化と操業の安定化による原価低減を目的として、今後電解工程へのプロセスコントロールの導入が具体化するものと予想されるが、その場合焼成電極を用いるブリベーク方式の方が導入し易いと考えられる。

(2) ゼーダーベルグ方式

ゼーダーベルグ方式とブリベーク方式とは過去 10 数年間相互に切磋琢磨しあって今日の両技術の成果を納めるに至ったものである。

現時点においては、ブリベーク方式の方が多く採用される傾向にあるが、特に新立地計画において著しい。

これは建設費的にみて年産 10 万トン以上の規模においてはブリベーク方式の方が有利であることに基づくものである。

ゼーダーベルグ方式の既設工場に対する増設は小規模の場合においては建設費の割高なブリベーク方式よりはゼーダーベルグ方式によることが有利となる。

また運転管理面でも容易になる、しかも製錬業者が早急に増産とコスト低下をはかるためには、既設工場をゼーダーベルグ方式により拡大化を行うことが良策であり、この方法が、需給逼迫の現状を緊急に是正する最良の手段と考える。

またゼーダーベルグ方式においても電槽大型化の方向を示しており現在の 1 炉当りの生産量は 36 年度当時にくらべれば約 20 % 増になっている、又電力消費量も飛躍的に成績の向上が行われている。

第 5 節 工場建設コストの試算

工場規模大型化のメリットを最近の実情を織り込んで試算した結果は、別紙第 1 表の通りである。

両方式の電槽規模の撰定に当っては、入手し得る各種の資料、文献情報ならびに海外諸国における操業具体例などからブリベーク方式では12万アンペア電解炉を、また国内外の実態からゼーダーベルグ方式では10万アンペア電解炉を採用することとした。

従って試算結果については、両方式の電流容量の格差を予め考慮して判断する必要がある。

(1) 試算の前提条件

この試算に当っては、前提の諸条件を次の通りとした。

- 1) 工場生産規模を5万トン、10万トンおよび15万トンとしゼーダーベルグ方式とブリベーク方式の両方式による比較試算も行った。
- 2) 工場は新立地での建設を想定し、所要各設備は時価で評価した。
- 3) 建設費の中には土地代は含まない。

(2) 試算結果の考察

主要各設備を生産規模方式別に建設コストの試算を行った結果は次の通りである。

- 1) 生産量は電解炉数に比例するので生産規模の拡大は電解炉数の増加によって達成される、このため電解設備については生産規模大型化のメリットは殆んど考えられない。しかしながらブリベーク方式はゼーダーベルグ方式にくらべ著るしく割安となる。

ガス回収、および鑄造設備は生産規模の大型化により若干の低減はみられるが、10万トン規模以上では低減メリットが減少する。

- 2) 電極設備については大型化のメリットが比較的顕著であるが、ブリベーク方式による小規模生産では可成り割高となる。

変電、整流設備については10万トン規模は5万トン規模にくらべ可成り割安と考えられるが、10万トン規模以上ではその低減率は僅少となる。

- 3) 管理その他設備は大型化のメリットが最も大きく発揮される。中でもブリベーク方式の場合小規模なほど、電極管理面での費用が割高となるが、10万トンを超える場合ゼーダーベルグ方式と全く同様のメリットを享受出来る。

以上の結果建設コストについては、両方式とも生産規模が大型化する程有利と見られるが、低減メリットは10万トン規模を超えると次第に低減率が小さくなる傾向を示しており、15万トンを超える場合は更に低減率は僅少となる。

また生産方式の比較では5万トン規模ではゼーダーベルグ方式が有利であるが10万トン規模以上ではブリベーク方式が有利となっている。

第6節 生産コストの試算

生産コストの試算結果は別紙第2表の通りである。

(1) 試算の前提条件

この試算に当って前提の諸条件を次のとおりとした。なお、ブリベークについては未だ国内に実績はないが、海外の諸文献ならびに操業例から想定して試算を行った。

- 1) 生産コストは直接製造原価とし、平均原価を試算した。
- 2) 生産原単価は 43 年度の実績を、但し電力については 43 年度のわが国最優秀工場原単位を採用した。また原材料単価は時価をベースにした。
- 3) 労務費は将来の賃銀の上昇を織り込んだ。
- 4) 経費中には減価償却および建設費に対する支払利息が含まれている。

(2) 試算結果の考察

生産コストは規模の大型化によって低減はするが、建設コストほどの低減率はない。しかしながら規模の大型化による低減メリットはブリベークの場合かなり大きく現われると考えられる。特に 10 万トンの場合は小規模な 5 万トンクラスにくらべそのメリットは著しい。

また両方式の比較では上述の前提条件の下に試算した結果、8 万トン規模以上になるとブリベーク方式が有利と見られるが、比較検討に当って採用した電流容量の格差は考慮する必要がある。

ただブリベーク方式については、電流容量の増大が回り易いといわれており、電流容量が更に増大すればブリベーク方式はゼーダーベルグ方式よりなお有利となろう。

第1表 アルミニウム電解工場建設コスト試算表

単位：%

設備	規模 方式	50,000トン		100,000トン		150,000トン	
		ゼーダーベルグ	ブリベーク	ゼーダーベルグ	ブリベーク	ゼーダーベルグ	ブリベーク
電 解		54.4	45.4	54.4	45.4	54.4	45.4
ガ ス 回 収		4.8	4.8	4.1	4.1	3.84	3.84
鋳 造		4.8	4.8	4.1	4.1	3.84	3.84
電 極		4.0	18.4	3.2	12.8	2.8	10.7
変 電 整 流		20.0	19.0	18.0	17.0	17.3	16.5
管 理 そ の 他		12.0	14.4	10.2	10.2	8.8	8.8
計		100.0	106.8	94.0	93.6	91.0	89.0

第2表 アルミニウム電解工場生産コスト試算表

単位：%

設備	規模 方式	50,000トン		100,000トン		150,000トン	
		ゼーダーベルグ	ブリベーク	ゼーダーベルグ	ブリベーク	ゼーダーベルグ	ブリベーク
原 材 料 費		63.9	63.4	63.9	62.8	63.9	62.5
労 務 費		9.1	10.0	7.3	7.3	6.5	6.3
経 費		27.0	28.8	25.4	25.3	24.5	24.0
直 接 製 造 原 価		100.0	102.2	96.6	95.4	94.9	92.8

図 1. 生産規模と建設コスト

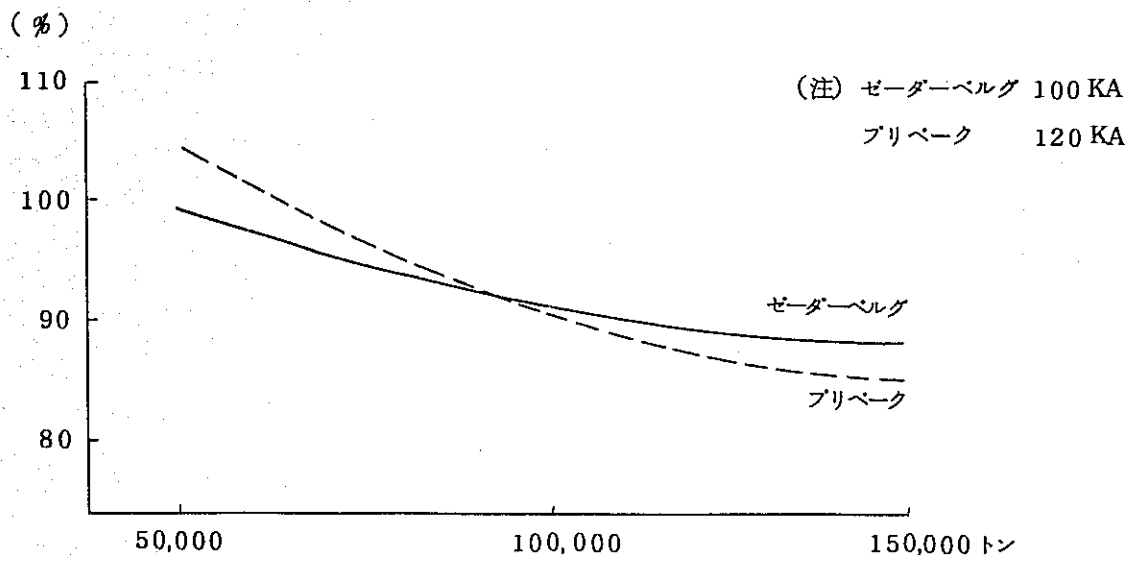
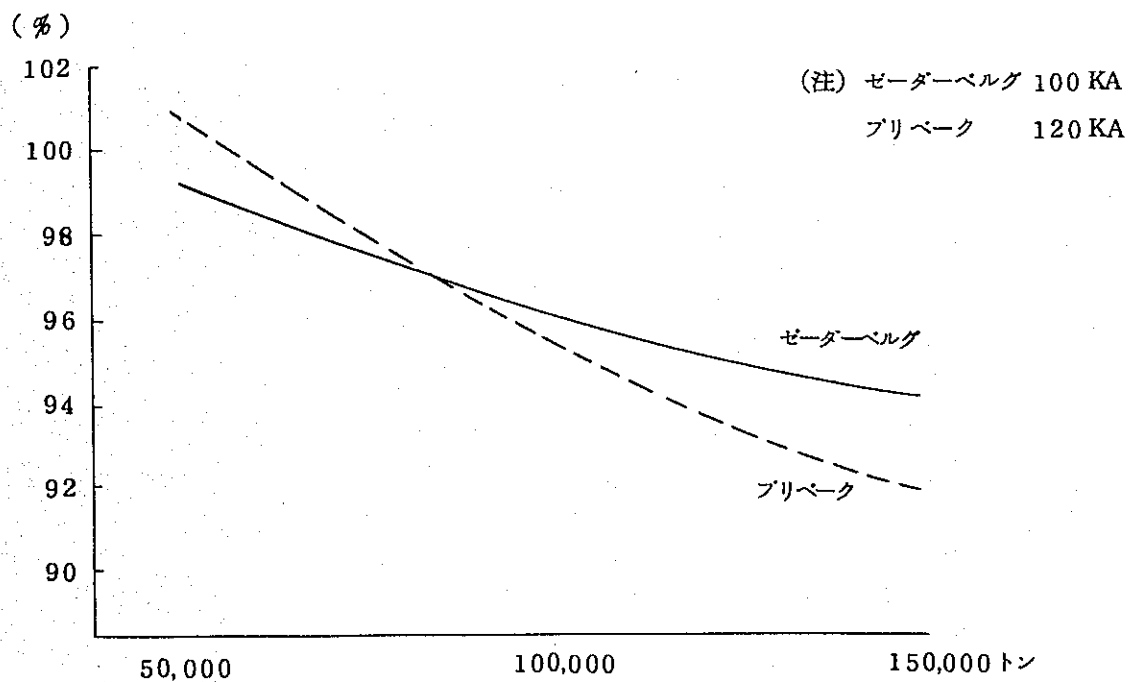
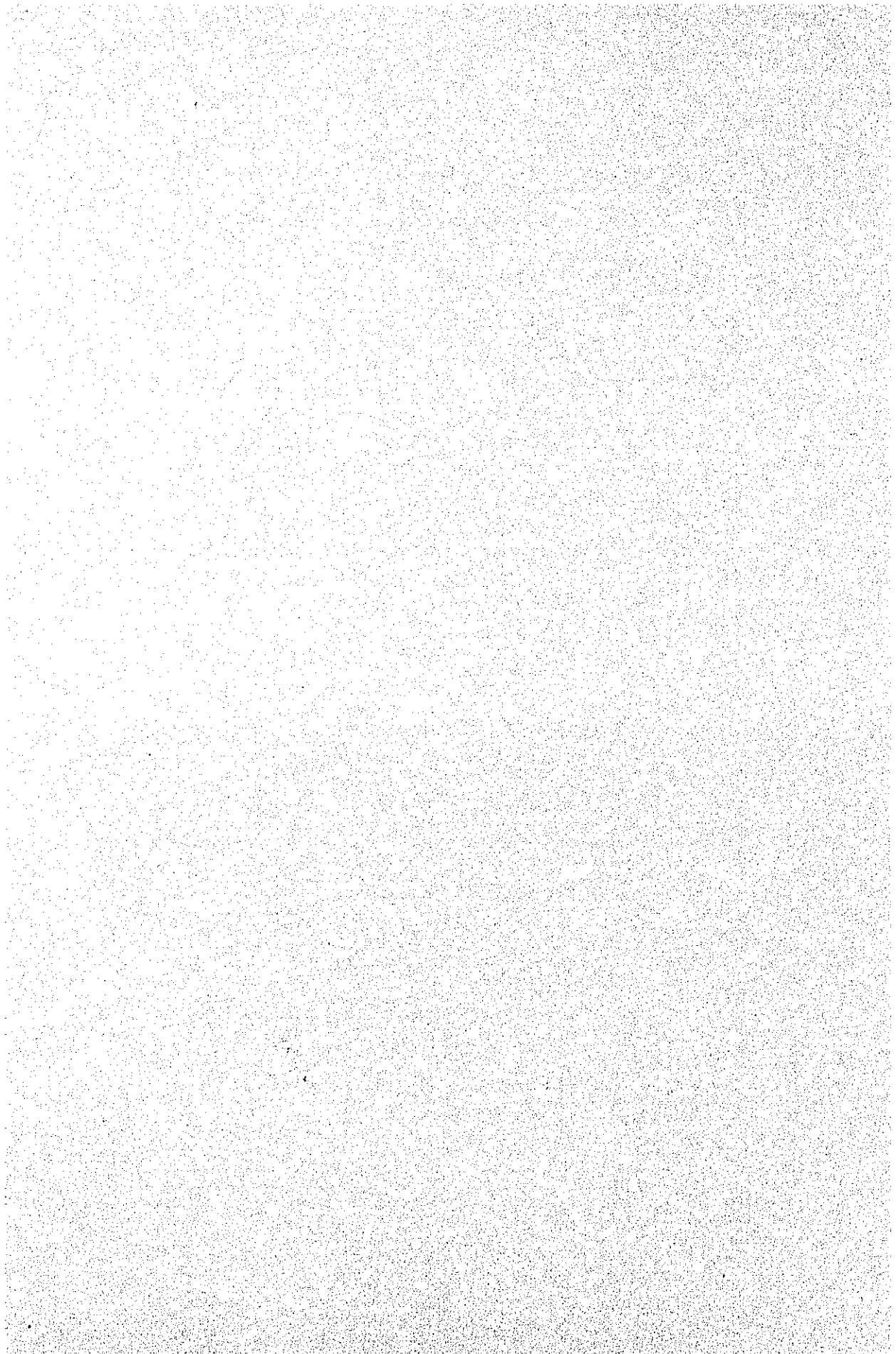


図 2. 生産規模と生産コスト



附 属 資 料



LIMITED

E/CN. 11/WRD/MKG/L. 290 (draft)

30 October 1969

ORIGINAL : ENGLISH

UNITED NATIONS

ECONOMIC COMMISSION FOR ASIA AND THE FAR EAST

Committee for coordination of Investigations

of the Lower Mekong Basin

(Khmer Republic, Laos, Thailand and the Republic of Viet-Nam)

DRAFT

PLAN OF OPERATION

Pre-Feasibility Survey of the Possibility of
establishing Aluminium Industry
within the Sambor Project area, Khmer Republic

CONTENTS

- I. Introduction
- II. Purpose and Description
- III. Work Plan
 - i. Obligation of the Government of Japan
 - ii. Obligation of the Mekong Committee
 - iii. Privileges and Immunities
 - iv. Organization
 - v. Schedule of Operation
- IV. Reports
- V. Conclusion

I. INTRODUCTION

1. The Mekong Project seeks the development of the water resources and related resources of the Lower Mekong Basin in terms of hydro-electric power, irrigation, navigation improvement, flood control, and other related benefits. The Mekong Project is directed by the Committee for Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin, which the four Lower Mekong Riparian Governments (Cambodia, Laos, Thailand and the Republic of Viet-Nam) established in 1957 as an autonomous inter-governmental agency under the aegis of the United Nations Economic Commission for Asia and the Far East (ECAFE). The Committee consists of a plenipotentiary representative from each of the four countries, and is authorized to promote, coordinate, supervise and control the planning and investigations of water resource projects in the Basin. In 1959, the Committee appointed an Executive Agent for the day-to-day management of the Project. The Office of the Executive Agent is supported in part by the UNDP and in part by ECAFE, to which the office is attached. The work is divided into basic data collection, basin-wide planning, mainstream projects planning, tributary projects planning, navigation improvement, flood control, agricultural development and ancillary projects including experimental and demonstration farms, mineral surveys, power market projections, technical and economic training, and social development and public health. At the end of October 1969, resources of some US\$ 175 million equivalent had been pledged by 26 countries, 16 UN Agencies, 4 Foundations, and several private business to projects sponsored by the Committee, with activities and resources steadily growing. The Mekong Project seeks to advance the welfare of the people of the Basin without distinction as to nationality, religion or politics. In 1969, the Committee and its cooperating entities received the Ramon Magsaysay Award for International Understanding.

2. In March 1968, the Executive Agent on behalf of the Mekong Committee, requested the Japanese Government to extend assistance for carrying out a feasibility study for the establishment of an aluminium refining industry at Sihanoukville in Cambodia, based on imported alumina, utilising electric power from the Sambor project, and exporting surplus aluminum ingots.

3. In September 1969, the Japanese Government transmitted the Sambor Project Report (completed in July 1969) to the Twelfth Meeting of the Mekong Committee Advisory Board and to the Forty-second Mekong Committee Session held in Bangkok, 11-13 September 1969 and announced that the Government of Japan was prepared to make available to the Mekong Committee a survey team to study the feasibility of establishing an aluminium industry in Cambodia. The Committee warmly thanked the Representative of Japan and asked the Executive Agent to make arrangements for the implementation of Japan's new pledge. This Plan of Operation is drawn up to cover the implementation of this pledge.

