

インドネシア共和国
ジャンビ天然ガス利用開発計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



104145067

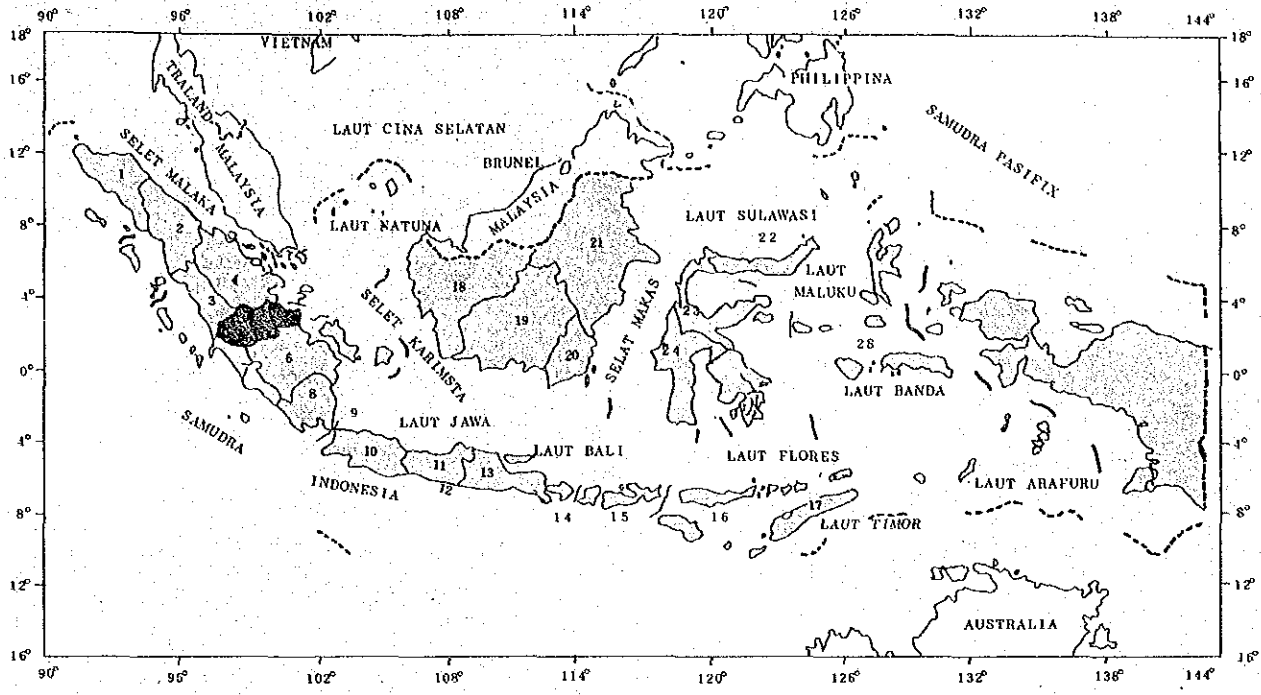
1987年12月

国際協力事業団

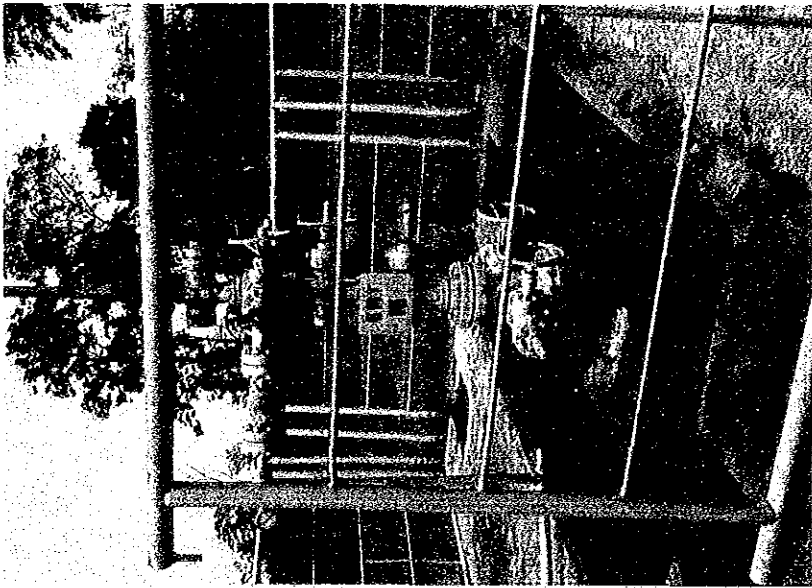
国際協力事業団	
受入 月日 '88. 3. 2	108
登録No. 17265	67
	MPI

