

No.

ポーランド・スロヴァキア
鉍工業プロジェクト形成基礎調査
報 告 書

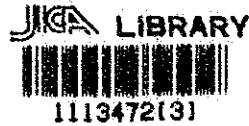
1993年4月

国際協力事業団
鉍工業開発調査部

923
66
MPP

鉍 調 計
JR
93-151

ポーランド・スロヴァキア
鉍工業プロジェクト形成基礎調査
報 告 書



1993年4月

国際協力事業団
鉍工業開発調査部

目 次

I. 調査の概要	1
1. 調査の目的	3
2. 調査の背景・経緯	3
3. 調査団の構成	3
4. 調査日程	4
5. 主要面談者リスト	4
6. 調査結果概要	6
(1) ポーランド	6
1) 協議結果及び総合所感	6
2) プオツク工場の現状と近代化	7
3) ポーランドの環境政策に関する概観	10
(2) スロヴァキア	12
1) 協議結果	12
II. プオツク工場調査報告	13
1. 視察結果概要	15
2. 製油所近代化対策について	18
3. 火力発電所の近代化・環境対策について	23
III. 収集資料	35
1. ホーランドのエネルギー政策について（石油関連部分の抜粋を日本語に翻訳）	37
2. プオツク工場パンフレット（日本側で日本語に翻訳）	41
3. プオツク工場配置図(1) (2)	51
4. ホーランド事情（現地大使館作成）	55

I. 調査の概要

I. 調査の概要

1. 調査の目的

(1) ポーランド

ポーランド国より正式要請のあったプオツク石油精製・化学・発電プラントの近代化計画及び環境保全計画につき、その背景および要請の内容を確認し、日本側の協力の範囲及び可能性を調査し、具体的案件形成を行うことを目的とする。

(2) スロヴァキア

スロヴァキアについては、国家分裂後の社会経済状況を確認し、また要請見込み案件について調査し、今後の効率的事業実施に資するものとする。

2. 調査の背景・経緯

(1) ポーランド

1992年9月に、ポーランド政府から、プオツク火力発電所の環境対策に関する開発調査要請があり、それを受けて昨年7月にプロジェクト選定確認調査を実施した結果、プオツク火力発電施設の大気汚染対策、特に排煙脱硫対策についての調査実施について緊急性が表明され、あわせて石油精製設備の省エネルギー対策と近代化についても調査実施の要請があった。その後、ポーランド側から本年3月に、後者の石油精製設備の省エネルギー対策・近代化に関する開発調査の実施要請書が提出された。

(2) スロヴァキア

スロヴァキア共和国には昨年10月から11月にかけて、プロジェクト選定確認調査団を派遣し、外務省、産業省、環境省との協議を実施し、JICAの開発調査のスキーム、協力可能分野に関する説明を行ない、早急に開発調査に適する案件を検討するよう示唆した。

その後、1993年1月1日を、もって、スロヴァキア共和国が新国家として、独立したことをうけて、あらためて開発調査のスキーム他について、共和国政府関係者に説明を行なう必要が生じた。

3. 調査団の構成

団長・総括	十郎 正義	国際協力事業団鉱工業開発調査部計画課長代理
技術協力政策	成田 修三	外務省欧亜局東欧課課長補佐
技術協力行政（発電）	石川 和男	通産省資源エネルギー庁公益事業部発電課
技術協力行政（石油精製）	波岡 秀忠	通産省資源エネルギー庁石油部精製課
火力発電環境対策	渡辺 正敏	財団法人電力中央研究所

石油精製技術
企画調整

早野 利幸 石油連盟（日鉱共石知多製油所）
小川 正純 国際協力事業団鉱工業開発調査部工業開発調査課

4. 調査日程

日順	月 日	曜日	行 程		宿 泊 地
1	3/22	月	成田→ワルシャワ		ワルシャワ
2	23	火	大使館表敬（日程・業務打合せ） 援助調整局表敬、商工省表敬		ワルシャワ
3	24	水	ワルシャワ→プオツク マゾビアン石油精製・化学工場の視察 工場関係との協議		プオツク
4	25	木	A班 工場関係者との協議を継続 プオツク→ワルシャワ	B班 プオツク→ワルシャワ ウイーン→ブラティスラバ	A班 ワルシャワ B班 ブラティスラバ
5	26	金	大使館への報告 商工省とのラップアップ ミーティング ワルシャワ→ウイーン JICAオーストリア事務所との打ち合わせ	外務省・経済省表敬 要請案件等について協議 ブラティスラバ→ウイーン	ウイーン
8	29	月	オーストリア事務所への報告 在オーストリア大使館への報告		ウイーン
9	30	火	ウイーン→		機 内
10	31	水	→成田		

5. 主要面談者リスト

(1) ポーランド

在ポーランド日本大使館

小林 秀明	公使
原 晃	一等書記官
瀧本 徹	一等書記官
内村 求	二等書記官

援助調整局(Bureau for Foreign Assistance)

Dr. Tadeusz Zoltowski Director, Directorate Education, Science Environment &
Social Programme
Dr. Pawel Samecki Director, Office of Undersecretary of State for
European Integration and Foreign Assistance
Mr. Leszek P. Prokopowicz Officer, Department for Economic Programmes,
Office of Undersecretary of State for European
Integration and Foreign Asssistance

商工省(Ministry of Industry and Trade)

Mr. Antoni Miklaszewski Deputy Director, Foreign Cooperation Department
Dott. Ing. Kazimierz Klek Ministro Plenipotenziario, Consigliere Commerciale
Mr. Jaroslaw Wierzbicki Senior Expert
Ms. Teresa Imielinska Chief Specialist
プオツク石油化学・石油精製・火力発電所(Petrochemia Plock)

Mr. Konrad Jaskola General Director
Mr. Eugeniusz Korsak Development Director
Mr. Truszczynski Romuald Technical Manager, Design Department
Ing. Ryszard Siemion Energy Manager
Mr. Norbert Z. Lapacz Senior Process Engineer, Development Department

(2) スロヴァキア

経済省

Mr. Imrich Szitas Deputy Minister
Mr. Tomas Bojnicky Director

外務省援助調整局(Ministry of Foreign Affairs, Department of Foreign Assistance)

Mr. Ivan Hovart Director
Mr. Drahomir Stos

(3) オーストリア

日本大使館

田辺 隆一 公使
柳沢 陽子 書記官

J I C A事務所

佐藤 幹治 所長
杉本 充邦 所員
高橋 正義 企画調査員

6. 調査結果概要

(1) ポーランド

標記調査団は、3月23日から26日まで、以下の機関とプオツク精油所・火力発電所の近代化計画および、環境対策計画についての開発調査要請に関し協議および現地視察を実施した。

1) 協議結果及び総合所感

a. 閣僚会議府援助調整局

- (1) 今次調査目的に関する日本側説明に対し、援助調整局側からは、一刻も早く本件要請を正式採択の上、事前調査、本格調査を早期に実施を希望する旨の発言があった。
- (2) また、本案件のポーランド側実施主管省庁について確認したところ、商工省が実施に関する全責任を負っており、スコープ・オブ・ワークの署名は、商工省の次官が行うことを確認した（商工省との協議においても確認した）。
- (3) 調査用機材の輸入・輸出時の免税措置等についても確認したところ、過去の開発調査協力案件（3件）での対応で十分認識しており、正式に輸入・輸出手続きを踏めば、援助調整局としては、特に問題は無いとの認識である旨の回答があった（商工省でも確認したところ、先のコジェニツェ発電所のF/Sでも経験があり、問題は無いとの確約を得た）。

b. 商工省

- (1) 今次調査団の派遣目的の説明に対し、商工省側からは環境対策法の施行のタイミングを考慮して、一刻も早い本格調査の実施を希望する旨の発言があった。
- (2) プオツク石油精製・火力発電・石油化学会社の民営化の動向について質したところ、ポーランド政府としては、産業の市場経済への移行にあわせ各国営企業の民営化を推進させたいとの意向であり、現在も、そのための環境を整備中であるとのことである。
但し、同工場の具体的な民営化計画は現在のところ無く、少なくとも5～6年先でないと青写真が見えてこない状況とのことである。
- (3) 1993年の1月から、施工される予定の環境保護法に対応するためには、プオツク工場を抱える最大の問題は火力発電所の排煙脱硫対策であり、遅くとも、1994年の8月頃には基本設計を開始することが必要との説明があった。

c. プオツク工場

(a) 石油精製所関係

現在4本（No. 1～No. 4）の蒸留塔があり、すべてについて近代化を計画している。

JICAに対しては No. 1についての近代化計画調査を要請しており、No. 2～No. 4

については、ポーランド側で独自に実施する予定でいる。

また、近代化計画に加えて、市場の動向を睨んだ生産拡張計画についてポーランド側の考えを質したところ、前向きとは思えない様子であった。

(b) 火力発電所関係

工場サイドですでに排煙脱硫対策のためのPRE-F/Sを実施済みであり本年4月中旬には、工事入札手続きを開始する予定である旨の発言があった。工場側からは、JICAの開発調査で上記入札にかかる応札書類を技術的観点から評価し、最適と思われる脱硫システムの提案をあわせて実施してほしいとのことである。

火力発電所関係では、そのほか以下の項目について、近代化、省エネルギー計画調査の要請を確認した。

- ① 燃焼ボイラーの燃焼効率の向上（ボイラーの近代化）
- ② ボイラー給水処理技術の改善（軟水化装置の近代化）
- ③ 火力発電所全体の制御システムの自動化

d. 調査団所感

(a) 石油精製設備に関しては、ポーランド側からの要請にあわせて、No. 1 蒸留塔の近代化計画のための調査を行うことが適切と判断する。また、今後、当該工場が民営化の動きも含めて市場競争で生きのびていくには、工場人員の合理化か生産規模の拡張による生産性の向上を迫られることが予想され、将来プオツク工場が状況に適切に対応できるように、今次調査ではポーランド側が消極的であった生産拡張計画（石油精製に限定）に関する調査も本格調査の項目に含めることの検討も必要である。

(b) 火力発電所の脱硫対策については、PRE-F/Sレポート（後日送付される見込み）の中身を検討して、更に、現地日本大使館から、ポーランド側の入札実施状況を確認のうえ、本格調査に脱硫対策を含めることの必要性を判断する。

(c) 次期調査団は、上記(1)、(2)を踏まえてスコープ・オブ・ワークの締結を目指したい。

2) プオツク工場の現状と近代化

a. 常圧蒸留装置の現状

プオツク石油精製工場では、現在4基の常圧蒸留装置（トッパー）があり、1,260万トン/年の生産能力を有している。本来、5基存在したが現在1基は解体中である。

今回要請の対象となる第1トッパーは1960年ポーランド製〔設計－ボルヌ（仏）、制御－シーメンス、配管－オルティンクトン（米）〕である。原料油は1991年までは70%がソ連産ウラル原油で“友好パイプライン”を通じて入っていたが、供給に問題

が生じ、現在はバルト海沿岸のグダニスクと結ばれているパイプラインを通じて北海、ノルウェー等の原油も使用している。ウラル原油は現在54%まで減少している。トッパー設計当時はウラル原油を念頭においたものであったため潤滑油、アスファルトの製造には適している。

ポーランド国では、1998年からより厳しい環境基準を実施することになっており、精製工場においてもこれに対応するため1997年までにコンビナート全体のNOx、SOx等の大気汚染物質の削減を図るべく検討中であった。

b. 石油製品の生産・需給状況

(a) 生産・品質状況

プオツク石油精製工場における石油製品の売上高は1992年で30億米ドル、純利益は10億米ドルである。ガソリン生産量は約200万トン/年、軽油の生産は300万トン/年で生産量のほぼ半分を占めている。ガソリン・灯油・軽油は需要に生産が追いつかず輸入によって手当てしている状況である。他に重油、アスファルト、潤滑油、石化製品の生産が行われ、重油、アスファルトは主に火力発電燃料用に使用され、潤滑油、石化製品は一部輸出も行われている。

製品の品質については、ガソリンがオクタン価プレミアム96、レギュラー86、無鉛化30～80%である。灯・軽油は冬・夏用とがあり、硫黄分は最近まで0.6重量%であったが、現在は0.3重量%まで減少させている。重油は硫黄分1%程度であり、ガソリン無鉛化率を除き我が国に比してそれ程劣るというものではない。

(b) 製品流通状況

プオツク精製工場では直接販売にはタッチしていない。戦後から石油製品は配給制をとっていたが、現在は国営の石油販売会社がほぼ掌握しており、工場からはタンク車や地下パイプを通じ、プオツクの120km圏内のガスステーションに供給しており（ポーランド国内ではおよそ2,000カ所のステーションが存在）、石化製品は全国に配給ネットが存在している。

c. 工場の近代化

プオツク石油精製工場はすでに25年を経過し、技術的にも年式からしても劣化が進行しており、その設計自体もエネルギーをふんだんに使用していた時のものであり現状にそぐわないものとなっている。

そのため、工場独自に近代化計画を定め第一に省エネ対策、第二に品質管理、第三に環境対策を実施することとし、今般の要請の対象とする第一常圧蒸留装置（トッパー）のみでなく常圧蒸留装置全ての近代化を実施することとしている。第一トッパーと同系列で主に潤滑油を製造している第二トッパーについてはすでにその近代化に着手してお

り、計画実施時期に最も適した第一トッパーの近代化を要請してきている。プロック精製工場側では可能であれば第三、第四トッパーについても調査の対象にしてもらいたい意向である。ただし、今回の協力がうまく運ばば、独自に進めることも可能と思われる。

また、石油製品生産が1,000万トン／年で能力に比してかなり過酷な稼働を行っており、第三、第四トッパーに比べても旧式であることが目立っており、何等かの手当てが必要であることは疑いがない。

d. 省エネ・環境対策

現時点での精製工場で省エネ・環境対策の詳細なデータは入手できていないが、排ガス脱硫装置等は備えていないという状況であった。しかし、装置の近代化が図れば加熱原料の効率的な運用や装置仕様の改善によってNOx、SOx等を減少させることができ、蒸留装置で約20%の省エネを目標とするとのことだが、実施可能であろうと推測される。

給廃水処理についても数値、基準について明確でないが、用水は脱塩を施さなければならないなど他地域の環境対策との連携が必要な状況にある。廃水は地下パイプの密封性に問題点がある。工場の現場においてそれほどの臭気は感じられなかったが、廃水処理が施されれば問題は生じないであろうと思われる。

e. 政策的意義

ポーランド国のエネルギー政策的な目標とプロック石油精製工場の近代化についての結び付きは、あまり明確ではなかったが、環境対策の目標からすると明らかに近代化は不可能である。ポーランド国の環境対策の目標、基準については技術的観点に基づいて設定されたものとは言い難く、国内各工場にとってはかなり難しい問題であると容易に推測できる。