II. PURPOSE AND DESCRIPTION

(i) Purpose of the Project

4. The purpose of the project is to carry out a Pre-feasibility survey of the possibility of establishing aluminium smelters at Sihanoukville in Cambodia based on imported alumina and utilising power from the Sambor project.

(ii) Description of the Project

5. The Sambor project, if constructed as an isolated project, would have an installed

capacity of 875 MW and annual average energy output of 7000 GWH, and if operated in conjunction with Pa Mong project would have an installed capacity of 2,100 MW and an annual average energy output of 14,600 GWH. Implementation of the Sambor project with a large power capacity depends upon an assured demand for power in the area of supply from the project. In view of the fact that the cost of Sambor project power generation will be fairly low, it appears reasonable to expect the establishment of electrometallurgical and electro-chemical industries in the area to be served from the Sambor project.

6. The Sambor project report therefore suggests that it would be desirable to allocate a portion of the firm power potential for the establishment of an aluminium refining industry in the area. It is recognised that the cost of power to be supplied to the aluminium refining industry will have to be such as to make the price of aluminum ingots competitive, taking into consideration both the additional expenditure involved in importing alumina and exporting surplus aluminum ingots. Studies so far made on the Sambor project indicate the possibility of meeting the above requirements.

7. On the basis of international practice, the contemplated aluminium refining plant capacity will be of the order of 125,000 tons per year as being an economical unit and it is estimated that the energy required will be 16,100 kWh per ton of metal. If a larger quantity of power could be allocated to the aluminium industry when the Sambor project is operated in conjunction with the Pa Mong project, the capacity of the aluminium refining industry could be increased.

8. If the Pre-feasibility survey proves that the establishment of an aluminium refining plant in the area to be served from Sambor project is economically feasible it would considerably enhance the Pre-feasibility of the Sambor project.

III. WORK PLAN

(i) Obligation of the Government of Japan

9. The Government of Japan will carry out the Pre-feasibility survey through its Overseas Technical Cooperation Agency (OTCA). The survey team to be organized by OTCA shall carry out the Pre-feasibility study in accordance with the following terms of reference:

- a) Study the Pre-feasibility of establishing an aluminium smelting industry in the vicinity of Sihanoukville in Cambodia, based on imported alumina, utilising electric power from the Sambor project, and exporting surplus aluminum ingots;
- b) determine the size and exact location of the plant;
- c) indicate the capital investment involved in the establishment of the industry including port and other facilities required for importing alumina and exporting surplus aluminum ingots; furnish preliminary layout of plant and raw materials and finished products handling facilities at the plant and the port;
- d) indicate the most advantageous source of raw materials; and market for the finished product; and
- e) prepare a feasibility report indicating the economical and financial justification for the establishment of the industry.

10. For the purposes of this survey, the team shall:

- a) carry out field investigation in Cambodia for a period of one month with particular reference to engineering and economic data collection, interviews with the authorities concerned and reconnaissance of the proposed plant site and related areas;
- b) furnish to the Mekong Committee through the Executive Agent 100 copies in English of the Pre-feasibility report;
- c) furnish to the Executive Agent 5 copies of all data compiled and the results of investigations used in the final feasibility report unless the said data and results had already been included in the report as appendices, and
- d) use the metric system of units in the survey.

11. The Pre-feasibility study shall be carried out by the team without any cost to the other contracting parties of this Plan of Operation than herein provided for in Chapter III, para (ii).

12. The Government of Japan undertakes to bear the cost of translation into French and printing the report in 100 copies.

ii) Obligations of the Mekong Committee

13. The Government of Cambodia shall:

- (a) provide a liaison officer and/or an interpreter (Cambodian/English) for the period of the field investigations;
- (b) all data and information available in connection with the survey, maps of the area, data on geology, meteorology, hydrology, transport, communications and socio-economic conditions, and
- (c) all visa papers, documents required for free movement of the team and its members including employees of the team through all the project areas during the survey.

14. The Mekong Secretariat shall provide:

- (a) petroleum products from the contribution made by the Government of Iran for the vehicles used by the team during the field survey in Cambodia, and
- (b) any data or information in its possession relevant to the survey such as maps, meteorological, hydrological and geological data.

(iii) Privileges and Immunities

15. Foreign personnel provided for the project by the Government of Japan shall have the right to the following:

- (a) immunity from legal process in the respect of all acts performed by them in the execution of the project;
- (b) immunity from national service obligations;
- (c) immunity from immigration restrictions;

(d) the privilege of bringing into the country reasonable amounts of foreign currency for the purpose of the project or for personal use of such personnel, and of withdrawing any such amounts brought into the country, or, in accordance with the relevant foreign exchange regulations, such amounts as may be earned therein by such personnel in the execution of the project, and

(e) the same repatriation facilities in the event of international crises as diplomatic envoys.

16. Such foreign personnel shall enjoy inviolability for all papers and documents relating to the project.

17. The Government of Cambodia shall either exempt from, or bear the cost of, any taxes, duties, fees or levies which it may impose on the foreign personnel who may be provided for the project by the Government of Japan in respect of:

(a) the salaries or wages earned by such personnel in the execution of the project;

(b) any equipment, materials and supplies brought into the country in connection with execution of this Plan of Operation or which, after having been brought into the country, may be subsequently withdrawn therefrom, and

(c) any property brought, including one privately owned automobile per person, by the project expert team or its foreign personnel for their personal uses or consumption or which, after having been brought into the country, may subsequently be withdrawn therefrom upon departure of such personnel.

18. Privileges and immunities to which such foreign personnel may be entitled, referred to in para 12 - 14 of this Plan of Operation, may be waived by the Government of Japan, where, in its opinion, the immunity would impede the course of justice and can be waived without prejudice to the successful completion of the project or to the interest of the Government of Japan.

19. The Government of Japan shall provide the Government of Cambodia with the list of personnel to whom the privileges and immunities enumerated above shall apply.

(iv) Organization

20. The OTCA will appoint a project manager and advise in writing the Executive Agent of the Mekong Committee about his appointment. The project manager will have overall responsibilities for the organization and the execution of the work stipulated under this Plan of Operation. He shall plan and direct all operations, consult with the Government of Cambodia through the liaison officer appointed under section 13 (a) of this Plan of Operation and report to and allow inspection of the project work progress by the Executive Agent or his authorised representatives.

(v) Schedule of Operation

21. The project shall begin within 30 calendar days after the signature of this Plan of Operation. The project is expected to be completed within six months.

IV. REPORTS

22. The project Pre-feasibility report, data and finding as stipulated in paragraph 10 (b) and (c) shall be transmitted to the Mekong Committee, through the Executive Agent not later than 60 days after the completion of the study.

V. CONCLUSION

23. This agreement is established in six original copies in English and in French.

24. In as much as the project herein described is of interest to the Government of Cambodia, Laos, Thailand and the Republic of Viet-Nam, as Members of the Mekong Committee, this Plan of Operation is agreed upon, on behalf of the parties, by the undersigned;

For the Government to Cambodia

For the Government of Laos

For the Government of Thailand

For the Government of
Republic of Viet-Nam

For the Government of Japan

For the Executive Agent,
Committee for Coordination
of Investigations of the Lower
Mekong Basin

KINGDOM OF CAMBODIA

DIRECTION OF THE AUTONOMOUS PORT OF
SIHANOUKVILLE

SHORT INFORMATION ABOUT THE PORT
OF SIHANOUKVILLE

ROYAUME DU CAMBODGE
DIRECTION DU PORT AUTONOME
DE SIHANOUKVILLE

SHORT INFORMATION ABOUT THE PORT
OF SIHANOUKVILLE

1. GENERALITIES

In the days following independence of Kingdom of Cambodia in 1954, the Port of Phnom-Penh, situated at 180 nautical miles from South China Sea, was only available to its own disposal.

This coastal-trade harbour can afford restricted traffic with South-East Asiatic countries and is open all around the year, but only for ships with 13 feet and half maximum draught.

A break in transport was unavoidable for all exchanges off these limits and it occurs in Saigon, Hong-Kong and Singapore. The complement result was increases in freight and delays in transport.

Due to its peaceful and neutralist policy, Kingdom of Cambodia extended agricultural resources, constituting its main wealth and, accordingly, export products increased towards foreign countries.

In view to compete international trading, particular care of quality and lowering sales prices of export products are mainly important.

The most efficient way to succeed is to use large and modern sea-going freighters loading up to 10.000 tons of farming products, instead of coastal reighters restricted at 2 to 3.000 tons.

For all these peromptory causes, the Royal Gouvernement devised to built up a brand new sea-port.

2. CHOICE OF SITE

After several surveys between Kampot and Thailand boundary a team of technicians, experts in marine works, selected the area located North-east off Koh-Pos Island, next a slin peninsula to be new harbour site.

The reasons are as follows :

Depths under 33 feet are following from South a natural fairway, between Koh-Pos Island and mainland, broadering in the North up to a 1,300 feet wide natural basin where ships going alongside can easily turn round or cast anchor.

Grounds are very sound for vessels' anchorage.

A long string of islands closes up Kompong Som Bay and shelters the roads against Gulfe of Thailand heavy swells.

3. THE HARBOUR

It was only by a systematic survey of site and its naturel factors as nautical and climatio, that settling harbour arrangments was decided in this soil of Cambodia absoultely virgin up to the year 1954.

The first constructive work was a 933 feet long and 92 feet wide pier, erected on the 33 feet fairway and in parallel cirection with.

The Pier Northern end is connected to mainland peninsula by the way of a 605 feet long and 33 feet wide bridge.

Commercial pier provides two berths on each side and is able to admit heavy trucks carrying goods for transhipment and additional load by a single railway track, connected to mainland system.

A 150.000 cubic yards reclamation had been carried out for the arrangment of a 5 acres area, where two 393 x 177 feet warehourses, open storages and access roads have been built up in completion of superstructures and substructures works.

Port Authorities run naval equipment as tugboats, motorlaunches and lighters. moored in a sheltered basin, previously constructed for the works' necessities.

Light buoys are marking out access channels; two lights are shown off shore and a landing light house is erected on the Sothern end of Koh-Rong-Samlem Island with 30 nautical miles range.

All these construction works starded in 1955 in year hard conditions, have been carried out steps by steps according to our resources and completed in 1965, amounting to approximately 400 millions riels

Various and useful improvements have been performed to fulfill an efficient rentability of the scheme.

4. TRAFFICS

Cargo handling statistics beginning 1960, ending 31.12.68 shows.

1960	=	34 694 metric tons
1961	=	95 484
1962	=	166 339
1963	=	369 559
1964	=	714 833
1965	=	754 559
1966	=	548 526
1967	=	545 197
1968	=	747 847

Number of vessels statistics, beginning 1961, ending 31.12.68 shows:

1961	=	89 vessels
1962	=	125
1963	=	155
1964	=	250
1965	=	266
1966	=	258
1967	=	245
1968	=	325

Goods handled in the Port of Sihanoukville are:

for export : farming products

for import : Manufactured products of every day use on machinery for factories..

Main imported or exported goods are as follows:

<u>IMPORT</u>	<u>EXPORT</u>
* food stuffs	* rice
* pharmaceutical products	* logs and timbers
* chemicals	* corn
* cement	* latex
* coal	* rubbler
* textiles	* kapok
* miscellaneous equipment	* teel seeds
* motors and machenery	* pepper
* iron and steel products	* kapok seeds
* military material	* vomica nuts
* fuels	* valva nuts
* lubricants	* cotton
* vehicles	* others
* rails	
* others	

From beginning of Port operations, more than 30 differents flags called in Sihanoukville.

The Port of Sihanoukville is open to all vessels, without any consideration of nation, however, Portuguese and South-African vessels are prohibited in agreement with United Nations resolution, which Cambodia, is member.

5. DEVELOPMENT PROJECTS

Port traffic statistics show a sustained increasing which exceeds all the expectations; it can be explained by the amazing expansion of our economy, yet our agricultural production have suffered from infortunate incidents due to climatic events.

At a single glance of the cargo handling statistics, list, it appears that the import and export tonnage, which have been estimated 350.000 tons a year, has been overshoot by far, during 4 years of operations and maximum recorded tonnage is 755.000 tons for the year 1965.

Due to this stupendous traffic growth, harbour development becomes an imperative necessity from this date.

A general plan for the extension of our national harbour is drawn, up computing each consideration climatic and nautical peculiar to Sihanoukville and the city-planning of Kompong Som area.

This northbound extension includes a second basin, extending actual settings towards North-east and efficient protection of this basin will be worked out by the means of two converging breakwaters (North Jetty and South Jetty).

Breakwaters follow a parallel line with the old pier and measured up 3.300 and 660 yards.

A total quayage of 3.800 yards will provide 20 berths for sea-going vessels inside this basin.

A reclamation, amounting to approximately 18 millions cubic yards will be set beyond quay-lines. This vast yard will be fitted for open storages, warehouses, railways sidings and factory area.

Obviously, the completion of this second basin and its equipment will be realized steps by steps and needs very important investments.

In the scheme of accomplishment of this basin; Port Authorities began the first section of works, up to the end of 1967 :

- 1) Two breakwaters (North and South Jetties);
- 2) 1.150 feet long quay, providing 2 berths for sea-going vessels up to 12.000 tons;
- 3) A 850 feet radius turning area, with access channel dredged at 33 feet.

In this purpose, Port Authorities has purchased the sea-going hopper suction-dredge KANTHA BOPHA of 1.300 cubic feet capacity.

Annual output of this dredge, in a common running, can reach 2,600,000 cubic yards, and according to our schedule, it will be used for reclamations beyond quaylines.

The total amount of this section of works, including equipment supplies is quoted 600 millions riels.

6. OUTLOOKS ON FUTURE

In the scheme of the amazing development of our national economy and the precise schedules projected in our 2nd quinquennial plan (1968-1972) where productivity gets the first place, the Port of Sihanoukville will welcome factory plants and handle exports goods of all kinds.

Exchange flow over foreign countries is made easy by the geographical position of Sihanoukville, turn-table in South-East Asia and by the neutralist policy of our chief of state, promoting exchanged trading with all the nations.

Besides, the near creation of our merchant marine will attract our people towards the sea, develop land in coastal islands off Sihanoukville and extend coaster ship traffic all around coastlines. With the help of our merchant marine. Cambodia will find a place in the international competition for marine transport.

Moreover, it is interesting to point out that our territorial waters are abounding with fish and deep-sea fishing is becoming a very important industry. National services or private societies entered upon studies on this device and in very near future, fishing industry must be prosperous.

These numerous and near outlooks set the Port of Sihanoukville as a considerable center of interest for manufacturers and traders; developing harbour plant is essential, so this national port can fulfill with efficiency its mission if the range of Kingdom general economy.

Port Authorities are fully aware of this problem, following development of port activities and our 2nd quinquennial plan scheme, and get a new licence of works proceeding mainly 4 new additional berths with annex settings and supplies of important equipment (ground and marine) to facilitate rational and easy operation, according international standards.

When the 2nd quinquennial plan will be completed, Port Authorities could be proud to provide 10 berths for sea-going vessels and to handle cargo traffic, approximately 1,200,000 tons.

These few informations will permit to have a definite and objective view upon importance of our national port, which plays an essential part in Kingdom economical contexture.

Cambodia is fully aware of this fact, and it is why all attempts have been put forth:

Sihanoukville will be "the Kingdom's lung" as wishes Samdech Sahachivin Chief of State, our worshipped leader./-

SIHANOUKVILLE, JANUARY 5TH 1968
DIRECTOR-GENERAL, PORT OF SIHANOUKVILLE
AUTHORITY

THE SECOND FIVE-YEAR PROGRAM
OF
THE KINGDOM OF CAMBODIA
(EXTRACT)

Volume 2	Program of each technical department concerning the Second Five-Year Program
Section 2	Industry and Mining
Chapter 3	Enterprise Program of the Department of Industry to Promote the Production of Mineral Products

Bauxite

The survey already conducted in 1956 - 1966 with the cooperation of the United Nations, within the scope of the general programs for implementation of the development plan, has confirmed the following:

- that owing to the nature of the ore (it contains little alumina but much silica) the amount of "raw bauxite" found in the Battambang area is not considered sufficient enough to continue the survey, at least under the present circumstances.
- that on the condition that prior mechanical treatment is to be made, a certain amount of "overlaying" in the Upper Chhlong area may be found among exploitable bauxite. Therefore, among other things, it is essential to make a study of an industrial process at the site, which will allow the enrichment of the alumina soil with the aim of raising the contents of Al_2O_3 to 45% or more, and to reduce the ratio of the silica contents to less than 3%.
- If such a study of the "enrichment" process is carried out successfully, test borings following this study must be systematically conducted to estimate the reserves.

The Second Five - Year Program (1968-1972)

Office in Charge : Mining Bureau

Enterprise	Bauxite
Objective and Capability	A four month investigation on the method of improving the quality of soil containing alumina. If it proves successful, it is essential to systematically carry out test borings at 2 sites of the sector already authorized for a period of 7 months during the dry season.
Place	Upper Chhlong (Mondulkiri and Battambang)
Project Costs :	
Personnel	4.1 M.f.
Equipment	0.9 M.f.
Supplies	1.1 M.f.
Total	6.0 M.f.

Credits required for the
initial year of the program

1.0 M.f.

This project will create 40 temporary jobs.

Record of Import of Aluminium Sheet and Aluminium Plate
(1968)

	Tonnage	Item	FOB Price per Kg.	Country of Origin	Remarks
1)	71,843 Kgs	Aluminium Sheet	382.15 liras	Italy	-20% of custom duties
2)	152,532 Kgs	Aluminium Sheet	3.50 francs	Japan	-
3)	41,351 Kgs	Aluminium Plate	4.02 francs	Hongkong	-14.30% of the value not including TCA.
4)	9,123 Kgs	Aluminium Plate	4.02 francs	Hongkong	-3.30% surplus on CIF price for TCA
5)	39,000 Kgs	Aluminium Plate	425.14 liras	Italy	-5% commission for Sonexim
6)	59,271 Kgs	Aluminium Plate	3.80 francs	Japan	

Phnon Penh November 27, 1969

The Chief of No. 12 Department

USINE : CHUNG - CAM

Bureau de vente : N² 94 Vithei Prey Nokor à Phnom-Penh

15.- Les produits fabriqués par notre usine, les quantités produites, les quantités vendues, les stocks et leurs valeurs correspondantes.

