

国際協力事業団
ブルガリア産業省

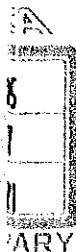
ブルガリア共和国
省エネルギー計画調査
報告書

(要約)

1994年3月

財団法人 省エネルギーセンター

鋳調工
JR
94-071



JICA LIBRARY



1120995141

28-027

国際協力事業団
ブルガリア産業省

ブルガリア共和国
省エネルギー計画調査
報告書

(要約)

1994年3月

財団法人 省エネルギーセンター



国際協力事業団

28027

目 次

1. 調査の内容	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	2
1.3 調査の範囲	3
1.4 カウンターパート政府機関および調査対象	3
1.5 調査の方法	5
1.6 現地調査の実施状況	7
1.7 調査団、カウンターパートの構成ならびに現地調査日程	9
2. ブルガリア共和国のエネルギー状況	11
3. 製造工業分野に対する省エネルギー推進施策実施状況とそれに関する提言	15
3.1 旧体制下の省エネルギー政策	15
3.2 省エネルギー政策の現状	16
3.3 エネルギー需給、省エネルギー政策の問題点	19
3.4 ブルガリア共和国における省エネルギー推進のための提言	19
4. モデル工場におけるエネルギー使用状況調査	23
4.1 調査対象工場の概要	23
4.2 エネルギー管理の状況	23
4.3 エネルギー使用上の問題点	24
(1) 化学工場	24
(2) 食用油工場	25
(3) 紙パルプ工場	26
(4) 繊維工場	27
(5) ガラス工場	28
5. 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	31
6. 添付資料	33
1. 調査団の構成	33
2. カウンターパート名簿	34
3. 調査日程	35
4. Scope of Work, Minutes	42
5. 計測器一覧表	51

1. 調査の内容

1. 調査の内容

1.1 調査の背景

- (1) 第2次世界大戦後、ソ連の影響下で社会主義体制をとってきた東欧諸国は、1989年末のベルリンの壁崩壊以降、民主主義・市場経済への改革を急速に推進している。

ブルガリアにおいては、1989年10月の政権交代により民主化が始り、2回の自由選挙を経て、1991年11月に初の非共産党勢力主導内閣が誕生した。

経済改革は1991年2月から着手された。第1段階としての金融・為替・価格の自由化、農地改革および緊縮財政・高金利政策による経済安定化をめざす改革に成功し、国営企業の民営化を推進する第2段階に入っている。このため1992年4月には「国営企業民営化法」を成立させ、1992年8月には民営化庁を設立し積極的に民営化を進めている。しかし、中小規模の企業については民営化が進んでいるが、国営大企業については株式会社化されたものの、株は国により保有されており、実質的には民営化は殆ど進んでいない。

ブルガリアは他の東欧諸国同様に多額の対外債務（1992年末で債務額は130億ドル）を抱えている。さらに、輸出入の約80%を占めていたコメコン体制の解体やユーゴスラビア紛争の影響を受けて工業生産は落込み、失業率も1992年末には約13%に達した。1992年のGDPは前年比20%減少し、市場経済への移行過程の不況に直面している状況である。

こうした中で1993年2月にはECとの連合協定に署名し、1993年7月にはEFTA (European Free Trade Association) との協定を発効させ、西側市場との貿易の拡大を図っている。

- (2) ブルガリアでも他の東欧諸国と同様に、社会主義体制時には企業は国営であり、さらにエネルギーの価格が政策的に低く押えられていたために、省エネルギーに対するインセンティブがなかったことから、エネルギー消費のGNP原単位は西欧諸国と比べても約30%悪いとされている。

ブルガリアは一次エネルギー供給の2/3を輸入に依存しているが、コメコン体制下のバーター取引からハードカレンシーによる市場取引への移行に伴い、今後はエネルギー価格の国際市場価格への上昇およびそれに伴う外貨支出増加が避けられない。

国内エネルギー供給については旧型の原子力発電所の安全性、火力発電所の老朽化、天然ガスや輸入電力の供給元の限定の問題がある。産業の沈滞による需要減退でここ当分の供給不足は生じないとされているが、長期的な視点からは供給体質は脆弱である。

これらの点から、エネルギーの有効利用はブルガリアにとっての重要な課題となっている。

(3) このような背景のもと国際協力事業団（JICA）はわが国の東欧支援政策の一環として、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、1991年7月にブルガリア政府より本件調査に係わる要請がなされた。

ブルガリアからの要請を受け、予備調査団および事前調査団を派遣して必要な調査・協議を行った後、1992年2月本件調査の要請国側カウンターパート機関である産業・貿易省と調査団との間で Scope of Work (S/W) が締結された。

JICA は本調査を(財)省エネルギーセンターに委託して実施することにした。

なお、1992年5月に産業・貿易省は産業省と貿易省に分割されたが、本件調査については産業省が責任を持ってカウンターパートを引き継ぐこととなった。

1.2 調査の目的

本調査は下記(a)～(e)項の調査により、ブルガリア共和国の製造工業分野における省エネルギーの推進に寄与することを目的とする。

- (a) 製造工業における国レベルの省エネルギー施策の提言
- (b) 省エネルギー推進のための組織とその活動についての提言
- (c) モデル工場における技術面、管理面の改善による省エネルギー可能性の調査
- (d) 製造工業部門の省エネルギー推進のための資料作成
- (e) カウンターパートに対する調査手法等の技術移転

1.3 調査の範囲

1.3.1 ブルガリア共和国のエネルギー状況調査

- (1) 政府のエネルギー政策
- (2) ブルガリアのエネルギー状況の現状
- (3) 各産業のエネルギー使用状況

1.3.2 製造工業分野に対する省エネルギー推進施策の実施状況調査

- (1) 関連法規、法令
- (2) 現状の省エネルギー推進計画
- (3) 関係機関の省エネルギー推進活動の状況と評価
 - a. 現状の省エネルギー推進活動
 - b. 過去の活動実績
 - c. 省エネルギー推進の将来計画

1.3.3 調査対象5業種5工場のエネルギー使用状況調査

- a. 工場概要
- b. エネルギー管理状況
- c. エネルギーフローチャート
- d. 主なエネルギー消費機器の状況、
- e. 各工場の問題点と現状のプロセスの変更を伴わない対策
- f. 対策効果の見積り
- g. 製造工業における省エネルギー推進のためのテクニカルガイドライン用資料の作成

1.3.4 ブルガリア共和国における省エネルギー推進のための提言

- a. 省エネルギー推進のための新組織
- b. 同組織の活動
- c. 製造工業分野の省エネルギー推進施策

1.4 カウンターパート政府機関および調査対象

1.4.1 カウンターパート政府機関：産業省

産業省は建築用資材製造工場を除く製造工場および石油、天然ガス供給を所管している。

1.4.2 調査対象

(1) 工場

調査対象工場を Table 1.1 に示す。

Table 1.1 Name of Surveyed Factoriles

Type of industry	Factory name	Location
Synthetic detergent factory	Verila	Sofia
Vegetable oil factory	Prima-M	Polski Trambesh
Pulp and paper factory	Celhart	Stamboliiski
Textile factory	Nitex-50	Sofia
Glass factory	Stind	Sofia

