

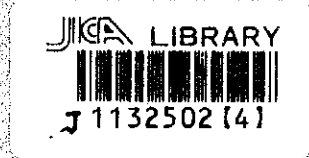
インドネシア共和国
鉍工業プロジェクト選定確認調査
報告書

インドネシア共和国

鉍工業プロジェクト選定確認調査

報告書

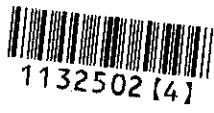
1995年1月



国際協力事業団
鉍工業開発調査部

JICA
108
66
MPP
BRARY
5-418

鉍 調 計
CR(3)
95-019



1132502 [4]

インドネシア共和国
鉍工業プロジェクト選定確認調査
報告書

1995年 1 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	1
2. 調査期間	1
3. 調査団の構成	1
4. 調査日程	2
5. 主要面会者	3
6. 協議概要	5
II. インドネシア共和国の概要	9
1. 内政	9
2. 経済	9
III. 都市ガス開発計画	12
1. ガス開発の状況	12
2. インドネシアのエネルギー事情と政策	14
3. 要請案件の概要	16
4. わが国の協力の可能性	17
IV. クリーン・テクノロジー	26
1. 産業公害の現状	26
2. 産業公害対策の現状	26
3. 現地調査結果	26
4. わが国の協力の可能性	30
V. 石炭開発	34
1. 石炭事情	34
2. 要望案件の概要	36
3. 現地調査結果	39
4. わが国の協力の可能性	41

VI. サポートィング・インダストリー振興開発計画	42
000. 要請書の内容	42
2. 協議における確認事項	42
3. 今後の対応	42
4. 工場視察結果	43
VII. 団長所感	44
VIII. 資料	
(PGN-国営ガス会社)	
1. ガス開発に関する質問書とその回答	46
2. ガス開発に関する資料	65
3. P.G.N.の概要	86
4. P.G.N.の民営化法令	98
5. GAS INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT PLANS	102
6. PROJECTION OF FUEL REQUIREMENT FOR POWER GENERATION IN INDONESIA(PLN)...	121
(鉱山エネルギー省石炭局)	
7. 石炭開発に関する質問書とその回答	140
8. 石炭生産拡大のための人材育成・技術開発計画TOR案	155
(工業省)	
9. サポートィングインダストリーの概念図	162
10. インドネシアにおける資本金工業の発展とその為の環境創り 工業省金属機械及び電気工業総局 1994年	165
11. LIST OF PROJECT PROPOSALS ON DEVELOPMENT STUDY	176
12. DEVELOPMENT PRIORITIES INDUSTRIAL SECTOR FOR THE SIXTH FIVE-YEAR NATIONAL DEVELOPMENT PLAN	179
13. ORGANIZATION CHART OF THE MINISTRY OF INDUSTRY	182
14. 収集資料リスト	183

表 リ ス ト

表 3 - 1	インドネシアエネルギー資源量埋蔵量	19
表 3 - 2	PLN発電能力	21
表 3 - 3	PLN発電量見通し	21
表 3 - 4	ガス生産及び利用内訳	22
表 3 - 5	PGNセクター別顧客数及びガス販売量内訳	23
表 3 - 6	PGNガス取扱量推移	23
表 3 - 7	PGN財務資料(1) 貸借対照表	24
表 3 - 8	PGN財務資料(2) 収支計算書及びガス販売量	25
表 5 - 1	炭種別石炭埋蔵量	34
表 5 - 2	石炭の生産と消費予測	35
表 5 - 3	COAL PRODUCTION CAPACITY PLANNING IN INDONESIA	35
表 5 - 4	オンピリン炭鉱坑内生産実績と計画	40

I. 調査の概要

I. 調査の概要

1. 調査の目的

鉱工業関係の開発調査を効率的に実施するため、すでに要請のあるプロジェクト及び今後要請の可能性のあるプロジェクトにつき、その背景及び経済開発計画における位置付け等を調査し、優良かつ調査実施の可能性が高いプロジェクトの発掘・選定を行うことを目的とした。

今回の調査においては、以下のテーマを中心に、先方政府と協議を行った。

- (1) 平成7年度要請案件「都市ガス開発計画」の背景及び要請内容の確認
- (2) 石炭開発に対する協力の可能性を検討するための情報収集（要請なし）
- (3) クリーン・テクノロジー導入を目的とする開発調査の実施可能性を検討するための情報収集（要請なし）
- (4) 平成6年度要請案件「サポーターイングインダストリー振興開発計画」（本年度予備調査実施予定）に関する予備的ヒアリング

2. 調査期間

1994年12月12日～12月20日（9日間）

3. 調査団の構成

団長・総括	棚橋 滋雄	JICA 鉱工業開発調査部長
技術協力政策	城田 実	外務省アジア局南東アジア第2課課長補佐
産業公害対策	高木 英彦	通産省近畿通商産業局通商部通商課調査官
石炭開発	木崎 宏	日本石炭協会技術部長
ガス供給計画	沖見 博暉	大阪ガス（株）国際部理事エグゼクティブリサーチャー
調査企画	名取 智子	JICA 鉱工業開発調査部計画課

4. 調査日程

	月 日	調査日程	調 査 内 容	
1	12/12 月	東京→ジャカルタ 大阪→ジャカルタ	<ul style="list-style-type: none"> ■移動 (JL 725) 棚橋、城田、木崎、名取 (EG 221) 高木、沖見 	
2	13 火		<ul style="list-style-type: none"> ■ J I C A 事務所打合せ ■ 在インドネシア日本大使館表敬 ■ P G N (国営ガス会社) ■ B A P P E N A S 電力エネルギー局 ■ 派遣専門家との打合せ 	
3	14 水		<ul style="list-style-type: none"> ■ P G N (国営ガス会社) ■ 鉱山エネルギー省鉱山総局石炭局 ■ B A P P E N A S 鉱工業局 	
4	15 木		<ul style="list-style-type: none"> ■ 工場視察 ■ 工業省 	
5	16 金	ジャカルタ →スラバヤ →バタン	<ul style="list-style-type: none"> 棚橋、城田、高木 ■移動 (ジャカルタ →スラバヤ) ■ 鉄鋼加工工場視察 ■ タオル製造工場視察 	<ul style="list-style-type: none"> 木崎、沖見、名取 ■移動 (ジャカルタ →バタン)
6	17 土	スラバヤ→ バタン →ジャカルタ	<ul style="list-style-type: none"> ■移動 (スラバヤ→ジャカルタ) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ワビリン 炭鉱視察 ■移動 (バタン →ジャカルタ)
7	18 日		<ul style="list-style-type: none"> ■ 団内打合せ、資料整理 	
8	19 月	ジャカルタ →	<ul style="list-style-type: none"> ■ 鉱山エネルギー省石油ガス総局 ■ J I C A 事務所報告 ■ 在インドネシア日本大使館報告 ■ 工業省 ■移動 (JL 726) 棚橋、城田、木崎、名取 (EG 222) 高木、沖見 	
9	20 火	→東京 →大阪	<ul style="list-style-type: none"> ■移動 	

5. 主要面会者

(1) BAPPENAS

Richard Claproth	Head, Bureau of Electricity Power & Energy Development
Dipo Alam	Head, Bureau of Industry and Mining
Eiko Whismulyadi	Staff, Bureau of Industry and Mining

(2) PGN (国営ガス公社)

A. Qoyum Tjandranegara	President Director
Oemar Hasan Soewarno	Director of Development
Irwan Tascha	Division of Budget
Bukti Tamba	Technology Applied Assessment Division
Busrani	Technology Applied Assessment Division

(3) 鉱山エネルギー省石炭局

Soedjoko Tirtosoekotjo	Director
Abdurrohman	Sub-Director
K. Malau	Sub-Director
南坊 博司	JICA 専門家

(4) 鉱山エネルギー省石油ガス総局

Rachmat Sudibjo	Director of Exploitation and Production
-----------------	---

(5) 鉱山エネルギー省電力新エネルギー総局

松本 幸雄	JICA 専門家
-------	----------

(6) 工業省

Soenaryo Danusaputro	Director, Bureau of Planning
Ratna Diuwita	Head, Int'l Cooperation Div. Bureau of Planning
Prihatiningrum	Head, Programme Planning Div. Bureau of Planning
Ida Mahmudah	Head, Multilateral & Bilateral Sub Div. Planning
Ngurah Parvatha	Head, Regional Sub Div. Bureau of Planning
Agus Tjahajana	Director, Directorate for Programme Development.
Wirakusumah	Directorate General of Metal, Machinery and

	Electronics Industry
Massaruddin	Head, Sub Directorate of Sectoral Programming, Dit. Gen. of Metal, Machinery and Electronics Industry
Rudiono Sumdno	Head, Sub Directorate of Technical Cooperation, Dit. Gen. of Metal, Machinery and Electronics Industry
Achdiat Atwawinata	Director, Machinery Industry, Dit. Gen. of Metal, Machinery and Electronics Industry
Soerjono	Head, Section of Industrial Linkage, Dit. Gen. of Metal, Machinery and Electronics Industry
A. Munir Oesman	Dit. Gen. of Agro Industry
Sri Yunianti	Dit. Gen. of Agro Industry
北端 辰昭	J I C A 専門家
林 光洋	J I C A 専門家
大内 日出夫	J I C A 産業公害防止技術訓練計画専門家
川喜田 英博	J I C A 産業公害防止技術訓練計画専門家
秋山 健三	J I C A 産業公害防止技術訓練計画専門家
久新 正三郎	J I C A 産業公害防止技術訓練計画専門家
中原 一弘	J I C A 産業公害防止技術訓練計画専門家

(7) 在インドネシア日本大使館

高島 昌明	二等書記官
-------	-------

(8) J I C A インドネシア事務所

岡崎 剛一郎	所長
安藤 寿郎	所員
山田 史子	所員

6. 協議概要

(1) BAPPENAS 電力エネルギー局

インドネシア側より、わが国への要請に関し、次のような説明があった。

エネルギー分野における日本の協力を期待しており、特に都市ガス開発計画はぜひ採りあげていただきたい。また、石炭の開発利用についても関心を持っており、今後は坑内掘りの技術及びクリーンコールテクノロジーの導入が重要になってくると考えている。

これに対し当方より、都市ガス開発については、PGNとの協議を通じて要請の内容を確認し、前向きに検討したい、また、石炭についてもわが国が協力可能な分野であるので、鉱山エネルギー省から要請が提出された場合は大使館経由で要請するよう進言した。

(2) PGN

当方より、現在までの都市ガスの開発状況を質問したところ、以下のとおりの説明があった。

PGNは、1863年以來の石炭等からのガス製造供給を引き継いで以來、ジャカルタ、ボゴール、バンドン、メダン、スマラン、チルボン、スラバヤ、ウジェンバンドンの8都市においてガス供給ネットワークを運営してきた。そのうちジャカルタ、ボゴール、メダン、チルボンの4都市に加えて、最近はスラバヤをも天然ガスに転換し、現在に至っている。この5都市のガス供給網整備にあたっては、世銀ファンドによってF/Sが実施され、導管建設が世銀に加え「イ」政府と輸銀の融資によって行われ、イギリスが専門家(British Gas)の派遣及び研修生の受け入れにより技術指導を行った。さらに世銀、ADB及び輸銀等の融資によるPGNの輸送ライン建設もスマトラにおいて計画されている。

「イ」政府は、石油消費の削減、灯油に対する補助金の削減、小規模ガス田の有効利用といった観点から、都市ガス供給をさらに拡大することが重要であると考えている。現在供給幹線に沿って工業用(主に中小工場用)および大規模商業用にはかなり普及しているが、供給量の大部分は工業用である。したがって、今後は商業向け及び住宅(特に政府所有の低所得者用アパート)向けを増加させたい。JICAにはこの部門の潜在市場の調査、供給網の拡大計画策定に対する協力を期待している。PGNは、JICAによる開発調査レポート(1975年)及び世銀ファンドによって行われた調査(大阪ガスが実施)をバイブルとして徹底的に研究し、その提言を着実に実施してきた。次の段階へ進むためにぜひとも協力を得たい。

これに対し当方より、今回の調査で得た情報・資料をもとに前向きに検討する旨述べた。

(3) 鉱山エネルギー省石炭局

「イ」側は、わが国に対し「石炭生産拡大のための人材育成・技術開発計画調査」(資料3、TOR案参照)を要請したいと表明した。1995年4月から、ADBファンドにより「National Coal Policy」の策定を開始し、同年10月に最終報告書が提出される予定である。「イ」においては今後のエネルギー需要の急速な伸び、特に電力需要拡大に対応するためには石炭の増産が不可欠であるが、露天掘による増産には限りがあることから、今後は坑内掘を拡大していくことが必要となってくる。しかし、「イ」においては坑内掘の経験が少ないこと、また最近のカリマンタンでのガス爆発事故の発生にみられるように保安の向上が急務といえよう。こうした状況において、政府主導による今後必要とされる人材の育成計画を早急に確立して今後坑内掘を展開するための技術者を育てていくことが緊急の課題であると考え、わが国に協力をお願いしたいとのことである。