目 次

I. 事前調査の概要	1
1. 調査団派遣の経緯	1
2. 調査の目的	1
3. 要請プロジェクトの概要	1
4. 調査団構成	2
5. 調査日程	2
6. 主要面談者	3
7. 技術応用評価庁 (BPPPT) 組織図	6
II. 交渉内容	7
1. 要 旨	7
2. S/W協議内容	7
3. M/M協議内容	
4. S/W	
5. M/M	
III. ジャンビ州の現状	21
1. ジャンビ州の社会・経済	21
2. 地域開発の現状と目標	26
3. ジャンビ州の地域開発からみた天然ガス利用プロジェクトの位置づけ	29
IV. インドネシアのエネルギー事情	35
1. エネルギー政策と資源	38
2. インドネシアの電力事情	49
V. ジャンビ市及びその周辺のエネルギー事情	56
1. ガス源及びLPG利用の現状	56
2. ジャンビ市の電力事情	59
VI. 肥料及び接着剤	73
1. 肥料産業の動向	73
2. 合板及び接着剤製造業の動向	82
VII. 本格調査のための留意点	86
1. 原料ガス及びLPG部門	86
2. 電力部門	87
付属資料	
1. 対処方針	89
2. 質問書	91
3. 収集資料リスト	96
4. 関連情報 (新聞記事)	97



- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Daerah Istimewa Aceh | 15. Nusa Tenggara Barat |
| 2. Sumatra Utara | 16. Nusa Tenggara Timur |
| 3. Sumatra Barat | 17. Timor-Timur |
| 4. Riau | 18. Kalimantan Barat |
| 5. Jambi | 19. Kalimantan Tengah |
| 6. Sumatra Selatan | 20. Kalimantan Selatan |
| 7. Bengkulu | 21. Kalimantan Timur |
| 8. Lampung | 22. Sulawesi Utara |
| 9. DKI Jakarta | 23. Sulawesi Tengah |
| 10. Jawa Barat | 24. Sulawesi Selatan |
| 11. Jawa Tengah | 25. Sulawesi Tenggara |
| 12. Daerah Istimewa Yogyakarta | 26. Maluku |
| 13. Jawa Timur | 27. Irian Jaya |
| 14. Bali | |