(2) エネルギー関連機関

(a) 相手国政府機関

Ministry of Industry

Committee of Energy

Ministry of Finance

Ministry of Environment

Ministry of Regional Development, Housing and Building

National Statistical Institute

Standardization and Metrology Committee

(b) 製造工業部門の省エネルギー施策関連機関

Industrial Energetics

Scientific and Technical Unions in Bulgaria

National Electric Company

Bulgargas

Petrol

Electro Impex

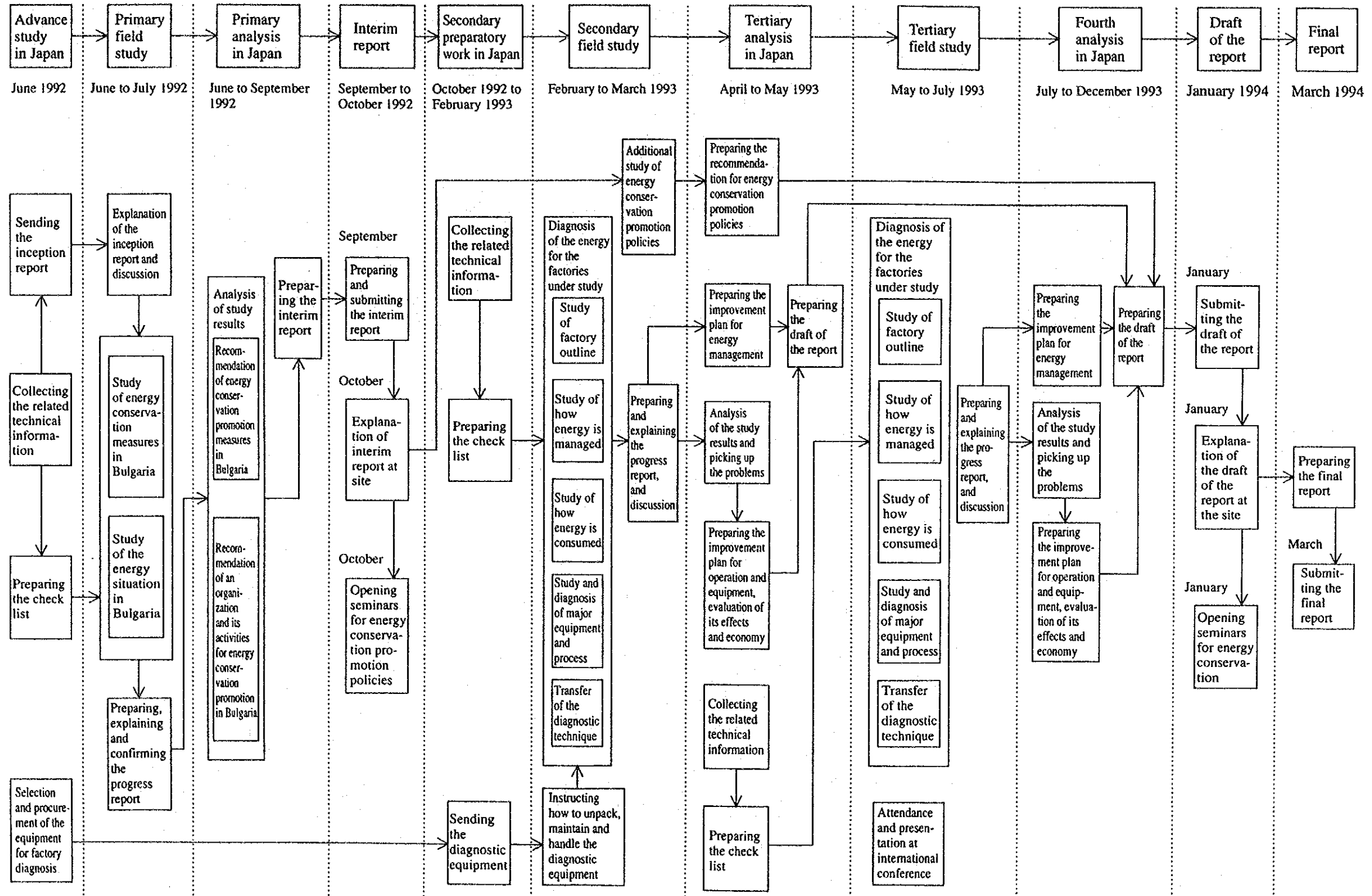
Bulgarian Chamber of Commerce and Industry

Ecotech Products

1.5 調査の方法

調査の全体像を図式化し、Figure 1.1 に示す。

Figure 1.1 Overview of the Study on the Rational Use of Energy in the Republic of Bulgaria



1.6 現地調査の実施状況

1.6.1 エネルギー情勢、省エネルギー施策調査

ブルガリア共和国のエネルギー状況、政府のエネルギー政策、製造工業分野に対する省エネルギー推進施策の実施状況について、産業省、エネルギー関連機関、関係工場からの聞き取りならびに資料収集により調査を行った。

調査開始前にインセプションレポートを用いて、カウンターパートに本調査の内容を説明したが、カウンターパートの適切なアレンジメントにより、調査は順調に実施でき、所期の目的を果たすことができた。

現地調査の結果を踏まえ、日本ならびに諸外国における政府の省エネルギー施策を参考にし、ブルガリア共和国の実状に適應した施策提言案を作成した。

この施策提言案につき、現地でカウンターパートならびに政策関係者と討議し、ブルガリア側の意見を吸い上げ、最終報告書に織り込むようにした。

1.6.2 工場調査

- a. 現地調査用機材の到着が当初予定の1993年1月から2月中旬に変更になったことにより、調査団が年度末の3月中に帰国しなければならない制約から、当初2月から3月にかけて5工場を調査する予定であったのを、3月に合成洗剤工場、食用油工場の2工場のみを実施し、6月から7月にかけて残りの3工場を調査するように変更された。
- b. 調査対象工場のうちガラス工場と紙パルプ工場は以下の理由で当初予定の工場から別工場に変更された。

Type of industry	Name of scheduled factories	Name of new factories	Reasons for change
Glass	Interior	Stind	Operation suspended due to sales slowdown
Pulp and paper	Rulon Iskar	Celhart	Heat source was not supplied scheduled inspection by heat suppliers

両工場とも調査には協力的であり、急な変更にもかかわらず調査に支障は生じなかった。

- c. 工場調査実施に先立ちカウンターパートに対して診断機材の取扱い法の説明並びに訓練を行った。

また、カウンターパート並びに調査対象工場担当者に対し、予め作成したチェックリストに基づき調査法の説明を行うとともに、資料の準備や測定機取付場所の仕事を依頼した。

- d. 工場の概要調査、エネルギー管理状況調査はチェックリストに基づく聞き取り調査、資料収集、帳簿閲覧、視察により現状、問題点ならびに今後の計画を把握した。

エネルギー使用設備の状況調査、エネルギー使用上の問題点調査は持参した診断用機材による測定、図面調査、過去のデータの点検、実際作業の観察を通じて、操業法や設備性能の実態、問題点を摘出・把握した。

