

4. 経済分析

財務分析はどちらかというと、今回検討の対象となった各企業、工場自体の経済性に着目して、排水処理設備及び排ガス処理設備を導入した場合においてどのような経済的影響があるかを検討したが、経済分析はチュニジア国或いはスファックス地域の社会経済にどのような影響をもたらすかを見るものである。

従って、定量的に算定可能な経済便益及び費用については財務分析と同様に、損益計算を実施し経済的内部収益率（E. IRR : Economic Internal Rate of Return）を算出した。

表Ⅷ-16に経済分析の検討結果を纏めた。

(1) 経済便益

1) 直接便益

財務分析で計上したものと考え方は原則的に同じであるが、次の便益は社会全体としては損得が生じず、本経済分析から除外した。

① 排水基準超過費用の減少

ここで算定した罰金は1企業にとっては支出減少であるが、地域または国としても収入減少となり、社会全体では収支ゼロである。

② 特別償却実行による免税効果

①同様に企業における免税と国の助成とで収支ゼロである。

また、ONAS排水処理費用の減少は理論的には変動費のみ消費となるので50%評価とする。

その他の経済便益は財務分析で述べたものと同一であるので重複説明は省略する。

2) 間接便益

直接便益のように定量化し難いが間接便益として次のものを列举できる。

① 雇傭機会の増大

本設備導入による新規雇傭機会は設備の運転・分析・保守に係る直接要員のみならず、建設及び保全等工事要員にも及ぶものである。全国的且つ段階的計画によってその雇傭機会の増大、高所得への移転が行われ波及効果は大きい。

② 資源の活用、環境の改善

不足すると予想されている水資源の節約、排水・排ガスの悪影響（健康被害、水産物資源の減少、観光価値の減少など）を除外することは社会的にみて非常に

有意義なことである。

また、処理過程で回収可能な有用物質の活用も単なるそのものの経済効果に止まらず、各種生産プロセス改良技術取得の機会ともなる。

③ 地域経済の発展に寄与

公害を無くし産業を発展させ、地域住民の生活向上に企業として寄与することは非常に重要なことである。

また、本プロジェクトの実行は産業公害対策に係るノウハウの取得を意味し、環境産業の創出や発展の機会をも得る。これらの結果、長期的には地域内や環境産業に止まらず、国内全般の建設コストを必ずや低減させる効果が生じる。更に言えば、コストパフォーマンスから輸出振興、外貨獲得にも結びつく可能性をも秘めている。

(2) 経済的費用

経済分析における各費用のうち、社会経済基準を大幅に向上させる賃金の差額や、限界的に増加するとは思われない用役の固定費部分及び工場管理費については、以下の通り財務分析における計算とは変化させて算出することとした。

1) 人件費

本設備に従事する要員は生産設備運転要員からの業務シフトが想定される。また、その補充は臨時工で賄われるとみなせる。依って、人件費は限界的に臨時工ベース＝150 TD/月・人として計算した。

2) 用役費

地域内に供給される電力については、限界的に考えてその固定費相当分は特に増加することがないので、ここでは財務分析の60%として計算した。

3) 工場管理費

工場管理費には種々の社会施設利用費が含まれている。これらの費用は増員による比例的な増加はないこと及び本設備関係では特に事務部門の増員を伴うような規模のないことなどを考慮して、財務分析の30%として計算した。

