

トルコ国
エネルギー利用合理化計画
事前調査
報告書

1995年8月

JICA LIBRARY



J 1123563 (7)

国際協力事業団
鉦工業開発調査部
工業開発調査課

314
67
MPI
LIBRARY

鉦調工
JR
95 - 154

トルコ国
エネルギー利用合理化計画
事前調査
報告書

1995年8月

国際協力事業団
鉦工業開発調査部
工業開発調査課



1123563 (7)

目 次

1. プロジェクトの概要	
1-1 要請の背景／経緯.....	1
1-2 本計画の目的.....	1
1-3 「ト」側実施機関.....	2
1-4 調査対象地域.....	2
2. 事前調査の概要	
2-1 事前調査の目的／内容.....	2
2-2 団員構成.....	3
2-3 調査実施期間.....	3
2-4 主要面談者.....	4
3. 調査結果	
3-1 EIE.....	4
3-2 EIEに関連するその他の事項.....	7
4. 団長所見及び本格調査時の留意事項.....	8
5. トルコのエネルギー事情.....	10
6. 工場視察記録.....	13
7. 本格調査を実施する際の調査範囲、項目、作業量、必要資機材...	25
8. 機器リスト.....	28
9. 資料	
9-1 SCOPE OF WORK 及び MINUTES OF MEETINGS.....	33
9-2 QUESTIONNAIRE 及び回答.....	44

1 プロジェクトの概要

1-1 要請の背景／経緯

トルコでは第二次オイルショック以降、産業界及び一般に対する省エネルギー活動を行うために、研究を推進している。1981年には、そのための具体的な活動を行うために、エネルギー利用の合理化及び省エネルギー研究機関としてEIEがその役割を負うこととなった。また、1993年には、EIEのエネルギー資源調査局が「国家省エネルギーセンター」に（NECC）に認定されている。

以降、EIEはUNIDOの協力による省エネルギー工場診断の実施や、世銀の借款（省エネルギー診断機材の購入を含む）による工場のエネルギー診断を実施してきた。

現在、EIEはこれらの省エネルギーにかかる活動を実施し、ある程度の産業別省エネルギー診断手法を習得し、自主的な診断を行ってきてはいるが、これらの活動をより効果的に行うためには、いまだに産業別の診断手法／診断プロセスが十分と言える状況にはない。また、上記省エネルギー活動のよりどころとなるべき省エネルギー関連法についても、過去に同法案が作成されたこともあったが、現在までには成立にはいたっていない。

このため、EIEの活動をより充実したものにするために、本件分野にかかる日本の持つ豊富な経験と高度な省エネルギー診断技術等を必要として、今般の要請となった。

平成7年3月には、本件要請の背景、目的、内容等を確認し、あわせて我が方の調査実施スキーム等を説明するための予備調査団を派遣した。

今次調査は、同調査の結果をもとに、事前調査団を派遣し、S/Wの締結・交換、MMの署名・交換を行った。

1-2 本計画の目的

トルコにおけるエネルギー利用の合理化を推進するために、以下の提言を行うための調査を実施する。

- 1) 製造業におけるエネルギー利用の合理化に関する国家政策／プログラムにかかる提言
- 2) 中小製造業にかかる、現有する製造プロセスの変更を伴わない、エネルギー利用の合理化を図るための技術的改善手法の提言
- 3) 中小製造業における省エネルギー活動のための技術ガイドラインの作成

1-3 「ト」側実施機関

エネルギー天然資源省 電力調査総局 (EIE)

Directorate-General Electrical Power Resources Survey and
Development Administration (EIE)

Ministry of Energy and Natural Resources

1-4 調査対象地域

アンカラ及びイズミル

2 事前調査の概要

2-1 事前調査の目的／内容

今次調査では、「ト」国のエネルギー利用合理化計画にかかる、下記の項目につき調査及び協議を行い、S/WおよびM/Mの署名・交換を行った。

- (1) エネルギー天然資源省との協議
- (2) EIEにおいて省エネ診断機材の整備状況の調査
- (3) 対象工場（イズミル）の調査
- (4) 関連資料／情報の収集

2-2 団員構成（6名）

- | | | |
|--------------------|----------------------------|--------|
| (1) 団長（総括） | JICA専門技術嘱託 | 江崎 弘造 |
| (2) 団員（技術協力行政） | 通産省通商政策局技術協力課 | 岩切 俊一 |
| (3) 団員（省エネルギー政策） | 資源エネルギー庁長官官房
資源エネルギー対策室 | 星野 由貴子 |
| (4) 団員（省エネルギー診断技術） | 環境工学コンサルタント | 仲村 健二郎 |
| (5) 団員（省エネルギー診断技術） | 環境工学コンサルタント | 田中 雄二 |
| (6) 団員（調査企画） | JICA鉱工業開発調査部工業開発調査課 | 飯田 鉄二 |

2-3 調査実施期間：平成7年6月24日（土）～7月2日（日）まで（9日間）

（日程）

6月24日（土）成田→フランクフルト

25日（日）フランクフルト→アンカラ

26日（月）日本大使館表敬、打ち合わせ／エネルギー天然資源省表敬
EIEとの打ち合わせ、S/W協議

27日（火）S/W協議

28日（水）A アンカラ S/W、M/M協議

B イズミル 対象工場視察

29日（木）A アンカラ S/W、M/M協議

B イズミル 対象工場視察

30日（金）S/W、M/M署名、交換。日本大使館報告

7月 1日（土）移動（アンカラ→フランクフルト）

7月 2日（日）移動（フランクフルト→成田）

2-4 主要面談者

トルコ側

Mr. Tuncer Tuncay	Director General
Mr. Kemal Koman	Department Manager
Mrs. Tulin Keskin	Manager of Energy Conservation Division
Miss. Hediye Yillikci	Engineer
Mr. Sureyya Akman	Engineer
Mrs. Suheda Gumusderelioglu	Engineer

日本側

都甲 岳洋	特命全権大使	在トルコ日本国大使館
多田 智	二等書記官	〃
佐々木 直義	所長	JICAトルコ事務所
富田 明子	所員	〃
岩切 治久	JICA派遣専門家 EIE	

3 調査結果

標記調査団は、6月26日から30日までの間、エネルギー天然資源省、EIEを訪問し、本案件の実施に向け協議を行った。なお、国家計画庁は予定者が急遽国会出席のため、訪問中止となった。

同調査団は、上記関係各機関との間で、本件本格調査の実施に係るS/W、questionnaire等具体的内容等につき、協議、情報収集を行った。結果は以下の通り。

3-1 EIE

協議に際し、S/W案の各項目についてEIE側から時には多くの質問や見解の提示があり、このためEIE側の要求で可成り多くの事項を別紙M/Mに盛り込むこととなった。主な点は以下の通りであり、[]はM/Mに記載されている番号を指している。

1) Introduction 1st Paragraph

"in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan"について、ここでのlaws and regulationsは何を指しているのか?との質問に対し、ここでは、技術協力に関するあらゆる法令（国際協力事業団法、財政法）を指していると回答した。[M/M 1]

2) Scope of the Study 2. 2-1 Relevant laws and Regulations

ここでのRelevant laws and Regulationsとは、省エネルギー政策と中小企業

のどちらを指すのか?との質問に対し、「どちらも含めたい。」と回答した。
(EIEは中小企業にかかる法令等は把握しておらず、工業省(MI)のGeneral Directoryにより調査が可能であるが、関連法規の数は膨大であるらしい。

3) Scope of the Study 5. reference material

EIEは調査団に対し、日本の省エネルギー政策体系について最終報告書に含めることを要請し、調査団はそのことに同意した。[M/M 10]

4) Tentative Work Schedule

EIEの希望する対象工場の測定日数はおよそ次の通り。なお、この他機器の工場間の移動と取り付けに別途それぞれ3日程度が必要である。

ア Iron & Steel	10 working Days
イ Vegetable Oil & Ditergent	10 "
ウ Textile	7 "
エ Brick	7 "

この日数は、今後より慎重に検討して決定する必要がある。

なお、工場調査時期については、EIEは3～4月の開始、また、5月前半までで終了させることを希望している。今後、本格調査の進捗状況、EIE及び対象工場の夏休みその他の休暇時期、日本の会計年度等を考慮して、調査時期を工夫する必要があるように思われる。

5) Procurement of Equipment

診断用機材については、世銀のローンなどによって車輛も含め或る程度揃っている。但し、本格調査での5業種の診断のためには不足している機材もある他、測定および測定結果の比較、評価の整合性を図るためには、日本から或る程度の機材を持ち込んだ方が良いと思われる。EIEは日本からの機材供与を強く望んでいる。(詳細別紙)

EIEより調査団に対し、通関手続き上の問題から、日本から持ち込まれる機材が供与されるものか、持ち帰るものかの詳細を事前に知らせて欲しいとの要請があった。[M/M 9]

6) セミナーの開催について

DF/R時に関係機関等を対象としたセミナーを開催したい旨EIE側より提案があった。調査団側も”大変良いこと”として同意した。ただし、対象者については今後関係各省、機関との関係、立法の状況、産業の状況等も見極めて決定する必要がある。[M/M 2]

(上記に加えて、本格調査の初期の段階で、対象工場幹部に対する説明会をIzmirで行うことが望ましい。)

7) Reports

Interim Report は10部で充分であるとのEIE側の要請があり、それにより

部数を変更する。

8) Undertaking 1-1 To secure the safety of the Japanese Study Team

EIEよりsecure（保証する）とはどの程度、範囲のことを指すのかについて、トルコ側としては日本の調査団の安全のため最大限努力するということだ(Turkish side will do her best.)と述べた。[M/M 3]

9) Undertaking 1-2 To provide necessaryutilization of the funds

EIEよりfundsは何を指すのかという質問に対し、ここでは調査団の宿泊代、調査費等にかかる外貨の持ち込みを意味していると回答した。（加えてSome countries are very restricted in bringing foreign currencyであることを説明し、この条文はそれによるトラブルをさけるためのものだと説明した。）

10) Undertaking 1-6 To secure permission for entry into all areas concerned for the implementation of the Study.