工場調査実施時にはカウンターパートに対する診断方法、解析手順の技術移転にも心掛けた。

e. 各工場調査終了時には工場幹部に測定結果、観察に基づく所見を報告し、意見交換を行った。

さらに、現地調査終了時にはブルガリア側と調査内容を確認のうえ、プログレスレポートを作成して産業省に提出した。

f. エネルギー管理の問題点と改善策についてはエネルギー管理組織、目標設定、エネルギー消費実績データの記録・活用、従業員教育等の省エネルギー推進体制全般にわたり、日本国内の同種工場で採用され、成果を挙げている管理手法ならびに現地の事情に照らして検討し、当該工場に適用可能と思われる改善方策を提案する。

エネルギー使用上の問題点と対策については、現行のプロセスの変更を伴わない範囲で行う既設設備の小改修または設備追加による省エネルギー改善方策を検討し、経済性評価を行って、当該工場に適切と思われる改善方策を提案する。

1.6.3 カウンターパート

カウンターパートの技術水準は高く、診断機材の取扱いにも早く習熟し、調査の後半ではカウンターパートのみで測定できるまでになった。また、メンバーのモラルも高く、非常に協力的であった。

1.6.4 診断機材

診断機材は一部作動不良のものが修理後はいずれも正常に作動し、調査は支障なく実施された。

1.6.5 ガイドライン用資料作成

工場調査の結果を踏まえ、各業種毎にエネルギー管理ならびにエネルギー使用上の注意すべき点を抽出し、主要な省エネルギー技術やその実施例を示して、カウンターパートがこれを基に独自の省エネルギー技術ガイドラインを作成し得るような資料を作成した。

1.6.6 エネルギーフォーラム参加

Scientific and Technical Unions in Bulgaria 主催の「エネルギーフォーラム」に参加して、日本の省エネルギー政策、産業界の活動内容の発表を行った。

1.6.7 セミナ開催

調査結果を反映させた内容の省エネルギー普及セミナーを開催する。

1.7 調査団、カウンターパートの構成ならびに現地調査日程

添付資料(1)～(3)の通りである。

2. ブルガリア共和国のエネルギー状況

2. ブルガリア共和国のエネルギー状況

(1) 一次エネルギー供給

ブルガリアはエネルギー資源が乏しく、石油、天然ガスの産出量は僅少である。石炭は比較的豊富に産出するが、ほとんどは低品質の褐炭（亜炭を含む）であり、東欧諸国のなかでもエネルギー供給面では脆弱な体質になっている。

一次エネルギー供給における国産エネルギーの比率は1990年においては約34%に過ぎず、エネルギーの約66%は輸入に頼っている。しかもその輸入先は旧ソ連への依存度が極めて高い。一次エネルギー供給の推移を Table 2.1 に示す。

Table 2.1 Transition of Primary Energy Supply

Year	1989		1990		1991		
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	
Domestic	Solid fuel	254,661	17.7	229,832	18.9	209,601	24.6
	Liquid fuel	2,989	0.2	2,544	0.2	2,378	0.3
	Others ^(Note)	193,526	13.5	185,680	15.3	174,779	20.5
	Total	451,176	31.4	418,056	34.4	386,758	45.4
Imported	Liquid fuel	591,430	41.2	421,967	34.7	192,336	22.6
	Gas	232,424	16.2	227,353	18.7	173,666	20.4
	Others	159,831	11.2	148,613	12.2	99,049	11.6
	Total	983,685	68.6	797,933	65.6	465,052	54.6
Grand total	1,434,861	100.0	1,215,989	100.0	851,810	100.0	

(Source: National Statistical Institute)

Note: The primary energy produced in hydroelectric power plants and nuclear power plants is included.

(注) 水力発電および原子力発電による一次エネルギーを含む。

(2) 電力

現在の発電能力は 10,000 MW で、そのうち National Electric Company が 8,500 MW を所有している。電源構成は、原子力38.2%、Lignite火力34.7%、輸入炭火力18.3%、石油・ガ

ス火力4.0%、水力4.8%となっている。揚水水力発電所はなく、需給調整は水力発電と旧ソ連からの輸入電力によって行なわれる

電力供給量推移を Table 2.2 に示す。

1991年以降は景気の落ち込みから特に工業用の電力需要が減少しており、発電所は設備老化や安全性の問題を抱えているものの、さしあたり供給不足は生じていない。

Table 2.2 Transition of Electric Power Supply (unit: 1000 Mwh)

Year	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Domestic	41,632	41,820	43,470	45,039	44,331	42,144	38,917
Imported	5,959	4,571	4,672	4,450	4,937	5,487	3,716
Total	47,591	46,391	48,142	49,489	49,268	47,631	42,633

(Source: National Statistical Institute)

(3) 部門別エネルギー消費

ブルガリアは本来肥沃な土地と温暖な気候に恵まれた農業国であったが、社会主義的計画経済の初期に重工業化政策が推進され、1950-60年代には2桁台の工業成長を実現した。その結果、GDPの産業別構成に占める鉱工業生産の比率は88年には69%を占めるに至り、農業生産は11%に低下した。

ブルガリアの工業部門のエネルギー消費量はTable 2.3のとおり運輸、民生部門を含む国全体の消費量の約60%を占めているが、現在は経済活動が低迷しているため工業部門でのエネルギー消費量が減少し、それに伴って国全体のエネルギー消費量が減少している。

1980年代のエネルギー消費量に回復するには10年程度を要するとの見方が大方を占めている。

Table 2.3 Trend of Energy Consumption by Sector

Year	Industry PJ	Agriculture PJ	Household PJ	Total PJ	Industry %
1980	701.6	45.5	145.2	1,160.2	60.4
1985	795.5	47.9	182.8	1,311.0	60.6
1986	801.5	47.9	175.4	1,308.0	61.2
1987	799.9	49.7	187.6	1,331.1	60.0
1988	822.4	50.7	193.0	1,353.8	60.7
1989	781.2	55.0	199.9	1,330.5	58.7
1990	722.7	49.2	195.8	1,192.9	60.5
1991	467.1	34.4	174.3	850.5	54.9

3. 製造工業分野に対する
省エネルギー推進施策実施状況と
それに関する提言

3. 製造工業分野に対する省エネルギー推進施策実施状況とそれに関する提言

3.1 旧体制下の省エネルギー政策

(1) エネルギー価格

COMECON体制でのブルガリアと旧ソ連邦の相互貿易では、輸入エネルギー価格は大幅に国際市場価格を下回る恩恵的な価格に保たれていた。

さらに、政府は社会政策上、エネルギー供給企業に補助金を支給することにより、電力、石炭、熱などの需要家供給価格をコストを下回る低価格に抑えていた。

このため、産業部門においてもエネルギー節減のインセンティブが働かず、自発的なエネルギー使用合理化の努力は行われなかった。

(2) 法規制

a. 行政措置のみの省エネルギー施策

旧体制下の省エネルギー推進方法は行政措置によって行われ、エネルギーの使用合理化に関する法律はなかった。

しかし、電力供給運用のための電力法があり、工場が政府の定めたエネルギー原単位基準を満足しているかどうかを、エネルギー委員会のエネルギー管理課（Inspection局）が診断し、基準を満たしていない場合は改善策を付して勧告を行っていた。工場はこの改善計画に従うよう義務づけられており、工場がこの計画を実施しない場合には罰金が課せられた。