特にプロック石油精製工場においては、ポーランド国最大の製油所ということであり、環境に与える影響も大規模なものと予測され、その近代化は喫緊の課題である。

プロック石油精製工場のトッピングプラントの近代化はただ装置の改良なのか、新規設備に換えていくのかがまだ明確ではなく、現時点ではポーランド国でのコスト計算の方法もなく先方の意向もはっきりしなかった。我が国の今後の調査対象になれば、その結果に従うという態度であった。

トッピングプラントのみの近代化は石油製品全般の増産を目途にしているようにとらえられるが、先方はあくまで蒸留効果をあげ省エネ・環境対策に資するとのことで石油政策的な観点からの結び付きは不明確であった。しかし、ポーランド国の需要構造から軽質留分の増産を目標とすることが必要であろうし、省エネ・環境対策からすれば、軽油・重油の脱硫対策のための能力増強が重要であり、我が国もこの点については似たような状況ではあるが二次装置の装備比率の向上が不可欠となるとと思われる。

また、製品市場を見据えた石油製品の生産が重要であり、その品質の目標も例えばガソリンでは無鉛化、オクタン価プレミアム98、レギュラー94としているが、このためには外貨獲得のできる石化製品の原料生産比率を下げることなく、製油所全体のオペレーションを考慮した生産体系にしなければならないであろう。

さらに、民営化を念頭に置くのであれば、輸出入や販売についての許認可は石油精製工場については、極力緩和すべきであり、工場独自の判断で製品市況の動向に対応できるようにすることが必要であろう。

設備投資の動向については、近代化の規模によるが、工場側は今後2000年までに最低でも10億～15億米ドル見込んでおり、設備の導入にあたっては、法的規制や設備導入に対する優遇税制、民営化を睨んだ規制緩和策の検討をポーランド政府として検討していくべきであろうと思われる。

3) ポーランドの環境政策に関する概観

ポーランド共和国においては、例えば、我が国環境基本法案（今国会にて審議中）や米国NEPA（国家環境政策法）のような環境政策体系の柱となる統一法は存在していないようである。

しかしながら、環境に相当程度影響を及ぼすと認められる大規模事業に対しては、政府レベル又は自治体レベルで環境保全に係る措置が講じられている。

その代表的なものとしては、我が国においても環境政策の枢要をなすものとして注目度の高い環境影響評価（環境アセスメント）及び環境汚染者費用負担が挙げられる。

以下では、平成4年3月下旬の同国訪問時における同国産業貿易省（Ministry of Industry and Trade）及びプオツク石油精製工場（Petrochemia Plock）でのヒアリングをベースに、同国における環境影響評価及び環境汚染者費用負担について述べていくこととする。

a. 環境影響評価（環境アセスメント）

- (a) 発電所や石油精製所の立地等の大規模な事業に対しては、当該事業が環境に及ぼす影響を調査、予測し、適正な評価をする、いわゆる環境影響評価について、全国レベル及び地域レベルにおいて措置が講じられている。かかる環境影響評価については、我が国や欧米諸国の場合では、当該事業の実施前に行う調査、予測等を指すが、同国における環境影響評価について言えば、当該事業実施前に行う事前調査、予測等に加え、事業実施後における大気汚染等に係る環境規制をかけるなどの措置も、環境影響評価の一環として行われているようである。（すなわち、我が国等において行われる当該事業開始後での環境規制の変更が同国において環境影響評価の中に組み込まれていると言える。）

- (b) 具体的には、全国レベルのものについては、政府（環境保護省）により環境影響評価に関する法律に基づく措置が、また、地域レベルのものについては、各自治体の環境保護局により環境影響評価に関する条例に基づく措置が、それぞれ講じられている。
- (c) 評価対象項目としては、大気汚染及び水質汚濁に関するものが主流である。全国レベルで統一的に遵守すべき大気汚染物質排出等に係る基準は設定されていないようであり、当該事業の及ぼす環境への影響は広域的というよりはむしろ地域的なものに留意すべきとの観点から、地域レベルでの遵守基準が当該事業に係る事業場又は工場ごとに、各自治体が条例に基づき決定している。
- (d) すなわち例えば、前述のプロック石油精製所内の石油火力発電所においては、同地域を所管する自治体が同発電所から排出される大気及び水について環境規制基準を設定している。（これは、我が国においては、大気汚染防止法に基づく指定工場ごとの規制等に該当するものと考えられる。）

b. 環境汚染者費用負担

- (a) 環境に相当程度影響を及ぼす事業者に対して、適正な公的費用負担を課し、結果的に環境負荷を低減させるようインセンティブを与える措置を講ずることについては、我が国を含めた欧米先進国のみならず世界各国においても、環境保全に関する手段として認識され、一部の国においては既に講じられてきている。同国においても、大規模な事業を行う者に対しては、排出する環境負荷の量に応じて汚染者負担金が課せられているが、これは、そのような認識に基づくものであると考えられる。
- (b) そうした環境負荷量に応じた課徴金に関する考え方やその在り方は、各国により多少の差異が見られるところである。同国において講じられている環境汚染者費用負担制度は、例えば我が国において実施されている汚染者費用負担制度、すなわち、当該制度により徴収された負担金の用途を被害者補償に充当するといった資金徴収の目的及びそれらの資金の用途が明確になっている制度と比較してみれば、その資金用途は特に限定されているわけではなく、また、資金徴収の目的は「環境使用料」的な色彩の濃いものである。
- (c) 具体的な制度の内容としては、全国レベルで統一的に実施されているわけではなく、各自治体がそれぞれの地域ごとの事情に応じて、事業場又は工場ごとに逐一課徴単位を定めている、というものである。
- (d) 課徴客体としては、二酸化硫黄（ SO_2 ）、窒素酸化物（ NO_x ）、一酸化炭素（ CO ）、炭化水素（ H-C ）、フロン、アッシュ等であり、これらの各々について単位排出重量ごとに課徴されている。

(2) スロヴァキア

1) 協議結果

スロヴァキア政府経済省を中心に要請案件について協議を実施した結果、先方から具体的に提出された案件はアンモニア肥料工場の近代化計画であったが、先方は、調査だけでなく実施（日本企業のJ・Vの紹介まで）までを要望していて、そのままではJICAの協力スキームに適しないことを説明したところ民間企業に直接アプローチするとのことである。

スロヴァキア政府関係者に対しては、JICAのオーストリア事務所から開発調査要請のための事前セミナーを開催し、十分に今次調査団の主旨を説明していたにも拘らず、適当な案件の提出はなかった。

スロヴァキア政府関係者に対して、あらためて、4月20日頃を目途に環境及び省エネルギー対策を重点とした案件リストをオーストリア事務所に送付するよう依頼しおいた。

Ⅱ. プオツク工場調査報告

II. プオツク工場調査報告

1. 視察結果概要

(1) 対応者

MR. Konrad Jaskola (General Director)

Mr. Eugeniusz Korsak (Development director)

Mr. Truszczynski Romuald (Technical Manager Design Department PETROCHEMIA-PLOCK)

Mr. Ryszard Siemion (Energy Manager Mazovian oil refinery and chemical works)

Mr. Jan Czarny (Crude refining Manager Mazovian oil refinery and chemical works)

(2) 工場概要

Petrochemia Plock (The Mazovian Refinery and Petrochemical Works)は1959年設立された。ポーランドのほぼ中央、ビスワ川沿いにあるプオツク市の北西部に位置している。

当初はソ連西シベリアからの原油をパイプラインで受入れ処理することで計画された製油所である。

第一期の建設は1967年に完成した。その後、1974年にかけて石油化学設備が建設され、これに併せて原油処理能力の増強が実施された。

現在では、敷地面積は710ha（南北に約2.5km、東西に約3.5kmの7,100,000㎡）、従業員数は8500人である。

原油処理装置は4系統、その合計能力は12百万トン／年でポーランド最大となっている。

92年度の精製量は約10百万トンで、販売は30億ドル、純益は1.5億ドルである。ガソリン2百万トン、軽油3百万トン、アスファルト、潤滑油の石油製品からベンゼン、トルエン、キシレン、フェノール、オレフィン類の石油化学原料20万トンを始めポリエチレン、ポリプロピレン等の高分子化合物20万トンまでを広く製造している石油と石油化学の複合型製油所である。

(3) 工場見学結果

工場内の配置は別紙図参照。

製油所の西側に事務所、北側にタンク群、中央部に石油精製装置、南側に石油化学装置、東側に用役設備が配置されている。

現在、連続再生式の接触改質装置(UOP)と軽油脱硫装置が建設中である。

製油所内のあちこちで建設や保全工事が実施されていたが、全体には比較的整然としているが、装置が次々に増設されたためか、配置にやや計画性を欠いた点が見られる。また、保温の外装板の錆びや膨れ、破損が見られる。

集合煙突は見られず、加熱炉毎に独立スタックとなっている。フレアスタックは敷地の

東奥に配置されている。冷却塔が散在しており循環使用システムとなっていると推定される。

第一蒸留装置は1964年に建設、運転開始された。ソ連の原油を処理しナフサ、ガソリン、軽油、潤滑油と道路用のアスファルトを製造する目的で配置され、原設計はポーランドである。その後、現在までに能力増強の改造を実施している。

球形の脱塩器、プレフラッシュ塔を有し、加熱炉は円筒形の独立スタック形式である。制御は空気式のアナログ計装である。常圧蒸留塔は56段で側流は5つ、減圧蒸留塔も段塔で側流は3つである。計器室は単独で蒸留装置のエリア内にある。

なお、第2蒸留装置も概ね本装置と同じ構成で潤滑油製造を行なっているが、第3、第4蒸留装置は同じ設計で中東系原油を処理しており潤滑油製造は出来ない。また、加熱炉は、第1蒸留装置以外は全て箱型である。

また、第2蒸留装置は自社にて改造を検討している。

第5蒸留装置は休止しており、アスファルトの酸化に使用している。

用役装置としては、給水処理設備、ボイラーとタービン発電機がある。

電力は自家用として発電しており冬期などには一部余剰電力を送電系統へ逆送（販売）しているが夏期には逆に一部購入している。

蒸気は一部を温水としてプオツク市へ供給している（冬期320Gcal、夏期は50Gcal）以外は、全量を工場内で使用している。

ボイラー

320T/H	3unit	チェコ製	13.9MPa	535℃	併給発電用
420T/H	4unit	ポーランド製	13.9MPa	535℃	併給発電用
220T/H	1unit	オーストリア製	4.3MPa	360℃	蒸気発生用
60T/H	2unit		1.7MPa	290℃	蒸気発生（予備）…当日は休缶中

タービン

55MW 2unit 13.9MPa/0.12MPa 535℃ 併給発電用背圧タービン

55MW 3unit 13.9MPa/0.75MPa 535℃ 併給発電用背圧タービン

煙突は220mが1本、140mが2本の計3本あり、#1, 2と#3, 4のボイラーがそれぞれ140mの煙突へ、#5, 6, 7のボイラーが220mに接続されている。

電気は115KVのポーランド国有ネットワークに接続されている。

ボイラーの燃料は減圧蒸留残渣と精製余剰ガスであり減圧蒸留残渣は一旦タンクへ貯蔵された後約230℃でボイラーへ供給（ポンプを使用）される。

ダストは約70トン/年間で電気集塵機を設置すれば300トン/年と想定される。回収ダストは敷地内に容器に入れて貯蔵されている。

排ガスの酸素分析等は実施しておらず定期的に手分析による測定を実施している。

蒸気発生量は時間当たり、3,000トン程度である。

92年度装置稼働（原油処理）が80%となっており、余力は少ないが、近代化の中で能力増強を考えておく必要はない。

確かに、既に石油製品の輸入（ガソリンでは50%近く）をしており能力増強は将来的には必要であるが、蒸留設備だけ増強しても2次装置の能力が不足しており資金の問題もあるので、2次装置まで含めた増強は当面は考えていない。

製油所としては、現在の稼働が最適に近いと考えており近代化は1ユニット毎に進めていくことにしている。

省エネルギーの手段として、旧式の装置の効率の悪いものは停止したり、改造を進めたりしている。運転面では、例えば、2つの小型ボイラーと200トンボイラーは発電が出来ず効率が悪いので予備的に使用している。

減圧蒸留残渣の生産量は全体で年間2百万トンであるが、このうち70万トンがボイラーの燃料、40万トンが酸化されて道路用アスファルトとなり残りが重油生産に使用される。

重油生産量は自家燃除きで150万トンになる。減圧蒸留残渣の硫黄分は3～4%である。

工場あるいはプオック市周辺的环境は予想していたより良いように見えたが、高い煙突は拡散に寄与しており市から離れた東北側の地域で酸性雨による被害が出ているとのことである。

環境規制の概要については、1990年にその基準が設定された。

固定発生源については燃料の種類や施設の種類毎に分けて基準が設定されている。

既設については1997年末で経過措置が完了し新設並みの規制となる。

実際の適用は環境保護局が工場ごとに検討し現状に合った内容の許可が与えられ、これが遵守されるように定期的に審査が実施される。

工場建設の場合には、環境保護局に申請をし許可を得る必要がある。

環境保護局は条件を付与して許可を与え、稼働後は同様に定期的な審査が実施される。

汚染物質の排出については、従量で賦課金を支払うようになっている。排出基準を越えた場合には罰金の支払いが要求されることになる。

工場の用水は近くのビスワ川から取水しているが、ビスワ川の上流には鉱山があるために、水質は非常に悪く、国で定めている3段階（1～3等級）に適合していないのが現状である。

このため、当工場から排水をビスワ川へ排出する場合には、第2等級以上の水質として排出することが要求される。将来、川の水質が第3等級に改善された場合には第1等級以上の水質で排出することが要求されることになる。

即ち、水質については、川の清浄化を工場で実施している形となっている。

火力発電の脱硫プロジェクトは第2段階まで進んでおり、4月15日から見積りを予定している。見積りに当たって、プロセスについては限定しておらず機器設計まで含めたものを予定している。

当工場でのプロジェクトは、その進捗度を次の10段階に分類している。

1. 概念工程
2. 概略なF/S
3. 入札
4. 入札評価
5. 基本設計
6. 最終案
7. 実現性検討（最終、詳細F/S）、最終決定
8. 工程
9. 機器発注、建設
10. 運転開始

2. 製油所近代化対策について

(1) 石油精製グループ協議結果

調査団にて準備した質問事項については、大半がその場では回答が得られず、これらについては後日（約2週間以内に）先方から在ポーランド日本大使館経由で送付を受けることになった。

1) 工場の設備、原料、製品等

対象となる第一蒸留装置の設計はポーランド、加熱炉はフランス製、ポンプはイタリア、制御系はジューメンスである。

建設以後、小改造を実施した。（内容については後日送付）

設計原油はソ連原油である（原油性状（比重、蒸留、成分）については後日送付）原油については、当初はソ連からのパイプライン（友好）によってウラルを中心としたソ連原油を100%供給を受けていた。

1990年に、バルト海のグダニスク港からのパイプラインからの供給設備が完成して以降は、中東・北海の原油処理が開始され現在では約50%がソ連原油である。ソ連原油は品質的に潤滑油の製造に適しており今後とも継続処理の予定である。