及びUndertaking 1-7 To secure permission for the Team to take all data.....related to the Studyについて

EIEよりall areas、all data はMENR、SPO、MIのような関係機関や対象となる5業種に関連した工場を意味していることをM/Mに盛り込むよう要請があり、調査団は同意した。[M/M 4)、5]

11) Undertaking 4-4 Suitable office space with necessary equipment in Ankara

EIEよりoffice spaceについては、EIE本館（main building）3Fの部屋を使用できるとのオファーがあった。また、EIEのservice car, audit car, big busを調査団がホテルからEIEまでの通勤を含む調査に必要な時、無料で使用できるとのオファーがあった。なお、調査団が公共交通機関（バス、電車、飛行機等）を使用する場合は、調査団側の負担であることをM/Mに記述する旨の要請があった。[M/M 6]

12) Undertaking 5 Steering Committee

S/W VI-5におけるSteering Committeeのメンバーは、下記のとおり。

次の機関の代表者から構成される。

- ア EIE
- イ MENR
- ウ SPO
- エ MI
- オ State Statistical Institute (SSI)
- カ Turkish Standard Institute (TSI)

13) Undertaking by the Government of Japan--counterpart training in Japan--

EIEより調査団に対し、それぞれの対象業種のエンジニアを1名ずつ計5名を日本への研修に参加させたい旨を強く要請された。しかしながら、本調

査団はその要請に対し回答する立場でないこと、また、帰国後要請の旨を報告することを伝えた。さらに、調査団は要請のあった5名という数は、JICAの研修員枠では財政上困難であると伝えた。

併せて、関連する集団コースの活用も考慮する様助言しておいた。(本格調査開始前に、EIE職員を日本で研修させることが望ましい。)

3-2 EIEに関連するその他の事項

1) 他国、他機関の状況

省エネルギー関連分野でのトルコ国に対する他国、他機関の協力は、日本輸出入銀行による省エネルギーのための融資があり、また、省エネルギーに関するコンサルティングとしてスイス、US. Steel Engineer、ドイツ、イギリス、オランダ等の企業が協力していた。EIEに対する協力は、過去に世銀の協力で行った大工場の診断があった。現在は、「省エネルギーに関するコンピュータプログラムのソフトウェア作り」(Software Study on Computer program which will find the measure to calculate energy saving) に関するEUの協力(本年8月までの短期間)1件のみであり、本年8月には報告書が提出される予定とのことである。

2) トルコのエネルギー価格

低エネルギー価格が省エネルギー推進の阻害要因の一つになっているのではないかと日本側に対し、EIEは「ヨーロッパ諸国に比べてエネルギー価格が安いのは事実だが、国民の生活レベルからすると、決して安いとは言えない。」との認識のようであり、日ト間の意識のずれが感じられた。

3) 計測機器の補正(Calibration)について

EIEに省エネルギー診断に係る計測機器は一通り揃っているが、現在はその補正を行っていない様子である。そこで、M/M11)の通り、EIEは本格調査における工場診断が開始されるまでに、計測機器を補正するよう努力するが、補正することが出来ない場合、本格調査団と協力してこの問題を解決するよう努めることとする。

4) 工場診断にかかる便宜供与依頼での留意点

EIEに対し各工場への工場診断の受け入れに関する便宜供与依頼(各工場への工場データに関する質問状を含む)の際、工場のデータに関する質問については、どのデータを公表し、どのデータを公表せず外部には一切漏らさないとするかについて、便宜供与依頼文書もしくは質問状に必ず明記する。その文書がないと、EIEは工場に対して依頼できない。(EIE cannot prepare the protocol.)

4 団長所見及び本格調査時の留意事項

1) 協議に際し、S/W案の各項目、特にトルコ側のundertakingについて、EIE側から可成り細かい一々時には神経質とも感じられるような一々質問や見解の提示があった。中には部内や関係各省等をクリアーするためと思われるものも多々あった。本プロジェクトに対するEIEの真剣かつ慎重な姿勢の表われとも受け取れ、また行政機関間の権限関係等の複雑さの表われとも受け取れたところである。

このためEIE側の要求により可成り多くの事項をM/Mに盛り込むこととなった。

2) トルコは、88年頃からのインフレは94年には建国以来最も高い率を示した。95年に入って多少好転した模様であるが、依然インフレは続いている。政治的にも、内政、外交両面でいろいろな問題を抱えている。恐らく本プロジェクト終了時までには政治、経済上の諸問題が解決されるには至らぬであろう。従って、調査報告書のrecommendation作成時には、政治、経済の状況と展望を充分視野に入れて、真に有用な現実的な策を立案する配慮が望まれる。

3) EIEの工業分野における省エネ関連予算は5億トルコリラ (TL) でこれには人件費等も含んでいるとのことである。本格調査の活動経費の不足が懸念される処であるが、EIEは職員の出張に際してはEIE所有の車輛または公共バスを使い(規則で航空機は使えないとのこと) 宿泊は工場のゲストハウス等を使うので費用はそれほどかからないと考えている。懸念の残るところであるが杞憂であれば幸いである。

なお、会計年度は1-12月で、次年度予算要求作業は6月ごろから行われるとのことである。

4) EIE省エネ部門の人材については、中堅職員は可成りしっかりしているように見受けられた。(しかし、日本での研修が必要と考えられる。) その他の職員については不明である。なお、本格調査時の工場診断には、人材上は2チーム(1チーム3~4名)しか編成できないようである。

5) 本プロジェクトの対象である「中小工場」の定義については種々あるようであるが、EIEではエネルギー消費量の大小による分類を試みているのは興味深いところであった。

6) 診断対象工場の中には、英語の通じないところもある模様なので英語のできるカウンターパートが同伴するにしても、場合によっては(Steel工場以外は)通訳を備上する必要があるかもしれない。

7) EIEは市街地から離れているので、職員の殆どが通勤バスを利用している。このため退勤時刻(5:30 Pm)以降は仕事ができないと覚悟しておくべきであろう。

以 上

5. トルコのエネルギー事情

1. 需要・供給

たくさんの鉱物資源に恵まれている（94年における亜炭の確認可採埋蔵量は69.9億トン、原油埋蔵量は4.88億バレル、天然ガス埋蔵量は371兆立方フィート。）にもかかわらず、まだ十分に開発されていない。今後の開発が期待される。

エネルギー消費量は、6年前と比較してみても農業部門の全体に占める割合は5%、運輸部門は21%と変わらないが、産業部門は33%から37%と伸びを示しているのに対し、民生部門は41%から37%となっている。全体量は約1.3倍増で5,108万TOE（94年）。エネルギー別に各部門の割合をみると、石炭は産業部門が53%、民生部門が47%。石油は運輸部門が45%を占め、産業・民生部門はほぼ同じ20数%。電力は産業部門が56%、民生部門が43%。天然ガスは産業部門が約8割を占める。2010年には、産業部門は全エネルギー消費量の半分を占める見込みである。

95年から第7次5カ年計画が始まっている（本年6月発表予定）が、GDPに占める産業部門の割合は年々増加傾向にある。主な産業は、鉄鋼、石油化学、セラミック、ガラス、セメント、製糖、繊維部門である。

トルコの電力料金体系にはシングル（エネルギー料金のみ）とダブル（時間帯（17:00～22:00、22:00～6:00、6:00～17:00）で料金がちがう。）の2種類があり、大企業は24時間操業の所が多いため、主にダブルを、中小企業はシングルを選択して支払っている。

2. 省エネルギーの推進

EIEのエネルギー資源調査・開発部は、92年に国立省エネルギーセンター（National Energy Conservation Center=NECC）としてエネルギー天然資源省により指定を受け設立されたが、NECCにおいて、国際機関等の援助・協力のもと省エネルギー推進に努めてきた。主な活動は以下の通りである。

- ①エネルギー診断：3台のエネルギー診断バスを使い、依頼のあった工場に対して行う。
- ②教育活動：93年より研修バス（1台）を使い、工場を訪問しセミナーを開催。
- ③出版活動：省エネルギーニュースレター、技術ポイント、技術マニュアルなどの出版を行い、全国の約2500工場に配布。
- ④データベースの構築：エネルギー使用状況を把握するために、2年ごとに約700工場を対象に調査、解析を行う。
- ⑤その他：太陽エネルギー、風力エネルギーなどの新エネルギーの研究開発。

また、NECCでは省エネルギー戦略を策定中で、このデータベースを作るためにEUから2名の専門家が派遣され、それぞれ産業、交通・建物分野を対象にエネルギー診断のソフトウェアのプログラミング及び目標値設定のためのシミュレーション計算を行っている。

省エネルギー共同委員会（ECCB：Energy Conservation Co-ordination Board、エネルギー天然資源省エネルギー部の監督下）が関係各省庁及び大学、民間の代表者を含めて組織され、種々の検討、啓蒙活動を行っている。啓蒙活動としては毎年のエネルギー週間（1月の第2週）、広報などがある。これらは自主的なもので、強制力は持たない。

国家計画機構（SPO：State Planning Organization）では、産業分野に対してエネルギー効率を改善する投資を奨励しているが、省エネルギーよりも増産のための投資に利用されているのが現状である。

