

ブルガリア共和国  
省エネルギー計画  
事前調査報告書

1992年4月

国際協力事業団

経 済 工

JR

92-111

LIBRARY



27620



ブルガリア共和国  
省エネルギー計画  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1097271(9)

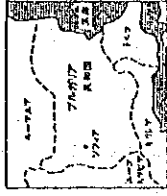
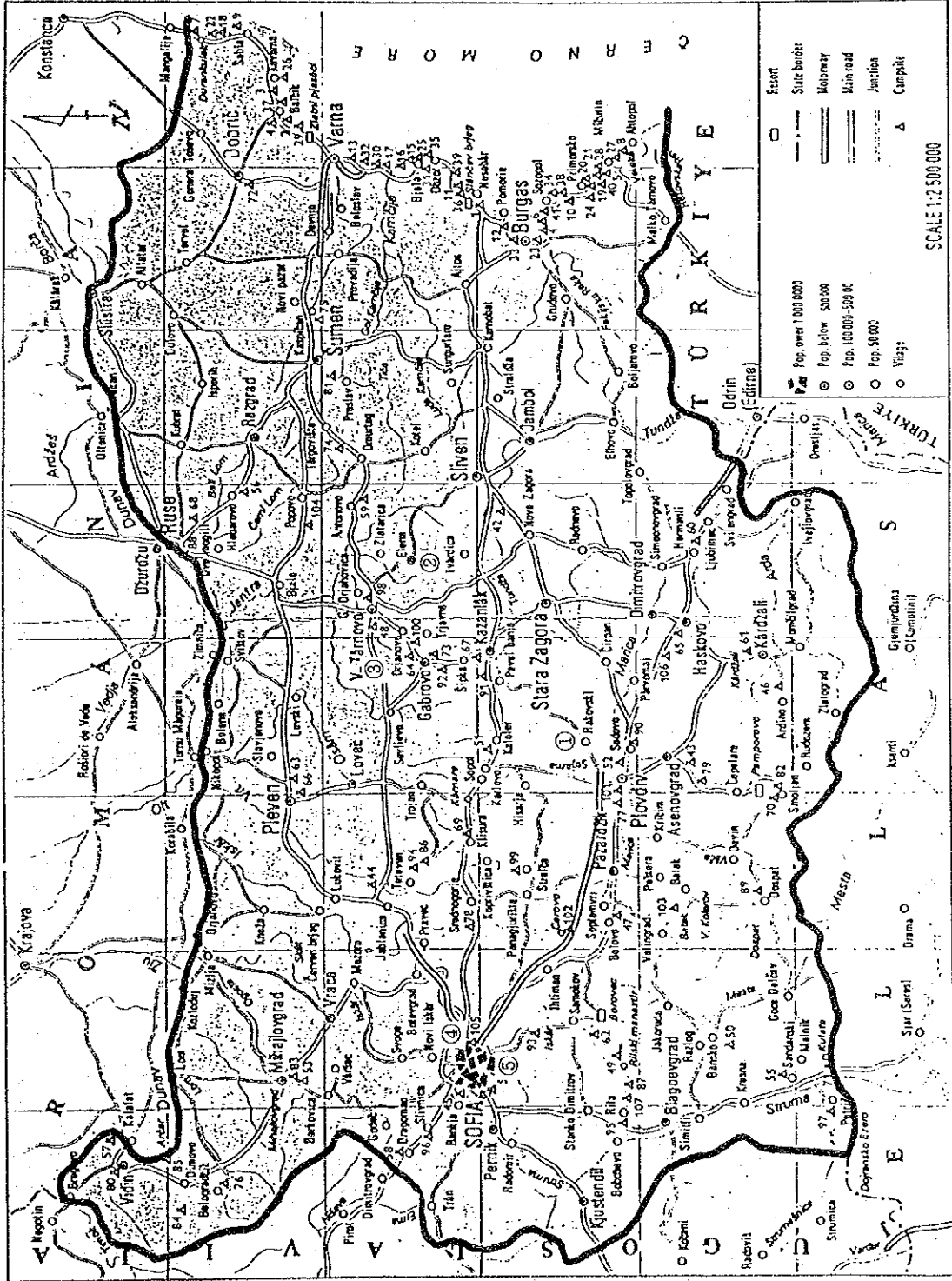
1992年4月

国際協力事業団

国際協力事業団

23620

ブルガリア共和国地図



訪問(視察)工場

- ① STOMANOLENE (鋳物)
- ② INTERIOR(ガラス)
- ③ PRIMA M-90(植物油)
- ④ VERILA (合成洗剤)
- ⑤ RULON ISKAR (段ボール)
- ⑥ NITEX-50 (毛織物・化繊)

注)

①は予備調査時訪問  
調査対象工場は②～⑥

SCALE 1:2,500,000





# 目 次

I. 事前調査の概要	1
1. 要請の背景・経緯	1
2. 調査団派遣期間	1
3. 調査団構成	1
4. 調査日程	1
5. 主要面談者	2
6. 調査結果の概要	3
II. ブルガリアのエネルギー事情	9
III. 工場の概要（工場視察記録）	13
IV. 本格調査への留意事項	24
V. 資料	27
1. SCOPE OF WORK 及び MINUTES OF MEETINGS	29
2. 産業・貿易省の組織図	41
3. 予備調査の概要	45
MINUTES OF MEETINGS	
4. QUESTIONNAIRE	59
5. QUESTIONNAIRE の回答	73



# I. 調査の概要

## 1. 要請の背景・経緯

1989年10月に共産党政権の崩壊により始まったブルガリアの民主化は、90年6月に自由選挙が実施され社会党（旧共産党）が過半数をしめた。しかし民主勢力同盟を中心とする与党批判はきびしく同年12月に連立内閣が成立し、91年より市場経済化が本格的に進められている。

しかしながら、ブルガリアは他の東欧諸国同様に多額の対外債務（90年11月111億ドル）を抱えており、旧ソビエトからの輸入に頼っている資源、エネルギーは供給力の低下と、支払のハードカレンシー化により、同国の経済状況はさらにきびしいものとなってきている。

このような状況の中、他の東欧諸国同様にブルガリアでもエネルギーの価格が政策的に低く押えられていたため、省エネルギーに対するインセンティブがなく、先進国に比べて2～3倍エネルギー使用効率が悪くなっており、さらに消費エネルギーの70%を輸入に頼っているためエネルギーの有効利用は重要な課題となって来ている。

このような背景のもと国際協力事業団はわが国の東欧支援政策の一環として、平成3年4月に同国へプロジェクト選定確認調査団を派遣し、本件実施の可能性について先方と意見交換を行った結果、平成3年7月15日にブルガリア政府より本件調査に係る要請がなされた。これを受け平成3年10月に予備調査団を派遣し、工場の選定、調査内容の説明を実施した。この予備調査団の調査結果を受けて今回のS/W締結への事前調査団を派遣することとなった。

## 2. 調査団派遣期間：平成4年2月24日（火）～3月4日（水）10日間

## 3. 調査団構成

- |            |       |                      |
|------------|-------|----------------------|
| ① 団長・総括    | 大津 幸男 | 国際協力事業団鉱工業計画調査部長     |
| ② 技術協力政策   | 貝原 孝雄 | 外務省 開発協力課            |
| ③ 技術協力行政   | 木村 彰夫 | 通商産業省 通商政策局技術協力課     |
| ④ 省エネルギー技術 | 中川 暉雄 | (財)省エネルギーセンター        |
| ⑤ 調査企画     | 磯貝 季典 | 国際協力事業団鉱工業計画調査部工業調査課 |

## 4. 調査日程

2月 24日（月）成田発NH556

25日（火）OS813ソフィア着、大使館表敬打合せ

26日(水) 産業・貿易省にてS/W協議、工場視察(繊維)

27日(木) S/W協議、工場視察(パルプ、化学)

28日(金) S/W署名、大使館報告

29日(土) ウイーンへ移動L Z 461

3月 1日(日) 資料整理

2日(月) ウイーン事務所報告・打合せ、在オーストリア日本国大使館  
UNIDO、在ウイーン国際機関日本政府代表部、表敬訪問

3日(火) ウイーン発NH555

4日(水) 成田着

## 5. 主要面談者

[ブルガリア]

### (1) Ministry of Industry and Trade (産業・貿易省)

Mr. Spas Spassov	Deputy Minister
Mr. Bojidar Fotev	General director, Industrial Science and Informatics dept.
Ms. Margarita Kambosseva	Senior expert, Industrial Science and Informatics dept.
Mr. Dobrin Oreshkov	Senior expert, Energy strategy
Mr. Tzveti Lazarov	Expert, International economic relationship

### (2) 在ブルガリア日本国大使館

田島高志	特命全権大使
和田章男	参事官
荒木俊博	一等書記官
渋谷一正	専門調査員

### (3) 通訳(ブー日)

Ms. Anelia Petrove	Dialogue (会社名)
--------------------	----------------

[ウイーン]

### (1) 在日本国大使館

中村雄二	公使
------	----

### (2) 在ウイーン国際機関日本政府代表部

鈴木優梨子	一等書記官
-------	-------

(3) UNIDO

MR. KEIKI FUJITA

Director,

Industrial Technology Promotion Division

(4) JICAオーストラリア事務所

佐藤幹治

所長

6. 調査結果の概要

(1) S/W協議

第1日目、当方よりS/Wの内容を説明し、質疑応答を行った。先方よりS/Wの調査項目と調査スケジュールの関連性、ブルガリア側の便宜供与の内容、程度についての質問がされ、当方よりの説明で了解された。また、調査団よりカウンターパート機関、予備調査結果（工場、業種、機材の通関）、工場調査時のブ側技術者の手配等について確認がなされた。

第2日目、最終的なS/Wの確認、M/Mの内容を説明・確認したところ、ブ側は原案通りで了解した。M/Mの内容は、調査対象工場の指定、機材供与、コンサイニー、ブルガリア側カウンターパート技術者の専門、人数の指定となっている。

調査団は最終日に産業・貿易省スパス次官とS/W、フォテフ局長とM/Mの署名を行った。

(2) 工場視察

すでに予備調査で工場視察はなされているが、本調査団はS/W協議の間をぬい繊維工場、パルプ工場、化学（洗剤）工場の3工場を視察した。いずれの工場も、本調査への期待は大きいとの発言があった。

各工場は次のような状況の中にある。

① エネルギーの価格が90年より10倍も値上がりしている。

（これは政府が外貨節約のため石油等エネルギー資源輸入を制限していることが要因）

また、現在ブ国の15%エネルギーを占める原子力発電がIABAの勧告により2基停止しており計画的に停電を実施している。

② ソビエトへの輸出が減ったことにより貿易額全体で70%が減少し、操業率が35%前後と落ち込んでいる。

（91年3～9月対ソ貿易輸出の割合は約63%、同時期の貿易収支は約2億ドルの黒字）

③ インフレ抑制のため金利が60%となっていることなどから新規の大規模な設備投資はむずかしい状況にある。

④ 市場経済を導入しようとしているが官民ともにどのように企業運営するのかがまだ模索している段階である。

(3) 経済改革（市場経済への移行）

91年2月より経済改革に着手。とりあえず金融、為替、価格の自由化及びこれに伴う経済の混乱（インフレ等）の抑制、経済安定化を目指す改革の第1段階と全産業の民営化を目指す第2段階に分けて経済改革を実施中である。政府はすでに第1段階は91年度夏に終了したとし、年末には物価及び為替レートは安定した。