当方より、石炭開発に係る各種技術に関してはわが国は豊富な経験を保有しており、協力可能な分野であるので、早急に要請書を提出するよう促した。

(4) BAPPENAS 鉱工業局

当方より、石炭局から「石炭生産拡大のための人材育成・技術開発計画調査」の要望があった旨説明したところ、「イ」側は以下のとおり述べた。

BAPPENASとしても本案件は非常に優先度が高いと考えている。ADBファンドにより「National Coal Policy」を実施するので、「イ」側で関係機関を取り込んだステアリング・コミッティーを設置し、調整をしながら進めたい。

当方より、石炭局から要請が提出され次第、大使館経由で正式要請するよう促した。

(5) 工業省(全体会議)

「イ」側より、わが国による調査を希望するプロジェクトのリストが提示された(資料6、List of project Proposals on Development Study参照)。案件名は以下のとおりである

- ①インドネシア東部における水産物加工工業団地開発計画
- ②食肉産業開発計画
- ③アグロインダストリー・リストラクチャリング計画

- ④造船産業開発計画
- ⑤非鉄産業開発計画
- ⑥皮革産業開発計画
- ⑦エンジニアリング・トレーニング・センター設立計画
- ⑧オーレオ・ケミカル開発計画
- ⑨木材製品産業開発計画
- ⑩エコ・ラベリング振興計画
- ⑪包括的な省エネルギー計画
- ⑫サポーティング・インダストリー振興計画

これに対し当方より、案件リストのうち、水産物加工、食品加工、造船は、鋳工業の開発調査の対象とはならないこと、また、皮革産業は対応が難しいことを説明した。その他の案件については協力可能な分野であるので、協力を希望する場合は、内容の詳細をつめた上で、TORを付した要請書を提出するよう進言した。

当方より、持参した資料に基づいてクリーンテクノロジー（環境調和型製造工程技術）の考え方を説明し、今後1年間で、日本におけるクリーンテクノロジーの事例研究及びアジア諸国への適用可能性の調査を行うため、「イ」において関心のある業種があれば提示するよう述べた。

これに対し「イ」側は、非常に興味深い調査であるので、「100 most polluting Industries in Indonesia」を参考にさせていただきたいと述べた。

(6) 鉱山エネルギー省石油・ガス総局

当方より、PGNとの協議において要請案件「都市ガス開発計画」の内容の確認を行った旨述べたところ、「イ」側より、ガス開発の現状及び今後の方針について以下のとおり説明があった。

以前は、天然ガスの上流・下流ともにブルタミナの管轄であったが、現在はブルタミナがガス田の開発を、PGNがガスの輸送及び供給を担当している。既存のガス・パイプラインはブルタミナの所有のままであるが、新規のパイプライン建設はPGNによって行われる。現在、天然ガスの56%がLNGとして輸出されている。今後の方針としては、大規模ガス田は輸出用に、小規模ガス田は国内消費に向けたいと考えている。都市ガス用の価格は他の用途に比べて低く抑えている。JICAには、国内向け供給拡大のための調査をお願いしたい。

これに対し当方より、今回の調査結果を持ち帰り前向きに検討する旨述べた。

(7) 工業省 (サポーターティングインダストリー振興計画)

当方から、「イ」国から要請の出されているサポーターティングインダストリー振興計画では、①電気・電子機器、②輸送機械、③機械産業 (Machinery Industry) の3業種が挙げられているが、機械産業の概念は極めて広範な機械類を含むことになるので、①と②にしぼって検討してはどうかと提案した。

これに対し、先方からは、サポーターティングインダストリーという産業があり、これが自動車から造船及び飛行機に至るすべての最終製品分野に部品を供給すると定義しており、この包括的な振興計画を策定して欲しい旨説明があったので、我が方からは、最終製品毎に部品の精度等が違いサポーターティングインダストリーを包括的に考えるのは適切ではなく、最終製品を頂点とするピラミッド毎に考えを整理する必要がある。また、包括的な振興計画は予算的にも制約があると説明した。

工業省からは、それではということで、①Plantation、②Forestry、③Marine Based Production用のProcessing Machineryのサポーターティングインダストリーの振興計画を作ることPriorityがある。自動車、電子・電気製品のサポーターティングインダストリーについては「イ」国内に十分にではないがすでに存在するので、それよりも「イ」国内に存在しないProcessing Machineryのサポーターティングインダストリー振興計画を策定することが重要であると述べた。

我が国より、サポーターティングインダストリーのスキームは、アSEMBラーがトップにあり、その下に重層的に関連産業があって技術の移転が上流から下流に流れていくものであると、ピラミッドの図を書きながら説明し、自動車、電子・電気製品は「イ」国内で大きなウエイトを示しており、Processing Machineryは小さなウエイトしかないのではないかと指摘したが、Processing Machineryの方が重要であるとスティックするところがあった。

また、今の考え方は以前のもので変わったように見られるが、工業省の中で共通のアイディアであるのか確認を求めたが回答はなかった。

「イ」側に再度確認を求めたところサポーターティングインダストリーの振興計画として取り上げて欲しいのは、このProcessing Machineryと強いて言えば電子・電気製品であると述べていた。

当方からはProcessing Machineryの具体的な最終製品は何をイメージしているのか、またアSEMBラーとしてどんな企業があるのかクラリファイしたが、先方はコマツ、クボタ、ヤンマー等の名前を上げるにとどまった。

Ⅱ. インドネシア共和国の概況

II. インドネシア共和国の概況

1. 内政

(1) 93年3月に開催された国民協議会(MPR:国権の最高機関)でスハルト大統領は満場一致で6選された(任期5年間)。同3月に発足した第6次開発内閣では新人閣僚が半数以上を占め、若返りが更に進行。また、国軍幹部にも元大統領副官等の大統領側近の登用が顕著となっている。スハルト大統領の指導性が強まった反面、その硬直性を指摘する向きもある。

(2) スハルト大統領は1921年6月8日生まれの73歳。健康状態は全般的には良好に見えるが、6期目を全うする時点で77歳に近い高齢。後継者問題が今後の重要な問題。元副官で新しい世代に属するトリ・ストリスノ陸軍大将(前国軍総司令官)が副大統領に就任、最有力後継候補として取り沙汰されているが、大統領の意向は不明。(大統領が任期途中で引退した場合には、憲法規定により、副大統領がその任期満了まで大統領に就任する。)また、大統領の厚い信任を受けているハビビ科学技術担当大臣を盛り立てる動きも強い。

(3) 開発の進展に伴って深刻化した各種格差(貧富の差、地域間における開発格差、大企業集団特に華僑系企業と中小企業との関係等)の是正や、国民の民主化要求の高まり等、政権の直面する課題は多い。政党の動きに関しては、93年10月には、与党ゴルカル(職能グループ)に初の文民総裁(ハルモコ情報相)が誕生。同12月には、野党インドネシア民主党(PDI)の総裁に故スカルノ前大統領の長女メガワティ(「国母」ファトマワティとの娘)が就任、今後の動きが注目されている。なお、次の総選挙は97年に行われる。

(4) 88年から89年にかけて盛り上がりを見せた民主化の動きは紆余曲折を経て現在に至っている。最近の目立った動きとしては、93年後半の野党民主党総裁選挙を巡る動き及び富くじ反対運動があった。これらはいずれも政府の決定(意向)が国民レベルの運動によって覆されたケースであり、民主化要求運動に大きな弾みをつける可能性を見せた。その後、大きく盛り上がりを見せていた現地プレスの自由な報道は、ハビビ科学技術担当相が進める旧東独中古軍艦購入への批判的報道等を契機に3週刊誌・紙の発禁処分が決定されたため新しい局面を迎えている。

(5) 現政権批判勢力としては一部退役軍人や学生・知識人、労働、人権、環境問題の活動家等があるが、最近のスハルト政権への批判としては、大統領ファミリー絡みのビジネスの拡大や大統領への過度の権力集中に対するものが注目されている。

2. 経済

(1) 最近の動き

(イ) インドネシア経済は、91年以来の各種引締め政策による調整局面を経て、93年以降も基本的には堅調に推移した。93年度の実質経済成長率は6.7%と見込まれている。但し、最近の油価低迷による石油・ガス輸出の伸び悩みに加え、93年後半よりは、これまで順調に推移してきた非石油・ガス製品の輸出の伸びに翳りが見えてきた。特にこれまで牽引車的な存在であった繊維製品の落ちこみが大きく響き、94年1月の非石油・ガス製品の輸出は前年同月比実績を10年振りに下回る事となった。○「イ」政府は、この輸出の低迷動向を深刻に受け止めると共に、国際競争力の強化、輸出促進、及び外国投資の促進を図るための各種政策を実施。94年6月2日、外国投資に関する規制緩和措置を発表。100%外資による投資の原則的承認、合併企業に対する設立時外資出資比率の引上げ(80%以下⇒95%以下)、一定期間に資本の過半を現地化する義務の撤廃等を打ち出した。

(ロ) 経常収支は、原油価格が軟調で推移したこと、及び非石油・ガス輸出の伸びが低かったことなどから93年度の経常収支赤字幅は前年度に比し若干増大し28.2億ドルになる見込。94年度にはこれが更に増大して31.9億ドルになる見通し。

(ハ) 対外債務残高は、92年で844億ドルに達しており、加えて最近の円高傾向が「イ」の債務に大きな負担となってきている。

(ニ) 外国投資は、90年には対前年比85.4%増の大幅な伸びを記録したが、先進国経済の不況や、中国、ヴェトナム等他の外国投資受入れ国との競合もあって、91、92年には伸び率が鈍化、93年は対前年比21.2%の減少となった。日本の対インドネシア民間投資も一時90年に飛躍的に増大したが、93年は8億3,600万ドルで全体の約10%となっている。67年以降93年までの累積額では、日本の投資は約140億ドルで全体の約20%を占め第1位の対「イ」投資国となっている。

(2) 第6次開発5か年計画

94年は第6次5か年計画及び第2次25か年計画の始まるの年にあたる。第6次5か年計画の目標と優先事項は次のとおり。

(イ) 目標

インドネシア人及び社会の自立。より調和の取れた公平な福祉を実現するために人材の質をより高めていくこと。

(2) 優先事項

○インフラ整備

- 人造り
- 貧困対策
- 東部インドネシアの開発
- 中小企業育成

(3) 具体的目標

- 平均経済成長率 年6.2% (農業 年3.4%、製造業 年9.4%)
- 最終年度の一人当りGNP 1000ドル (現在670ドル)
- 貧困層の国民 全人口の6%以下 (現在約15%)
- 最終年度のデット・サービス・レシオ 20%以下 (現在約32%)

Ⅲ. 都市ガス開発計画

III. 都市ガス開発計画

要約：

要請案件「都市ガス開発計画」の背景及び内容を確認するためBAPPENAS、鉱山エネルギー省及びPGN社（後述）と協議を行ったところ、開発の経緯、その背景となるイ国のエネルギー情勢と政策、およびこれを担当するPGN社の状況を把握することが出来た。この案件は家庭用ガス開発の市場調査、専門家派遣、及び教育訓練を対象としたものである。結論として、これまでの関連プロジェクトの進捗もスムーズであり、その進捗とこの案件との繋がり或いは国のエネルギー政策との整合性も比較的明確である。経済性の困難な家庭用を、より広く商業用も含む民生用と捉え、正しい手順を踏む事により経済性も確保出来ると思われるので、調査団はJICAの実施案件として可能であると判断した。以下にイ国の情報に基づき、都市ガス開発の経緯、PGN社の状況、背景にあるエネルギー事情と国の政策、案件の概要につき説明し、協力の可能性について述べる。

1. ガス開発の状況

1-1. 都市ガスの開発経緯

(1) インドネシアの都市ガス供給の開始は1863年に遡り旧宗主国オランダの手により8都市（ジャカルタ、ボゴール、バンドン、スラバヤ、スマラン、チルボン（以上ジャワ島）、メダン（スマトラ島）、ウジュンパンダン（スラウェシ島））において長く富裕家庭用や工業用に石炭ガスおよび重油分解ガスベースの製造ガスの供給を行っていた。その設備と事業は、その後国の独立に伴い、1958年に設立された国営ガスPGN(Perusahaan Gas Negara)に大切に引き継がれた。1974年頃からチルボン（Cirebon、ジャカルタの東約200km）を手始めに天然ガス（NG）の供給が始まり、又1976年にはプルタミナによりチルボン付近からチレゴン（Cilegon、ジャワ島西端）のクラカタウ製鉄所に至る約280kmのNG輸送パイプラインが完成した。これを使って1980年代にはその途中にあるジャカルタやボゴールのNG化が実現した。メダン（スマトラ島北端付近）のNG化も付近のガス田を利用して同様に実現。1993年にはスラバヤにもNGが到達している。残りの3都市は老朽化した供給用パイプラインの使用を中止し暫定的にLPG（ボンベ詰め）が供給されている。