なお、グダニスク港からのパイプラインは本来はソ連の原油や石油製品を積出し輸出する目的で建設されたが89年の民主化、その後のソ連の解体以降、ソ連原油の供給が不足し

たため、設備改造を実施し現在はタンカーによる輸入原油の揚荷設備として使用されている。

現在、ウラル原油は安価であるが、供給に不安があり、以前より処理比率は低下している。(91年で70%、92年で54%)。

保全費は、再取得価格に対して3%程度、定期点検は基本的に年1回実施しているが、将来は2~3年に1回としたい。機器設備の点検頻度はそれぞれ法律によって規定されている。

熱交換器は全数開放しており、汚れの程度によって清掃の可否を都度決定している。

今のところ、運転データから開放可否を決定するような考えは無い。

冷却水系の汚れは多く、ナルコ(Nalco: 薬品メーカー)と共同でいろいろテストしているが、良い結果は得られていない。

頻度は余り多くないが計画外停止はある。大きなものでは加熱炉の伝熱管の噴破によるものが過去20数年間に3回程度記憶がある。

排煙脱硫装置は当製油所内では現在実績が無い。

原油・製品の運搬は配管、貨車(タンク車)とトラックがある。

パイプライン : 原油、ガソリン、軽油、エチレン。

貨車(タンク車) : 重油、アスファルト、LPG、液体石化製品。

トラック : プラスチック製品。

工場の経営財務状態は非常に良い。

第一蒸留装置については、ライセンスやロイヤルティー等の問題は一切無い。

製油所内の概略全体フローは入手済。(但し、物質収支のみ)

工場の近代化計画については、1999年を目標に実施している。省エネルギーの目標は20%の改善である。全体計画については後日送付する。

第2蒸留装置の改善は、第6段階まで進んでいる。第3、4蒸留装置についても同じ方法で考えている。

製品品質や環境上の問題は、設計自体が古いこと及び、その後の老朽化の両面の問題である。

改造と新設の評価については製油所側では技術的に実施出来ない。

民間企業の協力を得て進める計画は現在のところ無い。

製品規格としては、ガソリンは無鉛と加鉛とがあり現在は30%が無鉛である。但し、設備的には80%まで無鉛化する能力がある。オクタン価は86(加鉛)と95だが、将来(2~3年)は95と98(無鉛)に変更される。

軽油は硫黄分が0.6%から0.3%に強化された。将来は0.05に強化される見通しである。

重油は硫黄分が現在は1%程度である。

石油製品の輸出入は、従来は貿易公団の独占であったが、現在は免許制である。

現在はパイプラインは国有会社、販売は別会社であるが、将来はSSまで含めた経営となる。いま、国営が2,500箇所、各社の社有が2,000箇所程度である。当社も100万トン/年のターミナルとSSの建設を開始した。

2) 省エネ環境対策

対象は第一蒸留装置でよい。第2については自社(第3、4蒸留装置の設計部門)で改造を検討しており、今からJICAに調査を依頼しても時間的に無理ではないかと考えている。

しかしながら、第3、第4についてはJICAに依頼することは可能であろうか、検討してもらいたい。

改造検討の内容は

- a. 省エネルギーとしては、加熱炉への空気予熱器の配置、あるいは対流部の増強を中心とした改造を考えている。
- b. SOx、NOxの削減としては、脱硫装置の配置は考えていない。主として、省エネルギーにより削減された燃料消費減相当分の発生減(SOx)と、更に、低NOxバーナーの導入や燃焼法の改善を含めた削減(NOx)を考えている。
- c. 排水の臭気対策は、排水の一次処理を考えている。現在は各装置からの排水が地下配管で所内の総合排水処理装置に送水され機械的・生物的処理をされてビスワ川に放流されている。

この排水の地下配管の所々には集合桝があるが、そこからの大気バントで悪臭がある。対策として、各装置ごとに一次処理をする方向で検討している。

特に、減圧蒸留塔の塔頂エジェクター系からの排水に悪臭があると思われる。

具体的には、第一蒸留装置からの排水中の油分、アンモニア、硫化水素等の除去が必要。なお、出来るだけ運転コストの低いもの(プロセス)としたい。

- d. 製品品質の改良では蒸留装置での各製品間(側流間)の切れの改善を図りたい。

現状は、ギャップが5%、95%で1℃程度であるが、これをもっと大きくしたい。

- e. 効率化では、制御系を空気式のアナログタイプから、DCSあるいは高度制御を含めたものとする。DCS、高度制御の内容、メーカーについては一任する。

なお、上記の改造に当たっては、処理能力の増強の可能性の有無についても検討願いたい。処理能力増強を検討の目的にはしないが、改造に付随して期待できるもの、あるいは結果として増強に結び付くもので良い。

改造を詳細検討する場合に必要となる、既存設備(建設後の改造分についても)の機器

仕様と機器図面、あるいは基礎土木を含めた建設関連の図面等の資料類については、資料館があり、60年以降の書類・図面類については全て準備出来る。

建設後強化された法規制等で改造を困難にするものの有無については、保有空地については、1973年の製油所火災後に強化されたが第一蒸留装置周囲には十分に余地があり問題無い。

基礎についても建設後基準の変更があったが問題となるか否かは詳細検討しないと分からない。

脱硫について、排煙脱硫とガス化脱硫、あるいは重油脱硫のいずれが望ましいという質問が工場側から出されたが、これは市場の動向や価格構成によって答えが変わることを回答。

仮に、ガソリンや軽油の需要が大きく伸び、製品品質の改善が強化されるのであれば直接脱硫と残油接触分解の組合せも考えられると、その一例を説明。

ガス化脱硫と排煙脱硫だけの比較ではどうかという質問に対しては、必要な規模を考えると、排煙脱硫がコスト的には良いと思われる旨回答。

(但し、最適プロセスの選定については、副産品の処理や原材料、薬品の価格等により大きく変化するが。)

日本でのガス化脱硫の普及度合いについては、フレキシコーカーの1件で少ないと回答。

(2) 調査要請内容の総括

1) 改造検討の内容の確認

- a. 省エネルギー：空気予熱器、あるいは対流部の増強を中心とした加熱炉周りの改造
- b. SO_x、NO_xの削減：脱硫装置は考えない。省エネルギーにより削減された燃料消費減相当分の発生減(SO_x)と、低NO_xバーナーや燃焼方式の改善を含めた削減(NO_x)を考えている。
- c. 排水の臭気対策：各装置からの排水は、現在は地下配管で所内の総合排水処理装置に送られ機械的・生物的処理後ピスワ川に放流されている。この地下配管に集合樹があるが、そこからの大気バントで悪臭の問題がある。対策として、各装置ごとに一次処理をする方向で検討している。特に、減圧蒸留塔の塔頂エジェクター系からの排水に悪臭がある。

第一蒸留装置からの排水中の油分、アンモニア、硫化水素等の除去が必要。

なお、出来るだけ運転コストの低いもの(プロセス)としたい。

- d. 製品品質の改良：蒸留装置での各製品間(側流間)の切れの改善を図りたい。
- e. 効率化：制御系については、DCSあるいは高度制御までを含めたものとする。

なお、上記の改造に当たっては、処理能力の増強の可能性有無についても検討する。処理能力増強は目的ではないが、改造に付随して期待できる、又は結果として増強になるもので良い。

第3、第4蒸留装置についても近代化を考えており、協力要請することも考えている。

2) 特記事項

要求した、運転データ等の資料の入手が遅れており定量的な検討は出来ていないが、現地調査結果までの特記事項は下記のとおり。

- a. 装置は旧式であり、加熱炉も対流部の小さい設計となっており、熱回収をすれば20%程度の効率改善は容易と見られる。
- b. 計装についても、DCS化のみでもかなりの効率化が図れると見られ、全体として比較的小さな投資でも大きな改善が期待出来る状況である。
- c. 但し、蒸留装置もそうであるが、石油化学関連装置も小さな規模の装置を複数系列運転しているため、要員や保全面等で非効率的であり、将来、西欧と同じ土俵で戦うには無理がある。

実際、現状の人員である、8,500人はこの規模にしては多過ぎる（どの程度の作業まで自社で行なっているのか不明なので簡単には言えないが、化学プロセスとしては多い。日本の国内では、この規模なら1,000人前後であろう。）

- d. 合理化の方策としては、5万バレル/日の4系列の蒸留装置を統合して、10万バレル/日の2系列（中東原油とソ連原油の2系列）にすることも考慮すべきであろう。
- e. 2次装置装備率は接触改質+接触分解を見た場合、欧米の50~75%（日本は30%）に比較すると20%強で将来は、この部分の増強が必要となろう。（既にガソリンは輸入している）
- f. 現在、比較的硫黄分の高い重油を製造しているが、今後、品質の高度化や欧米諸国で見られる製品の白油化傾向が早期に出現するのであれば、ボイラーへ脱硫装置を配置するのか、アスファルトの脱硫をするのか十分に検討する必要がある。（環境規制強化のスケジュールとも照らし合わせて判断するのがベスト。）

但し、工場、あるいは貿易産業省での話の内容から推測すると、国内石油製品の需要動向を適切に把握しているとは思えないが、これは今後の製油所の近代化方向検討の中では重要となる。

- g. ポーランドの日本大使館で入手した貿易産業省発行の資料(Energy Policy of Poland and the Draft Programme to the Year 2010)によると、後述のように2010年までの石油エネルギーの消費の伸びを最大170%（1990年を基準）とみており、製油所の近代化の中で、能力増強は考慮しておく必要がある。（同じ資料の中で、プオツク製油所の能

力は、1995年には13%、2000年には、45%の増強を予定している。）

なお、この点については、製油所側の意向は未だ明確でなく、最初は能力増強については否定的であったが、その後、近代化改造の主目的にはしないが、ある程度期待しているというような言い方に変化している。

h. 言語として、一般には英語は余り使われていないと思われる。（訪問中に対応してくれた人の中で見ると、ポーランドの貿易産業省で英語の使える人は2人、工場でも1人であった。）

十分な通訳の確保等の体制がないと今後の技術協力の中でも、意志疎通の面で困難が予想される。

i. アスファルトの生産が、対原油4%と、日本の平均から見ると2倍以上であるがポーランドの主力製油所がここだけであることを考えるとむしろ少ない。国土は日本の約80%であるのに日本の内需約5百万トン/年に対して、この製油所の生産量の0.4百万トン/年は少ない。

道路の整備等が今後進めば、アスファルトの消費も伸びることも予測されるので、この場合にはアスファルト生産を継続し、ボイラーに脱硫対策だけを施すのがベターとなる。

これも、ポーランド国内の需給による。

j. 国営から、民营化に向けての改革が進む中で、ターミナルからSSまでに事業の展開を図る方向が示されたが、これは石油産業の健全な収益確保の面では当然の方向と思われる。

全製品が連産品という石油精製の特徴（宿命）から、全ての製品が生産される比率で販売するのが一番効率的であるが、精製と販売が分離した組織の場合、販売部門では売れる商品は取扱うが、売れない商品は取扱いしない傾向が強く全体としての効率を欠くことが懸念される。

3. 火力発電所の近代化・環境対策について

(1) 要請内容の確認

火力発電所の近代化・環境対策について、ポーランド側の要請内容は以下の項目であることを確認した。

- 1) 既設発電プラントへの排煙脱硫装置の設置
- 2) 燃焼効率の向上（ボイラーのリストラクション）
- 3) ボイラー給水処理技術の改善（軟水化装置の近代化）
- 4) 復水タービンの設置

5) 燃焼制御システムの自動化

6) ボイラー伝熱管付着灰の最適除去法の適用（スートブロワの強化）

ポーランドでは、1998年1月よりSO₂、NO_xなどの排出規制が格段と厳しくなるため、MZRIIPは、火力発電所の近代化・環境対策に関して、上記(1)～(6)の項目について独自の開発スケジュールを検討している。ボイラー伝熱管付着灰の除去については、すでにスートブロワの強化を計画していることから、今後の調査対象とはしないこととした。ポーランド側の最重要要請事項は、1998年の環境規制強化に向けて、既設開発プラントの排ガスを全量処理する排煙脱硫装置の設置である。

(2) 火力発電プラントの概要

火力発電プラントは、プオツク石油精製・石油化学コンビナートへ電力、蒸気を供給する同コンビナートの自家発電所で、発生電力は同コンビナートで全量使用され、発生蒸気の一部はプオツク市に供給している。

1) 火力発電プラントの全体構成

火力発電プラントは、コンビナート敷地内の北東の一角に位置している本発電プラントのボイラー、タービンの配置と蒸気ダイヤグラムを図-1に示す。ボイラーは、蒸発量320t/hのボイラー3台（#1～#3）、蒸発量420t/hのボイラー4台（#4～#7）、蒸発量220t/hのボイラー1台（#8）および蒸発量60t/hのボイラー2台（#9～#10）の計10台が設置されている。ボイラーの燃料は主にコンビナートの蒸留塔から得られる蒸留残渣油であるが、#1、#3、#4ボイラーでは、コンビナートから得られるオフガスを蒸留残渣油と混焼している。

タービンは、定格出力55MWのタービンが5台（#TG1～#TG5）設置されており、#1～#7ボイラーからの蒸気で発電している。

ボイラー排ガスは全く処理されず（集塵装置、脱硫、脱硝装置いずれも未設定）3本の煙突から排出されている（220m煙突1本、140m煙突2本）。

煙突からの排煙状況は、煙突より約100m風下のコンビナート敷地内での目視結果では、いわゆる降下ばいじんは見られず、また、SO₂の臭いも感じられなかったが、SO₃の白煙がたなびいているのが目視された。

2) ボイラー、タービンの主な仕様

本発電プラントは、前述したように集塵装置、脱硫、脱硝装置は設置されておらず発電プラントの主要な機器はボイラーとタービンとなる。ボイラーおよびタービンの主な仕様を表-1と表-2に示す。

ボイラー形式は、#1～#10ボイラーのいずれも堅置円筒型自然循環ボイラーである。#1～#7ボイラーは、139ata、540℃の蒸気を#TG1～#TG5タービンへ供給するとと

もに一部をコンビナートへ蒸気として供給している。また#8～#10ボイラーの発生蒸気は加圧あるいは減圧して用途に応じた蒸気圧としてコンビナートおよびプオック市に供給されている。

タービン型式は、#TG1～#TG5タービンのいずれも背圧タービンで、定格出力55MWを発電するとともに35、7.5、1.2ataの3段階の作業用蒸気を供給している。

3) 燃料性状

#1、#3、#4ボイラーに供試される燃料はコンビナートから得られる蒸留残渣油とオフガスであり、#2、#5、#10ボイラーの供試燃料は蒸留残渣油のみである。表-3に蒸留残渣油とオフガスの燃料性状を示す。

本供試蒸留残渣油は、S分3～3.2wt%、発熱量約9,600Kcal/kgとS分、発熱量とも中東原油から得られる常圧蒸留残渣油の性状とほぼ同程度である。ただし、N分については少なく、V、Niについては多い含有率を示している。

