

**Table 7-5 Energy Control Committee and Energy Managers**

TOE: Ton Oil Equivalent

SECTOR	Category A	Category B
Sub-Sector	Energy Committee	Energy Manager
<b>Metal Industry</b>		
Iron and Steel Industry	> 50,000 TOE	50,000-2,000 TOE
Aluminum Industry	> 200,000 TOE	200,000-2,000 TOE
Copper Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Other Metal Industry	> 20,000 TOE	20,000-2,000 TOE
<b>Soil Industry</b>		
Cement Industry	> 50,000 TOE	50,000-10,000 TOE
Glass Industry	> 200,000 TOE	20,000- 2,000 TOE
Brick-Tile Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Ceramic Industry	> 30,000 TOE	30,000- 2,000 TOE
Other Earth Products	Not Applied	≧ 2,000 TOE
<b>Chemical Industry</b>		
Chemical Fertilizer	> 15,000 TOE	15,000- 2,000TOE
Petro-Chemical Industry	> 400,000 TOE	Not Applied
Main Chemical Production	> 15,000 TOE	Not Applied
Tire / Medical / Cleaning Mat. Prod	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Paint, Wamish, lacquer./ Other	Not Applied	≧ 2,000 TOE
<b>Food Industry</b>		
Sugar Production and Purification	> 40,000 TOE	40,000- 2,000 TOE
Animal oil prod. Industry	> 20,000 TOE	20,000- 2,000 TOE
Drink prod./ Tea prod./ Flour prod	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Dairy / Other Food Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
<b>Textile Industry</b>		
Yarn-Weavings and Printing	> 20,000 TOE	20,000- 2,000 TOE
Rug and Carpet Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Weaving and Ready made Clothing	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Other Textile Industry	> 50,000 TOE	50,000- 2,000 TOE
<b>Paper Industry</b>		
Paper and Cellulose Industry	> 40,000 TOE	40,000- 2,000 TOE
Carton Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
<b>Metal Goods Industry</b>		
Automotive Side Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Machine Manufacturing Ind.	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Automotive Industry	> 50,000 TOE	50,000- 2,000 TOE
Endurable Consumption Goods	Not Applied	≧ 2,000 TOE
Other Metal Goods Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE
<b>Foreshy</b>		
Wood Industry	Not Applied	≧ 2,000 TOE

### (3) 製造工場におけるエネルギー使用合理化に関する省令

#### 1) 大気汚染防止省令

製造工場におけるエネルギー使用合理化に関する省令について、煙突からの排出ガスの質に関して、環境法をベースに制定された大気汚染防止省令（1986年11月発効）に規定されている値以下に抑えるよう決めている。なお、各工場において省エネルギー対策を種々実施していく場合、極力汚染物質の排出を最少に抑えて環境汚染を改善すべく心懸けるよう規定している。

#### 2) 規格／基準類

エネルギー使用合理化あるいは省エネルギーに関する規格／基準類については、T S I (Turkish Standards Institute) が毎年発行しているスタンダードカタログ書に掲載されている。1995年版から省エネルギーに関連する規格／基準類を以下に抜粋した。

1. Boilers Economical and Thermal Requirements (TS 4040)
2. Boilers Instructions for Testing Boiler Capacity and Efficiency (TS 4041)
3. Thermal Insulation in Building (TS 825)
4. Fibrous Insulating Materials (TS 901)
5. Fuel Oil (TS 2177)
6. Gas Fuel Qualities (TS 11395)
7. Lignite Used for General Heating Purposes (TS 5788)

### (4) 考察

#### 1) 省エネルギー法

トルコ国において省エネルギーに関する法律は、いまだ制定されていない。しかしながら、1995年11月にエネルギー天然資源省が、製造工場におけるエネルギー使用合理化に関する省令を発効させている。この省令は法律ではないが、賞罰に関する規定はないものの、性格的にはかなり法律としての意味合いのある省令である。この省令単独でも法的強制力に基づいた省エネルギー推進策は十分可能と考えられる。

省エネルギーの推進を国家的規模で行うためには、行動規範となる法律を制定し、包括的に進めることが必要である。総合的に省エネルギーを推進するには、国レベルで省エネルギーを推進して行くという方針を示し、各種施策のよりどころとなる法律が必要である。結果として、政府の施策、とりわけ省エネルギープログラムを強力に支援する税および融資システムを一体化した、優遇策等の実施が実効あるものとなるだろう。

これに関連して、日本およびドイツにおける省エネルギー法制定の状況その他関連事項につき以下に述べる。

## 日本

1977年に出されたエネルギー諮問委員会の下部組織である省エネルギー小委員会の答申に基づき、日本における省エネルギー法は通商産業省が中心となって制定された。本法により日本における省エネルギー施策の基本的事項が確立した。

法律は1979年に発効した。

1979年の省エネルギー法は現在の省エネルギー政策の基本となっている。その目的とするところは経済発展を阻害することなく、かつエネルギー使用効率を向上することにより、全体のエネルギー消費量の増大を抑えることにある。

法律では、通商産業省の権限として工場におけるエネルギー使用合理化のためのガイドラインの公表、大規模工場におけるエネルギー管理システムの整備、自動車燃料費向上のための基準値の設定、エネルギー消費機器のエネルギー効率基準設定等がある。

近年、エネルギー問題およびエネルギーの大量消費がもたらす環境への影響等、経済・社会的環境の激変が著しく、法律の見直しも必要になってきている。このような状況を踏まえ、省エネルギー対策の一層の強化を狙い、1993年に法律の部分改正を行い、適正なエネルギー需給構造の確立を図った。

## ドイツ

1973年から1974年にかけての第1次エネルギー危機を契機として、政府は各種省エネルギー施策を掲げ、関連する法律、省令類の制定を行った。1974年制定の投資ボーナス法は産業界の省エネルギー投資を促進することを目的としている。1976年には建物の断熱基準を定めた法律、1978年には省エネルギー機器開発を支援する法律等々が制定されている。

政府は1995年1月1日に断熱施行令の見直し作業を行った。これは新築建物の所要熱量を30%削減しようというもので、低エネルギー建築物基準を適用した。熱使用機器施行令の見直しが1994年6月1日に施行された。これは断熱材の補強・更新・改修により断熱性能を向上させることにより、熱使用機器の一層の効率化運転を達成するものである。

(資料：OECD Energy Policies of IEA Countries 1994 review、JETRO Booklet (1980) 他)

### 2) 省エネルギー省令の適用範囲

この省令は年間のエネルギー消費量が2,000TOE以上の製造工場に適用される。この基準で該当する工場の数は非常に少ないが、エネルギー消費量としては製造業全体消費量の70パーセント以上の範囲が網羅されることになる。

調査団は、以下の前提で製造業の規模別エネルギー消費量を試算した。

- (1) 企業数およびエネルギー消費量（金額表示）：（表 6-19 参照）
- (2) 種類別燃料使用量：（図 6-7 参照）
- (3) エネルギー価格：IEA Energy Prices and Taxes
- (4) 燃料発熱量：トルコ省エネルギー省令（Regulation on energy efficiency improvement at industrial plants）添付表

中小製造業の大部分はエネルギー消費量がかなり少ない。そのうちの幾つかの企業が当該省令適用を受けることになろう。

（表 7-6 参照）。

**Table 7-6 Estimation of Energy Consumption at each Establishment  
by Size of Groups in 1992**

Size groups	Number of factories	Fuel TOE/factory	Electricity TOE/factory	Fuel + Electricity TOE/factory
1- 9	186,752	6.2	0.7	6.9
10- 49	7,973	569.3	66.3	635.6
50- 99	1,406	428.0	49.8	477.8
100-199	844	1,035.7	120.5	1,156.2
200-499	644	4,279.3	498.1	4,777.4
500-999	215	12,417.4	1,445.2	13,862.6
1000+	124	24,563.2	2,858.9	27,422.1

### 3) 基準類

現在ある基準類のうち、省エネルギー省令にも引用されている、建築物における断熱基準（Thermal Insulation in Building TS 825）については、ECの基準に合わせて建築物のエネルギー効率を向上すべく見直しが行われている。この作業は、EIE、TSI、TUBITAK、その他関連する機関の協同で進められている。

このような既存の基準類見直し作業が、他の EU 諸国の動きと同時並行的に行われていくのが望ましいであろう。

### 4) エネルギー管理者の任命

年間 2,000TOE 以上のエネルギーを消費するエネルギー管理指定工場は、省令発行後 6 ヶ月から 1 年の間にエネルギー・マネジャーを指名することになっている。関連して EIE は 1996 年 8 月 31 日付けで、エネルギー・マネジャー養成のためのセミナー開催案内を公表した。

## 5) ガイドライン（非強制的基準）の作成

TSI(Turkish State Institute)では、ボイラー、建物の断熱等に関して設備省エネルギー推進のための強制力のない基準を策定している。また、省エネルギー省令の6条にて規定されている省エネルギーガイドライン（非強制的基準）、各種のエネルギー使用機器の効率向上対策を検討する場合の数値目標を作成する必要がある。

ガイドラインは、工場のスタッフにとっては省エネルギー対策取り進めにおいて指針となり、工場経営者にとっては与えられた条件から最適解を選択するといった、エネルギー使用の合理化の為に積極的な経営計画策定の一助となろう。

EIE/NECCは、TSI および関係専門機関と協同して、次のガイドラインを優先して作成する必要がある。

1. 燃焼炉における燃料燃焼管理のための空気比低減、排ガス中の過剰酸素率  
低減の管理基準
2. 廃熱回収設備における廃熱の高効率回収を図り、有効利用のための廃熱回収率の  
管理基準を設定して管理すること
3. 熱利用設備における放射、対流および伝導による熱の損失防止のための管理基準
4. 熱併給発電設備の運転合理化、および熱の電力（又は電力の熱、動力）への変換の  
合理化のための管理基準
5. 抵抗などによる電気の損失の防止、および受電端における力率を一定レベルに保持  
するための管理基準

これらのガイドラインは、設定後およそ10年ごとに技術変革、エネルギー状況の変化等に併せて見直しをしていく必要がある。参考として、アペンデックス 7-3 に日本の省エネルギー法の概要およびガイドラインを例示した。

### 7-4-3 優遇措置

省エネルギーの推進に適用できる優遇措置には、法的優遇措置とアドミニストラティブ的方法があり、これらは広く知れ渡ってはいない。このうち最も一般的な法的優遇措置は、税額控除と免税である。

#### (1) 税金

税金に関するトルコの優遇措置は、以下の2つに分類できる。

1. 投資に関わる優遇措置
2. 輸出に関わる優遇措置

財務省の優遇局 (UTF) は、これら優遇措置の監督官庁である。また優遇策は開発計画と、その年度別プログラムによって立案されたガイドラインに沿って実行に移され、計画の目標と実施プログラムの達成に役立つよう図られている。

#### 投資に関わる優遇措置

優遇措置による達成重要目標は、ガイドラインに沿って投資を増やすことである。地域差の解消を目的に、発展重点地域に投資を図ることは重要であり、有意義であると考えられている。現に政府は、インフラストラクチャーの投資をこれらの地域に行っており、特に交通通信分野での投資を行っている。また、トルコはヨーロッパ連合加入を目指し、研究開発、省エネルギー、先新技術導入、雇用機会の増加、資源の開発、環境改善等の新投資と競争力のある工場近代化のために再投資などに力を入れている。これらの目標を達成するため、優遇措置が取られている。

その主な優遇措置は以下の通りである。

1. 輸入税の免除
2. 投資控除
3. 税金控除
4. 税金の免除
5. 融資
6. 付加価値税の還付

なお、1990年以前では、認可証明なしでは優遇措置の適用が受けられなかったが、1990年以降、特に中小の投資に対しては適用範囲が広がられた。

詳細は、アペンデックス7-4にまとめた。

#### (2) ローン

1) 投資家にとって望ましい資金として以下が挙げられる。

1. トルコ開発銀行ローン
2. HALK銀行ローン

トルコ開発銀行の低金利ローンは資金不足の理由で、現在実施されていない。HALK銀行による中小製造業用低金利ローンは、省エネルギーのための工場改造資金として利用可能である。

#### 2) HALK銀行

全国の中小製造業を融資の面で支援するHALK銀行は、経済の重要な役割の一つを担っ

て、特定銀行として成長している。本行は、200以上の中小製造業と700以上の職人に対して、中期の一定限度額の、また低金利の融資を行ってきた。

1996年のHALK銀行の融資条件を表7-7にまとめる。

Table 7-7 Loan Condition of HALK Bank

	Repayment	Grace period	Interest Rate
Working capital	4 Years		69-95% p.a.
Investment	6 Years	2 Years	69-95% p.a.
For Small industry	6 Years	2 Years	69-75%
Fixed assets up to 35 B TL or up to 100 Workers	6 Years	2 Years	85-95%
For Medium industry			
Fixed assets up to 70 B TL or up to 250 Workers			110% p.a.
For big industry	3 Years	1Year	40% p.a.
For women and young entrepreneur			

Note: At approximately 85% p.a. of inflation rate

Source: HALK Bank

HALK銀行の融資を受ける場合、プロジェクトの採算性レポートを必要とする。担保がない場合や十分な財務負担能力のない製造業に対しては、本行に関連のあるクレジットギャランティー基金の担保保証を受けることが可能である。保証を受けることが難しい中小製造業の場合、融資はプロジェクトの実行を担保とし、言い換えれば自己保証プロジェクトと見なして実施される。

HALK銀行は、融資の前後に関わらず、中小製造業の要請次第で技術者と管理専門家による、経済、技術、財務評価、情報提供と予測等のコンサルティングサービスを行う。

### (3) 分析

財務省は省エネルギー推進投資には、輸入関税の免税、労働者の賃金に関わる免税、付加価値税の還付と控除等の法的優遇措置を適用する。またトルコ開発銀行による低金利、例えば年利50パーセントの融資も原則的には適用可能である。ただし資金不足のため現在、本融資は実施されない。しかし、HALK銀行からは、中小製造業は年利60-95パーセ

ントの融資を受けられる。これら優遇措置は広くは知られておらず、また複雑なプロセスが優遇措置を受けるために必要である。

無料のエネルギーオーデット、セミナー、訓練、技術紹介やある程度の費用がかかる情報提供は、製造業にとって省エネルギーを図る場合の優遇策と考えられる。これらの優遇措置は次項“7-5 EIE/NECCの組織と活動”にまとめる。

税金控除と免税、融資に関わる優遇措置等をより一層有効なものとするために、税金控除と免除、低金利融資、無料エネルギーオーデット、情報サービス、訓練、普及サービス等をインセンティブパッケージとしてまとめて適用を図ることは有用と考える。

特に熟練技術者や管理部門の職員、法律と技術情報、さらに資金等の不足が見受けられる中小製造業で、省エネルギーを図る場合、この優遇パッケージの作成を早急に図ることを薦める。

#### 7-4-4 普及活動

省エネルギー推進に必要なものの一つに普及啓蒙活動、例えば宣伝、広報、教育活動の強化が挙げられる。これらの活動に関しては、次項“7-5 EIE/NECCの組織と活動”にまとめる。

### 7-5 EIE（電力調査総局）/NECC（国家省エネルギーセンター）の組織と活動

#### 7-5-1 EIE と NECC の組織

エネルギー資源省傘下の主要組織である EIE は、1980 年代の初めから省エネルギー業務を担当してきており、また数多くのプロジェクトも実行してきた。EIE は独自の省エネルギーチームを組織し、トルコで多くの省エネルギー活動を行っている。EIE では、約 1,800 人が働いており、更に約 1,000 人が各地区での臨時就労者として働いている。1992 年末にエネルギー天然資源省の指示によって EIE の省エネルギー部(ECD)は NECC となり、その組織を図 7-12(EIE)と 7-13(NECC)にまとめる。

#### 7-5-2 省エネルギー活動

国内の資源とそのより一層の活用でエネルギー需要を満たすべく、エネルギー管理、エネルギー利用の合理化と省エネルギーが、エネルギー供給の確保と環境維持のための国策の一つとして採用された。これらの政策目標を達成するため、トルコでは省エネルギ



一調査を 10 年以上に亘って実施して来ており、この期間、他省庁だけではなく、特に EIE の省エネルギー部(ECD)は、これ等調査に深く携わって来た。当該部は、当初 UNIDO と世界銀行の協力の基に 3 つの省エネルギープロジェクトを実施した。その後さらに、機材と車輛を調達して独自に省エネルギーチームを組織して、トルコ国中の省エネルギー活動を行って来た。

#### (1) 普及広報活動

EIE は投資、スポンサーや寄付行為を行ったり、人的交流すなわち出向や受入のような特別な関係を、民間企業や協会、あるいは工業会と持っていない。さらに EIE は、会社の経営や工業会の運営に関わる認可権限も持っていない。

しかし、省エネルギー省令と関連プログラムによって、民間企業と以下の接点が図られている。

1. 工業分野の民間企業に対するトレーニングバスプログラムとエネルギーバスプログラム
2. 省エネルギーニュースと他の刊行物
3. 省エネルギー宣伝活動
4. エネルギーデータシステム構築を目的とした質問状の送付と回答入手

#### 1) トレーニングバス計画

エネルギーバス計画を 1993 年から実施した。本計画の内容は、NECC の技術者が工場を訪問して工場の技術者に対し、エネルギー管理、断熱、燃焼、電気とスチームの有効利用等の各種省エネルギーテーマに関して、バスの中でセミナーを実施することである。本計画では、参加者にセミナー資料や技術マニュアルが配られている。

#### 2) エネルギーバス計画

エネルギー診断チームは、1990 年以降 36 工場に亘るトルコ工業部門の各種工場をオーデットした。本計画の目的は、工業部門での省エネルギー意識を喚起させ、省エネルギーポテンシャルを明確にし、また、工場がエネルギー管理の確立ができるよう支援を目的としている。本計画は、以下の項目を含んでいる。

1. 事前工場調査
2. 工場調査 (データと指導と計測)
3. 結果の分析
4. 報告書の作成

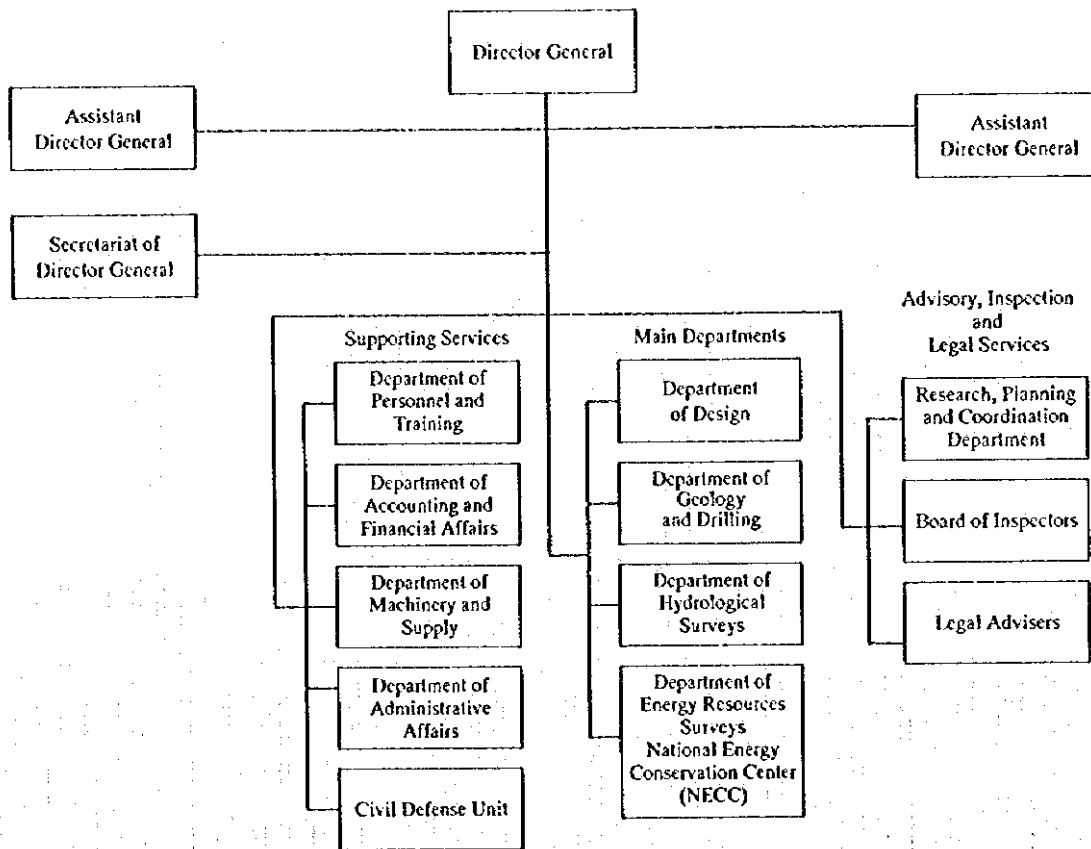


Figure 7-12 Organization Chart of EIE

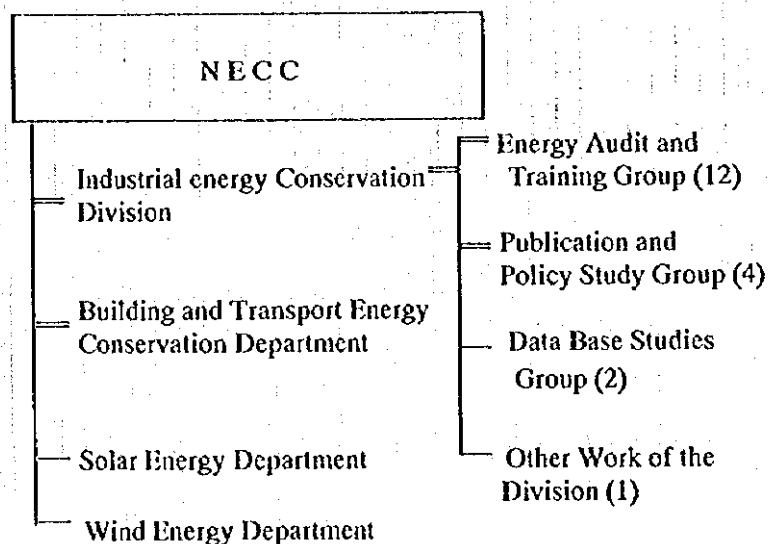


Figure 7-13 Organization Chart of NECC

### 3) 発行物

省エネルギー促進計画に基づき、技術解説書(9)、調査書(7)、省エネルギーシリーズ(5)、エネルギー管理シリーズ(5)、省エネルギーケーススタディー(2)、建て屋の省エネルギーシリーズ(4)、エネルギーレポート(2)、技術抄録(28)、車両の省エネルギー(1)、省エネルギー訓練書(8)および雑誌(1988年より開始されたニュースレター)を出版して来ており、これらの出版物は、1,500の工場を含む2,500人に送られている。なお、ニュースレターは、定期刊行物として、その他は、読者の要望に基づいて発行している。