1976年から1986年にかけて省エネルギープログラムが実施され、1978年および1984年には発電所老朽化と燃料不足による電力不足に対処するための工場エネルギー診断が行われた。

しかし、計画経済下では工場で使用するエネルギーは政府から必要量が安価に配給されていたので、工場は省エネルギーの推進の必要性の認識が薄く、期待通りの診断効果が上がらなかった。

1991年に政治形態の変化にともなって組織変更があり、この制度は廃止された。

b. 工場のエネルギー担当部門およびエネルギー担当者

1960年代に工場にエネルギー担当者を設置することが義務づけられたことがあったが、このエネルギー担当者の主な役割は、電力法に従って工場の電力設備の維持をすることであり、工場内の地位はあまり高いものではなかった。

1976年からの省エネルギープログラム実施にあたって、大工場ではエネルギー部門が設立され、電気以外のエネルギーも扱うようになった。現在でもこのエネルギー部門が残っている工場もある。

(3) セミナの開催

20年前に設立されたエネルギー科学者同盟が、エネルギー設備・省エネルギー等をテーマにシンポジウム・セミナーを開催している。政府には所属していないので政府補助金はなく、会費とシンポジウム・セミナーの参加費収入を事業費に当てている。

年間50コースのセミナーを開催し、大学・研究所・工場エネルギー担当者が講師となっている。

また出版物も必要に応じて発行している。

(4) 技術開発、工場指導

Industrial Energetics はエネルギー委員会の下部組織で、1970年代に電力省により設立された。設立時は本部の他に研究所と11の支部があり、多い時には200名の技術者を擁していた。

エネルギー使用設備・機械（バーナ、ボイラ、トラップ、計測器等）の開発製品化、設備・機械のエネルギー効率評価、工場のエネルギー消費解析・改善案提示、代表的工程のエネルギー消費基準設定などの活動を実施した。

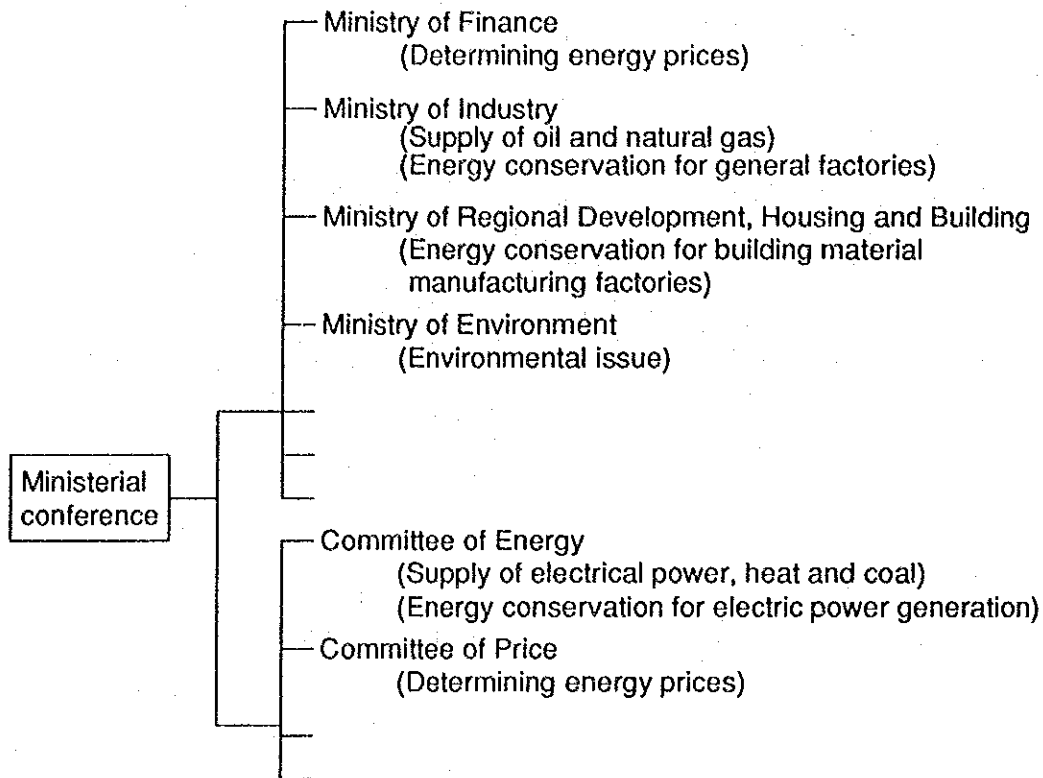
3.2 省エネルギー政策の現状

(1) 行政組織

現在、政府の組織は政権の交替に伴い流動的な状態にあり、エネルギー政策を策定し、エネルギーの需要・供給を一元的に管轄する組織は政府内にできていない。

現在、ブルガリア政府の省エネルギー推進組織は Figure 3.1 に示すようになっている。

Figure 3.1 Governmental Organization Chart



エネルギー供給に関しては、発電、熱供給、石炭はエネルギー委員会が所管し、石油、ガスは産業省が所管している。

エネルギー需要に関しては、セメント等の建設資材の製造は建設省、その他の製造は産業省の所管となっており、その省エネルギーを推進する役目を持っている。

一方、エネルギー委員会は石炭、電力、熱供給を担当し、国営電力(株)、熱供給(株)、炭鉱(株)を監督するとともに、電気の省エネルギー推進の役目も担っている。

なお1992年10月に、各省と連携しながらエネルギー効率化の全国計画を策定・実施する機関として「National Agency for Energy Efficiency」が設立されたが、その後予算措置がなされず、実質的な活動をしないまま1993年6月に組織は廃止された。

また、省エネルギー推進活動を国家レベルで総合的に推進する任務を持つ民間機関はない。

(2) エネルギー価格

コメコン体制の解体と旧ソ連の崩壊により、ブルガリアと旧ソ連との相互依存的なエネルギー供給の基盤は失われ、エネルギーは実質的に国際市場価格に近い価格で取り引きされることとなった。

政府は経済改革の一環として、1991年6月燃料価格の自由化に踏み切った。現状では石油製品は全量が輸入され、価格も国際価格に準じた自由市場価格となっており、天然ガス価格は石油価格に連動して定められている。

電力、熱、石炭については消費者の経済負担を考慮して、3か月ごとに政府が価格を決定している。この価格は生産原価を下回っており、差額は補助金により補填されている。しかし、これらの価格についても逐次引き上げが進められている。

電力、熱とも基本料金制度はなく、従量料金のみである。

(3) 省エネルギー施策

現時点では長期エネルギー政策が策定されておらず、省エネルギー政策も存在しないことから、政府の省エネルギー活動は全く行われておらず、外国からの協力プロジェクトによる調査が行われているのみである。

エネルギー委員会、建設省で省エネルギー推進活動に興味を示しており、電力等に関して省エネルギー推進策をそれぞれ検討立案中であるが、内容に関しては流動的である。両機関はエネルギーの一部を担当しているのみであり、総合的に省エネルギーを推進するためには、この両機関のみでの対策では十分でない。