(3) 経済分析結果

表Ⅷ-16の通り、財務分析に比して個別には悪化する結果となっているが、間接便益を考慮すると意志決定を変えるには至らない。

表Ⅷ-16 工場別EIRR

	SIAPE		SIOS-ZITEX		SATHOP		SMCP		STS		DPOTS	
	CASE 1B	排ガス処理計	CASE 1A	排ガス処理計	CASE 1A	排ガス処理計	CASE 1A	排ガス処理計	CASE 1A	排ガス処理計		
(1) 建設費 (総投資額)	3,725	17,359	21,084	208	538	409	233	642	854	178	238	9,219
(2) 経済便益 1) 減産損失回避(2M)	4,188	4,188	4,188	234	234	97	97	97	132	117	117	
2) 副産品価値	0	236	236	0	0	0	0	0	0	0	0	310
3) 税金支払回避	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4) 下水処理費回避	55	0	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5) 捨入税免列果	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	4,243	4,424	4,479	234	234	97	97	97	132	117	117	310
(3) コスト 1) 用収費	40	169	209	3	5	3	6	9	2	1	2	41
2) 運料費	2,898	0	2,898	11	0	13	0	13	7	0	0	23
3) 人件費	14	0	14	5	5	9	0	9	5	2	2	16
4) 修繕・消耗品費	112	506	618	11	6	12	7	19	26	5	7	276
5) 減価償却費	373	1,640	2,013	38	21	59	41	23	85	18	24	921
6) 廃機償却費	0	96	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7) 工場管理費	15	65	80	2	1	2	1	3	3	1	1	36
8) 金利	124	379	703	13	7	14	8	21	28	6	8	307
計	3,576	3,054	6,630	82	40	94	44	138	158	33	43	1,622
(4) 損益	667	1,369	-2,151	152	194	3	53	-41	-25	84	74	-1,312
(5) 単年度回収額 1) 減産(60日)	1,163	3,684	660	203	222	58	84	44	89	108	105	-88
E.IRR	36.53%	22.33%	-9.30%	73.14%	228.59%	38.38%	43.45%	-0.02%	6.28%	86.77%	H	56.77%
2) 減産(30日)	-980	1,590	-1,433	86	105	74	35	-4	22	49	56	47
E.IRR	X	X	X	24.41%	X	X	X	X	-11.07%	31.53%	172.81%	20.23%
3) 減産(15日)	-1,977	543	-2,480	27	47	15	11	-29	-11	20	26	18
E.IRR	X	X	X	0.75%	X	X	X	X	X	7.90%	56.39%	1.20%
4) 減産(45日)	116	2,637	-387	144	164	33	59	20	56	79	83	76
E.IRR	-9.33%	X	X	46.51%	-193.68%	24.17%	28.29%	-9.38%	-0.81%	56.53%	482.16%	37.70%
5) 減産(90日)	3,257	5,778	2,754	319	339	106	132	93	155	166	172	164
E.IRR	155.35%	39.55%	10.54%	H	874.13%	70.96%	79.15%	12.61%	17.97%	174.85%	H	104.85%

注) SIAPE_排ガスの建設費には無縁投入費を加算済み(478) Xは採算性なし、Hは高収益すぎて計算オーバー-70分。

(4) 経済的影響

財務分析結果より最も有利なCASE 1の基準に拠り計画を実施する場合でも、S I A P EとU P O T Sは、企業の純利益必要向上額が大きいので、分析結果をもとに現状で推移した場合と比較して、どのような経済的影響があるか分析した。

1) 肥料工場に於ける排水、排ガス対策 (S I A P E) :

生産活動を営む以上その程度、因果関係は別として産業公害は全くゼロとは見なせず、排水にあっては海洋汚染、排気にあっては大気汚染になんらかの影響を与え続けていることは事実である。

従って、現状で推移させるならば、いつかの時点で必ず操業を停止若しくは中止せざるを得ない時期が到来することは諸外国の先例が述べている。

この様な観点から、当該肥料産業が生産活動を継続出来ない場合と公害対策により生産活動を継続する場合を経済面で比較すると、

① 磷鉱石とT S Pの年間生産高及び価格 :

磷鉱石 6,610 千トン ('89年) 31 US \$ / T ('91年)

T S P 1,000 千トン ('87年) 140 US \$ / T ('91年)

② 肥料産業の付加価値 : S I A P Eの情報 ('91年) より推算

磷鉱石 ==> T S P 全国のT S P生産高は

681,120 T/Y 363,000 T/Y 1,000,000 T/Y

収率=53.3%

エネルギー等消費価値=原料費の 1/2として計算

S I A P Eの付加価値 = (363,000 * 140) - (681,120 * 31 * 1.5)

≒ 19,148 千US\$

全国の付加価値規模 = 19,148 * (1,000/363) ≒ 52,749 千US\$/年

≒ 47,449 千TD/年

全国肥料産業の操業停止を想定すると約47百万TD/年の直接的な経済効果の消滅となることが予測される。

③ 本設備投資の対象期間である15年間分のT S P生産による付加価値の累計は、約 705百万TDとなる。

仮に、産業公害に対し無対策で肥料産業の生産活動が全面的にストップせざるを得ない事態を迎えれば、第8次5カ年計画の製造業成長率 8.7%の達成に当然

支障となる。また、税収減もかなりの規模となることが予測出来る。

④ 一方、全肥料産業に対する産業公害対策費はS I A P Eの検討から推算すると、

	(S I A P E)	(全肥料産業推算)
T S P生産高	363千T	1,000千T
排水設備	3,725千TD	10,262千TD
排ガス設備	17,359千TD	47,821千TD
合計	21,084千TD	58,083千TD
年間償却費	2,013千TD	5,545千TD
年間運営費用	6,630千TD	18,264千TD

となり、多額な投資規模となるものの全肥料の年間運営費用は全国の年間付加価値規模を下廻り産業存続による経済効果並びに他産業への二次的な影響など勘案すると、段階的な公害対策の実施が望まれるところである。

2) オリーブ油工場のM A R G I N (オリーブ油搾油排液) 対策 (U P O T S) :

本計画調査はU P O T Sの調査結果に基づきスファックス地区全体の排出M A R G I Nの集中処理設備を検討した。この結果からオリーブ産業全体での埋立処理と排水処理の経済性比較は次の通りとなる。