### 4) 省エネルギーキャンペーン

毎年1月の第2週目にエネルギー週間を設け、省エネルギー普及活動の一環としてキャンペーンを実施している。このエネルギー週間中の活動には、展示会、省エネルギー実施計画会議、製造業と家庭部門の省エネルギー実施例の発表と技術上の討論会等が含まれる。これらに加え、高校生の省エネルギー表彰も実施される。

#### (2) 調査とデータベース

##### 1) 政策調査

NECCは、ヨーロッパ連合の協力を得て、省エネルギー戦略の推進を図っており、この計画の一環として製造業、家庭および運輸部門の一般条件と各種の省エネルギー手段から成るエネルギー消費予測コンピューターモデルを開発した。ただし、本モデルは特に環境プロジェクト用とは成っていないが、二酸化炭素の排出、二酸化硫黄、窒素酸化物と微粒子等の排出量の推定が省エネルギー戦略が排出に与える影響推定できるようコンピューターモデルに設計されている。

本計画で開発されたモデルはいくつかの技術選択肢を評価出来るよう、また多様な省エネルギー戦略から得られる便益の推計に用いられる。このために、本モデルは包括的かつ十分なデータを必要とする。調査結果として、製造業のエネルギー効率を向上させるためにNECCは規制を作成し発表した。この規制に基づくと2,000 TOE以上のエネルギーを消費する企業では、工場内にエネルギー管理システムを確立させることになった。

##### 2) データベース

工業部門のエネルギー消費をモニターするためデータベースの作成を行っており、1年おきにエネルギー消費と生産を調査し、1,500社以上の資料等の蓄積を行い、評価し発表して来た。既に1983、1985、1987、1989、1991年の調査結果は発表された。

### 7-5-3 診断対象企業選定および診断方法

図 7-14 に示すように EIE/NECC に民間企業からオーデットの要請が出された後 EIE/NECC は質問表を送る。解答が適切な場合 EIE/NECC は技術者を送って事前オーデットを行いプロトコールを残す。

プロトコールの調印後、EIE/NECC は収集したデータと情報の評価を行い、約 1 週間で、エネルギーオーデットの準備をする。

3 人から成る EIE/NECC の技術者エネルギー管理者、熱と電気専門家が 5 日間のエネルギーオーデットを、選ばれた工場に対して実施する。

調査項目は以下の通りである。

1. 工場概要  
工場の設立、サイト、主要製品、資本金、稼働日数、従業員シフト、従業員数、プロセス概要、原料等の工場データ
2. プロセス  
主要製造ユニット工程におけるプロセスデータ、生産量、プロセスフロー等
3. 機器  
ボイラー、製造ユニット、電気等
4. 種類別月別エネルギー消費  
電力、液体燃料、固体燃料、ガス、総エネルギーとその原単位消費量
5. エネルギーコスト分析

調査に基づきオーデット後、1 あるいは 2 ヶ月以内にレポートを作成する。報告書は、オーデットデータと情報、所見、省エネルギーの可能量、必要資金量、改造期間、および省エネルギーによるコストセービング等を含むものである。

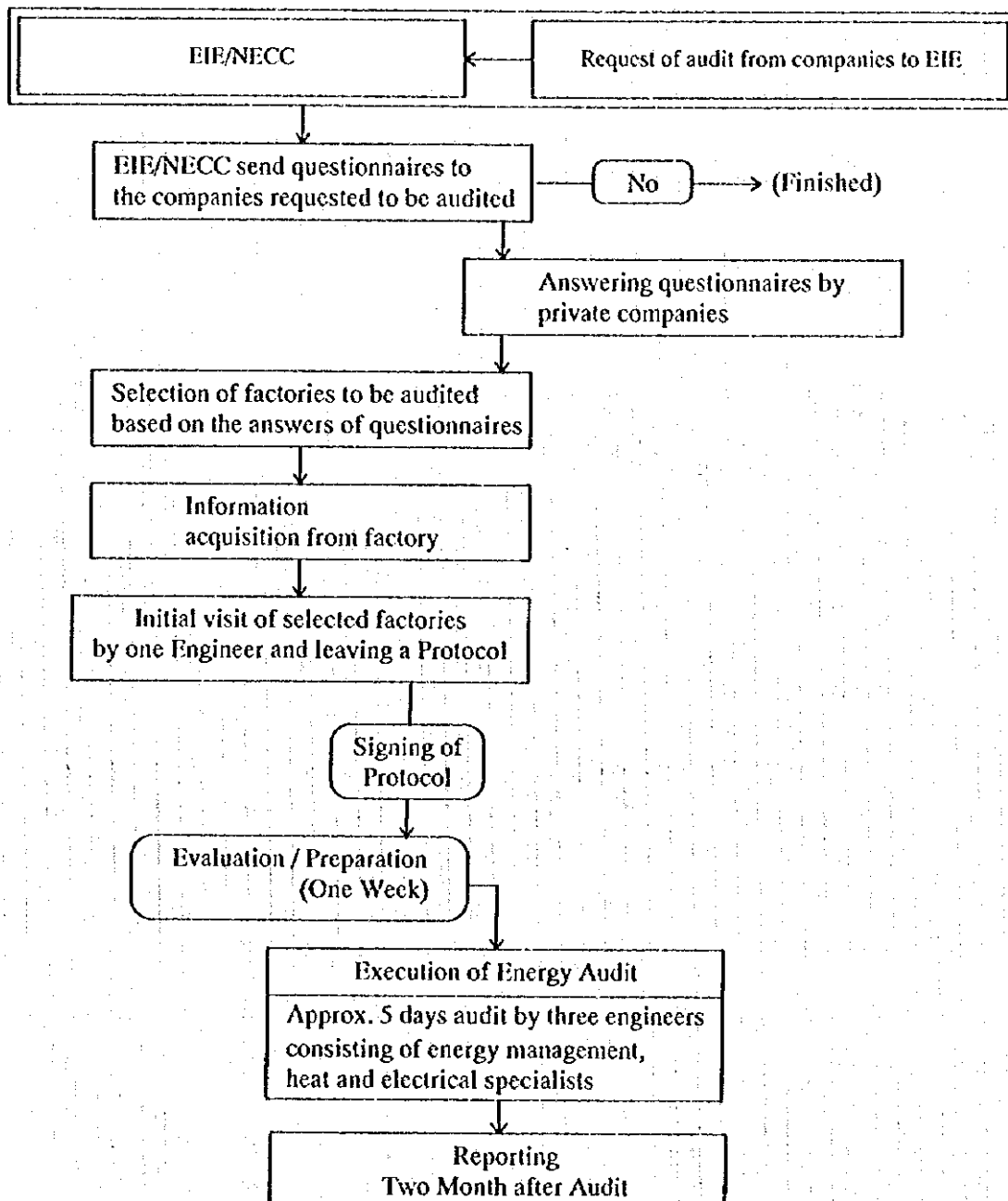


Figure 7-14 Procedure of Auditing

#### 7-5-4 考察

##### (1) 組織と役割

EIE/NECC は、トルコでの省エネルギー推進の中心的機関としてコンサルタントとしての活動、教育啓蒙活動、さらに製造業、住宅、運輸部門の省エネルギー政策の立案等の業務を行っている。図 7-12 および図 7-13 に記述したように EIE のエネルギー資源調査部と NECC の省エネルギー部門は工場の省エネルギーの推進を図る政府の主要組織である。省エネルギー部門はエネルギーオーデットおよび訓練、出版と政策調査、データベース調査および省エネルギー部門補佐から成る 4 グループある。EIE は NECC 内に新たな部門あるいは部を設立することは許されていない。しかし NECC の職員が省エネルギー活動を一層活動的に続ける為には、組織の権限の強化と明確化を図り、義務、グループの目標を明確にすることも一つの選択である。

しかし、EIE/NECC は組織としての権限も弱く、工場の運転も行っていないので技術情報の蓄積に限界がある。

一方、省エネルギーは実際にエネルギーを消費している工場が行う。民間の工場は内部情報の開示と外部の介入を嫌う傾向がある。従って EIE/NECC が行おうとしている推進策が、順調に進んでいるとは言えない面もある。

EIE/NECC は行政機関としての役割見直しが今後の課題として考えられ、案としては、監督機関としての充実が考えられる。また、現在実施している教育、啓蒙、コンサルタントとしての活動の一層の発展と充実が期待される。

##### (2) 省エネルギー施策

###### 1) エネルギー管理指定工場制度

トルコ国では 1995 年 11 月からエネルギー管理指定工場制度を導入した。年間エネルギー消費量 2,000 TOE 以上の工場は、エネルギー管理指定工場として効果的な省エネルギープログラムの遂行、およびエネルギー需要供給の状況報告の義務が規定されている。エネルギー管理指定工場はエネルギー消費実態の把握、各製造工程毎のエネルギー消費を解析し、消費量の変動原因を捉えることができる。結果として、効果的な省エネルギー対策を採ることが可能となる。同時に MENR にとっても、こうして集められたエネルギーに関するデータを正しく評価でき、製造業分野における施策立案に役立てることができる。

中小規模の製造業の大部分はエネルギー消費量が小さく、省エネルギー省令のエネルギー管理指定範囲を外れている。このエネルギー管理指定工場制度を更に効果的に運用していくためには、エネルギー消費実態報告義務に関して、年間エネルギー消費量 500 TOE 迄、下方に適用範囲を拡大する必要がある。こうすると省エネルギー省令がカバーする範囲はエネルギー消費量で全体の 90 パーセント以上となる。

## 2) エネルギー管理者制度

エネルギー管理指定工場にエネルギー管理者を配置し、省エネルギー推進活動の核としての役割を果たさせるようにすることは、省エネルギー推進上有効な手段となる。省エネルギー省令によるとエネルギー管理者には以下の役割を果たすことが期待されている。

1. 工場のエネルギー使用状況を記録し、データを蓄積し、適宜分析検討し、省エネルギー計画を立案する。
2. 省エネルギー情報の工場を代表しての受け取り手となるのと同時に、エネルギーデータの提供者となり、工場経営者に対して省エネルギー改善の適切な進言を行う。
3. 工場の各職場を指導し、工場内における省エネルギー対策について検討、実施の中心となって活動する。
4. 工場排ガスの質を大気汚染防止省令に規定されている値以下に抑えること。

以上の重要な職務内容からもエネルギー管理者の社会的地位を確立する必要がある。エネルギー管理指定工場およびエネルギー管理者制度は、国レベルでの製造業部門の省エネルギー推進に大きく貢献するであろう。更には、エネルギー管理指定工場の範囲外にある中小規模製造業にとっても良い手本となる。

## 3) 省エネルギー表彰制度

企業の省エネルギーに対する関心を高めるため、省エネルギーの推進に大きな成果をあげた工場の技術者や職場グループあるいは工場全体を選び、広く周知される形で表彰を行うことが大切である。MENR あるいは NECC が実施主体となり年に一度エネルギー週間中に、その年において省エネルギーの推進に大きな成果をあげた工場、エネルギー管理を継続的に実施している工場、省エネルギー効果の優れた機器を開発した機器製造業者等を選び、広く国民に知られる形で表彰することが必要である。省エネルギーの推進に努力する当事者のモラルの向上につながる。

## 4) 省エネルギー訓練センター

1992 年 12 月 EIE は製造業分野における国家省エネルギーセンター、即ち NECC として MENR から認知された。特に中小規模製造業の技術者を対象として、実際運転に即した実効のある省エネルギー活動を進められるモデルプラントを備えた訓練センターを設置

し、エネルギーデータベースを蓄積する等して EIE の機能を強化することが望ましい。

EIE はセンターの活動を通じて技術者にエネルギーの効率化使用、省エネルギー技術に関する訓練を施すことができる。その活動はまず省エネルギー効果の即効性が期待される製造業分野から始めることが肝要である。

将来的には製造業分野のみならず運輸部門、民生部門等へとセンターの活動範囲を拡大していき、EIE として国家レベルで統一的な省エネルギー推進を図っていくことができる。

### (3) 省エネルギー活動

#### 1) エネルギー診断

1995 年 11 月の製造工場におけるエネルギー使用合理化に関する省令の施行に伴い、NECC は製造業分野におけるエネルギー使用合理化の推進者として、工場のエネルギー管理者がエネルギー管理指定工場においてエネルギー診断を実施する場合、省令に基づいて支援することとなった。エネルギーの専門家によるエネルギー診断実施は、個々の工場における省エネルギー推進に有効なものである。

##### (a) 簡易エネルギー診断

年間エネルギー 2,000 TOE 未満でエネルギー管理工場にも指定されていない工場では省エネルギー技術を会得している技術者もいない。こういった多数存在する中小規模製造プラントに対しては、EIE/NECC が簡易エネルギー診断を実施することが望ましい。この場合の進め方としては、問題点の抽出を行い、工場技術者が改良・改善の方向づけ出来るようにすること、更に工場技術者および経営者が省エネルギーに関心を向けるようにすることである。

EIE が、中小規模製造業分野でエネルギー診断活動を更に拡大していく場合には、診断工場選定の段階で KOSGEB の協力が必須であろう。

##### (b) 有料エネルギー診断

大規模のエネルギー管理指定工場で、外部の専門家を使つての精緻でレベルの高い診断を行うような場合には、有料エネルギー診断の導入も検討すべきであろう。

#### 2) 訓練

##### (a) セミナー

省エネルギーに関する技術情報を定期的・不定期的なセミナーを通じて普及することが必要である。EIE は従来より訓練バスプログラムを運用している。これはバスの中でプラントの技術者を対象にして、種々の省エネルギーに関するテーマ、例えばエネルギー



管理、断熱技術、燃焼技術、電力・蒸気システムの有効活用技術等、を教育するものである。

一般的に大規模工場においては、独自に高い技術力を有し、技術情報の収集も活発に行っている。一方、中小規模工場においては技術者および技術が欠如している。工場幹部やスタッフは省エネルギーの重要性よりも、生産性および生産コストに対する関心が強い。それを補うためにも、エネルギー管理指定工場適用外の中小規模工場におけるエネルギー担当者を対象とする省エネルギーセミナー開催も重要である。

エネルギー管理指定工場適用外の中小規模製造業の工場経営者や技術者を対象とし、工場での省エネルギー対策に成功を収めた事例を発表するセミナーの開催が望ましい。省エネルギー対策の成功例の発表は、省エネルギーの重要性に対する技術者の意識を喚起するうえでも有効である。

工場経営者や技術者に省エネルギーの重要性認識を啓蒙するため、KOSGEB と共催の形で省エネルギーセミナーを開催する必要がある。KOSGEB の品質開発センターは、生産コスト低減による製品競争力の向上を目的としたコンサルタントサービスおよび中小規模製造業に対して、セミナー開催等を実施している。EIE は、セミナー主催者となり省エネルギー専門家を講師として派遣する一方、KOSGEB は、セミナープログラムの立案と国内各地に点在するセンタービルをセミナー会場として提供することとなる。

#### (b) エネルギー管理者資格認定セミナー

年間エネルギー消費量 2,000 TOE 以上の工場は、エネルギー管理指定工場として工場のエネルギー使用の合理化を推進するため、省令発行後 6 ヶ月から 1 年の間にエネルギー管理者の配置が義務づけられている。

EIE は 1996 年 8 月 31 日付けで、省令に基づいたエネルギー管理者養成のためのセミナー開催案内を発表した。セミナーの概要は次の通りである。

1. 講座科目：理論、測定器、実習、コンピュータプログラム
2. 受講者：各コース最大 20 名
3. 期間：最低 2 週間
4. 資格認定：コース終了後認定試験実施、NECC が資格認定を行う
5. 費用：受講者負担
6. コース運営は、指定専門機関が行う。総括は NECC が担当

コース開催は許可された機関が行うことが出来る。MENR から 1 名、NECC から 2 名からなる委員会が機関のコース開催許認可を行う。

エネルギー管理者の配備を短期間に促進するための方策として、技術系コースの卒業生、工場における省エネルギー業務の長期間従事者等にエネルギー管理者資格を与えるなど、公認された資格認定制度の導入が望ましい。

#### (c) 大学におけるエネルギー管理講座

EIE は技術系大学で、約半年間のエネルギー管理講座開設を計画している。理論に偏ることなく実習も織り込むことにしている。

### 3) 技術情報の提供

#### (a) 省エネルギー専門誌の発行

省エネルギー専門誌を発行する目的はエネルギー関係者に対して省エネルギー情報を提供し、情報交換の場を作ることにある。産業分野で省エネルギーを推進するために工場経営者、技術者に対して省エネルギーに関する情報を常時提供し、省エネルギー対策の成功事例やエネルギー高効率機器の紹介等により省エネルギー意識向上に貢献する必要がある。

EIE は既に述べたように技術資料、専門誌等を発行するなどして省エネルギーに関する技術情報の提供を行っている。現状では、必ずしも省エネルギーに関する情報が工場経営者、技術者に配布されてない。最新情報の浸透は、工場の技術レベル向上に貢献するものであり、省エネルギー活動に生かすことが出来る。このことは年間エネルギー消費量 2,000 TOE 以下のエネルギー管理工場指定範囲外の中小規模工場にとって、特に重要なことである。こういった中小規模工場の経営者、技術者に対し、省エネルギー意識向上を KOSGEB の協力のもと省エネルギーに関する技術情報を浸透させていくことが必要である。

#### (b) ポケットブック

工場のスタッフが現場において省エネルギー対策を推進している時、すばやく参照できる様に関連する法規、統計、技術基準等のデータを集約した「省エネルギー現場技術者必携」といったポケットブックを作成しておくことよい。

#### 4) データベースシステム

企業に対する省エネルギー技術情報サービスを効果的に推進するためには、各種の省エネルギー技術の現状や将来動向を的確に把握し、活用する体制が確立されなければならない。

EIE は 1990 年から省エネルギー技術情報の収集、蓄積、提供を行っている。更に国際情

報の入手ルートを拡大、EIE 自身のデータベースを構築するなどして活動強化していく必要がある。そのために EIE は海外の省エネルギー推進機関と恒常的な協力関係を結び確立しておく必要がある。この様な海外との情報交換により、一層省エネルギーに関する情報入手が可能となる。EIE は収集した情報を適宜公開していくこと。

EIE は年間エネルギー消費量 500 TOE 以上の工場に対する情報収集をするための計画を始めた。現在のデータベースでは、規模別、分野別の産業分野を網羅したエネルギー消費実態、省エネルギー推進実態は必ずしも完全に把握されていない。

1995 年 9 月に設立され ECCB のメンバーとして活動している SIS のエネルギー統計局は、EIE と協同して産業分野におけるエネルギー消費実態のデータベースを作成している。エネルギー統計局が中心となって EIE の産業分野省エネルギー担当局と協力して、エネルギーデータベースの確立を進めていくことが望まれる。

現行の省エネルギー省令に規定されている産業分野におけるエネルギー消費実態報告の義務付けを、年間エネルギー消費量 500 TOE の小規模工場迄拡大するのも、情報収集の強化に繋がるものとなろう。

#### 5) 省エネルギー展示会

国民に広く省エネルギー意識の高揚をはかる機会として、省エネルギー展示会の定期的な開催が有効である。展示会では省エネルギー機器の紹介、国内外のエネルギー事情説明も必要である。毎年同じ時期に展示会を開催することにより、一層国民の関心度は増す。また展示会と合わせて、前述したセミナーの開催や成功事例の発表会を開催すると、なお効果的である。

EIE では既に 1995 年から、このような展示会を開催しており、年々その活動を広げていくことが望まれる。

#### 6) エネルギー管理者の組織化

エネルギー管理者の資質の向上を図るため、エネルギー管理者を組織化し、省エネルギー新技術情報提供、省エネルギー技術研修等を図る必要がある。エネルギー管理指定工場で任命を受けたエネルギー管理者を登録、組織化してその資質向上と活用を図っていくことが望ましい。

組織化された状態では、エネルギー管理者に対し、工場診断で得られた情報、外国からの省エネルギー技術情報の提供、政府施策の伝達、専門技術教育の実施等が可能となる。

これらエネルギー管理者集団は、エネルギー管理工場に指定されない小規模工場において、エネルギー診断あるいは技術コンサルタント等として活用することも出来る。

## 7-6 省エネルギー政策に関わる結論と提言

### 7-6-1 製造業における省エネルギー推進原則

製造業における省エネルギー推進には、多くの解決すべき問題と、採用されるべき施策がある。このような状況に対処する場合、重要なことは基本理念を先ず確立することである。方策、戦略、実施計画はこの基本理念に照らし合わせるべきであり、さもなくば適切でなく、最も安易な提言を行いがちになる。本調査団は、中小製造業の調査のために以下の基本理念を確立すべきと考える。

#### 提言の原則

中小製造業に対する提言は下記原則に基づく。提言は下記の条件を満たす。

1. 環境保全に貢献する方法にて、製造業セクターのエネルギー利用合理化を推進する。
2. 製造業、行政にかかわる人々にエネルギー利用合理化推進の重要性を認識させる。
3. 関係機関の責任を明確にし、且つ必要な権限を付与するよう行政機構を改善する。
4. 製造業、特に中小製造業の情報収集と処理のために有効な組織を整え、政府が適切な省エネルギー政策を推進するように寄与する。
5. 官民から適切な人材を選び、エネルギー有効利用の推進に必要な能力を涵養する。
6. 中小製造業でエネルギー利用合理化を促進するため、効果的で且つ使用し易い一連の特典と融資制度を整える。
7. 政策の実行戦略と計画はコストが低く、かつ効果的でなければならない。
8. 製造業にとって受け入れ可能で、且つ積極的に協力できる政策を探求する。
9. エネルギー利用合理化に関わる技術の開発と導入の便宜を図る。
10. 提案する法制度は、それによって、製造業のエネルギー利用合理化を効果的に推進できるものとする。