産業省は現在組織改革中であり、今後の見通しは不透明であるが、産業省が指導的立場で国全体の省エネルギーを推進することが必要である。

(4) 外国による省エネルギープロジェクト

エネルギー全般に関するマクロ的な調査がWorld Bankにより実施され、エネルギー産業の分析、政策提言を含むDraft Reportが産業貿易省に提出された。

工場省エネルギー診断については、USAIDSの予算(47,000 US\$)でアメリカのコンサルタントが、簡単な計測器を使用して8工場の診断を実施し、中間報告が提出されている。

ECのThermi計画では、現地事務所を設け、西側の高効率機器の紹介活動を進めている。活動の一貫として食料品工場のエネルギー消費状況調査、セミナーの開催、機器デモンストラーションを実施している。

3.3 エネルギー需給、省エネルギー政策の問題点

ブルガリアのエネルギー需給、省エネルギー政策の問題点としては、以下の諸点が考えられる。

(1) エネルギー需給上の問題点

- a. エネルギーの輸入依存度が67%と大きい
- b. 大部分のエネルギー輸入先が旧ソ連1国に限定されている。
- c. 主要な国産エネルギー資源であるリグナイトは低カロリーであり、かつ使用にあたっては脱硫、脱硝を必要とする。
- d. 原子力発電所は旧ソ連製で、安全性が問題になっている。
- e. 火力発電所は老朽化し、徹底的な改修を必要とするものがある。
- f. 工業部門のエネルギー消費効率が悪い。
- g. 一般家庭の暖房に電力が使用されている。

(2) 省エネルギー政策上の問題点

- a. 政治改革の過程にあるため、過去の政策がすべて廃止され、施策が空白状態になっている。
- b. 一元的にエネルギー問題を管轄する政府機関が存在せず、機能が分散されている。
したがって、施策も各部署で別個に散発的に検討されている。
- c. 長期的な経済計画が策定されていない。
- d. エネルギー価格の自由化は進んでいるが、民生用エネルギーについては補助金が支出され、政策的な低価格に抑えられている。
また、工業用電力やスチームについては従量料金のみであり、供給側の収支安定、需要家側の省エネルギー推進に有効な体系になっていない。
- e. 工場の株式は国によって保有され、実質的な民営化が進んでいない。
- f. 政府、企業とも財政的に苦しく、施策や投資のための原資に乏しい。

3.4 ブルガリア共和国における省エネルギー推進のための提言

エネルギー需給状況、省エネルギー施策実施状況の調査結果を踏まえ、国レベルで省エネルギーを推進するために有益と考えられる施策を提言する。その概要は Table 3.1 の通りである。

Table 3.1 Summary of Proposed Policies

Item	Current problems	Priority items for implementation	Short-term items for implementation	Mid-term items for implementation
1 Energy policy administrative organizations	The relevant authorities are different according to the type of energy.	The agency in charge of the comprehensive energy policy should be set up within the Ministry of Industries. An inter-ministerial liaison conference should be organized.		
2 Energy policies	The basic energy policy is not yet worked out.	The mid- and long-term demand and supply prospect should be prepared. The basics for energy policies should be determined and publicized. Energy conservation policies should be determined.		Laws and regulations should be set up.
3 Energy prices	Energy prices are partly kept to low values for political reasons. Promotion of energy conservation is adversely affected by some charge system.	The charge system should be modified so as to be oriented for energy conservation.	Energy prices should be raised to the international price levels or to a level reflecting the cost.	
4 Promotion measures of energy conservation for factories	All energy conservation promotion packages are left abolished owing to difficulties in national finance and poor factory funds. There is no systematic supply of information. The factory is hindered from investment by such economic reasons as poor funds.	Information on the situation of energy consumption in major factories must be collected. Motivation must be given. Information supply promotion should be budgeted. A seminar for training should be held. (Entrustment) A guide and diagnosis should be provided. (Entrustment) Budget for investment promotion should be designed and budgeted. (Tax deduction and financing in low interest)	Energy intensive factories should be designated. Energy manager should be assigned. The factories in designated factories and individuals posting remarkable achievements should be commended. Training courses should be held. (on commissioning basis) Diagnosis and guidance should be implemented. (on commissioning basis) A system for financing at low interest should be set up.	Technical criteria for energy conservation should be established. Incentives should be introduced (tax reduction). Periodicals should be published. A tax incentive system in favor of investment for energy conservation should be set up.
5 Organization to implement energy conservation promotion measures	There is no public organization to implement the concrete measures to promote energy conservation.	A policy implementation administrative section should be established within the Ministry of Industries.	An "Energy conservation center" should be set up.	
6 Technological development	No efforts have been made at the public level to develop energy conservation technologies.		A budget for technological development must be appropriated.	Technological development must be implemented at the public level.

4. モデル工場における エネルギー使用状況調査

4. モデル工場におけるエネルギー使用状況調査

4.1 調査対象工場の概要

調査した工場は5工場で、Table 4.1にその概要を示す。

Table 4.1 Overview of Factories to be Studied

Factory name	Verila	Prima-M	Celhart	Nitex-50	Stind
Industry type	Chemical	Foodstuff	Pulp and paper	Textile	Glass
Product	Synthetic detergent	Vegetable oil	Paper and bags	Wool textiles	Glass bottles
Number of employees	750	227	1,760	520	750
Production	Detergent 17.5 kt	11.3 kt	35.6 kt	Textiles 525 km	38.2 kt
1989 as base year	36 %	73 %	58 %	22 %	37 %
Energy consumption					
Natural gas	6.4 Mm ³				22.6 Mm ³
Heavy oil	0.5 kt	2.5 kt	44.9 kt		
Steam				28.0 Tcal	5.4 Gcal
Purchased electric power	6.4 GWh	3.3 MWh	49.8 GWh	3.2 GWh	16.7 GWh
Size level	Maximum	Higher level	Maximum	Intermediate level	Intermediate level

Note: Production and energy consumption represent values for 1992.

いずれも株式会社化されているが、株式はまだ全量国により保有されており、経営者も国から任命されているので、実質的には国営のままである。

景気低迷のため、食用油を除き最盛時の半分ないし1/3に生産が落ちており、このこともエネルギー原単位を悪化させる大きな要因になっている。

4.2 エネルギー管理の状況

いずれの工場においても省エネルギー目標は設定されてなく、したがって従業員の全員参加による組織的な省エネルギー活動は実施されていない。1工場でスチームトラップを更新し、大幅なスチーム節減を達成した例以外は、これといった対策はとられていない。

これまでエネルギー価格が低く抑えられていた事と、国営企業としてコスト意識が薄かった事から省エネルギーに対する関心が低かったためと見られる。

省エネルギー活動を進める上で最大の問題点はエネルギー計量機器の不備である。1工場では

工程別にスチーム、電力の計量器が設置され、毎日記録され、日報・月報も作成されていたが、他の4工場では工程別の熱エネルギー消費量を把握し、管理できるようにはなっていない。ある工場では天然ガス受け入れの取引用計量器すら工場側には取り付けられていなかった。

ボイラを所有している工場では、ボイラへの給水流量計が設置されていないので、スチームの発生量が分からない。

工程別のエネルギー消費の実態が把握されていないと、消費水準の評価、異常の検出、対策に対する効果などが分からないので、省エネルギーの目標設定も改善活動も進める事ができなくなる。