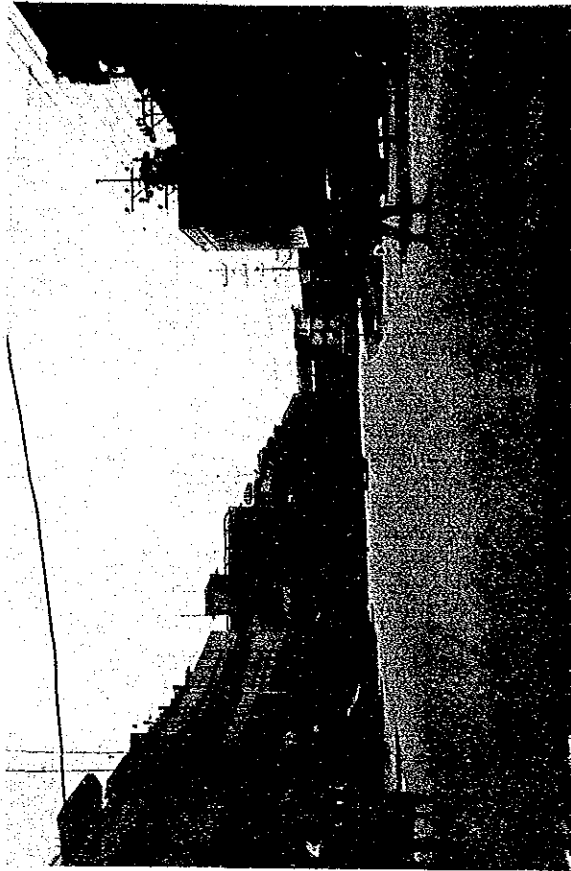
SENGETI
No. 15 Well



SENGETI への道



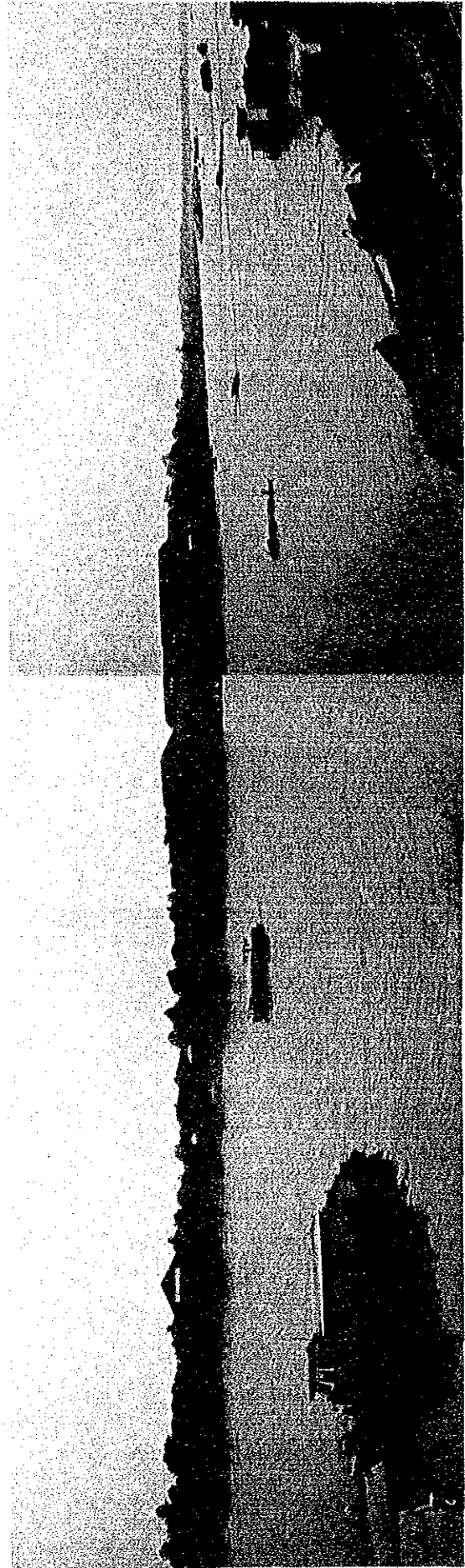
SENGETI Gathering Station



JAMBI 市内

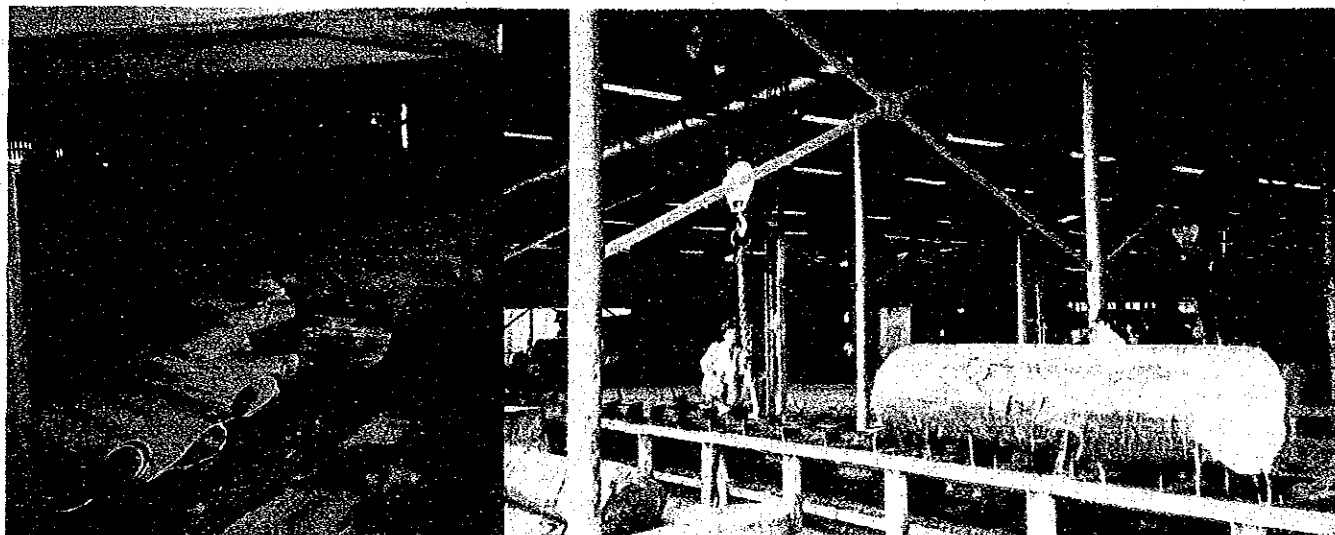
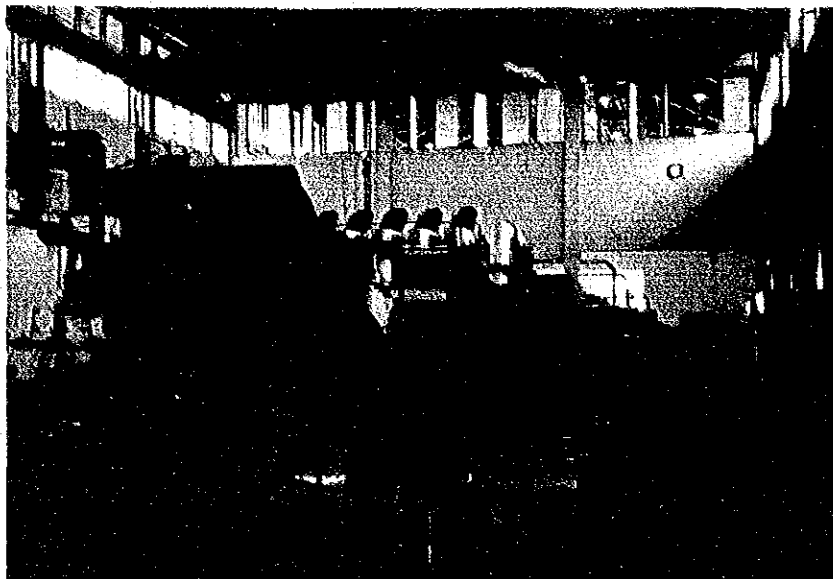