7-6-2 政策調査に関する基本的アプローチ

(1) 基本的アプローチ

政策調査に関する基本的アプローチを図7-15にまとめる

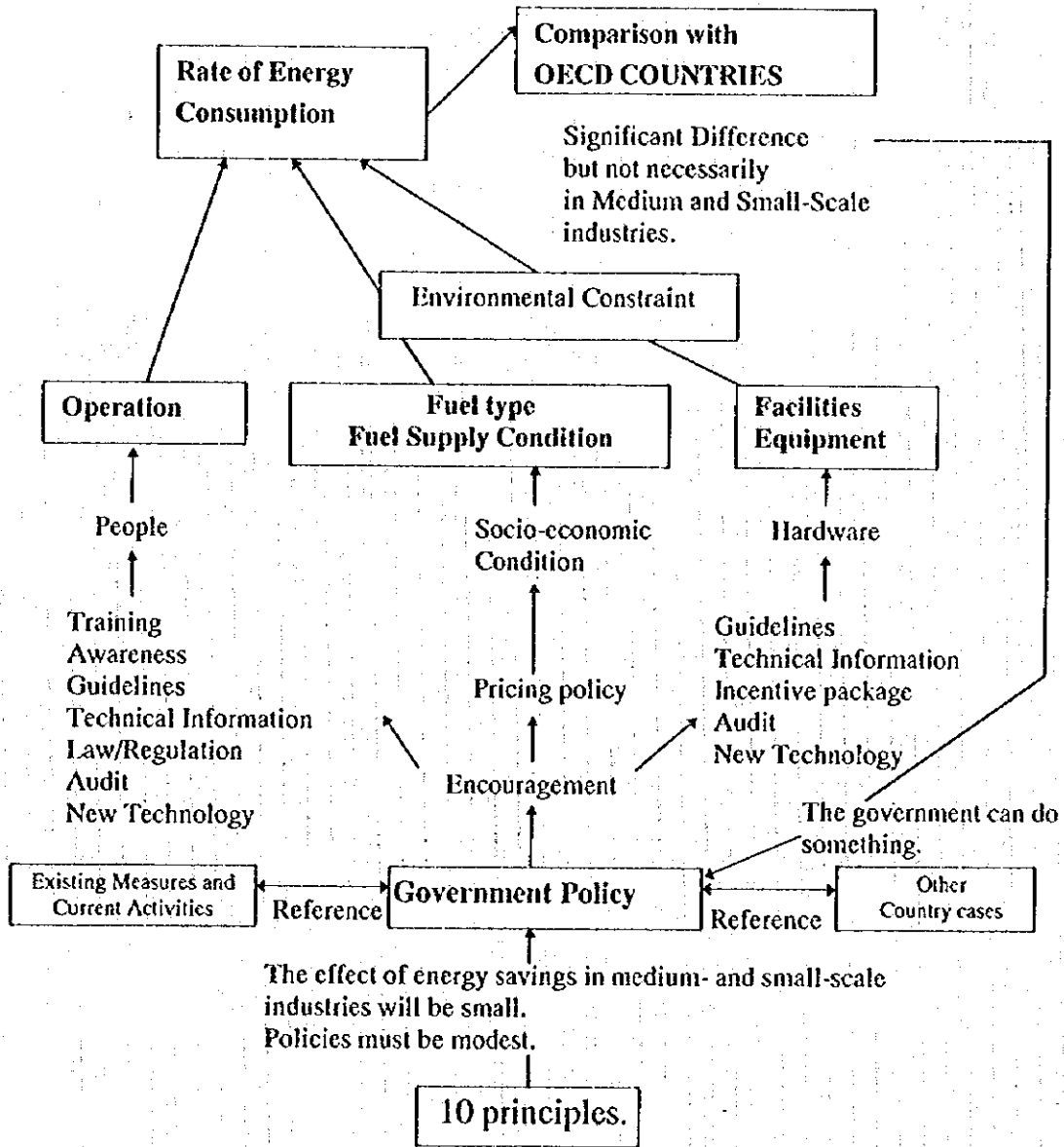


Figure 7-15 Basic Approach to Policy Study

## (2) 問題点

1980年、1983年、1991年に実施されたEIE/NECC省エネルギー調査レポートによると、製造業における省エネルギーの可能性については20パーセント以上あると報告されている。

製造業における省エネルギー推進に関する省令は、年間エネルギー消費量が2,000 TOE以上の工場に適用される。本報告書の7-3章で述べたとおり、年間エネルギー消費量が2,000 TOE未満の小規模工場における省エネルギー推進に一層の力点を置くべきであろう。この場合、省エネルギーを円滑に実施しようとする、特に中小規模工場に関して次のような取り進め上の問題点が存在している。

### 中小規模製造業における省エネルギー取り進め上の問題点

#### 1. 情報の不足

##### (1) 認識不足

工場経営者およびスタッフに省エネルギーの重要性認識の欠如

(2) 工場技術者に工場高効率運転のための技術知識および経験不足、エネルギー使用機器を高効率運転するためのガイドラインあるいは目標値欠如、新しい型式のエネルギー高効率機器に対する省エネルギー効果および運転実績への不信感

##### (3) 教育

省エネルギー技術啓蒙および発展させるための企業内教育の機会不足

2. 工場自体でエネルギー診断を実施できる、あるいはエネルギー効率向上対策を実行できる技術者の不足
3. 工場経営者の認識不足あるいは技術者不足のため、エネルギー消費機器の保守管理がなされていない。
4. エネルギー高効率機器導入のための投資資金不足
5. 省エネルギー投資に対する優遇策欠如

省エネルギーに関する解決すべき問題点および提言は、表7-8にまとめる。

### 7-6-3 省エネルギー政策と活動に関わる結論と提言

トルコの省エネルギーに関わる組織、施策、活動状況に基づき、提言を表 7-8 にまとめる。なお現状、問題と分析、提言、実施すべき機関、優先順位を表にまとめた。提言は、以下の項目に分けてまとめた。

1. 制度、機能と施策
  - 1-1 組織と機能
  - 1-2 省エネルギー法と規制
  - 1-3 ガイドラインの作成
  - 1-4 優遇措置
  - 1-6 エネルギー管理者制度
  - 1-7 省エネルギートレーニングセンター
2. EIE/NECC の組織と機能
3. EIE/NECC の活動
  - 3-1 エネルギーオーデット
  - 3-2 省エネルギー技術情報普及
  - 3-3 エネルギーデータベースシステム
  - 3-4 中小製造業経営者と技術者セミナー

なお、1-1、3)計画、1-3 ガイドラインの作成：1-4 優遇措置、1-7 省エネルギートレーニングセンターに関わる提言を詳しくハイライトして別途以下にまとめる。

## (I) 重要提言

表 7-8 から重要提言を抜粋して以下にまとめる。

### 1) 省エネルギー推進実施計画試案

#### (a) 目的

エネルギーの消費は、工業の発展に伴って年々増加している。一方、工業分野の潜在省エネルギー量は、30 パーセントと推定され、この潜在量の省エネルギーを図る活動を円滑に推進するためには、計画とプログラムの策定が重要である。中小製造業の省エネルギーを推進する実施計画試案を策定し図 7-16 にまとめる。本案は EIE と関係省庁の施策に基づき、計画—実施—見直しサイクルをモデル企業に適用しながらエネルギー利用の効率化を図るものである。

#### (b) 計画概要

計画の概要を図 7-16 にまとめる。

#### (c) スケジュール

1998 年開始

- a) 第 1 段階 (1998 年)
  - 1) モデル工場の選定
  - 2) エネルギーオーデット実施
  - 3) オーデットの結果に基づく省エネルギー計画の作成 (工場別)
- b) 第 2 段階 (1998 年-2000 年)
  - 1) モデル工場における計画の実施
  - 2) 実施結果の評価
  - 3) 優良両工場の表彰
- c) 第 3 段階 (2001 年以降)
  - 全国展開

#### (d) 計画実施上の重要手段

図 7-16 の欄に問題点と手段をまとめたが、現存のトルコの政策と手段を考慮すると、この中では以下の手段が計画実施上で重要と考えられる。

- 1) ガイドラインの作成
- 2) 優遇措置のパッケージ化準備と制度化

これらに加え、技術者教育を目的として省エネルギートレーニングセンターの設立が望まれる。



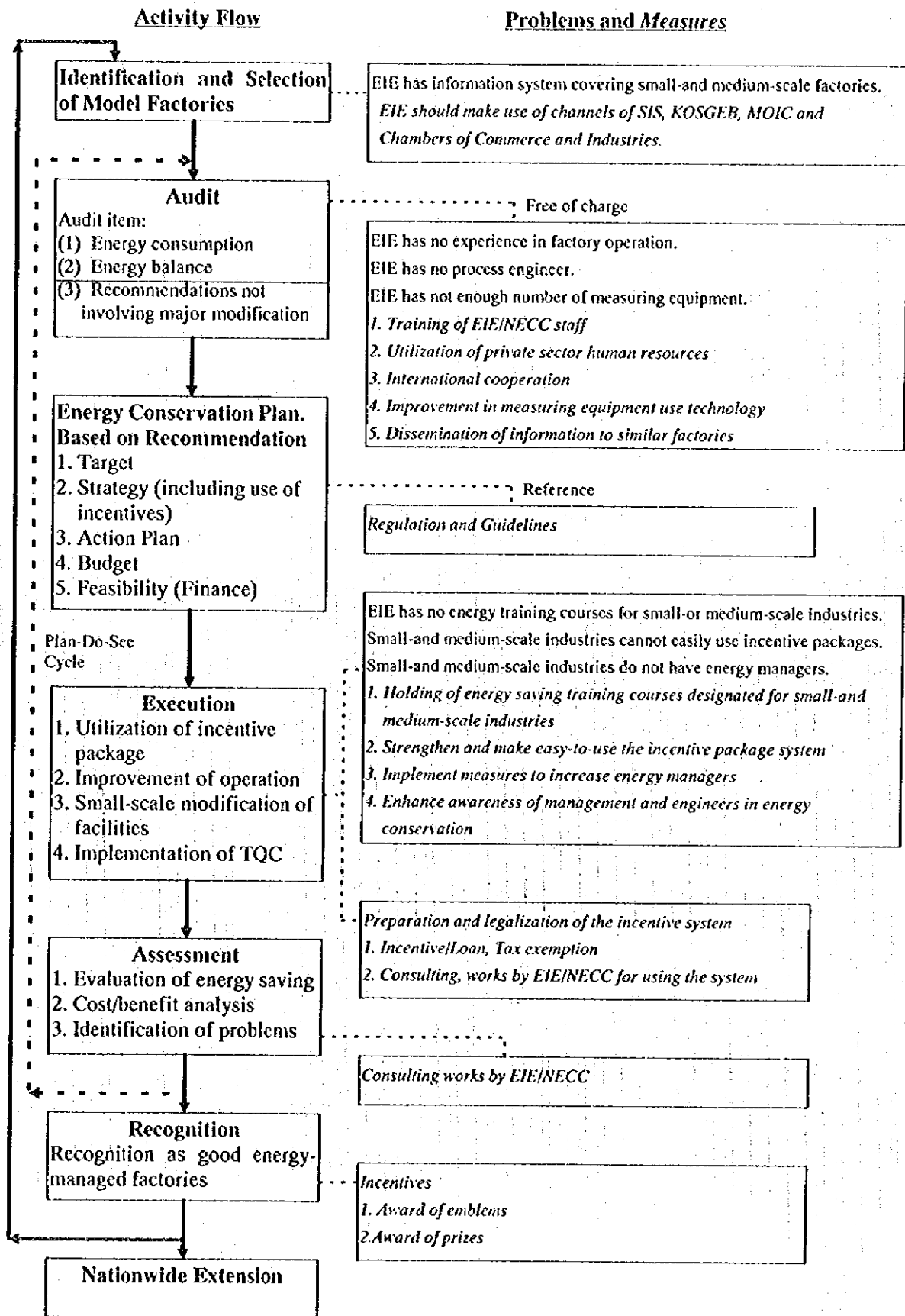


Figure 7-16 Plan for Rational Use of Energy

## 2) ガイドライン（非強制的基準）の作成

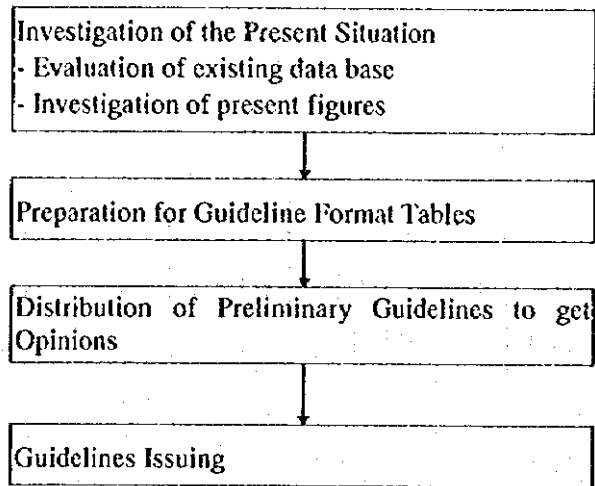
### (a) 目的

- a) 各種の非強制的省エネルギー基準即ち、ガイドラインを作成しエネルギー使用機器のエネルギー効率向上対策を検討する。この場合、数値目標を作成する必要がある。ガイドラインは、工場のスタッフにとっては省エネルギー対策取り進めにおいて指針となり、工場経営者にとっては与えられた条件から最適解を選択するといった、エネルギー使用の合理化の為の積極的な経営計画策定の一助となる。
- b) ガイドラインは省エネルギーの為だけではなく環境の保全にも資するものでなくてはならない。
- c) ガイドラインは、技術変革、エネルギー状況の変化等に併せて定期的に見直しをしていく必要がある。

### (b) 作成すべきガイドラインの概要

Rationalization Items - Eligible equipment	Guidelines to be prepared	
	Standard Value	Target Value
Rationalization of fuel combustion - Combustion equipment	- Air ratio for boiler - Air ratio for industrial furnace	- Air ratio for boiler - Air ratio for industrial furnace
Prevention of heat loss due to radiation, conduction, etc. - Heat use equipment	- Outer surface temperature for industrial furnace	- Outer surface temperature for industrial furnace
Recovery and utilization waste heat - Waste heat recovery equipment	- Exhaust gas temperature for boiler - Waste heat recovery ratio for industrial furnace	- Exhaust gas temperature for boiler - Waste heat recovery ratio for industrial furnace
Prevention of electricity loss due to resistance - Electricity use equipment	- Power factor at the receiving end	- Power factor at the receiving end

(e) 作成工程



(e) スケジュール

開始: 1997/初

期間: 20 ヶ月

- |                          |      |
|--------------------------|------|
| 1) 現状調査                  | 6 ヶ月 |
| 2) ガイドライン様式検討            | 4    |
| 3) ガイドライン素案作成、素案配布       | 2    |
| 4) 素案に対する評価およびガイドライン公布準備 | 3    |
| 5) ガイドライン公布              | 5    |

(f) 人件費 (EIE/NECC)

- |                          |       |
|--------------------------|-------|
| 1) 現状調査                  |       |
| - 既存データベースの分析            | 6 人・月 |
| - 現状の実績値調査               | 2     |
| 2) ガイドライン様式検討            | 8     |
| 3) ガイドライン素案作成、素案配布       | 1     |
| 4) 素案に対する評価およびガイドライン公布準備 | 2     |

人件費用合計: 19 人・月 (US\$ 15,200)

### 3) 省エネルギー計画に関わる優遇措置計画

#### (a) 目的

多くの企業家、特に中小製造業は省エネルギー機器の投資に必要な資金不足に直面しているものの、中小製造業は年利 60-95 パーセントの融資を受けられる。また財務局は、省エネルギー推進投資に関して、輸入関税の免税、労働者の賃金に関わる免税、付加価値税の還付と控除等の法的優遇措置を適用出来るとしている。さらに無料のエネルギーオーデット、セミナーの実施、訓練、技術の紹介やある程度の費用がかかるが情報提供は、製造業にとって省エネルギーを図る場合の優遇策と考えられる。

税金控除と免税、融資に関わる優遇措置等をより一層有効なものとするために、税金控除と免除、低金利融資、無料エネルギーオーデットと訓練等をパッケージ化して省エネルギー関連投資を促進する。

#### (b) 優遇措置概要

以下の4項目をインセンティブパッケージ化する

##### 1) 法的優遇措置

輸入税の免除、投資控除、税金の免除、付加価値税の還付等

##### 2) 借入保証と低金利融資

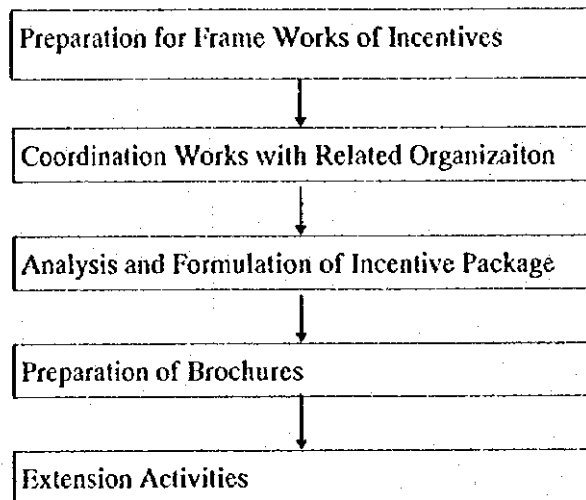
##### 3) 無料エネルギーオーデット

##### 4) 訓練

#### (c) 留意事項

上記の法的優遇措置と中小製造業向け低金利融資は、一般の投資に適用されている。また無料エネルギーオーデットも実施されている。従って、省エネルギー推進を図るインセンティブパッケージは既存の優遇措置を結び付けて制度化し迅速に適用すべきものとする。

(d) 作業行程



(e) スケジュール

開始: 1997/初

- |  |         |
|--|---------|
| 1) 優遇措置のフレーム設定準備作業と<br>優遇措置のパッケージ化に関わる分析と策定<br>および関係機関との調整 | 1997年   |
| 2) 宣伝用書類の作成と普及活動   | 1998年以降 |

(f) 人件費 (EIE/NECC)

- |                         |      |
|-------------------------|------|
| 1) 優遇措置のフレーム設定準備作業      | 1人・月 |
| 2) 優遇措置のパッケージ化に関わる分析と策定 | 3人・月 |
| 3) 関係機関との調整             | 2人・月 |
| 4) 宣伝用書類の作成             | 2人・月 |
| 5) 普及活動                 | 2人・月 |

合計人件費: 10人・月 (8000米ドル)

(g) 問題点

- 1) 優遇措置は広くは知られておらず、また優遇措置を受けるために複雑な手続きが必要である。
- 2) 中小製造業では管理部門の職員、法律と技術情報、さらに資金等の不足が見受けられる。

トルコ開発銀行による低金利、例えば年利50パーセントの融資も原則的には適用可能であるが、資金不足のため現在、本融資は実施されない。

#### 4) 省エネルギートレーニングセンター

##### (a) 目的

中小製造業分野のエネルギー実務技術者の養成するため、エネルギー使用合理化意識の高揚および省エネルギー実務技術を体得させるための教育訓練センターを設立する。

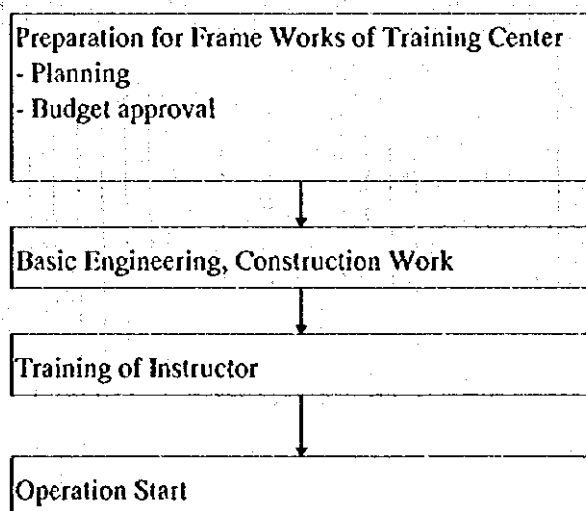
##### (b) トレーニングセンターの概要

- a) 養成計画: 年間 50-100 人
- b) カリキュラム: エネルギー管理、モデルプラントによるエネルギー使用合理化実習、断熱施工実習、電気使用合理化実習等
- c) 建屋設備: 会議室、訓練室、分析室、資材置き場、事務所、実習者室、図書室
- d) モデルプラント室、カフェテリア等
- e) モデルプラント: ボイラー、加熱炉、電動機、配管設備、熱交換器、断熱施工等
- e) ユーティリティー設備: 電気、燃料設備
- f) 設備建設費: 概略 1千万米ドル

- EIE 既存建屋改造
- モデルプラント
- ユーティリティー設備
- 分析機器
- コンピューター
- 事務所家具・備品
- 書籍

なお、建設費の積み上げについては、トレーニングセンターの基本計画立案後各設備毎の仕様にあわせ積算する必要がある。

##### (c) 作業工程



(d) スケジュール

1997-1998: トレーニングセンター設立準備作業

- 計画
- 予算獲得と承認

1998-1999: 基本設計、建設

1997-1999: インストラクターの訓練

2000 : トレーニング開始

(e) 人件費

- 1) 1997: 6人・月
- 2) 1998: 6人・月
- 3) 1999: 40人・月
- 4) 2000: 2人・月 管理者トレーニング  
4人・月 器材の整備および維持管理
- 5) 2000-2003: 5名の外国人技術アドバイザー
- 6) 2000- : 10名 (BIE/NECC)

1)-4)の合計: 56人・月 (44,800米ドル)

(f) 問題点

- 1) 政府プロジェクトの優先度の確定
- 2) 建設および保守管理費の予算獲得
- 3) 受講者の規模の推定
- 4) 関係省庁との協調
- 5) 教育用テキストブック等の整備
- 6) 教育スタッフの能力向上
- 7) トレーニングシステムの確立

(2) 省エネルギー推進に関わる提言

現状、問題と分析、提言、実施すべき機関および優先順位を表7-8にまとめる。

Table 7-8 Recommendations on Energy Conservation Promotion  
(1) Institutional Functions and Measures

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority *
1) Effectiveness of the Turkish Organizational Structure	EIE/NECC has taken the leadership and responsibility for energy conservation activities among ministries, agencies and institutions.	The single window system is good, but it is necessary to coordinate among governmental and private organizations to promote energy conservation. There should be effective interdepartmental coordination of conservation activities.	In the industrial sector, the Ministry of Industry and KOSGEB have functions such as access to informative means, adoption of technological developments and training. Coordination among EIE/NECC, Ministry of Industry and KOSGEB is recommended to promote smooth and effective energy conservation in the industrial sector as well as enhancing awareness through the activities of ECCB.	MENR/EIE	A
2) Government Commitment	Financial sources for activities are needed.	In the government sector, the acquisition of extra budget for promoting an energy conservation program is difficult. For the measure to create a fund, expansion of existing scheme or creation of new monetary source is needed.	Strong political leadership and bureaucratic commitment are, however, the key to the success of government conservation activities. Strong political leadership with bureaucratic interest is expected to promote energy conservation in such a country that is highly dependent on a foreign supply of energy.	MENR	A
3) Planning	A general statement on energy conservation appeared in the seventh Five Year Development Plan (1996-2000) without specific target and priorities.	Energy conservation activities such as regulation, energy audit, energy bus program, publication have been instituted. An overall energy conservation program with well-defined quantitative targets, strategy, budget is not formulated.	An overall action program is recommended to formulate.	MENR/EIE/NECC	A

Note: \* See the attached recommendation priority table.