① M A R G I N排出量 : U P O T S $50 \text{ m}^3/\text{日} * 100 \text{ 日}/\text{年} = 5,000 \text{ m}^3/\text{年}$
スファックス地区 $1,000 \text{ m}^3/\text{日} * 100 \text{ 日}/\text{年} = 100,000 \text{ m}^3/\text{年}$
全国合計 $= 225,000 \text{ m}^3/\text{年}$

② 排水処理設備対応なしの場合のM A R G I N処理コスト推算 :

(前提)

一般と緩衝緑地で隔離した土地を毎年廃液処理量見合いで手当し、深さ 1.5 mのプールに集中投棄する。自然蒸発・地下浸透させるため10年間放置し、11年目以降リサイクルして利用されると想定した。

$(225,000 \text{ m}^3/\text{Y}) / 1.5 \text{ m} = 150,000 \text{ m}^2$ 緩衝緑地分含め年 $200,000 \text{ m}^2$ の用地手当
 \Rightarrow 工業用地隣接と仮定し、 $20 \text{ TD}/\text{m}^2$ として $4,000 \text{ 千TD}/\text{年}$

(緩衝緑地にはオリーブを植樹、10年後に収穫期を迎えると仮定)

10年間で土地費用は $40,000 \text{ 千TD} + \text{管理費 } a$ と推算できる。

③ 全国のオリーブ工場に処理設備設置の場合の推定建設費：

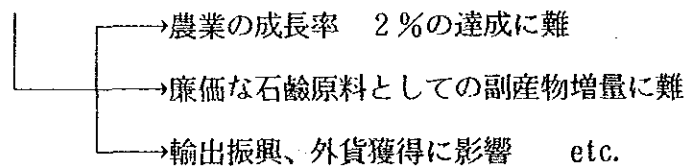
	(ケース1A)	(ケース2A)	(ケース3A)
スファックス地区の建設費	9,225千TD	10,743千TD	11,110千TD
全国規模の建設費	20,756千TD	24,172千TD	24,998千TD
全国規模の設備の年間償却費	2,076千TD	2,417千TD	2,500千TD
全国規模の設備の年間運営費用	3,650千TD	4,520千TD	4,682千TD

現状推移ベースとの単純比較でも本設備投資の場合の年間償却費はいずれのケースも土地取得費用より下回っている。更に、投資額の60% (15% * 4年) は特別割増償却による法人税の減免規定があることも考慮すると、本計画の実施はオリーブ産業全体として前向きに取り組むべき経済性があると言える。

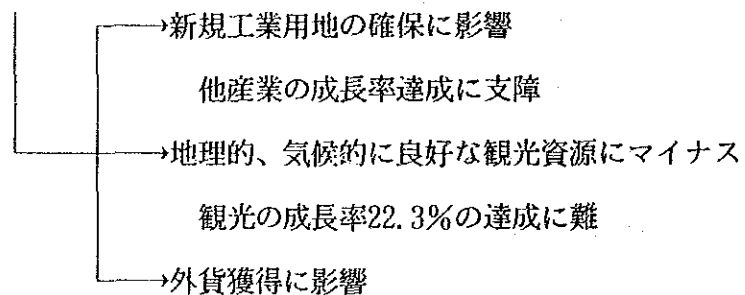
④ 視点を変えて他の産業に与える影響面では：

第8次5カ年計画での各産業別の経済成長目標は農業2%、製造業8.7%、観光22.3%となっている。現状で推移させた場合、当該産業だけで今後10年間に少なく見積もっても2km²の土地需要(推算で40百万TDの資金支出)となる。また、製造業全体及び観光事業の設定成長率から判断して土地供給面でかなりの制限が生じてくることも予測される。

- ・ オリーブの高付加価値製品であるオリーブ油の増産に難



- ・ 広大な産業廃棄物投棄用地の確保



⑤ オリーブ産業全体の問題として、売上規模(マージン量から推算：約70百万TD)の増加、即ち年2%の成長の吸収=15年間で約24百万TD(注1)の放棄にもなりかねない。

注1 ; UPOTS '91年情報より推算 (UPOTSの規模=全産業の5/225)

オリーブの購入 =====> オリーブ油の販売

5,633 Ton、260 千TD 1,162 Ton、1,564 千TD

エネルギー消費価値をオリーブ購入費と同程度とした場合

$(1,564 - (260 * 2)) * (5/225)$

オリーブ油生産による付加価値は約47百万TDとなる。

15年間の2%成長分を累計すると約24百万TDとなる。

$(1,564 * (5/225)) * \text{年金終値係数}(15\text{年、}2\% = 17.29342) \approx 24,342$

- ⑥ これらの危惧が一切解消する本計画の実施は前述の間接便益と併せ、オリーブ産業経済にとっては産業振興の観点からも大きな効果を得るものと言える。

また、第8次5カ年計画の達成、税収源確保という観点からも投資促進を図るべきと考える。

5. 財務・経済評価

財務・経済分析結果より、チュニジア国スファックス産業公害対策計画を評価すると以下のとおりとなる。

- (1) 本計画調査で提案の対策においてはSIAPE (スクラバーからの排水) 及びUPOTSのMARGIN処理にその排水汚濁度から設備投資額が多額となり、また、本検討が抜本的対策となったため一時期に設備投資せざるをえず、過負担を強いる結果となっている。他の工場は増加費用を全て当該企業負担としても何らかの経営バックアップがなされれば吸収可能な範囲である。