1) Produits fabriqués	1966		1967		1968	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
2) Articles de ménage en aluminium	354.691 pièces	5.500.480 riels	314.208 pièces	6.257.909 riels	466.916 pièces	9.608.945 riels
3) Produits vendus Articles de ménage en aluminium	353.881 pièces	6.895.600 riels	304.456 pièces	5.671.377 riels	414.501 pièces	8.636.183 riels
4) Produits en stock Articles de ménage en aluminium	25.726 pièces	181.185 riels	35.478 pièces	767.717 riels	87.893 pièces	1.740.479 riels

19.-.- Consommation de matières premières importées

	1966			1967		
	Quantité	Valeur		Quantité	Valeur	
		C & F	SONEXIM		C & F	SONEXIM
1) Matières premières	K		R	K		R
2) Aluminium en feuilles et en disques	87.716,700	1.865.000	2.797.857	77.655,000	1.915.000	2.876.521
3) Rivets en aluminium	832,000	34.650-	53.966-	2.013,000	72.000	122.561-
4) Poudre bakelite	5.780,000	62.308-	100.665-	6.570,000	61.840	114.424-
5) Pate a polir	2.392,000	68.483-	109.028-	3.442,000	Achat lecal	42.158-
6) Fil de fer galvanisé	908,000	Achat lecal	11.120-	1.860,000	45.205	66.321
7) Fil en aluminium	800,000	19.443-	28.526-			
Totaux	K	R	R	K	R	R
	98.428,700	2.049.884	3.101.162	91.540,000	2.094.045	3.221.985

	1968		
	Quantité	Valeur	
		C & F	SONEXIM
8) Matières premières	K	R	R
9) Feuilles en aluminium (Importées)	5.313,000	122.499	185.388
10) Feuilles en aluminium (Achats aur place)	42.739,000		2.868.382-
11) Disquea en aluminium .. (Importés).	26.234,000	684.829-	1.213.491-
12) Disquea en aluminium(Achats aur place)	31.000,000		2.103.669-
13) Rivets en aluminium	741,000	26.498-	45.116-
14) Poudre bakelite	3.550,000	33.406-	61.827-
15) Pate a polir (Achat aur place)	1.150,000		25.300-
16) Fil en aluminium	1.195,000	29.039-	42.610-
Totaux	K	R	R
	111.922,000	896.271	6.545.783

20.- Nos productions et prévisions de production pour les périodes ci-après:

	Previsions			
	2e semestre 1968		1er semestre 1969	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1) Produits fabriqués				
2) Articles de ménage en aluminium	900.000 pièces	15.000.000 riels	900.000 pièces	15.000.000 riels
			900.000 pièces	15.000.000 riels

Valeurs exprimées en milliers de riels

	REALISATION			
	2ème semestre 1968		1er semestre 1969	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
3) Produits fabriqués				
4) Articles de ménage en aluminium	203.396 pièces	4.470.965 riels	284.275 pièces	5.701.920 riels

Valeurs exprimées en milliers de riels

USINE : EAM-KUANG

Bureau de vente : N^o 155 Vithei Preah Bat Ang Duong
à Phnom-Penh

15. - Le tableau des produits fabriqués par notre usine :

NATURE DES MARCHANDISES	1		9		6		6	
	PRODUITS FABRIQUES		PRODUITS VENDUS		PRODUITS EN STOCKS			
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
1)- Casseroles en aluminium	5.985 jeux	4.740.120f00	5.250 jeux	4.158.000f00	735 jeux	582.120f00		
2)- Faitouts en aluminium	4.850 jeux	1.920.600,00	4.570 jeux	1.809.720,00	280 jeux	110.880,00		
3)- Portes à manger en aluminium	39.300 pcs	1.493.400,00	34.760 pcs	1.320.897,00	4.540 pcs	172.502,05		
4)- Plateaux en aluminium	4.540 jeux	681.000,00	3.420 jeux	513.000,00	1.120 jeux	168.000,00		
5)- Marmites pour cuisson à vapeur	3.720 pcs	1.302.000,00	2.980 pcs	1.043.000,00	740 pcs	259.000,00		
6)- Poêles en aluminium	28.500 pcs	997.500,00	25.900 pcs	906.500,00	2.600 pcs	91.000,00		
7)- Vases en aluminium	18.900 jeux	1.152.900,00	17.675 jeux	1.078.193,00	1.225 jeux	74.707,00		
8)- Gamelles en aluminium	19.500 pcs	1.267.500,00	18.400 pcs	1.196.000,00	1.100 pcs	71.500,00		
9)- Crachoirs en aluminium	17.320 pcs	554.298,00	11.450 pcs	366.400,00	5.870 pcs	187.898,00		
10)- Lits métalliques	1.040 pcs	1.285.000,00	1.006 pcs	1.253.469,02	34 pcs	31.530,98		
11)- Chaises métalliques	11.850 pcs	1.125.750,00	11.785 pcs	1.119.575,00	65 pcs	6.175,00		
12)- Chaises pliantes métalliques	3.500 pcs	1.120.000,00	3.500 pcs	1.120.000,00	Néant	Néant		
13)- Bureaux métalliques	65 pcs	552.500,00	65 pcs	552.500,00	Néant	Néant		
14)- Armoires métalliques	51 pcs	2.135.600,00	51 pcs	637.500,00	Néant	Néant		
15)- Tables à manger	1.890 pcs	892.560,00	1.875 pcs	2.119.100,00	15 pcs	16.503,00		
16)- Fuateuils	171 cpl	411.600,00	171 cpl	892.560,00	Néant	Néant		
17)- Tabourets métalliques	2.940 pcs	1.286.700,98	2.940 pcs	411.600,00	Néant	Néant		
18)- Balustrades	108 cpl	637.500,00	108 cpl	1.286.700,98	Néant	Néant		
19)- Boulons de toutes dimensions	428.456,50 K	3.470.497,00	365.372,50 K	2.959.517,25	63.084 K	510.980,40		
20)- Fil de fer barbelé et chaîne métall.	92.540 K	1.156.750,00	92.540 K.	1.156.750,00	Néant	Néant		
21)- Poubelles	450 pcs	315.000,00	435 pcs	304.500,00	15 pcs	10.500,00		
22)- Ampong de tuk thnot	15.600 pcs	546.000,00	15.600 pcs	546.000,00	Néant	Néant		
23)- Touques pour l'eau	16.840 pcs	324.506,80	16.840 pcs	324.506,80	Néant	Néant		
24)- Jantes pour cycle.	16.560 pres	2.898.000,00	15.320 pres	2.681.000,00	1.240 pres	217.000,00		
Total :		32.267.283f43	30.915 jeux 147.587 pcs 279 cpl 457.912,50K 15.320 pres	29.756.990f00	3.360 jeux 14.979 pcs Néant 63.084 K. 1.240 pres	2.510.293f43		

NATURE DES MARCHANDISES	1		9		6		7	
	PRODUITS FABRIQUES		PRODUITS VENDUS		PRODUITS EN STOCKS			
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
1)- Casseroles en aluminium	6.080 jeux	4.815.360f00	5.250 jeux	4.158.000f00	830 jeux	657.360f00		
2)- Faitouts en aluminium	4 912 jeux	1.821.846,00	4.878 jeux	1.790.996,00	34 jeux	30.850,00		
3)- Vases en aluminium	19.450 jeux	1.186.450,00	17.450 jeux	1.064.450,00	2.000 jeux	122.000,00		
4)- Gamelles en aluminium	21 240 pcs	1.295.640,00	18.720 pcs	1 216 800,00	2 520 pcs	78.840,00		
5)- Portes à manger en aluminium	40 020 pcs	1 520.760,00	37.950 pcs	1.442.100,00	2.070 pcs	78.660,00		
6)- Plateaux en aluminium	5.260 jeux	789.000,00	4.850 jeux	727.500,00	410 jeux	61.500,00		
7)- Marmites pour cuisson à vapeur	3.610 pcs	1.141.000,00	2.910 pcs	1.018.500,00	352 pcs	122.500,00		
8)- Poêles en aluminium	26.700 pcs	934.500,00	24.200 pcs	847.000,00	2 500 pcs	87.500,00		
9)- Crachoirs en aluminium	12.650 pcs	404.800,00	11.420 pcs	365.440,00	1.230 pcs	39.360,00		
10)- Lits métalliques	947 pcs	1.125.100,00	932 pcs	1.045.000,00	15 pcs	80.100,00		
11)- Chaises métalliques	8.640 pcs	748.560,00	7.645 pcs	703.340,00	476 pcs	45.220,00		
12)- Chaises pliantes métalliques	3.650 pcs	1.168.000,00	3.650 pcs	1.168.000,00	Néant	Néant		
13)- Bureaux métalliques	74 pcs	632.500,00	74 pcs	632.500,00	Néant	Néant		
14)- Armoires métalliques	84 pcs	1.010.800,00	84 pcs	1.010.800,00	Néant	Néant		
15)- Tables à manger	2.004 pcs	2.401.500,00	1.982 pcs	2.374.400,00	22 pcs	27.100,00		
16)- Fauteuils	192 cpl	495.600,00	192 cpl	1.089.500,00	Néant	Néant		
17)- Tabourets métalliques	3.540 pcs	1.427.600,00	3.480 pcs	454.200,00	60 pcs	41.400,00		
18)- Balustrades	132 cpl	2.869.288,50	132 cpl	1.427.600,00	Néant	Néant		
19)- Boulons de toutes dimensions	187.489,20 K	2.869.288,50	126.865 K.	2.156.705,00	41.916,60 K	712.583,50		
20)- Fil de fer barbelé et chafne métall	72.470 K	920.369,00	72.470 K.	920.369,00	Néant	Néant		
21)- Poubelles	150 pcs	105.000,00	135 pcs	94.500,00	15 pcs	10.500,00		
22)- Ampong de tuk thnot	14.200 pcs	497.000,00	14.200 pcs	497.000,00	Néant	Néant		
23)- Touques pour l'eau	24.520 pcs	673.140,00	34.520 pcs	673.140,00	Néant	Néant		
24)- Jantes pour cycles.	21.660 pres	3.656.000,00	19.550 pres	3.323.500,00	1.900 pres	332.500,00		
Total :	35.702 jeux 172.029 pcs 324 cpl 259.959,20 K 21.660 pres	32.729.313f50	32.428 jeux 161.902 pcs 324 cpl 199.355 K° 19.550 pres	30.201.340f00	3.274 jeux 9.260 pcs Néant 41.916,60 K 1.900 pres	2.527.973f50		

NATURE DES MARCHANDISES	1				9		6		8	
	PRODUITS FABRIQUES		PRODUITS VENDUS		QUANTITE		VALEUR		PRODUITS EN STOCKS	
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
1)- Casseroles en aluminium	5.988 jeux	4.416.910,00	5.602 jeux	4.260.120,00	1.250 jeux	845.000,00				
2)- Plateaux en aluminium	18.038 jeux	2.705.700,00	17.837 jeux	2.675.550,00	611 jeux	91.650,00				
3)- Vases en aluminium	34.188 jeux	1.930.719,00	34.338 jeux	1.958.369,00	1.850 jeux	94.350,00				
4)- Gamelles en aluminium	16.685 pcs	1.166.940,00	17.190 pcs	1.120.850,00	2.015 pcs	124.930,00				
5)- Marmites pour cuisson à vapeur	3.685 pcs	1.270.860,00	3.672 pcs	1.285.200,00	338 pcs	108.160,00				
6)- Crachoirs en aluminium	29.376 pcs	869.496,00	28.035 pcs	842.010,00	2.571 pcs	66.846,00				
7)- Poêles en aluminium	25.185 pcs	876.175,00	25.035 pcs	876.225,00	2.650 pcs	87.450,00				
8)- Portes à manger en aluminium	22.792 pcs	788.100,00	24.012 pcs	841.260,00	850 pcs	25.500,00				
9)- Assiettes en aluminium	88.376 pcs	794.124,00	87.116 pcs	784.044,00	1.260 pcs	10.080,00				
10)- Lits métalliques	762 pcs	541.910,00	767 pcs	614.010,00	10 pcs	8.000,00				
11)- Chaises métalliques	3.719 pcs	420.430,00	4.070 pcs	451.900,00	125 pcs	13.750,00				
12)- Seaux en tôles galvanisées	15.613 pcs	2.341.950,00	15.613 pcs	2.341.950,00	Néant	Néant				
13)- Poubelles avec couvercle en tôles	8.790 pcs	2.190.750,00	8.805 pcs	2.201.250,00	Néant	Néant				
14)- Rayons pour cycle	13.328 gros	932.960,00	11.547 gros	808.290,00	1.781 gros	124.670,00				
15)- Jantes pour bicyclette	8.210 pres	967.200,00	7.310 pres	877.200,00	900 pres	90.000,00				
16)- Jantes pour cyclo-pousse	6.190 pres	995.000,00	6.570 pres	985.500,00	1.520 pres	342.000,00				
17)- Boulons de tous genres.	249.754,40 K	4.017.254,50	265.351 K.	4.245.618,00	26.320 K.	552.720,00				
Total :		27.253.473,50		27.196.341,00						2.585.106,00

19.- Consommation de matières premières importées :

Matières premières	Quantité	1	9	6	6
		V a l e u r s			
		C & F		SONEXIM	
1)- Fer cornière	35.000 Kgs		139.499,26		200.878,93
2)- Ecrous pour boulon.	90.000 "		421.702,63		607.251,79
3)- Zinc	9.000 "		108.190,99		155.795,03
4)- Aluminium en feuille	110.000 "		2.185.911,14		3.147.712,04
5)- Fer plat en barre	186.000 "		766.836,68		1.104.249,14
6)- Anodes de nickelage	1.200 "		142.905,54		228.648,86
7)- Pâte à polir	3.380 "		90.403,57		144.645,71
8)- Profil en feuillard	56.000 "		566.407,67		906.252,27
9)- Zinccen feuille	9.300 "		169.308,23		270.893,17
10)- Fil en aluminium	2.790 "		87.158,67		139.453,87
11)- Tige de soudure	10.230 "		96.457,42		154.331,87
12)- Emeri en grain	11.000 "		69.747,47		111.595,95
13)- Produits pour chromer	8.270 "		372.262,94		595.620,70
14)- Bakelite en poudre	9.800 "		119.432,93		191.092,69
15)- Ecrous pour rayons	43.000 "		673.417,33		1.077.467,73
16) Fil d'acier	81.000 "		463.982,83		742.372,53
Total :	665.970 Kgs.		6.473.628,29		9.778.262,28

Matières premières	Quantité	1	9	6	7
		V a l e u r s			
		C & F		SONEXIM	
1)- Anodes de nickel	1.299 Kgs		153.661,388		229.609,03
2)- Zinc électrique	16.450 "		116.334,40		305.399,95
3)- Ecrous pour rayon	47.802 gros		723.906,66		1.134.874,16
4)- Profil en feuillard	122.401 m		861.079,09		1.377.726,54
5)- Ecrous pour boulon	2.434.000 pcs		453.443,69		717.662,45
6)- Fil d'acier	111.793 Kgs		134.137,17		1.282.341,97
7)- Emeri en grain	12.765 "		74.996,28		108.656,27
8)- Produits chimiques pour nickelage, chromage, zincage et cuivrage.	7.500 Kgs		300.177,27		444.154,28
9)- Pâte à plir	3.637 "		97.208,15		152.671,24
10)- Zinc en feuille	10.000 "		182.051,87		273.667,05
11)- Fil en aluminium	3.000 "		93.719,01		137.192,50
12)- Tige à soudure	11.000 "		103.717,66		167.807,62
13)- Aluminium en disque	72.374 "		1.808.549,00		2.637.747,62
14)- Aluminium en feuille	5.152 "		124.956,34		181.127,45
15)- Bakelite en poudre	5.550 "		59.990,70		98.605,05
16)- Tôles planes noires	80.900 "		334.148,55		534.637,68
17)- Fer rond à baton	226.500 "		-		2.604.750,00
18)- Produit chimique	5.740 "		-		340.100,00
Total :	573.660 Kgs 47.802 gros 122.401 m 2.434.000 pcs		5.622.077,72		12.728.720,86

Matières premières	1	9	6	8
	Quantités	V a l e u r s		
		C & F	SONEXIM	
1)- Tôles planes noires	75.200 Kgs	300.800,00	601.600,00	
2)- Fer rond	250.000 "	1.000.000,00	1.750.000,00	
3)- Aluminium, en feuille	50.600 "	1.315.600,00	2.580.600,00	
4)- Aluminium en disque	126.200 "	3.281.200,00	5.048.000,00	
5)- Ecrous pour boulon	2.500.000 pcs	300.000,00	925.000,00	
6)- Ecrous pour rayon	35.000 gros	265.000,00	714.000,00	
7)- Fil en acier	60.000 Kgs	492.000,00	858.600,00	
8)- Anode de nickel	120 "	21.666,00	34.161,84	
9)- Produits chimique pr. chromer	3.500 "	234.500,00	422.100,00	
10)- Fâte à polir	1.350 "	30.340,00	50.693,18	
11)- Fer plat	50.000 "	200.000,00	500.000,00	
12)- Tôles planes galvanisées	113.340 "	906.720,00	1.700.100,00	
13)- Bakélite en poudre	1.500 "	16.500,00	31.500,00	
Total :	731.810 Kgs 2.500.000 pcs 35.000 gros	8.364.326,00	15.216.355,02	

20.- Nos productions et prévisions de production pour les périodes :