本供試オフガスは、S分がほとんど含まれず、発熱量約11,950Kcal/kgと天然ガス並みの発熱量を有している。

4) 発電プラントの環境影響の現状

a. 排ガス性状

発電プラントから排出される排ガス性状を表-4に示す。SO₂、NO₂の排出濃度はO₂3%換算で、それぞれ1,575～1,855ppm、292～487ppmとなっており、供試燃料のS分、N分を考えると、ほぼ燃料性状に起因する排出濃度といえる。また、通常のボイラーではSO₃はSO₂の数%がSO₃に転換するとの実測値があり、本ボイラーのSO₃濃度は、SO₂の約4%がSO₃に転換していることがわかる。

本発電プラントのSO₂排出規制値は、現在1,500ppm(O₂転換値不明)となっていて、規制値がO₂3%換算値であれば、排出濃度は規制値をオーバーしていることになる。ただし、コンビナート関係者は現在排出濃度は規制値をクリアーしていると述べていることを考えると、規制値のO₂濃度換算値はもう少し高い値と思われる。

SO₂の臭いについては、コンビナート内では感じられなかったが、コンビナート下流の地域からは、硫黄の臭いがするとの苦情が時折あるとのことで、コンビナート側では、発電プラントの近代化に努力していることを説明し、その苦情は、現在重用な問題とはなっていないとのことであった。

b. 灰の性状

排ガス中のばいじん濃度の測定値は、今回入手できなかったが、油焼きボイラーであることから、最大でもばいじん濃度は数10mg/m³Nと考えられる。この程度のばいじん濃度においては、目視ではばいじんの降下は認められない。事実、コンビナート内調査

時に、ばいじんの降下は目視観測されなかった。

ボイラー火炉の灰の性状を表-5に示す。灰中の約半分を硫酸根 (SO_4) が占め、V、Fe、Mg、Ni、Al、Naなどの金属元素が分析されている。

コンビナート関係者の話しでは、ボイラー火炉灰は年間70トン排出され、灰中に表に示す重金属類が含有されるので、灰をレンガ状に固め、それをコンクリートのプールに貯蔵しているとのことであった。

c. 排水性状

コンビナートから排出される排水性状を給水(ビスワ川から採取)性状と合わせ表-6に示す。表に示すように、給水に対して排出中の濃度が特に増加している成分は、Na、Cl、 SO_4 、 NH_4 、フェノール、炭化水素、残渣分などである。排水は、PH調整、サンドフィルターを通し中和処理して表に示す排水性状にしている。コンビナート関係者の話しでは、排水は水質法に基づく税を支払っているとのことである。

因に、発電プラントの水質を表-7に示す。ボイラー給水は、コンビナートに供給される給水を、加熱、脱気、イオン交換樹脂を通し処理し、表に示す値にしている。この水質値は、本発電プラントと同程度の日本における亜臨界圧プラントの水質基準値と比べ、高い値となっている。

硬水使用によるボイラー、配管等の腐食状況を質したところ、コンビナート関係者は、高温で使用するとスケールがでてくるが、現状使用温度(約200°C)ではスケールの析出もなく問題となっていないとの回答があった。

本ボイラー給水処理系は、旧式で装置も大きく処理性能も低下してきているので、ボイラー給水処理技術を改善することとしている。

(3) 協議事項

MZRIP では、火力発電所の近代化・環境対策について、独自の開発スケジュールを検討しているとのことで、その開発スケジュールを入手し、今後のプロジェクト協力について協議した。

1) 近代化・環境対策計画

MZRIP 側で検討している近代化・環境対策計画を表-8に示す。

a. 排煙脱硫装置の設置

MZRIP では、脱硫対策に関してすでにPre-Feasibility Studyを実施しており、本年4月15日より、メーカー等への見積りを開始する計画である。この計画通り進めるのであれば、JICAはどの段階を協力すればよいのかと質したところ、以下のような回答があった。

・MZRIP としては、Pre F/S等を通じ脱硫技術に対する知見を持っていたい。

- ・ J I C A が、第三者として見積りの結果を評価し、その結果を含め J I C A としての最適脱硫システムを提案してほしい。

これに対し、調査団は

- ・ J I C A の技術協力として、見積結果の評価ということだけでは、協力できない。
- ・ J I C A は、開発調査協力として、MZRI P 側の開発計画作りの協力、J I C A 独自の F / S を実施することが本来の目的である。

と回答した。

また、この協議を通じて、ポーランド側から、商工省としてはプロジェクト実行のためには融資が必要となるが、その際、J I C A が関わったプロジェクトであれば、後に日本政府に対する資金協力要請に大いに役立つと説明があった。

b. ボイラーのリコンストラクション

ボイラー燃焼効率向上のため、# 1 と # 3 ボイラーのリコンストラクションを計画している。

c. 軟水化装置の近代化

軟水化装置は、旧式で性能が良くないので、例えば、逆浸透圧式の技術導入を計画している。

d. 復水タービンの設置

コンビナート内で消費される電力と蒸気は、時期によりその比率が変動するため、電力あるいは蒸気だけを必要とする場合に対応できるよう、復水タービンの新たな設置を計画している。

e. 制御システムの自動化

現在、制御系は空気式アナログパネル制御で、ボイラー火炉の O₂ さえ監視していない。排ガス計測値を監視しながら燃焼調整する Digital Computer System の導入を計画している。

f. ボイラー伝熱管付着灰の最適除去法の適用

ボイラー伝熱管に付着した灰を除去するため、スートブロウを設置しているが、その能力の強化を既に計画しているので、今後の調査協力範囲とはならない。

2) 今後の対処方針について

a. 発電所の環境対策について

ポーランド側の最重用要請事項である排煙脱硫装置の設置については、S O₂ の現状規制値が 1,500ppm であるのに対して、1998年1月より170ppmに規制されることから、簡易型の脱硫装置でなく、現在日本の発電所で稼働しているような高性能脱硫装置の導入が不可欠であり、J I C A としては、その導入へ向け開発調査に協力していくことが

必要と思われる。

ただし、ポーランド側では独自の開発スケジュールを計画し、事前調査を実施し、その次の段階である入札を開始しようとの動きもあることから、協力にあたっては、ポーランド側の事前調査結果を検討するとともに入札状況を十分注視しつつ、開発調査の内容を詰めて行くことが必要となる。

b. 発電所の近代化計画について

発電所近代化計画のうち、ボイラー伝熱管付着灰の最適除去法については、既に方針が決まっていることから、今後、調査の対象とはならないが、ボイラーのリコンストラクション、軟水化装置の近代化、復水タービンの設置および制御システムの自動化の4件については、ポーランド側の開発計画はあるものの、脱硫装置の導入に見られるような留意事項はなく、今後の調査対象と考えられる。

(入手資料)

- (1) 火力発電所近代化計画工程表
- (2) ボイラー、タービンの主な仕様
- (3) 発電所の蒸気ダイヤグラム
- (4) 燃料性状、排ガス性状、灰の性状
- (5) 給水・排水性状、ボイラー給水性状

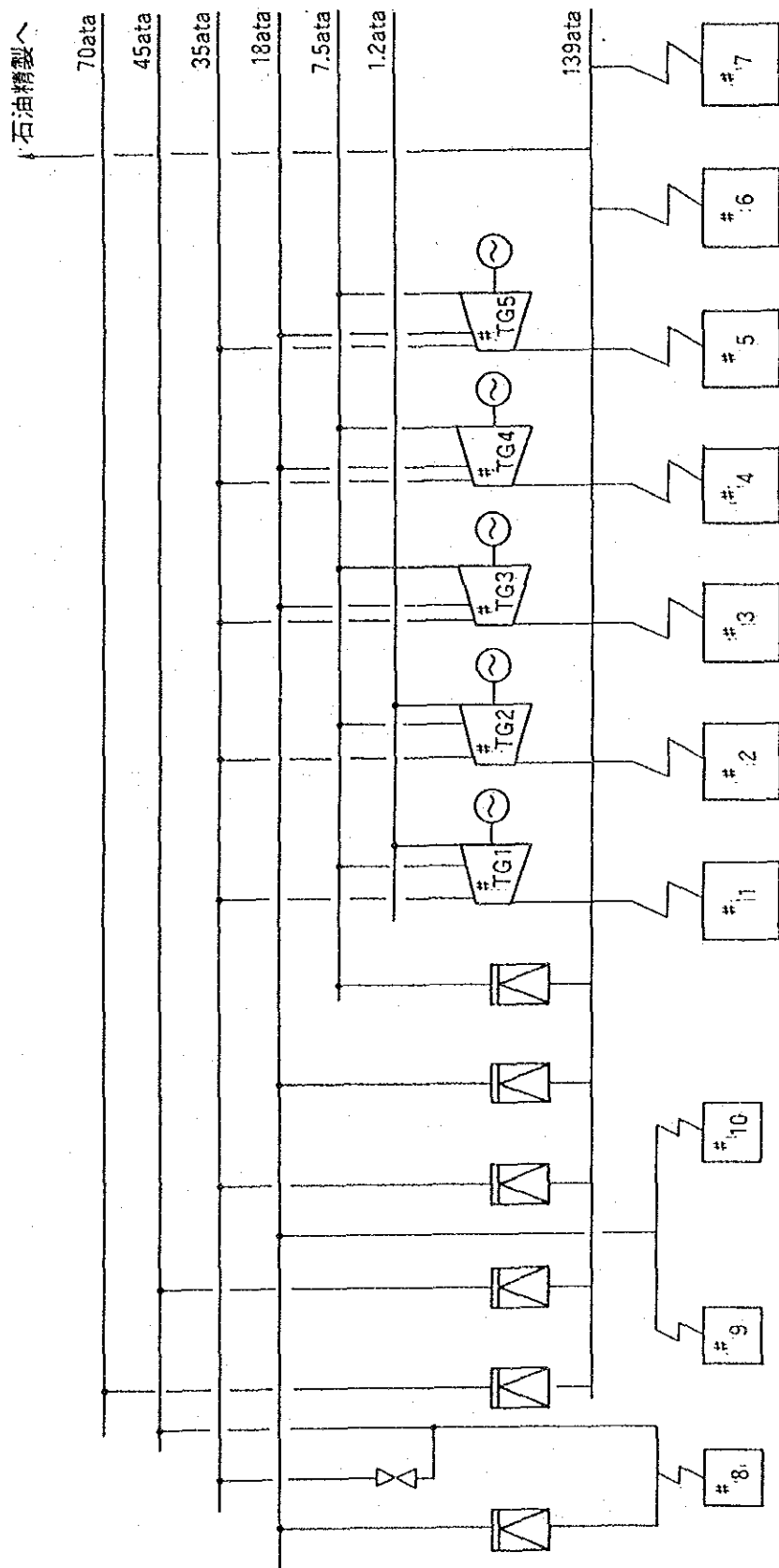


図-1 発電プラントの全体構成
(ボイラー、タービンの構成と簡略化した蒸気ダイアグラム)

表-1 ボイラーの主な仕様

No.	燃料	蒸発量(t/h)	圧力(MPa)	温度(°C)	運開年	メーカー
1	Oil/gas	320	13.9	540	1966	I Branenska(チェコスロバキア)
2	Oil	320	13.9	540	1966	"
3	Oil/gas	320	13.9	540	1969	Tlmacce(チェコスロバキア)
4	Oil/gas	420	13.9	540	1970	Rafaco(ポーランド)
5	Oil	420	13.9	540	1974	"
6	Oil	420	13.9	540	1976	"
7	Oil	420	13.9	540	1980	"
8	Oil	220	4.3	400	1988	Wagrec Bore(オーストリア)
9	Oil	60	1.8	270	1963	Rafaco(ポーランド)
10	Oil	60	1.8	270	1964	"

表-2 タービンの主な仕様

No.	出力(MW)	運開年	メーカー
1	55	1966	I Branenska(チェコスロバキア)
2	55	1969	"
3	55	1966	"
4	55	1970	Zamech(ポーランド)
5	55	1974	"

表-3 燃料性状

(1) 蒸留残渣油 (Wt%)

C	84~85.5
H	10.2~11.0
S	3~3.2
N	0.4~0.42
Na	0.0017~0.004
popiot	~0.05 max 0.1
V	~200
Ni	~100
アスファルテン	3.5~5.0
発熱量	40,000~405,000 kJ/kg
粘性	21cst (at 190°C)

(2) オフガス (Wt%)

CH ₄	3.31
C ₂ H ₄	19.56
C ₃ H ₆	15.81
C ₃ H ₄	11.02
イソC ₄ H ₁₀	4.87
n-C ₄ H ₁₀	16.82
C ₄ H ₈	6.33
n-C ₅ H ₁₂	4.46
C ₅ H ₁₂	5.12
C ₅	8.76
H ₂	2.75
CO+CO ₂	1.19
比重	1.3
発熱量	50,200 kJ/kg

表-4 ボイラー排ガス性状

CO ₂	5.6~11.2	Vol %
O ₂	4.2~10.8	"
N ₂	76.6~79.3	"
H ₂ O	4.2~9.0	"
SO ₂	1575~1855	O ₂ 3%換算 ppm
SO ₃	61.3~77	"
NO ₂	292~487	"
CO	35~80 Max 260	ppm
CI	50~90 Max 200	"
HF	1.3~2.0	"
alef	6.3~30	"
aromat	5.0~17	"
Pyly	50~150	"

表-5 灰の性状 (Wt%)

Ni	0.24~ 1.5
Cu	0.01~ 0.04
Cr	0.005~0.007
Fe	0.5~ 3.5 max 6
K	0.01~ 0.3
Na	0.25~ 0.8 max 1.5
Ca	0.15~ 0.5 max 0.65
Mg	0.1~ 1.9 max 6.2
Al	0.8~ 2.0 max 4.5
P	0.04~ 0.15
V	0.8~ 5.6
SiO ₂	0.12~ 0.87 max 1.3
SO ₄	16.7~ 50
加熱減料 (800°C)	20~ 50 max 75

表-6 排水性状 (ppm)

	排 水		給 水	
	Min~Max	Ave	Min~Max	Ave
PH	7.9~8.2	7.9	7.6~8.9	8.2
Ca	80~176	108	66 ~116	91.9
ΣFe	0.85~5.8	1.8	0.225~0.85	0.56
Na	112~282	176.2	26~ 116	55.4
K	4.8~10.9	7.2	3~5.7	4.4
Cl	125~500	281.9	45~164	99.9
SO ₄	57.7~237.8	156.1	0.3~70.8	62.6
SiO ₂	4.5~15.0	9.9	0.22~14.2	7.6
PO ₄	0.13~0.44	0.27	0.10~0.72	0.38
NH ₄	2.1~18.0	8.6	0.19~0.74	0.425
ΣN	5.6~28.7	16.6	-	-
O ₂ 消費量	17.5~36.0	25.2	7.3~15.5	11.1
O ₂ 要求量	70~164.0	108.8	28~89.6	58.8
S	0~0	0	-	-
フェノール	0.012~0.047	0.031	0.0006~0.014	0.002
炭化水素	1.3~7.8	3.7	0.15~1.1	0.45
浮遊物	20.0~51.2	28.3	15.3~36.9	25.2
鉍物質	13.8~20.8	16.4	4.8~20.5	14.2
揮発分	2.6~36.4	11.8	5.0~20.7	11.0
残渣分	645~1459	938.7	355~702	468
加熱減量	495~1275	813.5	204~558	353
ロス	68~184	124.4	36~208	115