しかしながら、個々の企業の発展性、永続性、更に産業振興を考えると、これら企業の活力を殺ぐことなく本計画の実現を図る必要がある。この様なことから、建設費等費用 (初期投資) の圧縮が是非とも必要であると考えます。

- (2) 経済性を向上させ、本計画の実現可能性を高めるためには負担費用の削減と建設所要資金の確保がポイントである。以下にそのための方策を述べる。

- ① 産業公害対策は非生産設備であり、個々の企業の自主性だけに任せては経営の実態から実行時期の後退や断念する事態も想定される。また、建設費等費用の圧縮も有名無実のものともなりかねない。

従って、資機材の見積査定、購買ネゴシエーション及び現地工事監理を本計画調

査の如く、行政主導による徹底管理を行い、その実効を得る体制を確立する必要がある。例えば指定業者制度などである。（指定業者にも薄利多売の機会を与え専門業者としての育成も図る。）

- ② 建設規模及びプロセスの決定要素である排水基準について現在の規制総量が満足される段階的な実施計画とする。例えば、対象企業を増加させる一方で個々の企業に対する基準を緩和し総量で目標をクリアーする。この結果、1企業においては初期投資及び経営改善額が低減し投資しやすい条件が整うこととなる。
- ③ 個々の企業における本計画促進策として建設費等費用圧縮となる直接的インセンティブを与えることを検討する。例えば、無対策企業の罰金を一部増額し、対策実施企業に対し実施数年間に重点的に還元される仕組みを設ける。即ち、ランニング・コスト低減のため受益者全体で広く浅く助成することで投資採算性を向上させる。
- ④ 数社または地域での産業排水集合処理（一時処理段階での）の合理性についても検討する。可能性があれば1企業あたりの建設費等費用の圧縮目的の協同運営会社（組合）の設立も検討する。

第IX編 結論、勸告

第IX編 結論、勧告

本調査の締めくくりとして、本編において結論・勧告を記述するものであるが、本調査の目的は対象工物の産業公害対策を通して域域の環境保全を図るものである。従って、本調査結果を一つのモデルとして、これをチュニジア国全体に敷衍し、実行計画を策定する必要がある。

1. 対象工場の現状に関する概要

公害対策としては一部の工場を除き対策を殆どなされていないと言ってもよい。一部の工場では検討を行っていたり、装置を建設中であったりしているものもあるが、排水、排ガス共、現時点で本格的な対策はなされていない。

排出の基準について、排水に対しては INNORPIの基準があり、河川、海域及び下水処理場へ流入させる場合の基準が設定されているが、その基準は達成されていない。排ガスの基準は存在せず対策も打たれていない。

2. 調査の結論

環境を保護し、且つ各会社の経済性向上のためには対策設備の建設費及び運転費用の削減が必要であり、以下を重点的に検討すべきである。

- (1) 各工場共汚濁物質の濃度が極めて高い。汚濁物質と言っても、元は原料などの有価物である。工場の合理化を計り有価物の回収をできる限り行い、排水の中の汚濁物質の削減を心掛けるべきである。それには、先ず工場の各工程における数値的把握が必要である。今回はその一時的な調査を行ったものであるが、更に長期的、且つ継続的なデータの取得を行う必要がある。
- (2) 日本提案の暫定基準による排水処理設備を検討すべきである。日本提案の基準は暫定的とは言え、S I A P Eの工場排水を除く各工場の排水はONASに受入れONASより INNORPIの海域基準に合致させたものとなる。S I A P Eの日本暫定基準は海域の INNORPI基準の中 SO_4 が基準を超過することになるが、 SO_4 は除去する装置が高額となるため、 SO_4 は次の段階として検討すべきであろう。
- (3) INNORPIのONASへの流入基準はCl、 SO_4 の規制があり、日本暫定基準はこれを満足しておらず、ONASの処理水を一部灌漑用水として使用する場合塩類が増加

するが、塩類の除去は高額な投資となるため、灌漑用水の確保については、更に総合的な見地に立って検討すべきと考える。

(4) INNORPI の海域の放流基準に SO_4 が規制されている。 SO_4 は海水中にも存在しているものであり、 SO_4 の規制の理由について明確な回答を得ることができなかった。 SO_4 の規制については再検討すべきと考える。