Itemized energy conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
1-2 Energy Conservation Laws and Regulations	No Laws at present and Regulation has been issued for major energy consumers in manufacturing industries.	<p>In order to promote energy conservation, there is a need for a law on which nation-wide energy conservation measures can be based.</p> <p>The existing regulation does not cover the whole range of the industrial sector nor other sectors.</p>	<p>1) The scope of the Regulation should be expanded to small manufacturing industries consuming less than 500 TOE of energy. The Regulation should however limit the obligation of these small energy users to reporting their annual energy consumption with the cooperation of SIS.</p> <p>(Estimated administrative cost) 9 man-months, US\$6,300</p> <p>2) An energy conservation law which, of course, covers the manufacturing sector should be formulated.</p> <p>It is necessary for the government, government agencies, energy suppliers, energy equipment manufacturers and consumers to promote energy conservation from their respective standpoints, in an integrated way. Also, it is necessary for the government to express its commitment to energy conservation, and for it to formulate a law on which its various measures are to be based.</p> <p>(Estimated administrative cost) 12 man-months, US\$96,000</p>	MENR/EIE	B
					C

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
1-3 Preparation of Guidelines	<p>TSI has standards for energy consuming equipment:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boilers and stove</li> <li>- Heat insulation for buildings</li> </ul> <p>It is required that an energy-managed factory endeavors to improve efficiency in energy consuming equipment.</p>	<p>Various non-compulsory energy conservation standards, or guidelines, showing quantitative targets for energy efficiency improving measures itemized in Article 6 of the Regulation, should be prepared.</p> <p>The guidelines may help factory staff to conduct energy conservation measures and may help business operators to manage positive efforts for the streamlining of energy use in each factory, in such a manner as choosing better solutions adapted to the given conditions.</p>	<p>1) To lower the intake air ratio, and excess oxygen content in exhaust gas to improve fuel combustion in furnaces, to the extent not increasing smoke generation,</p> <p>2) To raise waste heat recovery rates up to standard values for promotion of effective waste heat recovery and utilization of equipment for such purposes,</p> <p>3) To reduce heat loss that occurs in the form of radiation, convection and conduction, by applying heat insulation and other appropriate measures,</p> <p>4) To improve operation of combined heat and power generation and to increase efficiency in the conversion of heat to power or the reverse,</p> <p>5) To prevent electricity loss due to resistance and other causes and to keep power factors at adequate levels at electricity receiving end, in cooperation with TSI and other experts concerned.</p> <p>These guidelines should be reviewed periodically every 10 years to adjust to the change of technology, energy situation and so on. (Estimated administrative costs is shown in the <u>highlighted plan</u>.)</p>	EIE	A

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
<p>1-4 Incentives for promoting introduction of energy efficient equipment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taxation</li> <li>- Loan</li> </ul>	<p>The existing system is not known particularly in medium- and small- scale manufacturing industries.</p>	<p>Medium- and small- scale manufacturing industries are suffering from a shortage of funds for investment in equipment for improving energy efficiency.</p> <p>Government programs assisting these industries are urgently needed.</p>	<p>It is recommended to raise awareness of the existing measures such as low interest finance with a system of endorsement for debt, custom duty exemption, investment allowance, tax and duty exemption.</p> <p>An incentive package should be instituted combining the existing incentives such as tax incentives, soft loans, energy audit and training.</p> <p>(Estimated administrative cost is shown in the highlighted plan.)</p>	EIE/NECC	A

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
1-5 Energy Managed Factories	Factories annually consuming 2,000 TOE or more are designated as energy-managed factories, and held responsible for reporting their energy consumption every year.	Medium- and small- scale manufacturing industries are mostly small energy consumers and fall outside the class responsive to the Regulation.  It is necessary to obtain accurate information on trends in energy consumption and conservation patterns of these small consumers.	To revise the applicable scope of the Regulation downward to medium- and small-scale manufacturing industries which consume 500 TOE or more energy annually, so that the Regulation may cover 90% or more of energy consumption. The obligation should be limited only to reporting their annual energy consumption.  At the same time, MENR will be able to analyze energy data thus made available to it, and to use these data in formulating its policy for the industrial sector.  (Estimated administrative cost) The administrative costs are included in Item 1-2 Energy Consumption Laws and Regulation.	MENR/EIE	B

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
1-6 Qualification of Energy Managers	<p>Factories annually consuming 2,000 TOE or more energy are obligated to appoint energy managers in order to promote rational use of energy in plants.</p> <p>EIE regularly holds seminars on rational use of energy and energy conservation for granting qualification of energy managers to participants.</p> <p>A notice was issued on August 31 1996 on such seminars as a means of certifying energy managers.</p>	<p>The qualification system for an energy manager should be a socially authoritative one. Now, not all the energy-managed factories have enough qualified energy managers.</p> <p>Energy managers should be appointed at every energy-managed factory within 6 months to 1 year from the date of the Regulation becoming effective.</p>	<p>1) Promotion and expansion of the energy management courses conducted by not only EIE but also the authorized organizations, to train factory personnel to be assigned as energy managers. (Estimated administrative cost) 1 man-months x 4 courses/year x times/y, 20 man-months, US\$16,000</p> <p>2) Expediting deployment of energy managers in 3 years, it is advisable to introduce a state approved qualification system for energy managers, in such a way as by giving certificates to graduates of technology courses and to factory engineers with years of experiences in energy conservation.</p> <p>3) Qualified energy managers shall be registered after they are posted to energy-managed factories and EIE shall provide them with updated information obtained by factory survey and foreign information on energy conservation, as well as to communicate government measures and to give specialized technical education. They can perform as auditors or consultants for small-scale, not designated factories. (Estimated administrative cost of items 2) and 3)) 3 men x 2 weeks x 2 times/y 3 man-months, US\$2,400</p>	<p>MENR/EIE</p> <p>EIE</p> <p>EIE</p>	<p>A</p> <p>A</p> <p>B</p>

Itemized energy conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
1-7 Energy Conservation Training Center	<p>In December 1992, EIE was designated the National Energy Conservation Center (NECC) by the MENR, in the field of manufacturing industries</p>	<p>Management and engineers of the medium- and small-scale manufacturing industries do not generally have good opportunities to be trained in the latest technology.</p> <p>Energy conservation activities for medium and small-scale industries should be concentrated in EIE/NECC.</p>	<p>EIE/NECC, should be strengthened by having a training center equipped with a model plant to carry out practical an energy conservation operations there and by developing an energy data base system, especially for engineers at medium- and small-scale industries.</p> <p>EIE, through the activities of the training center, will enable the engineers to become aware of the need to use energy efficiently and educate them in energy conservation techniques.</p> <p>EIE should start its activities in the industrial sector since energy conservation measures can bring about quick results there. Instead of being confined to the industrial sector, the activities of the center will expand into the transportation area, consumer-related area and so on.</p> <p>In this way EIE can promote energy conservation on a national level in a unified way.</p> <p>(Estimated administrative cost is shown in the highlighted plan.)</p>	MENR/EIE/NECC	B

(2) Organization and Role of EIE/ NECC

Itemized energy conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
2-1 Organization and Role of EIE/NECC	The EIE/NECC, as an organization focused on energy conservation in Turkey, carries out consulting and training activities and also proposes policies for energy conservation for the industrial, housing, and transportation sectors.	EIE and NECC's Industrial Energy Conservation Division are the main governmental organizations for energy conservation promotion to industries. EIE is not allowed to establish a new department or division in NECC. The EIE/NECC's authority is weak as an organization, and it does not operate a factory, there is a limit to the technical information that can be accumulated. On the other hand, energy conservation is carried out by the factories that actually consume the energy. Private companies tend not to open their internal information and to avoid outside intervention.	1) The officials of NECC are recommended to further continue their energy conservation activities. One option is to expand their mandate and to clearly define responsibilities of given positions.  (Estimated administrative cost) 1 man-months, US\$800 (Planning works only)  2) Definition of the role of EIE/NECC as an administrative body is an important issue. One possible option is to intensify their authority by making it a management supervisory organization. It is also hoped that the current energy conservation activities, education and consulting, will be further developed and enhanced drawing upon international collaboration schemes.  (Estimated administrative cost) 2 man-months, US\$1,600 (Planning works only)	EIE/NECC	B
					A

(3) Activities of EIE/ NECC

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
3-1 Energy Audits	<p>EIE has conducted, as of August 1996, free energy audits at 36 plants in industrial sectors since 1990.</p> <p>EIE is supposed to assist factory energy managers to carry out energy audits at their plants in line with the Regulation.</p>	<p>Analytic technology, engineers and equipment are not necessarily sufficient even in large-scale manufacturing industries.</p> <p>Medium- and small-scale industries are in much poorer condition.</p> <p>EIE should use human resources available inside and outside to cope with increasing needs for audits.</p> <p>More budget should be allocated to implementation of the energy audits.</p> <p>In 1994 and 1995, only one energy audit could be carried out, mainly because of government budget saving measures.</p>	<p>1) To conduct simpler energy audits mainly at medium- and small-scale factories not designated as energy-managed factory in the regulation, in order to make these factories interested in energy conservation.</p> <p>In this regard, the collaboration of KOSGEB is essential in selecting candidate plants worthy of being audited.</p> <p>2) (Estimated administrative cost)            1 man x 3 days/time x 30 factories/year            3 man months, US\$2,400</p> <p>3) Possibility of introducing paid energy audits at large energy-managed factory should also be studied where many human resources and costly experts from outside including overseas are needed for carrying out precise and high level diagnosis and guidance service.</p> <p>Designated plant management would be assured of energy audits for identifying energy saving potentials and monetary savings of the plant.</p>	EIE	A
				EIE	C





Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
3-3 Establishment of Energy Data Base System	<p>EIE has been developing an energy data base since 1990 gathering, sorting out information and publication of energy conservation data and technology.</p> <p>EIE started compilation of a new data base system for information of plants consuming annually 500 TOE or more energy.</p>	<p>The present data base system does not necessarily indicate the accurate status of energy consumption or energy conservation in the whole range of manufacturing industries, by sectors/subsectors and by size groups.</p> <p>It is necessary to establish proper and wide channels of information gathering, and increase public trust in it as a reliable source of information to people and enterprises.</p>	<p>1) To establish information service outlets, such as EIE's Industrial Data Base Evaluation Book</p> <p>In order to effectively provide factories with technical information on energy conservation, it is necessary to establish a system by which the present situation and future trends in technology in various areas can be accurately grasped, and with which such information can be used effectively.</p> <p>2) To strengthen the information gathering system, especially in smaller-scale industry, by expanding the scope of the Regulation to smaller energy consumers to report their annual energy consumption</p> <p>To broaden EIE's channels for the acquisition of international technical information on energy conservation by promoting cooperative relations with overseas organizations, then to make the information public</p> <p>3) To install an on-line information provision and retrieval system. (Estimated administrative cost) On-Going project</p>	EIE	A
					B
					C

Itemized conservation measures	Present State	Problems and Analysis	Recommendations	Responsible Organization	Priority
<p>3-4 Seminars for Medium- and Small-Scale Management Engineers</p>	<p>None dedicated to factories which are not designated as energy-managed factories.</p>	<p>There is a shortage of engineers and technology at medium- and small-scale factories. Factory managers and staff are not sufficiently aware of the need for energy conservation, because they are concerned more about production and cost.</p>	<p>To hold seminars concerning successful examples of energy conservation in factories and to give education in energy conservation to management and engineers of medium- and small-scale manufacturing industries, which are not designated as energy-managed factories.</p> <p>Publication of successful examples of energy conservation will be effective in leading those engineers to recognize the importance of energy conservation.</p> <p>In this regard, the collaboration of KOSGEB is essential in holding joint seminars on energy conservation in order to improve awareness of energy saving among management and engineers. KOSGEB's Consulting and Quality Improvement Centers are responsible to provide consulting services, seminars to medium- and small-scale industries, aiming to improve their product competitiveness in such a manner as production cost reduction is realized. The joint seminars would be thus operated, EIE sponsoring and providing specialists on energy savings. KOSGEB planning the seminar program and providing the seminar hall in its Center office buildings throughout the country.</p> <p>(Estimated administrative cost)  3 men x 3 days/time x 2 times/year  0.6 man-months, US\$480</p>	<p>EIE /KOSGEB</p>	<p>A</p>



Recommendation Item	Basic Concept	Existing or Not	Difficulty - Cost	Difficulty - Term	Importance	Urgency	TOTAL POINT	Priority Ranking
<b>2. Organization and Role of EIE/NECC</b>								
Motivation of NECC Officials 2-1 1)	5	3	4	3	4	4	23	B
Expansion of Role of EIE/NECC 2-1 2)	5	3	5	4	5	4	26	A
<b>3. Activities of EIE/NECC</b>								
Simple Energy Audits at Small Factory 3-1 1)	5	4	4	4	5	4	26	A
Introduction of Paid Energy Audits 3-1 2)	4	2	3	3	3	3	18	C
Information Service for Small Factory 3-2 1)	5	4	4	4	4	4	25	B
Publication of Pocket-sized Book 3-2 2)	5	3	5	4	5	4	26	A
Provision of Technical Data 3-3 1)	5	4	5	4	5	4	27	A
Strengthen the Data Gathering System 3-3 2)	4	4	4	3	5	4	24	B
On-line Information Provision, Retrieval 3-3 3)	4	3	2	3	4	2	15	C
Energy Conservation Seminars for Small Factory 3-4	5	4	4	4	5	4	26	A

Notes (1) Priority Ranking A: TOTAL POINT 30 - 25 points B: 24 - 20 points C: 19 - points

(2) Urgency Urgent, Short term : 5 - 4 points

Middle term : 3 points

Long term : 2 points

# Appendix

## **Appendix 7-1 Coal, Petroleum and Natural Gas, and Electric Power Policies**

### **(1) Coal Policy**

Main policies in the Coal Sector are as follows:

1. Optimum production from coal resources capable of meeting the requirements of the country with the participation of the public and private sectors,
2. In the selection of new production projects, priorities that respond to the needs of the country in the shortest possible time with the most economic solutions, must be determined; thus the public and industries' fuel requirements shall be met in a balanced and timely way in addition to the requirements of the thermal power plants,
3. Attaching the necessary importance to coal technology; establishing drying and carbonization techniques in order to enrich low calorific valued lignites; commencing production of coke and metallurgical coke out of cokeable lignites,
4. Use must be made of such advanced technologies as gasification and liquefaction in order to prevent low quality solid fuels, both used in industry and heating, from causing environmental pollution.
5. Consideration of out-of-country coal resources as an alternative to oil importation both in the power sector and industry sector.

### **(2) Petroleum and Natural Gas Policies**

Main policies in Petroleum and Natural Gas Sector are as follows:

1. Acceleration of exploration of petroleum and natural gas for the purpose of meeting petroleum and gas demand at the highest level through domestic production; and acceleration of exploration of natural gas, and encouraging the public sector, private sector and foreign exploration company to take part in the said exploration,
2. Expanded usage of secondary production methods such as gas and steam injection for attaining higher production from existing production fields,
3. Development of domestic alternative resources and creation of replacement resources, and where necessary importing coal and/or natural gas, thus attaining diversification of resources,
4. Increase of efforts for obtaining additional supply sources to expand the use of natural gas all over the country, and giving priority to the studies regarding transmission of natural gas in Turkish republics to Europe via Turkey,
5. Arranging the storage and distribution of products by considering the general transportation system and general power economy; diverting transportation from highways to pipelines; erecting refineries close to consumption centers to prevent unnecessary transportation,

### **(3) Electric Power Policy**

Main policy in the electric sector is as follows:

1. To insure meeting the national requirement which shows a high rate of increase in proportion to economic and social development,
2. Restructuring of pricing on a sectoral basis in line with the principle that each sector should pay the price at the point where the service is provided,
3. To accelerate privatization in the electrical sector and to extend the activity of transfer of transmission and distribution facilities to concerned companies under a special statute,
4. To make such financial opportunities as the Electric Power Fund operable in order to encourage the private sector to participate both in production and in manufacturing of connected facilities,
5. To install Stack Flue Gas Sulfur Dioxide Elimination Units on all the existing and future projects, where they are deemed necessary depending on the results of analyses, in order to overcome damage which coal burning thermal power plants may inflict on the environment,
6. In the selection of new production projects, priorities, to respond immediately and bring economic solutions to the needs of the country, must be set and special care should be exercised in multiple fuel burning power plants
7. Considering that all of the country's thermal and hydraulic potential will be used in the 2000s, arrangements must be completed for early conversion to nuclear technology.
8. Existing transmission lines must be improved in order to obtain uninterrupted and high quality electric power.
9. Electricity exchange must be expanded by construction of the necessary infrastructure in cooperation with other countries in the region.



## **Appendix 7-2 Regulation on Rational Use of Energy**

Official Gazette

11 Nov. 1995

### **Regulation**

From the Ministry of Energy and Natural Resources

### **Regulation on Measures to be taken to increase Efficiency in Energy Consumption of Industrial Establishments**

#### **Chapter 1**

##### **Objective, Scope, Legal Support, Definitions**

###### **Objective:**

**Article 1** - The objective of this Regulation is to set forth the arrangements needed to increase efficiency in the energy intensive industrial sector.

###### **Scope:**

**Article 2** - This regulation covers private and state establishments which operate in the industrial sector covered by Chambers of Industry and Trade and those related to mining exploitation, which have annual energy consumption equal to 2000 TOE and over. The calculation methods for the conversion to TOE of fuels and electricity consumed are indicated in Article 5.

###### **Legal Justification:**

**Article 3** - Present Regulation has been prepared in accordance with Article 10 (d) modified by the Decree Law dated 12/8/1993 No. 505 and Article 2 (b) of the Law on the organization and the Duties of the Ministry of Energy and Natural Resources No. 31.54 on ground of Article 28 of the latter.

**Definition:**

**Article 4 -** The following abbreviations have the meanings attached adjacent thereto.

- a) MENR - Ministry of Energy and Natural Resources
- b) BIE - General Directorate of International Energy Resource Survey and Development Administration,
- c) NECC - National Energy Conservation Center,
- d) TSI - Turkish Standards Institute
- e) FACTORY - Industrial Establishment
- f) TOE - Ton Oil Equivalent
- g) ENERGY - All petroleum products suitable for burning, natural gas, coal, lignite and all other coal products, and products bearing energy value and are produced as intermediate generated during production, and electricity
- h) SEC - Specific Energy Consumption
- i) AQP - Air Quality Protection Regulation

Regulation

## Chapter 2

### General Principles for Improving Energy Efficiency

#### The Energy Efficiency Calculation of Energy Consumption

**Article 5 -** The total energy consumption, all kinds of energy types generated by use of including all kinds of expended fuels and purchased semi finished products, raw material and/or energy, in one year in any factory between 1 January and 31 December or in 12 months including the campaign period for factories operating on campaign basis.

The annual consumption amount of each fuel and/or electricity shall be converted to TOE by means of the coefficients given in the following table and the annual total energy consumption figures shall be found by adding these TOE values.

#### Measures for Increasing Energy Efficiency:

**Article 6-** Factories shall make efforts to insure efficient use of energy by taking measures in the following categories.