Produits fabriqués	PREVISIONS			
	2ème Semestre 1968		1er Semestre 1969	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1)- Casseroles en aluminium	5.700 jx.	3.853.200,-	6.270 jeux	4.238.520,-
2)- Gamelles en aluminium	14.000 pcs	840.000,-	15.400 pcs	924.000,-
3)- Vases en aluminium	38.700 jeux.	1.973.700,-	42.570 jeux	2.171.070,-
4)- Marmites pour cuisson à vapeur	900 pcs	288.000,-	990 pcs	316.800,-
5)- Crachoirs en aluminium	44.700 pcs	1.296.300,-	49.170 pcs	1.573.440,-
6)- Plateaux en aluminium	11.550 jx.:	1.732.500,-	12.705 jx.	1.968.445,-
7)- Poêles en aluminium	21.750 pcs	761.250,-	23.925 pcs	837.375,-
8)- Portes à manger en aluminium	36.600 pcs	1.351.000,-	42.460 pcs	1.486.100,-
9)- Assiètes en aluminium	60.500 pcs	484.000,-	66.550 pcs	532.400,-
10)- Boulons de toutes dimensions	200.000 kgs	3.200.000,-	220.000 kgs	3.520.000,-
11)- Jantes pour bicyclette	6.000 prs	720.000,-	6.600 prs	792.000,-
12)- Jantes pour cyclo-pousse	5.000 prs	750.000,-	5.500 prs	825.000,-
13)- Rayon pour cycle	9.500 prs	665.000,-	10.450 grs	731.500,-
14)- Lits métalliques	2.180 pcs	1.744.000,-	2.400 pcs	1.920.000,-
15)- Chaises métalliques	6.700 pcs	737.000,-	7.370 pcs	810.700,-
16)- Seaux en tôles galvanisées	20.750 pcs	3.112.500,-	22.825 pcs	3.423.750,-
17)- Poubelles avec couvercle	10.500 pcs	2.625.000,-	11.550 pcs	2.887.500,-
18)- Portes métalliques	20 cpl	360.000,-	25 cpl	450.000,-

Total :	55.950 jeux 220.580 pcs 200.000 Kgs 11.000 pres 9.500 gros 20 cpl	26.493.450 -	61.545 jeux 242.640 pcs 220.000 Kgs 15.950 pres 10.450 gros 25 cpl	29.408.580f-
---------	--	--------------	---	--------------

Produits fabriqués	P R E V I S I O N S	
	2ème Semestre 1969	
	Quantité	Valeur
1)- Casseroles en aluminium	5.200 jeux	3.515.200,00
2)- Gamelles en aluminium	14.800 pcs	917.600,00
3)- Vases en aluminium	25.750 jeux	1.313.250,00
4)- Marmites pour cuisson à vapeur	1.200 pcs	384.000,00
5)- Crachoirs en aluminium	48.500 pcs	1.261.000,00
6)- Plateaux en aluminium	15.620 jeux	2.343.000,00
7)- Poêles en aluminium	17.500 pcs	577.500,00
8)- Portes à manger en aluminium	38.700 pcs	1.161.000,00
9)- Assiettes en aluminium	50.900 pcs	407.200,00
10)- Lites métalliques	850 pcs	680.000,00
11)- Chaises métalliques	2.500 pcs	275.000,00
12)- Seaux en tôles galvanisées	28.500 pcs	4.275.000,00
13)- Poubelles avec couvercle en tôles galvanisées	12.300 pcs	3.075.000,00
14)- Rayons pour cycle	10.500 gros	735.000,00
15)- Jantes pour bicyclette	7.200 pres	720.000,00
16)- Jantes pour cyclo-pousse	6.500 pres	1.462.500,00
17)- Boulons de tous genres	250.000 Kgs	5.250.000,00
Total :	46.570 jeux 215.750 pcs 10.500 gros 13.700 pres 250.000 Kgs	28.352.250f-00

USINE : KHEMARAK OUSAHAKAM

Bureau de vente : N² 242 Vithei Preah Bat Norodom

à Phnom-Penh

Nature des produits	PRODUITS FABRIQUES		PRODUITS VENDUS		PRODUITS EN STOCK	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1) Marmites à bord coupé	11.014 jeux	2.643.360R00	9.157 jeux	2.196.220R00	1.857 jeux	447.140R00
2) Marmites à bord forgé	8.227 "	1.069.510R00	6.066 "	788.600R00	2.161 "	280.930R00
3) Vase d'eau bord coupé	9.319 "	521.864R00	8.960 "	501.501R00	359 "	20.363R00
4) Vased'eau bord forgé	5.060 "	298.540R00	4.836 "	288.856R00	224 "	9.684R00
5) Crachoirs en Aluminium	23.560 pces	306.280R00	21.878 pces	284.416R00	1.682 pces	21.864R00
6) Porte-manger	23.132 "	601.432R00	22.393 "	580.772R00	739 "	20.660R00
7) Plateaux en aluminium	10.493 "	94.437R00	8.600 "	77.400R00	1.893 "	17.037R00
8) Seaux en Al.14/20 cm	6.293 "	239.134R00	4.980 "	189.240R00	1.313 "	49.894R00
9) Couverts	1.516 "	48.512R00	1.070 "	34.240R00	446 "	14.272R00
10) Lampes d' acetylene	2.380 "	264.180R00	2.274 "	254.430R00	106 "	9.750R00
11) Balance romaine a plateau	1.006 "	422.520R00	930 "	399.130R00	76 "	23.390R00
12) Balance romaine a crochet	1.184 "	417.952R00	815 "	287.762R00	369 "	130.190R00
13) Balance Robervale	1.305 "	874.350R00	1.146 "	769.000R00	159 "	105.350R00
14) Balance a bascule	16 "	52.800R00	- "	-	16 "	52.800R00
15) Poids en fonte	2.190 "	78.840R00	1.855 "	66.780R00	335 "	12.060R00
TOTAL	33.620 jeux 73.075 pces	7.933.711R00 -----	29.019 jeux 65.941 pces	6.718.347R00 -----	4.601 jeux 7.134 pces	1.215.364R00 -----

19.- Consommation de matières premières importées en :

1 9 6 6

MATIERES PREMIERES	QUANTITE	VALEUR C&F	SONEXIM
1) Tôle plane noire	71.098 Kgs.	231.074R00	568.780R00
2) Fil de fer galvanisée	19.391 "	63.819R00	178.210R00
3) Fer plat en barre	18.276 "	55.970R00	112.767R00
4) C o k e	31.987 "	178.219R00	371.492R00
5) Fer carré en barre	41.123 "	142.567R00	271.798R00
6) Aluminium en feuille	14.478 "	268.110R00	498.792R00
7) Tôle galvanisé	26.039 "	160.400R00	301.279R00
8) Rivet en aluminium	3.181 "	99.190R00	198.316R00
9) Pate à polir	2.570 "	39.598R19	78.419R00
10) Bakelite en poudre	11.070 "	19.901R00	36.984R01
TOTAL.	239.213 Kgs. -----	1.258.848R19 -----	2.616.846R01 -----

1 9 6 7

MATIERES PREMIERES	QUANTITE	VALEUR C&F	SONEXIM
1) Tôle plane noire	34.108 Kgs.	143.253R60	229.205R76
2) Fil de fer galvanisé	8.289 "	51.391R80	82.266R88
3) Tige a soudure	6.495 "	59.104R50	94.567R20
4) C o k e	22.440 "	124.990R80	199.985R28
5) Fer carré en barre	27.165 "	94.262R55	150.820R08
6) Aluminium en feuille	32.901 "	756.723R00	1.210.756R80
7) Tôle galvanisé	16.710 "	102.766R50	164.426R40
8) Rivet en aluminium	1.654 "	51.571R72	82.514R75
9) Pâte a polir	1.495 "	23.023R00	36.836R80
10) Bakelite en poudre	3.092 "	5.565R60	8.904R96
11) Feuille en laiton	1.144 "	54.076R88	86.523R00
TOTAL.	155.493 Kgs. -----	1.466.729R95 -----	2.346.807R91 -----

1 9 6 8

MATIERES PREMIERES	QUANTITE	VALEUR C&F	SONEXIM
1) Tole plane noire	22.378 Kgs.	112.752R28	175.460R59
2) Fer plat en barre	12.912 "	59.110R00	94.576R00
3) Aluminium en feuille	37.731 "	1.346.128R00	2.288.417R75
4) Aluminium en disque	30.052 "	1.118.782R80	1.901.590R89
5) C o k e	24.850 "	138.248R00	221.165R00
6) Rivet en aluminium	1.386 "	51.304R41	96.489R08
7) Laiton en feuille	1.881 "	131.990R00	186.055R11
8) Fil de fer galvanisé	5.004 "	23.084R99	35.132R77
9) Tôle plane galvanisé	346 "	5.190R00	8.304R00
10) Pâte a polir	1.405 "	31.000R00	50.797R82
11) Ferro-Silicium	2.459 "	26.000R00	40.431R60
12) Fer divers	9.100 "	38.220R00	109.200R00
TOTAL.	149.504 Kgs. -----	3.081.810R48 -----	5.207.620R61 -----

20.- Nos productions et prévisions de production pour les périodes du 2ème semestre 1968, 1er semestre 1969 et 2ème semestre 1969 : (prière voir liste jointe)

PREVISIONS

Désignation	2è semestre 1968		1er semestre 1969		2è semestre 1969	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1) Marmites à bord coupé	4.000 jeux	920.000R00	4.900 jeux	1.127.000R00	5.000 jeux	1.150.000R00
2) Marmites à bord forgé	4.758 "	518.540R00	5.000 "	650.000R00	4.500 "	585.000R00
3) Vase d' eau à bord coupé	5.808 "	326.848R00	6.500 "	364.000R00	6.500 "	364.000R00
4) Vase d' eau à bord forgé	3.500 "	171.500R00	4.200 "	205.800R00	4.000 "	196.000R00
5) Crachoirs en Aluminium	12.789 pces	166.374R00	13.200 pces	171.600R00	14.000 pces	182.000R00
6) Porte-manger	13.217 "	290.774R00	13.800 "	303.600R00	13.500 "	297.000R00
7) Plateaux en aluminium	7.500 "	67.500R00	8.000 "	72.000R00	8.000 "	72.000R00
8) Seaux en Al.	5.600 "	212.800R00	5.800 "	220.400R00	6.000 "	228.000R00
9) Couverts	1.800 "	57.600R00	2.160 "	69.120R00	3.000 "	81.000R00
10) Lampes d' acétylène	1.309 "	143.990R00	1.571 "	172.810R00	2.000 "	220.000R00
11) Balance à plateaux	619 "	136.180R00	743 "	163.460R00	750 "	165.000R00
12) Balance à crochet	733 "	278.540R00	880 "	334.400R00	340 "	129.200R00
13) Balance robervale	690 "	690.000R00	740 "	740.000R00	800 "	720.000R00
14) Poids en fonte	1.500 "	54.000R00	1.700 "	61.200R00	2.000 "	72.000R00
TOTAL.	18.066 jeux 45.766 pces	4.034.446R00 *****	20.600 jeux 48.594 pces	4.655.390R00 *****	20.000 jeux 58.390 pces	4.461.200R00 *****

REALISATIONS

Désignation	2eme semestre 1968		1er semestre 1969	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1) Marmites à bord coupé	3.716 jeux	831.267R00	4.429 jeux	974.380R00
2) Marmites à bord forgé	8.227 "	1.069.516R00	7.121 "	1.021.380R00
3) Vase d' eau à bord coupé	4.479 "	250.824R00	3.071 "	181.205R00
4) Vase d' eau à bord forgé	5.060 "	298.540R00	3.599 "	201.598R00
5) Crachoirs en Al.	12.895 pces	167.635R00	13.859 pces	180.167R00
6) Porte-manger	12.118 "	259.998R00	9.820 "	216.040R00
7) Plateaux en Al. c	10.493 "	94.437R00	8.775 "	78.975R00
8) Seaux	6.293 "	239.134R00	6.133 "	233.054R00
9) Couverts	1.516 "	48.512R00	1.277 "	40.864R00
10) Lampes d' acétylène	1.289 "	138.933R00	1.083 "	119.130R00
11) Balance romaine a plateaux	431 "	307.807R00	615 "	135.300R00
12) Balance romaine a crochet	573 "	231.169R00	422 "	160.360R00
13) Balance à robervale	789 "	434.202R00	395 "	359.450R00
14) Poids en fonte	2.190 "	78.840R00	1.457 "	36.425R00
TOTAL.	21.482 jeux 48.587 pces	4.450.808R00 *****	18.220 jeux 43.836 pces	3.938.160R00 *****

NATURE DES PRODUITS	PRODUITS FABRIQUES		PRODUITS VENDUS		PRODUITS EN STOCK	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1) Balances de tous modèles	59.718 pces	1.254.925 R00	59.718 pces	1.254.718 R00	Néant	Néant
2) Lampes d' acétylène	1.869 "	786.171 R00	1.869 "	786.171 R00	Néant	Néant
3) Faitout en aluminium	1.998 jeux	682.750 R00	1.998 jeux	682.750 R00	Néant	Néant
4) Marmites en aluminium	5.830 "	519.734 R00	3.100 "	286.850 R00	2.730 jeux	232.876 R00
5) Marmites bord coupe	4.196 "	396.500 R00	4.196 "	396.500 R00	Néant	Néant
6) Vase d' eau bord forgé	22.098 pces	314.750 R00	22.098 pces	314.750 R00	Néant	Néant
7) Vase d' eau bord coupe	9.961 "	176.790 R00	9.961 "	176.790 R00	Néant	Néant
8) Plateaux en Al.	8.032 "	318.760 R00	-	-	8.032 pces	318.760 R00
9) Crachoirs en Al. 14 cm	10.588 "	232.950 R00	-	-	10.588 pces	232.950 R00
10) Crachoirs en Al. 16 cm	3.667 "	234.750 R00	-	-	3.667 "	234.750 R00
11) Porte-manger	1.218 "	196.521 R54	-	-	1.218 "	196.521 R00
TOTAL. . . .	12.024 jeux 117.151 pces	5.114.601 R54 =====	9.294 jeux 93.646 pces	3.898.836 R00 =====	2.730 jeux 23.505 pces	1.215.865 R00 =====

NATURE DES PRODUITS	PRODUITS FABRIQUES		PRODUITS VENDUS		PRODUITS EN STOCK	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
1) Marmites en aluminium	2.730 jeux	232.876 R00	2.730 jeux	232.876 R00	Néant	Néant
2) Plateau en aluminium	8.032 pces	318.760 R00	8.032 pces	318.760 R00	Néant	Néant
3) Crachoirs en Al. 14 cm	10.588 "	232.950 R00	10.588 "	232.950 R00	Néant	Néant
4) Crachoirs en Al. 16 cm	3.667 "	234.750 R00	3.667 "	234.750 R00	Néant	Néant
5) Crachoirs en Al. 22 cm	3.061 "	94.921 R00	2.620 "	81.250 R00	441 pces	13.671 R00
6) Porte-manger 11 cm	8.587 "	206.090 R00	8.277 "	198.650 R00	310 "	7.440 R00
7) Porte-manger 12 cm	1.218 "	196.521 R00	1.218 "	196.521 R00	Néant	Néant
8) Casseroles en aluminium 16/32 cm	987 jeux	389.840 R00	875 jeux	345.700 R00	112 jeux	44.240 R00
9) Vase d' eau en Al. 13.18 cm	1.769 "	100.860 R00	1.339 "	76.350 R00	430 "	24.510 R00
10) Lampes d' acétylène	1.541 pces	138.721 R00	1.420 pces	127.831 R00	121 pces	10.980 R00
11) Balance robervâle	1.695 "	525.618 R00	1.473 "	496.798 R00	222 "	68.820 R00
12) Balance romaine	2.194 "	654.880 R00	1.876 "	567.500 R00	318 "	87.380 R00
13) Balance automatique	699 "	874.200 R00	657 "	821.700 R00	42 "	52.500 R00
14) Balance à bascule	72 "	237.924 R00	56 "	185.124 R00	16 "	52.800 R00
TOTAL. . . .	5.486 jeux 41.354 pces	4.438.741 R00 =====	4.944 jeux 39.884 pces	4.076.490 R00 =====	542 jeux 1.470 pces	562.251 R00 =====

OUTLINE OF PLANTS INSPECTED

Glass Bottle Plant		Brewery	Cement Plant	Oil Refinery	Steel & Aluminium Processing Plant	Vehicle Assembling Plant	Remarks
(1)	Outline of Plant						
(1)	Item & capacity	Glass 300 t/y Bottles 2,300t (Glassware 700t)	Beer Small bottle 360ml x 22,000/h Large bottle 660 ml x 12,000/h	Cement 150,000 t/y	Refining of crude oil 600,000 t/y	Steel goods 500 t/M Alum. goods 30 t/M	2-ton truck 2/day 9-ton truck 1.5/day Tractor 3/day Motor cycle 80/day
(2)	Management	State-owned	State-owned	State-owned	Private (Chinese)	State-owned	
(3)	Name	VIRRERIE DETAT	SOCIETE KUMERE DES DIS-TILERIES	SOCIETE NATIONALE DE CIMENT	SOCIETE KUMERE DE RAF-FINAGE DE PETROLE	SOCIETE NATIONALE DE TRACTEUR	
(4)	Location	Phnom Penh	Sihanoukville	Sihanoukville	Phnom Penh	Sihanoukville	
(5)	Established	1967 (2 years in operation)	Nov. 1968 (About 1 yr. in operation)	1964 (About 5 yr. in operation)	Jan. 1969 (About 1 yr. in operation)	Jul. 1967 (2 years in operation)	
(6)	Construction period	1 yr. 3 mon.	1 yr. 6 mon.		Expanded gradually		
(7)	Techniques learned from	Red China. 30 technicians from Red China when operation commenced. At present 3 mechanics are working. Leaving soon.	France. 3 French mech. engineers & 1 French operation engineer gave tech. guidance for 1 year. 3 Cambodians studied in France before operation was commenced.	Red China. (Unconditional grant) Seemed quite a number of Chinese specialists were still remaining behind, but could not confirm.	France. 47 French still remaining.	France (mainly)	

Glass Bottle Plant	Brewery	Cement Plant	Oil Refinery	Steel & Aluminium Processing Plant	Vehicle Assembling Plant	Remarks
(8) Construction	Approximately 100,000,000 Riel	Over 500,000,000 Riel	765,000,000 Riel	30,000,000 Riel		Most plants have their own repair shop
(II) Utility, raw material						
(1) Industrial water	Pumped up from 1,000 m underground	Municipal water supply (Reservoir) 1,000 t/d (min. 300--699 t) Temp. 20°C--30°C Rate: ¥10 -- ¥16/t (Private ¥33/t)	Deep well 100--200 m (4) Requirement: 3,500 t/d Using NaCl & phosphate of soda for cleaning. Cooling tower 1,500 t/d	Fresh water for drinking and boiler feed is supplied from own water source (Temp. 28°C - 30°C) Sea water is used for cooling equipment (Temp. 25°C - 30°C)		Most plants have their own Diesel power generator.
(2) Electric power	Diesel generator 200 KW x 4 150 KW x 1 75 KW x 1	Diesel generator (320 KW x 2)	Diesel generator 1,500 x KW x 1 Thermal power generator 4,500 KW x 3	Purchasing at 2.2 Riel/kwh (¥14.30/kwh) In Phnom Penh 3.7 R/kwh. Other districts 7 or 8 R/kwh		Most plants have their own Diesel power generator.
(3) Main raw materials	Lime stone & deromite (self-supply) Soda ash (import) (Price of soda ash ¥30/kg) Other chemicals (import)	Wheat imported from Brazil and France	Lime stone. Owned by co. Carrying & transportation done by the co. Quality CaCO ₃ 75--80% Plaster(import)	Imported crude oil (Arabian, Syrian & Indonesian)	All imported. Except tires.	