(2) JICAは1975年にPGNに対して「都市ガス整備計画調査」を実施してジャカルタ周辺のNG化を進言した。1982-84年には、世界銀行（世銀）の融資によるNG市場調査F/Sを大阪ガスエンジニアリング（OGE）が担当した。日本人の協力としてはこの他75年以前にプラント協会による調査やコロombo計画による派遣（東京ガス）があり、また最近では世銀融資に基づく東京ガスによる教育訓練（1993-94年、各25人程度）がある。今回の調査団に対してPGNはこれらのレポートをテーブル上に並べて日本側の協力を謝し、PGNはこれらをバイブルとして、書かれている事を全部忠実に実行して発展してきたと表明された。

(3) 1980年代以降の発展は世銀及び日本輸銀(JEXIM)の融資と指導、英国

とBGplc (英国ガス社) の無償協力とIGT (米国、ガス技術研究所) による教育とを加えた所謂twinning 措置が原動力となった他、Gasunie社(蘭) やNOVA-Alberta社

(加) による教育、技術協力があつた。ただこれまでの市場開拓は昔からの家庭顧客や新築ホテル等の商業顧客を除けば工業用が大部分でそのグランドデザインは世銀/OGEのF/S調査がベースとなっている。

(4) 世銀の融資はまず1985年にGas Distribution Projectとして\$34million (対政府、対PGNは\$32million)。これにより都市ガス調査、LPG調査、ガス供給調査、資材購入、教育を進め、更にJEXIMや政府のファンドを加えて(総計\$86million)、前記4都市のNG化を進めた。1990年以降は2回目の世銀融資としてGas Utilization Projectの名称で\$86million (同、対PGN\$76million) が実行され、メダンにおいては輸送供給管改善及びガス火力への供給、またスラバヤではガス田からの海底パイプ(フルタミナ管轄) とガスコンバインドサイクル火力への供給及び市内ネットワークへの供給本管(1993年完了) を施工した。これによりイ国第2の都市スラバヤが5番目の天然ガス供給都市となって現在に至っている。

(5) またPGNの近い将来の大プロジェクトとして、南スマトラのAsameraと北部のDuri、及びAsameraとBatam島間の長距離輸送ライン(合計802km、総コスト\$588million) の建設計画があり、技術、経済性調査とその他の手続きを全て終わりイ国大蔵省の最終認可を待っている。認可するかどうかは国全体の公的債務の評価が関係しているのであるが、このF/S調査にはフランス(GdF社、BECI社)、イタリー(Snam社)、豪州等多くの国々の協力があり、資材調達にはアジア開銀(ADB)、JEXIM、欧州開銀(EDB) の融資が予定されている。このプロジェクトは、将来のAsameraとCilegon(ジャワ島西端) 間およびジャワ島縦断ガス幹線、或いは北部においてはBatam島とNatuna島連絡の構想に繋がるものであり、さらにはマレーシア、スマトラ、北ボルネオからフィリピンに至る未来の広域東アジア幹線をも睨んでいる。

(6) PGNはこれまでの事業活動を通じて幹線建設や工業用、大口商業用の供給或いはジャカルタに於いてはCNG(自動車用圧縮天然ガス) の経験をも積み重ねてきた。工業用を主とするガス販売は年々10数%の割合で伸び、94年度の販売量は8.7億m³に達している。工業用需要家からは、少々高くても油よりもガスを使いたい、と好評を博しており、PGNはそのプレミアムバリューに自信を深めている。しかし今後、家庭用、より小規模な商業用、及びコ・ジェネ等の高効率ガス利用の市場展開の必要性に直面している。既にこれまでに敷設した供給幹線の沿線には多くの住宅や商工業団地が誕生しており、またジャカルタ市中心部の発展も目覚ましく相当の潜在需要を見込むことが出来る。その為今後民生用を主とする新たな市場開拓を組織的に展開するための技術や経験を必要としている。

1-2. PGNの事業体の状況 :

(1) PGNはもと政府直営(即ち政府の一部局) の形で、公益事業省のもとにあったが、1976年鉱山エネルギー省石油ガス総局(MIGAS) の管轄となり事業上フルタミナとの関係を強めた。MIGASの組織としては、総局長の下に総局本体、フルタミナ及びPGNの3ユニットが合い並ぶ形となっている。PGNは1984

年には 同年第27号政令により "Perum" Gas Negaraとしてcorporation、即ち公社、として独立企業体への道を歩み始めた。

(2) 更に、昨1994年12月6日、同年37号イ共和国政令により 'Persero' 即ち株式会社とする事が決定した。大蔵省と鉱山エネルギー省の実施規則改訂を待って実働する。株式は当分政府が100%保有するが方針や相手先が決まり次第いつでも民間に譲渡出来る状態とする事を意味する。これは例えば94年末現在のJR西日本のような状態であり、民営化への第一歩を踏み出した事になる。プルタミナを始め幾つかの内外の企業が株主としての参入に関心を示していると言われている。

(3) またPGNは1992年以来、MIGAS省令により正式に国内ガス供給に加えて輸送の役割も与えられており名実ともに主たる gas transmission and distribution compnayとして位置付けられている。

(4) 組織的にも、Perum化以来コンピュータ導入等事務の効率化を進めた結果、大幅なガス販売量の増加を実現したにも拘わらず従業員(現総数1170人)の増加は殆どない。年次報告書によれば年々相当の利益も計上し、世銀借款の返済も開始したところで、財務的にも健全な企業に成長しつつある。

(5) 一つの問題として従業員間の世代のギャップがある。これまでの開発は若手を養成しながらも現50才代の幹部が強力に進めてきたが、次世代幹部となるべき人々はまだ30台の人が多く、これら若い中堅幹部の教育が焦眉の急となっている。この点でも早急に先進ガス事業界の協力を望んでいる。

(6) とは言え、PGNの人的資源及び組織は、これまでの自助努力及び外部よりの支援によって、1975年のJICA調査時に比べ、相当充実して来ていると見受けられる。幹部による明快な業容の説明、TOR、及びアニュアルレポート、事務所の多くのコンピューターと取り組む執務風景、質問状に対する迅速な回答、事業運営に対する政府側の好意的なコメントなどが印象的であった。これはJICAの支援に対する受入体制として評価出来る。

2. インドネシアのエネルギー事情と政策

(1) イ国の原油埋蔵量は現在95億Bbl、P/R比19年(含輸出)とされているが、著しい経済の発展に伴い国内石油消費が増加しており、このまま放置すれば10年後にも純輸入国に転ずる見通しとなる。この傾向はイ国のみでなく、東アジア全体の需給バランスにも影響し、日本にとっても大きな問題となる。この対策としてイ国政府は、エネルギー消費の効率化、新エネルギー(原子力、地熱、風力等)の開発と共に、より大きな柱として、石炭の開発と輸出に適さない小規模ガス田の国内利用を推進している。

(2) イ国はスマトラ島及びカリマンタン島を中心に360億t(現生産量で1

2000年分) という膨大な石炭潜在埋蔵を有している。20年前には唯一のスマトラのオンピリン炭鉱で僅か25万t/年に過ぎなかった石炭生産は、その後の増産政策により、現在両島で3000万tのレベルに達している。民営化(BOO等)と海外資本及び技術の導入がこれに大きく寄与している。しかし今後さらに2000年までには7000万t以上の生産を要する見通しであり一層の努力と施策が必要となっている。これについては現在の協力に加え別途JICAに更なる協力要請があり石炭業界が前向きに対応予定。

(3) 天然ガス確認埋蔵量は全国で67.5 TCF、潜在埋蔵量を加えれば114.2 TCFに達する(いずれも93年1月現在)。このうちLNG輸出地域の東カリマンタンとスマトラ最北部、及び大規模なナツナ地域は合計で87.1 TCF、76%を占めるが、残り27.1 TCFの大部分は、スマトラ島中南部、ジャワ島及びジャワ海の、国内利用に比較的好適な地域に分布している。ガスインフラの技術やコスト制約等からこれらの利用は遅れていた。

(4) PLN(民営化途上の国営電力会社、Perum Listrik Negara, Persero)の発電能力は1993年現在 10,875 MW。年々14-5%で増加しているものの不十分な水準であり、家庭電化率は30%にすぎない。その上、多くの企業や商業施設が自家発電に頼っており、そのPLNの発電能力に対する比率はジャワで48%、その他で154%に達する(PLN資料1993年9月)。従って公的電力の精一杯の能力増強が必要であるがそれにも拘わらず前記の理由で電力用石油の消費は今後急速に削減していく計画である。代わって、1998年には1993年に対して、石炭使用が3倍、ガスコンバインドサイクル(CC)5倍、地熱6倍、水力1.6倍と増強する計画である。天然ガス発電は1989年Cirebonでピーク用として始まった。その後数カ所で採用され、最近ではジャカルタ市内のTanjung Priok及びスラバヤ近郊(初のガスCC)でも導入されている。環境上の利点も重視され今後とりわけガスの利用が増加する見通し。

(5) 電力以外のガス利用推進はこれまで工業用、原料用を中心としてきた。今後ガスの新利用としてスマトラのDuri地区(ミナス原油産地)では産出原油の20%を消費している高次回収用スチーム燃料のガス転換の計画がありスマトラのパイプライン計画の推進要因となっている。パイプライン網の構築に当たりこの様に当初大口顧客の需要を目標とすることは一般に正しい方法である。

(6) 一方都市における最大の課題が、現在民生用エネルギーの中心となっている灯油消費の駆逐である。民生用都市ガスの普及はこの目的に沿うだけでなく、都市の環境及び安全に寄与する。ジャカルタ等の中心部には既に供給幹線が入っており、特に集合住宅や商業ビルを中心とした民生用供給網拡大を検討することはPGNのガス供給展開の次のステップとして合理的と考えられる。

(7) 民生用ガス供給事業は工業用と異なり1顧客当たりガス使用量が少なく、季節及び日内需要変動への対応を必要とし、また安全の管理、顧客側使用システムの管理、メーター検読、集金の業務等、独特のコスト構造があり、工夫と社会的使命感とを必要とする。市場経済の中でこの事業を健全に持続させる為には、これらのコストを厳しく管理する一方、これをカバーするに十分な収入水準と顧客に対する魅力を維持するための他燃料に競合しうる低廉な価格水準とを両立させる適切な

ガス料金制度と他燃料の価格制度が必要である。例えば市場価格を不当に歪める補助金等がもしあれば是正の必要がある。これについては政府の政策が極めて重要であるが、PGN幹部によれば政府は既にその一環として、現存の灯油補助金を漸次廃止していく方針である。

(8) 政府側の大きなネックは、世銀の借款等、国の対外負債の増大により、今後新規の公的国際借款の受け入れが困難になりつつある事である。今後民有民営化を進め、競争市場に打ち勝つ合理的事業運営を実証して、民間の資金を活用出来るように支援していく必要がある。この為、石炭や電力においてBOTやBOO、或いはジョイントベンチャー(JV)が推進されており、PGNもその緒に着こうとしている。持続可能且つ健全な事業体とするためのフレームワーク作りにもイ国政府の役割が重要であるがJICAも適切なアドバイスをする事が可能と思われる。

3. 要請案件の概要

(1) この都市ガス開発に対する協力については既にPGNよりMIGAS(鉱山エネルギー省石油ガス総局)、BAPPENAS(国家開発計画庁)及び日本大使館を経由して概要以下の協力要請及びTerms of Reference(TOR)が出されている。即ち:

- ・ 主要ガス4都市(Jakarta, Bogor, Cirebon, Medan)の15万世帯の家庭用都市ガス市場調査
- ・ 関連ガス供給網の拡充(の計画)
- ・ 上記に関するフェーズ毎のレポート及びイ国政府への勧告
- ・ 上記に関する専門家2名の派遣、イ国及び日本における教育及びこれらに充当する無償資金(74万ドル)

(2) TORではこの様に家庭用ガスに重点を置いているが、今回の調査団とPGN幹部との協議に於いては、PGNの関心はコ・ジェネレーション(コ・ジェネ)等を含む商業用にも向けられていた。小口の家庭用のガス供給ネットワークはその建設、その運用のいずれも一戸当たりのコストが顧客の負担能力に比べて大変に大きいのが普通であり、事業の健全性を維持するためには、より大口の顧客或いは顧客集団から取り上げて、順次事業収支を確認しつつ、より小口に広げていく戦略が望ましい。この観点からこの要請は市場調査の対象を広く民生用として、家庭用、商業用、公用その他を含むものとして捉えたい。

(3) この民生用ガス展開の案件を前述のガス開発の状況及び国のエネルギー政策とその背景に照らして考えると、整合性が計られて居ると考えられる。即ち:

- 1) PGNはパイプラインの計画運用のノウハウを得る仕組みを確保し、工業用ガスやCNG販売の実績と経験を既に確立し、ガス事業者として如何に組織的に民生用に展開していくかのノウハウ習得が残る課題となっている。