##### A. Energy Efficiency Improving Measures in Existing Factories

Existing factories shall make efforts to improve their efficient use of energy by taking measures in the following categories:

- a) Provide the most efficient combustion of fuels by using the existing combustion system
- b) To obtain the highest efficiency in heating, cooling, air-conditioning and heat transfer

Table Lower Calorific Values and Coefficient for Conversion to TOE

Quantity	Energy type	Density	Calorific Value	Unit	Conversion Coefficient
1 ton	Coal		6,100	kCal/Kg	0.610
1 ton	Coke		7,200	kCal/Kg	0.720
1 ton	Briquette		5,000	kCal/Kg	0.500
1 ton	Lignite heating and Industry		3,000	kCal/Kg	0.300
1 ton	Lignite plant		2,000	kCal/Kg	0.200
1 ton	Elbistan Lignite		1,100	kCal/Kg	0.110
1 ton	Petrocoke		7,600	kCal/Kg	0.760
1 ton	Prina		4,300	kCal/Kg	0.430
1 ton	Shaving		3,000	kCal/Kg	0.300
1 ton	Scale		2,250	kCal/Kg	0.225
1 ton	Graphite		8,000	kCal/Kg	0.800
1 ton	Coke dust		6,000	kCal/Kg	0.600
1 ton	Mine		5,500	kCal/Kg	0.550
1 ton	Elbistan Lignite		1,100	kCal/Kg	0.110
1 ton	Asphaltite		4,300	kCal/Kg	0.430
1 ton	Wood		3,000	kCal/Kg	0.300
1 ton	Animal-Plant Waste		2,300	kCal/Kg	0.230
1 ton	Crude oil		10,500	kCal/Kg	1.050
1 ton	Fuel oil No.4		9,600	kCal/Kg	0.960
1 ton	Fuel oil No.5	0.920kg/l	10,025	kCal/Kg	1.003
1 ton	Fuel oil No.6	0.940kg/l	9,860	kCal/Kg	0.986
1 ton	Diesel oil	0.830kg/l	10,200	kCal/Kg	1.020
1 ton	Gasoline	0.735kg/l	10,400	kCal/Kg	1.040
1 ton	Kerosene	0.780kg/l	8,290	kCal/Kg	0.829
1 ton	Black liquer		3,000	kCal/Kg	0.300
1 ton	Naphta		10,400	kCal/Kg	1.040
1000 m <sup>3</sup>	Natural gas	0.670kg/m <sup>3</sup>	8,250	kCal/m <sup>3</sup>	0.825
1 ton	Coke Gas		8,220	kCal/Kg	0.820
1000 m <sup>3</sup>	Coke Gas	0.490kg/m <sup>3</sup>	8,220	kCal/m <sup>3</sup>	0.820
1 ton	Blast furnace gas		791	kCal/Kg	0.080
1000 m <sup>3</sup>	Blast furnace gas	1.290kg/m <sup>3</sup>	1,019	kCal/m <sup>3</sup>	0.102
1000 m <sup>3</sup>	Refinery Gas		8,783	kCal/m <sup>3</sup>	0.878
1000 m <sup>3</sup>	Accetylene		14,230	kCal/m <sup>3</sup>	1.423
1000 m <sup>3</sup>	Propane		10,200	kCal/m <sup>3</sup>	1.020
1 ton	LPG		10,900	kCal/Kg	1.090
1000 m <sup>3</sup>	LPG	2.477kg/m <sup>3</sup>	27,000	kCal/m <sup>3</sup>	2.700
1000 kWh	Electricity		860	kCal/kWh	0.086
1000 kWh	Hydraulic		860	kCal/kWh	0.086
1000 kWh	Geothermal		8,600	kCal/kWh	0.860

- c) To make the heat insulation conform to applicable standards and to minimize heat losses by properly insulating all heat generating, distributing and using units
- d) Waste heat recovery system
- e) To improve efficiency in conversion of heat to power
- f) To prevent losses in electricity consumption
- g) To improve efficiency in obtaining heat from electricity, consideration of Combined Heat and Power system
- h) To minimize the human factor through automatic control
- i) To spend maximum efforts to minimize air polluting emissions and to reduce waste so as not to pollute the environment

**B. Energy Efficiency Improving Measures in New Factories**

Measures specified in paragraph A of this Article shall be taken into consideration, starting from the project design stage, and additionally:

- a) Special attention shall be paid to the requirements of standardization and quality assurance system when selecting machinery offering the best technologies and efficiency.
- b) The factories shall be so designed as to provide the highest efficiency in heat insulation, and shall be built in full conformance with the implementation drawings.
- c) All measuring devices shall be supplied during the installation phase of the plant to make possible good monitoring and efficient use of energy.
- d) Necessary arrangements shall be made to minimize air polluting emissions; all necessary measures shall be taken to insure that production waste is reduced so as to cause the least hazard for the environment.
- e) Special care shall be paid to the Combined Heat and Power system.

**Energy conservation audits:**

**Article 7 -** Plant management shall make or have make energy audits in order to identify energy saving potential and monetary savings for the plant, to be secured by means of the precautions mentioned in Article 6 above. These studies shall start at the end of the first year following publication of the present Regulation and shall be completed by the end of the third year. The study results shall be sent by the plant to NECC. The plant may conduct this study by employing its technical capabilities, or it may assign the completion of the study to local or foreign engineering firms, universities or independent advisors.

**Preparation of Energy Conservation Plans:**

**Article 8 -** Considering energy audits results specified in Article 7 hereof, the plant management shall make 2 and 5 year plans considering capacity increases and modernization studies as well as production increases. Energy conservation plans such as boiler control, insulation, power

compensation, with repayment period of year or less shall be included in the 2-year plan. The 5-year plan shall include the investment of energy conservation plans with repayment period of 1-4 years. These plans shall be prepared and immediately implemented after the completion of energy conservation audits.

**Monitoring of Specific Energy Consumption:**

**Article 9** - All plants shall monitor the SEC values of main products on a monthly and annual basis, using the following units; TOE/ton, KWH/Unit Product, Gcal/Ton, Gcal/m<sup>2</sup>, Kcal/kg, etc.

In order to better follow up SEC values, the plant management shall ensure the purchase of the necessary measuring equipment within 1 year from the date of publishing of this Regulation and shall install the equipment in three years, and shall repair the existing equipment. In order to keep them in constantly calibrated and operating condition, it will be insured that they are calibrated at the Turkish Standard Institute periodically. Consider the use of a sufficient number of meters and measuring equipment in modernization, capacity increase and building new plants.

## Chapter 3

### Setting up Energy Management System at Plant

#### Setting up Energy Management System:

**Article 10** - Factories with annual overall energy consumption equal to or greater than 2000 TOE shall form an energy Management System at the plant within 6 months to 1 year from the date of the Regulation becoming effective.

#### Energy Control Committee and Energy Manager:

**Article 11** - In Table 2 on a Sectoral Basis. (Refer to Table 7-5 Energy Control Committees and Energy Managers)

Factories consuming energy at the level indicated in Category A or higher, shall set up an energy control committee.

Factories in Category B shall assign an Energy Manager.

Personnel who will be in charge of energy management at the factory will be required to hold the certificate of Energy Manager.

#### Characteristics of Energy Control Committee and Energy Manager:

**Article 12** - The assigned Energy Manager who should be administratively attached to the plant should be well aware of the system and the process. The Energy Control Committee, operating under the coordination of the Energy Manager, is composed of the technical personnel in charge of operations of the main production units of the plant as well accounting and purchase personnel, etc. Energy Manager is not required to be a full time employee.

**Article 13** - The duties, responsibilities and authority of the Energy Manager shall cover the following but not be limited thereto:

- a) To monitor and check all energy consumption records in the plant, to read meters, to follow up energy procurement, to determine the locations of measuring meters required at major production units and to arrange for the procurement and installation thereof
- b) To determine post- improvement indices for SEC Values in order to monitor separately each important production unit and the main products, to prepare, for presentation to top management, monthly reports summarizing SEC Values, energy costs and the production-energy consumption relation, to check and see whether it follows a course parallel to the energy of the local or foreign industrial products and to prepare alternative suggestions to

- lower the energy intensity of these products
- c) To study the possibility of changing the fuel type and power tariff to provide financial advantage for the plant, and to prepare potential plans to be applied in case of energy supply interruptions
  - d) To prepare an annual energy cost budget and to monitor the adherence thereto
  - e) Through cooperation with plant personnel, equipment vendors and foreign advisors, to develop energy conservation projects including process changes, and make the necessary financial analyses to enable top management to make investments in connection with the matters analyzed
  - f) To identify the value of the equipment for insuring more efficient operation of machinery and plants
  - g) To insure that the prepared conservation projects are carried out from contracting phase to installation stage
  - h) To insure communication between each level in the plant for the Energy Management Program, and to develop awareness and training programs to encourage all engineers and workers participating in the program
  - i) To monitor the stack gas emissions and to insure within the limit values specified in Air Quality Regulation Published in the Official Gazette dated 2/11/1986 No.19269
  - j) To insure that meters and similar equipment are periodically measured and calibrated every three years, and to prepare monitoring reports

## Chapter 4

### Matters Regarding the Issue of Energy Management Certificates

#### Energy Manager Courses and Certificate:

**Article 14** - NECC shall establish short term courses to train the personnel to be assigned by the plants on energy Management subjects, and/or shall issue authorization to the training organizations to arrange these courses. NECC shall issue certificates after the examinations at the end of the said courses.

#### Scope of the Course:

**Article 15** - An announcement containing the scope, fee, issuance of a certificate of proficiency, cancellation of this proficiency, and the rules of examination shall be prepared by the Ministry of Energy and Natural Resources. It shall be advertised in the Official Gazette within 6 months after the date of coming into force of the Regulation.

#### Instructor's Fee:

**Article 16** - The EIE/NECC personnel to be assigned as instructors in the Energy Managers Course and in Energy Efficiency Training Programs shall be paid an instruction fee from the Budget of EIE. The instruction fees are indicated in the law No: 3803 Dated 21.5.1992 modifying Article 176 of the Turkish Civil Servants Act No.657.

The instruction fee to be paid to the instructors to be assigned by NECC from institutions and universities shall be in the amounts specified in the above laws and they shall be paid out of the instruction fees of these institutions, universities and the course fees to be collected by the plants.

#### Energy Conservation Class in Universities:

**Article 17** - When an engineer who has received a semester of energy conservation education during his education in a university in line with the course specified in Article 15 hereof, applies to NECC with the necessary documents, he may be issued a certificate of Energy Manager at the cost of the document.



## Chapter 5

### Monitoring and Responsibilities

#### Monitoring:

**Article 18** - The matters connected with present Regulation shall be followed in the structure of the General directorate of EIE and the result shall be reported to the following Ministry each year. These reports shall contain the failures observed by NECC and the recommendations made for the elimination thereof.

#### Monitoring Authority:

**Article 19** - NECC is empowered to control whether or not the plants comply with the obligations set forth herein and to collect the data necessary to determine the efficiency of energy efficiency in the Plants as well as to follow up the operations on the spot at the plants.

#### Confidentiality of Information:

**Article 20** - The confidentiality of the data shall be insured and the data and the investigation results shall never be announced as pertaining to a certain plant. They may be published as assessments pertaining to more than one plant or as sectoral assessments. However, information of interest of the country or public institutions may be published or used with the consent of the concerned institution.

#### Issue of Certificate of Authority for Energy Conservation Studies:

**Article 21** - Where the energy audits in plants cannot be accomplished by the plants themselves, they shall be made by person(s) or institutions empowered by the NECC. At the end of these studies, reports in the format defined by NECC shall be prepared. Persons or institutions desiring to receive a certificate of proficiency for carrying out an audit must apply to NECC with documents describing the work they have completed in this respect and the personnel and equipment they are available. Those who are deemed satisfactory shall be issued a Certificate of Proficiency valid for 5 years. Reports prepared by persons and institutions not having a certificate of proficiency shall be deemed null and void.

#### Reporting of the Names of Persons Assigned as Energy Managers:

**Article 22** - Names, CVs, addresses and phone numbers of the persons assigned as Plant Energy Managers authorized by the plant management shall be submitted to NECC within 6 months from the date of coming into effect of the present Regulation, and these data shall be maintained by NECC in a data base which is continuously updated. In case of removal of such persons or their resignation from their assigned posts a new officer shall be assigned immediately, and the data on the new manager shall be forwarded to NECC within 30 days from the date of

replacement.

**Reporting of Energy Conservation Projects and Implementation Schedule:**

**Article 23** - Plants shall submit their projects connected with Energy conservation as required by reports of energy audits made under Article 7 hereof, as well as their plans for scheduling the implementation of energy conservation projects, to NECC within 4 years from the date of coming into force of this Regulation. Should the NECC find the plans prepared by the plants insufficient, then it may request their revision.

**Reporting of SEC Values:**

**Article 24** - Plants shall submit the status of implementation plans mentioned in Article 8 hereof, and the annual average of the SEC values and performance in the year to NECC in the requested format in the month of February the following year for recording in the relevant data base.

**Requesting Information for Bottlenecks in Implementation.**

**Article 25** - If NECC finds the implementation of the plan insufficient it may demand information from the plants on technical, financial and other bottlenecks for the purpose of increasing efficiency. In case of such a demand the concerned plant shall send the requested information to NECC within one month from the date of receipt.

## Chapter 6

### Miscellaneous Provisions

#### Other participation:

**Article 26** - NECC carries out study, publication and promotion and training functions for increasing energy efficiency in industry. During these activities, the plants shall assist NECC in effective execution of the programs.

#### Responsibility of Implementation of the Regulation:

**Article 27** - The top manager of the plant is responsible for the implementation of the Regulation and for the continuity of its implementation. Management shall make every effort for the success of implementation of the project by making all personnel in the plant aware of the Regulation and delegating responsibility to them in proportion to their scope of duty. The plant management is required to make the necessary arrangements to insure that the Energy Manager may carry out his duties effectively and to take into consideration the views and opinions of the Energy Manager.

#### Effectiveness:

**Article 28** - This Regulation, which was also approved by the Government Accounting Bureau, shall come into force on the date of its publishing.

#### Execution:

**Article 29** - The provisions of the Regulation shall be carried out by the Minister of Energy and Natural Resources.

## **Appendix 7-3 Outline of Japanese Law Concerning Rational Use of Energy and Some Examples of Guidelines**

### **1 Outline of the Law Concerning Rational Use of Energy**

#### **(1) Objective**

The objective of the Law is to specify the actions required for rational use of energy in factories, buildings and equipment and other actions necessary for comprehensively promoting the rationalization of energy use, and for ensuring the efficient utilization of fuel resources adapted to the socioeconomic environment at home and abroad, thereby contributing to the sound development of the nation.

#### **(2) Energy Covered by the Law**

For the purpose of the Law, "energy" refers to such fuels as oil, inflammable natural gas, and coal, as well as heat and electricity produced using these fuels as heat sources. Unlike past heat control laws, the Law covers electricity and a wider range of inflammable natural gas and oil so that it can fit more closely with the current energy use situation.

#### **(3) Basic Policies and Obligations of Energy Users**

The Minister of International Trade and Industry shall establish and announce basic policies aimed at comprehensively promoting the rationalization of energy use in respective areas, and general energy users must make efforts to rationalize their energy use with the basic policies in mind. The intention is to comprehensively promote energy saving by systematically compiling and announcing basic matters concerning measures to be taken by energy users and basic matters concerning measures for promotion of rational energy use.

#### **(4) Measures for Factories**

##### **1) Measures for Factories**

A characteristic feature of the energy consumption structure in Japan is that the industrial sector consumes large amounts of energy compared to Europe and America, accounting for over 50% of total energy consumption. Accordingly, it is important to aggressively promote the rationalization of energy use in factories and other industrial establishments. To this end, the Law provides for the following.

##### **(a) Guidelines for business operators**

The Minister of International Trade and Industry shall establish and announce guidelines for business operators who use energy in their factories and other business locations, concerning the rationalization of fuel combustion, matters relating to the recovery and utilization of waste heat

and energy saving targets, for proper and effective rationalization of energy use in factories and other business locations. It is intended that the basic policies serve as guidelines, to be referred to by business operators when they formulate concrete measures for proper and effective energy use in factories.

(b) Guidance and advice

When deciding that guidance or advice is necessary to ensure effective implementation of rational energy use in a factory, the Minister of International Trade and Industry or the minister with regulatory authority over the industrial sector to which that factory belongs may give its operator appropriate guidance or advice while taking into consideration the guidelines.

(c) Designated energy management factories

Concerning factories which are used for manufacturing and other businesses listed in the relevant Government Ordinance (mining, and supply of electric power, gas or heat) and which consume large amounts of fuel or electric power (consuming more than 3,000 kl of fuel per year in terms of crude oil or more than 12 GWh of electric power per year), the Minister of International Trade and Industry may designate any of them as a "designated energy management factory" since the promotion of rational energy use is particularly important in such factories. The operator of a designated factory shall appoint a certain number of energy managers in charge of activities for rational energy use and shall report the status of energy consumption every year to the Minister of International Trade and Industry and the minister with regulatory authority over the industrial sector to which that factory belongs.

Furthermore, if any factory not designated consumes as much fuel or electricity as a factory designated as above, the factory operator must report the status of energy consumption to the Minister of International Trade and Industry.

(d) Instructions, announcements and orders to prepare energy saving plans

If a designated energy management facility is judged to be in serious breach of energy saving guidelines, the Minister of International Trade and Industry and the minister with regulatory authority over the industrial sector to which said factory belongs may instruct the factory operator to prepare a rationalization plan, and if the operator does not obey the instructions, they can announce to that effect or give an order for taking action to respond to the instructions, after hearing the opinion of the council concerned.

2) Designated Examination Institution

Implement of the examination of energy managers (administration of the examination) can be performed by an organization designated by the Minister of International Trade and Industry (designated examination institution).

The Law provides for the procedures and criteria for the designation of an examination institution rules for administration of the examination and other rules concerning the formulation of work plans and budgetary plans, the selection of examiners for energy manager examination and the cancellation of designation. On April 18, 1984, the Energy Conservation Center, Japan was designated as the institution for state examination to quality persons for energy management.

#### **(5) Measures for Buildings**

Most private and business office energy consumption in Japan occurs in buildings. Such measures as the insulation of buildings are highly effective for the rational use of energy. Thus, the Law provides for the following rules for rational energy use in buildings.

##### **1) Obligations of building owners**

Any person who intends to construct a building must take appropriate measures for prevention of heat loss through external walls, windows, etc. and for efficient utilization of energy for building facilities such as air conditioners, ventilation systems, lighting, water heaters and elevators, with the basic policies in mind, in efforts to contribute to the rationalization of energy use in the building.

In order to ensure proper and effective implementation of such measures, the Minister of International Trade and Industry and the Minister of Construction shall establish and announce standards which building owners should refer to in making decisions for rationalizing energy use in their buildings.

##### **2) Guidance and advice**

The Minister of Construction may, whenever necessary, give necessary guidance and advice on building design and construction to the owners of buildings other than private dwellings while taking into account the standards which the building owners should refer to in making decisions, and for private dwellings shall establish and announce guidelines for their design and construction in accordance with the standards which the building owners should refer to in making decisions. In addition to these rules, the Minister of International Trade and Industry may give insulation and other construction material manufacturers necessary guidance and advice for improving the insulation properties of their construction materials in order to ensure the improvement of the quality of insulation materials, which constitute a basic element in improving the total insulation of buildings.

##### **3) Instructions for specific buildings**

Furthermore, if the Minister of Construction deems that any building (not for dwelling) of 2,000 m<sup>2</sup> or more in total floor area is notably insufficient in the measures taken for rationalization of energy use in terms of the applicable standards, he can give necessary instructions to the building owner on the matters concerning design and construction work, and if the building owner does not comply, the minister can announce to that effect.

## **(6) Measures for Equipment**

Another energy-consuming area consists of automobiles, air-conditioners and other equipment that require large amounts of energy. These machines and appliances are mostly purchased by general consumers after being produced systematically in large quantities. For rational energy use relating to such equipment, it is important to call for consumers' energy conservation effort in their use, but a more effective way is to improve energy efficiency at the production stage. The Law provides rules to follow in using equipment.

### **1) Obligations of manufacturers**

Those who produce or import energy consuming equipment shall, with the basic policies in mind, ensure the rationalization of energy consumption by equipment by improving the energy efficiency of the equipment which they produce or import. Concerning automobiles and other equipment (passenger cars, air conditioners, fluorescent lights, television, copying machines, computers and magnetic disks as of December, 1994) as specified in the Government Ordinance, the Minister of International Trade and Industry (and also the Minister of Transport for automobiles) shall establish and announce standards for energy efficiency improvement which manufacturers should refer to in making decisions. Further, the Minister of International Trade and Industry may give necessary recommendations to manufacturers and importers where he considers that considerable improvement is needed in the energy efficiency of their specific products in view of the standards which they should refer to in making decisions, provided that the production or import volume for such products exceed a certain level (for example, more than 2,000 automobiles per year, or more than 500 air conditioners per year).

### **2) Labeling**

Equipment such as that described above shall be marked to show its energy consumption efficiency so that general consumers can selectively purchase equipment having high energy consumption efficiency based on correct information. The Minister of International Trade and Industry (and also the Minister of Transport for automobiles) shall establish the labeling procedures to be followed by manufacturers etc. concerning energy consumption efficiency, labeling method, and other matters to be observed in labeling each item of specific equipment, and shall issue notification of them.

Furthermore, if the minister(s) deem(s) that the labeling does not conform to the notification, he(they) can give a recommendation to the manufacturer, etc., and if the manufacturer, etc. does not comply, the minister(s) can announce to that effect and give an order to take an action conforming to the recommendation.

**(7) Activities of the New Energy and Industrial Technology Development Organization**

In addition to its current activities, the New Energy and Industrial Technology Development Organization has also begun to (1) develop energy use rationalization technologies, (2) provide support for introducing energy use saving technologies, etc.

**(8) Other measures**

In addition to the above provisions, the Law provides other requirement for the government to make efforts concerning financial aid and tax incentive measures to promote rational energy use, measures to promote science and technology, and measures to deepen the awareness of consumers. The Law also specifies provisions concerning the submission of reports, on-the-spot-inspections, and penalties.

Further, the latest revision of the Law includes a provision that requires the review of these provisions whenever necessary to respond closely to changes in the international energy situation.

**2. Example of Japanese Factory Guidelines for Rationalization of Energy Use**

According to the Japanese Energy Conservation Law, the Minister of Industry and International Trade should establish and announce judgment criteria for industrial operators so as to promote appropriate and effective rationalization of energy use at factories. The first judgment criteria were set in 1979, immediately after the enactment of the Law, in order to lay down numerical standards. As a result of the policy revision in 1993, judgment criteria were revised and strengthened.

Some of the Japanese criteria are shown hereunder for the purpose of reference only in the preparation of the Turkish version, but not for recommendation. Care must be exercised to the difference between Japan and Turkey in energy situation in preparing the Turkish guidelines. The guidelines should be reviewed every 10 years to adjust to the changes of technology, energy situations and so on.