Glass Bottle Plant		Brewery	Cement Plant	Oil Refinery	Steel & Aluminum Processing Plant	Vehicle Assembling Plant	Remarks
(III) Labor Situation							
(1) Organization & personnel	450 persons General affairs, accounting, business, purchasing 100 technical, repair 350	220 persons Production 50 Repair 60 Office 20 Others 90	764 persons	180 persons (Jan. '69) 133 Cambodians 47 French	200 persons (including 30 female)	113 persons (Regular 91 Temporary 22) 64 persons in main office & branches	Maintenance and repair section has relatively large number of people.
(2) Working hours	8 hours	8 hours	8 hours	8 hours	8 hours	8 hours (restraint)	Mostly 8 hours (Max. is 48 hrs.)
(3) Shift	(7--15, 15-23, 23--7)	Varies according to job title. Example: Refrigerating 7--13, 13--21, 21--7	(8-16, 16-24) 0-8 Office 7-11.30 14-17.30) 8 hours	3 shifts	1 shift (7:00-11:00 1:30-05:30)	1 shift (7:00-15:00 hrs) (11:00-11:30 lunch hour)	3 shifts possible
(4) Wages	1. Worker 1200--1500 Riel/M 2. Temp. worker 30 R/day 3. College grad. 3300 R/M 4. Engineer (Univ. grad.) 900 R/M 5. Dept. chief 13000-15000R/M 6. Plant Mgr. 26000 R/M	Worker 20-30 R/day High sch. grad. 3 times of ord. worker Wages are decided by the president of the co.	Worker 1522--2000R/M Skilled worker Max. 5400 R/M		* Day wage Male min. 50 R (President decides wages) * Double pay for overtime & work on holidays.	* Day worker 40 Riel Average wage for male worker 1593 R/M/person (¥10350/M/person)	* Minimum wage seems to be 30 R/day * Big gap between educated & uneducated * Difference between male & female exists for day workers. No discrimination for salaried workers.
(5) Difference between male & female	No discrimination				About 30 Riel for female		

	Glass Bottle Plant	Brewery	Cement Plant	Oil Refinery	Steel & Aluminium Processing Plant	Vehicle Assembling Plant	Remarks
(6) Time & method of payment	30th of each month	Every 15 days for daily wkr. Every month for salaried wkr.			Weekly		
(7) Allowance for sp. operation	100 R/M in kind					36 houses completed	Stated-owned plants usually provide housing
(8) Company residence	60 houses	69 houses	For over 100 persons				
(9) Clinic	Yes (Injury resulting from official work is compensated by the co.)	Yes. Doctors available once a week One nurse				Yes. Doctor available 3 days a week. One nurse. Also clinic for family members	A plant having more than 50 employees is required to have a clinic by law. Workers & staffs are easily procured.
(10) Procurement of laborers	Easy				Easy		Workers & staffs are easily procured.
(11) Length of employment	Long	Long	Long (due to best long working conditions)				
(12) Encouragement	Sports (Volley ball, ping-pong)	Sports	Head of State honour 3 workers (2 male & 1 female) every year				Sports popular at the plant
(13) Others			Bus provided for commuting		Bicycle commuting is popular		Safety relations are behind. No helmets or safety eyeglasses used

KINGDOM OF CAMBODIA

MINISTRY OF PLANNING

CODE
OF
INVESTMENTS

NATIONAL INVESTMENT COMMITTEE

1969

CODE
OF
INVESTMENTS

LIST OF CONTENTS

First part. LONG TERM ECONOMIC DEVELOPMENT PLAN

1. Agriculture
2. Industry
3. Tourism

Second part. PRESENT LEGISLATION AND REGULATIONS

1. Analysis of legislation
2. Laws and regulations in force

Third part. PROCEDURE FOR AUTHORISING NEW UNDERTAKINGS

1. General principles
2. Standard record

PART 1

LONG TERM ECONOMIC DEVELOPMENT PLAN

1. Agriculture
2. Industry
3. Tourism

I. AGRICULTURE

In the agricultural field, the investment possibilities are immense.

Combodia is one of those rare countries endowed with virgin land and still under-populated lands, whose improvement for agricultural or pastoral purposes is possible.

The Royal Government envisages the economic development of the country in two distinct directions: one tending to satisfy essential needs, therefore reducing or eliminating completely certain imports; the other, on the other hand, permitting an increase of exports of various kinds.

In one or the other case, sales are always possible. One can cite, in the first place, cotton, jute, tea, quinquina, copra, coffee, cocoa and sugar cane and in the second case, rubber, copra, meat, rice, maize, wood and secondary products from the forest.

The possibilities of the principal products are as follows:

Rubber. The present area under rubber is 64,000 hectares of which 40,000 hectares of plantations are tapped annually, providing 58,000 tons of dry rubber. The possibilities of developing rubber cultivation are considerable: about 250,000 acres are suitable for rubber (red soils, which are deep, well structured and of basaltic origin in Rattanakiri, Kratie and Kompong Cham provinces) and would be capable of producing 400 to 500,000 tons per year.

The conditions for obtaining very high yields and a largely profitable exploitation are perfectly defined and do not present any risk, if they are respected.

The high yielding plant material (2,000 to 3,000 kg/ha/year), immediately available would allow annual plantation programmes of several thousand hectares so that from 10,000 to 20,000 hectares could be established in less than 2 years.

Coconut. At the present moment, only family plantations scattered almost everywhere in the country and a few plantations of medium importance on the coast, between Sihanoukville and Kampot, exist. But the possibilities of development are enormous, particularly in the coastal regions where they line the navigable waterways in all seasons and where the roads are already established. One can estimate at about 300,000 hectares the free land not yet cleared which would be perfectly suitable for coconut cultivation.

Tea, coffee, quinquina and cocoa. These crops can be grown in high regions (Mondulakiri, Kirirom and the Cardamoms) where there is no shortage of good soils. Cocoa can also be grown on the plains.

Cotton, jute and other textile plants. Vast stretches of crystalline red soils and black soils of caleo-permian origin which have not yet been used or have been very little exploited in Rattanakiri, Battambang and Kompong Cham are perfectly suited to cotton. Jute can be planted almost everywhere on humid soils.

Fruit cultivation. Fruit of high yield and quality (bananas, pineapple, citrus fruits, etc.....) could be cultivated on a large scale on soils of various origins (basalt, schist, alluvial, etc.....) for export.

Animal breeding and raising. Vast stretches of land could be used for pastoral purposes.

Cattle raising on a large scale can be carried out everywhere: in the coastal region where the rainfall is excellent permitting good forage crops and in the rest of the country with irrigation during the dry season.

One could, in several cases, combine agriculture with stock rearing: for example, beef and buffalo raising in the large coconut plantations where leguminous plants are recommended as rotation, using the waste products and by-products from the agricultural industries as feed for cattle, pigs and chickens.

II. INDUSTRY

The industrial movement in Cambodia dates from a very recent period, that of Independence, obtained in 1953. Six billion riels have been invested, half by the state. Tens of thousands of new jobs have been created. Nearly 4,000 factories of all kinds are already in operation.

There still remains a huge field of action open to private investors. The IInd Five Year Plan, 1986 - 1972, gives a large role to private investment and reserves great facilities for it.

In this field three principal orientations can be advised to new investors:

- 1) Industries converting local basic materials for export.
- 2) Industries working for the internal market for consumption and also for equipment and supply (fertilisers, insecticides, etc.....) for agriculture.
- 3) Tourism.

Industrial activity, which is already a going concern, is to a large part linked to the rational exploitation of the agricultural, fish and forestry resources of Cambodia. It also tends to help agriculture modernise itself by providing it with the necessary means.

III. TOURISM

After agriculture and industry, the tourist sector features as third priority in the Plan. In this regard Cambodia presents, by its own life, its sites, its landscape and particularly its temples at Angkor, a tourist attraction of the first order which the large air lines are beginning to use in order to increase their clientele.

The number of tourists visiting Cambodia has in fact increased at a rate of 15% per year. This remarkable expansion, which is going to be accentuated in the coming years, has been made possible by the increase of international traffic and by the intensification of group trips by air to Siemreap-Angkor" thanks to the coming into service of the giant intercontinental aircraft.

The Head of State's personal efforts have impressed a new movement on this "essential" industry for our country, which necessitates the building of hotels adapted to a foreign clientele. Therefore at Phnom Penh and Siem Reap in particular, work on new hotel sites of international standard has been begun; this will add to the existing hotels and will be followed by many more to cater for the increasing needs.

Cambodia has thus been called upon to become the country of international tourism in South East Asia.

In addition to the possibilities open to investors in the three sectors which have just been listed, it is worth mentioning that Cambodia is endowed with a developed infrastructure in comparison with other countries in the region: roads, airfields, railways, riverways, and the sea port of Sihanoukville permit easy connection both with the interior and abroad. A 230 km railway linking Phnom Penh with Sihanoukville will soon be completed and will allow a substantial reduction in export transport costs.

The creation of the Sihanoukville "free trade zone" is already in progress. Conceived in the most liberal spirit, it is intended to facilitate commercial operations and the establishment of industries. The normal foreign exchange regulations do not apply in this zone and important fiscal privileges will be given to enterprises wanting to set themselves up there.

Finally, the electrical power resources are increasing every year (the Kirirom dam, the future Prek Thnot irrigation and hydro-electric power works) and the necessary labour is abundant and cheap. Professional training of this labour is assured by the modern Institutes created recently.

A young country (half of its population under 20 years), assured of political stability and endowed with a far-looking administration following the directives of the new economic orientation defined by the Head of State, Cambodia has an internal market which is expanding rapidly and great export possibilities.

The wisdom and experience which it has shown in order to maintain peace under the most difficult circumstances are the surest guarantees of its wish to adapt and to make economic progress under new conditions.

The rhythm of investments, assured of their security, can only increase in the future. It is to this end that the Government has promulgated legislation particularly advantageous and welcoming for all foreign capital wanting to invest in our country.

PART II

PRESENT LEGISLATION AND REGULATIONS

1. Analysis of legislation
2. Laws and regulations in force

I. ANALYSIS AND COMMENTS

Three basic legislative texts: the Krams of 13 September 1957, 18 May 1965 and 12 March 1968 as well as the Kret of 5 August 1968 concern the organization and means of private investment in Cambodia.

It is worth analysing the essential dispositions, classing them under four principal headings: A - Previous authorization - B - Authorized sector - C - Advantages given - D - National Investment Committee.

A. Previous authorization

This authorization concerns foreign investments, which to begin with receive the Ministry of Finance's agreement under the terms of article 2 of the Kram of 13 September 1957 as follows:

"Every foreign enterprise which wants to invest its capital in Cambodia either in the form of foreign exchange or in equipment and every foreign enterprise already established in Cambodia and wanting to increase its investments or capital by borrowing from abroad must first obtain the authorization of the Ministry of Finance. This authorization will only be given after favourable recommendation from the Higher Planning Council (article 11).

It is specified in article 4 that "these investments can only be made in foreign currency accepted by the Cambodian National Bank" or, of course, as laid down in article 2, in imported equipment.

The law (article 5) also envisages the possibility of Cambodian capital and work participating in foreign enterprises, which are interested in such participation since it will favourably integrate them into the country in which they are operating.

Because of this, the investment authorization will include:

1^o the obligation to reserve a minimum percentage of the registered capital for public or private Cambodian participation.

2^o the obligation to use a minimum percentage of Cambodian personnel.

Article 5 of the 1957 Kram makes it clear that, in each case, this percentage will be fixed with regard to the economic necessities or circumstances.

At the same time, on the request of foreign investors, the Ministry of Finance, after consulting the Higher Planning Council, can waive the conditions applying to this article, which is not obligatory in this context.

Although it is not imposed by the texts, it is desirable that the newly established enterprise organizes, either in the country or abroad, professional training for Khmer employees destined to progressively replace a part of the foreign personnel necessary during the first period of its installation.

B. Sector authorized

The field of activity open to private capital, whether national or foreign, is very broad.

The 12 March 1968 Kram in fact only reserves a monopoly to the public powers in the secondary

industrial sector - the production and distribution of electric power (above 500 KVA), of water (above 1,000 cu. metres per day), of alcoholic drinks, of arms and ammunition, of pharmaceutical products, of oil products and chemical products other than fertilisers (for an installed electrical power of more than 5,000 KVA) and also the exploitation of dams and irrigation systems with a discharge of over 1,000,000 cu. metres per year.

The monopoly of this "reserved" sector can, on the other hand, be waived in certain cases, as is set out in Article 5. All other agricultural or industrial production, whatever it may be, is open to the private sector.

If, on the other hand, the public powers deem it necessary in exceptional cases to bring state companies into those activities open to the private sector, these companies cannot avail themselves together with the agents in the private sector of any privileges or advantages of any sort (art. 8)

C. Advantages accorded

In order to encourage private investment, the law has given the following very serious ¹⁰ a guarantee against any nationalisation measure for a period of 20 years dating from the guarantees and advantages setting into operation of the enterprise (art. 7 of the 12 March 1968 Kram).

If we consult a previous text on the regulations concerning foreign capital, the length of this guarantee (minimum 20 years) can even be extended to 30 years. In the case of nationalization or of expropriation as a public utility at the end of the period fixed "a just and equitable indemnity" will be accorded (art. 7 of the Kram of 13 September 1957).

²⁰ Very important fiscal exonerations will be accorded to those enterprises approved by the Ministry of Finance prakas, during the first years of exploitation (art. 10 of the 18 May 1965 Kram).

It is therefore up to the Minister to fix the length of time during which the enterprises will benefit from these exonerations.

The same article 10 enumerates the advantages given:

- a) Exoneration of registration and stamp duty obligations for the company deeds and increases in capital;
- b) Exoneration of import fees for equipment and basic materials necessary for the functioning or exploitation of the enterprise;
- c) Exoneration of the land tax on rural property and the tax on cultivated land;
- d) Exoneration of profits tax;
- e) Exoneration of revenue tax on stocks and shares for dividends distributed;
- f) Exoneration of revenue tax on stocks and shares in case of capital increase.

The two most important exonerations concern profits tax, which is normally 25% for companies - and the import fees on equipment and basic materials necessary for the enterprise.

This double privilege accorded to the private investors will be continued for a certain number of years, which will be calculated according to the economic interest which the new enterprise

has for the country.

3° accelerated amortizations can also be expected and practiced on the buildings and equipment used (art. 11 of the 18 May 1965 Kram).

These fiscal advantages (various exonerations and accelerated amortization) will only be given to those enterprises justifying a relatively high initial investment, that is to say:

- 300,000 riels for agricultural enterprises.
- 1,000,000 riels for industrial enterprises.

They will be granted to enterprises or exploitations agreed on by a joint prakas from the Ministry of Finance and, according to the case, the Ministry of Industry or of Agriculture (art. 8 and 9 of the 18 May 1965 Kram).

4° the repatriation of investment capital authorised to be invested in Cambodia can be done each year up to 20% of the net assets regularly established, if it is justified that this remission of investment follows from a liquidation of the company or from a cessation of its activity (art. 10 of the Kram of 13 September 1957).

On the other hand, the law provides for the reimbursement of capital invested in Cambodia in the form of loans abroad, as well as the transfer of interest and credits (art. 9).

5° finally, the transfer of profits made each year can be made in the original foreign currency and to the country from which the capital originated with a limitation of 10 to 15% of the capital invested (art. 8 of the Kram of 13 September 1957).

This percentage can even be raised to 20% according to the economic interest which the enterprise has for the country (same article).

This concerns net profits, of course, after duties and other taxes leviable in Cambodia have been paid.

A last article in the 1957 Kram (art. 13) provides that the means of transfer of funds will be fixed by the Director of the Foreign Exchange Office according to the regulations in force (*), whereas the other aspects of this law are determined by the Minister of Finance.

(*) N.B. Investors are strongly recommended to obtain from the Cambodian National Bank (Direction of Studies) the brochure on "the foreign exchange regulations", which contains all the texts on laws and regulations pertaining to the matter.

D. The National Investment Committee

In order to show his desire to encourage private investment in the economic development of Cambodia, the Head of State has set up, by a Kret dated 15 August 1968, the instrument of this policy: "the National Investment Committee",

1° Its composition.