2) 過去のF/S調査で提起された工業用ガス需要家へのガス供給を全て好評裡に実現し、今後の事業者としての発展は民生用への進出に掛かっている。例えばジャカルタでは郊外の輸送ラインから4本の供給用本管が既に市中に向かって敷設されているが、その沿線に商業或いは住宅団地等が続々誕生しており早期にこれらに取り組む必要性に迫られている。

3) 国の政策面では、世界的石油輸出国であるインドネシアも国内の石油消費がこのまま続くと10年以内に純輸入国に転ずると言う見通しであり、これまで十分に利用されていない中小ガス田の国内利用が国家的課題となっている。国はPGNに国内の主要ガス輸送供給業者としての地位を与え、特に大都市の民生用エネルギーの中心である灯油のガス転換をPGNに求めている。この政策はジャカルタ等の大都市が必要としている安全、環境改善、及び都市の近代化にも寄与するものである。

4) ガスの国内利用政策は1980年代以来の世銀借款に伴い確立された政策でもあり、この案件もその延長線上にある。従って世銀側にも相当の蓄積データとグランドデザインがあり政府側の理解も深いと理解する。

5) イ国政府はこの事業を可能とする為、政策面で推進及び協力を行う用意があり、その一環として灯油補助金の段階的廃止を打ち出している。

6) PGNは次代の幹部を養成する必要性に迫られており民生用ガス開発のノウハウ導入を若い幹部候補者の教育訓練と同時に行う為の協力を必要としている。

(4) PGNは事業の健全且つ合理的な発展、及び民間資金の活用を目指して民営化を指向している。民生用ガス利用への参入のノウハウ取得はガス事業者として独り立ちして行く為には避ける事が出来ない。このノウハウを体得するためのJICAの様な公的機関の協力は民営化の前に受ける必要が有り(即ち、政府または50%以上政府保有の会社または機関である必要)、これが公的支援の最後のチャンスとなる可能性がある。

(5) この要請の実施はJICAとPGNの双方に利益のある方法で行いたい旨、又この要請を受ける実施機関とは長期的な関係を維持したい旨、PGNの表明がある。

4. わが国の協力の可能性

(1) この都市ガス開発案件は、TORも出されており、内容は若干修正を要するものの、明確であると評価できる。イ国に対するJICAの協力案件として取り上げる事ができる。但しTORに言う家庭用ガスは民生用ガスと読み替える必要がある。

(2) イ国側は、これまでPGNが実施してきた工業用ガス供給に比べ、民生用ガスの供給はガス量対顧客数の関係、顧客に対するサービスの程度内容、保安責任、供給責任及びこれらに基づく望ましい料金体系及び水準といった面で根本的に異なる点を理解する必要がある。必要な諸制度の整備についてイ国政府側の理解と協力を得られる事が前提となる。

(3) JICAの協力としては調査団を例えば2年間に数回程度派遣し、市場調査の手順等を示し、それをPGNの職員が実施すると言った方法が考えられる。又現地における共同作業を通じてある程度の概念設計や技術移転も為される可能性もある。今回これらの点をPGNと協議した結果、概要理解された。従ってPGNのTORに対しては、やや内容を変えたS/Wを提案する必要がある。

添付資料：

1. インドネシアエネルギー資源埋蔵量
2. 天然ガス埋蔵量分布
3. PLN発電能力、発電量見通し
4. ガス生産及び利用内訳
5. PGN顧客数、販売量
- 6(1),(2). PGN財務諸表

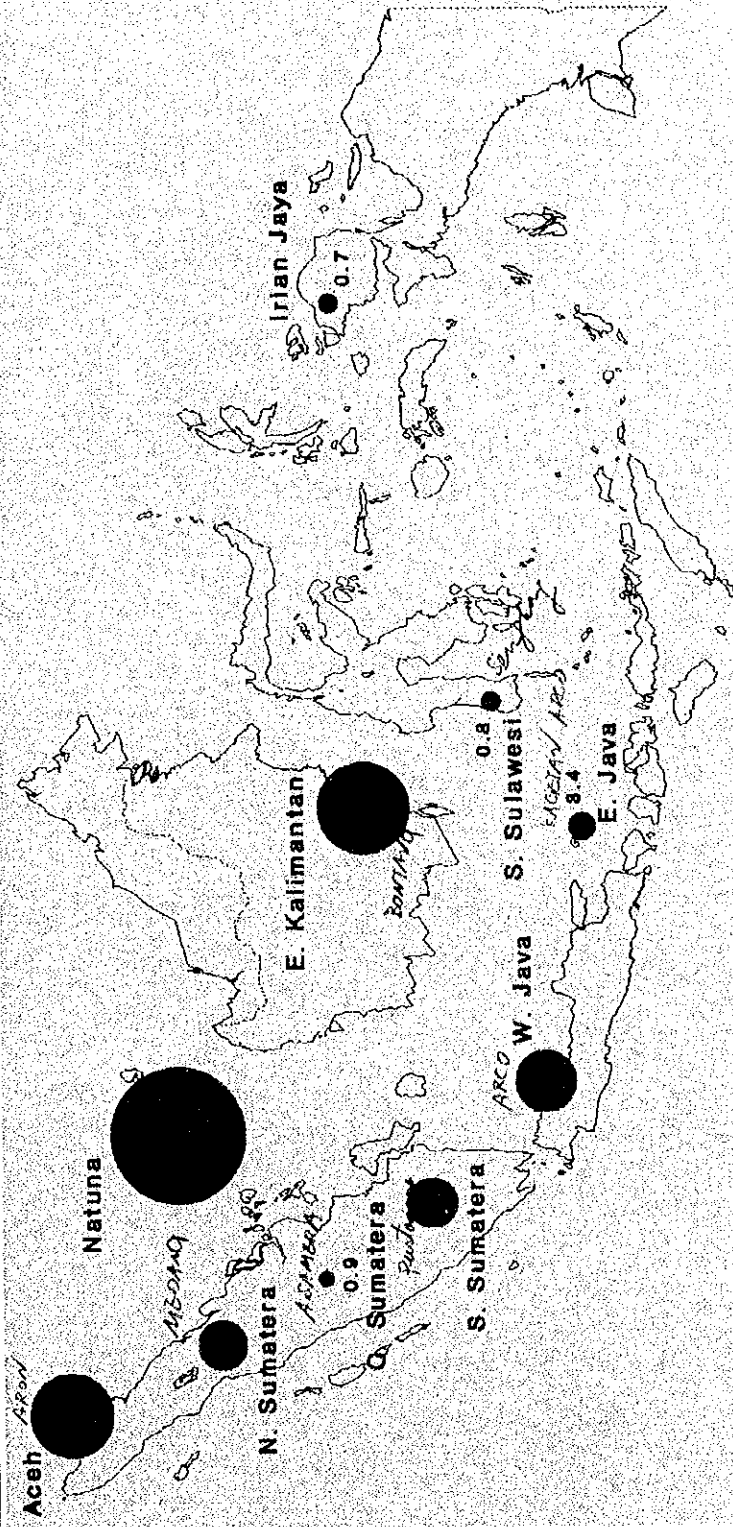
添付資料 1

インドネシアエネルギー資源埋蔵量 (表 3 - 1)

1992年 Potential Resources / Reserves 資源量 埋蔵量								
Location 地域	Oil		Natural Gas		Coal		Hydro Potential GW	Geothermal Potential GW
	Proven Reserves billion bbl	Potential Reserves TCF	Proven Reserves TCF	Potential Reserves billion ton	Proven Reserves billion ton			
Sumatra		24.0	18.3	1.7	15.6	4.8		
Jawa		8.8	3.3		4.2	8.2		
Kalimantan		32.1	17.1	2.7	21.6	0		
Other		44.2	41.5		33.6	3		
Total 合計 (各単位)	9.5	109.1	80.2	4.4	75	16		
消費量 (各単位)	0.5		1.9	0.007	112.9 TWh	12.5 TWh		
同熱量換算 潜在資源量、埋蔵量	10 ¹⁸ J 56,000	10 ¹⁸ J 112	10 ¹⁸ J 83	10 ¹⁸ J 111,000	10 ¹⁸ J/year 1.4	10 ¹⁸ J/year 0.32		
消費量 (含輸出) 埋蔵量/消費 (年)	2900 19		2 42	157 628	0.118	0.013		

出所: P L N, BAPPENAS

MAJOR GAS RESERVES IN INDONESIA



● Gas Reserves (TSCF)

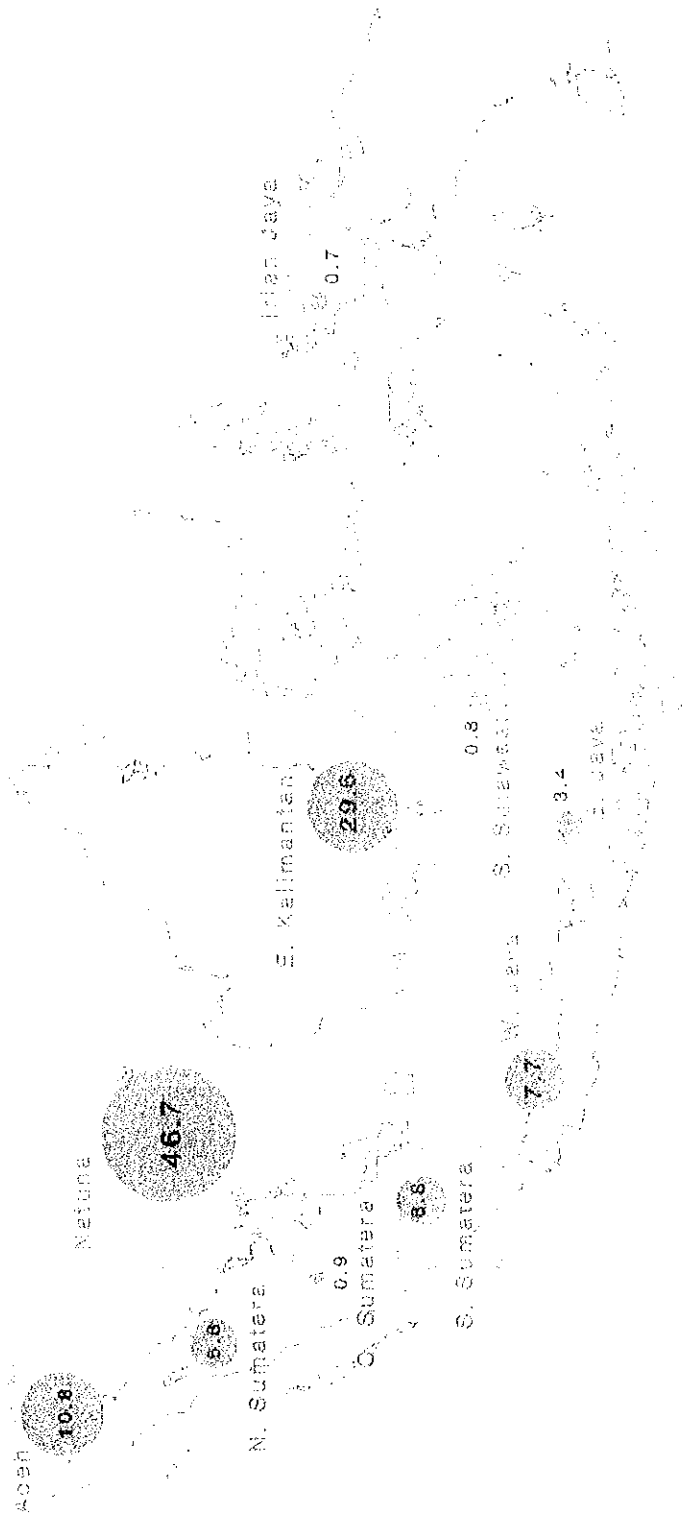
TOTAL = 114.2 TSCF

DIKIRIP-1 / PER.HG13

添付資料 2. 天然ガス埋蔵量分布

MAJOR GAS RESERVES IN INDONESIA

(Status January, 1, 1993)



Gas Reserves (TSCF) TOTAL = 144.2 TSCF

DISK PP-1 / PETA-R023

添付資料 3

PLN発電能力 (表3-2)

Type	1993年現在			MW 合計	Share(%)	Fuel
	ジャワ島	ジャワ島以外				
Steam -Coal	1600	1300		1730.0	15.9	Coal
Steam -Oil/Gas	1900	310.0		2210.0	20.3	Oil/gas
Combined Cycle	1404	260.0		1664.0	15.3	Gas
Gas Turbine	667	212.4		879.4	8.1	Oil/Gas
Diesel	86	1849.9		1935.9	17.8	Oil
Hydro	2023	290.9		2313.9	21.3	hydro
Geothermal	140	2.5		142.5	1.3	geothermal
Total	7820	3055.7		10875.7	100.0	

PLN発電量見通し (表3-3)