**(1) Boiler**

**1) Air Ratio (Standard Value for Control, Measurement and Recording)**

Equipment	Load (unit: %)	Air Ratio Value (Standard)				
		Solid Fuel		Liquid fuel	Gas Fuel	Blast Furnace By-product Gas
		fixed bed type	fluidized bed t.			
Electricity Power Boiler	75 - 100	-	-	1.05 - 1.2	1.05 - 1.1	1.2
Steam Boiler (30 t/h or more)	50 - 100	1.3 - 1.45	1.2 - 1.45	1.1 - 1.25	1.1 - 1.2	1.2 - 1.3
Steam Boiler (10 - 30 t/h)	50 - 100	1.3 - 1.45	1.2 - 1.45	1.2 - 1.3	1.2 - 1.3	-
Steam Boiler (5 - 10 t/h)	50 - 100	-	-	1.3	1.3	-
Steam Boiler (less than 5 t/h)	50 - 100	-	-	1.3	1.3	-

**2) Air Ratio (Desired Value for Improvement of Equipment)**

Equipment	Load (unit: %)	Air Ratio Value (Desired)				
		Solid Fuel		Liquid fuel	Gas Fuel	Blast Furnace By-product Gas
		fixed bed type	fluidized bed t.			
Electricity Power Boiler	75 - 100	-	-	1.05 - 1.1	1.05 - 1.1	1.15 - 1.2
Steam Boiler (30 t/h or more)	50 - 100	1.2 - 1.3	1.2 - 1.25	1.05 - 1.1	1.05 - 1.15	1.2 - 1.3
Steam Boiler (10 - 30 t/h)	50 - 100	1.2 - 1.3	1.2 - 1.25	1.2 - 1.25	1.2 - 1.25	-
Steam Boiler (5 - 10 t/h)	50 - 100	-	-	1.2 - 1.3	1.2 - 1.25	-
Steam Boiler (less than 5 t/h)	50 - 100	-	-	1.2 - 1.3	1.2 - 1.25	-

**3) Exhaust Gas Temperature (Standard Value for Control, Measurement and Recording)**

Equipment	Load (unit: %)	Exhaust Gas Temperature (Standard) unit:degree centigrade				
		Solid Fuel		Liquid fuel	Gas Fuel	Blast Furnace By-product Gas
		fixed bed type	fluidized bed t.			
Electricity Power Boiler	75 - 100	-	-	145	110	200
Steam Boiler (30 t/h or more)	50 - 100	200	200	200	170	200
Steam Boiler (10 - 30 t/h)	50 - 100	250	200	200	170	-
Steam Boiler (5 - 10 t/h)	50 - 100	-	-	220	200	-
Steam Boiler (less than 5 t/h)	50 - 100	-	-	250	220	-

**4) Exhaust Gas Temperature (Desired Value for Improvement of Equipment)**

Equipment	Load (unit: %)	Exhaust Gas Temperature (Standard) unit:degree centigrade				
		Solid Fuel		Liquid fuel	Gas Fuel	Blast Furnace By-product Gas
		fixed bed type	fluidized bed t.			
Electricity Power Boiler	75 - 100	-	-	135	110	190
Steam Boiler (30 t/h or more)	50 - 100	180	170	160	150	190
Steam Boiler (10 - 30 t/h)	50 - 100	180	170	160	150	-
Steam Boiler (5 - 10 t/h)	50 - 100	-	300	200	180	-
Steam Boiler (less than 5 t/h)	50 - 100	-	320	220	200	-

(2) Industrial Furnace

1) Air Ratio (Standard Value for Control, Measurement and Recording)

Equipment	Air Ratio (Standard Value)		
	Furnace Type		
	Continuous	Intermittent	Remark
Cast Melting Furnace	1.3	1.4	
Steel Ingots Heating Furnace	1.25	-	
Generous Metals Heating Furnace	1.25	1.35	
Metals Heat Treatment Furnace	1.25	1.3	
Oil Heating Furnace	1.25	-	
Thermal Cracking Furnace	1.25	-	
Cement Kiln	1.30	-	
Lime Kiln	1.30	1.35	
Drying Furnace	1.3	1.5	burner tip

2) Air Ratio (Desired Value for Improvement of Equipment)

Equipment	Air Ratio (Standard Value)		
	Furnace Type		
	Continuous	Intermittent	Remark
Cast Melting Furnace	1.25	1.3	
Steel Ingots Heating Furnace	1.2	-	
Generous Metals Heating Furnace	1.2	1.3	
Metals Heat Treatment Furnace	1.2	1.3	
Oil Heating Furnace	1.25	-	
Thermal Cracking Furnace	1.25	-	
Cement Kiln	1.25	-	
Lime Kiln	1.25	1.35	
Drying Furnace	1.3	1.5	burner tip

**3) Waste Heat Recovery Ratio (Standard Value for Control, Measurement and Recording)**

<b>Exhaust Gas Temperature (degree centigrade)</b>	<b>Rated Heat Duty</b>	<b>Waste Heat Recovery Ratio (percent)</b>
500 or lower	20 million kilo calories per hour or more	25
	5 - 20 million kilo calories per hour	25
500 - 600	20 million kilo calories per hour or more	25
	5 - 20 million kilo calories per hour	25
600 - 700	20 million kilo calories per hour or more	35
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
	1 - 5 million kilo calories per hour	25
700 - 800	20 million kilo calories per hour or more	35
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
	1 - 5 million kilo calories per hour	25
800 - 900	20 million kilo calories per hour or more	40
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
	1 - 5 million kilo calories per hour	25
900 - 1,000	20 million kilo calories per hour or more	45
	5 - 20 million kilo calories per hour	35
	1 - 5 million kilo calories per hour	30
1,000 or higher	20 million kilo calories per hour or more	45
	5 - 20 million kilo calories per hour	35
	1 - 5 million kilo calories per hour	30

**4) Waste Heat Recovery Ratio (Desired Value for Improvement of Equipment)**

Exhaust Gas Temperature (degree centigrade)	Rated Heat Duty	Waste Heat Recovery Ratio (percent)
500 or lower	20 million kilo calories per hour or more	30
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
500 - 600	20 million kilo calories per hour or more	30
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
600 - 700	20 million kilo calories per hour or more	35
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
	1 - 5 million kilo calories per hour	25
700 - 800	20 million kilo calories per hour or more	35
	5 - 20 million kilo calories per hour	30
	1 - 5 million kilo calories per hour	25
800 - 900	20 million kilo calories per hour or more	40
	5 - 20 million kilo calories per hour	35
	1 - 5 million kilo calories per hour	30
900 - 1,000	20 million kilo calories per hour or more	50
	5 - 20 million kilo calories per hour	40
	1 - 5 million kilo calories per hour	35
1,000 or higher	20 million kilo calories per hour or more	50
	5 - 20 million kilo calories per hour	40
	1 - 5 million kilo calories per hour	35

**5) Outer Surface Temperature (Standard Value for Control, Measurement and Recording)**

Furnace Inside Temperature (°C)	Wall-Surface Temperature (°C)		
	Ceiling	Side-Wall	Bottom
1,300 or higher	140	120	180
1,100 - 1,300	125	110	145
900 - 1,100	110	95	120
lower than 900	90	80	100

**6) Outer Surface Temperature (Desired Value for Improvement of Equipment)**

Furnace Inside Temperature (°C)	Wall-Surface Temperature (°C)		
	Ceiling	Side-Wall	Bottom
1,300 or higher	120	110	160
1,100 - 1,300	110	100	135
900 - 1,100	100	90	110
lower than 900	80	70	90

**(3) Power Factor**

The power factor at the receiving end shall be kept at 90% or more for transformer or electricity use equipment listed below.

<b>Equipment</b>	<b>Rated Capacity (kw)</b>
Squirrel-Cage Induction Motor	more than 100
Wound Rotor Induction Motor	more than 100
Crusible Induction Furnace	more than 100
Channel Induction Furnace	more than 100
Vacuum Induction Furnace	more than 100
Steel Manufacturing Arc Furnace	-
Oscillating Arc Furnace	-
Flash Butt Welding Machine	more than 10
Arc Welding Machine	more than 10
Rectifier	more than 10,00

## **APPENDIX 7-4 Tax Incentive**

### **(1) Customs Duty Exemption and/or Importation according to Import Regime Decree**

- a) Customs Duty Exemption to capital goods, machinery and equipment, spare parts and operating materials used in investments on project basis or education and research & development activities.
- b) Special Customs Duty Exemption to ship and ship building investments

### **(2) Investment Allowance**

The main objective of this measure is to decrease the tax payments during the operational phase and hence to generate additional funds for the company's use. The measure is applicable to all income and corporate tax paying investors.

The rates of investment allowance vary between 30 per cent and 100 per cent depending on upon the geographic location, cost and type of investment.

An allowance of at least 30 percent of the investment during that year is generally available to all Incentive Certificate holders. For investments located in First Priority Regions and belonging to priority sectors, the allowance is greater, as much as 100 percent.

Investment allowance is a kind of tax exemption calculated as a percentage of the total fixed investment (excluding land and some certain expenditures etc.) which is deducted from cumulative taxable profits until the whole allowance is used.

### **(3) Credit**

This incentive consists of possible credits to investors paid from "Encouragement of Investments and Services Providing Foreign Exchange Earnings Fund". The credit granted as a percentage of the total fixed investment depending on the regions and the sector of the investment to the eligible investments possessing Incentive Certificates. The credit is utilized via the Turkish Development Bank and other authorized banks; therefore the positive evaluation of the banks is also required.

### **(4) Taxes, Duties and Charges Exemption**

Provided that the below rates of production are committed for exportation for 5 consecutive years after full capacity is reached, taxes, duties and charges are exempted from long term domestic investment credits, working capital credits and foreign credits.

### **(5) Financing Fund**

A Financing Fund is not at application of an exemption or an exception, but it is an arrangement for tax deferment.

It is a fund to finance investments of organizations who have been continuing their activities and have concluded accounting period with profit regarding extension, renovation, modernization, improvement of quality and elimination of bottlenecks.

This incentive enables qualifying investors to postpone a percentage of their corporate tax to the following fiscal year in order to ease cash-flow difficulties. All capital companies and cooperatives having an incentive Certificate are entitled to this measure. Also, due to its nature, only those companies which have made a profit and have been in operation for a certain period of time can benefit from this measure.

**(6) Exemption from Building and Construction Taxes**

**(7) Value Added Tax Compensation**

The amount of the Value Added Tax (VAT) on locally supplied and imported new machinery and equipment (capital goods) that are part of a Global List (a list that is provided as part of the file about the feasibility of a project presented to the Undersecretariat at the application stage for an Incentive Certificate) that is prepared in line with an Incentive Certificate shall be compensated as follows:

For locally supplied machinery and equipment (capital goods) the VAT is compensated as in the form of an incentive premium.

For imported machinery and equipment VAT is deferred.



Table of Incentives

INCENTIVES	PRIORITY DEVELOPMENT REGIONS	NORMAL REGIONS		DEVELOPED REGIONS (Only special importance sectors are promoted)
		Within Industrial Belts Concept	Outside Industrial Belts Concept	
Invest. Allowance	Up to 100% might be increased.	Up to 100% can be increased	Up to 100% can be increased in Special Importance Sectors	Can be increased up to 100%
Customs Duty and Fund Exemption	100 %	100 %	100 %	100%
VAT Refund on Locally Procured Mac. And Equip.	VAT + 10 points	VAT + 10 points.	VAT + 10 points	VAT + 10 points
Credits	Over the value of fixed investment; 50% in R & D, Environment, RoRo, Airline, Motorway Transportation investments and financing of distribution and promotion expenditures. Up to 25% in domestic handcraft investments.			
VAT Deferral on Imp. Mac. And Equip.	Available	Available	Available	Available
Land Allocation	Available	Available	Not Available	Not Available
Providing Quality and Standard	All Payments to Turkish Standards Institution (TSI)	All Payments to TSI	All Payments to TSI	All Payments to TSI
Subsidy for Transp.	50% of outlays	Not Available	Not Available	Not Available
Electrical Energy Inc.	Up to 25% of Electricity consumption for 5 operational years.	Not Available	Not Available	Not Available
Financing Fund	Available	Available	Available	Available
Tax, Duty, Charges Exemption	Available	Available	Available	Available
Exemption from Building and Construction Taxes	Available	Available	Available	Available
Subsidy for External Letter of credit Expend.	50% of outlays	50% of outlays	50% of outlays	50% of outlays

## 第 8 章 工場調査

## 第8章 工場調査

工場省エネルギー診断は、本調査の開始時点で合意された以下の各業種を代表する4工場について実施した。

Henkel-Turyag A. S.:	合成洗剤、食用油脂
Dev Blok A. S.:	レンガ
Izmir Basma Fabrikasi A. S. (IBF):	繊維
Izmir Demir Celik Sanai A. S. (IDC):	鉄鋼

これらの工場診断は、第1次現地調査から第4次国内作業にわたり段階的に行われた。これらの中で重要な段階である測定・分析を伴う工場診断は、第4次現地調査で約10日間の作業日数で実施した。

本章では4工場に対応する以下の項目を記述する。

1. 工場省エネルギー診断の一般的取進め手法
2. 各工場の省エネルギー診断の主要項目

### 8-1 工場省エネルギー診断の一般的取進め手法

工場省エネルギー診断の一般的取進め手法と項目について Figure 8-1 に示す。取り進め手法とスケジュールの概要は以下のとおりである。

#### (I) 現状の認識

以下の項目を、第1次現地調査期間中（1995年11-12月）に調査した。

1. 工場および製造設備の概要
2. 運転の形態と運転条件
3. エネルギー消費量と原単位の推移
4. エネルギーフローチャート
5. 燃料、電気その他のエネルギー価格の推移
6. 主要製品の製造フローシート
7. エネルギー管理と省エネルギー
8. 主要なエネルギー消費設備

## (2) 現状問題点の確認

以下の項目について、第1次現地調査・国内作業および第2次現地調査（1995年11月～1996年2月）の期間中に、整理・確認・精査を行った。

1. 主要エネルギー消費設備における問題点
2. 認識されているエネルギー消費上の問題点
3. 省エネルギー診断に対する要望事項
4. 省エネルギー診断の主要項目および箇所
5. その他

## (3) 省エネルギー診断計画の作成と準備

以下の項目が第2次現地調査・国内作業期間中（1996年2月～3月）に確認、作成された。IDCの電気炉の準備状況の詳細確認については、特別に専門家が派遣された。（第3次現地調査・国内作業：1996年7月）

1. 省エネルギー診断の前提条件の確認・解析
2. 省エネルギー診断詳細計画の作成（測定・分析、現場調査、測定機器の配置等）
3. 省エネルギー診断の要員配置とスケジュールの計画作成
4. 省エネルギー診断に必要な準備作業と機器の改造計画
5. その他

## (4) 省エネルギー診断の実行

本段階は、EIE及び対象工場のメンバーとともに第4次現地調査（1996年8月～9月）にて実行されたが、主要項目は以下のとおりである。

1. 省エネルギー診断詳細計画の工場側への説明と協議
2. 準備状況の確認（改造、サンプリング、測定箇所等）
3. 測定・分析機器の配置
4. 測定機器の設置と校正
5. 仮設実験室におけるサンプルの分析
6. 設備・機器の運転状況の監視
7. 測定の実施および測定、運転記録の収集
8. 対象設備の詳細記録・仕様の確認
9. 運転状況の監視による問題点の把握
10. 関連データ、情報、記録の収集
11. その他

### (5) 対策を必要とする問題点の把握

測定・分析を伴う省エネルギー診断の結果に基づき、第4次現地調査・国内作業期間中(1996年8月-11月)に以下の項目が見直し・解析された。

1. 測定結果の見直し・解析
2. 関連データ、情報を見直し・解析
3. 問題点の把握と改善必要性の判定
4. 改善項目の精査と改善計画の作成
5. その他

### (6) 改善対策の評価と提案

総合的な省エネルギー診断の最終段階として、以下の項目が第4次国内作業期間中(1996年8月-11月)に評価・作成された。

1. エネルギー低減効果の算出と解析
2. 適切な改善対策の調査と選定
3. 改善対策にかかわる改造費用の算出
4. 改善対策の効果の算出と予測
5. 省エネルギーに関わる改善対策の総合評価
6. 省エネルギーに関わる改善対策の提示と実施上の留意事項

## 8-2 各工場の省エネルギー診断の主要事項

対象工場はそれぞれの業種を代表し、多様である。また、熱・電気エネルギーの消費形態も同様に多様である。各工場の省エネルギー診断の手法と結果の詳細については、9章から12章に記載されているが、ここでは各工場の診断における主要項目をとりまとめた。

### (1) Henkel-Turyag

1. ボイラーとタービン発電機周りのエネルギーバランス
2. スルフォネーション設備における熱交換器の効率的利用
3. 空気加熱炉と噴霧乾燥器まわりの熱バランス
4. スチーム凝縮水の回収システムの改善
5. スチームトラップシステムの改善
6. 保温・断熱システムの改善

## 7. 電気消費量の低減

### (2) Dev Blok

1. 原料品質の評価
2. 成形体品質の改善
3. 乾燥炉の熱バランスと性能評価
4. トンネル炉の熱バランスと性能評価
5. 製品品質の改善
6. 電気消費の改善

### (3) IBF

1. ボイラー周りのエネルギーバランス
2. スチームおよびスチーム凝縮水システムの改善
3. 熱媒油システムの改善
4. 給水・排水システムの改善
5. 電気消費の改善
6. オープン・ウィッズ漂白機周りのエネルギーバランス
7. 洗浄機周りのエネルギーバランス

### (4) IDC

1. 電気炉の入熱の評価  
電力、燃料油、酸素、炭素吹込みその他
2. 電気炉の出熱の評価  
排ガス、冷却水、表面からの熱ロス、スラグその他
3. 周囲条件の評価  
屋内/外の温度、大気圧、湿度その他

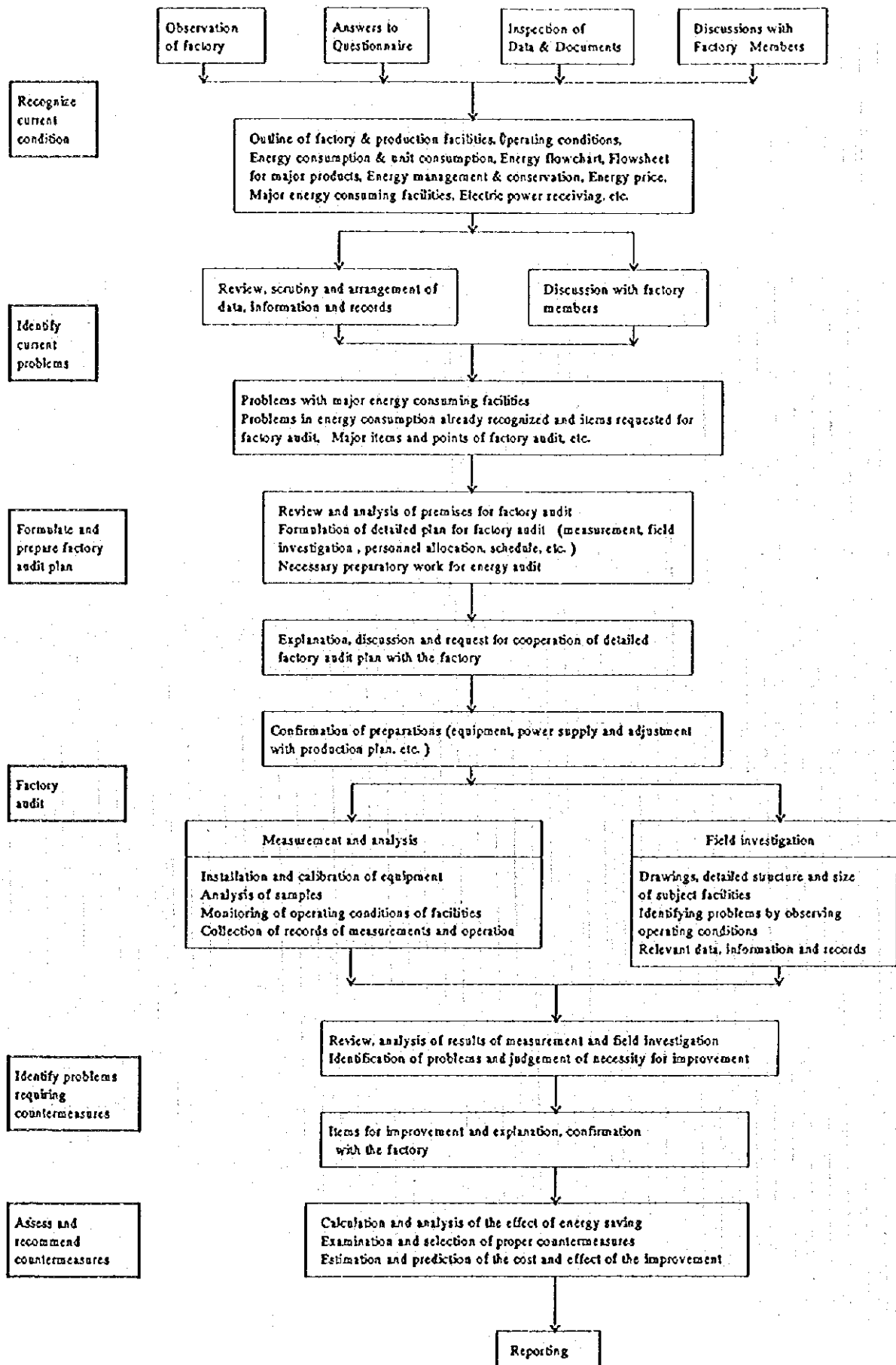


Figure 8-1 General Factory Audit Procedure

## 第9章 HENKEL-TURYAG の技術調査



## 第9章 HENKEL-TURYAGの技術調査

本工場の主要製品は、液体・粉末洗剤と食用油脂である。したがって、本工場は化学工業に分類され、エネルギー消費の形態は多様である。エネルギーとしては、燃料（リグナイトおよび燃料油）、自家発生スチームおよび電力（自家発電およびTEKからの受電）等を消費している。このような状況下でJICA調査団は、本章で述べるように、殆ど、すべてのエネルギー消費形態にかかわる省エネルギー診断を実施した。

### 9-1 本業種の特徴

#### 9-1-1 液体・粉末洗剤

合成洗剤の原料は直鎖アルキルベンゼン（LAB）であり、 $\text{SO}_3$ によりスルホン化された後苛性ソーダで中和されて、直鎖アルキルベンゼンスルフォネート（LAS）が生成される。このLASが合成洗剤の重要成分となる。Figure 9-4 に液体・粉末洗剤製造のブロックフローダイアグラムを示す。エネルギー消費に力点を置いて各ユニットの概要を以下に述べる。

##### (1) $\text{SO}_3$ 生成

固体硫黄が原料として使用され、融解槽で溶融後硫黄燃焼炉にて $\text{SO}_2$ を生成する。この $\text{SO}_2$ は触媒転化器で、乾燥空気により最終的に $\text{SO}_3$ となる。 $\text{SO}_3$ は、LABとほぼ理論値通り反応するため好ましいスルホン化剤である。このユニットでのエネルギー関連設備は以下のとおりである。

硫黄融解槽、硫黄燃焼炉、空気乾燥システム（空気圧縮機、冷凍機、乾燥器）、 $\text{SO}_2$ 冷却器、 $\text{SO}_3$ 転化器（発熱反応）および冷却器

##### (2) スルホン化

原料であるLABは、先ずスルホン化反応器（薄膜式）にて $\text{SO}_3$ と反応し、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸となる。このユニットでのエネルギー関連設備は以下のとおりである。

ジャケット冷却器付きスルホン化反応器（発熱反応）

### (3) 消化、水和および中和

スルホン化設備では副生物（無水硫酸）が形成され、溶存 $\text{SO}_3$ による無水硫酸の完全スルホン化（消化）が必要となる。消化後にも消化油の中に少量の無水硫酸が残存するため、水和器にて水を加え分解する。水和後、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸は苛性ソーダと希釈水で中和され、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸塩（LAS）となる。