JAMBI 市内



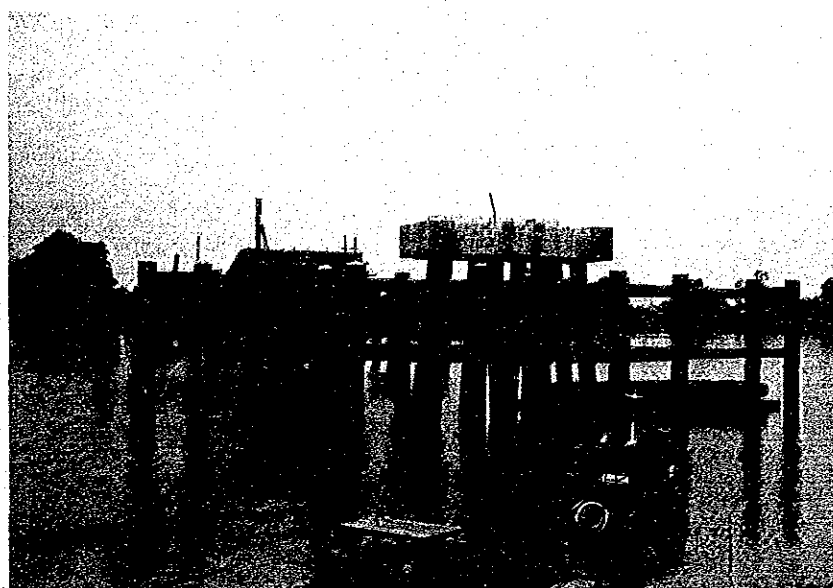
BATANG HARI 河 JAMBI 市

KASANG
Power Station



合板工場 (TAWJUNG JOHOR Wood Industry)

BATANG HARI 河に建設中の橋
(ジャンピ市及びその周辺では
唯一の橋となる)



1. 事前調査の概要

1. 調査団派遣の経緯

インドネシア国は近年の著しい人口増加の中で食糧増産、雇用拡大さらにジャワ島から他島への人口分散といった政策を掲げ、国家の経済開発ならびに地域開発を推し進めている。スマトラ中央部に位置するジャンピ州はインドネシアの中でも開発が遅れており農林業に大きく依存した地域であるが、豊富な未利用資源を存し、またジャワ島からの人口流入も多いため、これらの資源を有効活用することによって将来の発展が期待されている。