表1 全エネルギー需要

	1992	1995	2000	2005	2010
石炭（千トン）	8,841	9,498	9,272	19,708	46,824
褐炭（千トン）	50,659	63,259	112,849	144,823	181,664
天然アスファルト（千トン）	197	750	750	750	750
石油（千トン）	23,729	27,142	30,061	34,196	39,599
天然ガス（ $10^6 m^3$ ）	4,612	8,501	19,988	25,879	30,594
水力発電（GWh）	26,568	35,821	41,633	63,852	76,365
地熱発電（GWh）	70	90	90	90	90
地熱熱源（千TOE）	30	285	1,540	3,570	6,500
太陽エネルギー等（千TOE）	32	116	335	628	1,075
原子力（GWh）				7,017	14,035
輸入電力（GWh）	- 125				
商業エネルギー計（千TOE）	49,161	59,041	81,948	108,395	147,180
薪（千トン）	18,070	18,374	19,487	19,627	19,767
動植物熱源	10,922	10,682	9,839	9,045	8,260
非商業エネルギー計（千TOE）	7,933	7,969	8,109	7,968	7,830
総計（千TOE）	57,094	67,010	90,057	116,363	155,010

表2 1次エネルギー源供給

	1992	1995	2000	2005	2010
石炭 (千トン)	2,830	4,042	5,578	5,578	5,578
褐炭 (千トン)	48,388	63,259	112,849	114,823	181,664
天然アスファルト (千トン)	213	750	750	750	750
石油 (千トン)	4,281	3,183	1,555	684	299
天然ガス (10 ⁶ m ³)	198	185	185	185	185
水力発電 (GWh)	26,568	35,821	41,633	63,852	76,365
地熱発電 (GWh)	70	90	90	90	90
〃 熱源 (千TOE)	30	285	1,540	3,570	6,500
太陽エネルギー等 (千TOE)	32	116	335	628	1,075
原子力 (GWh)				7,017	14,035
商業エネルギー計 (千TOE)	19,199	23,208	31,743	41,206	53,082
薪 (千トン)	18,070	18,374	19,487	19,627	19,767
動植物熱源	10,922	10,682	9,839	9,045	8,260
非商業エネルギー計 (千TOE)	7,933	7,969	8,109	7,968	7,830
総計 (千TOE)	27,132	31,177	39,852	49,174	60,912

○留意点

C/Pの Ms. Keskin はトルコにおける現状及び今後の省エネルギー政策の重要性をよく理解していたが、その他のNECC職員はまだ不十分だと思われたので、是非NECC職員の研修を（できれば日本で）行うべきだろう。

エネルギー天然資源省等関係省庁でもセミナーを行った方がよいのではないだろうか。

対象工場の診断に際しては鉄鋼工場以外はほとんど英語が通じないので、たとえ英語を話せるC/Pが同行しても通訳をつけることが望ましい。

工場視察記録(1)

1. 工場名 : UGUR (ウール) 屋根瓦製造販売株式会社
 B A R I S (バルシュ) ブロック及びレンガ工場
2. 業 種 : 窯業 (建築材料の壁用レンガと屋根用レンガ(瓦)の製造工場)

3. 会社概要

- 1) 住 所 : IRFAN SOKAK ORAL APT. SALIHLI
 イフアン通り、オカ-アパート、サ-ヒリ
 (空港から約1.5時間、トリップメータで110km。Izmir市内から約90km)
- 2) 設 立 :
- 3) 資 本 金 :
- 4) 従業員数 : 約200人: 推定
- 5) 技術者数 : 約 10人: 推定: うちエネルギー関連: 不明
- 6) 面談者 : 社長他株主5人: いずれも工場内事務所に事務机を持つ。

4. 主要製品

- 1) 建築材料の壁用レンガ
 2) 屋根用レンガ(瓦)

5. 年間生産量、エネルギー使用量

- 1) 年間生産量 : 建築材料の壁用レンガと屋根用レンガ(瓦)

区分	単 位	生産能力				備考
		1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)	
UGUR社	1000ton	-	-	約 35	-	
トルコ国内	1000ton	-	-	約15,000	-	注: 7. 8) 参照

- 2) 年間エネルギー使用量: 使用量順

種 類	単 位	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)	備考
リグナイト	1000ton	-	-	3	-	注: 7. 4) 参照
ディーゼル油	kl	-	-	不明	-	
電力	1000kwh	-	-	不明	-	

6. 主要生産設備

- 1) 原料土採掘場 : 一帯の丘陵地 (写真参照)
- 2) 原料土採掘用ブルドーザ : 3台: 推定
- 3) 原料土採掘用トラック : 3台: 推定
- 4) 原料土攪拌装置 : 1基: 推定 (写真参照)
- 5) 沈殿池 : 5 : 推定 (写真参照)
- 6) 破碎機 : 1台: 推定 (写真参照)
- 7) 混練機 : 1台: 推定
- 8) プリケット機 : 1台: 推定 (写真参照)

9) 成形機	1台：推定	(写真参照)
10) 製品切断機	1台：推定	(写真参照)
11) コンベア・ライン	1系統：推定	(写真参照)
12) プレス機	10台：推定	(写真参照)
13) 乾燥場	2棟：推定	(写真参照)
14) ホフマン・キルン	2系統：7. 2) 参照	
15) 電源設備	詳細不明	
変圧器	kV: kVA, 基	
非常用発電機	設備せず：推定	

7. 工場操業状況

1) 製造工程

1. 原料土は、ブルドーザにより、自工場内で採掘。
2. 水分級（沈殿槽で粗分級後、沈殿池で3～4ヶ月放置）
3. 混練
4. 成型
5. 自然乾燥（日陰/日干し）
6. 焼成（ホフマン・キルン）

2) ホフマン・キルン：HOFFMANN KILN (資料-14参照)

1. 数量 2基
2. 全長 約105m (資料-13参照)
3. 移動機械式投入装置によるリグナイト微粉燃焼。(写真参照)
4. キルンごとに、約15mのレンガ積煙突、及び誘引通風機を設置。(写真参照)
5. 計装は、投入口近傍の現場表示形熱伝対のみ。(写真参照)

3) 工場の規模

1. 生産量 年間約3万5千トン。ただし、操業は夏季の8ヶ月のみ。
2. 敷地 約500m四方。

4) 燃料消費量とコスト

1. キルン用リグナイト：約3,000トン：約45US\$/トン
この付近の工場では、この工場だけが、この最上質のリグナイトを使用しているという。
2. 原料土採掘ブルドーザ用ディーゼル油
3. 電気

5) 主要販売先

1. 国内
2. 国外：キプロス/アラブ諸国/一度だけオーストラリア

6) 作業環境、公害対策等

1. 建屋、煙突ともに集塵器、排煙処理はない。工場周辺の大気環境は、比較的良好であるが、建屋内の環境は、原料土、粉炭による粉じん、および給炭部の熱のため劣悪である。
2. 原料土の分級に多量の水が使用され、沈殿池から放流されており、この水処理がなされていないように見受けられた。

7) 分析等

工場内に分析室（KALITE KONTROL LABORATUVARI）を持ち、製品の水分量や水分吸収率を測定している。

8) その他：業界の概要

ト国の建築材料の壁用レンガと屋根用レンガ（瓦）の生産量は、年間約1,500万トンで、業者数は約700。説明では450業者で需要はまかなえ、250業者は余分だという。なお、岩切専門家による後日調査では、作業者10人以上のレンガ、タイルの工場数は、409といわれている。

8. 感想

1) 訪問時の状況

訪問日：6月28日午後

訪問者：EIE：Ms. PEYMAN HEDIYE YILLIKCI・JICA：岩切・田中団員

本工場は、当初予定したレンガ工場が訪問当日にキャンセルをしてきたため、この地域で最も大きい工場として訪問直前に選ばれたもので、クエスチョネアは、訪問時に手渡されたが、回答は未だ得られていない。本書の内容は、聞き取りによるものである。

2) 工場の印象

本工場は大通りに面しレンガ塀で囲い場内も整理され、その製品はトルコ工業規格に合格している相当規模の工場である。

面談は社長と思われる人他5人のSHARE-HOLDERと呼ばれる人達と友好的に行ったが、調査団員に対してレンガ製造工程調査の経験を先ず尋ねる等、自工場のキルンについて絶大の信頼を持っているように見受けられた。

3) キルンについて

本工場の焼成炉は、1858年に開発されたホフマン・キルン（ring kiln ともいう）と呼ばれるものである。本キルンの主要プロセスは、省エネルギーの観点からは非常に優れたものであり、赤レンガの大容量製造に用いられている。

本工場のキルンは、給炭部を移動機械式とし、誘引通風機を設けるなど機械化を図っており、製造設備としてはよく整備されているとの印象を受けた。

説明では誘引通風機出口、煙突入口部分の排ガス温度が100℃台ということから、焼成工程での熱エネルギーの利用は、かなりの程度まで行われているといえよう。したがって熱回収は、この低温度熱源を利用したものとなり、用途はかなり限定されたものになると思われる。さらなる省エネルギーの観点からは、エネルギー・コスト順にリグナイト、ディーゼル油、電気であることからインパクトは少ないが、電気の分野での最大需要電力量抑制、および力率改善などの省エネルギー、コスト削減を目的とした調査が望まれる。

4) 女性作業員に対する配慮を含む作業環境、公害対策等

本工場の調査では、7.6)で述べた作業環境、公害対策等も無視できないものと考えられる。作業環境では、粉じん、高熱、および重量物対策に加えて、女性作業員に対する配慮等であり、公害対策では、大気、排水処理等である。

注：後日調査で本工場は、調査対象工場になることを望まないことが分かった。実施時に変更される可能性が高い。

工場視察記録 (2)

1. 工場名 KULA MENSUCAT (クラ織物工場) 株式会社

2. 業 種 繊維工業 (綿紡績・ジーンズ縫製等)

3. 会社概要

- 1) 住 所 : イズミール市内
- 2) 設 立 : 1935-1950年 (写真)、1989年に工場の所有者が交替した。
- 3) 工場面積 : 約500m四方
- 4) 従業員数 : 900 (M600, W300) 人
- 5) 技術者数 : (人) うちエネルギー関連 : (人)
- 6) 面談者 : Mr. Zafer Ulker : Director / Textile engineer
 Mr. Senol Kacmaz : Electric & Electronic engineer
 Mr. Hilmi Okka : Mechanical engineer