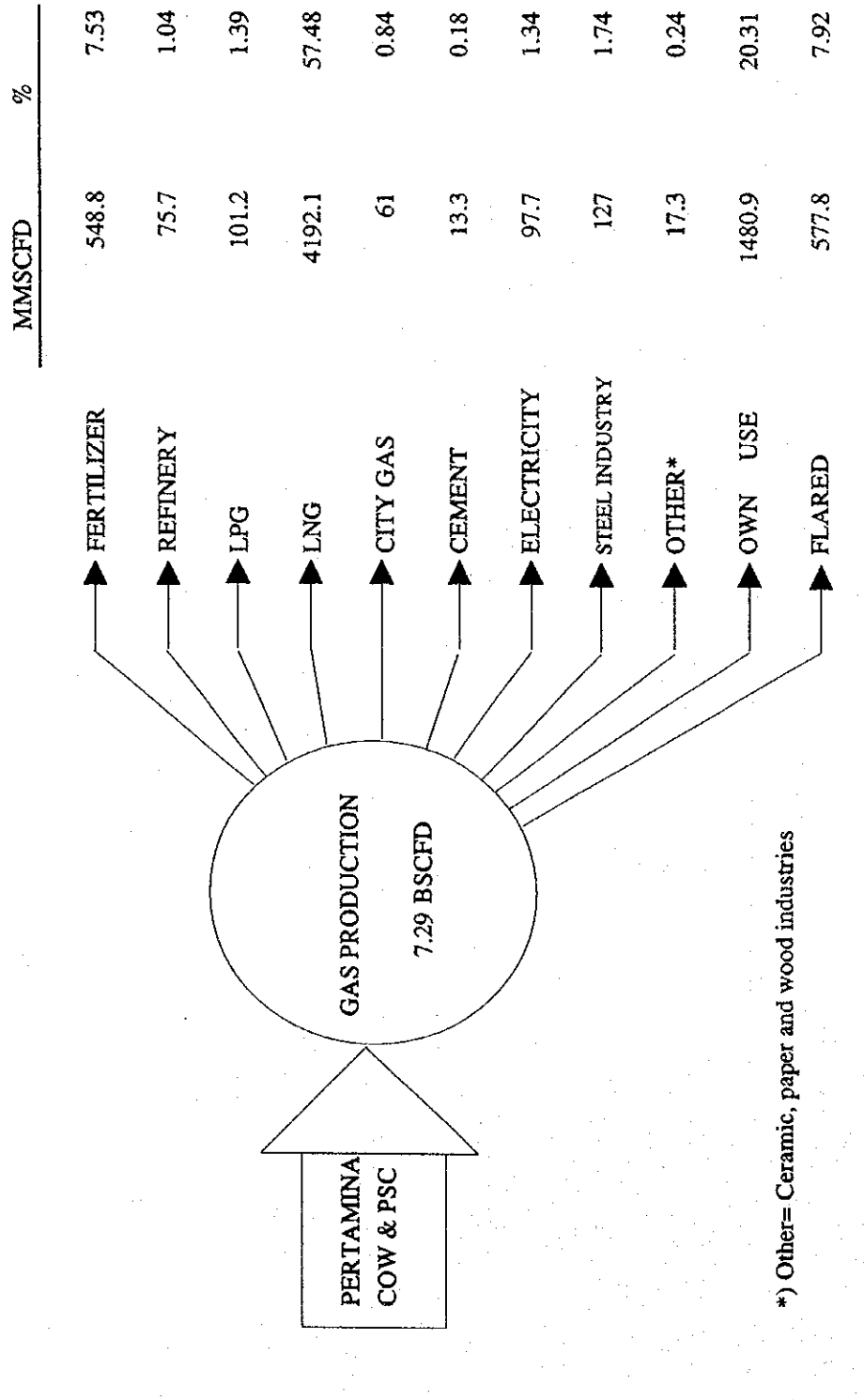
Type	年				
	1993	1995	1998	2000	2003
石油:					
HSD	11.7	15.5	9.1	9.6	10.6
MFO	11.1	4.8	4.5	3.9	2.7
小計	22.8	20.3	13.6	13.4	13.3
非石油:					
石炭	11.7	17.7	38.9	59.3	78.4
天然ガス	6.8	27.5	36.6	32.9	41.8
地熱	1.2	2.2	6.0	8.1	8.8
水力	9.7	8.7	10.8	14.1	22.4
総計	52.2	76.4	105.8	127.8	164.8

出所) PLN 1993 / JICA

添付資料 4. ガス生産及び利用内訳 (表3-4)

INDONESIA GAS PRODUCTION AND UTILIZATION

1993



*) Other= Ceramic, paper and wood industries

出所: MIGAS

添付資料 5

PGNセクター別顧客数及びガス販売量内訳 (表3-5)

1993年

都市 セクター	Medan		Jakarta		Bogor		Cirebon		合計		Share	
	顧客数	販売量 千m ³	顧客数	販売量 千m ³	顧客数	販売量 千m ³	顧客数	販売量 千m ³	顧客数	販売量 千m ³	顧客数 %	販売量 %
家庭用	5,669	1,624	8,549	2,092	3,348	1,046	3,649	1,474	21,215	6,236	95.0	1.2
商業用	149	996	277	4,421	192	677	168	362	786	6,456	3.5	1.3
工業用	63	47,773	134	350,622	58	76,039	69	13,166	324	487,599	1.5	97.5
合計	5,881	50,392	8,960	357,135	3,598	77,761	3,886	15,003	22,325	500,291	100.0	100.0
Share%	26.3	10.1	40.1	71.4	16.1	15.5	17.4	3.0	100.0	100.0		

注) 別 (下配) のデータによればPGNの合計販売量は690百万m³であり上表に含まれない分がある模様。

PGNガス取扱量推移 (表3-6)

単位	年											
	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994		
天然ガス mil.m ³	87	127	167	211	283	397	543	604	690	866		
製造ガス mil.m ³	11	9	12	11	10	2	0	0	0	0		
LPG ton	0	0	0	0.055	2543	3389	5919	6945	8115	8302		
CNG mil.m ³	0	0	0	0.43	0.36	1.4	5.0	5.8	10.5	12.9		
合計 mil.m ³ 換算	93	132	173	217	292	404	557	620	712	891		

注) 合計のm³換算は8,560kcal/m³ (27degC) ベース。製造ガス4,000 kcal/Nm³、LPG11,800kcal/kg と仮定。

CNGは従来アルタミナが販売、PGNはtransit feeを受受。

出所) PGN, JICA

添付資料 6 (1)

PGN財務資料 (1) 貸借対照表 (表3-7)

Perusahaan Umum Gas Negara

Balance Sheet 1991 & 1992

As of 12/31/1992 and 12/31/1991

Note: Exchange rate= 2174.01 Rp/US\$ (94/10)

BALANCE SHEETS	1992	1991	Increase '92/91	1992	1992 in
ASSETS	1000Rp	1000Rp	%	Share %	US\$000
Current Assets:	120988029	94304841	28.29	42.53	55,652
Cash and in Bank	17593934	23241629	-24.30	6.19	8,093
Receivables, etc	103394095	71063212	45.50	36.35	47,559
Fixed Assets:	117564776	99044861	18.70	41.33	54,077
Land	23820290	19994107	19.14	8.37	10,957
Buildings	11690100	8718250	34.09	4.11	5,377
Automobiles	2981694	2152847	38.50	1.05	1,372
Mach & Equipmnt	102030533	87929074	16.04	35.87	46,932
Office & other Equipment	7775319	4986566	55.93	2.73	3,576
Accumulated Deprctn	-39796525	-30624732	29.95	-13.99	-18,306
Total Book Value	108502311	93156111	16.47	38.15	49,909
Work in Progress	9062465	5888750	53.89	3.19	4,169
Other Assets:	45892869	26841905	70.97	16.13	21,110
Deferred charges	45801263	23399828	95.73	16.10	21,068
Other	91606	3442077	-97.34	0.03	42
Total Assets	284445674	220191607	29.18	100.00	130,839
LIABILITIES					
Current Liabilities:	45879633	40917033	12.13	16.13	21,104
Accounts Payable	11460124	11376882	0.73	4.03	5,271
Others Payable/accrued/prepaid	13028620	17848905	-27.01	4.58	5,993
Gov't Profit Portion	15459899	3961069	290.30	5.44	7,111
LT Liab to be due	5930990	7730177	-23.27	2.09	2,728
Long Term Liabilities:	54182495	50907354	6.43	19.05	24,923
World Bank Loan	41212943	36267783	13.64	14.49	18,957
JEXIM Loan	12969552	14639572	-11.41	4.56	5,966
Other Liabilities:	164298	361104	-54.50	0.06	76
Customer Deposit	164298	361104	-54.50	0.06	76
Total Liabilities	100226426	92185491	8.72	35.24	46,102
GOVERNMENT FUND					
Government Fund:	35151619	22373086	57.12	12.36	16,169
EQUITY					
Capital	44000000	44000000	0.00	15.47	20,239
Reserves	449953	449953	0.00	0.16	207
Gov't Contribution	22135469	22135469	0.00	7.78	10,182
Donated Capital	18622078	0		6.55	8,566
Retained Earnings	21684470	8167785	165.49	7.62	9,974
Net Income	42175659	30879823	36.58	14.83	19,400
Total Equity	149067629	105633030	41.12	52.41	68,568
Total Liabilities/Fund /Equity	284445674	220191607	29.18	100.00	130,839

添付資料 6 (2)

PGN財務資料 (2) 収支計算書及びガス販売量 (表3-8)

Perusahaan Umum Gas Negara

Years Ending 12/31/1992 and 12/31/1991

INCOME STATEMENTS

	1992 1000Rp	1991 1000Rp	Growth 1992/1991%	1992 Share %	1992 in US\$000
Major Revenue:					
Gas sales	169449800	126790667	33.65	98.50	77,943
Pipe and Meter Rent	0	244503	-100.00	0.00	0
Transmission Rent	2593205	4132877	-37.25	1.51	1,193
Gas Restitution	-12939	-50195	-74.22	-0.01	-6
Total Revenue	172030066	131117852	31.20	100.00	79,130
Cost of Gas:					
Cost of Gas Purchase	-70907416	-61138862	15.98	-41.22	-32,616
Gas Losses	-1310819	-1890980	-30.68	-0.76	-603
Total Cost of Gas	-72218235	-63029842	14.58	-41.98	-33,219
Operating Expenses:					
Distribution	-9102796	-9786252	-6.98	-5.29	-4,187
Administration	-10157159	-7024655	44.59	-5.90	-4,672
Marketing	-2387369	-994397	140.08	-1.39	-1,098
Head Office	-13018942	-8446113	54.14	-7.57	-5,988
Total Operating Expenses	-34666266	-26251417	32.05	-20.15	-15,946
Operating Income	65145565	41836593	55.71	37.87	29,966
Other Income:					
Revenue from By-Product	25980	12860	102.02	0.02	12
Revenue from Installation	262598	266686	-1.53	0.15	121
Cost of By-Product	-23815	-9795	143.13	-0.01	-11
Cost of Installation	-111236	-81528	36.44	-0.06	-51
Total Other Income	153527	188223	-18.43	0.09	71
Extraordinary Income:					
Extraordinary Revenue	16536610	7597142	117.67	9.61	7,607
Extraordinary Expenses	-13049570	-3630963	259.40	-7.59	-6,003
Total Extraordinary Income	3487040	3966179	-12.08	2.03	1,604
Income Before Tax	68786132	45990995	49.56	39.98	31,640
Income Tax:	26610473	26610474	0.00	15.47	12,240
Net Profit	42175659	19380521	117.62	24.52	19,400

Gas Sales :	1992	1991	Growth%(92/91)
Natural gas (million m3)	804.18	543.48	11.17
LPG (1000kg)	6945.24	5918.92	17.34
CNG (million m3)	5.824	4.952	17.61
Total (million Nm3/10000kcal)	530.43	476.50	11.32

Note) Thermal values (approx. assumed):

Natural gas	8560 kcal/m3(27degC)
LPG	11900 kcal/kg
CNG	8560 kcal/m3(Jakarta)

出所：PGN年次報告、換算等はJICA。

IV. クリーン・テクノロジー

Ⅳ. クリーン・テクノロジー

1. 産業公害の現状

インドネシアでは、人口の増加に加え工業化の進展により、環境汚染が徐々に進みつつある。

水質についてみると、都市内河川では都市への人口集中による生活排水、し尿の流入量の増大、あるいは廃棄物の投棄等により水質汚濁が進行している。また、鉱工業開発の進展によって、重金属、有機汚濁物質等を含んだ排水が適切な処理がなされないまま河川に排出される例も見られる。

大気汚染の状況は、未だ十分な計測が行われていないのが実情であるが、都市部における自動車等交通機関や住宅から排出される浮遊粉塵、スモッグ等による汚染が中心となっている。

2. 産業公害対策の現状

インドネシアでは、1990年に設立された環境管理庁により環境対策が進められている。

最近改訂された排水規制によると、苛性ソーダ製造業、電気メッキ業、皮なめし業、繊維製造業等15業種の排出基準が新たに定められており、今後他の業種についても基準が定められる予定である。