第二に設備の整備不良が多くみられた。設備は一部旧式のものもあるが、新式のものも導入されている。しかし、折角の高効率設備が整備不良のため、本来の性能を発揮できずにいる状態が見られた。工場側の話では、近年の経営悪化のため運転資金も不足し、必要性は認めつつも、設備改善に手が回らないということであった。

今回の調査と対象工場が一部異なるが、予備調査の段階で5工場に省エネルギー推進上の阻害要因を問い合わせた結果、上げられた要因を Table 4.2 に示す。

Table 4.2 Problems of Energy Conservation Promotion

Item	Number
Uncertainty of energy price prospect	3
Little possibility of energy shortage	1
Little room for promoting further improvement	1
Shortage of engineers	1
Difficulty in obtaining good equipment	5
Insufficient system of research and development	1
Shortage of fund for facility improvement	3
Superannuated facility improvement	3
Shortage of measuring equipment	5

4.3 エネルギー使用上の問題点

(1) 化学工場

合成洗剤、合成樹脂原料等多種の製品を製造する工場であるが、景気低迷の影響で休止している設備が多い。

a. 合成洗剤乾燥機

1974年に設置されたイタリー製の設備で、この用途に一般的に用いられている形式であり、設備上の問題はない。

問題点または改善すべき点は次の通りである。

- ①天然ガス燃焼装置の自動制御装置の設定不適切による熱風温度の変動
- ②原料の水分管理
- ③高圧スラリーポンプの制御装置の故障
- ④ペーストポンプの整備不良
- ⑤乾燥塔の保温脱落

b. ボイラ、スチーム配管

調査したボイラは直前に整備したばかりであり、効率は89%と良好であった。問題点または改善すべき点は次の通りである。

- ①空気比やや過剰
- ②給水および燃料の流量計不備
- ③スチームコレクタの付属配管、バルブ等の保温不備
- ④スチーム配管の整理
- ⑤配管各所のスチーム漏れや保温の脱落
- ⑥スチームトラップの不備

c. 電気設備

- ①第5変電所の変圧器統合

d. 改善効果

以上の点の改善により、燃料の12%程度は節減でき、要する費用は1年以内に回収できるとみられる。

(2) 食用油工場

a. 製油工程

工程別に能力のアンバランスがあるので、遊休設備を利用して歩留まりの向上を図る余地がある。

問題点または改善すべき点は次の通りである。

- ①クッカへの直接スチーム吹き込み
- ②DT排ガスの熱利用
- ③ベンジンヒータ省略可能

- ④ベンジン損失過大
- ⑤バルブ位置不適切によるスチーム放出
- ⑥スチームコンデンセートの熱利用
- ⑦脱ガム工程の予熱省略可能

b. ボイラ、スチーム配管

- ①ボイラ水ブロー不足
- ②給水および燃料の流量計不備
- ③空気ブロー過大による空気比過剰
- ④スチームコレクタの付属配管、バルブ等の保温不備
- ⑤一部スチームトラップの作動不良

c. 改善効果

以上の点の改善により、燃料の40%程度は節減でき、要する費用は2年以内に回収できるとみられる。

(3) 紙パルプ工場

木材から紙袋まで一貫製造する大工場であり、パルプ製造用薬液廃液をボイラ燃料に使用する省エネルギープロセスになっている。

問題点または改善すべき点は次の通りである。

a. 製紙工程

- ①長期連続運転、高効率設備の稼働率向上
- ②蒸解工程加熱器の整備による間接蒸解への復帰
- ③中性亜硫酸パルプ蒸解廃液の燃料化
- ④原料中古紙配合率の増加
- ⑤真空蒸発缶の整備迅速化による効用数低下防止
- ⑥黒液濃度の引き上げ
- ⑦回収ボイラ空気吹き込み口の掃除
- ⑧補給水減少による白水温度上昇
- ⑨抄紙機シリンダ数減少とヒートパターン改善
- ⑩抄紙機フード排気の制御
- ⑪抄紙機ドレネージシステムの整備とブロースルー方式化

b. スチーム配管

- ①スチームコレクタの付属配管、バルブ等の保温不備

c. 電気設備

- ①変圧器の統合
- ②圧縮空気の圧力引き下げ

d. 改善効果

以上の点の改善により、燃料の11%程度、電力の2%程度は節減でき、要する費用は短期間に回収できるとみられる。

(4) 繊維工場

スチームトラップの更新により、スチーム節減に成功しているが、なお暖房用スチーム消費が多い。

問題点または改善すべき点は次の通りである。

a. 仕上げ乾燥機

- ①排気ファン整備復旧等による給排気正常化
- ②スチーム圧力引き下げ
- ③乾燥負荷低減
- ④冷却空気源変更
- ⑤作業中断防止

b. 仕上げ工程

- ①管理用計器整備
- ②機器保温と液面カバー
- ③スチーム漏洩防止
- ④温排水熱回収

c. 紡績、織物工程

- ①温湿度管理強化
- ②空調設備ダンパ、スプレイノズル整備
- ③ダクト吹き出し方向の変更
- ④空調設備の統合
- ⑤ニューマ取付、圧力管理改善

d. スチーム配管

- ①スチームコレクタの付属配管、バルブ等の保温不備

e. 暖房

- ①隙間閉止による換気負荷の減少

- ②スチーム圧力低下
- ③暖房温度管理
- ④精紡機排気取り入れ

f. 用水

- ①貯水槽、空調機器水位制御

g. 電気設備

- ①変圧器の統合
- ②用水ポンプ回転数制御
- ③不要灯消灯

h. 改善効果

以上の点の改善により、スチームの23%程度、電力の6%程度は節減でき、要する費用は1年以内に回収できるとみられる。

(5) ガラス工場

工場は同様プロセスの2工場に分かれているが、そのうちの第2工場のみを調査した。溶解窯に比べ成形機の能力が不足しているため、成形機の交換により原単位を改善できる余地がある。

問題点または改善すべき点は次の通りである。

a. ガラス溶解窯

- ①断熱強化
- ②炉圧自動制御、開口部閉鎖、バーナ変更による空気比低下
- ③チェッカ煉瓦変更による排ガス損失低減
- ④ガラス液面制御改善
- ⑤カレットの使用増加

b. 徐冷炉

- ①びんの装入方法改善

c. ガラス化学組成

- ①調合比変更による溶解性改善

d. エコノマイザ

- ①遊休設備の活用

e. 電気設備

- ①変圧器の台数制御

②高効率コンプレッサの選択運転

③圧縮空気の圧力引き下げ

f. 改善効果

以上の点の改善により、第2工場の改善効果のみで工場全体の燃料の9%程度、電力の2%程度は節減でき、要する費用は1年以内に回収できるとみられる。

5. 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
ための資料

5. 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

今後、ブルガリアの工場における省エネルギーを推進する上で必要な工場診断や工場技術者の教育を、産業省もしくは今後設立が予想される省エネルギーセンターが指導的立場に立って進めて行くことが期待される。これらの活動を進めるために、その職員がよりどころとして利用できるガイドラインを作成しておくことが必要になる。