(4) 民営化の状況

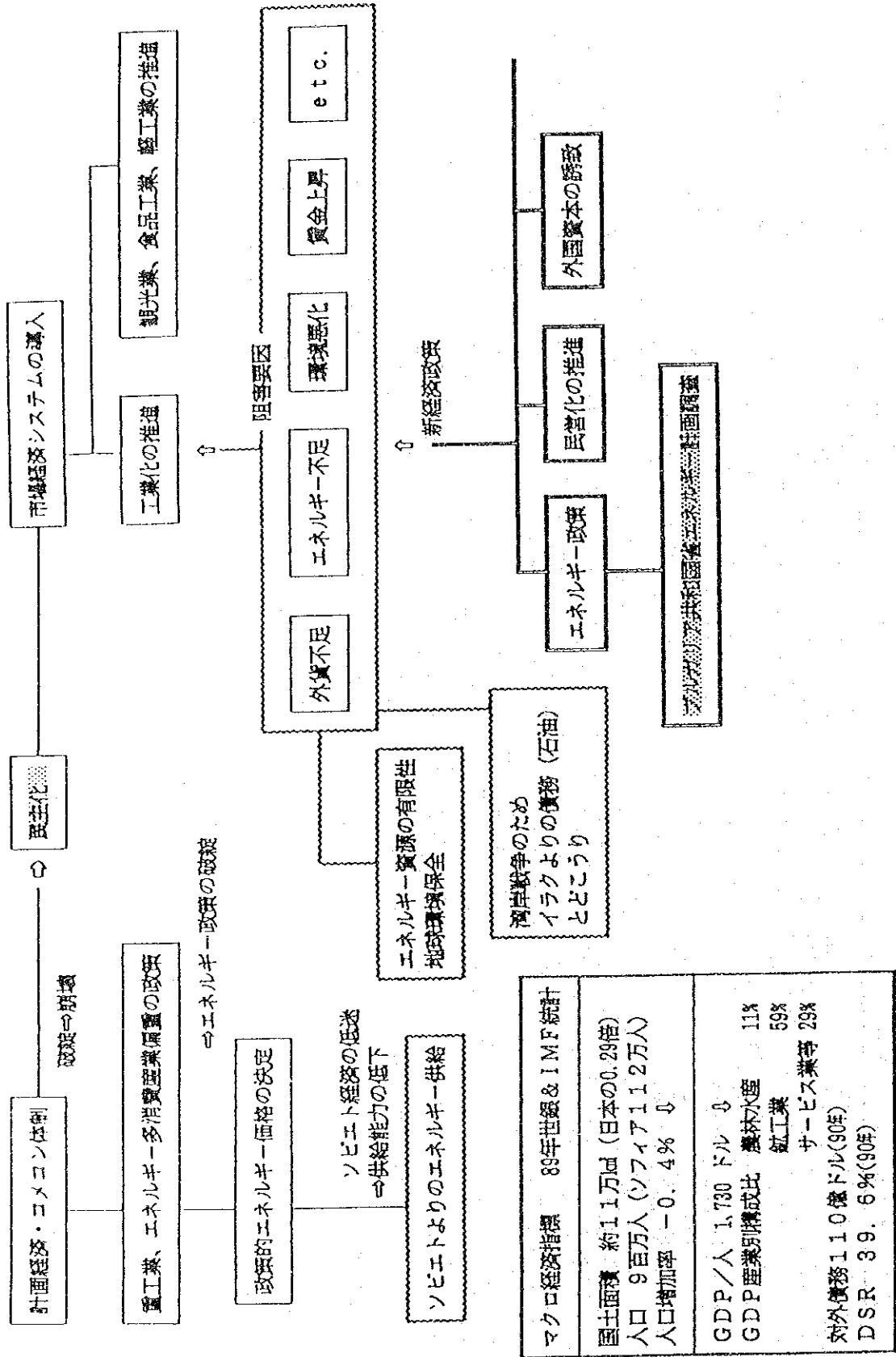
昨年、140あった国営大企業を200の株式会社と600の有限会社に分割したがさらにそれら企業を完全に民営化するための（現在、国が株主となっている、一部企業は国から補助金、人件費等の補填を受けている）民営化法は、昨年中に国会で決議される予定であったが現在も審議中のままとされている。

ブルガリア主要経済指標  
(大蔵省、対外経済関係省資料より抜粋)

91年10月

	90年 12月	91年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
為替レート (対ドル、月平均)	7.0	7.0	14.29	16.85	16.85	18.48	18.09	16.87	18.68
消費者物価 (対前年同月比)	64.0	86.2	290.6	504.2	520.4				
消費者物価 (対前月比)	110	114	212	156	104	103	107	110	105
(1)食 品 (対前月比)	110	108	286	140	96	99	101	106	115
(2)非食品 (対前月比)	113	115	169	167	106	104	110	112	100
(3)サービス (対前月比)	102	122	243	143	106	105	107	-	106
最低賃金 (レバ)	191	230	435	518	505	505	620	620	
失業者 (千人)	67	74	103	134	176	206	234	280	319
工業生産	-16.0	-26.7	-18.1	-17.0	-22.9	-27.8	-30.8	-24.7	-30.1
小売売上 (百万レバ)	1935	1638	1838	2502	2515	2892	2738	2940	3108
貨幣流通 (10億レバ)	49.9	49.7	75.1	67.7	72.6	73.7	73.3	79.2	
国内信用供与 ( " )	67.4	70.8	128.5	109.8	120.2	124.6	120.4	129.3	
(1)対政府貸付け ( " )	13.7	16.3	38.5	32.6	35.9	36.9	32.4	35.1	
(2)対民間貸付け ( " )	53.8	54.4	90.0	77.2	84.3	87.7	88.0	94.2	
公定歩合	4.5%	15.0%	45.0%				52.0%	47.0%	54.0%
普通預金金利	1.0%	8.0%	30.0%				37.0%	31.0%	38.0%
輸出 (強制通貨分、百万ドル)		49	58	266	178	245	503		
内EC		16	11	55	29	34	95		
USSR		5	17	93	79	143	227		
日 本		1	1	8	4	1	1		
米 国		2	1	23	1	5	2		
輸入 (強制通貨分、百万ドル)		171	99	228	198	144	358		
内EC		18	11	53	29	22	169		
USSR		132	65	106	116	68	60		
日 本		0	0	1	0	1	4		
米 国		0	0	1	0	5	15		
貿易収支		-121	-41	38	-21	101	145		

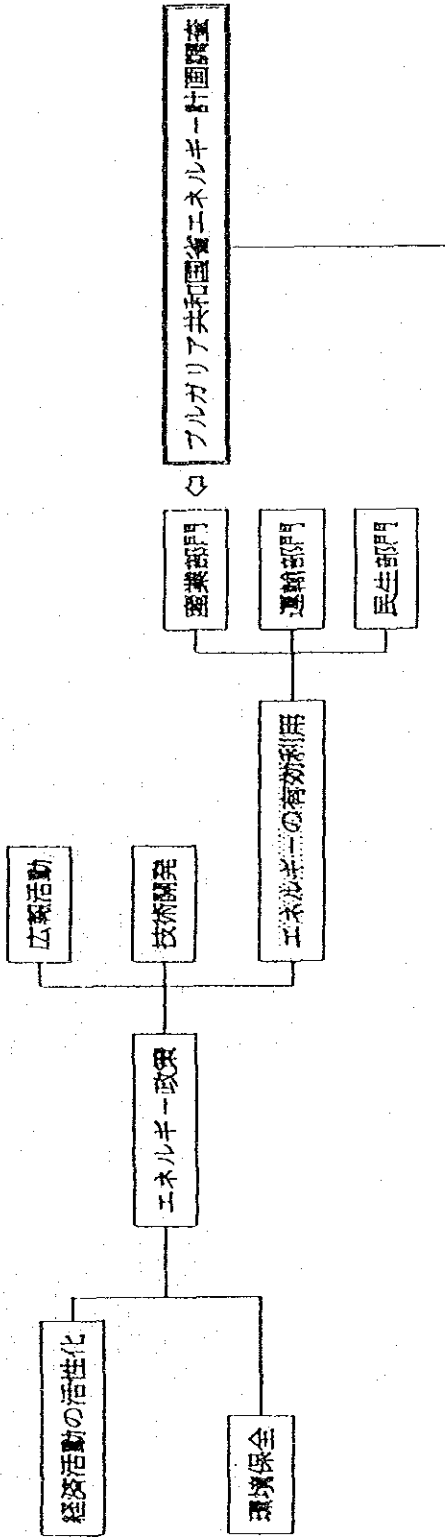
ブルガリア共和国省エネルギー計画調査 [調査の位置付け]



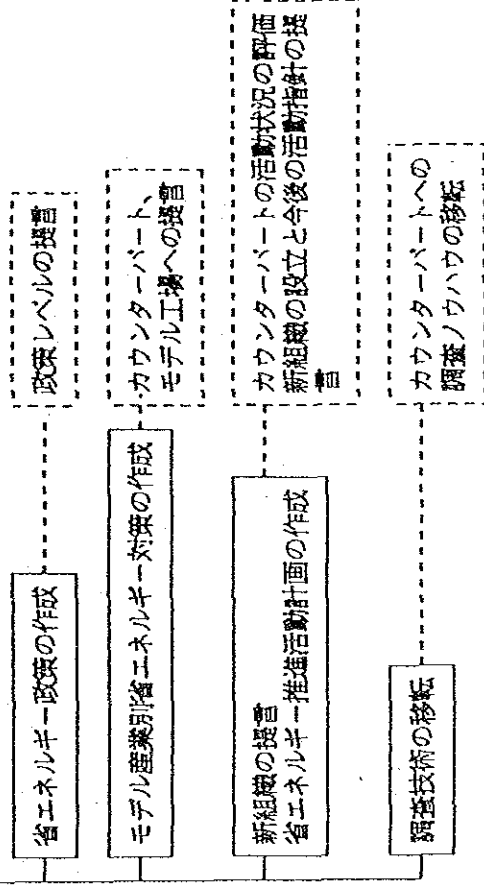
マクロ経済指標	89年世銀&IMF統計
国土面積	約1.1万km <sup>2</sup> (日本の0.29倍)
人口	9百万人 (ソフィア112万人)
人口増加率	-0.4% ↓
GDP/人	1,730 ドル ↓
GDP産業別構成比	農林水産 11%
	鉱工業 59%
	サービス業等 29%
対外債務	110億ドル(90年)
DSR	39.6%(90年)



ブルガリア共和国省エネルギー計画調査 [調査のコンセプト]



エネルギー指標  
 全エネルギーの70%を輸入している  
 部門別エネルギー消費比率  
 産業部門 60% (農業部門除く)  
 輸送部門 8%  
 民生部門 26.5%

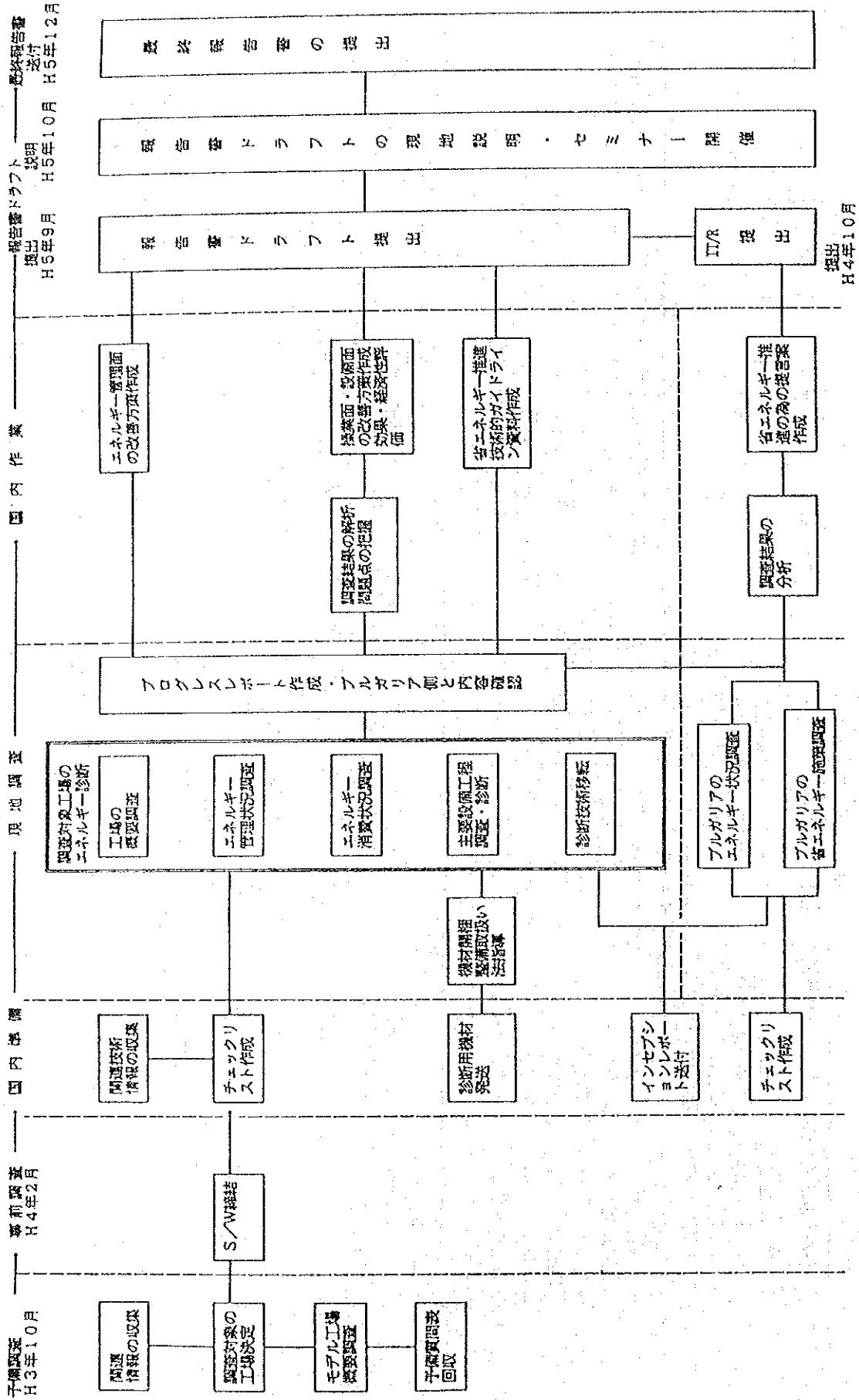


業種	エネルギー消費率	工業消費率
食品	7.5%	23.3%
紙・パルプ	2.3%	1.3%
繊維、皮	1.8%	1.3%
化学	33.5%	8.8%
窯業、ガラス	2.6%	0.8%
鉄鋼	13.6%	3.1%
機械、金属加工	4.1%	13.0%
その他	32.9%	