工場排水の処理は一般化しておらず、処理施設を整備しているのは一部の工場に限定される。日系企業では比較的良好な対策を講じているとみられ、特に技術面と資金面の双方で日本企業がイニシアチブをとっている企業は、万全な対応がなされているようである。

工業団地等では、わが国で通常見ることのできる活性汚泥法による排水処理施設を持っており良好な処理が行われているが、排水処理業者が介在しているため、汚染物質排出企業の責任の所在が曖昧になるという問題点が指摘されている。

3. 現地調査結果

インドネシアにおける工場排水処理の実態を調査するために、東部ジャワのスラバヤに於いて、PABERIK TEKSTIL KASRIE社（タオル製造・染色）とSARANA STEEL CORP社（自転車部品製造・メッキ）の2社を視察した。

3-1 タオル製造工場

(1) 企業概要

企業名：P. T. PABERIK TEKSTIL KASARIE

住所：JI. Raya Pandaan Pasuruan 67156 Jawa Timur

電話：0343-3124 Fax:0343-31437

面接者：Mr PAIRIN M. (Engineering)

業種：タオル製造業

(綿糸・合繊糸→織り→染色→最終仕上)

(2) 視察ポイント

染色工程からの排液を中心にした、排水処理方法の実状把握と問題点の抽出

(3) 事業の概要

パキスタン製綿糸を中心に一部合成繊維糸を原料にしたタオル製造工場である。

原料から撚糸、サイジング、織布、漂白、染色、定着、カッティング、最終製品の製造まで一連生産体制を敷いている。工場は一日3交替、出荷先は40%が国内向け、残りはヨーロッパ等への輸出となっている。

生産量は180t/月、金額は聴取できず。

(4) 設備

撚糸～サイジング—————ほぼ日本と同じ

織布—————シャトル式織機がほとんどで、レピア式織機が最新設備の位置付けで、日本のようにエアージェット式は見当たらず10～15年後れの設備

染色～定着—————ドイツ製を使用、ほぼ日本と同じ

排液処理—————砂を使用した口過に加え沈殿層、活性炭による吸着口過を用いる。
効果は普通、規模は小。

(5) 設備導入計画

工業省地方事務所とTIPPT（産業公害防止技術訓練計画）の指導の下、新たな処理システムを導入予定。費用はRp. 500mil～Rp. 1bil.にのぼり経営を圧迫。

3-2 鉄鋼加工工場

(1) 企業概要

企業名：P.T. SARANA SURYA SAKTI

住所：JI. Demak Timur 2 Surabaya

電話：031-44769 Fax:031-519466

面接者：Albert YONATHAN (Assistant President Director)

Wingang Suprastyo (Environment)

業種：鉄鋼加工業

鉄板→メッキ→自転車のリム・スポーク

(2) 視察のポイント

メッキ工程から出る排液の処理。重金属特に6過クロームと強酸の処理の確認

(3) 事業の概要

原料鋼をTaiwan, Philippine 及び Krakatau (インドネシア) より購入、スリット、表面研磨工程を経て、

自転車の車輪のリムを成型、ニッケル、クロームメッキを行って組立てメーカーに出荷している。

(4) 設備

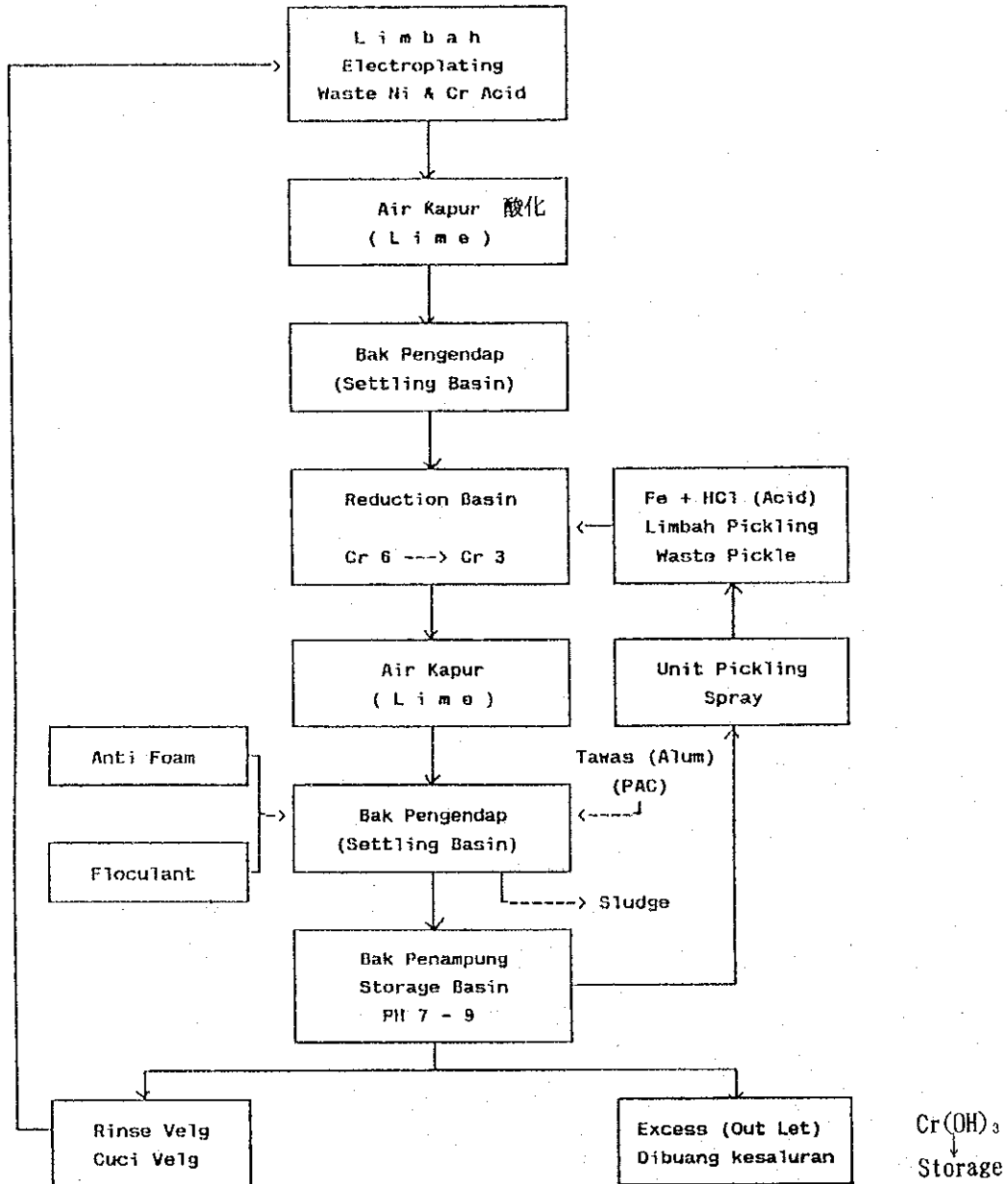
鉄鋼加工 ————— 旧式の労働集約的設備であり、工場内レイアウト等問題が多く、日本であれば考えられないほどの労働環境と人の多さであった。

メッキ加工 ————— メッキ対象物の工程間移動にあたっては、直接人力にたよっており、処理液が直接人体に触れる場合もあり、当然のことながら、危険度が高い。

排液処理 ————— 強酸排液の中和工程池。
ニッケル、クロームの除去工程池等十分な設備により最終排液をPH7にまで落としている。
なお、6過クロームを3過クロームにした後は、廃棄処理を行わず、工場敷地内に保管している。

FLOW DIAGRAM WASTE TREATMENT (LIMBAH)

PT. SARANA SURYA SAKTI



タオルの染色では活性汚泥法による排水処理が行われ、接触曝気法と活性炭吸着法を組み合わせている。排水の色を見る限り処理結果は良好である。同業の日本企業と比較すると、染色量が格段に小さいことを差し引かねばならないが、排水処理施設は貧弱である。しかしながら、JICA派遣専門家によれば、インドネシアでは平均以上の施設とのことである。PABERIK TEKSTIL KASRIE社では、今後、排水処理施設を更新する予定であるが、更新費用が経営の圧迫要因となることから、導入予定の施設は最終段階での処理つまり排水処理池の更新にとどまり、我々の提唱するクリーン・テクノロジー（環境調和型製造工程技術）による製造工程の見直しまでは考えられない状況であった。

メッキ処理では、重金属を除去するために酸化還元法と凝集沈殿法が採用されており、測定結果は良好であった。

工業省では、計画局長にクリーン・テクノロジー（環境調和型製造工程技術）導入について、当方より持参した資料（別紙）に基づいて説明したところ、「私の求めていたもので非常に興味深い」と高い評価を得たものの、その対象となる業種については言及がなかった。計画局長からインドネシア環境汚染100大企業のリストがあるとの紹介があった。

4. わが国の協力の可能性

インドネシアでは環境保全意識が高まっており、その中でも工業省の認識は特に高い。しかしながら、民間企業の資金力は低く、その対策は工場の出口で汚染物質を処理・除去するパイプエンド・テクノロジーが主である。

こうした中で、クリーン・テクノロジーの導入を早期に達成するには困難があるように思われる。クリーン・テクノロジー導入後のイメージもはっきり描けないようであるため、我々としては、環境保全に加え省エネルギー等を通じて製造コストの軽減が期待されるような具体例を提示することにより、クリーン・テクノロジー導入への認識を高め、中長期的視点に立って産業公害問題を克服していくことが必要である。

今後1年程度の期間で、クリーン・テクノロジーの具体的事例を収集した後、インドネシアに適した対策を選択していく必要がある。

ECO-FRIENDLY PRODUCTION (CLEAN TECHNOLOGY)

I. BACKGROUND

1. With the rapid economic growth, various environmental problems have been simultaneously expanded in Asian countries. Japanese government has encouraged the promotion of the development of anti-pollution control system.
2. Many Asian governments have been promoting environmental policies to overcome various pollution problems. In the past 20 years, JICA has cooperated in the field of environmental protection with a collaboration of the public institution and private sector.
3. However, it costs very high to install additionally a treatment plant of industrial waste, a desulfurization plant and etc., then, the pollution problem has not been solved satisfactorily in the developing countries.
4. To solve the pollution problems in the medium and long term, the conversion of a productive process itself into a Eco-friendly productive process (a process to produce less waste) has become a worldwide current theme to be applied.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to select industries which have high environmental impact such as air pollution, water pollution, industrial waste and so on, and to recommend to introduce suitable productive process (Eco-friendly productive process) in order to decrease environmental impact.

III. SCOPE OF THE STUDY

1. Study on the present status
 - (1) Collection of data and field survey to select prior industries for the Study
 - (2) Selection of the industries for the Study
 - (3) Study on the present productive process and pollution control for the selected industries

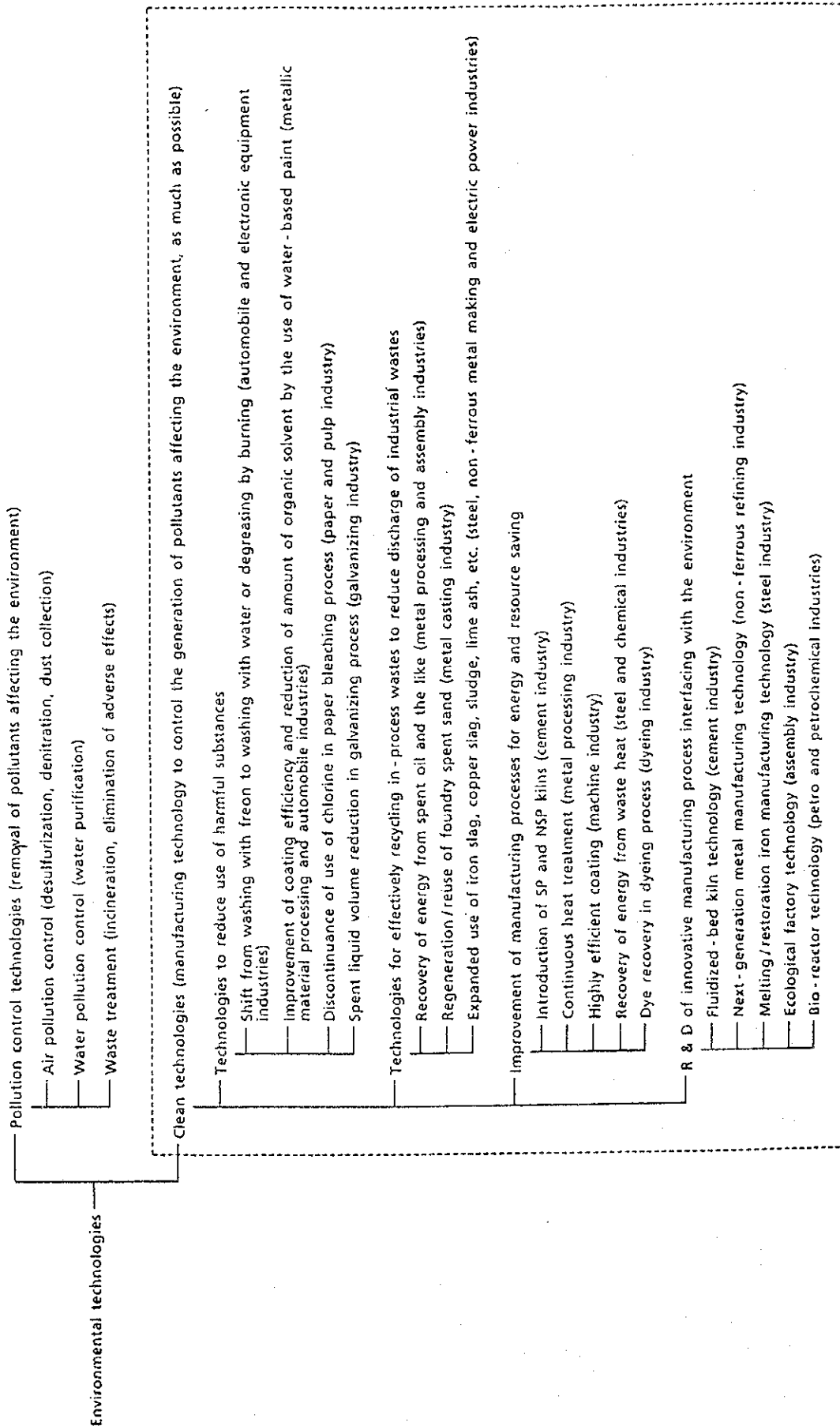
2. Formulation of a plan for the introduction of Eco-friendly production technology for the selected industries