この報告書に含めた資料はガイドラインを作成するにあたって、参考となるであろう技術的事項を、下記の点に留意してまとめたものである。

- (1) 産業省または省エネルギーセンターの技術者が ① 診断指導用マニュアルとして、あるいは ② セミナのテキストとして、あるいは ③ 工場の合理化の進捗度の判断資料として、用いることができるものであること。
- (2) 記述事項の水準は、大学卒業後4～5年程度の技術者で、当該業種の工場に従事していない者でも十分理解できる程度であること。
- (3) 記述事項の範囲は、ブルガリア共和国の工業の現状に即したものとするため、今回の調査対象工場のプロセスに関する事項に限定し、基本的な事項、参考数値、省エネルギーのための手法や事例を記載すること。

内容には以下の項目が含まれている。

1. 資料の性格
2. 診断の手順
3. エネルギー管理
4. 化学製品
5. 食用油
6. 紙パルプ
7. 繊維
8. ガラス
9. ボイラ
10. スチーム使用
11. 電気設備
12. パソコンによる保温計算

産業省または省エネルギーセンターがこの報告書を参考にしてガイドラインを作成し、今後独自の工場診断等を通じて収集した情報を逐次追加して、充実を図ることを期待する。

6. 添付資料
(団員構成、カウンターパート、
現地日程、S/W、計測器)

調査団員構成

添付資料 1

No	氏名	担当	業務内容
1	井口 光雄	団長・総括	総括管理 エネルギー管理、省エネルギー施策
2	中川 暉雄	副団長	熱管理技術、計測技術 渉外調整
3	三宅 正志	プロセス管理	合成洗剤プロセスおよび熱管理技術調査
4	遠藤 正史	プロセス管理	食用油プロセスおよび熱管理技術調査
5	小泉 陽	プロセス管理	紙パルププロセスおよび熱管理技術調査
6	中井 昌次	プロセス管理	ガラスプロセスおよび熱管理技術調査
7	谷口 隆重	プロセス管理	繊維プロセスおよび熱管理技術調査
8	野崎 幸雄	エネルギー管理技術	熱管理技術調査
9	大嶋 哲夫	エネルギー管理技術	熱管理技術調査
10	田中 頼彦	電気管理技術	合成洗剤・植物油工場の受配電・電気設備調査
11	白井 千雄	電気管理技術	紙パルプ・ガラス・繊維工場の受配電 ・電気設備調査
12	築本 博修	エネルギー施策	エネルギー事情、エネルギー施策調査
13	塩見 隆夫	エネルギー管理技術	熱管理技術全般 国内作業担当
14	森田 昌好	エネルギー管理技術	熱管理技術全般 国内作業担当
15	小西 二郎	エネルギー管理技術	熱管理技術全般 国内作業担当
16	佐藤 文子	エネルギー管理技術	熱管理技術全般 国内作業担当
17	堀 元雄	エネルギー施策 省エネルギー普及	エネルギー施策・省エネルギー普及状況 国内作業担当
18	川口友紀枝	エネルギー施策 省エネルギー普及	エネルギー施策・省エネルギー普及状況 国内作業担当

Members of Ministry of Industry

No	Name	Assignment
1	Mr. Dobrin Oreshkov	Team Leader and Electric Expert
2	Mr. Valentin Stankov	Heat Expert
3	Mr. Mitko Dimitrov	Heat Expert
4	Mr. Nestor Nestorov	Heat Expert

現地調査日程

添付資料 3

1) 第1次現地調査

チーム構成 ①井口光雄 団長
 ②中川暉雄 副団長
 ③築本博修 エネルギー施策

NO	年 月 日	曜	日 程
1	1992年6月15日	月	東京出発
2	6月16日	火	Sofia 到着、日本大使館表敬
3	6月17日	水	産業省表敬、日本大使館説明
4	6月18日	木	INCEPTION REPORT 説明
5	6月19日	金	調査方法説明
6	6月20日	土	調査 (Ecotech Product)
7	6月21日	日	調査準備
8	6月22日	月	調査 (産業省、エネルギー委員会)
9	6月23日	火	調査 (大蔵省、環境省、統計研究所)
10	6月24日	水	合成洗剤工場、紙パルプ工場調査
11	6月25日	木	繊維工場調査、Sofia から Veliko Tarnovo 移動
12	6月26日	金	ガラス工場、食用油工場調査、 Polski Trambesh から Sofia へ移動
13	6月27日	土	調査準備
14	6月28日	日	調査準備
15	6月29日	月	調査 (標準計測委員会、ブルガリア商工会議所)
16	6月30日	火	調査 (科学技術同盟、Industry Energetics)
17	7月1日	水	調査 (国立電力会社、Electrimpex、Bulgargas)
18	7月2日	木	調査 (エネルギー委員会、産業省、建設省)
19	7月3日	金	調査 (産業省、Petrol、統計研究所)
20	7月4日	土	調査準備
21	7月5日	日	調査準備
22	7月6日	月	調査 (産業省)、プログレスレポート作成
23	7月7日	火	プログレスレポート署名、日本大使館報告
24	7月8日	水	産業省、日本大使館表敬、Sofia 出発
25	7月9日	木	移動中
26	7月10日	金	東京到着

2) 中間報告書現地説明

チーム構成 ①井口光雄 団長
 ②中川暉雄 副団長
 ③築本博修 エネルギー施策

NO	年 月 日	曜	日 程
1	1992年10月20日	火	東京出発
2	10月21日	水	Sofia 到着
3	10月22日	木	日本大使館表敬、産業省説明、打合せ
4	10月23日	金	セミナー開催
5	10月24日	土	資料整理
6	10月25日	日	資料整理
7	10月26日	月	中間報告書説明
8	10月27日	火	産業省打合せ、議事録作成、署名
9	10月28日	水	産業省、日本大使館へ報告、Sofia から Vienna 移動
10	10月29日	木	JICA Austria 事務所へ報告、Vienna 出発
11	10月30日	金	東京到着

3) 第2次現地調査

A. 第1チーム

チーム構成 ①井口光雄 団長
 ②中川暉雄 副団長
 ③野崎幸雄 熱管理技術

NO	年 月 日	曜	日 程
1	1993年 2月15日	月	東京出発
2	2月16日	火	Sofia 到着、日本大使館表敬
3	2月17日	水	産業省説明
4	2月18日	木	調査 (エネルギー効率局)、調査機材の輸出梱包開梱
5	2月19日	金	調査 (統計研究所)、調査機材の輸出梱包開梱
6	2月20日	土	調査準備
7	2月21日	日	調査準備
8	2月22日	月	調査 (EC エネルギーセンター)、調査機材の動作確認・指示較正
9	2月23日	火	調査 (エネルギー委員会)、調査機材の動作確認・指示較正
10	2月24日	水	調査 (建設省)、調査機材の動作確認・指示較正
11	2月25日	木	調査 (産業省)、調査機材の動作確認・指示較正
12	2月26日	金	調査 (科学技術者同盟)、調査機材の動作確認・指示較正
13	2月27日	土	調査準備、第2チームと合流

B. 第2チーム

- チーム構成
- ①井口光雄 団長（第1チームから合流）
 - ②中川暉雄 副団長（第1チームから合流）
 - ③三宅正志 合成洗剤プロセス
 - ④遠藤正史 食用油プロセス
 - ⑤野崎幸雄 熱管理技術（第1チームから合流）
 - ⑥田中頼彦 電気管理技術