調査業種※  
 ※ ※ ※ ※ ※

(電子機械工業 14.4%)

ブルガリア工場省エネルギー計画調査の全体像



## Ⅱ. ブルガリアのエネルギー事情

### 1. 需要

ブルガリア経済は、経済安定を第1目標とした高金利・緊縮財政の実施、コメコン解体による伝統的なソ連等の市場喪失等から非常に厳しい状況に直面している。昨年の総生産高は前年比-11%、今年上半期は-29%、工業に限れば-36%と大きく減少している。このため、エネルギー消費量も、全体の60%以上を占めていた工業部門で大きく減少しており、昨年の総エネルギー消費量は前年比-15%、工業に限れば-26%であり、今年に入ってから更にエネルギー消費量は減少している。

### 2. 供給

ブルガリアはエネルギー資源の乏しく、エネルギー消費量の2/3を海外からの輸入に依存しており、自国で産するのは、ほとんど石炭と原子力発電のみである。このため、第1次石油危機後、石炭及び原子力発電に力をいれてきた。石炭は85%を自国産炭でまかなっており、露天掘で採炭できるためコストは安い、発熱量は低く、硫黄分の高い低品位な褐炭である。80%以上が発電用であり、今後環境問題対策としてSO<sub>x</sub>排出量低減のため莫大な資金が必要である。原子力発電についてはチェルノブイリ事故後、原子力発電の開発はストップしており、またIAEAの勧告に基づき2基止まっていることから、電力供給の不足となっている。原油と天然ガスについては、従来からその大部分をソ連からの輸入に頼っていたが、昨年夏以降、ソ連からの原油供給量が大幅に削減されている。

### 3. 省エネルギー

ブルガリアは、自国産エネルギー供給力増大の限界、ソ連からの供給削減、エネルギー輸入のための外貨不足、環境問題等から政府としてもエネルギーの消費量削減・効率的利用の推進を図ろうとしており、また、工場においてもコスト低減等のための省エネルギー意識は高い。しかし、政府においては組織改組の最中であり、現在具体的な省エネルギー推進の組織・政策はなく、各工場においても技術者・計測器の不足等から省エネルギーの方策がたてられていない。

このため、省エネルギー計画に対する期待は高い。

表1. 種類別エネルギー供給量

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
石炭 (1000 t)	30,852 8,015 38,567	35,205 7,242 42,119	36,819 7,122 44,518	34,168 6,586 39,939	34,298 6,240 41,313	31,675 5,790 39,646
石油 液体燃料 (1000 t)	105 14,759 13,423	93 14,890 13,156	85 14,549 12,886	76 14,159 11,451	73 14,191 12,556	60 9,060 8,452
天然ガス (1000 m <sup>3</sup> )	20,482 5,455,489 5,518,554	17,138 5,679,810 5,557,374	13,239 6,072,302 5,928,843	11,017 6,251,363 6,410,730	9,308 6,832,361 6,365,469	13,611 6,831,721 6,787,680
その他 (1000 tce)	413 616 851	464 425 830	438 288 783	422 204 620	382 127 498	323 86 339
電力 (1000 MWh)	5,959 5,959	4,571 4,571	4,672 4,672	4,450 4,450	4,937 4,937	5,387 5,387
原子力 (1000 tce)	5,029 5,029	4,623 4,623	4,763 4,763	6,139 6,139	5,579 5,579	5,616 5,616
水力 (1000 tce)	275 275	286 286	310 310	319 319	331 331	228 228
合計 (1000 tce)	13,741 35,217 45,641	14,763 34,614 45,674	13,409 34,409 46,477	15,498 33,428 45,680	14,842 33,710 45,991	13,952 26,440 39,132
電力 (1000 MWh)	41,632 5,959 45,936	41,820 4,571 45,792	43,470 4,672 47,818	45,039 4,450 49,185	44,331 4,937 48,720	42,144 5,387 45,934

表2. 部門別最終エネルギー消費量

単位: 1000 tce

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
農 業	1,562	1,551	1,605	1,658	1,800	1,759
工 業	20,800	20,698	21,116	20,227	19,696	14,994
運 輸	2,508	2,451	2,657	2,164	2,630	2,887
商 業・民生等	8,295	8,199	8,623	8,631	8,709	8,798
合 計	33,165	32,879	34,001	32,680	32,835	27,938
発 電	10,369	10,660	10,836	11,087	10,087	9,539

表3. 業種別工場数・エネルギー消費量

	工場数		1989		1990	
	大規模	中小規模	燃料 (1000 tce)	電力 (1000 kWh)	燃料 (1000 tce)	電力 (1000 kWh)
食品、飲料、タバコ	103	721	1,479	1,521	1,162	1,314
繊維、皮革	74	326	349	839	295	710
製材、木材加工	18	37	338	419	293	380
紙・パ、印刷、出版	13	19	458	665	354	508
化学	39	20	6,589	6,017	4,081	5,345
薬業、ガラス	8	-	520	424	445	505
製鉄	3	3	2,674	2,980	2,790	2,919
機械、金属加工	177	88	804	2,212	685	2,162
その他	299	2,790	6,485	6,733	4,889	5,057
合 計	734	4,004	19,696	21,810	14,994	18,900

表4. ブルガリア・日本のエネルギー消費量比較(1989年)

	ブルガリア	日本	ブルガリア:日本
国土面積 (万 km <sup>2</sup> )	11.1	37.8	1 : 3.4
人口 (100 万人)	9.0	123.1	1 : 13.7
エネルギー消費量 (石油換算100 万吨)	41.2	404.6	1 : 9.8
1人当たりエネルギー消費量 (石油換算 トン)	4.6	3.3	1 : 0.7

出所 : 表1~3 ブルガリア・エネルギー委員会資料  
表4 I E A・Energy Statistics and Balances.

### Ⅲ. 工場の概要（工場視察記録）

#### 工場視察記録（1）

1. 工場名 INTERIOR

2. 業 種 ガラス工業

#### 3. 会社概要

- 1) 住 所 Blenari市Lovech州（Sofiaの東250Kmに位置し、車で4時間かかる）
- 2) 設 立 1979年（操業開始）
- 3) 従業員数 540人
- 4) 技術者数 11人（3人：電気技術、8人：機械・化学技術）
- 5) 面 談 者  
Mr. Atanas 工場長  
Mr. Yordanov 生産技術技師  
Mr. Ivan Ivanov 電気技師

#### 4. 主要製品

- 1) ガラスビン (0,5l) 単重 2.6Kg/個
- 2) ガラスブロック 単重 0.4Kg/本
- 3) プロファイガラス 板厚 4mm~12mm

#### 5. 年間生産量、エネルギー使用量

##### 1) 年間生産量

	単位	生産能力	1989年	1990年	1991年（上半期）
ガラスブロック	1000個	2,000	1,351	1,253	441
ビン	1000本	120,000	119,000	96,000	15,000
プロファイガラス	1000㎡	417	405	300	130

##### 2) 年間エネルギー使用量

重油	ton		18,235	16,494	4,698
ディーゼル油	ton		388	356	442
プロパン、ブタン	ton		1,531	1,521	318
電力	1000kWh		22,218	21,231	9,642

## 6. 主要生産設備

1) ガラス溶解炉	能力 32t/d、重油焚	1台 (ガラスブロック)
	80t/d、重油焚	2台 (ビン)
	28t/d、重油焚	1台 (プロファイガラス)
2) コンプレッサー	40 m <sup>3</sup> /min, 6bar, 6kV, 250kW	6台 (ブルガリア製)
	50 m <sup>3</sup> /min	1台 (ソ連製)
3) ボイラ (炉筒円管)	4t/h, 4bar, 重油焚	2台 (予備)
	(炉筒円管) 12t/h, 4bar, 重油焚	1台 (常用)
4) 変圧器	20kV/6kV, 1,000kVA	2台
	20kV/0.4kV, 1,000kVA	4台
	20kV/0.4kV, 1,600kVA	4台

## 7. 工場操業状況

- 1) 原料のシリカは近くから運搬してくる。ガラスビン製造の場合にはカレット (屑ガラス) 40%を原料として使用する。
- 2) 経済状況が低迷していることから、ガラスブロックの製造は停止、ガラスビンの製造は2炉の内1炉を停止している。溶解炉のフィーダーの熱源にはプロパン・ブタンを使用している。停止中の溶解炉はディーゼル油燃焼により保熱状態にある。よって、本年上半期はディーゼル油の消費量が例年に比較して多くなっている。

ガラスビンの販売も低迷しており、工場内の空地に梱包したビンが所狭しと置かれており異様な感じである。

- 3) 蒸気は重油加熱に使用するとともに、冬季には暖房用の熱源としても使用する。冬季の蒸気使用量は重油加熱のみに夏期の使用量 (2.5t/h) の4~5倍に達する。
- 4) 変電所は2系統から受電しているが、停電があるため溶解炉のフィーダーでの電気加熱は行われていない。アニーリング炉には電気加熱を使用している。

## 8. 感想

国内市場を対象に製造しており、ガラスビン1本は1.261v(0.07US\$)で販売している。ガラス溶解炉内のガラスは常時熔融状態にして置く必要があり、生産を完全に停止することが難しいことから、多量の工場内在庫をかかえる結果になっている。

ガラス溶解炉はエネルギー多量消費設備であり、省エネルギー効果が大きい設備である。



## 工場視察記録(2)

1. 工場名 Prima M-90 (Vegetable Oil Extraction)
2. 業種 食品工業 (同業他社は大企業5社、中小企業8社ある)  
(当工場は大企業の1社)

### 3. 会社概要

- 1) 住所 Poliski Trambesh市 Lovech州  
(Sofiaの東250kmに位置し、車で4時間かかる)
- 2) 設立 1948年(プレス工程操業開始)  
1980年(抽出工程操業開始)
- 3) 従業員数 226人
- 4) 技術者数 6人(1人:機械、5人:工程)
- 5) 面談者 Mr. Nikolai Lazarov 工場長  
Mr. Kostadin Burnev 副工場長

### 4. 主要製品

- 1) ひまわり油
- 2) 大豆油 (ペンキ油、ワックス用)

### 5. 年間生産量、エネルギー使用量

#### 1) 年間生産量

	単位	生産能力	1989年	1990年	1991年(上半期)
ひまわり油	ton	14,500	14,990	14,160	3,326
大豆油	ton	2,000	1,994	80	370

#### 2) 年間エネルギー使用量

重油	ton		3,680	2,650	1,350
電力	1000kWh		4,898	4,141	1,380

### 6. 主要生産設備

- 1) 粉碎機 ドラム直径 400mm 西独クルップ社製
- 2) 粉末加熱機 間接加熱 100~110°C、湿度12%
- 3) 脱臭機 間接加熱 180°C
- 4) 精鍊機 直接加熱 130°C

5) ボイラ	12t/h, 10bar 重油焚	2台 (炉筒円管)
	10t/h, 10bar ひまわりの皮焚	2台 (水管)
6) 主変圧器	20kV/0.4kV, 1,000kVA	4台
	20kV/0.4kV, 250kVA	1台

## 7. 工場操業状況

- 1) 操業時にはプレス工程までの作業であったが、1980年から抽出工程をも作業するようになった。
- 2) ひまわり油の製造は年間9か月間操業、大豆油の製造は年間2か月間操業で、7月から8月にかけての1か月間の夏休みの期間に定期点検を行う。  
粉砕機、脱臭機等は24時間の連続運転をしている。
- 3) 1991年の1月から3月中旬にかけての2か月間重油不足で操業が出来なかった。  
これは、ブルガリアの原油がソ連、イラク、リビア等から輸入されるためで、湾岸戦争の影響によるものであった。燃料の確保は昨年までは政府の補助があり安定していたが、現在は自由化となったため、価格が急騰している。
- 4) 生産計画は昨年までは公団からの指示によっていたが、現在は工場別に独自で計画をたてる必要がある。同業他社と製品販売価格の設定が異なっているが、販売地区が別々であるため実質的な競争は起きない。政府から、販売価格は上限11レバ/リットルと制限され、利益率は8%に制限されている。そして、この上限を越えた場合には、原料購入時に一時的に必要な多額資金の借入れのクレジットを政府からもらえなくなる。ひまわり油の販売価格は昨年は1リットル当たり4レバであったが、現在は10.25レバに急騰している。これは原料、エネルギーが高騰したのが原因であり、ひまわりの種1トンが昨年は550レバであったのに、今年は2500レバになっている等である。
- 5) 製品輸出に関しては、現在の商業法では政府決定事項であるので、現実には輸出不可能である。
- 6) 100kWのディーゼル自家発電機を設備していて、年間に1～2回運転することがある。  
しかし、停電のない年もある。