4. 主要製品

- 1) 綿糸
- 2) 綿織物
- 3) ジーンズ製品
- 4) 毛織物 : 綿織物の3~4% (推定)

5. 年間生産量、エネルギー使用量

1) 年間生産量

製品種類	単 位	生産能力	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)
綿布	x1000m ²	(推定: 56,700x305)			17,000	
毛織物	x1000m ²	(電力消費量からの推定)			570	

2) 年間エネルギー使用量

種 類	単 位	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)
燃料油	ton	542	2,319	411	
石炭	ton	6,441	3,385	4,466	
LPガス	ton			1,186	(1994.7~12月の6月分)
電力	1000kwh			19,163	
購入蒸気その他					なし

6. 主要生産設備

1) 綿糸紡績工程

綿糸織機 : R-side : 14 ton/日、O-side : 19 ton/日
最大45kWモータ

2) 綿布織布工程

綿布織機 : 162cm×35,000m/日

3) 染色(浸染/捺染)工程

4) 仕上げ工程

5) 空気圧縮機 : Atlas Copco社製 55kWモータ(当工場最大)

6) ボイラ : MULHOUSE : 1955製造

石炭(リグナイト : 3,600kcal/kg) 燃焼

蒸気圧 : 平常7bar/最大8bar

蒸発量 : 7ton/hr : 3基

7) 非常用ボイラ : 燃料油 : 10t/hr

8) 主変圧器 : kV : kVA

予備電力 : kV : kVA

7. 工場操業状況

1) 操業状況

綿紡績は3交替の連続操業で、年間消費電力200万kWh程度である。

契約電力量は3,724kWで、力率は自動補償システムを採用している。

電力消費量及び力率の監視をする以外には、エネルギー節約に関して何も具体的対策を実施していない。日常管理で力率は96~98%を達成している。

電力料金は初めSingle方式で支払っていたが、Double方式の方が有利であることが分って、現在はこちらを採用している。

2) 綿原料

原綿はアメリカや中央アジアからの輸入品が用いられている。

原綿配合比率の1例

トルクメニスタン	20
マニサa (トルコ)	4
マニサb (トルコ)	5
アンタリア(トルコ)	3
計	32

3) ジーンズの製造を1992年に開始した。現在、市場シェアは7%程度である。

4) 省エネルギー対策

ボイラ廃ガスの吐出温度を測定したことがあり、ボイラの復水回収率は80%である。

蒸気は仕上げ工程で、①洗浄用、②染色用、③乾燥用の用途に消費され、他には給食の料理用にも利用される。

測定は4年程前の分析データがある。(LPG、ボイラ、排気ガス、O₂、CO)

ガス分析機器はなく、蒸気温度を計る熱電対だけは持っている。

燃料を購入検査・検量しないので、時々、鉱物資源研究所に持って行き、分析してもらっている。

5) 製造コストの構成は、次の様である。

原料費 : 60~65%
 人件費 : 15%
 エネルギー : 15% (電気>燃料) : 注記参照
 研究開発費 : 5%

8. 感想

製糸、織布等の生産主要設備はよく整備されているが、生産補助設備は未だ未だ改善の余地があると感じられる。特にボイラは約40年前のものが用いられており、燃料用石炭の貯蔵方法、ボイラの建屋、作業方法、作業環境、排ガスの熱回収、公害防止等のあらゆる面で、設備の更新を含む改善が必要と思われる。電気設備の管理、省エネルギーの意識啓蒙を含む総合的な診断が望まれ、また工場側も期待していると思われる。

注記：EIEが独自に行ったアンケート調査の結果から次のことが推察される。

表 アンケート調査の結果

会社名	従業員 (人)	生産量 (x1000m)	エネルギーコスト (TL)	原価率 (%)
KULA MENSUCAT社	900	10,675	43,222,226,000	15
BERDAN社：ポリエステルを 主とした化学繊維と綿紡績の会社	770	8,998		8
IPEKER社	242	-	34,760,351,442	

1. ト国繊維工場の製品コストに占めるエネルギーコストは、工場差が大きい。
2. クラ社との比較において、化繊工場(BERDAN)は原価率が低く、IPEKER社は高い。

工場視察記録 (3)

1. 工場名 IDC : IZMIR DEMIR CELIK SAN. A.S.

2. 業種 鉄鋼業 (電気炉製鋼、異形棒鋼製造工場)

3. 会社概要

- 1) 住所 : FOCA CELIK FABRIKASI 35807 Aliaga- IZMIR TURKIYE
 電話 : 625-1200 (747-)
 (イズミールの北60kmに位置し、空港より車で1時間かかる)
- 2) 設立 : 1978年 1期工事、棒鋼圧延工場は1983年稼働開始
- 3) 資本金 : 3,684,366,000,000 TL (60% 民間銀行、40%は一般株主4000人)
- 4) 従業員数 : 602人
- 5) 技術者数 : 40人 うちエネルギー関連: 6人 (電気関係)
- 6) 面談者 : Mr. Suleyman ELDEM (Maintenance & Utilities Director)
 Mr. M. Ali AYCAN (Electrical Maintenance Manager)

4. 主要製品

- 1) ビレット(100mm-140mm)
 2) 棒鋼(rebar:異形棒鋼 10mm-40mm)

5. 年間生産量、エネルギー使用量

1) 年間生産量

製品	単位	生産能力	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)
棒鋼	1000ton	550	340	432	506	535
ビレット	1000ton	700	542	486	621	660

2) 年間エネルギー使用量

種類	単位	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)
燃料油No.1	1000kl	13,396	15,358	16,450	16,500
ディーゼル油(モトリツ)	kl	946,470	827	842	800
LPガス	ton	133	123	102	100
酸素	1000m ³			18,600	
電力	1000kWh			365,133	
石炭				なし	

エネルギー原価率 : 20% / 24時間 × 週7日 × 年間50週

6. 主要生産設備

メルティング・ショップは当初NKKの技術による60Ton炉で、40万トン/年製造した。

- 1) 電気炉 : UHP 65 t 能力であったが80 t に増強した。
設備能力 : 60万ton/年、使用エネルギー : 電気・酸素富化燃料油
- 2) 脱ガス設備
- 3) レードル炉 : 設備能力60万ton/年、使用エネルギー : 電気
- 4) 連続铸造設備 : スウェーデン : 5ストランドを6ストランドに増強した。
- 5) 酸素製造設備 : 日立
- 6) 加熱炉 : ドイツ : 60 t/h であったが、4年前にhot chargingにより90 t/h に改造した。
設備能力 : 50万ton/年、使用エネルギー : 酸素富化燃料油
- 7) 圧延設備ロール : 16スタンド
設備能力 : 50万ton/年、使用エネルギー : 電気70-80 kWh/ton
- 8) 急冷設備 : Temcore Proess : 圧延直後の棒鋼を水で急冷して表面処理する。
- 9) 切断設備 : Slitting Process
- 10) 天井クレーン : 72MUA : 来年には能力増強する。
- 11) 主変圧器 : 電気炉・レードル炉系 (Dirtyline) : 2基
34.5 kV : 72MVA/10MVA
圧延機・ユーテリティ系 (Cleanline) : 17基
34.5 kV : 2.5MVA×1基/2MVA×5基/
4MVA×1基/1.6MVA×9基/1.25MVA×1基
- 12) 非常用発電機 : アメリカ : CAT社製

7. 工場操業状況

- 1) スクラップ原料はヨーロッパ、USA等から輸入している。
原料の5%程度は国内産の銑鉄を配合する。直接還元鉄は殆ど使用実績がない。
電極はまれに日本からも輸入する。フェロアロイは、国内製品もある。
- 2) 加熱炉ではピレット加熱用に燃料重油(2-4% S)に酸素を富化して使用する。
排煙処理は不明。
- 3) 建屋集塵しており能力は1,000,000Nm³/hある。バグフィルターの使用により、工場内の大気環境は比較的良好である。当工場への道中にある周辺の同業種の工場よりは格段に大気汚染防止対策が進んでいる。

- 4) 製造コストに占めるエネルギー消費は、トルコ国内平均よりは小さいが、まだまだ低減できると考えている。

10カ月前からグループで調査し始め、電気と燃料の消費量を測定した。

大きな投資を伴わない、排気ガス廃熱利用や、照明の節減、モーター空運転の時間短縮、機械給油節減、燃焼効率及びCO濃度測定等を実施してきた。

- 5) 製品の品質保証については、DIN, BS, ASTM, AFNOR, オランダ及びトルコ規格をパスしており、来年はJISを受審する予定である。

8. 感想

1. 本格調査を強く期待され、対象工場としては適していると感じた。
2. IDC社は創業当初は諸外国からの技術援助を受けたが、最近では独自で圧延設備の改造や、加熱炉の省エネルギー等の技術開発に取り組んでいる。
3. 対応したELDEM氏は工場管理者として見識があり、説明や工場案内も適切で、調査実施中にもカウンターパートとして十分信頼して相談できる人物であると思われた。
4. イズミール周辺には4製鋼工場があり、電気炉の生産量合計は400万トン/年に達する。
5. 高炉一貫製鉄所①Erege、②Karabik、③Iskenderunがあり、400万トン生産し、この他にイスタンブール周辺の電気炉製鋼で300万トン生産され、トルコ国内の鉄鋼生産量合計は1100万トン/年になるといわれる。内訳は鋼板200万トン、棒鋼900万トンであるが、国内需要は7~800万トンであり、棒鋼の3~400万トンが輸出されるが、鋼板は輸入されることが多いとのことである。
6. エネルギー問題としては、電圧降下及び変動が、電力消費に大きく影響することを注目している。
7. 将来イズミールにも天然ガス供給が届いてくれば、燃料事情は好転して、効果的なエネルギー利用が可能になると考え長期的な対策を計画しているようである。