(5) UPOTS の MARGIN の処理は世界的な問題であり、チュニジアのみの問題とは言えない。今回の調査では、処理方法として嫌気性の微生物処理を主体とした検討を行った。

嫌気性の処理については、世界各国で研究は進められているものの実プラントとの実績がない、チュニジア国において更に研究を進めることを期待する。

(6) S I A P E の硫酸工場においては硫黄の高騰に対処するためにも、DCDA法を採用し硫酸の回収率の向上と合せて公害面への対応を図るべきである。

又、S I A P E の 磷 酸 ・ T S P プ ラ ン ト に お い て ス ク ラ バ ー の 改 造 は F を 除 去 し 公 害 対 策 と な る た め に は 是 非 実 施 す べ き で あ る 。

(7) 石 鹼 工 場 、 S T S の ば い じ ん 対 策 の た め に サ イ ク ロ ン の 設 置 を 提 案 す る も の で あ る が 、 そ の 前 段 階 と し て 燃 焼 技 術 の 管 理 手 法 の 向 上 を 図 る た め 運 転 技 術 者 の 訓 練 を 計 画 す べ き で あ る 。

3. 勧告・留意事項

3.1 勧告

今回の公害対策調査の結論として次の事項を勧告する。

(1) 今回の各ケースの建設費は日本ベースにて算出し、現地調査の結果を織込んでチュニジアベースへ換算したものである。従って、チュニジア国固有の条件を充分反映したものではない。計画の実行に当っては建設費の総合的な見直しをする必要がある。

(2) 各工場の排出口の汚濁物質の低減を図る。

一般的に工場の排出口の汚濁濃度が高い。それに対処するための処理費用が高額となるばかりでなく、いたずらに有用物質を廃棄していることになる。生産プロセスの数値的把握の徹底を図り、汚濁物質の低減を図るべきである。

(3) 排出基準の適正化

排出基準を厳しく、環境保護を図ることは重要なことであるが、産業の発展と融合した基準を設定する必要がある。特に塩類の除去は高額な投資と運転費を必要とする。灌漑用水の基準の作成、海域の塩類規制の見直しなど検討すべきである。

3.2 計画実行に当たっての留意事項

前項までの検討を行い、計画を実行するに当たっての留意事項を以下に記す。

(1) 委員会の設立

S F A X地区の産業公害対策のために、官、民、学識経験者からなる委員会を設立し、地域全体の公害対策を図り、実行することが望ましい。

(2) 今回の対象工場は地域の選ばれた企業である。地域全体を総合的に検討し、優先順位を決め、段階的に逐次実施することが望ましい。

(3) 排水水質の再確認

各工場の排水の水質を再度分析し、設計前提の確認を行う。

(4) 実液による処理テスト

設計の基本数値を得るために実際の排水によって簡単なテストを行う。例として以下のような実液による確認が必要である。

- ・ 中和曲線の作成
- ・ 凝集沈殿曲線の作成

(5) パイロット・プラント又は実証設備による確認

次のものは、チュニジアにおいて大きな問題であるのでパイロットプラント等によりテストを実施し、研究開発を実施することが望ましい。

- ・ M A R G I Nの嫌気性処理
- ・ 逆浸透膜による塩類の除去

(6) 海外の技術調査

次のものは技術内容把握のため、海外の技術調査が望ましい。

- ・ 嫌気性処理装置
- ・ 逆浸透膜装置

(7) L A R S E Nを環境技術センターとして拡充し、チュニジアにおける環境技術者の育成の中核とすることも一方法である。

ANNEX

ANNEX-1

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY ON WASTE TREATMENT AND RECYCLING PLAN
OF SELECTED INDUSTRIES IN THE REGION OF SFAX

IN THE REPUBLIC OF TUNISIA

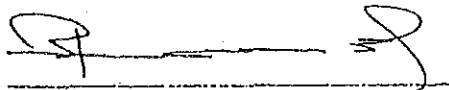
AGREED UPON BETWEEN

THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF TUNISIA

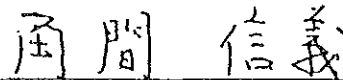
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

TUNIS, DECEMBER 14, 1990



MR. BAOUENDI ABDELKADER
PRESIDENT DIRECTOR-GENERAL
AGENCE NATIONALE POUR LA
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT,
LE GOUVERNEMENT TUNISIEN



MR. NOBUYOSHI KAKUMA
LEADER,
THE JAPANESE PRELIMINARY
STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Tunisia (hereinafter referred to as "GOT"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Waste Treatment and Recycling Plan of Selected Industries in the Region of Sfax (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

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

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

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate treatment and where applicable, recycling plans of the industrial waste from the selected factories and industrial facilities in the region of Sfax in order to cope with industrial pollution in the region thereby contributing to the region's sound industrial development and environmental protection.