The committee, the chairman of which is the Minister of Planning and the vice-chairman the Director-General of Planning, is composed of representatives from the principal ministries and organizations interested, that is to say:

a representative from the Ministry of Agriculture

"	"	Industry
"	"	Commerce
"	"	Finance
"	"	Cambodian National Bank

2^o Its functions. The Committee plays a triple role:

a) Documentation: It is responsible for gathering together and placing in order all the legislative texts and regulation concerning investments, in order to make them available to the investors.

b) Aid and instigation: The Committee has the task of facilitating new investments and self-financements, in making administrative approaches to the interested departments and arranging the relative decisions with necessary advantages and guarantees for providing the right climate for the installation of new enterprises (article 4 of the Kret of 15 August 1968).

In order to do this, the Committee has a "Permanent investment office", working in the Ministry of Planning, to which each investor can address any enquiries in case of need.

c) Coordination: Finally the Committee is responsible for the liaison between the various departments, centralises the advice given by each one and reports to the Higher Planning Council, within 40 days of the decisions being taken, and can be used by each department interested at the request of the investor.

The procedure therefore must take place as quickly as possible, so that the authorization of an investment can be given as soon as a case occurs, as is stipulated in the Kram of 13-9-1957, by the Ministry of Finance after favourable recommendation from the Higher Planning Council.

II. Legislative texts and regulations

N° of order	Reference	Subject	Page
1	Kram (law) No.221-NS of 13-9-57	Pattern of foreign capital invested in Cambodia Since 31-5-56	14-15
2	Kram No.242-CE of 18-5-65	Fiscal advantages accorded to approved industrial enterprises and agricultural undertakings	16
3	Associated Prakas (decree) No.829 of 28-3-67 and No.1747 of 22-7-67	List of enterprises qualified to benefit from these fiscal advantages (*)	17-18
4	Kram No. 357-68 CE of 12 March 1968	Division of economic activity between the public and private sectors	19-21
5	Kret (decree) No. 463-68-CE of 5-8-68	Creation of a National Investment Committee and of a permanent office in the Ministry of Planning.	22-23

(*) N.B. This list drawn up jointly by the Ministries of Finance and Industry is not final. All new industries which are of economic interest to the Kingdom may benefit from these fiscal advantages.
This was stressed as recently as 15 August 1968 by the Prime Minister, H.E. PENN NOUTH, in circular no. 50-PCM-2BC, reminding all Members of the Royal Government of the Head of State's High instructions "concerning the favourisation and maximum encouragement of investment of private capital, both national and foreign, within the framework of the national policy for economic expansion.

KRAM N° 221-NS of 13-9-57

Considering the Constitution of the Kingdom;
Considering Kram No. 171-NS of 15-4-46 fixing the functions of the Prime Minister and those of his Ministers;
Considering Kram No. 102-NS of 31-5-56 concerning investment of foreign capital in Cambodia;
Considering Kram No. 929-NS of 10-2-55 prohibiting the export of capital;
Considering Kram No. 922-NS of 23-12-54 establishing the Cambodian National Bank;
The Council of Ministers being agreed;
Considering the advice of the Council of the Kingdom;

WE PROMULGATE:

The law voted by the National Assembly at the second reading on 13 August 1957, the contents of which are as follows:

LAW FIXING THE REGULATION OF FOREIGN CAPITAL INVESTED
IN CAMBODIA AS FROM 31 MAY 1956.

Article 1. Kram No. 102-NS of 31 May, 1956 referred to above is abrogate and replaced by the following arrangements:

CONDITIONS UNDER WHICH FOREIGN CAPITAL CAN BE INBESTED
IN CAMBODIA AS FROM 31 MAY 1956.

Article 2. Any foreign enterprise wanting to invest its capital in Cambodia in the form of foreign exchange, or equipment and any foreign enterprise already established in Cambodia and wanting to increase its investments or capital by a loan from abroad must in the first place obtain the authorization of the Minister of Finance.

Article 3. Only investments in operations recognized as beneficial to the economic development of the Kingdom and not implying a monopoly or special privilege will be authorised.

Article 4. Investments can only be made in foreign currencies accepted by the Cambodian National Bank.

OBLIGATIONS TO WHICH ANY ENTERPRISE INVESTING ITS CAPITAL ARE LIABLE

Article 5. The concession of investment authorization will require:

- 1/ an obligation to reserve a minimum percentage of the registered capital for public or private Cambodian participation;
- 2/ an obligation to employ a minimum percentage of Cambodian personnel;

The percentage will be fixed in each case by the Minister of Finance, taking account of the economic circumstances or necessities.

TREATMENT RESERVED FOR FOREIGN CAPITAL INVESTED

Article 6. Foreign capital invested under the conditions fixed by the present law will benefit from the same fiscal treatment as that accorded to national capital.

For certain enterprises with exceptional economic interest for the Kingdom, total or partial exoneration from fees and taxes on profits reinvested, on equipment or basic materials imported during the first year of exploitation, may be granted by a Prakas from the Minister of Finance on the proposal of the Minister of the National Economy.

The Minister of Finance will have the final decision on requests of this nature.

Article 7. Foreign capital invested under conditions laid down by the present law will benefit from a just and equitable indemnity in case of nationalization or expropriation as a public utility.

A guarantee of from 10 to 30 years against nationalization or expropriation will be given. It will be included in the Prakas giving investment authorization, as envisaged in articles 2 and 11.

Article 8. Regularly justifiable net profits may be transferred, each year, in the original currency of investment and the country from which the capital originated, up to from 10 to 15% of the amount of capital invested.

This percentage can be increased to 20% of the capital, depending on the degree of economic usefulness the enterprises concerned have for the Kingdom.

Article 9. The transfer of interest and the reimbursement of capital invested in Cambodia in the form of a loan from abroad will be authorized under the conditions laid down in the initial authorization.

Article 10. Withdrawal of foreign investment capital authorized to have been invested in Cambodia following the present law can be made each year up to 20% of the net assets regularly established and justified when the withdrawal results in a liquidation or closing down.

GRANTING OF INITIAL AUTHORITY FOR INVESTMENT OF FOREIGN CAPITAL

Article 11. The initial authorization for the investment of foreign capital will be given by the Minister of Finance following favourable recommendation from the Higher Planning and National Development Council.

The Prakas giving investment authority will lay down the conditions to which the operation is liable, the obligations to which the investor is bound and the treatment for the capital invested.

VARIOUS ARRANGEMENTS

Article 12. Foreign capital invested in Cambodia between 1st January 1955 and the date of the promulgation of the present law will be able to benefit from the present arrangements if they fulfil the above conditions.

Article 13. The means of applying the present law will be determined by the Minister of Finance, apart from those concerning the transfer of funds fixed by the Director of the National foreign Exchange Office according to the legislation and regulations on this matter.

Done in Our Royal Palace at Phnom-Penh, 13 September 1957

His Majesty signed : N. SURAMARIT

Extract from KRAM N° 242-CE of 18 May 1965

(Finance Law current in 1965)

3° Fiscal Advantages

ARTICLE 8. Fiscal and other advantages are accorded to industrial enterprises and agricultural works started after the date of the promulgation of the present law and whose activity contributes to the speeding up of the Kingdom's economy, to the improvement of the employment situation and the improvement of the living standards of the population.

A Prakas issued jointly by the Minister of Finance and the Minister of Industry or Agriculture will give a list of the industrial enterprises and agricultural works which can benefit from these fiscal advantages.

ARTICLE 9. The benefit of these fiscal advantages may be accorded to those industrial enterprises and agricultural works whose investment plan consists of an initial sum of at least:

- 300,000 riels for agricultural works,
- 1,000,000 for industrial enterprises.

ARTICLE 10. The enterprises and works authorised by the Minister of Finance's Prakas will benefit during the first years of exploitation from the following fiscal advantages:

1° Exoneration of registration and stamp duty obligations for the company deeds and increases of capital;

2° Exoneration of import fees for equipment and basic materials necessary for the functioning or exploitation of the enterprise.

3° Exoneration of land tax on rural property and the tax on cultivated land.

4° Exoneration of profits tax.

5° Exoneration of revenue tax on stocks and shares for dividends distributed.

6° Exoneration of revenue tax on stocks and shares in case of capital increase.

ARTICLE 11. Apart from the fiscal advantages enumerated above, the enterprise or works authorized may be allowed to exercise accelerated amortization on the buildings and equipment used.

ARTICLE 12. The means of applying the arrangements above will be fixed by Prakas from the Ministers concerned.

1st JOINT PRAKAS No 829 of 28-3-67

THE MINISTER OF FINANCE AND THE MINISTER OF INDUSTRY

Considering the Constitution of the Kingdom;

Considering Kret No. 718-CE of 24 October 1966, modified by subsequent texts, with the nomination of the Ministerial Cabinet;

Considering Kram No. 242-CE of 18 May 1965, particularly article 8 and following, granting fiscal advantages to the enterprises whose activity contributes to the speeding up of the development of the Kingdom's economy, to the improvement of the employment situation and the living standards of the population:

DECIDE:

Article 1. The following private, public or mixed industrial enterprises may benefit from the fiscal advantages set out in articles 10 and 11 of Kram No. 242-CE of 18 May 1965:

- Manufacture of fruit juice;
- " of fish meal;

- Manufacture of canned vegetables;
- " of vegetable oils using local agricultural products;
- " of chemical fertilisers;
- " of milk;
- " of caustic soda (by electrolysis);
- " of iron rods and pipes;
- " and refining of oil products.

Article 2. The industrial enterprises wanting to benefit from these fiscal advantages must apply to the Ministry of Finance for authorization.

The Prakas giving authorization will detail the fiscal advantages to be given to the enterprise requesting them.

Article 3. The Director of Offices in the Ministry of Finance and the Director of Offices in the Ministry of Industry are charged, accordingly, with the execution of the present Prakas.

Phnom Penh, 28 March 1967

The Minister of Industry,
Signed : LONG BORET

The Minister of Finance,
Signed: HING KUNTHEL

2nd joint Prakas No. 1747 of 22-7-67

Article 1. The international class hotel industry may benefit from the fiscal advantages.

Article 2.

Phnom Penh, 22 July 1967

The Secretary of State for the National Economy,
Responsible for Industry:

The Minister of State
responsible for Finance.

Signed : KEAT CHHON

Signed : TOUCH KIM

WE

SAMDECH PREAH NORODOM SIHANOUK UPAYUVAREACH HEAD OF STATE

Considering the Constitution of the Kingdom;

Considering Kram No 149-CE of 16 November 1963 concerning State intervention in Export and Import Trade;

Considering Kram No 154-CE of 16 December 1963 forbidding private banking;

Considering Kram No 173-CE of 24 February 1964 concerning a monopoly in insurance;

Considering Kram No 157-CE of 26 December 1963 granting a State monopoly in alcohol production;

Considering Kram No 249-CE of 14 June 1965 concerning the establishment of the National Enterprise for Pharmaceutical Products;

Considering Kram No 382-NS of 27 February 1960 concerning regulations on Mixed State/Private Companies

Considering the advice of the Council of the Kingdom.

The Council of Ministers being in agreement;

WE PROMULGATE :

The Law voted by the National Assembly at the second reading on 25 December 1967, the contents of which are as follows:

"LAW CONCERNING THE DIVISION OF ECONOMIC ACTIVITY BETWEEN THE PUBLIC AND PRIVATE SECTORS"

Article 1. Producers of goods and services are divided into two sectors; the public and private sector.

Article 2. The following are considered as belonging to the public sector, - the State, secondary public collectives, autonomous public organizations and State enterprises as well as Companies and other people with private rights whose capital is two thirds (2/3) State held, secondary public collectives, autonomous public organizations and State enterprises.

Article 3. The following are considered as belonging to the private sector: - all producers of Khmer nationality who are not listed in article 2 of the present Kram as well as all foreign businesses which have public or private rights.

Article 4. Producers of goods and services named below are the exclusive monopoly of the public sector:

PRIMARY SECTOR:

- Extraction of precious and semi-precious stones, metallic minerals and other mineral products,
- Production of sea salt.

SECONDARY SECTOR:

- Production and distribution to the public of electrical power requiring an installed power of more than 500 Kva,
- Production and distribution to the public of water with a supply capacity of over 1,000 cu. metres per day,
- Production of alcohol and alcoholic drinks,
- Production of arms and ammunition,
- Production and distribution of pharmaceutical products,
- Production, refining and distribution of oil products,
- Production of chemical products other than fertilizers requiring an installed electrical power of more than 5,000 Kva.

SECONDARY AND TERTIARY SECTOR:

- Exploitation of dams and irrigation systems with a discharge of above 1,000,000 cu. metres per year.

TERTIARY SECTOR:

- Banking operations.
- Insurance operations,
- Foreign trade,
- Wholesale business in products imported from abroad,
- Rail transport,
- Internal air transport on Cambodian territory,
- Post and Telecommunications services,
- The notary profession.

Article 5. Notwithstanding the public sector monopoly instituted by article 4, authorization for operators in the private sector to produce certain goods and services may be granted by Kret on a temporary basis. This authorization can in no case be granted for a period longer than twenty years nor less than eight years from the date of the promulgation of the present Kram.

Article 6. All economic production operations for goods and services not mentioned in article 4 of the present Kram can be carried out freely by the private sector within the framework of the legal texts in force.

Article 7. The private sector enterprises for the production of goods and services not mentioned in article 4 above will not be liable to nationalization in any way for twenty

years:

- as from the date of promulgation of the present Kram for already existing enterprises,
- as from the date of commencement of operations for future enterprises.

Article 8. When the general interest requires it (a lack or insufficiency of activity in the private sector, an increase in prices, public order, etc...), the public sector has the right to operate in those fields listed in article 6 on the initiative of the private sector. In this case it will have to operate together with the private sector, without any privileges or advantages of any sort.

Article 9. The present Law is declared to be of extreme urgency.

Done in Phnom Penh, 12 March 1968

Samdech signed : NORODOM SIHANOUK

Presented for signature to the Head of State
by the Minister of State, responsible for Planning,

Signed : TOUCH KIM

To the Head of State
The Prime Minister,

Signed : Samdech PENN NOUTH.

KRET No 463/68-CE

WE

SAMDECH PREAH NORODOM SIHANOUK UPAYUVAREACH HEAD OF STATE

Considering the Constitution of the Kingdom;

.....

WE COMMAND

ARTICLE 1. A National Investment Committee is established, whose composition is as follows:

- The Minister of Planning	Chairman
- The Director General of Planning	Vice-Chairman
- A Representative from the Ministry of Industry	Member
- A Representative from the Ministry of Agriculture	-
- A Representative from the Ministry of Commerce	-
- A Representative from the Ministry of Finance	-
- A Representative from the Cambodian National Bank	-

ARTICLE 2. In case of the prevention or absence of the Ministry of Planning, the chairmanship will pass to the Vice-Chairman.

ARTICLE 3. The members of the National Investment Committee are nominated by prakas from the Prime Minister.

ARTICLE 4. The National Investment Committee has as its functions notably:

- The collecting together of all legal texts and regulations concerning investments, in order to draw up a complete documentation for the use of investors;
- Helping new investments, re-investments and self-financing by facilitating administrative approaches, in particular by making the interested Departments bring into effect the relative decisions regarding advantages accorded to investors, within the Higher Planning Council; allowing this new capital to benefit from the conditions laid down in the existing texts and regulations;
- As suring the existence of an office where each investor can come in case of need;
- Reporting within the following 40 days, in a report addressed to the Higher Planning Council, what each interested Department has done following the decisions of the Higher Planning Council concerning investments.

ARTICLE 5. The National Investment Committee meets at the Chairman's request.

ARTICLE 6. The National Investment Committee has a Permanent office in the Directorate of Plans at the Ministry of Planning. The work and functions of this office will be fixed by Ministerial prakas.

ARTICLE 7. The First Deputy Prime Minister responsible for Planning is responsible for the execution of the present Kret.

Presented for signature of the Head of State
by the First Deputy Prime Minister,
responsible for Planning,
Signed : SON SANN

Done in Phnom Penh, 5 August 1968
Samdech Signed : NORODOM SIHANOUK
by the Head of State

The Prime Minister,
Signed : PENN NOUTH

PART III

PROCEDURE FOR AUTHORISING AND UNDERTAKING

- 1. General principles**
- 2. Standard record**

I. GENERAL PRINCIPLES

Only foreign investments for economic activities useful to the Kingdom and not implying a monopoly or special privilege may be authorised (art. 3 of the Kram of 13-9-57).

In other respects the investor can obtain information from the Ministry of Planning (permanent investment office), which is responsible for liaison between the Higher Planning Council and the interested Departments for all decisions concerning investment requests.

The request for authorization will be deposited or sent to the Ministry of Planning (Investment Office), which will immediately call on the National Investment Committee for study. On the basis of the National Investment Committee's conclusions, the file will be submitted to the Ministry of Planning for the recommendation of the Higher Planning Council.

After the Higher Planning Council's decision, the Investment Office (Minplan) will ask each interested Department to ordain by separate or joint "Prakas" the relevant decisions and functions. It will intervene, if necessary, to facilitate contacts between the investor and the interested Departments.

The request for authorization, dated and signed by the investor, will consist of three kinds of documents:

1^o a letter of request putting in a clear manner the form of activity envisaged, as well as the advantages asked for and the engagements which it is intended to honour.

2^o a standard record, containing replies to a series of questions to which the investor should endeavour to reply precisely. This schematic document is published on the following pages.

3^o annexes, required to complete the standard record and containing each statute, contract or draft contract, proforma invoices, studies and various plans concerning the future enterprise.

II. STANDARD RECORD

The future investor will find below some explanatory indications which will enable him to prepare the standard record.

He is asked to reply with the maximum precision to the questions asked and where he cannot give exact figures, to give at least estimates.

The questions are grouped under two titles:

Title I. Setting up plan.

Title II. Exploitation specification.

They concern, essentially, future industrial enterprises, the relative questionnaire for agricultural investments being founded on equivalent bases and can be requested from the Ministry of Planning (Investment Office).