工場視察記録(4)

1. 工場名 : Turyag : Turkish Edible Oils, Fats and Products Corporation
トルヤー株式会社

2. 業 種 : 化学工業(合成洗剤・食用油脂加工品製造工場)

3. 会社概要

- 1) 住 所 : 1649 sok No.26 35020 Turan- IZMIR TURKEY
1649勸 トリヤン イズミル
- 2) 設 立 : 1916年: オリーブ油工場として設立。
1929年: 英国企業の所有となる。
1933年: 社名変更
1947年: トルコの主要なYK銀行と西ドイツの巨大化学工業ヘンケル
グループの合弁会社となる。
1965年: 洗剤工場を完成し操業開始した。
- 3) 資本金 : 295,000,000,000 TL : 1995年6月末
工場面積 : 45,000m²
- 4) 従業員数 : 455人 : 1995年5月末
- 5) 技術者数 : エネルギー関連: 電気2人、熱管理3人
- 6) 面談者 : Mr. Birol Nazli (Maintenance and aux. services Manager)
ビロル ナズル 点検・副営業担当
Mr. Reha Yalcin (Projects and Investments Manager)
Mr. Serdar Degirmenci (Maintenance Engineer)

4. 主要製品

- 1) 粉末洗剤 : 市場シェア: 20%(3位)
- 2) 液状洗剤 : 市場シェア: 60%(ソフナーに限れば、市場シェア70%)
- 3) 油脂加工品 : (マーガリン、工業用油脂)

5. 年間生産量、エネルギー使用量

1) 年間生産量

製品	単位	生産力	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)	備考
粉末洗剤	トン	35,000	12,628	14,506	19,845	37,122	
液状洗剤	トン	30,000	29,681	27,258	24,831	23,098	
油脂加工品	トン	55,000	48,271	46,385	52,296	38,235	

2) 年間エネルギー使用量

種 類	単 位	1992年	1993年	1994年	1995年(PLAN)
燃料油No. 5	1000kl	702.1	725.3	1,034.2	1,431.9
リグナイトNo. 3000	ton	23,713	19,010	16,681	16,480
自家製造蒸気	ton	92,000	76,000	67,000	64,500
電 力	1000kwh	-	-	16,000	-
L P ガス				なし	

注記：1. 24時間週6日年間50週稼働

2. エネルギー原価率：2.5%

6. 主要生産設備

1) 粉末洗剤製造工場

最終のスプレー塔では、洗剤スラリーのアトマイズのために上段8本、2m間隔で下段4本のスプレーノズルより50~60 barで噴霧し、塔側面下部からの300℃の熱風で乾燥する。通風用ファン駆動モーターは110kwで、当工場内最大である。

(バグフィルターには細川Mikropul製の銘板あり。)

直火型空気加熱炉 (PEABODY oil burner) 4000Mcal/h 国内産重油を燃料として用いる。

2) スルホン酸化設備

3) 液状洗剤製造設備

4) 食用油脂製品製造工場

1. 水電気分解設備

2. 水素添加リアクター

3. Ni触媒回収フィルター

4. 漂白設備

5. 中和設備：ブレンディング・タンク

6. 脱臭設備：40 barの蒸気を使用する。

5) 動力・蒸気設備

ボイラー：リグナイト流動層炉：2基

10 ton/h : 42 bar : 470℃

燃料：リグナイト：size 0~8mm : 3,500 kcal/kg

蒸気タービン発電機：1.5 MW

6) 排水処理設備

7) 主変圧器：6基：10.5 kV : 1000 kVA × 2基 / 1600 kVA / 1250 kVA, 1685 kVA, 750 kVA × 各1基

予備電力：自家発電：2935 kw (1591 + 410 + 410 + 524)

7. 工場操業状況

- 1) 石油系SABをスルホン酸化し、添加剤を加えて洗剤を合成する作業計画は各生産品目の配合レシピにより毎日立案する。
- 2) 洗剤製造用の三酸化硫黄は自家製造している。
- 3) 洗剤工場はいずれも悪臭はなく、概して整然としていたが、屋内で設備の周辺にまで資材や製品を仮置きしたりして、通行を遮断している例も見受けられた。
- 4) 粉末洗剤スプレー塔の乾燥用空気の廃熱を回収し、熱利用を改善する計画をしている。
- 5) 綿実油、パーム油よりマーガリン (Yayla, Ufa)、工業用油脂等を製造する食用油脂製品加工工場は、休業中であった。今後2週間で電気制御システムの大きな改造工事をする計画がある。
- 6) 油脂加工に必要な水素は上水を電気分解して自家製造し、そこで副生する酸素は処分している。
- 7) 蒸気配管設備を見直し改善して、適切なスチーム・トラップ設置により蒸気の漏洩防止、断熱工事による放熱防止、及び復水回収効果をあげている。
既に 25%の復水回収を達成し、年末には 40%回収する目標を掲げている。
返送配管システムの集合する3ヶ所のポイントに復水汚染物有機質等(含油分)の検出装置をもうけている。
そこで分離された清浄な復水を4番目の最終ポイントで導電率検出等(ノウハウ)により判別しボイラー給水として回収している。
- 8) ターボ発電機で使用された蒸気は大気放散されている。この廃熱を利用して、粉末洗剤製造スプレー塔向けの熱風混合用の空気を予熱することを検討している。
- 9) 電気は工場単位で消費量を測定できているが、蒸気は全消費量を把握できるだけであり工場単位では測定出来ない。
- 10) 用水は都市上水450/日を受水して50~60%をボイラー用とし、残りをプロセス用とする。
この他に上水を節約して井戸水150/日を場内清掃等に使用している。

8. 感想

固有の技術があり、エネルギー管理もしっかりしている。見学はさせてくれるがおそらくノウハウは教えない。撮影は一切禁止である。(添付の写真は、特別許可を得たものと場外からのものである)

2年間はスタディしてくれてけっこうだと言うのは、工場側で解決できていない事を短期の調査では発見しにくいと考えられているためであろう。

本格調査を実施する際の
調査範囲、項目、作業量、必要資機材

1. 調査範囲

対象工場：

E I Eの選定したイズミール市及びその周辺地域にある下記5業種4工場を対象工場とする。

表-1 対象工場

番	業種	主要製品	工場
1.	窯業	建築用レンガ	UGUR (ウール) 屋根瓦製造販売株式会社(注記参照) BARIS (バルシュ) ブロック及びレンガ工場
2.	繊維	綿紡績	KULA MENSUCAT (クラ織物工場) 株式会社
3.	鉄鋼	電気炉製鋼 異形棒鋼製造	IZMIR DEMIR CELIK SAN. A.S.
4.	化学	合成洗剤製造	TURYAG (トルヤー株式会社) Turkish Edible Oils, Fats and Products Corporation
5.	食品	食用油脂加工品製造	

注記：本工場は本調査を望んでおらず、実施時点で変更される可能性が高い。

2. 項目

1. 燃料試験 : 燃料(原油、石炭、その他)を直接使用する工場で行う。

表-1の対象工場全部が対象となる。

1. 発熱量 : 燃焼管理による省エネルギー

2. 燃料組成 : 有害物質生成の原因となる硫黄等の含有量と公害防止対策の考察を含む。

2. ボイラ : 繊維、化学、食品工場に設備される。

1. 水質管理 : 1. プロセス上必要とされる水質の維持: 化学、食品工場では細心の注意が必要

2. 最高使用圧力と水質の関係等最適水質管理

2. 廃熱利用 : 1. ガス量

2. ガス温度

3. 配管等 : 1. 保温: 最適保温厚さ等

2. 漏えい損失の減少

3. ボイラ水回収率の向上(スチーム・トラップを含む)

3. 焼成炉 : 建築用レンガ工場に設備される。
1. 燃焼管理 : 対象工場のプロセスに合わせた配慮が必要。
 2. 廃熱利用 : 1. ガス量
2. ガス温度
4. 電気 : 表-1の対象工場全部が対象となる。
1. 需要電力量管理
 2. 力率改善
 3. 最適容量設定
5. 作業環境、公害対策、女性作業者に対する配慮等
: 表-1の対象工場全部が対象となる。

3. 作業量

対象工場ごと : 1つの対象工場に対する作業量は、およそ2~3表の様に考えられる。

表-2 第一次現地調査作業量

番号	作業内容	調査団員		C/P 英語可能	作業員等 (注記1)	備考
		当該工場 専門家	測定機器 専門家他(2)			
1.	当該工場の下見、基礎的診断準備	2日×1人	2日×2人	2日×1人	2日×2人	
2.	当該工場関連資料入手、整理	2日×1人	2日×1人	2日×1人	-	
3.	基礎的診断(測定)	2日×1人	2日×2人	2日×1人	2日×2人	
4.	データ整理、その他	2日×1人	2日×2人	2日×1人	2日×2人	
5.	詳細調査項目基本方針の策定	2日×1人	2日×1人	2日×1人	-	
	合計	10人日	16人日	10人日	12人日	

表-3 第三次現地調査作業量

番号	作業内容	調査団員		C/P 英語可能	作業員等 (注記1)	備考
		当該工場専門家	測定機器 専門家他(2)			
1.	機材搬入、取付、診断準備	3日×1人	3日×1人	3日×1人	3日×2人	
2.	測定及び資料収集	7~10日×1人	7~10日×2人	7~10日×1人	7日×2人	
3.	データ整理、その他	3日×1人	3日×1人	3日×1人	3日×2人	
4.	当該工場報告書作成	3日×1人	3日×1人	-	-	
	合計	16~19人日	23~29人日	13~16人日	26人日	

注記1 : 作業員の一人は溶接、ガス切断機を扱える者とする。なお、ボイラ特に発電システムの機器、配管への圧力計等の機器の取り付けは、認可変更等の手続きが必要と思われるので、避けることが望ましい。それでも取り付ける必要がある時は、資格を持った溶接士を雇上すること。他の作業員は、学生アルバイト程度でよい。