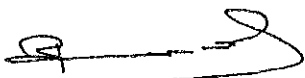
III. SCOPE OF THE STUDY

Based on the primary study carried out by the Laboratory of Environment Science in the National Institute of Engineering in Sfax (hereinafter referred to as "L.A.S.E.N."), the Study shall be conducted with regard to treatment and, where applicable, recycling plans of the industrial liquid waste and exhaust fume from the following factories and facilities:

- Société Industrielle pour la Fabrication de l'Acide Phosphorique et Engrais (S.I.A.P.E.) Unités A et B
- Société National pour la Distribution du Pétrole (S.N.D.P.)
- Selected small-scale factories

The scope of the Study shall be the following:

1. Review of general conditions for the Study (Environmental policies and regulations, Demographic, socio-economic, meteorological, topographic conditions of the region, Present



water resources and analysis of its future demand and supply)

2. Analysis of the production process of the factories and facilities
3. Analysis of liquid waste and exhaust fume from the production process both within and outside the factories and facilities.
4. Formulation of treatment and, where applicable, recycling system alternatives
5. Preparation of the implementation plan and schedule of the above systems
6. Cost estimation
7. Financial and economic analysis (where applicable)
8. Conclusion and recommendations

IV. PROCEDURE OF THE STUDY

The Study shall be implemented in accordance with the following procedure:

- Step 1. Preparatory study (in Japan)
- Step 2. Preliminary field survey (in Tunisia)
- Step 3. Field survey and analyses (in Tunisia)
- Step 4. Continued analytical work (in Japan)
- Step 5. Presentation of Interim Report and supplementary field survey and analyses (in Tunisia)
- Step 6. Continued analytical work (in Japan)
- Step 7. Presentation of Draft Final Report (in Tunisia)
- Step 8. Submission of Final Report

V. SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

A tentative schedule of the Study implementation shall be as attached in the Appendix.

VI. REPORTS

JICA shall prepare and present the following reports in English to GOT.

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



VII. UNDERTAKINGS BY THE GOVERNMENT OF TUNISIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOT shall take the necessary measures:

- 1.1 To secure 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 sojourn in Tunisia 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, Tunisia 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 Tunisia from Japan for the implementation of the Study
- 1.6 To facilitate permission for entry into private properties or areas relevant for the conduct of the Study
- 1.7 To secure permission for the Team to take all data and documents related to the Study out of Tunisia
- 1.8 To provide medical service as needed. (Its expenses can be charged to the members of the Team.)

2. GOT shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the Team members.

3. Agence National pour la Protection de l'Environnement (hereinafter referred to as "A.N.P.E.") shall act, in cooperation with L.A.S.E.N., as the counterpart agency to the Team as well as the co-ordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. A.N.P.E. shall, at its own expense, provide the Team with the

following, in cooperation with L.A.S.E.N. and 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 Sfax
- 4.4 Credentials or identification cards
- 4.5 Vehicles

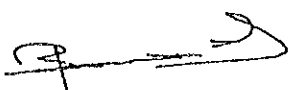
VIII. UNDERTAKINGS BY JICA

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

1. To dispatch, at its own expenses, a series of study teams to Tunisia
2. To pursue technology transfer to the Tunisian counterpart personnel

IX. CONSULTATIONS

JICA and A.N.P.E. shall consult with each other in respect of any matters that may arise from, or in connection with, the Study.



APPENDIX

TENTATIVE SCHEDULE OF THE STUDY

Order of Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																				
Month	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.																				
Year	1991										1992																													
Work in Japan	<input type="checkbox"/> Step1										<input type="checkbox"/> Step4										<input type="checkbox"/> Step6																			
Work in Tunisia	<input type="checkbox"/> Step2										<input type="checkbox"/> Step3										<input type="checkbox"/> Step5																			
Report Output	▲ IC/R										▲ P/R										▲ IT/R										▲ DF/R									

Order of Month	21	22	23
Month	Oct.	Nov.	Dec.
Year.	1992		
Work in Japan			
Work in Tunisia	<input type="checkbox"/> Step7		
Report Output	▲ F/R Step8		

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

MINUTES OF MEETING

FOR

THE STUDY ON WASTE TREATMENT AND RECYCLING PLAN
OF SELECTED INDUSTRIES IN THE REGION OF SFAX
IN THE REPUBLIC OF TUNISIA

AGREED UPON AMONG

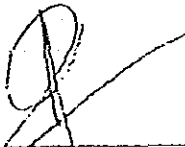
AGENCE NATIONALE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT,
LE GOUVERNEMENT TUNISIEN,

THE LABORATORY OF ENVIRONMENT SCIENCE IN THE NATIONAL
INSTITUTE OF ENGINEERING IN SFAX

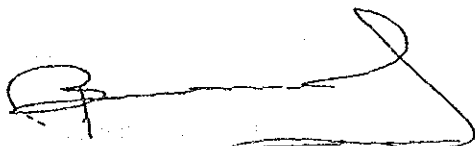
AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