- (1) Suitable Eco-friendly production technology
- (2) Technology to be developed
- (3) Estimation of investment and operation cost for specific plants

3. Recommendation of promotional policy

- (1) Technical assistance for small and medium industries
- (2) Research and development conducted by public institution
- (3) Subsidies

CLEAN TECHNOLOGIES



V. 石 炭 開 発

V. 石炭開発

1. 石炭事情

1. 1 石炭資源量

インドネシアの石炭の埋蔵量は、現在までの調査結果としては約360億トンとされているが、まだ十分に行われていないイリヤンジャヤなどの調査が進めば更に増えるものと予想されている。360億トンのうちの確定炭量は約48億トン、推定炭量は約187億トンで予想炭量が125億トンとなっている。

しかし石炭埋蔵量の品質の観点から見ると、下表に示すように約6割は褐炭であって、国際商品として優れた品質の石炭が一般に言われている程には多量に存在するとは言い難いと言えよう。

5-1表 炭種別石炭埋蔵量

炭種	埋蔵量 (億トン)	比率 (%)
無煙炭	1.32	0.36
瀝青炭	52.26	14.38
亜瀝青炭	96.77	26.63
褐炭	213.09	58.63
合計	363.44	100.00

出典； Directorate of Coal, 1993

1. 2 石炭生産・消費の実績

インドネシアの石炭生産は1891年オンピリン炭鉱において開始され、1941年に生産量は200万トンとピークに達したが、その後石油消費量の拡大とともに石炭は減産の一途を辿り、1973年には僅か10万トンまで低下した。1978年に石炭開発利用促進に関する大統領令に基づき、外国並びに国内の投資家が石炭事業に参入する事が認められ、欧米資本が石炭資源の探査と炭鉱の開発を進めてきた。カリマンタン東部並びに南部における外資系コントラクターの大規模露天掘が開始されてから、生産量は急激に拡大した。1993年の実績は2760万トンとなっており、そのうち露天掘がその大多数の2649万トンを占めており、坑内掘からは111万トンを生産するのみである。

これを炭鉱の経営形態別に分類すると以下ようになる。国営炭鉱737万トン、PSコントラクター1887万トン、中小私営炭鉱136万トンとなっている。

国内消費では電力532万トン、セメント産業260万トン、その他45万トンの合計837万トンであり、余剰の約1900万トンが輸出に振り向けられている。

1. 3 今後の石炭需給予測

インドネシアのエネルギー需給については、必ずしも整合性のある数字が出されている訳ではない。例えば、BPPT - KFA Studi Markal, 1992 による "PRIMARY ENERGY SUPPLY FOR DOMESTIC USES INDONESIA" においては、2021年の石炭とコークスの供給量合計は6521.26 Peta Joule となっているが、これは約3億トンの石炭に相当する。この数字について同国の担当者に尋ねたが、いずれも非現実的な数字であるとの見解であった。石炭生産・消費に関する予測数字は色々あるが、今回調査した結果を以下に記す。

5-2表 石炭の生産と消費予測

(単位：百万トン)

項目	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99
1. 生産	37.17	42.67	50.57	58.37	62.07
* 国営	7.60	7.90	9.60	12.80	12.80
* コントラクター	27.37	32.27	38.47	42.87	46.07
* 中小私営	2.20	2.50	2.50	2.70	3.20
2. 消費	12.35	17.38	23.60	27.12	31.45
* 電力	7.21	8.40	11.66	13.88	17.51
* セメント	3.50	4.00	4.30	4.50	4.60
* 一般工業	1.20	1.80	3.20	3.70	4.30
* 家庭	0.44	3.18	4.44	5.04	5.04
3. 輸出	24.42	25.29	26.97	31.25	30.62

出典； Directorate of Coal, 1994

上表の数字は今までの各種の予測数字を現実的に見直・修正したものであるが、実際には1998年の生産予測として下記の表の71百万トンを使用することが多い。

5-3表 Coal Production Capacity Planning in Indonesia

年度	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	2003/04	2008/09
百万 t	35	44	52	60	71	93	120

Ministry of Mine and Energy, 1994

1. 4 石炭生産拡大の背景

インドネシアの石炭生産量のうち、1993年実績で坑内掘が占める比率は僅か4%である。今回の調査において、今後の坑内掘と露天掘別の生産計画の提示を要請したが、具体的な計画の説明はなく、従って将来の具体的な坑内掘の内訳は不明である。ただし今までの流れから想定すれば、増産予定の大部分を占めるPSコントラクター（Production Sharing 請負方式）においては、今後も露天掘が主体と考えるのが妥当であろう。

今までにPSコントラクターは極めて順調に生産を拡大し、合わせて海外輸出に必要な石炭積出し港の建設等インフラの整備についても実施してきた。しかし、第二次以降の解放地域については、必ずしも資源賦存状態或いはインフラ整備などの面で優れているとは言い難く、また早くても2000年以降の生産開始になるものと見られる。

また、第一次PSコントラクターの中には、2000年以降においては露天掘可能炭量の減少に伴い、坑内掘へ移行せざるを得ない所が出てくるものと予想されるが、採算性の点から坑内掘が実際に行われるかは必ずしも明確でない。さらに、中小私営炭鉱が坑内掘を積極的に展開するためのインセンティブな条件が同国に於いて存在しているかは不明であるが、地域の雇用対策と必要エネルギーの確保の上から、今後もそれらの炭鉱において坑内掘操業を拡大することは必要となるものと考えられる。

インドネシアの石炭埋蔵量の85%を占める褐炭並びに亜瀝青炭の大部分はスマトラに賦存しており、含有水分など品質上の問題から生産現地で消費される事が最も効率的である。今後の同国の電力需要の急激な拡大を考慮すると、スマトラとジャワの間を含む高压送電線網が完成し、スマトラでの大規模石炭採掘と山元発電が実施されるならば、インドネシアのエネルギー需給と国内経済に極めて大きな貢献をすることになる。

2. 要望案件の概要

インドネシアの石炭産業はここ数年間に急激な拡大を遂げたが、欧米資本を主体としたコントラクターによる露天採掘を除くと、石炭の採掘に関する技術は世界的な水準から見ると遅れていると言わざるを得ない。特に坑内掘について見ると、石炭の賦存条件に適合した採掘方法と機材設備の両面で改善すべき分野が多く、さらに関連する人材が不足しているため、その養成は特に急ぐ必要があるとの認識である。

このため、イ国の鉱山エネルギー省、鉱山総局の石炭局は以下に記す内容の案件について、わが国に対して協力要請をしたいとの意思表示があった。

2. 1 プロジェクト名

石炭生産拡大のための人材育成・技術開発計画

2. 2 目的

(1) 人材養成に関する計画の策定

(2) インドネシアにおける石炭採掘に関する技術開発の評価

2. 3 実施機関

- * Directorate of Coal, Directorate General of Mines,
Ministry of Mines and Energy
- * PT Tambang Batubara Bukit Asam (PTBA)

2. 4 計画の背景と目的

石炭産業は重装備のハイテク機械設備に関する巨額の投資を必要としている。それらの装置を動かす為には訓練された技術を持つ人材が必要とされる。訓練が不十分で技能が劣った人は間違った操作を行い、時には死亡事故を引き起こす事もある。大きな事故を起こした場合には、国の石炭生産目標に影響を与えることにもなる。その様な問題点を未然に防ぐために、石炭採掘技術センター (Coal Mining Technology Centre) をインドネシア国内に設立することは緊急の課題である。

2. 5 作業の範囲

検討プログラムは次のステップから成る。

- (1) 石炭生産動向見直し。新規・既存炭鉱が国内と輸出分を生産達成可能か再検討。
- (2) 将来の石炭生産に対する阻害要因の全般的分析。将来の石炭産業の発展、即ち石炭の利用と生産に係わる産業の種類と数に関する調査の実施。
- (3) 石炭産業が必要とする人材の現状分析。人材の種類と数、教育訓練の種類と数、人材に関する現存の法規の研究。
- (4) 将来必要と考えられる人材の分析。人材の数は適切な能率に基づき算定。
- (5) 国営会社と民間企業の石炭採掘生産性に関する見直しと評価
- (6) 実施計画の策定
- (7) "Coal Mining Technology Centre" の設立の可能性に関する考察。
- (8) 総合的な結論と提案

これらの調査結果は次の二つの主要な課題に対して反映される。

- * 石炭産業における最も効率良い人材養成計画の実施に関する概念設計。
- * 操業技術レベルと経営上層部の意思決定の双方に必要とされる活動に関する支援。

2. 6 実施計画

本計画は1996年4月からの24ヶ月間で完了する。スマトラ、カリマンタン、スラウエシ、ジャワやイリアンジャヤにおけるデータ収集と現地調査が行われ、さらにジャカルタにおけるデータ分析などのオフィス作業も必要。打合わせ会議、検討会や報告会がコンサルタントによって開催、また JICA 事務所の要請によっても開催されるであろう。

5人のインドネシア上級担当者がアセアン諸国、USA、豪州などの石炭産業における人材開発計画との比較調査を実施するために派遣される予定。

2. 7 本プロジェクトに対する貢献内容

2. 7. 1 外部資金

a. 人員

合計で40人・月の専門家が24ヶ月のこのプロジェクトを支援する為に必要。

b. 機材提供

- * データ処理機器 (P C, プリンター, プロッターなど)
- * ビデオカメラとプロジェクター
- * 関係書籍と資料
- * 通信機材
- * その他の必要器材

c. 研究協力

本プロジェクトの2年間、4, 5人・月のインドネシア担当者の海外研修協力。

d. 外部所要資金

* 専門家派遣	2×20人・月	=	US\$	320,000
* 現地雇用者	2×46人・月	=	US\$	172,000
* データ収集	2×16人・月	=	US\$	80,000
* 国内訓練	2×6人・月	=	US\$	20,000
* 研修協力	2×3人・月	=	US\$	100,000
* 機材提供		=	US\$	180,000

合 計 = US\$ 800,000

本プロジェクトの完了時点にて、全ての機材はインドネシア政府に寄贈される。

2. 7. 2 内部資金

インドネシア政府は次の便宜供与をする。

a. データ収集のための現地機関の人員

b. 現場作業人員の費用とインドネシア人の現地輸送費用。

2. 8 関係する機関

本プロジェクトはインドネシア政府内の次の機関に関係を持つ。

- * Ministry of Mines and Energy
- * Ministry of Industry
- * Ministry of Home Affairs
- * Ministry of Man Power
- * State Ministry of The National Planning Board (BAPPENAS)

3. 現地調査結果

今回の調査において、インドネシア政府の担当部局から今後の石炭生産拡大の必要性、石炭関係の人材の養成と技術開発の必要性について詳細な説明を受け、その内容については十分に理解することができた。

現状ではカリマンタンのコントラクターなどによる露天掘採炭が95%を占めているが、今後は坑内掘の増強を含めた多面的な展開を図っていくことが石炭資源政策上必要となってくるとの事である。しかし、同国においては坑内掘の経験が極めて少ない為、採掘技術の実態や設備の導入はかなり遅れており、また坑内での操業に関する知識と経験を持つ技術者と技能労働者の数も非常に限られている状況にあることも判明した。