## 8. 感想

ひまわり油が主製品で、国内市場を対象とし、販売区域が明確に分割していて他社と競合しないので、国内全体の経済の低迷の影響を受けにくい業種である。

工場の一部は24時間連続操業している。主エネルギーは蒸気で、粉末加熱・脱臭・精練等で使用している。粉末加熱工程で蒸気が多量に放出されているのを見かけたが、全体的には良く管理されている工場である。

工場視察記録(3)

1. 工場名 VBRILA

2. 業種 化学工業 (同業他社 大企業1社、中小企業4社)

3. 会社概要

- 1) 住所 Sofia市
- 2) 設立 1947年(操業開始)
- 3) 工場面積 10ha.
- 4) 従業員数 1,000人(将来800人にする予定)
- 5) 技術者数 60人
- 6) 面談者
 

Mr. Peter Grozev	副工場長
Mr. Kosta Armyanov	製造技術
Mr. Bovislav Lazarski	エネルギー部長
Mr. Nikolai Todorov	自動制御
Ms. Auma Madjarova	資金計画
Mr. Siemon Milanov	ボイラ室長
Ms. Pefrana Getova	製品物質収支

4. 主要製品

- 1) 合成洗剤(液体、粉末、顆粒)
- 2) オイル、グリース
- 3) 工業用補助剤
- 4) 表面活性剤
- 5) ポリオール

5. 年間生産量、エネルギー使用量

1) 年間生産量

	単位	生産能力	1989年(能力増強)	1990年	1991年(上半期)
合成洗剤(顆粒)	ton	30,000	14,868	9,312	2,804
(粉末)	ton	12,000	19,397	15,897	5,319
(液体)	ton	12,000	14,036	(15,000)14,411	1,736
グリース	ton	14,000	8,366	2,441	337
工業用補助剤	ton	8,000	6,870	(18,000)4,786	1,074
表面活性剤	ton	6,000	10,325	5,857	831

ポリオール	ton	12,000	4,162	1,335	159
2) 年間エネルギー使用量					
重油	ton		11,322	9,300	1,900
ディーゼル油	ton		2,117	823	200
天然ガス	ton		-	-	206
電力	1000kWh		9,284	5,916	1,148

## 6. 主要生産設備

- 1) 顆粒洗剤用リアクター (5t/h、イタリア製)
- 2) 液体洗剤用リアクター (1.5t/h、イタリア製)
- 3) グリース用リアクター (アメリカ製) (熱媒ボイラ使用)
- 4) 圧力反応塔 (工業用補助剤)
- 5) 常圧反応塔 (表面活性剤) (ソ連製)
- 6) ポリオール製造 (バッチ式) (イタリア製)
- 7) ボイラ (炉筒円管) 12t/h, 6bar, 重油焚 2台  
天然ガス or 重油焚 2台
- 4) 主変圧器 110kV/20kV, 630kVA 1台  
20kV系統が予備電力として配線されている

## 7. 工場操業状況

- 1) 設立当時はオイル加工の製造のみであったが、その後化学製品を製造するようになった。今まではコメコン市場を対象に輸出していたが、今後は国内市場が対象となる。近い将来従業員数を現在の1000人から800人に減らして経営合理化を目指している。
- 2) 1990年に液体洗剤および工業用補助剤の製造能力を増強したが、現在も液体洗剤設備を増設中 (年産2万トン) で、増設完了後に現有設備 (年産1万トン) を稼働し続けるかは、市場の動向を見ながら検討する。
- 3) ボイラの燃料供給安定化を目的として91年4月に4台のボイラのうち2台を重油または天然ガスを燃料とする事が出来るように改造した。
- 4) 工場内の8か所に20kV/0.4kVの変圧器が合計16台あり、工程別に使用されている。力率は0.91~0.95である。

## 8. 感想

工場敷地内に小さな建物が多数あり、冬の暖房時に蒸気損失が大きい。従業員数縮小と時期をあわせて、不要な建物は使用をやめてエネルギーの合理的使用を検討している。

従業員は省エネルギーの意識が薄く、製造上必要な蒸気管理もしていないので、蒸気損失が大きいと予想される。

蒸気配管の保温に不良箇所があると同時に、スチームトラップの性能も良くないとのことである。また、スチームコンデンセートの回収は実施していないし、コンデンセートの熱回収もしていない。

ボイラは負荷変動により燃焼のON, OFFが繰返され、エネルギー損失の原因にもなっている。

工場には熱関係のエネルギー計測器がなく、実態の把握がなされていないので、蒸気を主体とする省エネルギー改善が必要である。

## 工場視察記録 (4)

1. 工場名 RULON ISKAR

2. 業 種 紙パルプ工業 (同業他社22工場あり、4番目の規模)

### 3. 会社概要

- 1) 住 所 Sofia市
- 2) 設 立 1965年 (操業開始)
- 3) 工場面積 18.9ha
- 4) 従業員数 800人 (700人がSofia工場、100人がSandanski工場)
- 5) 技術者数 30人 (プロセス: 15人、機械: 5人、電気: 4人、熱: 1人等)
- 6) 面 談 者 Mr. Nikola Kyamarski 工場長  
 Mr. Argel Beuiarov エネルギー専門家  
 Ms. Lilia Tzoneva 副工場長

### 4. 主要製品

- 1) ボール紙
- 2) ボール箱
- 3) 段ボール紙

### 5. 年間生産量、エネルギー使用量

#### 1) 年間生産量

	単位	生産能力	1989年	1990年	1991年 (上半期)
ボール紙	ton	62,000	56,417	40,891	17,137
ボール箱	ton	34,000	32,600	25,987	6,910
段ボール紙	ton	27,000	26,466	19,402	5,417

#### 2) 年間エネルギー使用量

電 力	1000kWh	41,000	29,000
蒸 気	(熱供給会社から購入)		

### 6. 主要生産設備

- 1) パルパーミル 1,000kW 4台
- 2) ペーパーマシン 紙幅 4.2m 1台  
紙速 設計 400m/min

	最大実績	320m/min
	現在運転	200m/min
3) ボール箱製造	フィンランド、オーストリア、ソ連製	
4) 段ボール紙製造	フランス、スウェーデン、イタリア製	
4) 主変圧器	受電圧	6kv, 1600kVA & 1000kVA 11台

## 7. 工場操業状況

- 1) ペーパーマシンの構成は真空プレス(-500mmH<sub>2</sub>O) 3台と圧搾プレス1台および83個のシリンダーからなる。
- 2) ドライヤーにはフード、カーテンが取付けられ6グループに分割されている。ドライヤーの排気筒には排気熱を回収する熱交換器が取付けられているが、整備不良のため作動していない。シリンダーにはスチームコンデンセートを順次フラッシュさせて利用するシステムが設備されている。
- 3) ドライヤー終端には紙の乾燥度合いを計測する西ドイツ製の湿度計があるが故障している。
- 4) 工場にはボイラはなく、8～13barの蒸気を熱供給会社から購入しており、蒸気使用量の60%をスチームコンデンセートとして熱供給会社に戻す契約をしている。

## 8. 感想

工場設備のほとんどは西欧製であり、ペーパーマシンには省エネルギー対策が設備されている。しかし、整備不良のためドライヤーの排気熱交換器が使用されていなかったり、紙厚の不揃いなどがある。工場には技術者が揃っていることから、管理面の改善を推進すれば省エネルギー効果をあげることができる。

工場視察記録(5)

1. 工場名 NITEX-50

2. 業種 繊維工業

3. 会社概要

- 1) 住所 Sofia市
- 2) 設立 1942年(操業開始)
- 3) 従業員数 580人(91年11月に人員縮小予定)
- 4) 技術者数 32人
- 5) 面談者 Ms. Lilyana Nedyalkova  
Mr. Emanuil Stoyanov エネルギー担当技師  
Mr. Petko Kalaidjief 機械技師

4. 主要製品

- 1) 布(幅1.5m)
- 2) 毛糸  
(原料:ウール、ポリアクリルニトリル、ポリエステル、ビスコース)

5. 年間生産量、エネルギー使用量

1) 年間生産量

	単位	生産能力	1989年	1990年	1991年(上半期)
布	1000m	3,000	2,352	2,042	712
毛糸	ton	1,500	1,513	1,277	432

2) 年間エネルギー使用量

蒸気	ton	74,000	55,000
電力	1000kWh	7,383	6,651

6. 主要生産設備

- 1) 紡績機
- 2) 染色機
- 3) 紡織機
- 4) ドライヤー
- 5) 変圧器 6kv/0.4kv, 750kVA 2台



630kVA	2台
560kVA	1台
180kVA	1台

## 7. 工場操業状況

- 1) ウールを主体とした毛糸は、1本よりと、2本よりが製造されている。

毛糸を染色してから紡績している。

設備はソ連、東独、ポーランド製のものが主体のようであるが、イタリア、西独製のコンピュータ内蔵最新設備も導入して近代化を進めている。

- 2) 染色、洗濯、乾燥、アイロンがけ等に使用する蒸気は、熱供給会社から購入している。夏には、使用蒸気量の34%をスチームコンデンセートとして、冬には35%を熱供給会社に戻す契約をしている。スチームコンデンセートの戻す量が不足した場合には罰金制度がある。

蒸気使用量は熱供給会社からの報告によるが、工場に蒸気流量計がなく、熱供給会社からの請求を確認することが出来ない。

- 3) 冬の暖房時には、夏の蒸気使用量（2から3トン/月）の3倍にもなる。暖房機は5台あるがスチームトラップの故障が多く、蒸気の損失が非常に大きい。
- 4) 変圧器のオイルスイッチ（ブルガリア製）の性能が悪く故障の原因になっている。力率は0.91以下の場合には罰金制度がある。

## 8. 感想

毛糸および厚手と薄手の単色ウール地を生産していて、主なエネルギー使用は蒸気である。工場は古い設備が多いが、最新式の西欧の設備を少しずつ導入しており、生産の効率化に努力しているのがうかがわれる。

織布の連続式ドライヤー等では間接加熱方式で蒸気を使用している。染色、洗濯等の工程では蒸気を直接加熱方式で使用している。

工場側は蒸気の効率的使用方法に大きな興味を示しているとともに、スチームトラップの性能が悪く、改善対策に苦慮している。

蒸気の利用面での改善が効果をあげると予測される。

## IV. 本格調査への留意事項

本格調査は次の2種類の調査から構成される。

- 1) ブルガリアの産業界に於ける省エネルギー推進策提言のための政府機関、産業界関連機関等に対する面談調査
- 2) ブルガリア産業貿易省のカウンターパートに対して、産業界での省エネルギー推進改善方法、および業種別の省エネルギー推進ガイドライン作成方法を技術移転をするためのモデル工場調査

これら調査を効果的に実施するには、以下の事項を考慮する必要がある。

### 1. 現地調査の留意点

#### 1) カウンターパートの確定

本件調査のカウンターパートは産業貿易省であるが、平成3年(1991年)11月に誕生した非社会主義政権により各省庁の組織改革が実施中であり、産業貿易省は工業商業サービス省を主体として改組されたばかりである。カウンターパートは本調査の技術移転を受ける当事者であり、その組織、構成が確定していることが何よりも大切である。今後省内組織変更が実施される可能性があるため、本格調査実施にあたっては、事前に産業貿易省に対して恒久的なカウンターパートの確定と各カウンターパートの個人情報入手を強く依頼する必要がある。

#### 2) 省エネルギー推進策提言のための調査先の確定

本年6月に実施予定の省エネルギー推進策提言のための調査先を確定するために、事前に産業貿易省のカウンターパートと連絡を取合い、調査先選定と訪問日程の調整を行い、訪問先から協力承諾を取付けるよう依頼する。

#### 3) 通訳の確保

現地の国語はブルガリア語であり、工場はもとよりカウンターパートでも英語の話せる人が少ないので、おおむね団員2人に対して1人の通訳を配し、調査に遺漏のないように努める必要がある。