2 : 測定機器専門家/熱エネルギー専門家/電気エネルギー専門家

4. 必要資機材

1. ト国から提供される機材

1. 機器リストの機材 : 予備調査団が提供されたもの
表-4 : 機器リスト及びその説明書参照
2. その他の機材 : 事前調査団が調査、見学済みのもの
マイクロバス×2台 : 写真集参照

2. ト国から要請された機材

1. 事前調査団が現地で要請されたもの
 - 1) 0-5000 ppm用COメータ
 - 2) 測定記録計 : 12点程度
 - 3) 測定記録計用電気信号変換器
 - 4) 角形クランプメータ : 電気炉用
2. 帰国後、岩切専門家を通じて要請されたもの
 - 1) 湿度計 : 高温用
 - 2) 光高温計 : 3000℃程度まで
 - 3) ダスト濃度計
 - 4) 酸素濃度計 : ガルバニ電池式
 - 5) 圧力計 : 高圧用 (蒸気、圧縮空気用)
 - 6) 絞り乾き度計
 - 7) 溶存酸素計 : ppbレベルを測定できるもの (ボイラー水対象)
 - 8) 熱量計 : ポンプ式 (コンパクトなもの)
 - 9) ガスクロマトグラフ : TCD (コンパクトなもの)
 - 10) 元素分析装置 : C, H, Nの測定
 - 11) 粘度計 : セイボルト粘度計
 - 12) 赤外線水分計 : 固体燃料の水分測定
3. その他の機材 : 事前調査省エネ診断技術担当団員が選定、追加したもの

いずれも、表-5 : 省エネルギー関連測定機材 (1) (2) (3) 参照

表-4 機器リスト

THE LIST OF EQUIPMENT

1.	ELECTRONIC STACK GAS ANALYSER:ESGA				3
1.	Oxygen	:O ₂	0-20.9	% vol.	IMR 1200-PG
2.	Carbonmonooxide	:CO	0-2000	ppm	
		:CO ₂	0-20	% vol.	[COMPUTOR]
3.	Chimney Draught		±12.5	hpa	IMR 2000-P
4.	Air Temperature		0-60	°C	IMR 2010-P
5.	Exhaust Gas Temperature		0-650	°C	
6.	Soot			FilterPaperMethod acc. to DIN51 402	
2.	SULPHURDIOKSIDE MONITOR				2 No Instruction Manual
	Sulphurdiokside	:SO ₂	0-2000	ppm	TELEGAN SO ₂ MONITOR
3.	INFRA-RED PYROMETER				2 KANE MAY
	Temperature		600-1000	°C	infratrace 1000
4.	INFRA-RED PYROMETER				2 KANE MAY
	Temperature		0-2000	°C	infratrace 2000
5.	ELECTRONIC TEMPERATURE INDICATOR				4 KANE MAY
	Temperature		-50-+2000	°C	457 X P
6.	AIR VELOCITY METER				2
	Pressure		0-25	kPa	MICROMANOMETER MP6KSR
	Air temp.		0-50	°C	
7.	VANE TYPE ANEMOMETER				2 DIGITAL ANEMOMETER
	Velocity		0.2-30	m/s	Rototherm DA 4000
8.	RELATIVE HUMIDITY METER				2
	Temperature		0-+70	°C	KANE MAY
	Humidity		0- 97	% RH	KM 8004

9. CONDUCTIVITY/RESISTIVITY METER			2	RUSSEL CD 800
CONDUCTIVITY	0.05	μ s		[5 ranges]
RESISTIVITY	1K-20M	ohms		[2 ranges]
TDS	0.01-20	ppm		[4 ranges]
10. TACHOMETER			2	
RPM	contact type	-0.5-19,999		EXTECH Instruments
RPM	photo type	-5 -99,999		EXTECH microprocessor
11. LIGHT METER			2	Yokogawa Hokushin
Illumination level	0-3000	lux		Elec. Type 3281
12. COMPUTERRIZED STEAM TRAP MANAGEMENT SYSTEM			2	TVL Trap Man TM2
Ambient Operating Temperature	0-+40	$^{\circ}$ C		
Steam Trap Surface Temperature	0-+255	$^{\circ}$ C		
13. ENERGY ANALYZER			2	VIP MK / VIP SYSTEM3
Voltages	50-600	V-AC		
Frequency	20-1000	Hz		
Currents	-600	V-DC		
Clip-On measuring range	0.05-1000	Amps		
14. INFRARED THERMOGRAPHY			1	AGEME 40C
Measurement range	-20-+500	$^{\circ}$ C		Thermovision 470 system
High temperature filter	upto 1500	$^{\circ}$ C		
Operating temperature	-15-+55	$^{\circ}$ C		
[15] DATA RECORDING INSTRUMENTATION			2	Tracor Westronics
DDR10 Digital Data Recorder				EIE is expecting to own through the Japanese Study

資 料

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

AGREED UPON BETWEEN

DIRECTORATE-GENERAL ELECTRICAL POWER RESOURCES SURVEY
AND DEVELOPMENT ADMINISTRATION

AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Ankara, June 30, 1995



MR. TUNCER TUNCAY

DIRECTOR GENERAL

EIE, MINISTRY OF ENERGY
AND NATURAL RESOURCES

REPUBLIC OF TURKEY



MR. KOZO ESAKI

LEADER,

PREPARATORY STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
JAPAN

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Turkey (hereinafter referred to as "the Government of Turkey"), the Government of Japan decided to conduct the Study for the Master Plan on the Rational Use of Energy in Industry in Turkey (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

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

The present document sets forth the scope of work for the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

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

1. Brick
2. Textile
3. Metallurgy (Steel rolling mill, Arc furnaces)
4. Food (Vegetable oils)
5. Cleaning material

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items;

1. Study on the energy situation in Turkey
 - 1-1 Government policy on energy
 - 1-2 Present energy situation in Turkey
 - 1-3 Situation of energy use in the field of industrial sector in Turkey

Handwritten signature

Handwritten mark

2. Study on the promotion of the rational use of energy in the selected small and medium size industrial sectors.

2-1 Relevant laws and regulations

2-2 Current program for the rational use of energy

2-3 To study and evaluate the activities of the authorities concerned

(1) Current activities for the promotion of the rational use of energy

(2) Achievements of past activities

(3) Future plan/program for the promotion of the rational use of energy

3. Study on the situation of energy use in the selected factory of each industrial sector.

3-1 Situation of energy use in each factory

(1) Outline of the factory

(2) Situation of energy management

(3) Energy flow chart and production process

(4) Situation of major energy consuming equipment

(5) Problems in each factory and countermeasures that do not involve changing the existing production process

(6) Estimated effects of the countermeasures

4. Recommendation for the promotion of the rational use of energy in Turkey

4-1. Government policy, law and regulation

4-2. Executing organization to promote the rational use of energy

4-3. Activities for the promotion of the rational use of energy

4-4. Measures to promote the rational use of energy in the selected small and medium size industrial sectors.

4-5. Countermeasures to solve the problems that do not involve changing the existing production process.

4-6. Expected effects after the implementation of the Master Plan.

5. Preparation of reference material to be used in technical guidelines for the promotion of the rational use of energy in the selected small and medium size industrial sectors.

N. WORK SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative work schedule

APK.

tl

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Turkey in accordance with the attached tentative work schedule.

Ten (10) copies of the Inception Report
Ten (10) copies of the Progress Report
Ten (10) copies of the Interim Report
Thirty (30) copies of the Draft Final Report
Thirty (30) copies of the Final Report

VI. UNDERTAKING BY THE GOVERNMENT OF TURKEY

1. To facilitate the smooth conduct of the Study, the Government of Turkey shall take the following necessary measures:

- 1-1 To secure the safety of the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team").
 - 1-2. To permit the members of the Team to enter, leave and stay in Turkey for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
 - 1-3 To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Turkey for the conduct of the Study.
 - 1-4 To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with, any emoluments or allowances paid to them for their services for the implementation of the Study.
 - 1-5 To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Turkey from Japan for the implementation of the Study.
 - 1-6 To secure permission for entry into all areas concerned for the implementation of the Study.
 - 1-7 To secure permission for the Team to take all data and documents including photographs and maps related to the Study out of Turkey.
 - 1-8 To provide medical service as needed. (Any expenses incurred can be charged to the members of the Team.)
2. The Government of Turkey shall bear claims, if any arise against a member of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Team members.

3. Directorate-General Electrical Power Resources Survey and Development Administration (hereinafter referred to as the "EIE") shall act as a counterpart agency to the Team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. EIE shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations concerned:
 - 4-1 Available data and information related to the Study
 - 4-2 Counterpart personnel
 - 4-3 Suitable office space with necessary equipment in Ankara
 - 4-4 Credentials or identification cards
 - 4-5 Vehicles
5. EIE shall organize the Steering Committee (hereinafter referred to as "the Committee") for the purpose of smooth and effective implementation of the Study.
The Chairman of the Committee shall be the Head of EIE and its secretariat shall be set up within EIE.

VII. UNDERTAKING BY JICA

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

1. To dispatch, at its expense, a series of study teams to Turkey
2. To pursue technology transfer to the Turkish counterpart personnel in the course of the study .