表-7 発電プラントの水質 (ppm)

	ボイラー給水	ボイラー水	蒸気 (31~#7)
PH	8.0~9.0 (9.0~9.5)	8.0~9.5 (9.0~9.5)	- (-)
溶存酸素	0.02 (0.007以下)	- (-)	- (-)
全Fe	0.03~0.06 (0.01以下)	- (-)	- (-)
全Cu	0.005~0.10 (0.01以下)	- (-)	- (-)
SiO ₂	0.025 (-)	0.3~0.7 (0.02以下)	0.2 (0.02以下)
ヒドラジン	0.05~0.1 (0.002~0.03)	- (-)	- (-)

() 内は、日本における亜臨界圧プラント (180atg級) の水質
基準例

表-8 発電プラントの近代化計画

	1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1. 排煙脱硫装置の設置 (全量処理)														
2. ボイラの リコンストラクション (#1, #3)														
3. 軟水化装置の 近代化														
4. 復水タービンの設置														
5. 制御システムの 自動化														
6. ストープロフの設置														

(注) 1. 準備
2. 方針の決定と可能性調査
3. 見積
4. 開札
5. 新設計画
6. 実施計画
7. 実施可能性詳細調査
8. 技術計画
9. 調達、起立
10. 運転

III. 收集資料

Ⅲ. 収 集 資 料

1. ポーランドのエネルギー政策について石油関連の抜粋。

Energy Policy of Poland and Draft Programme to the Year 2010 (貿易産業省発行) から。

・ ポーランドのエネルギー供給

エネルギーの将来は、低成長、高成長の両ケースで検討されているが、両方に共通なのは固体燃料の比率低下とこれに反する液体、気体燃料の増加、および電力消費の伸びである。

全体では2010年度は1990年度を基準として150% (高成長)、125% (低成長) と予測される。

但し、1988年は1990年に比較して129%となっており、低成長の場合には、これを基準に見るとエネルギー消費増無しでの成長となる。この予測には、国内製造業の構成変化、エネルギー多消費産業の減、全体的効率化の推進が折り込まれている。

天然ガスはソ連からが大半 (66%) であり今後の供給安定の面から供給源の多様化が必要である。

世界銀行等の融資 (310百万\$) による国内の生産増のほか、新しいパイプラインの敷設による他国からの購入も検討する必要がある。

・ エネルギーコスト

過去2年間にエネルギーコストは大幅に変化してきたが、完全に新しい体系に整備されるには、あと2年必要である。これによって、産業に占めるエネルギーコスト比率が適正化され、政府による価格統制が不必要になるか、あるいは緩和される。

今後2年間で必要とされる価格補正は過去2年間 (5~6倍) に比べれば小さいものとなる。

これは産業用だけでなく民生用についても同様であり、民生用のエネルギー価格については過去2年間に2倍になっており、1980年を基準にすると、4倍以上となっている。これは西欧諸国に比較するとまだまだ低いものの、賃金水準からは妥当である。

エネルギーコストは、その国独自のもので、他国と比較する必要は無いという考え方もあるが、安易なエネルギーコストへの援助は、開発改善努力を失わせるため、生活水準を向上させる上では、有害である。そのような例は過去に共産主義政権の国で多くあった。

エネルギーコストを世界水準に持っていくというのは、現在の旧東欧諸国で広く取り入

れられている経済の安定化手法である。(1991には、ブルガリア、ハンガリー、チェコで、1992年には旧ソ連で実施されエネルギーコストは大幅に上昇した。)

エネルギー価格比較

電力 20%安価 過去3年間に上昇して来たが未だ安価。

石油 世界市場に見合うように過去3年間に大幅に上昇してきた。

ガソリン 54 (¥/ℓ) 内、税金が56% . . ; E C 120 (¥/ℓ)

軽油 38 (¥/ℓ) 内、税金が20% . . ; E C 96 (¥/ℓ)

今後、エネルギーコストは西欧並に上昇するが(税金の増額)、その差額は環境対策及び近代化対策の費用として使用される。

西欧諸国では、運送用燃料に掛かる税金収入は、道路建設や交通関係の諸費用として使用されているがポーランドではこの体系がまだ整備されていない。

	一次エネルギー使用量予測(最大ケース)			百万トン/年(石炭換算)	
	1988	1990	1995	2000	2010
石炭	141.2	107.3	121.9	125.3	132.8
ガス	13.9	12.8	18.1	21.9	28.6
石油	25.3	22.8	26.0	29.3	37.8
その他	3.5	2.0	3.6	5.1	9.6
合計	183.9	144.9	169.6	181.6	208.8

石油とガス、の伸びが大きく、それぞれ200%、180%となっている。

これは、今後の輸送用燃料の増と環境対策面からの理由である。

・ ポーランドの原油、石油輸入

原油の輸入は、13百万トン/年(1990)で、うち約半分の7.5百万トン/年がソ連からの輸入となっている。

また、石油製品の輸入は2.37百万トン/年(1990)で、この内1.9百万トン/年が西欧諸国からの輸入となっている。

ポーランドの原油、製品輸入は今後もっと伸びることが予想されるが、グダニスクのターミナル能力(7百万トン/年)がネックとなっている。ソ連からのパイプラインはプロツクと東独への供給能力があり充分である。

グダニスクのターミナル能力の早期増強で供給に不安のあるソ連原油依存を減らすことが経済的に重要であり、ナフトポート社がこの目的で設立された(1991.6月)。

増強の第1期は、現状から7百万トン/年増の15百万トン/年、将来的には28百万トン/年を目標としている。

同時に、グダニスクからプオツクへのパイプラインも能力増強中である。

このパイプラインは、ブラコニア製油所の新設に合わせて、25百万トン/年の能力に増強され、南方に延長されることになろう。

北アフリカ、中東の石油輸入のためアルプス横断のパイプラインの建設も検討中である。

・ ポーランドの石油精製能力推移 (予測)
(最大ケース)

年度	(1992)	(1995)	(2000)	(2005)	(2010)
ポーランド全体(百万トン/年)	16.6	21.1	35.7	44.3	44.3
(バレル/年)	340,000	430,000	720,000	900,000	900,000
PLOCK (百万トン/年)	12.6	14.3	18.1	18.1	18.1
GDANSK, ETC (百万トン/年)	4.0	6.8	9.0	9.0	9.0
BLACHOWNIA (百万トン/年)	(0.0)	(0.0)	8.6	17.2	17.2

石油需要の増加は主として、車両の増加に伴う輸送用燃料使用の増加、および石油化学製品需要の増加によるものである。

今回の開発調査の対象であるプオツク製油所の能力は、1995年には13%、2000年には45%の増強が予測されている。

また、この他にいくつかの製油所の新設も計画されている。

・ 大気汚染物質の排出

硫黄酸化物、窒素酸化物、炭酸ガス、微粒子について検討する。

検討は、環境規制の状況について、次の3ケースを選んで行われた。

- ① 規制が無い場合 (Reference case)
- ② 現行の規制を順守する場合 (Base case)
- ③ “State Environmental Policy” に沿って2000年以降更に強化する場合 (Ecological case)

各ケースでの概略結果は以下のとおりである。

- ① 規制が無い場合 (Reference case)

石炭火力の増設で排出量は、徐々に増加するが、消費者の石炭の高品質化 (褐炭→無煙炭) 努力により排出量の伸びは相対的に低い。

- ② 現行の規制順守ケース (Base case)、③ 2000年以降更に強化ケース (Ecological case)

輸送機関からの硫黄化物の排出は無くなるが、これはガソリン中の硫黄分の削減(1/10)による。(プロック製油所の技術による)

他の排出源からの排出は、2000年から2010年の間で30~40%削減される。

③ “State Environmental Policy” に沿って2000年以降更に強化する場合(Ecological case)

火力全般からの排出減の中で、重油および褐炭の火力からの排出の大幅削減が顕著である。2010年の排出量は、①規制が無いケースに比較すると70%の削減になっている。特に、褐炭の火力の削減率は90%になっている。

窒素酸化物の排出については各ケースでそれぞれ、1.3、1.1、1.0となっており、③のケースは1980年の排出量の80%である。

窒素酸化物の排出源は、主として車両であり今後(~2010)想定される車両の増加により排出量の低減努力にもかかわらず、減少は小さい。

微粒子については、①規制が無いケースで 1.3、②現行の規制順守ケース、③2020年以降更に強化ケースでは0.7~0.8となっている。

もう一つの排出抑制対象物質である炭酸ガスは、温室効果ガスの一つである。

各ケース間の比較では、③2000年以降更に強化ケースは、①規制が無いケースに比較すると4~7%の削減(20~40百万トン/年の減)となっている。

これは、大規模な天然ガスあるいは原子力・火力の導入によるものである。

炭酸ガスの排出量は、現在360百万トン/年であるが、低成長ケース(成長率2.3%年)で412~430百万トン/年、高成長ケースで474~510百万トン/年となる。

環境規制に適合した燃料あるいはエネルギーの供給を可能とするために必要な費用は、以下ようになる。

既設に関する費用。(改造、保全等)	306×10 ¹² zł
新設に関する費用。(新設、建て替え)	380~440×10 ¹² zł
環境保護費用。(SO _x 、NO _x 、粒子等の削減)	42~ 83×10 ¹² zł

これらの費用の負担は

営業利益

銀行借入

民営化

等から賄われることになる。

特に現在、既設資産の評価が資産の再建に比較すると大幅に安価になっており、これが近代化や再建の資金不足につながり、外資の参入の危険が大きくなっている。

エネルギー関連の膨大な設備投資に対する、政府補助による資金調達には2000年までには起こらないと見られている。

専門家によると近代化や改造の費用は、資産の適正評価を行えば償却引当金による資金調達で50%程度がカバーできると見られている。

プオック工場の専門家の評価では、彼らの工場の資金調達能力は、約50%（利益の一部と償却引当金）といている。

現在のエネルギー関連の投資水準は1985～1987年間で対GDP当り、2.1～2.5%であるが、前述のような投資が必要となる将来は、4～5%の水準になると推定される。

重要なことは、近代化や開発を行うための資金を集める組織の確立である。

資金源は、国内からの借入金、エネルギー関連企業の収益や配当、環境保護基金、現実的な償却等である。国による保証システムの確立がこれらの資金調達には不可欠となる。

今の緊急の課題は、将来の設備劣化・老朽化やエネルギー、燃料の質的、量的供給不足を起こさないように固定資産の価値と償却を現実的のものとする事である。

さもなくば、エネルギー、燃料の不足による生産量、サービスの低下とそれによる不況という悪循環を形成することになる。

2. プオック工場パンフレット（要約）

(1) イントロダクション

ペトロキミアプオック、マソビアン石油精製・石化工場は1959年に設立された。

工場はビスワ川（ポーランド中央部）近くのプオック市内にあり、西シベリアのチューメンからドイツへ原油を供給する「友好パイプライン」沿いに位置している。

工場の建設は1960年に開始され、最初の製品が市場に出荷された。

第一期の建設は1967年に完成した。

1969年～1974年間に最初の石油化学装置が建設され、石油精製も増強された。

今日ペトロキミアプオックは 710haの面積を占め、技術者や化学、経済、経営、保全、安全の専門家、運転員、保全員を含め8500人の従業員を抱えている。

新技術の導入により、原油精製は著しく効率化されてきている。

収益、売上げ推移 (Net Profit and Sales)

	収益(million US\$)	売上げ(billion US\$)
1990	255	2.0
1991	40	2.2
1992	145	2.9

ペトロキミアプオックの総売上高は、27.8億US\$を超えている。

当社の製品は、主に国内市場に出荷されているが、その一部は、EC諸国や、スウェーデン、フィンランド等と、韓国、シンガポール、台湾等の極東地区へ輸出されている。

国別、地域別輸出状況（1991）

EEC	60.1%	オランダ	25.9%
EFTA	19.5%	ドイツ	24.5%
FAR-EAST	13.9%	オーストラリア	12.5%
OTHERS	6.4%	韓国	8.8%
		スイス	5.4%
		シンガポール	5.1%
		ベルギー	5.0%
		フランス	3.6%
		フィンランド	2.7%
		その他	6.6%

ペトロキミアオツクは原油処理能力として12.6百万トン／年を有し、石油製品から石油化学製品まで幅広く生産している。

主要石油製品

ガソリン
 軽油
 燃料油
 潤滑油
 アスファルト
 硫黄
 フルフラールエクストラクト

主要石油化学製品

特殊溶剤
 ベンゼン
 トルエン
 キシレン
 フェノール
 アセトン
 グリコール
 エチレン

L P G

ブタジエン

ポリエチレン

ポリプロピレン

酸化エチレン

製品別売上高 (百万ズオチ)

	国内	国外
石油	8772	1083
ガソリン	7402	
石油化学	1677	181
ポリマー	909	713
溶剤	854	137
その他	398	

注) 1 US\$=13,500 Polish zlotys(Oct 1992)

(2) 装 置

原油蒸留装置

4つのユニットがあり、合計処理能力は年間12.6百万トンである。

ここでは、原油をガス、ガソリン、燃料油、減圧軽油、減圧残油に分離精製する。

接触改質装置

4つのユニットがあり、合計能力は1.23百万トン/年である。

ここでは、自動車燃料用の高オクタン価の基材製造を行っている。

流動接触分解装置

2つのユニットからなり、合計能力は2.3百万トン/年である。

原料は減圧軽油でガソリンと軽油、および50%のオレフィンを含む液化ガスが得られる。

軽油水素化脱流装置

3つのユニットからなり、合計能力は1.762百万トン/年である。

ここでは、軽油中の硫黄分を除去する。

潤滑油部門

フルフラール抽出、脱パラフィンと水素化精製の3装置から構成されている。
潤滑油の基油を製造している。

H Fアルキレーション

合計能力は、年産15万トンで高オクタン価のガソリン基材を製造している。

アスファルト酸化

減圧残油の空気酸化により、道路用、産業用アスファルトを製造している。

芳香族部門

接触改質装置からの改質油を原料に、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレンを抽出分離している。