このような背景のもとに、インドネシア国政府はジャンピ州に産する未利用小規模随伴ガスを使ってジャンピ州の地域開発を促進すべく、1985年7月我が国に対してこの計画のF/S調査を要請した。

これを受けて、JICAは本件調査の実施についてインドネシア側と協議するため、1987年9月事前調査団を編成し、インドネシア国に派遣したものである。

2. 要請プロジェクトの概要

本プロジェクトはジャンピ州に産する未利用小規模随伴ガス（石油掘削時に井戸から同時に産出するガス）を多目的に有効利用することによってジャンピ州の地域開発を推し進めることを目的としており、同地域の農産物増産、エネルギー増産、雇用拡大、アグロ・ビジネスの拡大等を目標としている。

(1) ガス田の位置—ジャンピ市周辺部に6箇所

センゲッティ地区ガス源の諸元（PreF/Sレポートによる）

推定埋蔵量 : 330億立方フィート

噴出量 : 1000万立方フィート/日

成分 : メタン(54%)、エタン(14%)、プロパン(14%)、二酸化炭素(6.5%)、その他(11.5%)

(2) ガス利用計画（PreF/Sで提案されたプラント規模）

・発電 (2万kw)

・LPG製造 (15t/日)

・肥料製造 (3万t/年、将来9万t/年)

・接着剤製造 (45t/日)

(3) 要請機関 技術応用評価庁 (Agency for the Assessment and Application of Technology: BPPT)

※事前調査の結果、肥料製造ならびに接着剤製造の計画は、本プロジェクトの調査範囲からはずすこととなった。

3. 調査の目的

- (1) 要請内容の確認
- (2) 関連情報の収集
- (3) 本格調査のS/W協議・署名
- (4) 事前調査報告書の作成

4. 調査団構成

- | | | | |
|----------|--------|-------------|------------|
| (1) 石井和男 | 総括・団長 | 国際協力事業団 | 工業調査課長 |
| (2) 吉川 仁 | ガス利用技術 | 通産省 | 東京通商産業局発電課 |
| (3) 永田邦昭 | 業務調整 | 国際協力事業団 | 工業調査課 |
| (4) 角田哲彦 | エネルギー | (社)日本プラント協会 | 技術部 |
| (5) 佐香 寛 | 石油化学 | (社)日本プラント協会 | 技術部 |
| (6) 大谷 宏 | 地域開発 | 日揮(株) | 企画開発室 |

5. 調査日程

- | | | | |
|----------|-------|--|-------------|
| 9月24日(木) | 16:15 | ジャカルタ着 | GA-873 |
| 25日(金) | 9:00 | 在インドネシアJICA事務所 | 表敬訪問 |
| | 10:00 | " | 日本大使館 " |
| | 11:00 | 技術評価応用庁(BPPT) | 表敬訪問 |
| | 14:00 | BPPTとオ | 1回ミーティング |
| | | ○要請の背景・内容の確認 | |
| | | ○日本側S/W案の説明 | |
| | | ○スケジュールの打合せ | |
| 26日(土) | 8:30 | 国家電力庁(PLN) | 表敬訪問&ミーティング |
| | 12:00 | 国家開発庁(BAPPENAS) | 表敬訪問&ミーティング |
| 27日(日) | 13:15 | ジャカルタ発 | GA-006 |
| | 14:30 | ジャンビ着 | |
| | 15:40 | ジャンビ州開発局(BAPPEDA-1) | とミーティング |
| | | ○ジャンビでのスケジュール打合せ | |
| 28日(月) | 8:30 | ジャンビ州副知事 | 表敬訪問 |
| | 10:00 | 合板工場(Tanjung Johor Wood Industry) | 訪問 |
| | 14:00 | 発電所, 港灣局, 橋梁建設現場 | 訪問 |
| | 20:00 | ジャンビ州関係機関(工業省, 労働省の地方事務所, BAPPEDA-1及びPLNの支局)とのミーティング | |
| 29日(火) | 8:00 | センゲッティ(Sengeti)ガス田 | の視察 |
| | 14:30 | 団員打合せ | (ガス源について) |