#### 4) チェックリストの準備

現地調査に於けるデータ解析に必要な関係資料を出来るだけ事前に収集するとともに、現地調査項目のチェックリストを準備し、調査の効率化を図ること。

#### 5) 調査方法の説明

ブルガリア側カウンターパートに対して、事前に調査方法を説明し、ブルガリア側および日本側ともに調査内容を周知徹底し、調査に遺漏のないように留意すること。

## 6) 調査団携行機材の活用

モデル工場調査のために事業団が準備した調査用機材を十分に活用して調査を進めるよう努める。ブルガリア側にこのような機材が殆ど無いので調査実施前にカウンターパートに対する機材取扱いの訓練を実施すると共に、調査における実際使用を通じて機材の使用目的、性能、取扱い方法を理解させ、診断技術の移転を行う。

## 7) 調査機材を取り付ける測定孔等の準備依頼

ブルガリア側工場に対して工場調査の際に調査機材を取り付ける測定孔等の準備を事前に依頼しておくこと。

## 8) 工場側からの信頼獲得

工場診断は工場側の全面的な協力を得て進める必要がある。従って、本調査が単に国の施策上必要なものというだけでなく、工場の利益につながるものであること、あるいは税務調査のようなものと異質であることの理解を得て、相互信頼のもとに調査を進めるようにする。

## 9) モデル調査工場の最新エネルギー情報の入手

国際協力事業団が平成3年10月に派遣した本件予備調査団が入手した各調査対象工場のエネルギー情報は、平成5年初頭に実施予定の本格調査時には内容が古くなっているため、本年6月および10月に派遣予定の調査団が最新情報を入手するようにする。

## 10) プロGRESSレポートの作成

最終報告書に記載する内容を、日本側とブルガリア側の考え方に矛盾が生じないように、調査工場での現地調査終了時にPROGRESSレポートを作成し対処すること。

## 2. 技術上の留意点

- 1) 本件調査は、日本側が業種毎のモデル工場の省エネルギー診断を通じて調査方法を演示すると共に、調査の過程で把握した工場のエネルギー使用・管理の実態をもとに省エネルギー対策のためのガイドブック作成に必要な資料の提供を行うものである。従って、各モデル工場それぞれについて問題点指摘と改善案提示を行うほかに、モデル工場の技術水準とわが国における実績を勘案しながら、当該業種において一般的な省エネルギー推進に際しての着眼点と改善方策をまとめ、省エネルギー推進の技術的ガイドライン作成のための資料においてモデル工場のみには偏らない普遍的な形で報告するよう留意する。
- 2) カウンターパートは工場における実際的なプロセス、設備、操業に関しての専門的知識が乏しいと予測される。工場における省エネルギー対策は生産性や製品品質と密接に関係しており、この面での対策が有効な省エネルギー対策となり得ることが多いが、反対にエネルギーの面のみに偏った対策が生産性や製品品質を損う場合もあり得るので、調査団員にはプロセスの知識を有する技術者を含め、この点の指導もできるようにする。

3) 現地調査により得られたデータの解析は診断指導技術の重要な要素であり、主として日本での国内作業で行われ、その手法、解析結果は報告書に記載される。ブルガリア側は現地調査の段階でも解析手法の移転を望んでいる。解析には長時間を要するのが普通であり、日程的には多くの時間を割けないが、時間的な余裕が生じた場合には簡易計算方法、あるいは考え方の説明により可能な限り解析手法の技術移転に努める。

### 3. 省エネルギー推進策提言の際の留意点

- 1) 本件調査のカウンターパートは産業貿易省であり、現地調査および提言にあたってはブルガリア側関係省庁の権限、産業貿易省の権限・立場に十分配慮し、無用な摩擦を生じないように注意する。
- 2) 工業部門における省エネルギーの推進はエネルギー情勢、経済情勢、経済政策等に影響されるところが多い。エネルギー政策や経済政策そのものに本件提言で論及することは本調査の範囲外であるが、省エネルギー施策の提言にあたってはこれらを背景として十分把握するように努める。

## V . 資 料

1. SCOPE OF WORK 及び MINUTES OF MEETING
2. 産業・貿易省の組織図
3. 予備調査の概要
4. QUESTIONNAIRE
5. QUESTIONNAIRE の回答



1. SCOPE OF WORK 及び  
MINUTES OF MEETING

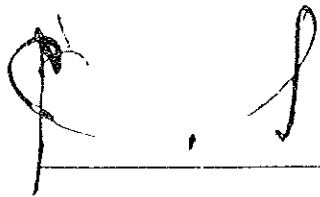




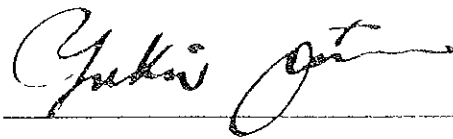
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY ON THE RATIONAL USE OF ENERGY  
IN  
THE REPUBLIC OF BULGARIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Sofia, February 28th, 1992



MR, SPAS SPASSOV  
DEPUTY MINISTER  
MINISTRY OF INDUSTRY  
AND TRADE



MR. YUKIO OTSU  
LEADER OF THE PREPARATORY  
STUDY TEAM  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Bulgaria (hereinafter referred to as "the Government of Bulgaria"), the Government of Japan decided to conduct a study on the rational use of energy in industry in the Republic of Bulgaria (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

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

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to contribute to the promotion and strengthening of rational use of energy in the field of industries in the Republic of Bulgaria (hereinafter referred to as "Bulgaria") by studying the technical and managerial applicability of rational use of energy and formulating the report for the promotion of rational use of energy in the representative industries stated below:

1. Chemical Industry
2. Paper and Pulp Industry
3. Textile Industry
4. Glass Industry
5. Food Industry

## III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objective, the Study shall cover the following items.

1. Study on the energy situation in Bulgaria
  - 1.1 Government policy of the energy
  - 1.2 Present energy situation in Bulgaria
  - 1.3 Situation of energy use in the field of whole industries in Bulgaria

2. Study on the promotion of rational use of energy in the industry
  - 2.1 Related laws and regulations
  - 2.2 Current program for rational use of energy
  - 2.3 To study and evaluate the activities of the authorities concerned
    - (1) Current activities for promotion of rational use of energy
    - (2) Achievements of past activities
    - (3) Future plan/program for promotion of rational use of energy
  
3. Study on the situation of energy use in the factory of each industry
  - 3.1 Situation of energy use in each factory
    - (1) Outline of the factory
    - (2) Situation of energy management
    - (3) Energy flow chart
    - (4) Situation of major energy consuming equipment
    - (5) Problems in each factory and countermeasures without changing the existing production process
    - (6) Estimated effects of the countermeasures
  
4. Recommendation for the promotion of the rational use of energy in Bulgaria
  - 4.1 New organization to promote rational use of energy
  - 4.2 Activities of the above organization
  - 4.3 Measures to promote rational use of energy in the field of industries
  - 4.4 Countermeasures without changing the existing production process and to estimate their effects
  
5. Preparation for the reference of the technical guideline for the promotion of rational use of energy in industries

*gno*

*5*

#### IV. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study shall be carried out in accordance with the tentative schedule of the Study as shown in the Appendix.

#### V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Bulgaria in particular stages of the Study as shown in the Appendix .

- Twenty (20)copies of the Inception Report
- Twenty (20)copies of the Progress Report
- Twenty (20)copies of the Interim Report
- Thirty (30)copies of the Draft Final Report and its summary
- Thirty (30)copies of the Final Report and its summary

#### VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF BULGARIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Bulgaria shall take the necessary measures:
  - 1.1 To secure the safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team")
  - 1.2 To permit the members of the Team to enter, leave and stay in Bulgaria for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees
  - 1.3 To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Bulgaria for the conduct of the Study
  - 1.4 To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with, any emoluments or allowances paid to them for their services in connection with the implementation of the Study
  - 1.5 To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bulgaria from Japan in connection with the implementation of the Study
  - 1.6 To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study
  - 1.7 To secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Bulgaria to Japan
  - 1.8 To provide medical service as needed. Its expenses will be

chargeable to the members of the Team.

2. The Government of Bulgaria shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Team.
3. Ministry of Industry and Trade (hereinafter referred to as "MIT") shall act as the counterpart agency to the Team and also the co-ordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. MIT shall provide the Team with the following, at their own expense, in cooperation with other organizations concerned:
  - 4.1 Available data and information related to the Study
  - 4.2 Counterpart personnel
  - 4.3 Suitable office space with necessary equipment in Sofia
  - 4.4 Credentials or identification cards
  - 4.5 Driver of Vehicle (mini-bus)

#### VII. UNDERTAKINGS OF JICA

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

1. To dispatch, at its own expense, study team to the Republic of Bulgaria
2. To pursue technology transfer to the Bulgarian counterpart personnel in the course of the Study

#### VIII. OTHERS

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

TENTATIVE SCHEDULE OF TEE STUDY

Year	1992												1993											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
JICA Study team Work in Japan	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>																
-----PROCUREMENT OF EQUIPMENT-----																								
JICA Study team Work in Bulgaria	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>																		
JICA Study team Report Output	△	△			△						△						△				▲			
	IC/R	P/R			II/R						P/R						DF/R				F/R			

Abbreviations: IC/R: Inception Report  
P/R: Progress Report  
II/R: Interim Report  
DF/R: Draft Final Report  
F/R: Final Report

*g.c.*

MINUTES OF MEETING  
ON  
THE STUDY ON THE RATIONAL USE OF ENERGY  
IN  
THE REPUBLIC OF BULGARIA  
AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

1. The Preparatory Study Team organized by the Japan International Cooperation Agency visited the Republic of Bulgaria from February 25 to February 29, 1992 for the purpose of discussing the Scope of Work regarding the Study on The Rational Use of Energy in the Republic of Bulgaria with the Ministry of Industry and Trade of the Government of the Republic of Bulgaria.
2. In connection with the above, a series of meetings were held between the Bulgarian side represented by Mr. Bojidar Fotev, General Director, Ministry of Industry and Trade and the Japanese side headed by Mr. Yukio Otsu, Leader of the JICA Preparatory Study Team. (The attendance list is found in the Appendix)
3. These records should be read in conjunction with the "Scope of Work" agreed upon between the Ministry of Industry and Trade and JICA dated Feb. 28, 1992.
4. SPECIAL ISSUES HIGHLIGHTED
  - 4.1 Regarding Item 3 of Article III.SCOPE OF THE STUDY, selected five(5) factories shall be as follows:
    - (1)VERILA Ltd. - Sofia (Chemical Industry)
    - (2)RULON ISKAR Ltd. - Sofia (Paper & Pulp Industry)
    - (3)NITEX-50 Ltd. - Sofia (Textile Industry)
    - (4)INTERIOR Ltd. - Elena (Glass Industry)
    - (5)PRIMA M Ltd. - Polski Trambesh (Food Industry)

*M.O*

*B.F.*

4.2 The Bulgarian side requested the Japanese side to provide the equipment, measuring equipment and equipment carrying vehicle, upon the completion of the said study, and the Japanese side agreed to it.

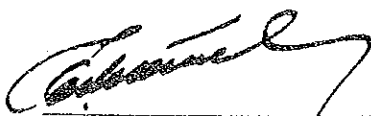
4.3 The consignee of the above equipment shall be as follows:

Mr. Dobrin Oreshkov  
Expert,  
Ministry of Industry and Trade  
8, Slavyanska Str.  
Sofia 1046  
BULGARIA

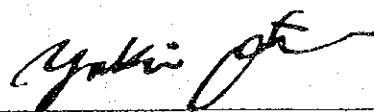
4.4 Both sides agreed on that Bulgarian side assigns counterpart engineers for the Japanese study team while their field survey in Bulgaria for technology transfer, and numbers of Bulgarian counterparts shall be as follows:

- (1) 4(four)engineers; 3(three) heat engineers and 1(one) electric engineer, from Ministry of Industry and Trade, who shall be assigned for the the whole field survey at the factories.
- (2) 4(four)engineers; 3(three) heat engineers and 1(one) electric engineer, from each factory, who shall be assigned for nearly one week only when the Japanese study team makes field survey at the factory.

Done in Sofia  
February 28, 1992



MR. BOJIDAR FOTEV  
GENERAL DIRECTOR,  
INDUSTRIAL SCIENCE AND  
INFORMATICS DEPT.,  
MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE



MR. YUKIO OTSU  
LEADER,  
PREPARATORY STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY



## LIST OF ATTENDANCES

## Bulgarian Side

Ministry of Industry and Trade

Mr. Bojidar Fotev	General Director, Industrial Science and Informatics Dept.
Ms. Margarita Kambosseva	Senior expert, Industrial Science and Informatics Dept.
Mr. Dobrin Oreshkov	Senior expert, Energy strategy
Mr. Tzveti Lazarov	Expert, International economic relationship

## Japanese Side

JICA Preparatory Study Team

Mr. Yukio Otsu	Leader
Mr. Takao Kaibara	Member
Mr. Akio Kimura	do.
Mr. Teruo Nakagawa	do.
Mr. Toshinori Isogai	do.