さらに同国の地質状況を考慮すると、アメリカやオーストラリアなどのような大陸諸国と違って、石炭層の賦存状態は安定的とは言えず、むしろわが国の状況に似ている。採掘フィールドの広がりも断層・褶曲によって分断されており、それらの自然条件に対応した坑内構造と採掘方式並びに機械設備の採用が必要とされるであろう。

今回の調査において、同国における代表的な坑内掘のオンピリン炭鉱と鉱業技術学校を視察してきたので、その概要について取り纏め報告する。

3. 1 オンピリン炭鉱の概要

3. 1. 1 沿革

インドネシアの坑内掘炭鉱においては、木柱または摩擦鉄柱などと発破とピックによる採炭が主流の中であって、オンピリンは唯一つの機械化坑内掘炭鉱である。

当炭鉱は1892年の開坑であって、100年以上の長い歴史を持っている。ツルハシやピックによる手力採炭から、発破方式さらに初期のドラムカッターなどのセミ機械化による採炭を経て、1986年に現行の自走枠とダブルレンジク・ドラムカッターを使用した総合機械化ロングウォール方式が英国から導入された。

3. 1. 2 生産状況

当炭鉱の石炭埋蔵量は147百万トンで、この内91百万トンが確定炭量である。人員は約1800名である。

1924年に60万トンの生産を記録したが、1944年以降は年産5~6万トンと低迷していた。1976年の石油の節約と石炭の活用に関する大統領令を契機として、石炭の増産が強力に押し進められた。オンピリン炭鉱においても、露天掘と坑内掘を併用して生産体制の強化を図り、1994年の実績では坑内掘が15万トンで露天掘が85万トンの合計100万トンの生産実績である。

採炭切羽は、面長150米、ダウティの自走枠とアンダーソン社のカッター(200KW)を設置している。払コンベアは90KW×2台の設備である。肩坑道とゲート坑道の支保の維持状況は良く、更に切羽内では一部断層で天盤の不良箇所もあったが、全般的には良好な採炭状況と言える。

3. 1. 3 今後の増産計画

最近の坑内掘の生産実績と今後の増産計画は以下の通りである。

5-4表 オンピリン炭鉱坑内生産実績と計画

年度	実績 (トン)	年度	計画 (トン)
1985	46,855	1996	800,000
1986	115,654	1997	800,000
1987	60,105	1998	1,000,000
1988	72,184	1999	1,000,000
1989	167,518	2000	1,300,000
1990	149,389		
1991	24,910		
1992	147,195		

出典；オンピリン鉱業所

3. 2 鉱業技術学校

本校の所属は国営石炭公社（PTBA）であり、専門コースは採鉱・電気と機械の三つで、高校卒業生を対象とし2年間の履修を行う。現在の在席数は以下の通りである。

教師	12名	1年目学生	43名
講師	18名	2年目学生	52名

工場や炭鉱現場での実習が70%、教室の座学が30%と現場的な技術の習得に重点が置かれている。学習カリキュラムなどについては、添付の資料を参照されたい。

入学希望者はインドネシア全土から集まる。約350名と多数の志望者が、英語・数学物理の試験を受け、毎年40~50名が合格する。卒業生は、国営石炭公社・コントラクターや中小石炭会社などに就職する。

近年の急激な石炭産業の拡大に伴い、現場技術者に対する需要が急増している状況の中で、本校は極めて貴重な存在と言えよう。

今回の視察の結果として、教師陣や学生のレベルについて具体的に調査する時間はなかったが、案内者の説明内容と実習施設、教室、宿舍や給食設備などの状況から推察すれば、かなり程度の高いものと評価された。

現地でのヒヤリング調査において、実習機械設備が予算上の制約により自力で購入出来ないで炭鉱から借用しているが、現場の要求によって戻さざるを得ないことがあって、予定の実習ができないことがあるとの説明があった。

4. わが国の協力の可能性

イ国の石炭産業は今まさに拡大発展の時期に当たり、今後の石炭増産のために昨年20の新鉱区を解放したが、炭鉱経営が初めての会社も多く、この様な急激な生産量の拡大計画に対しては、石炭採掘に関する技術力と経営幹部・技術者や技能労働者などの人材数の不足が顕著である。特に坑内掘においては、自然条件の変化に適した安全かつ高効率の技術とそれらに柔軟に対応する事のできる人材の確保が必要とされる。イ国政府においては今後の石炭産業の健全な発展のために、長期的かつ総合的な観点から今後の取組みについて検討してきた。

今回の調査においてイ国から提示された“石炭産業における技術開発と人材の養成”に関する調査計画は誠に時宜に適ったものと高く評価できる。またその実施に当たっては、現地調査に基づく資料の収集と詳細な分析を行い、それらの結果に基づいて今後の具体的な実施計画を策定することが必要との計画は適切と評価できよう。

また、イ国の“National Coal Policy”の作業が1995年4月よりアジア開発銀行によって行われ、同年10月に完了する予定である。今回提示の“石炭産業における技術開発と人材の養成に関する調査研究”の案件は、“National Coal Policy”の方向に沿ったものでなければならないとのことである。

わが国の石炭産業は長い坑内採掘の歴史を持ち、困難な自然条件の下での石炭関連技術の開発と人材の蓄積があるので、今回、イ国より提示のあった“石炭産業における技術開発と必要な人材の養成に関する調査研究”に対しては、わが国の石炭関連業界において十分対応が可能である。さらに今後の太平洋コールフローの円滑な実施のためにも、わが国からの支援が強く望まれている状況にある。

昨年8月にイ国で初めてのガス爆発災害が発生、5名の殉職者を出した事実があるが、今後坑内掘炭鉱が様々な採掘条件の下で多数操業されるようになれば、未経験の災害発生の危険性が高くなるものと予想される。このため、保安確保対策を織込んだ整合性のある炭鉱システム作りをする事が特に重要である。わが国は、各種計測機器の導入や高度監視システムの充実と関連技術者の育成、さらに各種保安教育の実施などについて豊富な経験と知識を持っているので、イ国が目指している今回提示の調査研究に対して、十分な貢献が可能と考えられる。

以上

VI. サポートイング・インダストリー振興開発計画

VI. サポートイングインダストリー振興計画

1. 要請書の内容

「イ」国から提出された要請は、①電気・電子機器、②輸送機械、③機械産業 (Machinery Industry) の3業種を取り巻くサポートイングインダストリーの振興計画策定となっている。

2. 協議における確認事項

当方より、機械産業の概念は極めて広範な機械類を含むことになるので、①電気・電子機器と②輸送機械にしぼることを提案した。また、「イ」国内における産業のウエイトを考えても、電気・電子機器と輸送機械が重要であることを述べた。

これに対し、「イ」側からは、サポートイングインダストリーという産業があり、これが自動車から造船及び飛行機に至るすべての最終製品分野に部品を供給すると定義しており、この包括的な振興計画を策定して欲しい旨説明があった。当方からは、最終製品毎に部品の精度等が違いサポートイングインダストリーを包括的に考えるのは適切ではなく、最終製品を頂点とするピラミッド毎に考えを整理する必要があることを説明した。議論の結果、「イ」側は、対象業種の要望を以下のとおり述べた。

①Plantation、②Forestry、③Marine Based Production 用のProcessing Machinery のサポートイングインダストリーの振興計画を作ることにプライオリティがある。自動車、電子・電気製品のサポートイングインダストリーについては「イ」国内に十分ではないがすでに存在するので、それよりも「イ」国内に存在しないProcessing Machinery のサポートイングインダストリー振興計画を策定することが重要である。優先順位をつけるとすれば、(1)Processing Machinery (2)電子・電気製品 (3)自動車である。

3. 今後の対応

予備調査団を派遣し、再度対象業種について摺り合わせを行うこととなるが、「イ」側は対象業種の最終製品について具体的なイメージをもっていないようであるので、調査団派遣までに最終製品を明確にしておくよう指示する必要がある。さらに、その製品のアSEMBラーおよび部品のサプライヤーについて関連情報を収集した上で業種を決定することになろう。

4. 工場視察結果

(1) 企業概要

企業名：P.T. Sony Electronics Indonesia

住所：MM 2100 Industrial Town, B-1, Ganda Mekar, Cibitung, Bekasi,
West Java

設立：1991.11.5

操業開始：1992.3.16

業種：オーディオ機器製造（ステレオ・セット、ラジオ・カセット・レコーダー）

従業員数：2700人

面接者：Toshikazu Morikawa (Director - Factory Manager)

Akihiko Tsuzuki (Senior Manager, Engineering Group)

輸出先：主として米国、ヨーロッパ、中南米

日本向けは2%程度

国内向けは1994年からゼロ（EPT E保税工場の認可を受けたため）

(2) 部品の調達状況

全部品のうち

30% 現地調達

70% 輸入（日本、シンガポール、マレーシア）

現地調達している部品のメーカー40社のうち、日系が20%、その他はシンガポール、マレーシア、華僑系であり、現地資本100%のメーカーはない。

1996年までに現地調達比率を50%にまで上げることを目標にしている。

(3) 問題点

- ① 現地の中小企業は、オペレーションには慣れているが、対外折衝が弱い。
- ② 現地の部品メーカーが部品を納入する場合輸出扱いにならないため、原材料を輸入したときの税金の還付を受けることができない。この点の改善を工業省に対して申請しているところである。

(4) サプライヤーへの支援

- ① EPT E（保税工場）の認可を受けるための支援
- ② 品質の講習会を開催

VII. 團長所感

Ⅶ. 団長所感

(1) PGNの都市ガス開発計画について

PGNは本年12月6日、政府の100%所有の株式会社に転換されたところであり、将来この株式が放出される予定となっている。プルトミナが49%を所有するとの意向を表明しているとも言われている。

天然ガスの供給は、石油代替、クリーンエネルギーへの転換及び安全性（灯油を高層アパートで貯蔵することは危険）の観点からは極めて好ましい。しかしながら、ガス生産及びパイプライン等初期投資に膨大な資金を要し資金回収に時間がかかるため、必ずしも簡単に供給できるわけではない。

ジャカルタ地区でも供給の96.¹%が工業用、1.²%が商業用であり、その他が家庭用となっている。したがって商業用・家庭用を効率的に配管するためには、高度の配管計画を立てなければ採算性の悪化につながる。

ASAMERA-DURI-BATAM、PALEMBANG-CILEGON間の幹線については、ADB、世銀が関心を示しているようであるが、都市改造または都市のクリーン化に効果のある天然ガスのDown streamへの供給計画に対しわが国が技術を供与することは非常に有意義である。

(2) 石炭生産拡大のための人材育成・技術開発計画について

石油代替及び電力需要の急激な拡大に対応するため、インドネシアは1994年の3,000万トンから1998年には7,100万トンの石炭の供給を図らねばならない。その後のことも考えると、現在の露天掘に合わせて、坑内掘の拡大に着手することが緊急の要請となっている。露天掘に比べれば、坑内掘は各種技術者が必要であり、また露天掘と違う機材が必要となってくる。

鉱山エネルギー省では、ADBファンドでNational Coal Policyを策定中であり、1995年央にもこれが完成する。このNational Coal Policyの補完的機能を果たす石炭産業の人材及び技術の開発プログラムを策定することは極めて重要であり、またこれが今後の石炭政策の柱の一つとなる。

当方から鉱山エネルギー省及びBAPPENASに対して早急に要請するよう指示をし、これが出てくれば1995年度のをが国の新規事業計画の中で検討する旨伝えた。

(3) 工業省との協議（全体会議）

計画局長から、現在、大きく4つに分けて調査計画を立てている①サブ・セクターの振興計画、②地域振興開発計画、③中小企業対策、環境対策のような特定テーマの調

査、及び④その他人材開発、省エネルギー対策を考えているとして、12をもの計画を説明越した。アグロベース工業局を新設したばかりでもあり、アグロベース・インダストリーの包括的振興計画を強調していた。しかしながら、インドネシア農業省とのデマケ問題があつて、早朝より農業省との協議後我々との会議に臨んだようであるが、具体的な利用資源、開発品目等を明確にしなかつたので議論が抽象的とならざるを得なかつた。その他省エネルギー政策についても特定テーマではなく、包括的な省エネ計画を策定してほしい旨の要請があつた。

なお、当方からクリーンテクノロジーの計画について説明したところ、同計画局長からは、これが私の求めていたものであるとし、高い評価を示した。しかしながら、多数局にまたがる問題があるようであり、ただちにアクションを起こすという姿勢ではなく、環境汚染100大企業のリストがあるので、日本で事例を収集される際に参考にしてほしい旨述べるにとどまつた。

(4) 工業省との協議(サポーティングインダストリー振興計画)

関連下請け企業が現在存在しない製品のサポーティングインダストリー振興計画を策定することは、「イ」国の工業化を図る上ではそれなりの意味があるが、アセンブラーの意向に大きく左右されるところが大きい。

また、具体的な製品群等が明らかではないのでこれを取り上げるとしても関連情報の収集等が更に必要である。