トルエンは水素化脱アルキルでベンゼンに、キシレンはパラキシレンとオルトキシレンを分離回収している。

硫黄回収

クラウス反応装置で液体硫黄を製造しており、合計能力は5万トン/年である。

フェノール

クメン法プロセスで、合計能力は3万5千トン/年。アセトンが併産される。

エチレンクラッカー

2つのユニットからなり、合計能力36万トンである。

原料はナフサとLPGで、エチレンとプロピレンが主製品である。

副製品として分解ガソリンとブタジエン留分がある。

酸化エチレンとグリコール

これらのユニットの能力は、それぞれ9万トン/年と7万9千トン/年である。

酸化エチレンは製品として、あるいはグリコールの原料として使用される。

ブタジエン

合計能力は、4万トン/年である。

この装置の副産物は、“ラフィネート-1”と呼ばれている。

MTBE

イソブテンとメタノールから合成するプロセスで、合計能力は6万トン/年である。

ポリエチレン

触媒存在下で2600bar. で合成するプロセスで、2ユニットで生産能力14万トン/年である。

ポリプロピレン

2つのユニットからなり、プロセスは溶媒重合で合計能力8万5千トンである。

現在、ペトロケミアプオツクは、原油処理10百万トン/年で稼働している。

ロシアのウラル原油（約50%）の他、海上輸入される硫黄分の高いイラン、アラビア、低硫黄の北海原油等を処理している。

工場は、当初ソ連パイプラインによる原油供給を想定していたが、現在は次の2本のパイプラインで供給されている。

・フレンドシップパイプライン（友好）

1990年までは、この製油所への原油供給はこのパイプラインのみであった。

・ノーザンパイプライン（北方）

タンカーで輸入された原油は、バルト海にある北方ターミナルからポンプアップされて供給される。

このターミナルの建設（当社は株主）以降は、当製油所への原油供給の問題は無くなった。

(3) 原油、製品貯槽

原油は3箇所の特別の貯槽に貯蔵される。

・アダモウ（Adamow） 348,000m³、ロシア原油、ここから友好パイプラインにてプレバンカ（Plebanka）へ輸送している。

・プレバンカ（Plebanka）850,000m³、友好と北方の2つのパイプラインが接続されていて、ここで2種類以上の原油をプオツクへ供給可能としている。

・グダニスク(Gdanisk) 600,000m³、タンカー輸入原油、ここから北方パイプラインにて
プ、レバンカ(Plebanka)へ輸送している。

製品は、敷地内の特別貯槽に貯蔵される。

(4) 製品の輸送

パイプライン：原油、ガソリン、軽油、エチレン：コウスキー、ピゴスチ、ワルシャワ
の各地へ。

貨車(タンク車)：重油、アスファルト、LPG、液体石化製品。

トラック：袋、パレットによりプラスチック製品輸送に使用。

(5) 投資計画

ペトロケミアポツクの新投資計画は次のような分野で考慮されている。

石油精製と石油化学装置の省エネルギー推進

環境規制対応(SO_x、NO_x、炭化水素の削減)

ガソリン、軽油の販売拡張

これらの設備投資は、当社の競争力および市場対応力の強化につながるものである。

継続ですすめていく投資計画には次のようなものがある。

第一～第四の原油蒸留設備の近代化

第二流動接触分解装置の原料の水素処理による品質・収率改善

百万トン/年の減圧蒸留残油のビスプレーキングの建設

軽質ガソリンの異性化装置の建設による高オクタン価基材強化

ガソリン調合設備の改善と軽油・重油の自動調合設備の建設

燃料油ターミナル、ガソリンスタンドの建設

10万トン/年のポリエチレン設備の建設(LLDPE、LDPE、HDPE)

15万トン/年のポリプロピレン設備の建設と高活性触媒を用いた非溶媒プロセスの確立

1万トン/年 2軸式のポリプロピレンフィルム製造設備の完成

ボイラー設備への排煙脱流装置の建設。SO_xの排出量は170g/Gjに低下する予定

jet-A 燃料の製造設備建設

建設中の第五接触改質装置の完成

(6) 安全

ペトロケミアポツクは、安全と衛生的な勤労環境を確立するための努力を続けている。

Complex preventive system-BHP は作業上の怪我や火事や職業病や環境汚染を防止する

ために開発されたものである。

BHPと呼ばれる上記の規則を熟知することは、全ての従業員にとって義務である。当社は、BHP訓練を従業員に対して実施している。

また、当社は最新の世界的な標準器具を装備した消防部門を有している。

これらの活動により当社は高度の安全を維持している。

(7) 環境

当社は、大気汚染の低減や水質の向上、廃棄物の管理上の問題の解決のための努力をしている。

汚染物質の濃度は長年の間、規則的に管理されてきた。

8つの監視点で適当なデータが気象観測器によって収集されている。

また、大気中の汚染はフィリップス社の器具によって自動的に測定されている。

観測点と観測器は当社の敷地を囲んで設置されている。

また、水質についても定期的に検査を実施している。

下記の技術的または環境的な改善が現在進行している。

分解原料の水素化処理と硫黄回収ガス低減改造により1,700トンのSO_x排出が抑制される。

低硫黄軽油の製造と販売の開始により2,000トンのSO_xの低減となる。

低加鉛ガソリン、無鉛ガソリンの製造より鉛300トンの排出抑制。

排水処理設備の改善により、炭化水素の排出量が50%削減できる。

1991年からMTB装置は無鉛ガソリンの基材を製造しており、鉛の排出抑制に寄与している。

ペトロケミアの環境問題への取組みは、投資の三分の一が環境保全向けというところに伺える。

(8) プオック工場装置構成

(能力：百万トン/年)

石油精製

原油蒸留装置	12.94	4系列	(減圧蒸留装置含む)
流動接触分解装置	2.3	2系列	
接触改質	1.96		
軽油水素化脱流	2.66		
燃料ガスアミン洗浄	0.08		

クラウス（硫黄回収）	0.11
LPG洗淨	0.36
LPG（回収）蒸留	0.05
潤滑油製造	
フルフラール抽出	0.3
脱蠟	0.14
アスファルト製造	
アスファルト酸化	0.7
芳香族生産	
芳香族抽出	0.48
トルエン脱アルキル	0.05
パラキシレン	0.03
ブタジエン	0.06
高分子	
エチレン製造	0.35
高圧ポリエチレン	0.15
ポリプロピレン	0.18
フェノール(アセトン)	0.06
その他	
酸化エチレン	0.09
溶剤製造	0.04
ガソリン基材製造	
MTBE	0.06
HFアルキレーション	0.09
ブレンダー	
LPGブレンダー	0.20
軽油ブレンダー	4.00
重油ブレンダー	2.00
ガソリンブレンダー	2.00

(9) プオツク工場製品と製造品

(1992年実績：百万トン／年)

原油処理	10.0
製品（燃料）	
L P G	0.1
ガソリン	1.8
軽油	3.6
燃料油	1.6
アスファルト	0.4
潤滑油	0.1
ジェット燃料	
製品（石油化学）	
パラキシレン	0.02
トルエン	0.06
ベンゼン	0.03
オルトキシレン	0.01
溶剤	0.02
ブタジエン	0.04
プロピレン	0.05
エチレン	0.08
酸化エチレン	0.02
グリコール	0.06
ポリエチレン	0.14
ポリプロピレン	0.08
フェノール	0.03
アセトン	0.02
抽出ナフサ	0.01
M T B E	0.01
製品（副製品）	
硫黄	0.04

A

PŁOCK



3. プオツク工場配置図

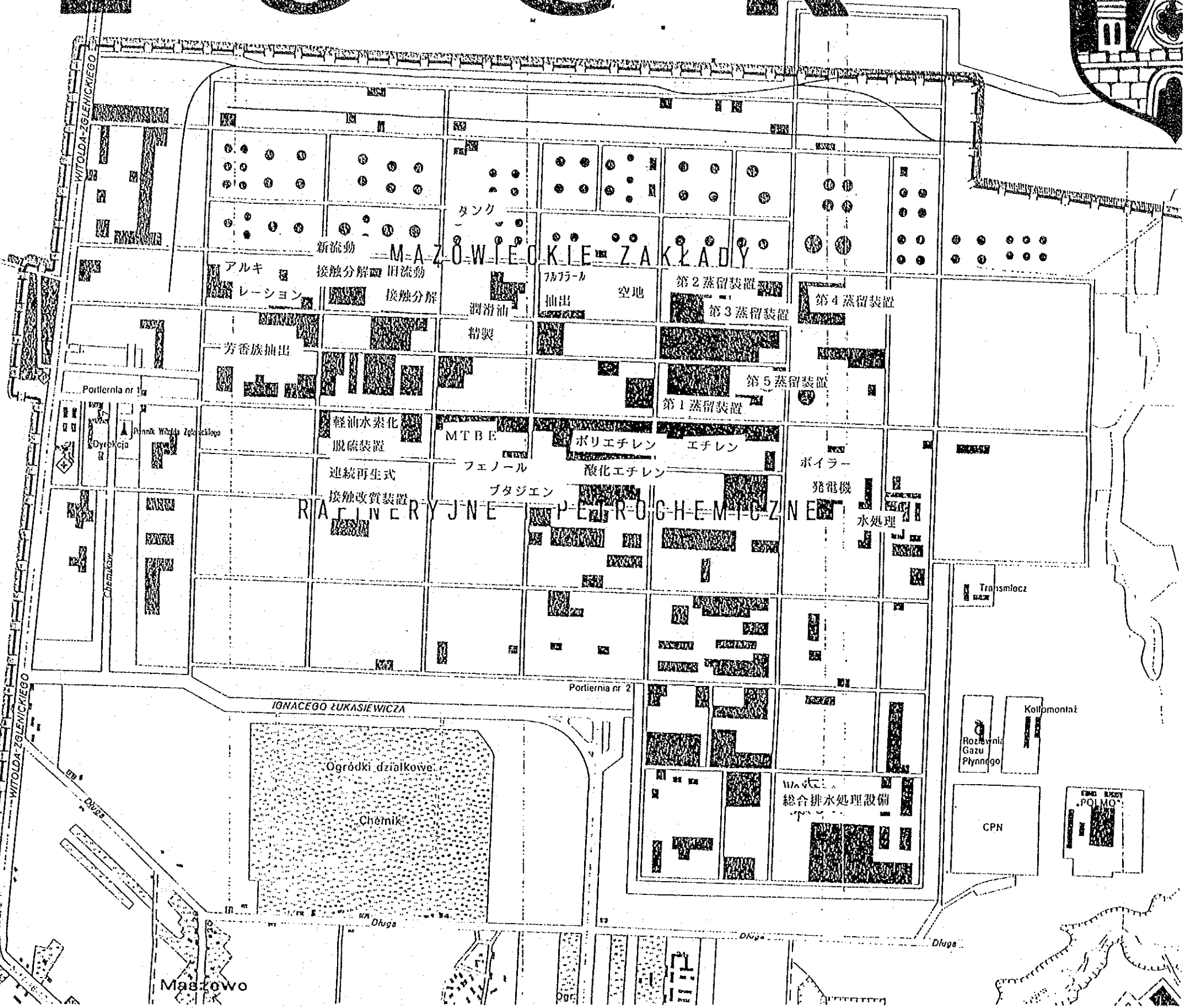
Biała Nowa

B

C

(1) プオツク工場装置配置図

Maszewo Duże
Długa
Sierpc



A

PŁOCK



B

Biała Nowa

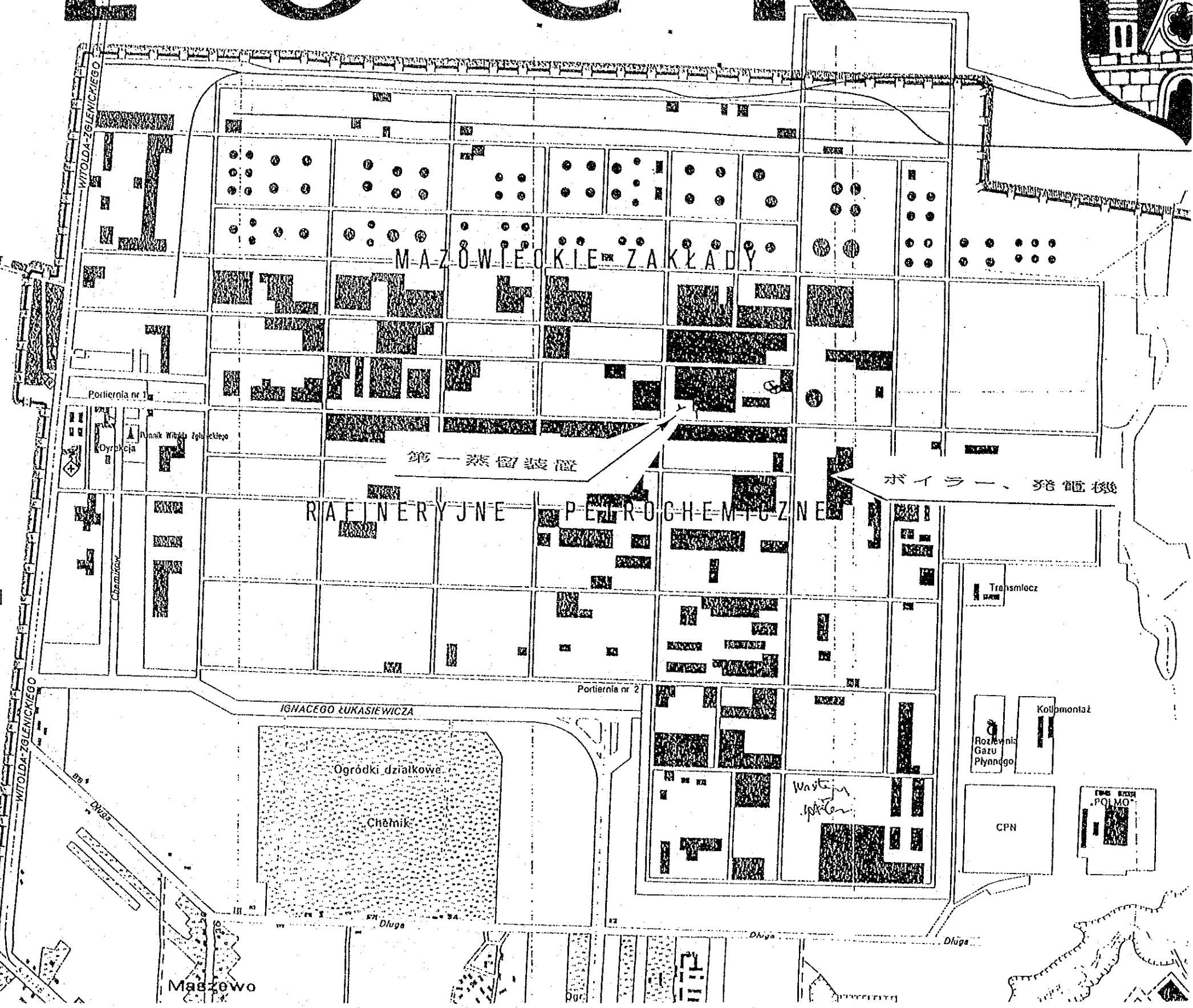
C

(2) プオック工場対象装置配置図

TORUNSKA
Maszewo Duże

D

Sierpc



4. ポーランド事情

I. 内 政

1. 概 観

ポーランドは、東欧諸国の政治的民主化、自由市場経済を目指す改革の魁であった。かかる戦後世界秩序の大変革をもたらす改革の波がポーランドから起こった背景には、そもそも戦後の社会主義体制がポーランド国民の自発的選択によるものではなく、長いカトリックの伝統を受け継ぐ国民が社会主義イデオロギーを受け入れず、社会主義化が徹底していなかったこと、更に、80年代初頭に国民の略々4分の1を動員した「連帯」運動の経験を経て、社会主義政権崩壊後、政権の受け手となり得た「連帯」が存在していたことが上げられる。他方、本来労働組合たる「連帯」が基軸になって改革の主導勢力が形成されたこと、及び教会の社会に対する影響力が強大であったことが社会主義政権打倒後の改革推進にあたり、様々な影響を及ぼしていることも否定できない。改革開始後3年を経て、ポーランドにおいては、一時の情熱は冷め、また経済困難を抱える中で、改革の理想を現実適合させ、それを実現させる主会、法律、政治、経済制度を確立、定着させる段階に入っている。