Title I SETTING UP PLAN

1. Name and description of the project:
2. Site of the enterprise (factory, workshop):
3. Duration of construction:
 - a) total duration in months
 - b) date on which work site is established
 - c) end of first stage
 - d) end of second stage
 - e) date of completion
4. Capacity:
 - a) capacity by hour : in units of weight (quintals or tons), in number of pieces, or shift : etc...; capacity is expressed by reference to the volume of the basis material treated or the number of products manufactured (in certain cases by reference to one and the other figure);
 - b) global capacity : ... quintals-pieces in... days of exploitation (specifying the of exploitation : variants according to the number of shifts per day throughout the whole year);
5. Origin of equipment:
6. Direct investments:
 - a) external credits on long term:
 - b) Cambodian national resources:
 - c) the installer's technical aid during the construction period:
 - d) Means of repaying loans:
 - by external credit;
 - by internal credit;

7. Indirect investments:

- a) charged to the State budget:
- b) charged to the regional budget:

8. Cost price: Global value per unit produced

- a) basic materials: 1st year 2nd year 1st year 2nd year
- b) wages:
- c) amortization:
- d) various:
- industrial cost price:

9. Evaluation of results:

- a) on the internal market (quantities per year)
 - aa) sales price per unit without profit margin and transport costs
 - ab) sales price per unit with profit margin and transport costs
 - ac) global total of price aa
 - ad) global total of price ab
- b) on the external market (quantity per year)
 - ba) average price realisable without profit margin, transport and insurance costs
 - bb) average price realisable with profit margin, transport and insurance costs
 - bc) global total of price ba.
 - bd) global total of price bb.

10 Annual profit envisaged:

(calculated on the exploitation of the installation 4 b and the commercialization 9 a and 9 b according to the probable proportions).

1st year	2nd year	1st year	2nd year
----------	----------	----------	----------

- a) without amortization of indirect investments:
- b) with amortization of indirect investments:

11. Estimate of labour requirements:

construction:		operations:	
Cambodians	foreigners	Cambodians	foreigners

- a) technical cadres
- b) administrative cadres
- c) master cadres
- d) professional labour

TITLE II. EXPLOITATION SPECIFICATIONS

1. Name and description of operation:

2. Analysis of locality of enterprise (factory, workshop):

- a) location of basic materials:
- b) communication facilities:
- c) power resources:
- d) increase in regional living standards:
- e) local availability of labour:

3. Financing and payments:

- a) origin of funds:
- b) means of unblocking them:
- c) detail of payments due by the constructor (*):
- d) Cambodian complementary payments: Materials; human, financial (in the case of a project financed by external aid):

4. Conclusion:

- a) duration of realization of complete project:
- b) beginning of work:
- c) completion of construction:
 - of workshops:
 - of ancillary buildings:
 - of dwellings:
- d) completion of installation of machines:
- e) trial runs from until

- (1) Equipment, construction of industrial buildings, construction of dwellings, construction material, technicians for construction, assembly, functioning, transport, etc....

5. Production:

- a) specification of products and residue:
- b) guaranteed capacity: (in volume of basic material treated or in number of products)
 - ab) per hour:
 - bb) per shift (...hours)
 under the following conditions:
- c) theoretical capacity per year (365 days):
 - ca) one shift:
 - cb) two shifts:
 - cc) three shifts:
- d) exploitation of capacity envisaged:

(e.g. one shift (7 hours) during a whole year, general repairs during a year - 21 days, two repairs per month - 22 days. Work days - 365 - 52 Sundays - 15 holidays - 43 stoppages due to repairs - 255 working days).

envisaged exploitation : 255 x capacity per shift
- e) stock:
 - ea) stock capacity:
 - eb) warehousing of basic materials:
 - ec) warehousing of semi-finished products:
 - ed) stock management according to manufacturing needs:

- f) specification of equipment and auxiliary installations (power, water, repair work-shops, etc...);
- g) descriptive analysis of manufacturing techniques;
- h) evaluation of technical level of equipment compared to world technical levels;
- i) possibility of extending production capacity
 - ia) elements constructed capable of being used in an eventual extension of production capacity (e.g. warehouses, buildings, transformers, drainage works, water supply, etc).
 - ib) measures to be taken to go over to two shift working;
- j) specialization for tropical climate (in the case of material manufactured outside the tropical zone):
 - ja) analysis of protection measures taken by supplier;
 - jb) special recommendations for working and repairs;
- k) provision of spare parts:
 - ka) spare parts delivered with equipment;
 - kb) delivery delay guarantees on spare parts
- l) movement of finished products:
 - la) warehouse capacity;
 - lb) stocks and precautions taken for conservation;
 - lc) study of appropriate packing methods (specifications, quantity and value of packing materials),;
 - ld) origin of packing materials
 - lda) Cambodian resources;
 - ldb) imports;

6. Investments:

- a) indirect investments (by whom and to whose charge?):
 - aa) construction of access roads;
 - ab) electrical installations;
 - ac) personnel transport;
 - ad) dispensary and sanitation installations;
 - ae) other payments on the part of the State or local budget;
- b) direct investments:
 - ba) projection plans;
 - bb) expenses of technical service during construction;
 - bc) expenses of technical service during construction charged to the Cambodian budget (in the case of a project financed by external aid);
 - bd) drinking water provision;
 - be) electric power;
 - bf) buildings: - warehouses - production - workshop - Administrative buildings - dwellings -
 - bg) equipment and stock of tools;

7. Area occupied by the enterprise:

Total area of sq. metres made up as follows;

- a) workshops, warehouses, and auxiliary installations;
- b) administrative building;
- c) dwellings;

8. Profitability: Provisional Balance Sheet

Assets	Liabilities
Fixed assets	Permanent capital
Cost of establishment	Registered capital
Capital assets	Current accounts of
Land	associate companies,
Construction	Medium term credit.
Material and tools	
Transport materials	
Furniture, fittings and installations	
Incorporeal capital assets	
Outstanding capital assets	
Other fixed assets	
Exploitation assets	
Goods	
Materials or provisions	
Disposable assets	
Cash	

9. Labour:

- a) number and qualifications of foreign technicians:
- for construction
 - for the first years of operation
 - for the following years

- b) Cambodian labour for construction:

- ba) professional;
bb) non-professional;

- c) Cambodian labour for normal working

- ca) technicians
cb) administrative cadres
cc) professional workers
cd) semi-professional workers
de) non-professional workers
cf) masterworkers

1st year	full capacity

- d) professional training necessary for the Cambodian technical and administrative personnel:
- e) number of foreign technicians necessary for professional training of Cambodian cadres: number: duration:
- f) evaluation of local labour available:
- g) evaluation of labour needs from other regions and problems posed by their installation:

TABEAU 11 - I

POPULATION DU CAMBODGE

ANNEE	TOTAL	MASCULIN	FEMININ
1962 (1)	5.728.800	2.863.000	2.865.800 (+)
1963	5.854.800	2.925.900	2.928.900
1964	5.983.600	2.990.300	2.993.300
1965	6.115.300 (+)	3.056.100	3.059.200
1966	6.249.800	3.123.300	3.126.500
1967	6.387.300	3.192.000	3.195.300
1968	6.527.800	3.262.300	3.265.500

NOTA : Pour les années 1963 et suivantes les chiffres donnés sont des estimations se basant sur les résultats du recensement de 1962 et en tenant compte d'un taux d'accroissement net de 2,2%

(1) : Résultats finals du recensement.

SOURCE : Recensement de la population en 1962.

TABEAU 11 - 2

RESULTATS FINALS DU RECENSEMENT DE 1962

GRUPE D'AGE	TOTAL	POURCENTAGE	MASCULIN	FEMININ
0 - 4	855.440	14,93	429.658	425.782
5 - 9	893.141	15,59	449.820	443.321
10 - 14	761.034	13,28	388.839	372.195
15 - 19	588.920	9,32	267.892	266.028
20 - 24	468.785	8,18	227.978	240.807
25 - 29	417.070	7,30	208.853	214.223
30 - 34	381.475	6,66	188.058	193.417
35 - 39	318.682	5,56	159.751	158.931
40 - 44	260.752	4,55	129.853	130.899
45 - 49	226.091	3,95	119.554	112.537
50 - 54	187.812	3,28	93.902	93.850
55 - 59	145.382	2,54	72.417	72.975
60 - 64	114.803	2,00	58.070	56.733
65 - 69	72.018	1,27	36.165	36.753
70 - 74	46.514	0,81	22.225	24.089
75 - 79	24.659	0,43	11.598	13.061
80 - 84	11.511	0,20	4.918	6.593
85 et plus	4.814	0,09	2.003	2.811
Non déclaré	3.252	0,06	2.316	936
TOTAL	5.728.771	100,00	2.862.939	2.865.832

SOURCE : Recensement de la population en 1962.

TABLEAU II - 3
POPULATION TOTALE SELON LE SEXE PAR UNITES ADMINISTRATIVES
SUPERFICIE ET DENSITE (en 1962)

PROVINCES	Nombre d'habitants	Superficie Km2	Densité
Royaume du Cambodge	5.728.771	181.035,0	31,6
Municipalité de Phnom-Penh	393.985	46,0	8.565,1
Municipalité de Bokor	449	1,1	408,2
Municipalité de Kap	7.724	45,3	170,5
Municipalité de Sihanoukville	7.095	68,2	104,0
Khet de Battambang	551.374	19.134,2	28,7
— Kampot	340.415	5.962,4	57,1
— Kandal	706.206	3.812,1	185,8
— Koh-Kong	39.283	11.160,6	3,5
— Kompong-Cham	821.030	9.798,7	83,8
— Kompong-Chhnang	274.095	5.520,8	49,6
— Kompong-Speu	307.551	7.016,8	43,8
— Kompong-Thom	320.364	27.601,6	11,6
— Kratié	126.340	11.094,1	11,4
— Mondoliri	14.857	14.287,6	1,0
— Prey Veng	487.060	4.843,2	99,7
— Pursat	179.973	12.692,1	14,2
— Rattanakiri	49.306	10.782,3	4,6
— Siemreap	312.696	16.456,8	19,0
— Stung-Treng	34.609	11.092,0	3,1
— Sway-Rieng	289.132	2.966,4	97,5
— Takeo	465.317	3.562,7	130,6

SOURCE : Recensement de la population en 1962.

TABLEAU II - 4
POPULATION DE 10 ANS ET PLUS SELON LE TYPE D'ACTIVITE
L'AGE ET LE SEXE
(en 1962)

Age	Sexe	Total	Population active	Population inactive	Non déclaré	Age	Sexe	Total	Population active	Population inactive	Non déclaré
Total	T	3.980.190	2.499.735	1.476.199	4.256						
	M	1.983.452	1.449.003	592.323	2.126	45-49	M	113.554	111.680	1.794	80
	F	1.996.738	1.050.732	943.876	2.130		F	112.537	71.550	40.894	93
10-14	M	388.839	69.501	318.894	444	50-54	M	93.982	90.711	3.147	104
	F	372.195	106.019	265.713	463		F	93.850	54.418	39.355	77
15-19	M	267.892	155.581	112.017	294	55-59	M	72.417	65.966	6.396	55
	F	266.028	178.132	87.639	257		F	72.975	36.102	36.783	90
20-24	M	227.978	200.800	27.141	297	60-64	M	58.070	45.359	12.665	46
	F	240.807	153.536	87.041	230		F	56.733	18.894	38.280	49
25-29	M	203.853	198.659	5.031	163	65-69	M	36.165	29.300	12.628	37
	F	214.123	125.038	88.892	193		F	36.753	8.490	28.232	31
30-34	M	188.058	185.811	2.084	163	70-74	M	22.225	9.700	12.495	30
	F	193.417	114.000	79.241	176		F	24.089	3.157	20.901	31
35-39	M	159.751	157.912	1.685	154	75 et plus	M	18.519	5.157	13.335	27
	F	158.931	97.724	61.056	151		F	22.165	1.872	20.563	30
40-44	M	129.853	128.248	1.494	111	Non déclaré	M	2.316	818	1.317	181
	F	130.899	82.083	48.685	131		F	936	217	591	128

SOURCE : Recensement de la population en 1962.

TABLEAU II - 5

**POPULATION ACTIVE SELON LA BRANCHE D'ACTIVITE
ECONOMIQUE ET LE SEXE**

(en 1962)

Branche d'activité économique	Masculin	Féminin	Total
— Agriculture, Sylviculture, Chasse et Pêche	1.094.956	913.107	2.008.063
— Industries extractives	1.698	682	2.380
— Industries manufacturières	47.693	20.827	68.520
— Bâtiment et Travaux Publics	20.459	1.299	21.758
— Electricité, Gaz, Eau et Services sanitaires	1.584	34	1.618
— Commerce, Banque, Assurance, Affaires immobilières	80.110	63.707	143.817
— Transports, Entrepôts et Communications	28.094	752	28.846
— Services	152.173	34.995	187.168
— Activités mal désignées	22.236	15.329	37.565
— TOTAL GENERAL	1.449.003	1.050.732	2.499.735

SOURCE : Recensement de la population en 1962.

TABLEAU N° III - 1
REVENU NATIONAL PAR TETE HABITANTS
(en riels)

ANNEE	1962	1963	1964	1965	1966
REVENU PAR TETE	3.307	3.610	3.785	4.041	4.169

TABLEAU N° III - 2
EVOLUTION DU PRODUIT INTERIEUR BRUT PAR SECTEUR
(prix courants)

	1962	1963	1964	1965	1966
Secteur Primaire	9.667,5	10.612,0	11.401,6	12.699,7	13.119,6
Secteur Secondaire	3.835,1	4.492,2	4.645,3	4.864,9	5.411,8
Secteur Tertiaire	6.404,0	7.075,8	7.453,3	8.736,9	9.111,3
Institutions Financières + Administration	3.187,0	3.372,8	4.031,2	4.066,2	4.402,8
Produit Intérieur Brut	23.093,6	25.552,7	27.531,4	30.367,7	32.045,5

SOURCE : Comptes Economiques 1962-1963-1964-1965 et 1966.

TABLEAU N° III - 3
EVOLUTION DU PRODUIT INTERIEUR BRUT
DE 1962 A 1966 EN VALEUR ET INDICE
(Prix constants 1966)

DESIGNATION		1962	1963	1964	1965	1966
Secteur Primaire :	V	11.488,5	12.428,6	13.481,6	13.400,8	13.119,6
	I	87,6	94,7	102,8	102,1	100,0
Secteur Secondaire :	V	4.517,4	4.966,0	4.435,4	4.831,1	5.411,8
	I	83,5	91,8	82,0	89,3	100,0
Secteur Tertiaire :	V	8.112,4	8.668,9	8.071,4	9.031,9	9.111,3
	I	89,0	95,1	88,6	99,1	100,0
Institutions Financières + Administration	V	3.592,7	3.874,5	3.914,1	4.050,6	4.402,8
	I	81,6	88,0	88,9	92,0	100,0
Produit Intérieur Brut :	V	27.711,0	29.938,0	29.882,5	31.314,4	32.045,5
	I	86,5	93,4	93,3	97,7	100,0

SOURCE : Comptes Economiques 1962-1963-1964-1965 et 1966.

TABLEAU VIII - 1
SITUATION DES ENTREPRISES D'ETAT
ANNEE - 1967

NATURE	CAPITAUX INVESTIS- SEMENTS (Riels)	EFFECTIF DU PERSONNEL	PRODUCTION ANNUELLE	
			UNITE	QUANTITE
— Usine de Textile	158.427.315	950	{ Tonnes	700
— Usine de contreplaqué	100.000.000	185	{ Mètres	5.000.000
— Usine de papier	82.756.174	380	{ M3	3.000
— Usine d'Egrenage	42.818.099	60	{ T/M	2.762
— Cimenterie d'Etat	500.000.000	738	{ Tonnes	20.000
— Société Khmère de Distillerie	150.000.000	750	{ Tonnes	59.000
— Raffinerie de Sucre	106.904.406	396	{ HL.	90.000
— Usine de Pneumatiques	211.000.000	300	{ Tonnes	8.585
— Brasserie (S.K.D.)	250.000.000	150	{ Pièces	45.000
			{ HL.	60.000
— Usine Textile de Battambang	1.050.000(1)	900	{ Tonnes	500
— Société Nationale d'Assurances	80.000.000	100	{ Mètres	4.000.000
— Scierie d'Etat	7.000.000	300	{ ...	...
— Usine de Montage des Tracteurs	47.000.000	100	{ M3.	10.500
			{ Camions	400
			{ Tracteurs	300
			{ Valomoteurs	...
— Usine de Verrerie d'Etat.	120.000.000	370	{ Bouteilles	2.300 Tonnes
— Entreprise de Constructions (SONAC)	22.869.820	115	{ Verres	700 Tonnes
			{ ...	...

(1) — En Livres Sterlings.

SOURCE : Direction du Service des Mines, de l'Industrie et de l'Artisanat.

TABLEAU VIII - 2
SITUATION DES ENTREPRISES D'ETAT
ANNEE - 1968

NATURE	EFFECTIF DU PERSONNEL	PRODUCTION ANNUELLE	
		UNITE	QUANTITE
— Société Nationale de Cimenterie	756	Sacs	1.088.542
— Verrerie d'Etat.	360	Pièces	11.131.948
— Société Nationale de pneumatique.	352	Pneux	16.000
		Chambre à air	19.000
— Société Khmère de Distillerie	477	Hecto litre	78.986
— Société Nationale de Textile	1.770	Mètres	8.019.870
— Société Nationale de Contre-Plaqué	201	M3	3.389
— Société Nationale de Papiers	511	tonnes	4.582
— Société Nationale de Tracteur	132	...	...
— Société Nationale de Sucre	426	...	...
— Société Nationale d'exportation de pierre et d'or.	33	...	...
— Société Nationale de Conserve de poissons	...	...	...

SOURCE : Direction du Service de Mines, de l'Industrie et de l'Artisanat.