NO	年 月 日	曜	日 程
1	1993年 2月26日	金	東京出発
2	2月27日	土	Sofia 到着、第1チームと合流
3	2月28日	日	調査準備
4	3月1日	月	合成洗剤工場調査打合せ
5	3月2日	火	食用油工場調査打合せ、田中団員東京出発
6	3月3日	水	産業省打合せ、田中団員 Sofia 到着
7	3月4日	木	産業省打合せ
8	3月5日	金	産業省打合せ
9	3月6日	土	調査準備
10	3月7日	日	調査準備
11	3月8日	月	合成洗剤工場調査
12	3月9日	火	合成洗剤工場調査
13	3月10日	水	合成洗剤工場調査
14	3月11日	木	合成洗剤工場調査
15	3月12日	金	合成洗剤工場調査
16	3月13日	土	調査準備
17	3月14日	日	調査準備、Sofia から Veliko Tarnovo へ移動
18	3月15日	月	食用油工場調査
19	3月16日	火	食用油工場調査
20	3月17日	水	食用油工場調査

NO	年 月 日	曜	日 程
21	3月18日	木	食用油工場調査
22	3月19日	金	食用油工場調査、Veliko Tarnovo から Sofia へ移動
23	3月20日	土	三宅、遠藤、野崎、田中団員 Sofia 出発
24	3月21日	日	資料整理
25	3月22日	月	産業省打合せ、三宅、遠藤、野崎、田中団員東京到着
26	3月23日	火	プログレスレポート作成
27	3月24日	水	プログレスレポート作成・署名
28	3月25日	木	大使館報告、Sofia から Vienna へ移動
29	3月26日	金	JICA Austria 事務所報告
30	3月27日	土	Vienna 出発
31	3月28日	日	東京到着

4) 第3次現地調査

チーム構成	①井口光雄	団長
	②中川暉雄	副団長
	③小泉 陽	紙パルププロセス
	④谷口隆重	繊維プロセス
	⑤中井昌次	ガラスプロセス
	⑥大嶋哲夫	熱管理技術
	⑦白井千雄	電気管理技術

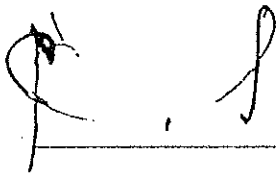
NO	年 月 日	曜	日 日 程
1	1993年 5月29日	土	東京出発
2	5月30日	日	Sofia 到着
3	5月31日	月	調査準備
4	6月1日	火	紙パルプ工場調査打合せ、国際会議発表打合せ
5	6月2日	水	ガラス工場調査調査打合せ
6	6月3日	木	繊維工場調査調査打合せ
7	6月4日	金	診断機材整備
8	6月5日	土	調査準備
9	6月6日	日	調査準備
10	6月7日	月	ガラス工場調査
11	6月8日	火	ガラス工場調査
12	6月9日	水	ガラス工場調査
13	6月10日	木	ガラス工場調査
14	6月11日	金	ガラス工場調査
15	6月12日	土	調査準備
16	6月13日	日	Sofia から Plovdiv へ移動
17	6月14日	月	紙パルプ工場調査
18	6月15日	火	紙パルプ工場調査
19	6月16日	水	紙パルプ工場調査
20	6月17日	木	紙パルプ工場調査

NO	年 月 日	曜	日 程
21	6月18日	金	紙パルプ工場調査、Plovdiv からSofia へ移動
22	6月19日	土	調査準備
23	6月20日	日	調査準備
24	6月21日	月	Sofia からVarna へ移動
25	6月22日	火	国際会議参加、発表
26	6月23日	水	国際会議参加、発表
27	6月24日	木	国際会議参加、発表
28	6月25日	金	Varna からSofia へ移動
29	6月26日	土	調査準備
30	6月27日	日	調査準備
31	6月28日	月	繊維工場調査
32	6月29日	火	繊維工場調査
33	6月30日	水	繊維工場調査
34	7月1日	木	繊維工場調査
35	7月2日	金	繊維工場調査
36	7月3日	土	小泉、谷口、中井、大嶋、臼井団員Sofia 出発
37	7月4日	日	資料整理
38	7月5日	月	プログレスレポート作成 小泉、谷口、中井、大嶋、臼井団員東京到着
39	7月6日	火	プログレスレポート作成、機材整備
40	7月7日	水	プログレスレポート署名
41	7月8日	木	大使館報告、Sofia から Vienna へ移動
42	7月9日	金	JICA Austria 事務所報告、Vienna 出発
43	7月10日	土	東京到着

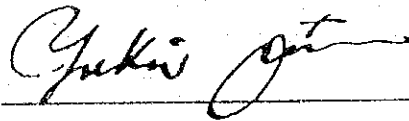
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON THE RATIONAL USE OF ENERGY
IN
THE REPUBLIC OF BULGARIA

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

yo

and

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

d n

ghe

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

d d

y.o

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.

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)

B.F.

M.O

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.

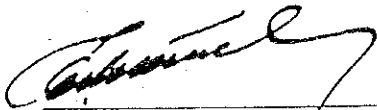
4.3 The consignee of the above equipment shall be as follows:

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

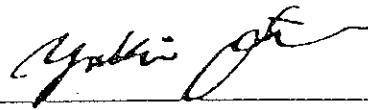
4.4 Both sides agreed on that Bulgarian side assigns counterpart engineers for the Japanese study team while their field survey in Bulgaria for technology transfer, and numbers of Bulgarian counterparts shall be as follows:

- (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
---------------------	---------

計測器一覧表

添付資料 5

No	品 名	数量
1	計測器積載車輛	1
2	超音波流量計	2
3	高温用熱線風速計	6
4	スチームコンデンセート流温計	1
5	ピトー管式流速計	1
6	渦流量計	1
7	排ガス酸素濃度計	2
8	CO、CO ₂ 濃度計	1
9	排ガス前処理装置	1
10	排ガスサンプリングチューブ	10
11	表面温度計	2
12	排ガス温度測定用ソース熱電対	40
13	サクションパイロメーター	1
14	放射温度計 (低温用)	1
15	放射温度計 (高温用)	1
16	ガラス棒状温度計	5
17	温湿度計	10
18	赤外線熱画像装置	1
19	20点記録計	3
20	デスクトップパーソナルコンピュータ	1
21	ブックタイプパーソナルコンピュータ	2
22	導電率計	1
23	水質 pH 計	1
24	電子天秤	1
25	炉内圧力計	1
26	蒸気圧力発信器	1
27	スチームトラップチェッカー	1
28	電力、力率、電力積算計	5
29	クリップオン AC パワーメーター	1
30	回転計	1
31	照度計	1
32	テスター	1
33	低圧用検電器	5
34	耐熱手袋	5
35	コバルトガラス	5
36	カメラ	1
37	電器絶縁手袋	5
38	電源コード等	3
39	ストップウォッチ	2
40	移動用台車	4
41	温度および電力測定実習装置	1
42	液体流量および電力測定実習装置	1
43	ガス流量、圧力および電力測定実習装置	1
44	トランスデューサー (電力)	6
45	トランスデューサー (電流)	2
46	トランスデューサー (電圧)	2

JICA

LIB