2. 従来の経緯

(1) 89年2月～4月に当時の共産党政権と、「連帯」との間に円卓会議が開催され、改革の基本路線について合意が成立した。かかる合意を受けて、同年6月、新設の上院については完全自由選挙、下院（従来の1院制議会）については一部自由選挙を実施。その結果、上院においては100議席中99議席を連帯勢力が制するも、下院においては、当初の議席割当により65%を共産党及びその連立与党が占め（残りの自由選挙部分は、連帯勢力が独占。）、所謂「振じれ」現象が現出した。かかる状況下、同年9月に発足した東欧諸国初の非共産党内閣、マソヴィエツキ内閣は、通貨安定・インフレ抑制のための緊縮財政政策、国営企業の民営化等を中心にする経済改革路線、政党法の制定等政治的民主化路線を打ち出すも、特に経済改革関連法案について議会対策に苦慮した。しかし、89年12月には52年から存続してきた憲法に対し、私有財産の保障、法治主義、国家の最高機関としての下院の位置付け等を盛り込んだ改正を行うことができた。

(2) 90年に入ると、遅々として進まぬ経済改革及び右に伴う経済実績の悪化、失業の増大から社会不満が増大した。かかる事態に危機感を抱いたワレサ連帯議長（当時）は、当初考えられていた民主化のステップ（自由議会選挙、憲法改正、大統領選挙）を逸脱し、大統領選挙の早期実施を主張。一方、共産党打倒のために「連帯」の名の下に大同団結した改革推進派の諸グループは、政治的傾向及び代表すべき利益の多様化を

受けて分裂していった。同年11月の大統領選挙ではワレサが勝利し、同年12月、大統領に就任。一方、敗れたマゾヴィエツキは首相を退き、翌年1月、基本的にはマゾヴィエツキ内閣の路線を踏襲したビエレツキ内閣が誕生した。ビエレツキ内閣も議会対策に苦慮し、91年半ばには審議未了法案が100本以上に上る状況になった。

(3) 91年10月に行われた、戦後初の完全自由な上下両院総選挙では、社会的不満を背景にする国民の政治離れ、多様化した政治的要求を背景にした小党分裂傾向を反映し、投票率は43.2%と低く、また、下院で29もの政党が議席を有する小党乱立状況となった。91年12月に成立したオルシェフスキ内閣は、旧連帯勢力中、中道右派の3党が中心になった連立政権で、前二政権の緊縮政策が生んだ不況克服を全面に押し出して発足したが、成立当初からワレサ大統領、議会との三つ巴の政治的紛争に巻き込まれ、結局、見るべき成果を上げることなく、本年、6月、秘密警察協力者リストの公開問題の扱いを巡って自滅した。ワレサ大統領は、かつて共産党と連立を組んでいたポーランド農民党パウラック党首を首相に選んだが、結局、パウラック首相は組閣工作に失敗して辞任、他方、かかる人事が旧連帯陣営の危機感を生み、7月11日、旧連帯陣営を略々統合したスホツカ内閣が成立した。

3. 現 状

旧連帯勢力の期待を担って登場したスホツカ内閣は、成立当初からストの波に曝られ、その対策に苦慮している。7月10日にシレジア地方の炭鉱で始まったストは、銅鉱山、鉄道等に飛び火し、7月～8月にかけて波状的にストが発生した。これらのストは、連帯過激派が分離独立して結成した「連帯80」及び旧共産党系の「全国労組連盟」(OPZZ)が主導したもので、賃上げ、税負担の軽減を要求したもので、政府は当初、スト労働者との交渉には応じないとの姿勢で臨んだが、スト労働者側は「全国工場間ストライキ交渉委員会」を組織して対抗。政府は、なし崩しに交渉に応じることを余儀無くされた。

また、民主化過程の最後の段階と言える憲法改正については、現行の98年改正憲法において、国家機関(政府、大統領、議会)の権限関係が曖昧で、国家機関間の紛争の原因になっていたことの反省から、特に内閣任免手続き、及び軍の指揮等に関する権限関係を明確にし、併せ政府に特定な場合に法律と同等の布告を發布することを認めること等を内容とする「小憲法」案が7月末下院を通過した。また現行憲法を抜本的に改正する「大憲法」の制定手続きに関する法律が制定され、更に中央行政機関及び地方自治制度を改革する行政改革が政府行政改革委員会で纏められる等、政治的民主化達成へ向けての動きが進んでいる。

II. 経 済

1. マゾヴィエツキ内閣以降の経済改革の概要

- (1) マゾヴィエツキ前政権から始まった経済改革（「バルツェロヴィチ・プラン」）は、中央計画経済体制から自由市場経済体制への移行を図ることを基本目標とし、
- ・経済安定化（インフレ抑制と通貨の国内交換性確保等）のための財政金融引締政策と、
 - ・市場経済体制への転換（主として国営企業の民営化）を二本柱としている。短期間に抜本的な効果を狙ったことから、「ショック療法」と呼ばれている。

(2) これまでの経済改革

○財政・金融緊縮政策

- ・市中の流動性資金の国庫への回収のため、89年中に二回にわたる国債発行。
- ・インフレを上回る利子率の設定による金融引き締め策。
- ・赤字予算の中央銀行による補填の禁止。企業・価格への補助金のカット等による財政の均衡化。
- ・賃金引上げ抑制のための、賃金引上げ税の創設（91年以降、超過賃金税として内容強化）
- ・92年より統一的・包括的な個人所得税施行

○通貨の国内兌換性の確立

- ・90年1月以降は、外為法、外資法の改定により国内兌換性を確立。そのため西側の支援により10億ドルの安定化基金が同年1月に設けられた。為替レートは1ドル9500ズオチで、91年5月（11,100ズオチに切り上げ）まで維持されたことは、画期的なこと。

○経済活動の自由化、競争促進

- ・公共料金等を除き、すべての小売り価格、ほとんどの卸売り価格は自由化。この結果、90年1月の月間消費物価上昇率は対前月比約80%増と急激に上昇したが、3月以来一桁に沈静化。
- ・貿易の原則自由化、関税の引き下げ（90年1月新関税法制定）。
- ・銀行制度を中央銀行及び商業銀行の二本建てに（90年1月銀行関係法改正）。
- ・産業・貿易分野の独占を排除し、競売を活発化するための反独占法の制定（3月）。

○構造改革

- ・民営化法の成立、所有制度変革省設置（90年8月）。国営企業を国庫保有株式会社に移行した後、株式を売却して民営化。その他、企業、その資産売却、精算も併せて実施。
- ・3月証券取引法の成立、証券取引所の開設（91年4月に仮開設、91年7月に本格

化。92年9月現在上場企業14社、週2回取り引き）。

- ・91年よりコメコン貿易決済方式から原則国際価格による外貨決済取引への移行（旧ソ連の外貨不足により旧ソ連向け貿易・生産が大幅に減少しているため、一部清算決済導入）
- ・新外資法（90年7月 外貨送金の完全自由化・原則登録制）による積極的な外資促進策

○ECとの連合協定の締結（91年12月 通商部分については、92年3月発効）。

(3) その評価と問題点

これまでの経済改革により、90年以来、インフレの沈静化には時間を要したものの（90年250%、91年60%）、通貨レートは、比較的安定化し、経常収支の改善など経済安定化については成果を上げてきた。その一方、鉱工業生産は、3.5割も落ち込み、失業者は、零から出発して、92年7月末241万人を越え、実質賃金も3割以上減るなど、構造的不況が長引き、国民に耐乏生活を強いるものとなった。更に、コメコン貿易の崩壊は、対旧ソ連向け輸出を9割減少させたと言われ、国営企業に大きな打撃を与えた。

特に、91年後半からは、国営企業の財務状況の悪化が深刻化し、民営化が計画どおり進展せず（民営化過程にある1600企業のうち1000企業は清算によるもの）、法人関係税収の減少・延滞から財政赤字が最大のマクロ不安定要因になっており、IMFは、91年9月から融資を停止している。

92年になり、生産、失業とも下げ止まりの傾向にあり、インフレも比較的低い水準に押さえられているが、企業債務・銀行不良債権が深刻化し、財政赤字が92年末にはGDPの8~9%（GDPの5%以内とすることがIMF融資再開、ひいては対外債務削減の第2段階実施のため重要）に拡大することが懸念されている。

(4) 今後の課題

今後のマクロ政策の課題としては、インフレに留意しつつ、景気回復策を模索していくとともに財政赤字を解決し、IMFと新たな合意に達することが重要である。さらに、構造的な不況を克服し、産業再建・発展のためのミクロ政策=産業政策の重要性が91年以来高まっており、その一環として民間部門の発展を促進すべく民営化を加速化することが必要である。

○財政赤字解決のために、税制改革（EC型付加価値税制の導入（93年予定）、徴税能力の改善）、社会保障制度改革

○7月に商工省は、産業政策ガイドラインを発表したが、今後、国営企業の再建・整理が注目される。企業債務の処理については、企業を選別して、有望企業の債務を

削減する一方、不採算企業を淘汰するとともに、銀行制度を健全化させるべく法案準備中。

- 民営化の加速については、大衆民営化方式（投資ファンドが株式を保有・運用。更に国民に株式と引換える資本バウチャーを有償配布）を導入準備中。再民営化（共産政権下で強制的に収用された財産の返還及び賠償）も課題。
- 中期的課題として経済・産業政策を統一的に実施するため、商工省、民営化省等を統合した経済省の設立を準備中。

2. 西側支援及び債務問題

- (1) 89年7月アルシュ・サミット以来、西側支援国会議（G24）の場を中心に、通貨安定化基金の設置、新規信用供与、食糧援助、環境協力等の分野でポーランド支援が実施。
- (2) IMFについては経済安定化プログラムに対し、スタンド・バイ・クレジット供与（約7億ドル、90年2月）、拡大信用供与（EFF、16.6億ドル）を含む25億ドルの信用供与（91年4月）が承認された。世銀についても90年2月以来約20億ドルの融資が決定され、今後5年間で、合計60億ドルの新規融資が行われる予定。
- (3) ポーランドの抱える対外債務は469億ドル（91年5月末）で、その3分の2は公的債務である。91年4月、パリクラブ諸国はポーランド公的債務309億ドルの50%削減に合意した（第一段階として債務の30%を削減。3年後、IMFとの合意プログラムの実施状況を見て、更に20%削減するかどうか決定）。

民間債務（106億ドル）の削減については、商業銀行と話し合いが難航している。

3. 日ポ経済関係

(1) 経済支援策

90年1月海部総理がポーランドを訪問し、通貨安定基金への借款供与、GSP供与、輸銀融資、貿易保険の再開、技術協力、食糧援助、投資ミッションの派遣など対ポ支援策を表明、JICAを通じて260名の研修生が日本での研修を終了、また生産性向上、地域開発計画、電気工学の応用化等の専門家派遣が実施された他3件の開発調査が終了或いは実施中である。なお、食糧援助の見返り資金クラブ日本美術・技術センター建設、ミエレッツ地域再活性化プロジェクト等に利用されることが決定された。

(2) 貿易関係

90年は合計4.9億ドル、対前年比49%の大幅増（1.2億ドルの対日赤字）、91年は合計5.5億ドル（1.7億ドルの赤字）であるが、対西側貿易の中のウェイトは、わずか2%強である。対日輸出品目は、鋼材、粉乳、アルミ、いかなど素材、農水産物中心。

対日輸入は、乗用車、VTR、テレビ等耐久消費財中心。

(3) 投資関係

日本の対ポ投資案件はわずか13件、流通、サービス分野が中心で、比較的小型案件、なお、全外国投資許可件数は92年6月末で7,685件（うち独 37.0%、スウェーデン 8.0%、米7.9%、澳6.9%）

III. 外 交

1. 基本的方向

89年9月、連帯主導内閣が成立して以来、ポーランドは、「欧州への回帰」をスローガンに、西側との積極的な協調外交を進めている。隣国である統一ドイツとの間では、国境条約、善隣協力条約を締結し、戦後の両国関係に区切りをつけた。

また、チェコ、スロヴァキア、ハンガリーとの地域協力も重視しており、政治、経済、防衛等の分野における情報交換など可能な協力を進めている。また、イタリア、オーストラリアを含む中欧協力イニシアティブを積極的に進め、更にバルト海沿岸諸国協力にも参加している。

旧ソ連との関係は、90年秋以降、ソ連中央と、ウクライナ、ベラルーシ等の近隣共和国との関係を平行して進めるとの政策をとってきたが、ソ連の崩壊後は、これら共和国との安定した関係を早急に確立することに努めてきた。また、旧ソ連との間で進められていたポーランド駐留ソ連軍の撤退については、昨年10月、時期（戦闘部隊については92年11月末まで、残りのロジスティック部隊は93年末までに撤退）について合意、本年5月、ワレサ大統領のロシア訪問時に駐留ソ連軍撤退協定が署名された。

2. 対ドイツ関係

ポーランドとドイツの関係は、過去の歴史においては様々な紆余曲折をへてきたが、89年のベルリンの壁崩壊は、両国関係に新しい一頁を開く契機となった。ポーランドにおける共産主義体制の崩壊、統一ドイツの誕生という新しい状況の中で、90年11月14日、両国外相間で国境条約が署名され、また、91年6月17日、両国首相間で善隣協力条約が署名され、安定した両国関係の基礎を築いた。

3. 対東方関係

(1) ソ連との関係については、89年秋以降、両国の関係の脱イデオロギー化が進められていた。両国間では、1965年ソ連・ポーランド友好協力相互援助条約に代わる新二国間条約の締結交渉が行われていたが、昨年12月、新ソ連・ポーランド善隣協力条約に仮署名された直後にソ連が崩壊した。ポーランドは、90年秋以降、ソ連政府と平行して、ロシア、白ロシア、ウクライナ等の連邦構成共和国とも直接関係の強化を図り、

既に、同年10月以降、ロシア、ウクライナ、ベラルーシと、個別に、今後の両国関係の強化を謳った政治宣言に署名した。昨年12月のソ連の崩壊によって、ポーランドは、これらの共和国との安定した関係を早期に確立することが求められ、ロシア、ウクライナ、ベラルーシと本年5月～6月に相次いで善隣友好条約を署名した。