このユニットには、ジャケット型反応器である消化器、水和器および中和器を除いては重要なエネルギー関連設備はない。

### (4) 液体洗剤

液体洗剤の主要用途は、食器洗浄や羊毛、絹等の繊細な物質の洗浄用である。酵母、漂白剤および蛍光剤のような増強剤がLASに添加され、液体洗剤として瓶詰めされる。本ユニットでは、瓶詰め機以外重要なエネルギー関連設備は無い。

### (5) 粉末洗剤

粉末洗剤は、一般的な物質の洗浄用に広く使用されている。粉末洗剤製造は、最初に液体洗剤と同様な増強剤がLASとともに液の状態で添加され、その中の固体物質が噴霧乾燥器で粉末となり、粉末洗剤製品とするためさらに他の固体増強剤が添加される。粉末洗剤製造のためのシステムとして噴霧乾燥器が広く普及しているのは、LASと増強剤がスラリー状であり、本設備によれば粉末が直接得られるためである。

本ユニットにおけるエネルギー関連設備は以下のとおりである。

空気加熱炉、噴霧乾燥器、高圧スラリーポンプ、固体輸送機器（空気式搬送機、ベルトコンベアー、ミキサー）および包装機

## 9-1-2 食用油脂

食用油脂（マーガリン、家庭および業務用油脂）の原料は、未精製の綿実油とパーム油であり粗製油製造者より購入している。粗製油は、いくつかのユニットで精製・加工されて最終製品となる。Figure 9-5 に食用油脂製造のブロックフローダイアグラムを示す。エネルギー消費状況に力点を置いて各ユニットの概要を以下に述べる。

### (1) 中和

原料の綿実油およびパーム油中には、遊離脂肪酸、ノン・グリセリドおよびガム状物質等の不純物がある程度存在する。これらの不純物を中和・除去するために苛性ソーダ溶液が添加される。本ユニットには、スチーム加熱器、遠心分離器および乾器以外に重要

なエネルギー関連設備は無い。

## (2) 硬化（水素化）

原料油は、通常リノール酸やリノレイン酸のような不飽和、低沸点の脂肪酸を含むため非常に軟らかい。沸点と硬度を高めるため、水の電気分解による水素ガスが使用され原料油は、水素化により飽和、硬化する。

本ユニットにおけるエネルギー関連設備は以下のとおりである。

水の電気分解設備、MP スチーム・ジャケット付水素化設備、投入油加熱器、スチーム・エジェクター、触媒タンクおよびフィルター・プレス

## (3) 脱色（漂白）

原料油中にはカロチン（赤色）や葉緑素（緑色）のような着色剤が含まれており、これらの物質は活性白土に吸着され除去される。本ユニットには、スチーム・コイルおよびスチーム・エジェクター付の漂白槽以外には主要なエネルギー関連設備は無い。

## (4) 脱臭

粗製油中には、活性白土や分解油のような悪臭物質が残存し、これらの物質が本ユニットで除去される。通常は、悪臭物質は蒸留塔で高温、減圧の運転条件で分離されるが、そのために多量のスチームが必要となる。脱臭後には製品食用油となり、食用油脂およびマーガリンはさらに加工されて製品となる。

本ユニットにおけるエネルギー関連設備は以下の通りである。

投入油予熱器、スチーム・インジェクションおよびスチーム・エジェクター付脱臭塔

## (5) 調合

トルコ国の法律では、製品マーガリン中の乳剤、酸化防止剤およびビタミン等の添加物の許容濃度を定めているが、これらの物質は可塑化ユニットの前に本ユニットで添加される。本ユニットには重要なエネルギー関連設備は無い。

## (6) 可塑化および熟成

精製・調合された食用油はKOMBINATOR（ドイツの会社の商標名）で可塑化される。この機械は、乳化、NH<sub>3</sub>冷媒による急速冷凍および練合を行うことができる。可塑化後のマーガリンは冷蔵庫で熟成され最終製品となる。本ユニットにおけるエネルギー関連設備は以下のとおりである。

乳化、急速冷凍および練合による可塑化設備、可塑化・熟成のためのNH<sub>3</sub>冷凍システム (NH<sub>3</sub>圧縮機を含む)

#### (7) 油タンクヤード

本プロセスでは、原料油、中間製品油および製品油等種々の油が処理・貯蔵されている。これらの油タンクでは、スチームが加熱用に使用されている。

#### 9-1-3 ユーティリティ

前述のとおり、本工場では燃料、スチーム、電気等種々のユーティリティが使用されている。以下に各種エネルギーの1995年の年間消費量を比較して示す。

燃料油:	14,319 MMkcal/年
リグナイト:	52,736 MMkcal/年
電気/自家発電:	2,727 MkwH/年 (2,345/5,863 MMkcal/年)
電気/受電:	13,400 MkwH/年 (11,524/28,810 MMkcal/年)
電気/合計:	16,127 MkwH/年 (13,869/34,673 MMkcal/年)
発生スチーム:	64,500 トン/年 (32,250 MMkcal/年)
上記において、	
電気の熱量換算:	860 (理論値) / 2150 (実用的) kcal/kWh
スチームの熱量換算:	500 kcal/kg

MM = 百万, M = 千

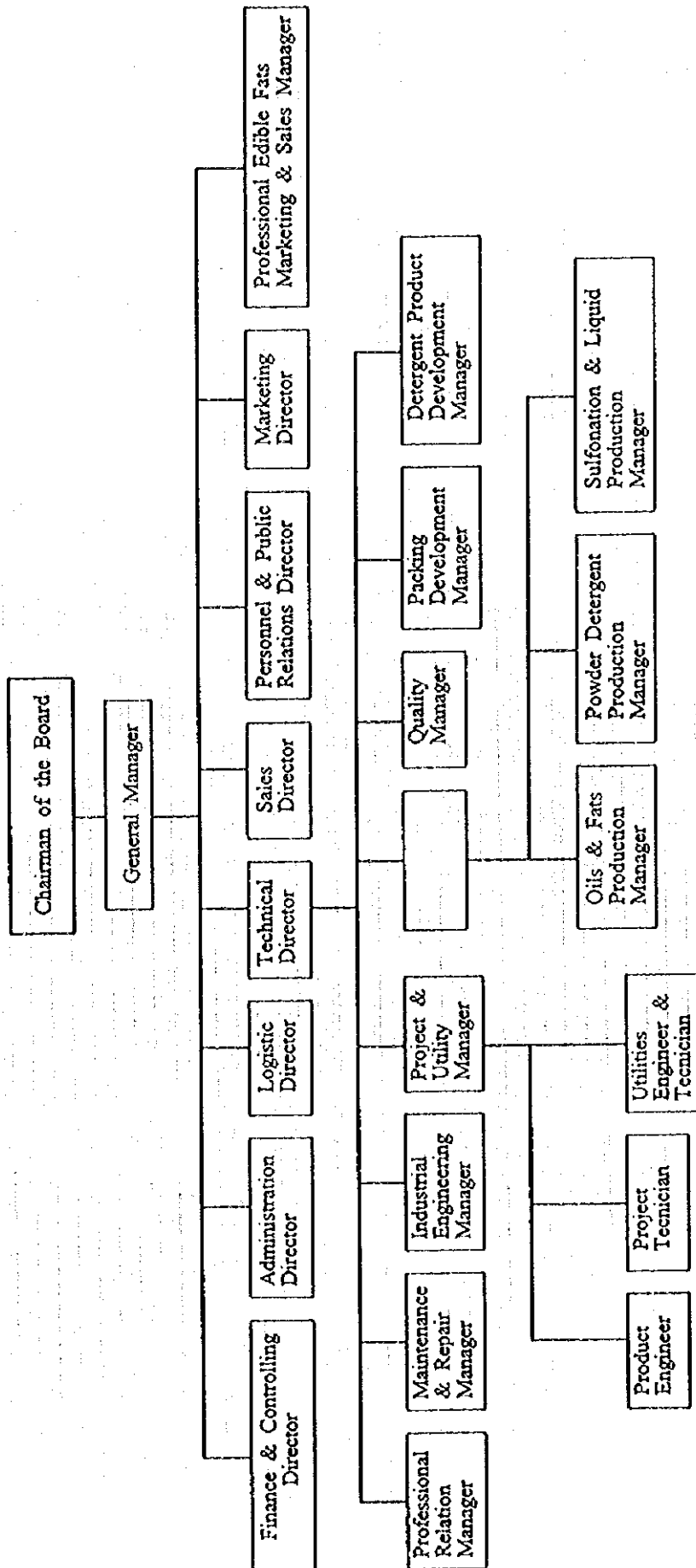
上述のとおりスチームと電気の消費量は、ほぼ同等である。したがって、当工場は 10 tons/h のボイラー2基と、スチームを 16 tons/h 消費(1,600 kW/h 発電)する能力を有するタービン発電機を設置している。

## 9-2 工場、生産設備の概要及び主要製品生産設備のフローシート

### 9-2-1 工場の概要

対象工場は化学工業であり、工場の概要は、第1次現地調査を通して以下の通り把握・確認された。

- 1) 工場名 Turkiye Yag ve Mamulati A.S./Henkel-Turyag .A.S.  
(トルヤ合成洗剤・食用油株式会社)
- 2) 住 所 1649 Sokak No.26 35020 Turan-Izmir Turkey  
Telephone (232) 365 92 00
- 3) 代表者 Mr. Kaya SENER  
工場長 Mr. Dundar Ciftcioglu  
エネルギー責任者 Mr. Birol NAZLI/Reha Yalcin
- 4) 業 種 化学工業  
(合成洗剤・食用油及びマーガリン製造業)
- 5) 資本金 295,000,000,000 TL (1995年6月末時点)
- 6) 会社組織 Figure 9-1 を参照
- 7) 従業員数 作業員 213, 正社員 214, 合計 427  
製造部門 正社員 79  
作業員 213  
(1995年10月末時点)
- 8) 技術者数 化学技術者 11, 機械技術者 8  
工業技術者 7, 環境技術者 1  
電気技術者 2, 熱技術者 3
- 9) エネルギー関連技術者数
- 10) 工場面積 45,000 m<sup>2</sup>
- 11) 建屋面積 12,600 m<sup>2</sup>  
注) 最大建屋面積は法的な制限があり、現況より  
拡張することはできない。
- 12) 工場及び生産設備配置 Figure 9-2 を参照
- 13) 主要製品
  - a) 粉末洗剤 (Persil, Tursil)
  - b) 液状洗剤 (Pril, Dixi, Velnel)
  - c) 食用油 (家庭用及び業務用マーガリン)注) Persil, Tursil, Pril, Dixi and Velnel は商品名



Note: Under the control of Technical Director, energy conservation team is organized and it consists of Utility Manager and some utility engineers.

Figure 9-1 Organization Chart of Henkel-Turyag A.S.

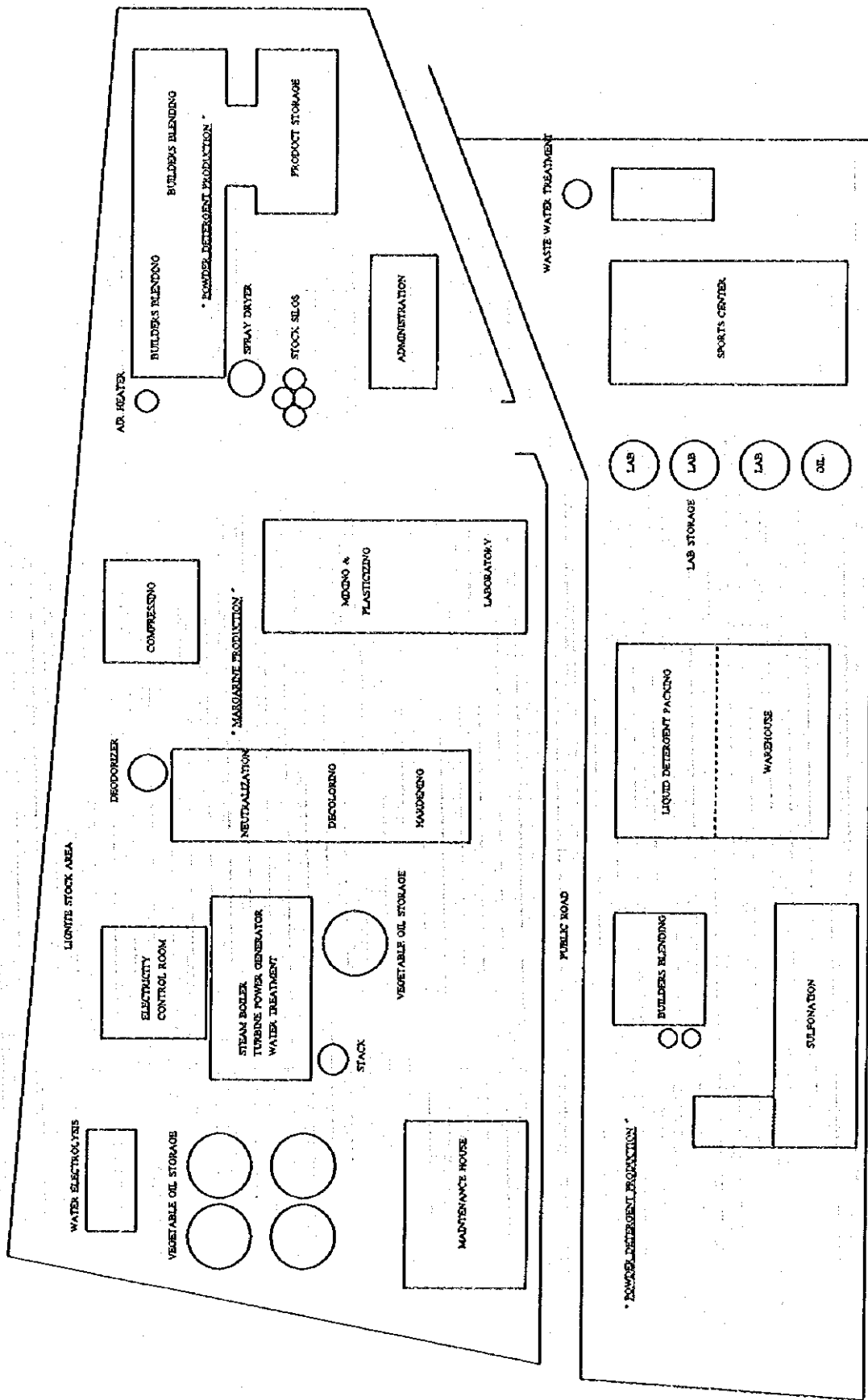


Figure 9-2 Factory and Plant Layout (Turvag A.S.)

#### 14) 市場シェア

- a) 粉末洗剤 (20%、業界第3位)
- b) 液状洗剤 (50~60%、ソフトナーは70%で業界第1位)
- c) 食用油 (18~20%、業界第2位)

#### 9-2-2 生産設備の概要

当工場の主要製品は、前記の通り粉末洗剤、液状洗剤、食用油・マーガリンであり、各生産設備の構成は Figure 9-3 の通りである。なお、各設備についての能増計画は、現在の所では計画されていない。

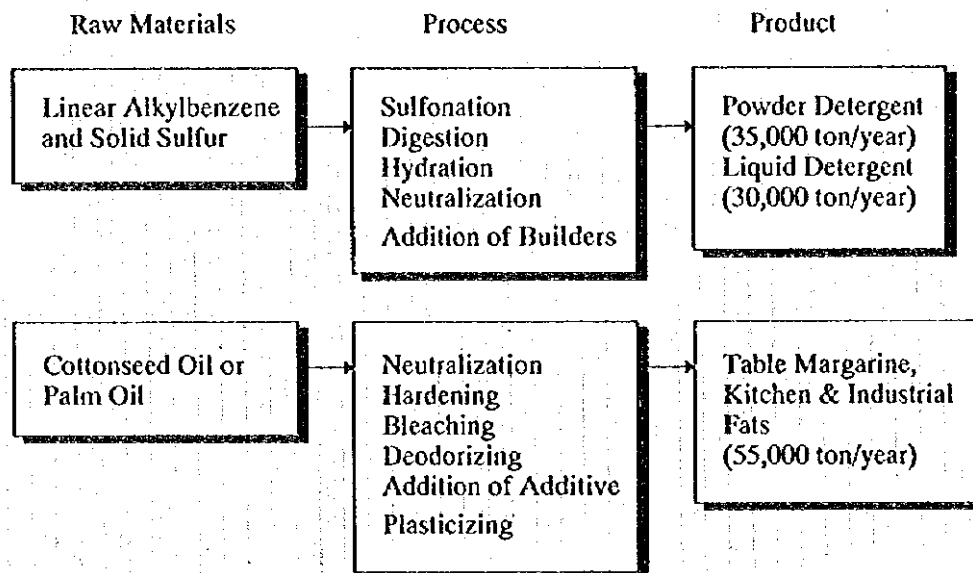


Figure 9-3 Outline of Production Facilities

#### 9-2-3 主要製品生産設備のフローシート

##### (1) 液状洗剤および粉末洗剤

生産工程の概要は Figure 9-4 に示す通りであり、各工程についての簡単な説明は 9-1-1 項に記載している。

##### (2) 食用油およびマーガリン

生産工程の概要は Figure 9-5 に示す通りであり、各工程についての簡単な説明は 9-1-2 項に記載している。



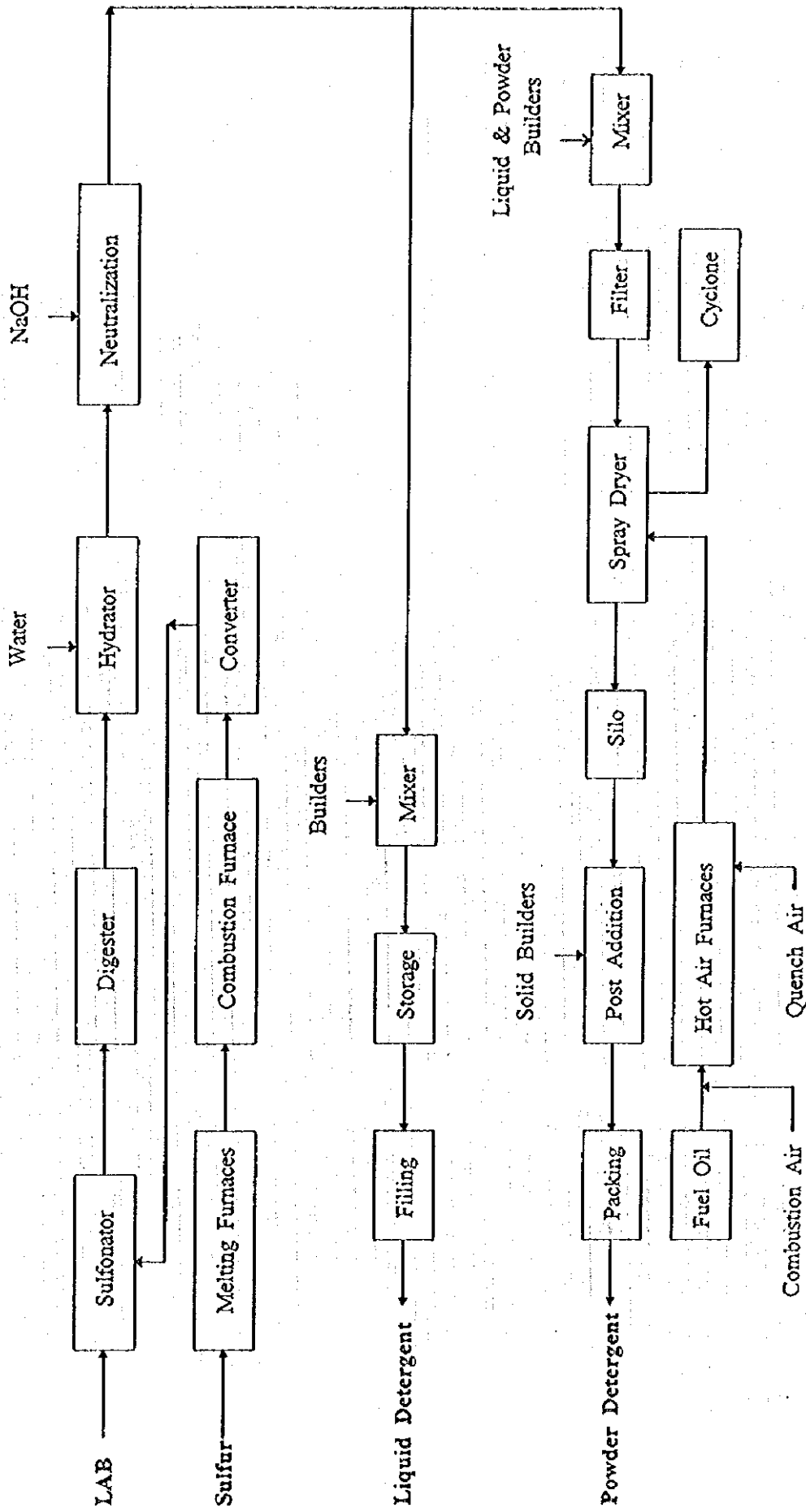


Figure 9-4 Synthetic Detergent Production Flow Sheet

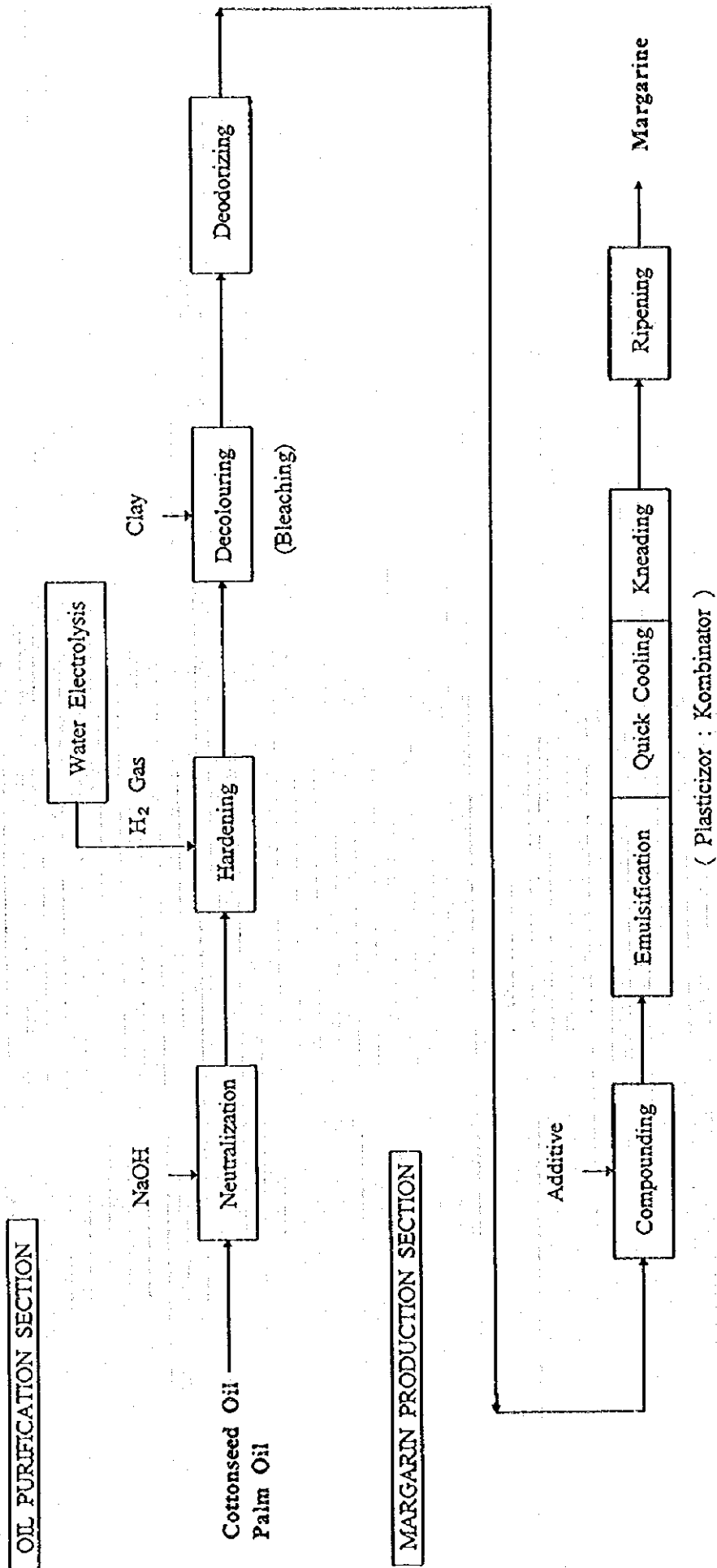


Figure 9-5 Edible Oils and Fats Production Flow Sheet

### 9-3 運転方法の概要

#### (1) 1週間内の運転日数

1週間内の運転日数は6日間で、月曜日の朝に生産設備を運転させ、日曜日の朝に運転を停止する。ただし、洗剤製造設備の1つであるスルフォン化設備は、常に連続運転されている。