TUNIS, DECEMBER 14, 1990



MR. MEDHIOUB
DIRECTOR OF DEPARTMENT OF GEOLOGY,
LABORATORY OF ENVIRONMENTAL SCIENCE,
NATIONAL INSTITUTE OF ENGINEERING IN SFAX



MR. BAOUENDI ABDELKADER
PRESIDENT DIRECTOR-GENERAL
AGENCE NATIONALE POUR LA
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT,
LE GOUVERNEMENT TUNISIEN



MR. NOBUYOSHI KAKUMA
LEADER,
THE JAPANESE PRELIMINARY
STUDY TEAM,
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

1. The Preliminary Study Team organized by Japan International Cooperation Agency visited Tunisia from December 6, 1990 to December 15, 1990 for the purpose of discussing the Scope of Work regarding the Study on Waste Treatment and Recycling Plan of Selected Industries in the Region of Sfax in the Republic of Tunisia, with the authorities concerned of the Tunisian Government.
2. In connection with the above, a series of meetings were held between the Tunisian side represented by Mr. Baouendi Abdelkader, President Director-General, Agence Nationale Pour La Protection de L'Environnement and the Japanese side headed by Mr. Nobuyoshi Kakuma, Leader of the JICA Preliminary Study Team. (The attendance list is found in the Appendix.)
3. These records should be read in conjunction with the "Scope of Work" agreed upon between GOT and JICA.
4. SPECIAL ISSUES HIGHLIGHTED

- 4.1 Regarding III. SCOPE OF THE STUDY, selected small-scale factories shall be the following:

- SATOP Societe Anonyme Tunisienne Des Huiles Olives Pures
- SIOS-ZITEX Societe Industrielle Des Olives de Sfax
- TMS Tannerie Moderne de Sfax (Ben Arab)
- STS Societe Tissage a Sfax
- Societe Huilerie UPOTS

The field study in SNBP shall be the examination of its facilities and equipment in premise with a view to detecting the causes for possible leakage of hydro-carbon and making recommendations for its prevention.

- 4.2 Regarding VI. REPORTS, reports shall include supporting data collected during the field studies.
- 4.3 Regarding VII. 1.6 and 1.7 , ANPE shall assist the Japanese Study Team in every possible way including issuance of

official letters of permission for entry into the factories and facilities necessary for the Study and for exportation of the collected data and information. For this purpose, the Team shall consult with ANPE for permission of exportation thereof.

- 4.4 The "documents" referred to in 1.7 shall include photographs.
- 4.5 Regarding VII.1.8, ANPE shall bear the cost for first-aid medical service in Tunisia in the case of accidents or diseases incurred on the members of the Team.
- 4.6 Regarding VII.4.5, ANPE shall make every possible effort to secure vehicles to the study team. However, in case difficulty is anticipated in procuring vehicles in Tunisia in time for the implementation of the Study, ANPE will request JICA to prepare the budget to hire or purchase vehicles for the Study Team.
- 4.7 Regarding VII.4.2, the counterpart personnel assigned by ANPE in cooperation with LASEN shall include three (3) technicians for water quality measurement and analysis.
- 4.8 Regarding VII.4.3, LASEN shall provide suitable office space in Sfax for the Study Team.
- 4.9 Regarding VIII.2., ANPE requested JICA to invite its counterpart officials to Japan for the purpose of participating in the analytical work in Japan and facilitating technological transfer with regard to the Study.
- 4.10 Due to the limited inventory of analytical equipment at the disposal of ANPE, ANPE requested that JICA provide the Study Team with the necessary equipment for the field study at its own expense.

1. 排水処理設備の別案

各工場の排水処理においてケース設定を行い、本文においては排出基準をケース1日本提案暫定基準、ケース2チュニジア提案暫定基準について記載したものであるが、本ANNEXにおいてはケース3以降のものについて記述する。

第V編 表V-9に示したように、ケース3AはINNORPIのONAS流入基準に適合させるものであり、ケース3Bは、石鹼工場、SMCPについてINNORPIの海域排出基準へ適合させるものである。それに加え、石鹼工場においては、生産設備を改善（石鹼工程よりのグリセリン回収）を行った場合のケースとしてケース4Aがある。各工場の検討水質及び各ケースの排出基準を表ANNEX-1にまとめた。