	21:30	ジャンビ州関係機関（農業省の地方事務所）とのミーティング
30日（水）	8:15	BAPPEDA-1 PLN支局とのミーティング
	11:20	ジャンビ発 GA-005
	12:30	ジャカルタ着 GA-005
	14:00	BPPT と才 2回ミーティング
	17:00	団員打合せ（ジャンビ現地調査の結果とりまとめについて）
10月1日（木）	10:00	プラタミナ 表敬訪問&ミーティング
	13:30	BPPT と才 3回ミーティング ○S/Wに関する打合せ
2日（金）	10:30	団員打合せ（M/Mドラフトの検討）
	14:00	BPPT と才 4回ミーティング ○M/Mに関する打合せ
3日（土）	8:45	鉱山エネルギー省電力&新エネルギー局 表敬訪問&ミーティング
	13:00	鉱山エネルギー省石油&ガス局 表敬訪問&ミーティング
4日（日）		資料整理
5日（月）	8:30	PLNとミーティング
	10:00	統計局&アメリカ大使館で資料購入
	13:00	BPPT と才 5回ミーティング
6日（火）	11:00	JICA 事務所帰国報告
	15:30	BPPT 天然資源開発担当次官 Prof. Zen と S/W署名
	17:00	BPPT 総務担当次官に帰国報告
	22:45	ジャカルタ発 GA-875
7日（水）	8:00	帰国

6. 主要面談者

（インドネシア側）

1. 技術応用評価庁（Agency for Assessment and Application of Technology）

Prof. M.T. Zen, M.Sc.	Deputy Chairman for Natural Resources Development
Ir. Wardiman Djojonegoro	Deputy Chairman for Systems Administration
Pr. Zuhaf, M.Sc.E.E.	Director, Non-Mineral Energy Resources Assessment
Ir. Rully Rulyadi	Director, Mineral Resources Assessment
Ir. Sjaffriadi	Staff, Non-Mineral Resources Assessment
R. Wisnu Ali Martono, SE.	" , "

- Ir. Wendranirsa " "
2. 鉱山エネルギー省 (Ministry of Mine and Energy)
- <電力・新エネルギー局>
- | | |
|----------------------|---|
| Dr. A.J. Suryadi | Director, Directorate of New Energy Development |
| Ir. Endro Utomo | Head, Sub-Directorate of Rural Energy Development |
| Ir. Supriyo | Head, Section for Programme |
| Ir. Richard Pasaribu | Head, Sub-Directorate of Rural Electrification |
| Ir. J.M. Sihombing | Staff, " " |
| Ir. Tjarinto | Head, Section for Rural Electrification |
- <石油&ガス局 (MIGAS)>
- | | |
|--------------------|--|
| Ir. Soepraptono | Head, Sub-Directorate of Oil&Gas Exploration |
| Ir. Hidayat S. | Head, Section for Natural Gas Processing |
| Ir. Sutarno | Head, Section for Oil & Gas Conservation |
| C.H. Djufri | Head, Section for Oil & Gas Marketing |
| Ir. Amri Muis | Head, Section for Oil & Gas Exploration |
| Ir. Larjono Utonco | Staff, " " |
3. 国家開発計画庁 (BAPPENAS)
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| Drs. Sarwohadi, M.Sc. | Head, Region I Bureau |
|-----------------------|-----------------------|
4. 国家電力公社 (State Electricity Company: PLN)
- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| Ir. K. Samadikun | Deputy Director of General Planning |
|------------------|-------------------------------------|
5. プルタミナ (Pertamina)
- | | |
|-------------------|---|
| Dr. A. Pulunggono | Head, Division of Research and Development
Directorate of Exploration and Production |
| Ir. Toerido B. | Staff, Directorate of Exploration and Production |
| Ir. Said Djabbar | " " |
6. ジャンビ州関係機関
- <州政府>
- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| Abdurrarman Jayuti | Vice Governor of Jambi Province |
| Drs. Hasmi Muchtar | Vice Chairman, BAPPEDA-I Jambi |
| R. Zainuddin | Staff, BAPPEDA-I Jambi |

Dr. Soedjono	Head, Industrial Office, Jambi Gov.
Ir. Bachtrar	Staff, " , "
Dr. Syamsurizal	Staff, Manpower Office, "
Dr. Mansjurdin Sani	Staff, " "
Bratanta	Staff, Estate Crop Office, Jambi Gov.
Nasrul Hadi	" , " , "
Evwan M.	" , Farm Food Crop Office, "
Swuyoto	" , " , "
Ir. Thamrin E.D.	" , Public Works Office, "

< PLN, Jambi >

Rusli Kasim	Head, PLN Jambi
Prawoko	Staff, "
Soemarno	" , "

< Pertamina, Jambi >

Kasim Syamsuddin	Field Manager, Exploration & Production Dept.
Djanoeir Moenir	Staff, Exploration Dept.
Adam Djalil	" , Production Dept.