- (2) リトワニアは、昨年9月6日ソ連国家評議会によって独立が承認されたが、ポーランドは、前5日に同国との外交関係を公式に回復した。ポーランドとリトワニアとは、かつて連合国家を形成するなど歴史的に緊密な関係にあったが、今次リトワニアの独立後、同国における約30万人のポーランド系住民の処遇についてポーランド側が憂慮を表明しており、両国関係への影響が懸念される。なお、スクビシェフスキ外相は、本年1月13日、ビリニュスを訪れ、両国間の善隣協力宣言に署名した。

4. その他の諸国との関係

ワレサ大統領は、昨年3月下旬、米国を公式訪問し、両国間の関係強化をうたった「米ポ宣言」に署名した。また、本年7月、ブッシュ大統領が89年に引き続き再度ポーランドを訪問した。ECとの間では、昨年12月、連合協定に署名した。チェコ、スロヴァキア、ハンガリーとは、2月にハンガリー・ビシェグラドで首脳会議を開催し、「協力宣言」を採択、三国協力の一般原則について合意した。

IV. 軍事情勢

1. 国防政策

(1) 地勢学的に重要な位置にあるポーランドは、東欧でソ連に次ぐ軍備を維持する一方で、中欧の安定と安全を確保するため歴史的に軍縮に積極的に取り組んできた。1990年11月19日調印されたCFEの合意に基づき自らの軍縮にも努力している。今後ともCSCEを中核とした欧州全体の安全保障体制の中で自らの安全を全うするという安全保障政策を堅持するものと考えられる。WPの軍事機構の解体（1991年4月1日）にともない、防衛に関しては、近隣諸国との2国間軍事協力協定による緩やかな協力関係の確立及びNATOへの接近を図っている。

(2) 1990年来、独の統一、旧東独駐留ソ連軍の撤退合意、1991年のWP機構の解散（7月1日）及び8月のソ連国内の政変と、ポーランドを取り巻く国際環境の変化、またポーランド経済の逼迫を背景に防衛的性格の軍事ドクトリンへの変換をおこなったが、ソ連の政治的混乱等欧州情勢の変化の中でさらなる新たな軍事ドクトリンの確立に向けて鋭意検討中である。今後の改革の要点は次のとおり。

イ. 国家安全保障会議の憲法上での規定化

ロ. 国防相及び国防次官をシビリアンとし、軍政と軍令を峻別

ハ. 軍需工場の再編成と縮小（19工場のみが国営となる）

二. 司令部要員の削減

2. 国防組織・国防力

(1) 国防組織

ポーランド軍の最高指揮権は大統領に属し、国防に関する重要事項に関しては、大統領を議長とする首相、内相、蔵相などからなる国家安全保障会議が決定する。

国防相は3軍の行政管理及び作戦運用に責任を有し、国防省及び3軍の業務を統括する。3軍の長は陸軍を除きそれぞれ軍司令官がこれにあたるが、陸軍は参謀総長が陸軍を指揮すると同時にポーランド参謀本部をあわせて統括する。

(2) 国防力

(イ) 現在のポーランド軍の総兵力は約25万。

(ロ) 兵器・装備については、戦車、装甲人員輸送車及び老朽戦闘機等の極く限られた装備の更新はあるものの、財政困難から老朽兵器・装備の大巾な更新の見通しは立っていない。1990年の兵器購入実績は、Mig-29×5機及びT-72戦車30両等であった。1991年及び1992年の新規装備品の購入はほとんど行われていない。

(ハ) 兵役期間は、陸、海及び空軍とも18カ月である。

(3) 国防費

1991年の国防予算は約22兆ズオチで、対国家予算比率は7.5%である。1992年の国防予算は、約24兆2,000ズオチ（約2,402億円）で対国家予算比率は6.0%、対国内総生産比では1.8%である。

3. ポーランド駐留旧ソ連軍の撤退問題

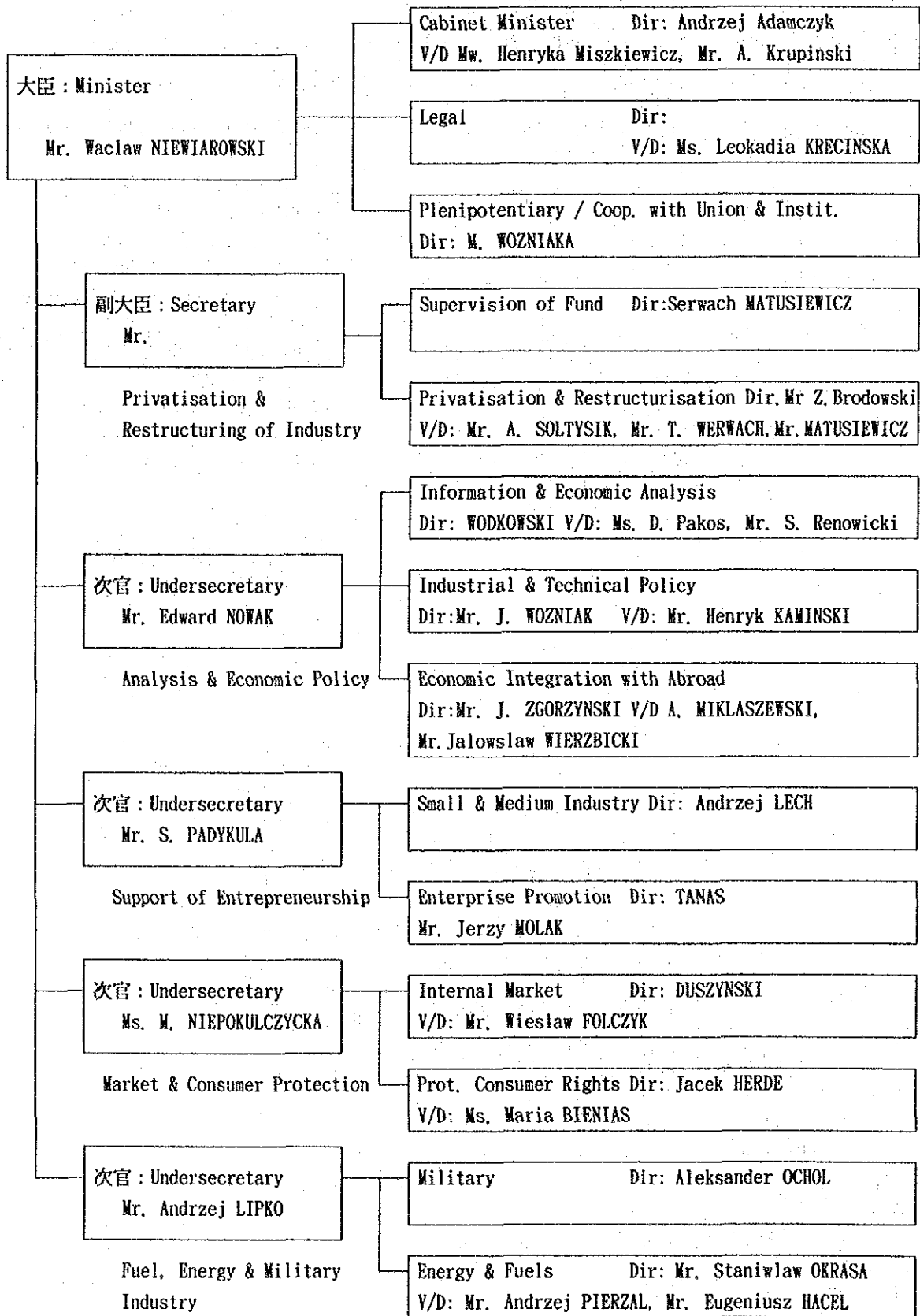
1992年5月22日ポーランド・ロシア間でポーランド駐留旧ソ連軍撤退に関する協定によれば、ポーランド駐留旧ソ連軍の全戦闘部隊は、1992年11月15日までに撤退し、その後ポーランドに残留する約6,000名の要員も1993年末には完全撤退することとされている。

わが国の対ポーランド（東欧）支援：計画とその実績

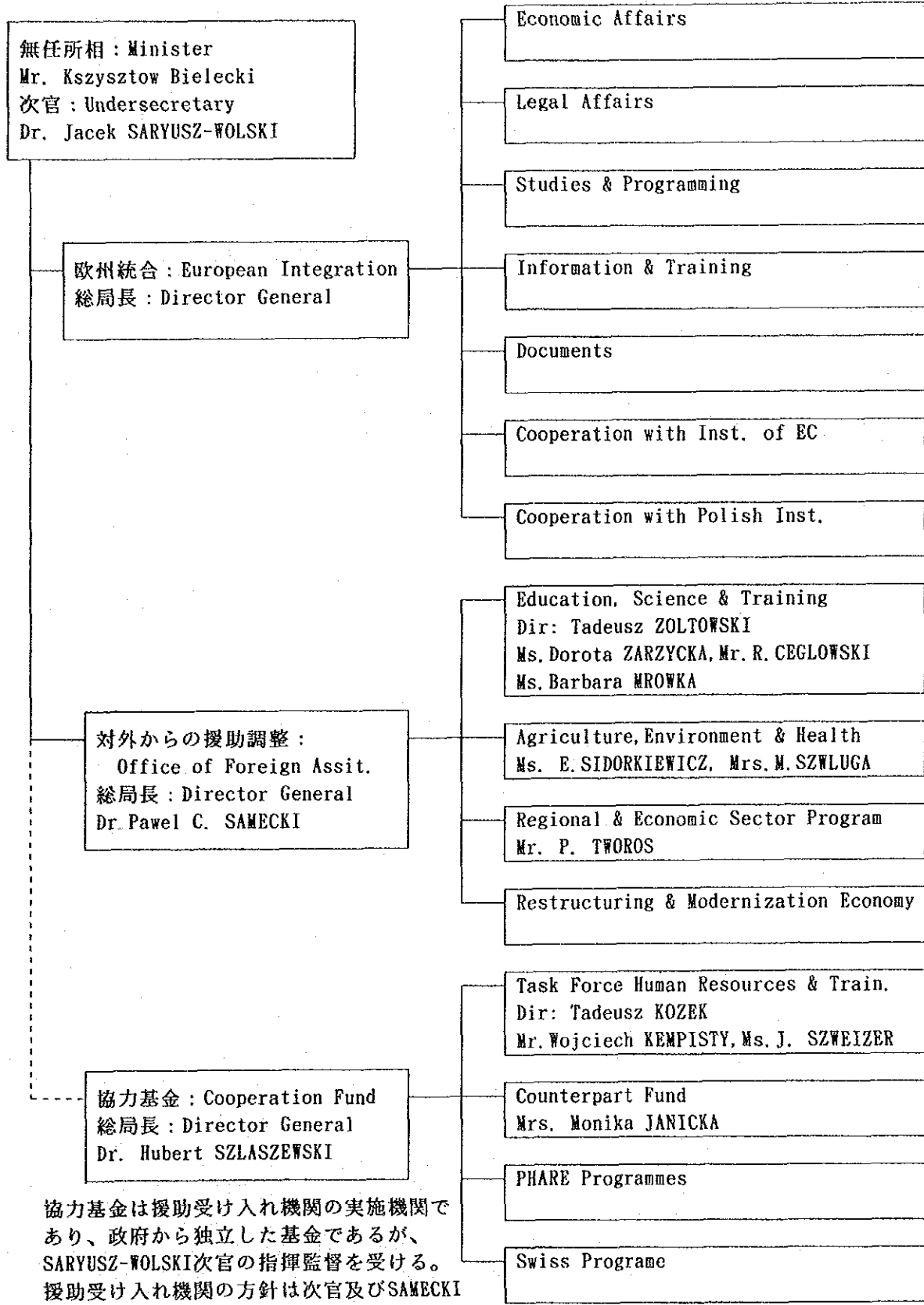
93.2.

項目	対象国	支援内容	ポーランド実績
緊急食糧援助	ポーランド	2,500万ドル相当の pasta 用小麦供与	ハンガリー産及びアメリカ産小麦供与完了 見返り資金の運用
技術協力	ポーランド ハンガリー	両国に数年で2,500万ドル (1) JICA (2,100万ドル) 研修員受け入れ	89年度 生産管理、経営管理各25名 (計 50名) 90年度 生産管理、経営管理各25名 環境保全、農業一般各20名 保険衛生、品質管理各5名 個別研修4、集団研修2名 (計106名) 91年度 生産管理、経営管理各20名 環境行政、環境モニタリング各10名 食品加工5名、金融財政4名 集団研修18名、個別研修17名 (計104名) 92年度 生産管理、経営管理各20名 都市廃棄物10名、環境、農業、衛生各5名 金融財政4名、通信、交通各3名 個別研修10名、集団研修15名 (計100名)
		専門家派遣	90年度 経営管理セミナー専門家 (1)1W 91年度 生産性向上 (4)2W 92年度 生産性向上(4)2W、地域開発(1)3M 国土情報(4)3W、電気工学(1)2M、建築積算
		開発調査	90年度 コジェニツェ発電所排煙脱流装置F/S 91-92年度 総合交通計画 92年度 ポズナニ市生活廃棄物処理計画
		機材供与	90年度 ワルシャワ小児病院眼科用スキャナー 91年度 プロツワフ市民病院腹部スキャナー 大気汚染モニタリング機材 オペラ座 (文化無償) 92年度 視聴覚機材、放送機材
		(2) 民間 (200万ドル) AOTS (生産性本部)	研修 経営管理 55名実施 民間企業を通じた研修多数 専門家 企業診断 8名で11社診断 モデル工場へのアドバイス
		(3) UNIDO (100万ドル) 特別基金	農業機械、肥料工場、医療機材のパッキング技術 のプロジェクトを実施
青年海外協力	ポーランド		派遣取り決め締結 (92年11月) 92年度派遣開始
通貨安定基金	ポーランド	1.5億ドル相当の商品借款	利子益の利用を協議
輸銀融資	ポーランド ハンガリー	3年間で各5億ドル (合計10億ドル) の供与設定	
貿易保険枠	ポーランド ハンガリー	2年間で3.5億ドル 2年間で4億ドル	
投資保護協定	東欧諸国		交渉中
投資環境 調査団の派遣	東欧諸国		実施済み ジェットロによる輸入促進専門家及び調査団派遣
フタバ環境 センターへの協力	東欧諸国	91年度80万ドルの資金協力	
EBRDへの出資 日欧特別基金	東欧旧ソ連	総額100億 ECU の内8.5175%	
OECD	東欧諸国	PITプログラム	

Ministry of Industry & Trade



閣僚会議府欧州統合・対外支援調整局組織図



協力基金は援助受け入れ機関の実施機関であり、政府から独立した基金であるが、SARYUSZ-WOLSKI次官の指揮監督を受ける。援助受け入れ機関の方針は次官及びSAMECKI総局長によって決定され、基金が実施のための手続きを行う。

JICA