Embassy of Japan

Mr. Kazumasa Sibuta	Attache
---------------------	---------

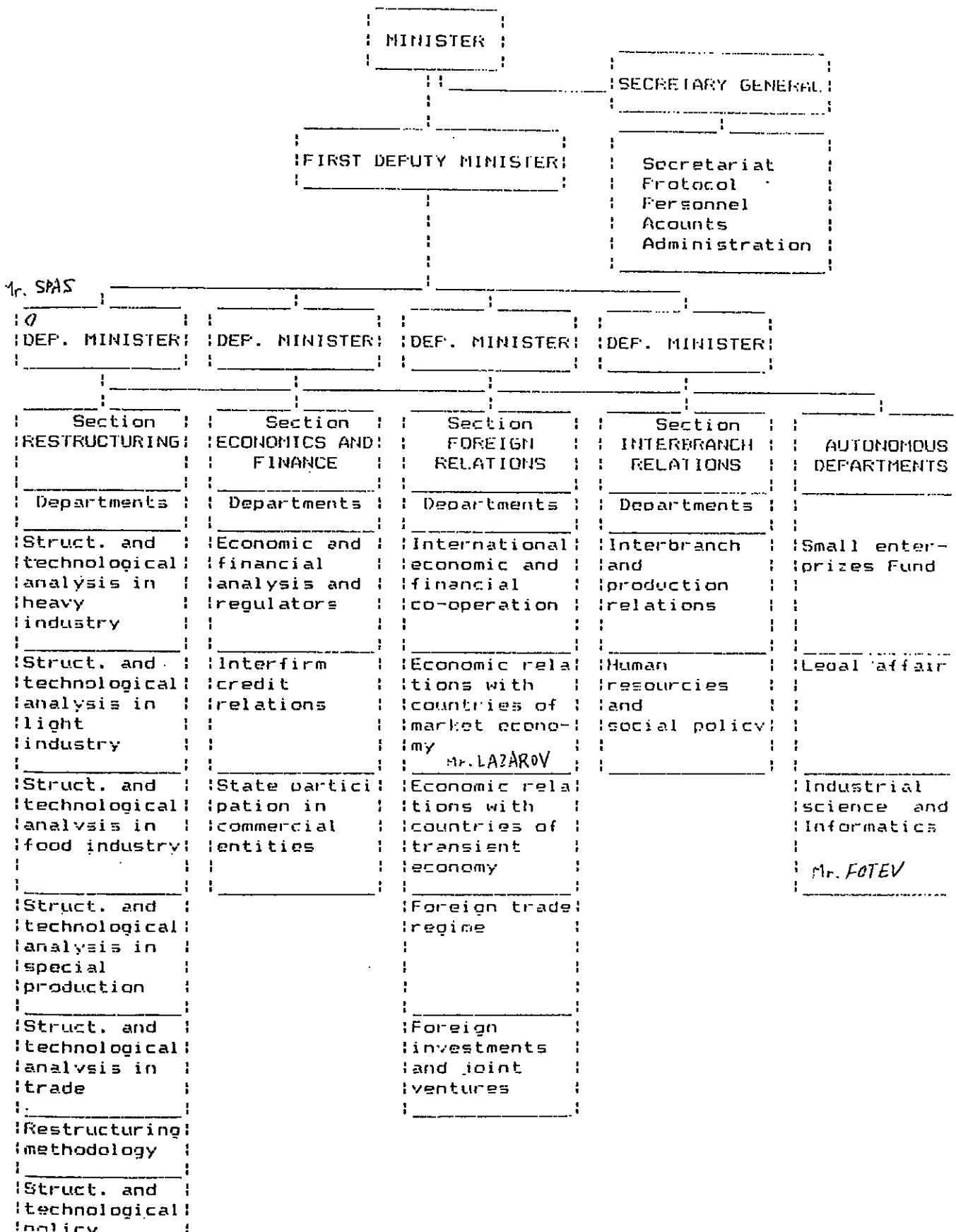


## 2. 産業・貿易省の組織図



MINISTRY OF INDUSTRY AND TRADE

FUNCTIONAL STRUCTURE





### 3 . 予 備 調 査 の 概 要





# I. 予備調査の概要

## 1. 調査の背景・経緯

1989年10月に共産党政権の崩壊により始まったブルガリアの民主化は、90年6月に自由選挙が実施され社会党（旧共産党）が約半数を占めた。しかし民主勢力同盟を中心とする与党批判はきびしく同年12月に連立内閣が成立し、91年より市場経済への移行が進められている。

しかしながら、ブルガリアは他の東欧諸国同様に多額の対外債務（90年11月111億ドル）を抱えており、ソビエトからの輸入に頼っている資源、エネルギーは供給力の低下と、支払のハードカレンシー化により、同国の経済状況はさらにきびしいものとなってきている。

このような状況の中、他の東欧諸国同様にブルガリアでもエネルギーの価格が政策的に低く押さえられていたため、省エネルギーに対するインセンティブがなく、先進国に比べて2～3倍エネルギー使用効率が悪くなっており、さらに消費エネルギーの70%を輸入に頼っているためエネルギーの有効利用は重要な課題となって来ている。

このような背景のもと国際協力事業団はわが国の東欧支援政策の一環として、今年4月に同国へプロジェクト選定確認調査団を派遣し、本件実施の可能性について先方と意見交換を行った結果、平成3年7月15日にブルガリア政府より本件調査に係る要請がなされ、これを受けて本年10月予備調査団が派遣された。

## 2. 調査の目的・内容

本調査団はS/W締結のために事前調査団に先立ち、調査対象業種・工場を視察のうえ上下記項目について調査を実施し、事前調査・本格調査の内容について先方関係機関と協議を行った。

- (1) わが方技術協力の仕組みと制度についての説明
- (2) 要請内容の確認
- (3) 要請の背景調査
- (4) 実施体制（組織・施設・設備等）の確認、カウンターパート機関の調査
- (5) 調査対象工場の選定及び調査範囲の確定
- (6) 調査対象工場の現況調査
- (7) 供与予定機材の選定
- (8) 企業の民営化・分割の進捗状況の調査
- (9) 関連資料の収集

### 3. 調査団の構成

- |            |       |                                      |
|------------|-------|--------------------------------------|
| ① 団長・総括    | 中井 信也 | 国際協力事業団<br>鉱工業計画調査部工業調査課長            |
| ② 技術協力行政   | 中村 宏  | 通商産業省 通商政策局技術協力課<br>海外コンサルティング活動指導係長 |
| ③ 省エネルギー技術 | 中川 暉雄 | (財)省エネルギーセンター<br>国際協力事業部長            |
| ④ 調査企画     | 金田 剛士 | 国際協力事業団<br>鉱工業計画調査部工業調査課             |

### 4. 調査日程

- 10月 1日(火) 成田発アムステルダム経由  
2日(水) ソフィア着(中井、中川、金田)  
3日(木) 午前 日本大使館表敬  
          対外経済関係省と打ち合わせ  
          エネルギー委員会       "  
          午後 工業商業サービス省   "  
4日(金) 終日 ラコフスキー製鉄所視察  
5日(土) 資料整理  
6日(日) 中村団員ソフィア着、団内打ち合わせ  
7日(月) 午前 エレナ・ガラス工場視察  
          午後 ポルスキートランベシュ植物油抽出工場視察  
8日(火) 午前 ベリラ洗剤工場視察  
          午後 ボール紙・段ボール箱製造工場視察  
          田島大使主催夕食会(於大使公邸)  
9日(水) 午前 ナッチョイワノフ織物工場視察  
          午後 工業商業サービス省、対外経済関係省、  
          エネルギー委員会と合同会議  
          M/M(ミニッツ)署名・交換  
10日(木) ソフィア発  
11日(金) ヘルシンキ経由  
12日(土) 成田着

5. 主要面談者 (工場関係者は後章)

5-1 Ministry of Industry, Trade and Services (工業商業サービス省)

- Mr. Bojidar FOTEV  
Head, R & D, IRM and Informatics Board
- Mr. Dobrin ORESHKOV  
Expert, Restructuring of Economy
- Mr. Peter VAISSILOV  
Expert, Energy Efficiency in Industry
- Ms. Rayna IVANOVA  
Expert, International R & D Activities and Information Exchange

5-2 Ministry of Foreign Economic Relations (対外経済関係省)

- Mr. Evgeni IVANOV

5-3 Committee of Energetics (エネルギー委員会)

- Mr. KALOFEROV  
Director, Department of Effective Use of Energy
- Mr. DANAILOV  
Director, Department of Effective Use of Energy
- Mr. MONTCHEV  
Inspector
- Mr. SIMOV  
Expert, Department of Effective Use of Energy
- Mr. RAZMOVA  
Expert, Department of Effective Use of Energy

5-4 在ブルガリア大使館

- |       |        |
|-------|--------|
| 田島 高志 | 特命全権大使 |
| 荒木 俊博 | 一等書記官  |
| 澁田 一正 | 専門調査員  |

## 2. 協議内容

### 2-1 調査対象業種・工場の選定

調査団より、視察した6業種（鋳造、化学、紙・パルプ、繊維、ガラス、食品）6工場の内から、下記の5業種・5工場を調査対象業種・工場として提案したところ、「ブ」側もこれを了承した。

業種：化学（合成洗剤）	工場：VERILA Company
紙・パルプ（段ボール）	RULON ISKAR Company
繊維（毛織・合織）	NITEX-50 Ltd.
ガラス（瓶）	INTERIOR Company
食品（植物油）	PRIMA M-90 Company

なお、鋳造を対象業種・工場としなかった理由は下記の通りである。

- (1) 当該工場の操業率が極度に低く（15～20%）、省エネルギー問題への取り組み以前に行わなければならない課題が山積みしていること。
- (2) 当該工場は元来軍需工場として設立され工場設備もそれに対応したものであることから、当工場の「ブ」国における今後の位置付け及び存続が不安視されること。

### 2-2 カウンターパート機関・「ブ」側受け入れ体制

要請書にはカウンターパートとして Responsible Agebcy : Ministry of Industry Trade and Services と Executing Agency : Committee of Energetics があげられているが、本件調査を「ブ」側の中心となって推進する本来のカウンターパート機関はどの機関になるのか問うたところ、「ブ」側は、工業商業サービス省がそれにあたると返答越した。

また、現在の工業商業サービス省の陣容のみで本格調査を推進していくことには困難が伴うと思われるので、エネルギー関係の専門家が含まれる調査実施チームを編成することを提案したところ、「ブ」側はこれを了承し、事前調査団の訪「ブ」までに調査実施チームの陣容を決定するとした。

### 2-3 アンダーテーキングについて

日本側が提示したアンダーテーキングについては、「ブ」側は依存は無く、通関等の処理についても、工業商業サービス省が関係各省庁・機関とのコーディネーティングを責任を持って遂行する旨表明した。

### 2-4 今後のスケジュールについて

事前調査団の派遣は明年2～3月頃行うことで双方合意した。また、本格調査の終了は今のところ1993年9月～10月頃を予定しているが、「ブ」側の事情を勘案し、可能な限り前倒

しとするよう努力する旨、調査団より表明した。

## 2-5 その他

本件調査は、日本政府からの「ブ」国に対する初めての開発調査であるため、調査団より開発調査のスキームに付いて説明が行われたところ、「ブ」側は十分にこれを理解した。

## 3. 調査団所感

### 3-1 調査の実施体制について

「ブ」国は現在市場経済への移行に取り組んでいることから、官・民間わず社会体制の変革期にあり、したがって本件調査の実施体制にしても若干流動的ではあるもの、「ブ」側の本件調査に対する期待は大きく、当方の要望・要求に対しても迅速に対応するなど、実施体制について懸念はなく、円滑な調査が実行可能であると思われる。

### 3-2 今後の展望・課題

#### (1) 「ブ」国における省エネルギー政策の実施体制調査の実施

本件調査のより一層の有効性の向上、並びに調査終了後の省エネルギー政策の実施体制を整えるため、かつ下記事項を勘案し、本格調査の第一ステージとして「ブ」国の政策・組織に関する調査の実施が有効であると考えられる。については事前調査終了後、可能な限り早期（明年5月～6月頃）に右調査が実施されることが望ましく、この点については在ブルガリア日本大使館も同意見である。