フローシート、配置図については本文記載のものとはほぼ同様であるので省略し、ブロックフローシート及び敷地面積を表ANNEX-2にまとめた。

又、対比の為に、ケース1、ケース2をも併記した。

工場別・ケース別の検討水質及び排出基準

検討していない項目は省略してある。

I	検討水質	ケース	STREAM No.	Flow m ³ /D	水質										放流先	備考	
					COD mg/l	N-HEX mg/l	PHENOL mg/l	F mg/l	P mg/l	T-N mg/l	NH ₄ -N mg/l	T-Cr mg/l	Cl mg/l	SO ₄ mg/l			
I	SIAPE	1, 2, 3	I	1,056	276	-	-	5,848	108	-	-	-	-	3,700	1,125	SEA	
			II	432	150	-	-	4.2	0.1	-	-	-	-	3,100	1,800	SEA	
	UPOTS	1, 2, 3		1,000	190,000	300	5	-	2,300	Kj-N 920	-	-	-	8,900	3,050	ONAS	
	SIOS-ZITEX	1, 2, 3	I	45	14,267	-	-	-	-	-	-	-	-	6,259	3,282	ONAS SEA	
			II	202	324	-	-	-	-	-	-	-	-	2,820	2,086	"	
	SATHOP	4	I	46	12,214	-	-	-	-	-	-	-	-	6,259	3,282	ONAS	生産設備改造
			II	202	324	-	-	-	-	-	-	-	-	2,820	2,086	"	"
	SMCP	1, 2, 3	I	54	14,267	-	-	-	-	-	-	-	-	6,259	3,282	ONAS SEA	
			II	140	356	-	-	-	-	-	-	-	-	7,312	3,259	"	
	STS	4	I	55	12,692	-	-	-	-	-	-	-	-	6,259	3,282	ONAS	生産設備改造
		II	140	356	-	-	-	-	-	-	-	-	7,312	3,259	"		
排出基準	日本暫定基準	1A			2,000	50	5	15	-	-	-	-	-	-	-	ONAS	
		1B			90	20	0.05	5	P ₀₄ 0.1	-	-	-	-	-	-	SEA	SIAPEの適用
排出基準	フェニ汀暫定基準	2A			2,000	50	5	15	-	-	-	-	-	-	-	ONAS	
		2B			90	20	0.05	5	P ₀₄ 0.1	-	-	-	-	-	-	SEA	
排出基準	INNORPI基準	3A			1,000	30	1	3	P ₀₄ 10	-	-	-	-	-	-	ONAS	
		3B			90	20	0.05	5	P ₀₄ 0.1	-	-	-	-	-	-	SEA	
排出基準	日本暫定基準	4A													ONAS	生産設備改造	

工場別・ケース別の排水処理ブロック・フロー・シート

工場名	ケース	ブロック・フロー・シート	敷地面積
SIAPE	1 B	<p>I 系統排水 → CA → PH → PF → BT → ST → TO PA PLANT</p> <p>II 系統排水 → AR → BT → ST → TO SEA</p>	40m × 80m = 3,200㎡
	2 B	<p>I 系統排水 → CA → PH → PF → BT → ST → TO PA PLANT</p>	40m × 80m = 3,200㎡
	3 B	<p>II 系統排水 → AR → BT → ST → TO SEA</p> <p>濃縮水</p>	
UPOTS	1 A	<p>希釈水 → OP → ABT-1 → ST-1 → BT → ST-2 → TO ONAS</p> <p>MARGIN</p>	50m × 80m = 4,000㎡
	2 A	<p>希釈水 → OP → ABT-1 → ST-1 → BT → ST-2 → TO ONAS</p>	50m × 80m = 4,000㎡
	3 A	<p>MARGIN → CA → SF → MF → RO → 濃縮水</p>	
SIOS-ZITEX & SATHOP	1 A	<p>I 系統排水 → CA → TO ONAS</p> <p>II 系統排水 → CA → TO ONAS</p>	<p>SIOS-ZITEX 16m × 30m = 480㎡ SATHOP 16m × 28m = 448㎡</p>
	2 A	<p>I 系統排水 → CA → BT → ST → SF → MF → RO → TO ONAS</p> <p>濃縮水</p>	<p>SIOS-ZITEX 35m × 55m = 1,925㎡ SATHOP 30m × 53m = 1,590㎡</p>
		<p>II 系統排水 → CA → SF → MF → RO → 濃縮水</p>	
	3 A	<p>I 系統排水 → CA → BT → ST → SF → MF → RO → TO ONAS</p> <p>濃縮水</p>	<p>SIOS-ZITEX 35m × 55m = 1,925㎡ SATHOP 30m × 53m = 1,590㎡</p>
		<p>II 系統排水 → CA → BT → ST → SF → MF → RO → 濃縮水</p>	

工場名		ケース		ブロック・フロー・シート		敷地面積	
SIOS-ZITEX & SATHOP	3 B					SIOS-ZITEX 35m × 55m = 1,925 ㎡ SATHOP 30m × 53m = 1,590 ㎡	
		4 A					16m × 28m = 448 ㎡
SMCP	1 A					16m × 28m = 448 ㎡	
	2 A					16m × 40m = 640 ㎡	
	3 A					16m × 40m = 640 ㎡	
	3 B					20m × 60m = 1,200 ㎡	
	1 A					12m × 20m = 240 ㎡	
STS	2 A					12m × 28m = 336 ㎡	
	3 A					12m × 28m = 336 ㎡	