VIII. OTHERS

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

Handwritten signature

Handwritten signature

APPENDIX

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

CALENDER YEAR	1995												1996				
	1995												1996				
Japanese F/Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
PROJECT MONTH																	
CALENDER MONTH	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
WORK IN TURKEY	▬				▬			▬						▬			
WORK IN JAPAN	▬			▬		▬				▬							
REPORTS	Δ IC/R	Δ P/R(1)												Δ DF/R	Δ F/R		

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

PH

HL

MINUTES OF MEETING
ON
SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
THE RATIONAL USE OF ENERGY
IN
THE REPUBLIC OF TURKEY

AGREED UPON BETWEEN

DIRECTORATE-GENERAL ELECTRICAL POWER RESOURCES SURVEY
AND DEVELOPMENT ADMINISTRATION
(EIE)

AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
(JICA)

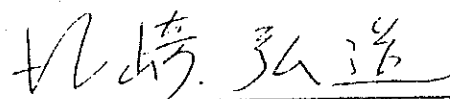
Ankara, June 30, 1995



MR. TUNCER TUNCAY

DIRECTOR GENERAL

EIE, MINISTRY OF ENERGY
AND NATURAL RESOURCES
REPUBLIC OF TURKEY



MR. KOZO ESAKI

LEADER

PREPARATORY STUDY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY
JAPAN

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized and dispatched by JICA, visited Turkey between June 25 and July 1, 1995 for the purpose of discussing and finalizing Scope of Work (hereinafter referred to as " the S/W") on the proposed study on "The Rational Use of Energy in Industry." (hereinafter referred to as "the Study")

In connection with above, a series of meetings were held between the EIE officials and the Team. (List of Attendants is found in the Appendix)

These records should be read in conjunction with the S/W agreed upon and signed between EIE and the Team dated June 30, 1995.

- 1) On Introduction of the S/W, EIE understood that ".....in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan" meant that they (the relevant laws and regulations) were connected to those of technical cooperation.
- 2) EIE proposed that a seminar on findings of the Study would be held for the participants from related organizations such as, MENR, SPO, during the Japanese Study Team's visit for the discussion on the Draft Final Report. The Team agreed to it.
- 3) On item 1-1 of the S/W, EIE understood that "To secure the safety of the Japanese Study Team" meant that Turkish side would do her best to keep the safety of the Japanese Study Team.
- 4) On item 1-6 of the S/W, wording of "all areas" means allowed areas in the plants during field studies in the five selected sectors and related organizations such as MENR, SPO, MI.
- 5) On item 1-7 of the S/W, wording of ".....all data and documents....." were understood as available data and documents related to the plants of five sectors selected for the Study and related organizations such as MENR, SPO, MI.
- 6) EIE told the Team that EIE's service car, audit car, and/or big bus would be available, free of charge, for the Japanese Experts' official use including transportation between the Hotel and the EIE, and the office space for the Japanese Study Team would be on 3rd floor of EIE main building. It was also understood that in case that the Japanese Experts travel by public transportation such as train, plane or bus, the travel expenses will then be met by JICA.

- 7)EIE strongly requested the Team that JICA kindly accept five(5) EIE engineers (one each for each industrial sector) for counterpart training in Japan in the course of the implementation of the Study in order to facilitate better and smooth implementation of the Study. The Team, in response, regreted that the Team is not in the position to determine this request. The Team, however, told EIE that this request would be conveyed to concerned authorities of JICA. The Team, moreover, made a comment that the acceptance of proposed number is deemed to be almost impossible in consideration of possible fund and administrative resource of JICA's counterpart training program.
- 8)EIE told the Team that EIE can provide two (2) teams of engineers in maximum for plant audit with Japanese Experts.
- 9)In order to facilitate the procedure of custom clearance, EIE requested the Team to let it know in advance whether the equipment, which would be brought into Turkey from Japan for the Study, would be donated to EIE or brought back to Japan.
- 10)EIE requested the Team to offer the reference material in the Final Report which includes the outline of improvement of energy conservation in Japan. The Team agreed to it.
- 11)EIE told the Team that calibration of existing equipment would be done, to the extent possible, before the Japanese Experts' visit for plant audit. In case that calibration of the equipment could not be done in Turkey, Japanese Study Team would provide assistance and/or advice to solve this problem.
- 12) With regard to the Steering Committee stipulated in item VI-5 of the S/W, members will be as follows:
Representatives from following organizations:
- 1 EIE
 - 2 Ministry of Energy and Natural Resources (MENR)
 - 3 State Planning Organization (SPO)
 - 4 Ministry of Industry (MI)
 - 5 State Statistical Institute (SSI)
 - 6 Turkish Standard Institute (TSI)

LIST OF ATTENDANTS

Turkish Side

EiE

Mr. Tuncer Tuncay	Director General
Mr. Kemal Koman	Department Manager
Mrs. Tülin Keskin	Manager of Energy Conservation Division
Miss. Hediye Yılıkçı	Engineer
Mr. Süreyya Akman	Engineer
Mrs. Süheda Gümüşderelioğlu	Engineer

144

14

QUESTIONNAIRE

page -

Reply by (Name) Senol Sönmöz (Division) Human Resources (Date) 1995.06.26

1. General

1	Name of factory	Türkiye Yoğ ve Mamulatah A.Ş. / Hankel - TURKYE									
2	Address	1649 Sok. No: 26 35020 Turan - izmir / TURKEY Telephone (232) 365 92 00									
3	President Factory Manager Energy Manager	Kaya SENER Dündar GİFTİÇİOĞLU BİROL NAZLI									
4	Type of Industry	Production and Marketing									
5	Capital	1	(End of June -95)								
6	Annual Sales Amounts	100.000 Tons									
7	Number of Employees	Workers: 245 ; Employees: 210 ; Total: 455 (End of May-95)									
8	Number of Engineers	(Electricity) 2 (Heat) 3									
9	Organization Chart	<p>Chairman of the board/ General manager</p> <table border="0"> <tr> <td>Finance & controlling Director</td> <td>Administration Director</td> <td>Logistics Director</td> <td>Technical Director</td> <td>Sales Director</td> <td>Personnel & Public Relations Director</td> <td>Marketing Director</td> <td>Prof. Edible fats Marketing & Sales mg</td> </tr> </table>		Finance & controlling Director	Administration Director	Logistics Director	Technical Director	Sales Director	Personnel & Public Relations Director	Marketing Director	Prof. Edible fats Marketing & Sales mg
Finance & controlling Director	Administration Director	Logistics Director	Technical Director	Sales Director	Personnel & Public Relations Director	Marketing Director	Prof. Edible fats Marketing & Sales mg				

2. Production of Major Products

No.	Name of Products	Production Capacity	1992			1993			1994			1995(PLAN)		
			Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount
	(UNIT)	TON												
1	Powder washing mat.	35000	12681	12628		9168	14506	5193	19845		10865	37122		Persik
2	Liquid washing mat.	30000	73440	29631		13962	27258	11364	24831		11424	23058		Prix
3	Oils & Fats	55000	66238	48271		58217	46385	59724	82296		59265	38235		Yerkes

Persik
Prix
Yerkes
Dixy
Yayle

3. Annual Utility Consumption

Page 3

No.	Name of Utility	Unit	Lower Heating Value	1992			1993			1994			1995 (P.L.N)				
				Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount		
1	Fuel Oil	(kl)	17,056	702.060	✓	725.78	✓	1034.747									
2	Diesel Oil	(kl)															
3	Kerosene	(kl)															
4	Gasoline	(kl)															
5	LPG	(t)															
6	Natural Gas	(m ³)															
7	Lignite or Brown Coal	(t)	3200 kcal/kg	255 kg/ton	23713 ton	250 kg/ton	19010 ton	250 kg/ton	16681 ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton	1200000 TL/ton
8	Other Fuels																
9	Steam / Hot Water (pressure & temp. of)	(kcal)		320000 ton/yr		76000 ton/yr		67000 ton/yr		198000 TL/ton		64500 ton/yr					
10	Electricity	(kWh)															
11	Sea Water	(t)															
12	River Water	(t)															
13	Well Water	(t)		65000 m ³ /yr		80000 m ³ /yr		80000 m ³ /yr									
14	City Water	(t)		230000 m ³ /yr	25000 TL/m ³	170000 m ³ /yr	44000 TL/m ³	115000 m ³ /yr	52500 TL/m ³								
15	Others																

4. Electric Power Receiving

page 4.

1	Receiving Voltage	10.5 KV From TEK				
2	Maximum Demand	2500 kW				
3	Power Factor	0.90 - 0.95				
4	Transformer Capacity per unit	1000 ; 1000 ; 1600 1250 ; 1695 ; 750				
5	Number of Transformers	6				
6	House Generation Capacity	2935 KW (1591 + 410 + 410 + 524)				

5. Boiler

No	Type	Built year	Nominal Capacity		Kind of Fuel	Type of Burner	Operating Period				
			Steam Press. (kg/cm ² G)	Evaporating Volume (t/h)			1992	1993	1994	1995(PLAN)	
I	Fluidized Bed Water tube boiler	1984	42	10	0-8 mm Lignite-3000	Fluidized bed	24	24	24	178	24
II	"	"	"	"	"	"	24	24	24	160	24

6. Furnace (including Arc Furnace)

page 5.