イ. 本件調査は、機材調達・コンサルタント等関係者の人繰り・JICAの予算等の都合により本格調査開始（明年10月～11月頃を予定）まで時間を要すること。

ロ. ますます悪化しつつある「ブ」国のエネルギー事情を勘案すると早期の調査開始・終了が望ましいこと。

ハ. 「ブ」国においては現状のところ、実際に省エネルギー政策を推進していく組織が確立しておらず、早急に右組織の設立・設置が望まれること。

#### (2) カウンターパート研修員の受け入れ

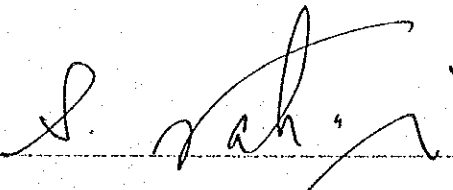
今回の現地での協議は非常に円滑に進行したが、これは「ブ」側関係者の内2名が本年7月にJICAでの研修を受けており、JICAの技術協力内容・スキーム等を充分認識していたことによるところが大きく、本件調査においても本格的実施前に省エネに関する知識・技術にふれておくことは、調査の円滑な実施・カウンターパートに対する効率的かつ有効な技術移転を可能とする。このことは、本件と類似の調査であるハンガリー国省エネルギー計画調査においてその効果が確認されていることに加えさらに上記にもあるように、本格調査開始予定は明年10月頃で時間的にも余裕があることから、調査開始前にカウ

ンターパート研修を実行するのが望ましい。

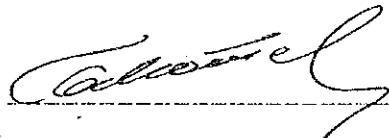
MINUTES OF MEETINGS  
OF  
THE PREPARATORY STUDY  
ON  
RATIONAL USE OF ENERGY  
IN  
THE REPUBLIC OF BULGARIA

SOFIA

OCTOBER 9, 1991



Mr. SHINYA NAKAI  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International  
Co-operation Agency



Mr. BOZHIDAR FOTEV  
Head  
R & D, IRM and Informatics  
Board  
Ministry of Industry, Trade and  
Services

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") made a visit to Bulgaria from October 2nd to 10th, 1991, to discuss with the relevant Bulgarian authorities concerned (Ministry of Industry, Trade and Services, Ministry of Foreign Economic Relations, and the Committee of Energetics) and to observe six (6) factories about a Study on Rational Use of Energy (hereinafter referred to as "the Study").

The Team held a series of meetings with the Ministry of Industry, Trade and Services, Ministry of Foreign Economic Relations and the Committee of Energetics during its stay in Sofia (attendants as in the Lists of the Japanese and Bulgarian Delegations).

This Minutes of Meetings records the results of discussions as follows:

#### I. COUNTERPART ORGANIZATIONS

1. The Team confirmed that the Ministry of Industry, Trade and Services is both the Responsible and the Executing Agency for the Study.
2. The Ministry of Industry, Trade and Services undertakes to set up a Bulgarian Study Team which will include also representatives of the Committee of Energetics and other relevant Bulgarian organizations, as a counterpart of the Japanese Study Team for the smooth implementation of the Study.

#### II. SELECTION OF INDUSTRIES AND FACTORIES TO BE DIAGNOSED

With the object of contribution for the promotion and strengthening of rational use of energy in the field of industry in Bulgaria, both sides agreed that the below mentioned five (5) industries and factories are selected for diagnosis.

##### Industry:

1. Chemical Industry
2. Paper & Pulp Industry
3. Textile Industry
4. Glass Industry
5. Food Industry

##### Factory:

- VERILA Company for  
Detergents Manufacturing
- RULON ISKAR Company
- NITEX-50 Ltd.
- INTERIOR Company - Elena
- PRIMA M-90 Company -  
(Vegetable Oil Extraction)  
Polski Trambesh



## III. UNDERTAKINGS OF THE STUDY

The Japanese side explained the contents and importance of Undertakings of the Study, and the Bulgarian side understood it.

## IV. NEXT STUDY

Both sides agreed that the Preliminary Study Team will be sent to Bulgaria around February 1992.

## V. OTHERS

The Japanese side explained the scheme of the Development Study, as well as the flow and contents of the Study, and the Bulgarian side understood that.

L I S T O F A T T E N D A N T S

I. JAPANESE SIDE

1. Preparatory Study Team

Mr. Shinya NAKAI  
(Team Leader)  
Director, Industrial Division,  
Mining and Industrial Planning and Survey Department  
JICA

Mr. Teruo NAKAGAWA  
(Energy Auditing Technology)  
General Manager, International Co-operation Department  
The Energy Conservation Center

Mr. Hiroshi NAKAMURA  
(Technical Co-operation Administration)  
Assistant Chief, Technical Co-operation Division  
International Trade Policy Bureau,  
M I T I

Mr. Tsuyoshi KANADA  
(Co-ordinator)  
Staff, Industrial Division  
Mining and Industrial Planning and Survey Department,  
J I C A

2. Embassy of Japan

Mr. Toshihiro ARAKI  
First Secretary

Mr. Masakazu SIBUTA  
Special Assistant

## II. BULGARIAN SIDE

## 1. Ministry of Industry, Trade and Services

Mr. Bojidar FOTEV  
Head, R & D, IRM and Informatics Board

Mr. Dobrin ORESHKOV  
Expert, Restructuring of Economy

Mr. Peter VAISSILOV  
Expert, Energy Efficiency in Industry

Ms. Rayna IVANOVA  
Expert, International R & D Activities and Information  
Exchange

## 2. Ministry of Foreign Economic Relations

Mr. Serafim SOFRONIEV  
Director

Mr. Evgeni IVANOV

## 3. Committee of Energetics

Mr. KALOFEV  
Director, Department of Effective Use of Energy

Mr. DANAILOV  
Director, Department of Effective Use of Energy

Mr. MONTCHEV  
Inspector

Mr. SIMOV  
Expert, Department of Effective Use of Energy

Ms. RAZMOVA  
Expert, Department of Effective Use of Energy



## 4. QUESTIONNAIRE



QUESTIONNAIRE

Reply by (Name) \_\_\_\_\_, (Division) \_\_\_\_\_, (Date) \_\_\_\_\_

1. General

1	Name of Factory	
2	Address	Telephone
3	President Factory manager Energy Manager	
4	Type of Industry	
5	Capital	
6	Annual Sales Amounts	
7	Number of Employees	
8	Number of Engineers (Electricity)	(Heat)
9	Organization Chart	





3. Annual Utility Consumption

No.	Name of Utility	1987			1988			1989			1990		
		Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount
1	Fuel Oil (kl)												
2	Diesel Oil (kl)												
3	Kerosene (kl)												
4	Gasoline (kl)												
5	LPG (t)												
6	Natural Gas (m3)												
7	Others												
8	Coal (t)												
9	Electricity (kWh)												
10	Sea Water (t)												
11	River Water (t)												
12	Well Water (t)												
13	City Water (t)												

4. Electric Power Receiving

1	Receiving Voltage	
2	Maximum Demand	
3	Power Factor	
4	Transformer Capacity per unit	
5	Number of Transformers	
6	House Generation Capacity	

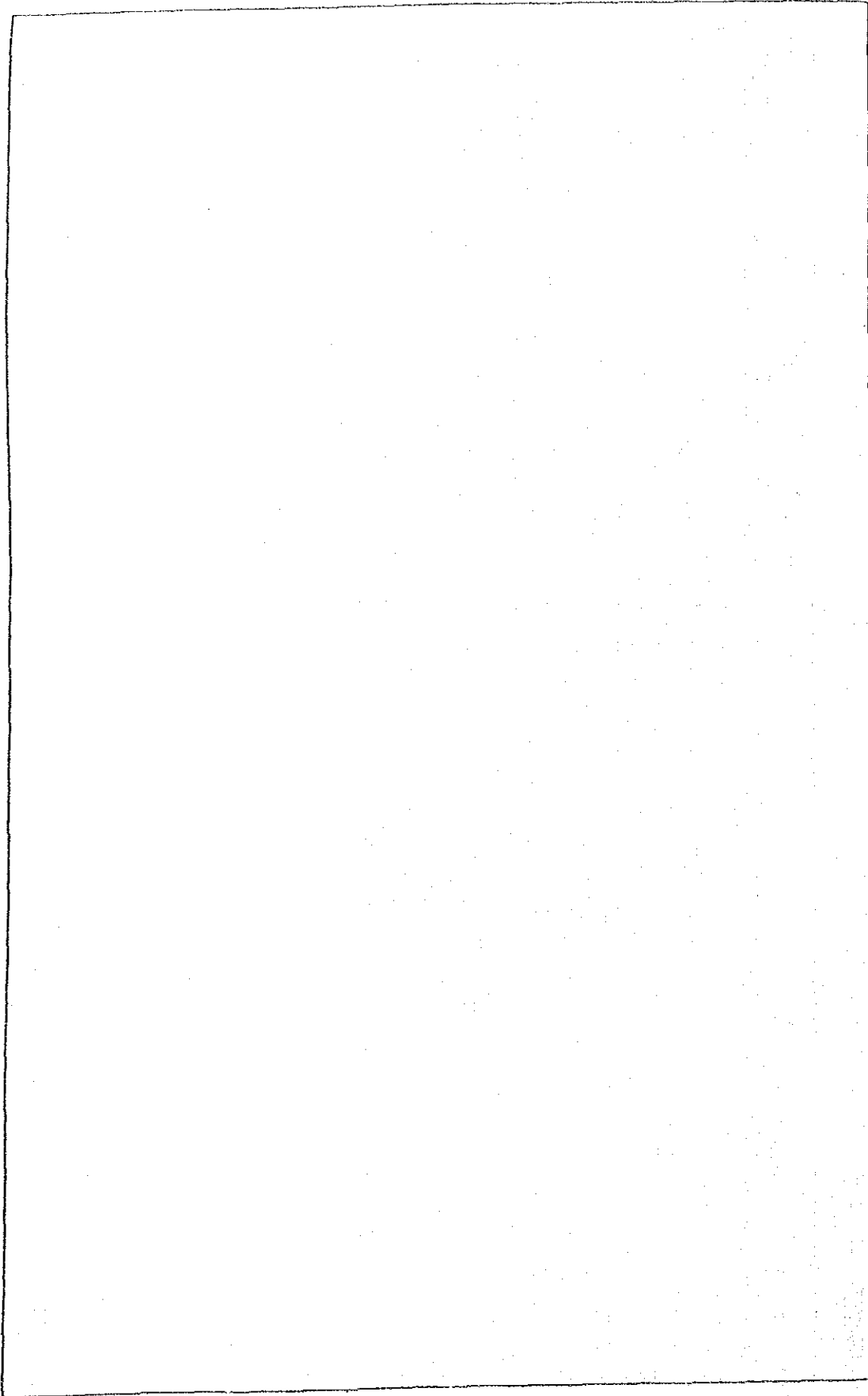
5. Boiler

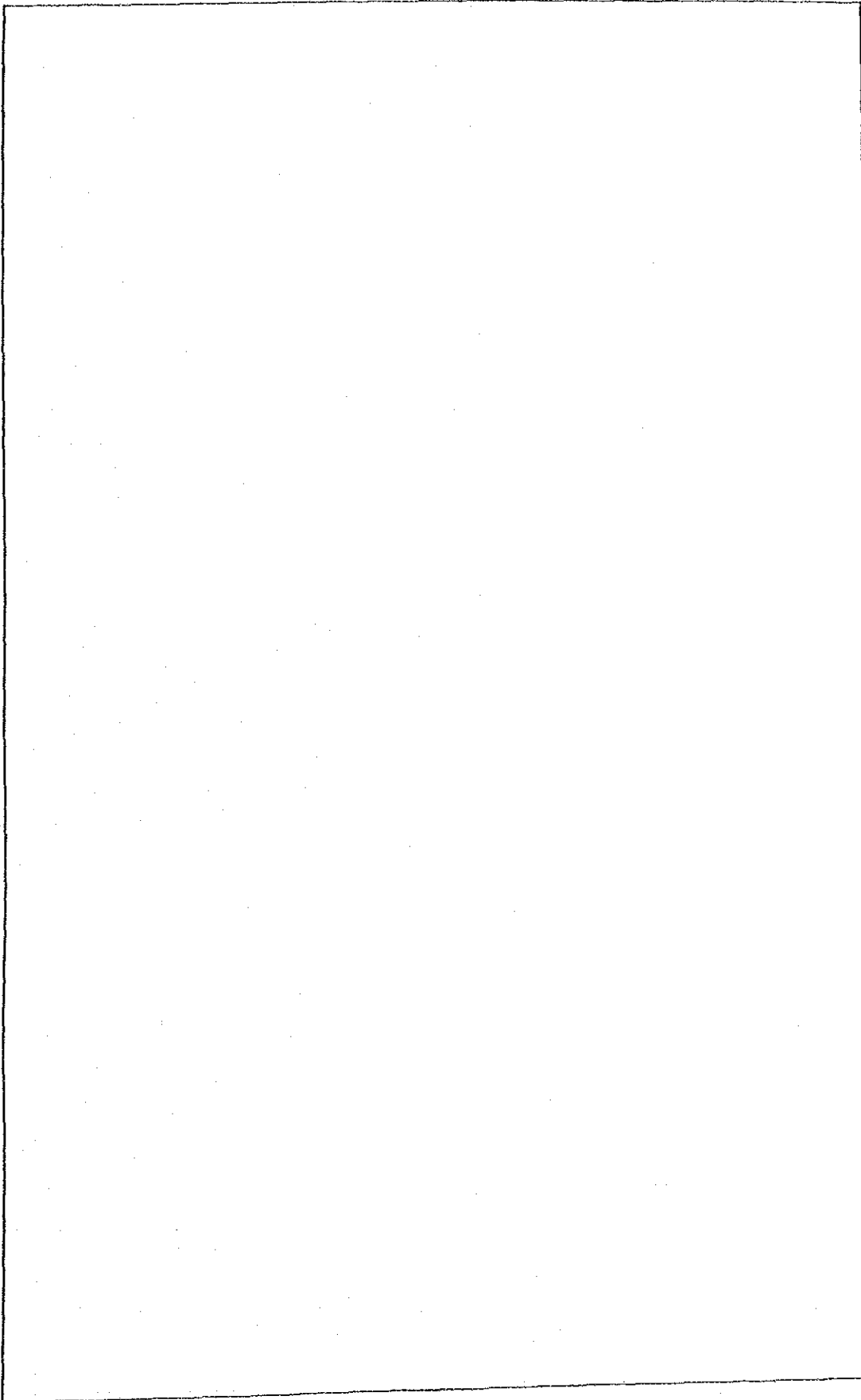
No.	Type	Built year	Nominal Capacity Steam Press. Evaporating (kg/cm <sup>2</sup> G) Volume (t/h)	Kind of Fuel	Operating Period		
					1987. hrs/day day/y	1988 hrs/day day/y	1989 hrs/day day/y
					1987. hrs/day day/y	1988 hrs/day day/y	1989 hrs/day day/y