TABLEAU VIII - 3
SITUATION DES ENTREPRISES D'ECONOMIE MIXTE
ANNEE - 1967

N A T U R E	CAPITAUX INVESTISSEMENTS (Riels)	EFFECTIF DU PERSONNEL	PRODUCTION ANNUELLE	
			U N I T E	Q U A N T I T E
1.— Société Khmère de Phosphate	12.000.000	30	Tonnes	12.000
2.— Société Khmère de Jute	115.000.000	700	{ Sacs Yards toiles	6.000.000 300.000
3.— Raffinerie de Pétrole	700.000.000	150	Tonnes	300.000
4.— Société Khmère d'Oxygène et d'Acétylène	25.305.948	60	{ — Oxygène — Acétylène — CO2	140.000.000 M3 18.600 M3 282.000 M3
5.— Manufacture de Cigarettes du Cambodge .	45.000.000	340	Paquets	96.000.000

SOURCE : Direction du Service des Mines, de l'Industrie et de l'Artisanat.

TABLEAU VIII-4
SITUATION DES ENTREPRISES D'ECONOMIE MIXTE
ANNEE - 1968

N A T U R E	EFFECTIF DU PERSONNEL	PRODUCTION ANNUELLE	
		U N I T E	Q U A N T I T E
— Société Khmère de Jute.	787	Sacs	4.085.000
— Société Khmère de Raffinerie de Pétrole	...	...	...
— Société Khmère d'oxygène et d'acétylène	...	Oxygène	17.120m3
	...	Acétylène	18.191m3
	...	Gez-carbonique	315.056m3
	...	Air-comprimé	802m3
— Société Khmère de Phosphate	90	Tonnes	11.419
— Manufacture de cigarette	...	...	...
— TELA KHMER	...	...	...

SOURCE : Direction du Service des Mines, de l'Industrie et de l'Artisanat.

TABEAU VIII - 5
PRINCIPALES INDUSTRIES PRIVEES

INDUSTRIES DE TRANSFORMATION	1967	1968
— Rizeries et décortiqueries mécaniques	1.467	1.468
— Manufactures de cigarettes... ..	3	8
— Scieries à bras et mécaniques... ..	478	483
— Manufactures d'allumettes... ..	1	1
— Fabriques de boissons gazeuses, sirop, crème glacée, et glace alimentaire	122	125
— Charbonnière... ..	202	204
— Petites Centrales Electriques... ..	65	65
— Briqueries et tuileries... ..	166	166
— Tanneries... ..	10	10
— Savonneries... ..	28	28
— Fabriques de saumure, de sauce chinoise et soja fermenté... ..	62	63
— Imprimeries et fabriques des articles en papier et carton... ..	106	106
— Filatures, tissages, teintures et impressions... ..	88	89
— Fabrique de sorbets... ..	2	2
— Fabrique de divers articles en caoutchouc (sandales, chaussures, souliers, enveloppes, chambres à air (etc))... ..	30	33
— Fabriques des filets de pêche... ..	4	4
— Ateliers de réparation mécanique, de construction mécanique et fonderies	82	85
— Fabriques de divers objets et articles métalliques... ..	65	71
— Fabriques de peinture... ..	6	6
— Fabriques de divers articles en matière plastique... ..	46	46
— Raffineries de sucre... ..	35	36
— Fabriques de farine, vermicelle, pâtes... ..	16	17
— Bijouterie... ..	2	5
— Fabrique de disque phonographe... ..	1	1
— Fabrique de Torchés de résine de bois, Atelier de broyage de résine de bois et Atelier de séchage de bois... ..	3	3
— Boulangeries — Biscuiteries — Bonbons — Caramels... ..	14	14
— Fabriques de conserves alimentaires... ..	4	4
— Fabriques d'huile alimentaire... ..	16	17
— Fabriques de poudre d'assaisonnement et d'autres... ..	5	5
— Fours de séchoir des feuilles de tabacs... ..	138	162

TABEAU VIII-5
PRINCIPALES INDUSTRIES PRIVEES
(Suite et Fin)

INDUSTRIES DE TRANSFORMATION	1967	1968
— Menuiseries et saboteries... ..	22	22
— Faïenceries, poteries, fours à vaisselle et céramiques... ..	9	10
— Fours à creux... ..	10	10
— Fabriques de fibrociment et autres matériaux de construction... ..	6	6
— Fabriques de fil à coudre... ..	18	18
— Fabriques de tresse élastique... ..	3	3
— Atelier de confection de vêtements... ..	1	1
— Usines de réchargement des pneus... ..	3	3
— Fabriques de papier hygiénique... ..	5	6
— Fabriques d'engrais, d'insecticides... ..	3	3
— Fabriques d'acide chlorhydrique... ..	1	1
— Fabriques d'essence térébenthine... ..	1	1
— Fabriques de piles sèches... ..	3	3
— Fabriques de produits pharmaceutiques... ..	6	6
— Fabriques de pâte dentifrice... ..	3	3
— Fabriques d'oxygène et d'acétylène et gaz carbonique ainsi que dépôts... ..	2	2
— Autres produits chimiques... ..	3	3
— Clouteries... ..	57	61
— Ateliers de réparation, de fabrication de cadres et divers accessoires et cycles	3	3
— Verreries... ..	37	37
— Garage-réparation automobiles... ..		
— Ateliers de conditionnement des fruits de banane, de farine de banane de fibres en plantes banane et engrais en écorces de banane et de betteraves vertes	2	2
— Ateliers montage de vélocycles, poste de radio et télévision, de machine à coudre... ..	16	17
— Fabriques des crayons à bille et autres... ..	2	2
— Fabriques de craie... ..	4	4
— Fabriques de colle forte... ..	2	2
— Fabriques de bougies... ..	1	1
— Fabriques d'encens anti-moustiques... ..	7	7
— Fabriques d'encens anti-moustiques... ..	1	1
— Fabriques de cure-dents... ..	2	2
— Fabriques d'appareillage électrique... ..	1	1
— Fours à chaux éteinte destiné au traitement des eaux potables... ..		

SOURCE : Direction du Service des Mines, de l'Industrie et de l'Artisanat.

TABLEAU VIII — 6
PRODUCTION CONTROLEE DES PRINCIPALES INDUSTRIES PRIVEES

PRODUITS	UNITE	1965	1966	1967	1968
Tissus de soie	1.000m	1.153	2.305	970	...
Cuir	Pièces	88.759	62.846	21.717	60.536
Savons	Tonnes	2.100	2.594	908	2.753
Clous	»	1.591	1.448	935	...
Boissons gazeuses	HL.	74.330	71.650	41.130	175.498
Alcool pur	»	66.759	63.479	37.135	...
Glace	Tonnes	32.596	21.208	...	32.307
Sirap	HL.	237	...	...	...
Allumettes	Millions de Tiges	688	838	966	...
Cigarettes	»	2.624	2.825	3.511	2.886
Sandales	Milliers de Paires	4.170	4.578	2.289	...
Pneumatiques et chambres à air (bicyclettes). . .	Pièces	320.761	334.314	392.279	700.231
Oxygène	m3	127.450	140.870	151.786	...
Acétylène	»	15.366	18.900	16.136	...
Gaz	Tonnes	237	285	315	...

SOURCE : Direction du Service des Mines, de l'Industrie et de l'Artisanat.

TABLEAU VIII — 7
PRODUCTION D'ELECTRICITE

MILLIERS DE KWH

PROVINCES ET CIRCONSCRIPTIONS	1964	1965	1966	1967	1968
					(1)
Battambang	2.217	2.038	2.175	2.415	2.104
Kampot et Kg. Trach.	1.840	1.682	1.729	1.740	1.643
Kompong-Cham	1.832	1.596	1.691	1.789	1.661
Kompong-Chhnang	223	225	339	337	322
Kompong-Spæu	105	153	185	204	177
Kompong-Thom	445	358	377	392	378
Kratié	627	487	513	523	466
Phnom-Penh, Kandal et Kirirom	71.227	70.478	78.075	83.400	80.962
Prey Veng et Banam.	240	217	238	251	238
Pursat	183	185	230	226	198
Siemreap.	1.971	1.670	1.937	2.120	2.142
Sihanoukville.	626	472	710	720	1.051
Stung-Trèng	185	144	146	120	108
Svay-Rieng	644	525	567	597	524
Takéo	471	390	395	417	363
TOTAL	82.836	80.622	89.307	95.316	92.333

(1) Total des 10 premiers mois seulement.

SOURCE : Direction de l'Energie.

TABLEAU VIII - 8
PRODUCTION D'EAU

MILLIERS DE M3

CENTRES URBAINS	1964	1965	1966	1967	1968
Banani	70	40	34	81	37
Battambang	618	682	837	1.124	1.249
Kampot	258	375	434	522	540
Kompong-Cham	1.141	1.093	1.128	1.148	1.150
Kompong-Chhnang	165	170	168	151	174
Kompong-Speu	45	37	63	53	55
Kompong-Thom	74	100	92	113	147
Kompong-Trach	32	23	27	36	28
Kratie	91	112	89	103	100
Kandal	...	...	140	146	119
Phnom-Penh	15.240	18.570	21.962	22.683	24.672
Prey-Veng	44	37	36	37	45
Pursat	70	81	80	82	83
Siemreap	155	143	132	228	310
Sihanoukville	86	246	180	242	604
Stung-Treng	52	42	36	33	32
Svay-Rieng	113	147	121	118	113
Takeo	101	100	84	86	85
Kep	—	—	365	...	...
Bokor	—	—	219	...	...
TOTAL	18.346	22.006	26.196	26.906	28.543

SOURCE : Direction de l'Energie.

TABLEAU VIII — 9
VENTE DE PRODUITS PETROLIERS AU CAMBODGE

PRODUITS	UNITE	1964	1965	1966	1967	1968
Essence avion	1.000 Litres	3.536	4.439	4.445	4.874	5.769
Turbo Fuel aviation	"	6.862	10.152	9.125	11.845	12.216
Essence auto	"	57.186	47.614	48.202	47.578	53.773
Pétrole	"	25.295	37.696	25.231	26.099	28.474
Gas Oil	"	57.744	65.253	69.999	74.412	64.980
Huile de graissage	"	7.171	7.493	8.980	9.901	11.095
Solvant	"	346	678	632	908	863
Diesel Oil	"	52.832	62.311	74.303	92.605	101.008
Graisse et pétrolata	"	12.064	17.109	18.374	27.639	48.843
Asphalte	Tonnes	245	409	560	462	349
Paraffine Wax	"	1.393	1.102	809	542	145
	"	652	1.110	1.046	1.327	1.054

SOURCE — Esso Standard Eastern

— Caltex Asia

— Société Shell du Cambodge

TABLEAU XIV - 1
EVOLUTION DU COMMERCE EXTERIEUR

ANNEE	IMPORTATIONS		EXPORTATIONS		INDICE D'EXPORTATIONS		
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	VALEUR	VOLUME	VALEUR MOYENNE
1962	593.715	3.582.846	566.575	1.902.594	105,1	99,3	88,9
1963	609.831	3.751.189	799.608	3.116.101	172,1	152,9	99,2
1964	454.891	2.863.071	839.401	3.063.209	169,2	144,8	90,4
1965	557.742	3.602.859	812.194	3.690.014	203,8	182,0	104,6
1966	559.809	3.887.852	495.094	2.356.232	156,2	122,1	104,0
1967	663.494 (+)	3.365.316	503.856	2.406.574	160,5	110,8	119,9
1968 (1)	364.085	2.238.528	274.156	1.439.082	158,9	96,1	94,9

(1) 1er semestre 1968

Unité } Quantité : Tonnes
 } Valeur : Milliers de Riels

SOURCE : Direction des Douanes et Régies.

TABLEAU XIV - 2
PRINCIPAUX PRODUITS IMPORTES

DESIGNATION	1966		1967		1968 (1)	
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
I - PRODUITS ALIMENTAIRES ET AUTRES	30.651	209.082	28.508	242.353	23.507	144.487
- Produits laitiers	4.891	73.945	6.388	105.824	3.000	49.934
- Légumes et fruits	1.233	6.957	701	4.406	98	878
- Café	10	525	—	85	—	1
- Thé	51	1.660	137	462	69	2.544
- Farine de froment	12.307	41.979	12.529	69.083	8.943	45.595
- Conserves de viande et de poissons	62	3.192	58	2.869	32	1.495
- Sucre	9.307	27.428	7.005	17.648	10.466	24.239
- Conserves de légumes et de fruits	53	2.283	79	2.826	32	921
- Bière	1.247	11.913	304	3.195	309	2.763
- Vins et apéritifs	251	6.935	318	8.104	135	3.391
- Eaux de vie et liqueurs	305	19.678	324	15.702	236	10.657
- Autres boissons	868	9.281	651	7.567	168	1.018
- Tabac	66	3.306	64	4.581	17	1.051

(1) 1er semestre 1968

Unité } Quantité : Tonnes
 } Valeur : Milliers de riels

TABLEAU XIV-2
PRINCIPAUX PRODUITS IMPORTES
(Suite)

DESIGNATION	1966		1967		1968 (1)	
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
II. — PRODUITS MINERAUX	369.731	425.152	403.051	451.849	203.708	250.671
— Essence	39.090	51.133	34.664	47.076	16.024	23.803
— Produits pétroliers	179.877	247.085	198.568	267.012	96.254	108.640
— Autres produits minéraux	49.402	45.981	27.021	32.209	29.727	29.665
— Ciment	101.362	80.943	142.798	105.479	61.703	67.303
III. — TEXTILES	13.551	496.923	10.394	265.323(+)	6.913	173.241
— Soie grège	49	20.805	2	999	4	2.177
— Filles de coton	870	41.910	381	17.775	348	13.317
— Autres fils	271	3.702	397	5.697	3	195
— Filets de pêche	21	2.656	47	5.436	41	5.148
— Tissus de coton	3.793	270.805	1.901	130.472	677	50.894
— Tissus de Rayonne	344	26.922	241	16.308	312	40.708
— Autres Tissus	52	6.750	105	12.128	148	15.238
— Sacs et Toile de jute	8.151	123.313	7.350	76.508	5.380	45.564

(1) 1er semestre 1968

Unité { Quantité : Tonnes
Valeur : Millions de Riels

TABLEAU XIV - 2
PRINCIPAUX PRODUITS IMPORTES
(Suite et Fin)

DESIGNATION	1966		1967		1968 (1)	
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
IV. — METAUX ET PRODUITS DE LEUR TRANSFORMATION	92.343	1.695.546	72.433	1.394.386	48.331	842.614
— Fer et Acier	63.039	348.096	51.966	277.257	35.947	186.985
— Autres métaux	1.651	36.788	1.095	35.098	1.395	30.431
— Ouvrages en métaux	3.725	229.026	6.208	144.735	4.186	101.110
— Machines et appareils	6.985	498.884	5.481	390.140	2.342	176.315
— Contructions électriques	6.591	251.533	3.364	246.041	1.924	140.397
— Autos et pièces détachées	3.484	204.255	2.130	164.727	1.444	126.719
— Cycles et pièces détachées	1.117	71.848	835	59.551	1.025	74.054
— Autres matériels de transport	729	52.675	1.304	72.018	46	3.207
— Horlogeries	22	3.541	50	5.818	22	3.502
V. — AUTRES PRODUITS	53.533	1.061.149	149.108	1.010.403	81.628	827.515
— Produits pharmaceutiques	1.031	300.660	856	246.418	628	144.043
— Produits chimiques	11.933	90.561	11.262	91.468	6.841	55.690
— Pneumatiques	1.456	80.449	793	47.679	611	30.132
— Ouvrages en caoutchouc	350	16.194	233	13.540	157	10.245
— Papiers et cartons	4.124	44.569	1.636	20.532	1.783	21.392
— Ouvrages en papier et Carton	—	—	—	10	—	—
— Divers	34.039	528.716	134.328	590.758	71.608	566.013
TOTAL GENERAL	559.809	3.887.852	663.494	3.365.316	364.085	2.238.528

(1) 1er semestre 1968

Unité { Quantité : Tonnes
Valeur : Millions de Riels

SOURCE : Direction des Douanes et Régies.

TABLEAU XIV-4
PRINCIPAUX PRODUITS EXPORTES

PAYS	1966		1967		1968 (2)	
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
Riz	190,1	846	219,1	1.284	111,8	667
Maïs	133,4	285	64,8	147	28,2	52
Caoutchouc	51,1	873	49,7	716	19,3	248
Poivre	1,5	59	1,7	53	1,4	40
Kapok égrené	11,7	89	3,9	45	1,8	21
Tabac	0,1	2	0,6	17	—	—
Produits forestiers (1)	81,3	59	100,9	80	70,7	54
Produit de la pêche	1,6	6	3,0	13	1,0	3
Animaux vivants	6,4	39	11,0	90	10,0	87
Haricots secs	0,4	2	6,3	43	8,3	57
Sucre de palme	—	—	0,1	1	0,5	3
Soja	0,7	3	—	—	2,0	9
Sésame	4,8	32	6,6	63	2,0	13
Arachide	—	—	1,7	14	0,2	1
TOTAL	483,1	2.305	469,4	2.576	257,2	1.255

(1) Bois d'œuvre, Charbon de bois, huile et résine de bois
(2) 1er semestre 1968

Unité { Quantité : Milliers de Tonnes
Valeur : Millions de Riels

SOURCE : Direction des Douanes et Régies.

TABLEAU XIV - 5
EXPORTATIONS PAR PAYS DE DESTINATION

PAYS	1966		1967		1968 (1)	
	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR	QUANTITE	VALEUR
ZONE DOLLAR						
Etats-Unis	3,3	49,5	6,1	75,6	2,1	24,4
Philippines	—	—	14,9	82,6	—	—
Haïti	—	—	—	—	—	—
Panama	—	—	—	—	—	—
Argentine	—	—	—	—	—	—
Canada	—	—	—	—	—	—
Autres Pays	—	—	1,2	14,6	—	—
TOTAL	3,3	49,5	22,2	172,8	2,1	24,4

(1) semestre 1968

Unité { Quantité : Millier de Tonnes
Valeur : Millions de Riels