#### (2) 各製造設備の運転形態

各製造設備の特性に応じて、Table 9-1 に示すように batch, semi-batch, continuous の3種類の方法で運転されている。

Table 9-1 Type of Operation in the Factory

Detergent Process	Batch	Semi-batch	Continuous	Remarks
1. Sulfonator			x	
2. Powder Detergent	x	x		
3. Liquid Detergent	x			
4. Spray Dryer		x		
5. Solid Builder	x	x		
6. Blending	x			

Oils & Fats Process	Batch	Semi-batch	Continuous	Remarks
1. Neutralization		x		
2. Hardening	x			
3. Bleaching		x		
4. Deodorizing		x		
5. Compounding	x	x		
6. Plasticizing	x	x		2 kinds of train

### (3) 年間運転時間・日数

この情報は工場の機密事項であり公開されない。

Table 9-2 Production Amount and Annual Operating Hours

---

---

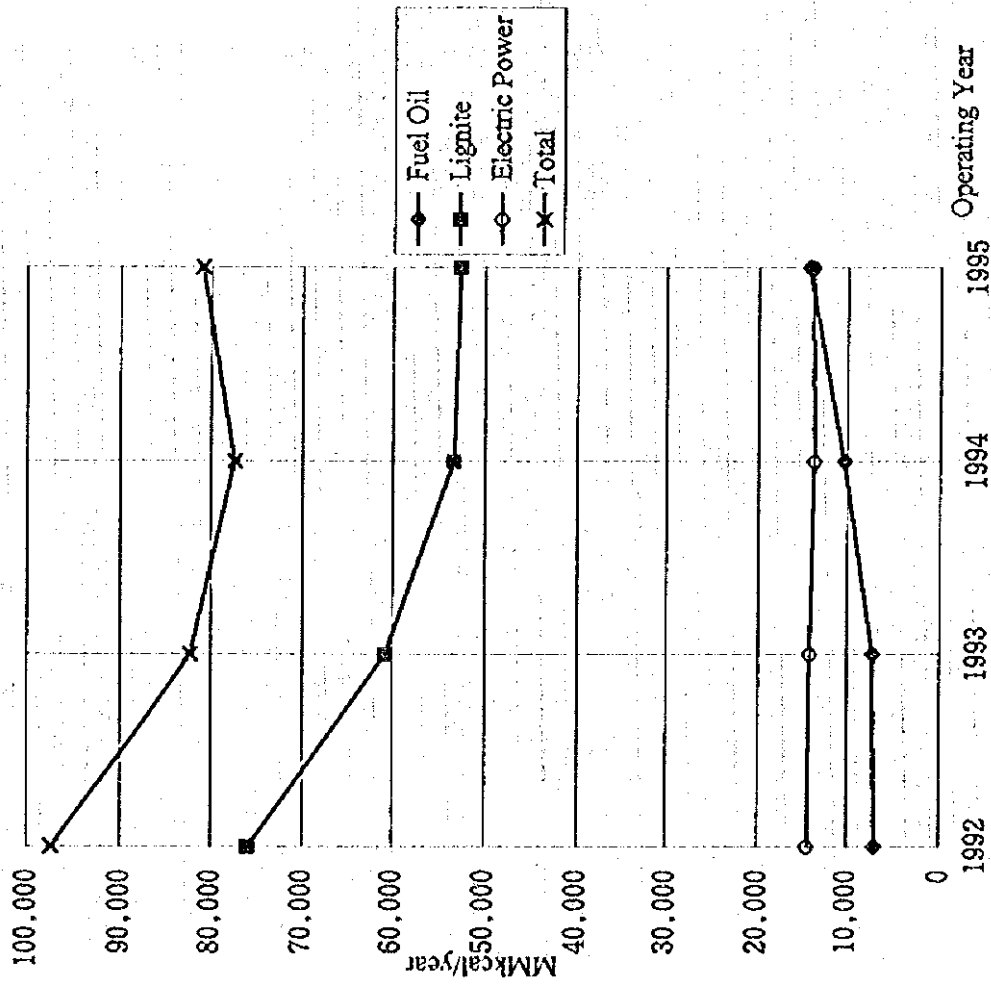
この情報は工場の機密事項であり公開されない。

---

### (4) 生産設備のメンテナンス方法

従来、基本的にはトラブルが発生した都度にメンテナンスを行っていたが、今後は、予防保全として、定期的なメンテナンスに変更するよう計画している。又、メンテナンスの為に、工場の全生産設備を同時に停止することではなく、生産設備ごとに、時期を分けて運転停止とメンテナンスを行っている。

Trend of Energy Consumption



この情報は工場の機密事項であり公開されない。

Figure 9-6 Trends of Energy Consumption and Production Amount

## 9-4 エネルギー使用量・原単位の推移

### (I) エネルギー使用量・原単位の推移

この工場で使用されているユーティリーの種類は以下の通りであり、エネルギー消費量の推移は、Table 9-3 のようになっている。なお、この表から見る限りでは、燃料油の消費量は年々増加し、リグナイトの消費量は幾分減少している。

- a) 燃料油 粉末洗剤生産設備の中にあるスプレー乾燥工程の高温空気加熱炉の燃料として使用されている。
- b) リグナイト スチームボイラー（2基）の燃料として使用されており、当地 Izmir から南方約 125 km に位置する Aydin Coal Mine から、25トンのトラックで運送されてきている。
- c) ディーゼル油 スチームボイラーをスタートする時の補助燃料及び非常用発電機の燃料として使用されている。
- d) 電力 工場内の全動力源及び照明用等として使用されている。
- e) スチーム タービン発電機の動力源及びその他の熱源として使用されている。(スチーム駆動の回転機器は、タービン発電機のみである)

Table 9-3 Trends of Energy Consumption and Unit Consumption

Name of Utility	Unit	1992	1993	1994	1995 (estimate)	1996 (plan)
<b>a) Fuel Oil</b>						
Consumption	kg/year	702,060	725,278	1,034,242	1,431,892	
Lower Heating Value	kcal/kg	10,000	10,000	10,000	10,000	
Consumed Total Heat	MMkcal/y	7,020	7,253	10,342	14,319	
<b>b) Lignite</b>						
Consumption	ton/year	23,713	19,010	16,681	16,480	
Lower Heating Value	kcal/kg	3,200	3,200	3,200	3,200	
Consumed Total Heat	MMkcal/y	75,882	60,832	53,379	52,736	
<b>c) Well Water</b>						
Consumption	ton/year	65,000	80,000	80,000	107,460	
<b>d) City Water</b>						
Consumption	ton/year	230,000	170,000	115,000		26,000
<b>e) Electric Power</b>						
Generated Power	Mkw/y	5,833	4,023	2,448	2,727	2,500
Received Power	Mkw/y	10,936	12,482	13,472	13,400	15,130
Total Consumption	Mkw/y	16,769	16,505	15,920	16,127	17,630
<b>f) Steam</b>						
Generated Steam	ton/year	92,000	76,000	67,000	64,500	70,200

注) 各ユーティリーは、合成洗剤及び食用油生産設備に共通的に使用されており、生産設備ごとに流量計は設置されていない。

(2) エネルギー・フローチャート

各ユーティリティの使用先を簡易なフローで表示すると、Figure 9-7 のとおりとなる。この中で、スチームとコンデンセートシステムについては Figure 9-8 に示されている。

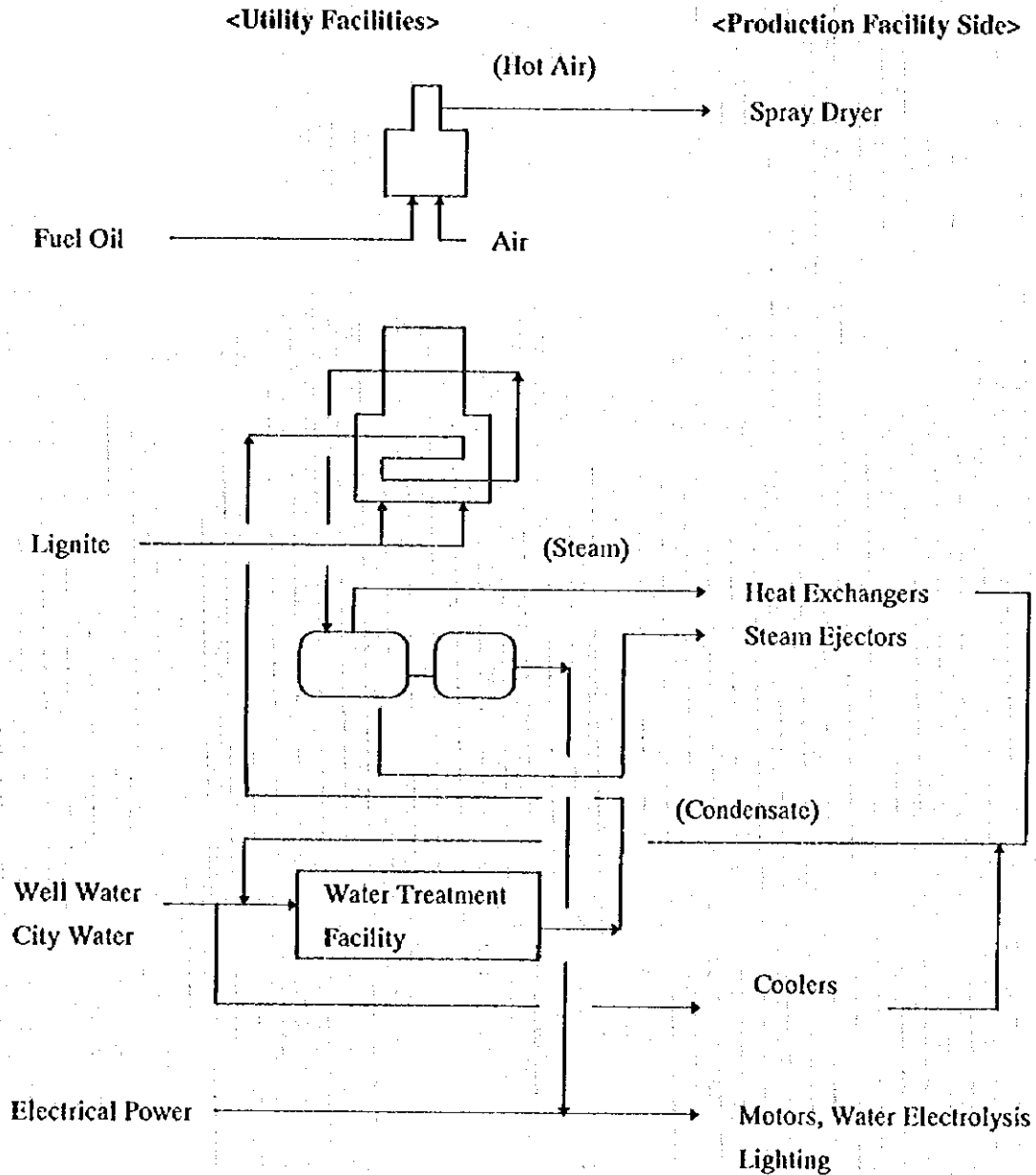


Figure 9-7 Energy Flowchart of the Factory

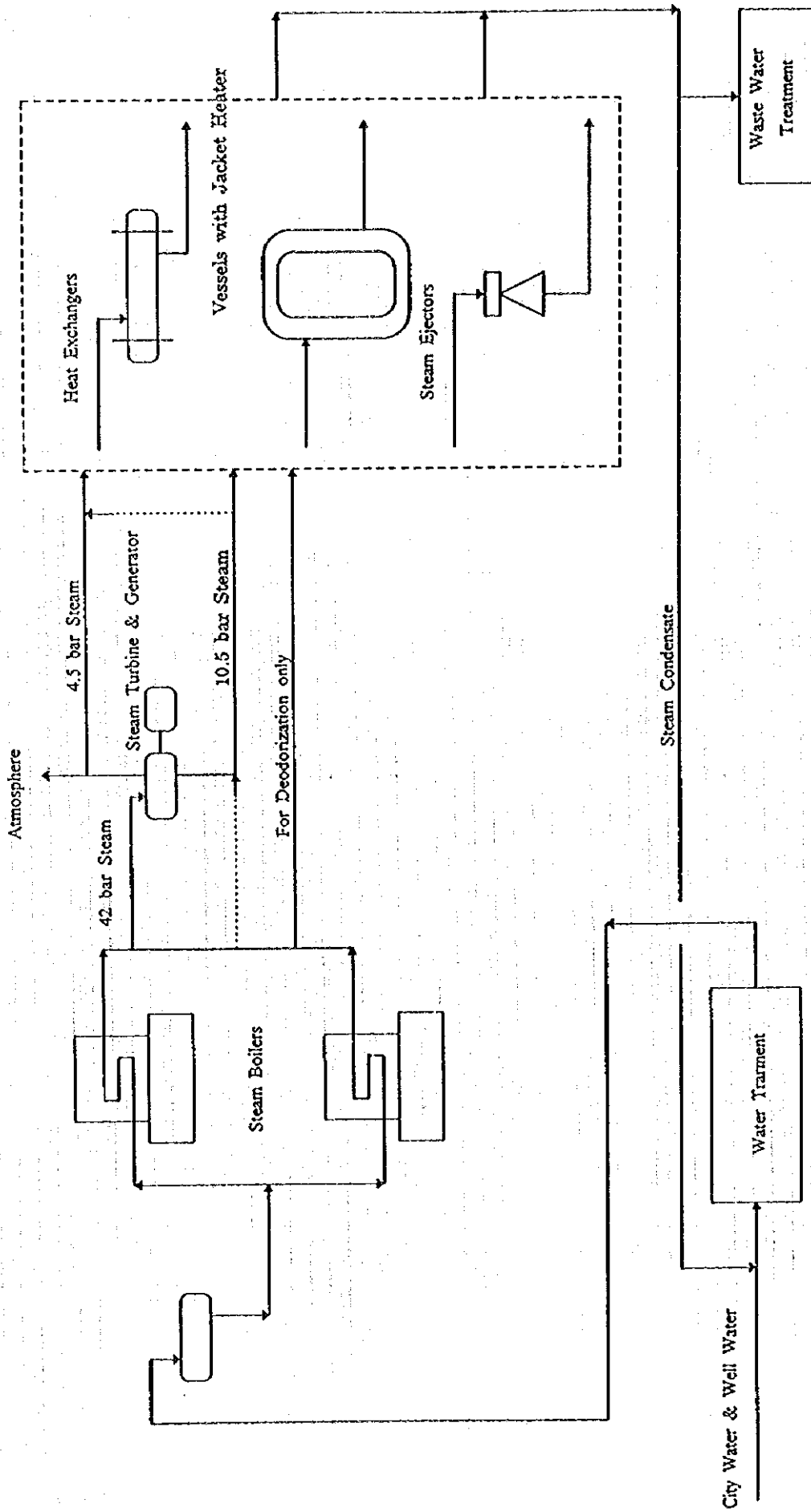


Figure 9-8 Steam and Condensate Flow Sheet



## 9-5 エネルギー管理の現状と問題点

### 9-5-1 エネルギー管理の現状

#### (1) 省エネルギー目標値の設定

当工場では、毎年の年初において、会社幹部が前年の各ユーティリティー使用量実績値に基づいて、省エネルギーの目標値を設定する。これには、燃料油、石炭（リグナイト）、電力及び用水等の使用量削減が織り込まれる。各関係部門は、この目標値に対する具体的な目標を定め、年末にはこれらの達成結果の評価を行う。

#### (2) 運転データを通してのエネルギー管理

プロジェクト・メンテナンス部が、スチームボイラー、純水処理装置及び電力関係の運転データを管理しており、その他の運転データは個々の製造部門が管理している。それらの中で、洗剤生産設備の一部はコンピュータによる運転が行われており、管理上必要なデータは、コンピュータによる記録データを活用できるようになっている。

#### (3) エネルギー管理に関する社員教育とトレーニング

新入社員については、運転に関する社内トレーニングを一定期間行う。但し、省エネルギーに的を絞った独自のトレーニングは行っていない。一方、EIE（エネルギー天然資源省 電力調査総局）が発行している省エネルギーに関する小冊子は、工場のマネジメントクラス間で、省エネ上の参考資料として活用されている。

#### (4) 環境汚染管理

工場排気ガス及び排水管理等は、いずれも下記の通り良好な状況にある。又、今年から環境問題を担当する環境エンジニアを1名任命している。

排気ガス

スチームボイラーの煙突には CO、SO<sub>2</sub> 及びダスト分析計を設置して管理している。その為、いずれの汚染物質濃度も規制値を下回っている。

排水  
廃棄物

排水処理設備を改造し、現在は全く問題なく稼働している。スチームボイラーからの石炭（リグナイト）の灰が主な廃棄物であるが、指定された郊外地に廃棄しており問題ない。

#### (5) 生産設備の保守管理

現在は、トラブルが発生してからメンテナンスを行う割合が約80～90%で、残りの10～15%が事前の計画的なメンテナンスとなっている。このような割合になっ

ているのは、次の理由によるものである。

1. ほとんどの生産設備は、長期連続運転を行っていない。
2. スチームボイラーのように、いくつかの機器は予備機をもっている。
3. 緊急なメンテナンスを要する場合でも、日曜日に対処できる。また、数日間以上を要するメンテナンスはほとんど発生していない。
4. その他、計画的なメンテナンスは、生産設備ごとに計画実施されているが、各生産設備共に2週間以内に終了している。また、メンテナンス作業の大部分（約95%）は固定の下請業者が行っており、要員のな問題は無い。

#### (6) 計画的なメンテナンス

計画的なメンテナンスの実施は上記の通りであるが、更に、主要機器のみが計画的なメンテナンスの対象となっている。

#### (7) 主要エネルギー消費設備の状況

エネルギーを消費する主な機器については Figure 9-8 に示しているが、それらの中での主な仕様は下記の通りである。

##### 1) スチームボイラー

型式	流動床型（オイルバーナー付）
燃料	リグナイト（正常運転時 2,500 kg/h を消費） ディーゼル油（スタートアップ時のみ消費）
給水温度	大気温（但し、ボイラー入口温度は 110℃）
スチーム流量	10,000 kg/h
スチーム圧力	42 bar
スチーム温度	470 ℃

##### 2) スチームタービン発電機

入口スチーム圧力	42 bar
抽気スチーム圧力	10.5 bar 及び 4.5 bar
発電能力	1,600 kwh（設計値、スチーム 15~16 t/h 使用時） 800 kwh（冬期実績値、スチーム 10~11 t/h 使用時） 500 kwh（夏期実績値、スチーム 7~8 t/h 使用時）

### 3) 空気加熱炉

型 式	空気直接加熱
燃 料	燃料油 (正常運転時 400 kg/h を消費)
空気入口温度	大気温
加熱空気温度	300 ℃ (クエンチ・エアと混合後の温度)

### (8) 受配電設備の状況等

受配電システムとその運転状況は、以下の通りである。

- 1) 受電電圧 10,500 volt
- 2) 契約最大受電電力 2,500 kwh/h
- 3) パワーファクター 95.00
- 4) 受電システム及びトランス数とそれらの能力  
Figure 9-18 を参照
- 5) 非常用発電能力  
下記のディゼルエンジン駆動発電機が設置されている。  
410 kw - 2 機  
524 kw - 1 機  
なお、これらの発電機は、3～4年前までは運転されたことがあるが、現在はほとんど運転する必要がない。また、この内の1機は、火災による損傷を受けたままで、修理を行っていない。
- 6) 受電価格形態  
受電時間に応じて、電力価格は以下の三重価格制で契約されている。  
06:00 ～ 17:00 (標準単価帯)  
17:00 ～ 22:00 (最高価格帯)  
22:00 ～ 06:00 (最安価格帯、自家発電より安価)
- 7) 買電契約量  
最大契約受電電力は、前記のとおり 2,500 kwh/h であり、これを越す電力を連続15分以上受電した場合、超過料金を支払う必要がある。