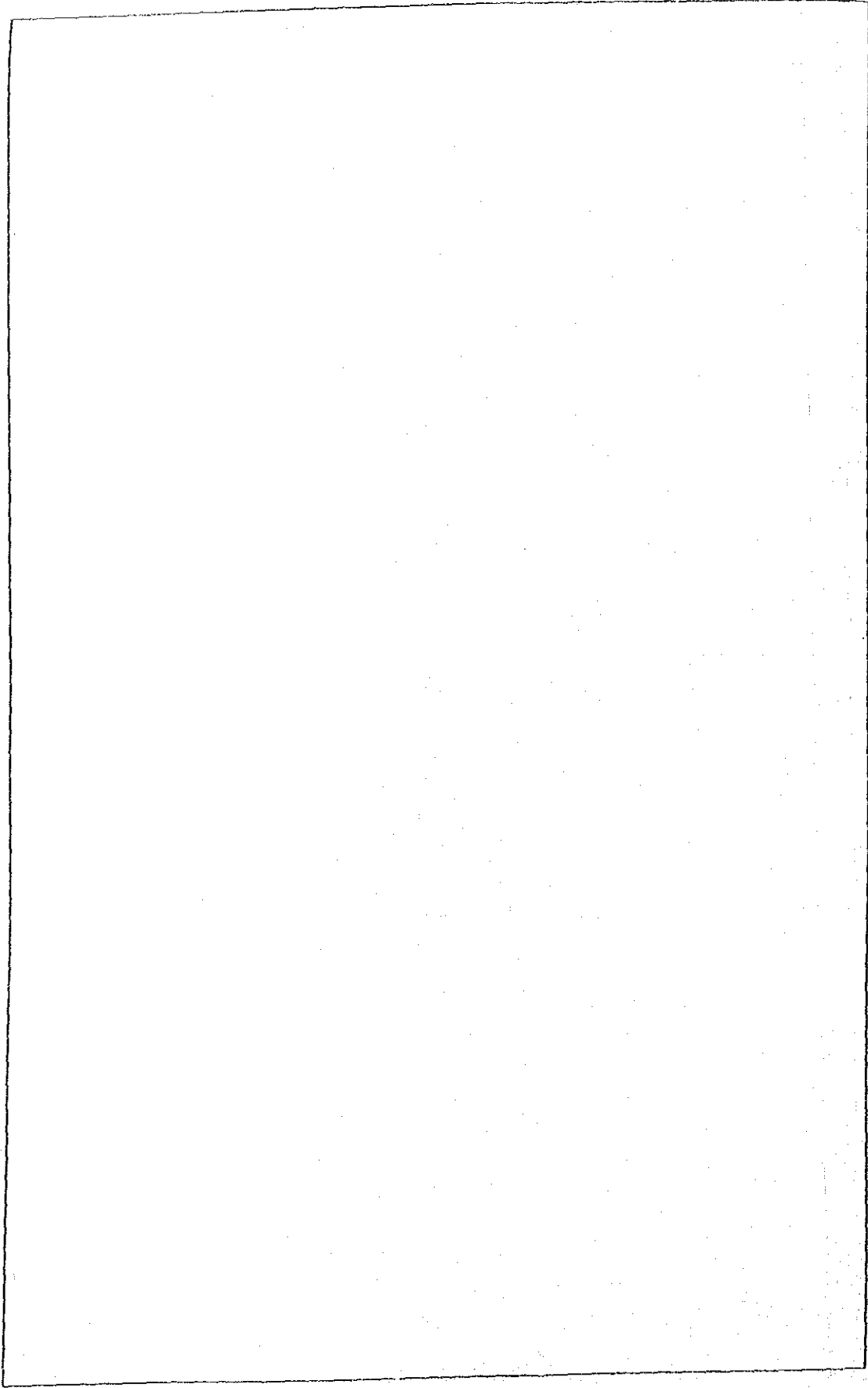


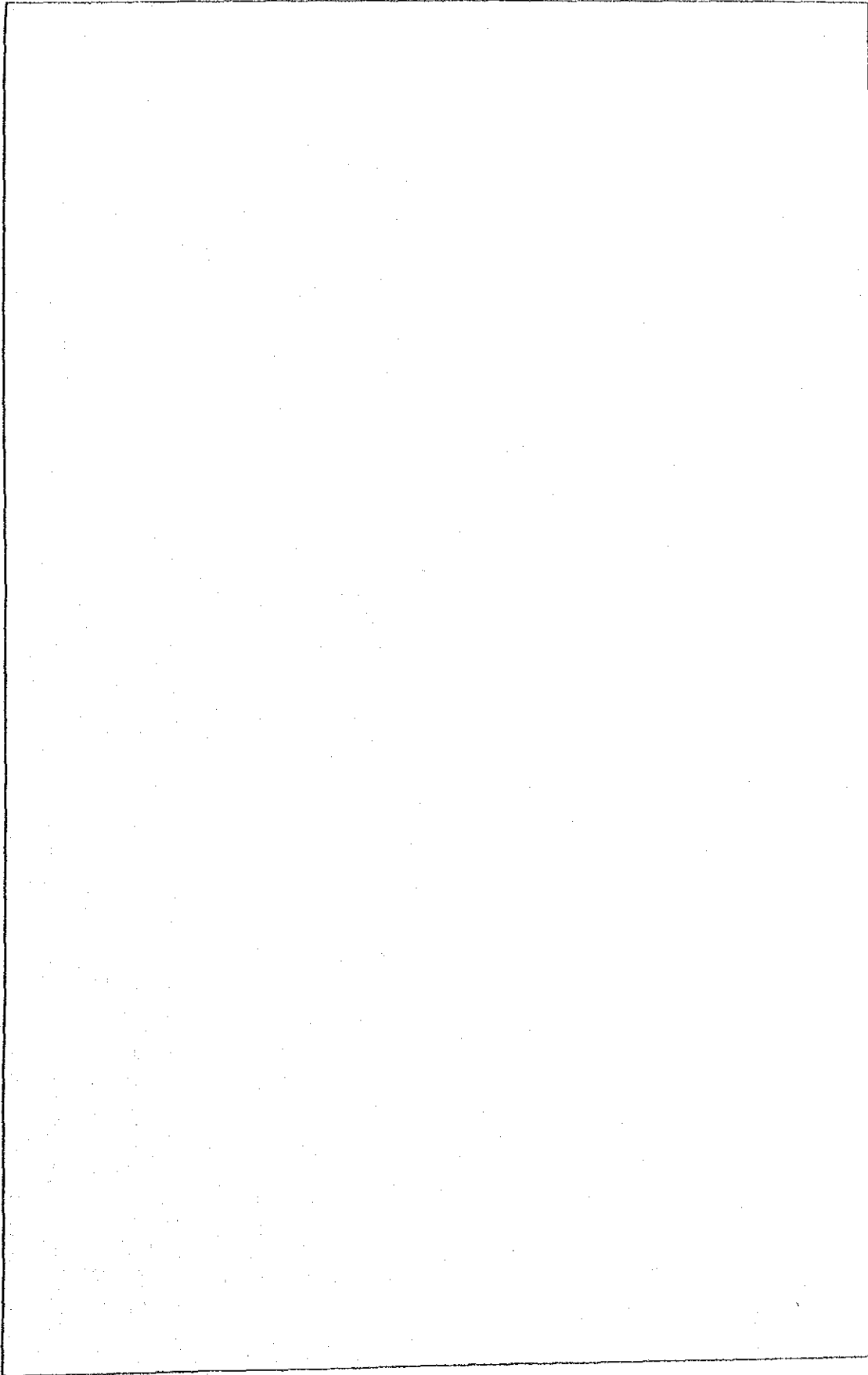
7. Flow-chart of Producing Process of Major Products

page 6.









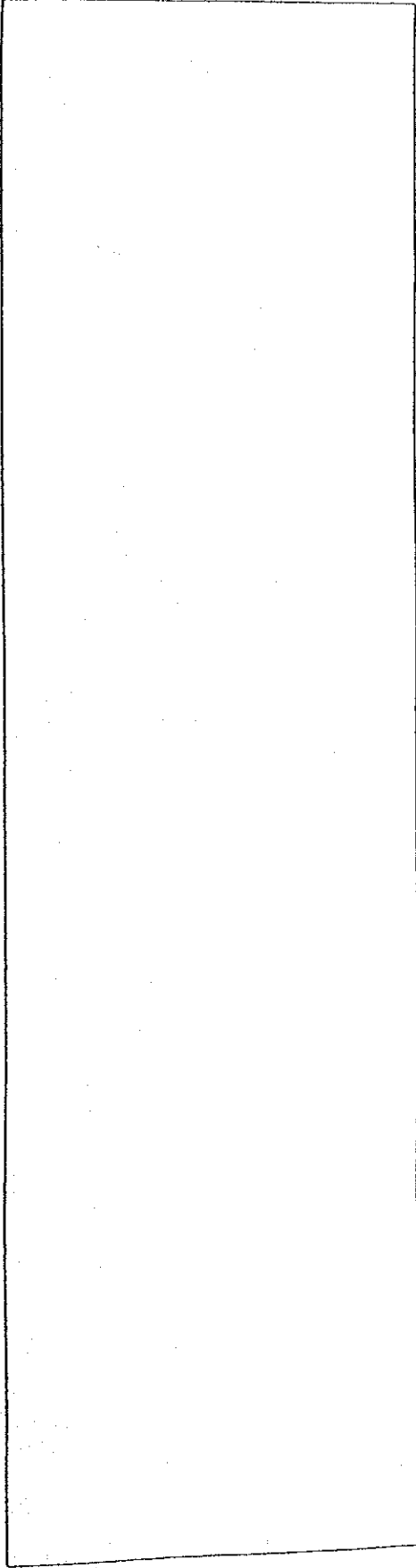
11. In case you have any problem(s) in your course of promcion of energy conservation, please circle the number(s) of applicable item(s) among the following: (maximum 5 items)

- (1) Uncertainty of energy price prospect
- (2) Less impact of energy cost to the whole cost of enterprise
- (3) Expectation of cancelling the incremental cost to the raising price
- (4) Little possibility of energy shortage
- (5) Little room for promoting further energy conservation
- (6) Shortage of engineers
- (7) Difficulty in obtaining good energy conservation equipments
- (8) Unreliable results from energy conservation equipments
- (9) Uncertainty about return on investment in energy conservation facilities
- (10) Difficulty in obtaining good information such as active case
- (11) Insufficient system of research and development
- (12) Shortage of fund for facility improvement
- (13) Superannuated facilities
- (14) Low consciousness of employees
- (15) Lack of personnel who can educate the employees
- (16) Shortage of measuring equipments
- (17) No time to analyze energy consumption rate
- (18) Shortage of information on government's measures
- (19) Shortage of government's subsidiary measures
- (20) Others



12. Measures carried out for Energy Conservation and those effects

page 11.



13. Planning Measures for Energy Conservation and these prospects