No	Type	Built year	Nominal capacity	Kind of Energy	Type of Burner etc.	Operating Period and Output												
						1992		1993		1994		1995 (PLAN)						
						hr/d	day/y Output	hr/d	day/y Output	hr/d	day/y Output	hr/d	day/y Output					
	Direct fired Air Heater	1965	4 x 10 ⁶ Kcal/h	Domestic fuel-oil	Steam Atomized Oil Burner													

7. Major Energy Consuming Facilities (excluding items from 5 to 6)

No	Name of Facility	Built year	Products	Name of Energy	Nominal Output	Operating Period and Output												
						1992		1993		1994		1995 (PLAN)						
						hr/d	day/y Output	hr/d	day/y Output	hr/d	day/y Output	hr/d	day/y Output					
	H ₂ electrolysis	1982		electric														
	Big Motor Ventilator Drive	1968		electric	110 Kw													

Motor List 8/12/87

CONDENSATE RECOVERY AND ENERGY SAVING PROJECT

By installing ^{pop} steam traps for steam return lines, stopping steam leakages, improving insulation of the steam lines and replacement of city-water with well-water, we saved 1,5 million DM between the dates April-1992 and October-1994:

Gerhard Mark

Savings:

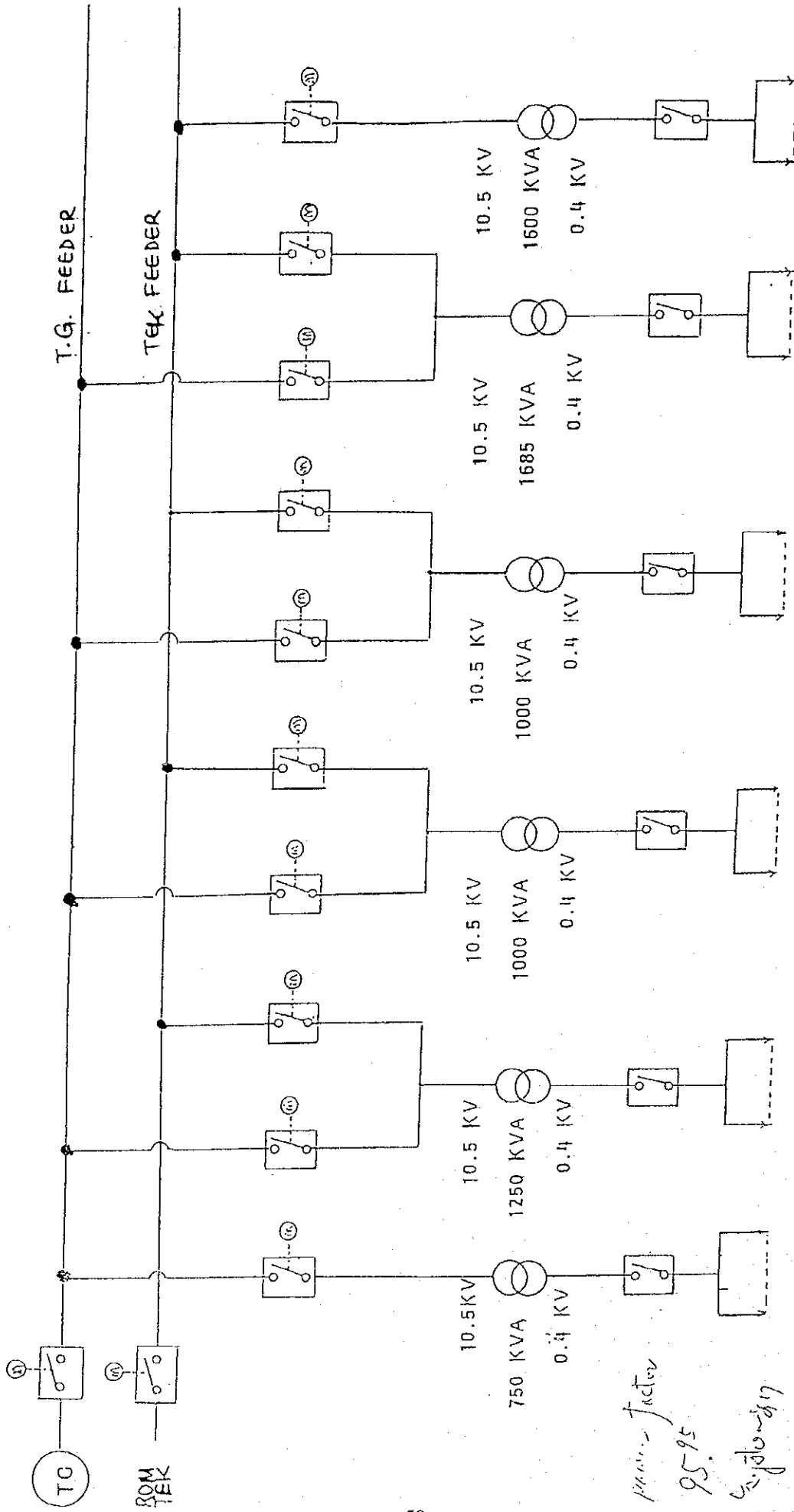
- Electricity : 165.500 DM
- City-water : 672.000 DM
- Steam : 715.500 DM
- TOTAL \approx 1.500.000 DM

13. Planning Measures for Energy Conservation and their prospects

Exhaust steam of the turbo-generator is blown up to the atmosphere. This energy may be used for pre-heating of the drying air for the production of detergent powder.

1990

1991



Trapo 1 2 3 4 5

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

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

8
Figat-Akselima gise energi Figat-Akselima ditihi Kelenza.

QUESTIONNAIRE

Page :

Reply by (Name) Mr. Süleyman ELDEM (Division) ELECTRICAL MAINTENANCE (Date) 1956

1. General

1	Name of Factory	İZMİR DEMİR ÇELİK SAN. A.Ş.
2	Address	EOĞA ÇELİK FABRİKASI 35807 ALIAGA - İZMİR TÜRKİYE Telephone (232) 625 12 00
3	President Factory Manager Energy Manager	Doğan ARIKAN Emin TUFEKÇİLER M. Ali AYCAN
4	Type of Industry	Iron & Steel
5	Capital	3.684.366.000 000 TL.
6	Annual Sales (Approx.)	6.596.152.708.000 TL.
7	Number of Employees	602
8	Number of Engineers (Electricity)	6 (Electricity) X
9	Organization Chart	ANNEX 1

2. Production of Major Products

page 2.

No.	Name of Products	Production Capacity	1992			1993			1994			1995 (PLAN)		
			Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount	Annual Operating Hour	Production Amount	Sales Amount
	(UNIT)	1000 Ton	DAY	1000 T.	1000 T.	1000 T.	DAY	1000 T.	1000 T.	1000 T.	DAY	1000 T.	1000 T.	
1	REBAR	550	329	340	387	342	432	496	352	506	537	352	535	
2	STEEL BILLET	700	341	542	130	340	486	89	342	621	83	336	660	

X

3. Annual Utility Consumption

PAGE 3

No.	Name of Utility	Unit	Lower Heating Value	1992		1993		1994		1995 (P.L.M)					
				Consumption	Unit Price	Purchase Amount	Unit Price	Purchase Amount	Consumption	Unit Price	Purchase Amount				
1	Fuel Oil	(kl)	9,500 kcal	1395550	1.530	2.05.10 ¹⁰	15358134	1.575	242510 ¹⁰	16445661	4.317	7.123.10 ¹⁰	16500000	6.126	10.10 ¹⁰
2	Diesel Oil	(kl)	9,200	946470	4.768	4.5.10 ⁹	826,815	5.435	4.5.10 ⁹	841,837	15.000	1.263.10 ¹⁰	800,000	18.280	1.4.10 ¹⁰
3	Kerosene	(kl)													
4	Gasoline	(kl)													
5	LPG	(t)	11,200 kcal	133,520	1,911	2.5.10 ⁸	122,810	2.685	3.3.10 ⁸	101,750	6.097	6.2.10 ⁸	100,000	11.200	1.1.10 ¹⁰
6	Natural Gas	(m ³)													
7	Lignite or Brown Coal	(t)													
8	Other Fuels														
9	Steam / Hot Water	(kcal)													
10	Electricity	(kWh)													
11	Sea Water	(t)													
12	River Water	(t)													
13	Well Water	(t)													
14	City Water	(t)													
15	Others														

2 lines
↓

Rockroy

AFC Janssen

Electric Power Receiving

1	Receiving Voltage	34.500 V (Dirtyline)	34.500 V (Cleanline)	
2	Maximum Demand	56.000 kW	13.500 kW	
3	Power Factor	0.9987	0.97	
4	Transformer Capacity per unit	72 MVA, 10 MVA	1x2.5 MVA 5x2 MVA 9x1.6 MVA 1x4 MVA 1x1.25 MVA	
5	Number of Transformers	2	17	
6	House Generation Capacity			

biler

No	Type	Built year	Nominal Capacity		Kind of Fuel	Type of Burner	Operating Period							
			Steam Press. (kg/cm ² G)	Evaporating Volume (t/h)			1992	1993	1994	1995(PLAN)				
							hrs/day	day/y	hrs/day	day/y	hrs/day	day/y	hrs/day	day/y

Ladle
continuous 99%

6. Furnace (including Arc Furnace)

No	Type	Build Year	Maximal Capacity	Kind of Energy	Type of Furnace etc.	Operating Period and Output																	
						1992		1993		1994		1995 (PLAN)											
						hr/d	Output	hr/d	Output	hr/d	Output	hr/d	Output										
1	Arc Furnace <i>8 years old</i>	1987	600,000 T/M	Electric Fuel oil oxygen	Oxy-fuel burner																		
2	<i>Ladle</i> Ladle Furnace	1987	600,000 T/M	Electric																			
3	Reheating Furnace	1988	500,000 T/M	Fuel oil oxygen	Fuel oil																		

AC
weight
oil-fuel
steam
oil
oil

7. Major Energy Consuming Facilities: (excluding items from 5 to 6)

No	Name of Facility	Build year	Products	Name of Energy	Nominal Output	Operating Period and Output																	
						1992		1993		1994		1995 (PLAN)											
						hr/d	Output	hr/d	Output	hr/d	Output	hr/d	Output										
	<i>X</i> Rolling Mill	1938	10mm - 15mm Re bar	electric																			

↑
↑

70-80 t/ton

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

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

Our energy consumptions are below the iron and steel sectors Turkey average figures. But if our consumptions are compared with the world average figures we believe that energy conservation (consuming less energy) can be done.

Studies on this subject has started 10 months ago with establishment of the energy conservation group. In this period electrical and chemical energy consumptions are measured. Some studies that does not need big investment such as reusing waste gases, energy saving on lighting system, idle time reducing on electric motors

oil saving on machines, efficient combustion and CO measuring have done.

Problems with energy,

Energy consumption is effected by the voltage dropping and energy fluctuations.

If the natural gas is used (now still there is no supply natural gas in Izmir) in 12miv Chemical energy using efficient will be increased.