< State Harbor Company, Jambi >

Gultom	Director
Muchtar	Head

< 合板工場 (Tandjung Johor Wood Industry) >

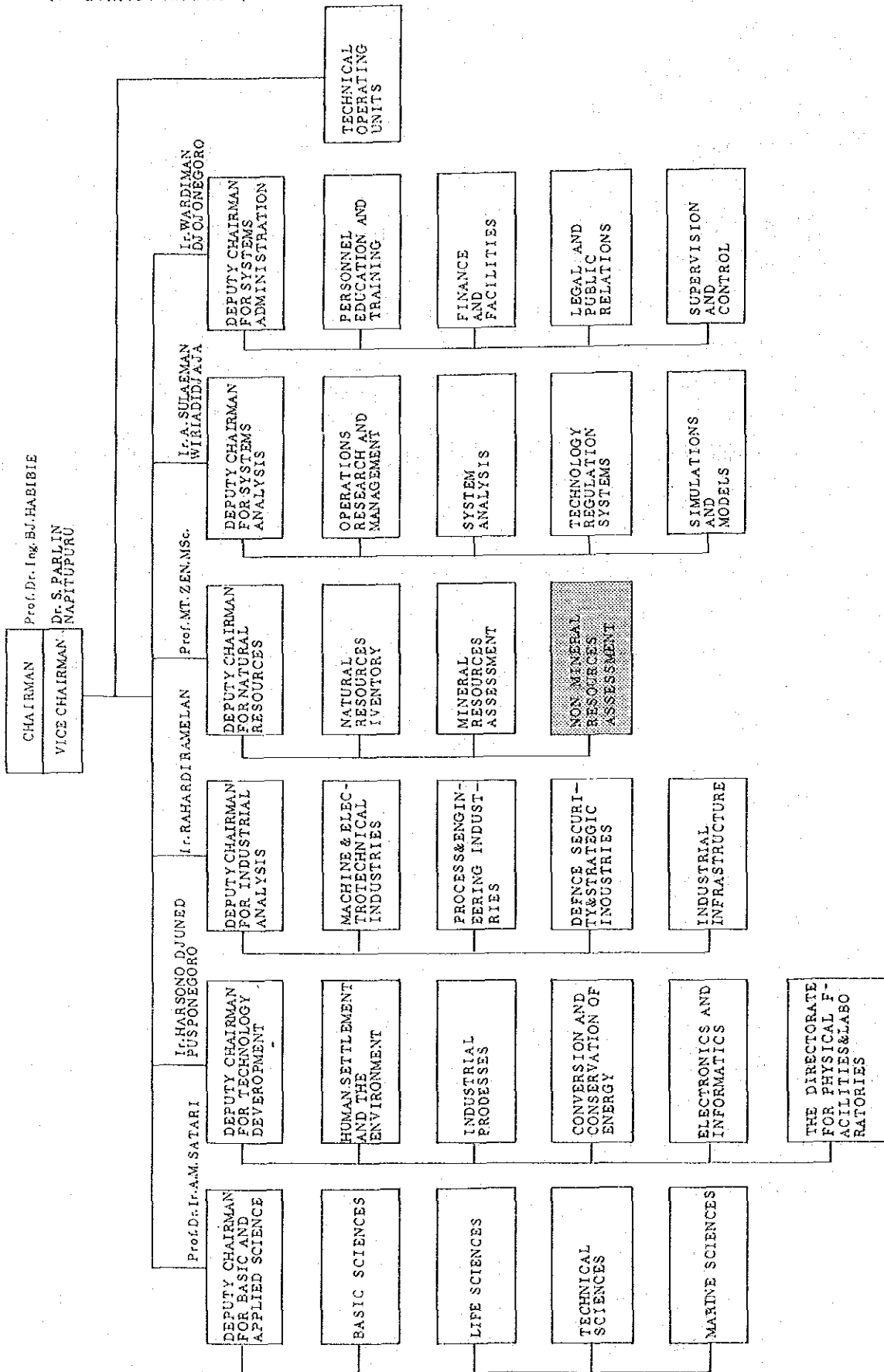
Margono	Mechanical Engineer
Regiyanto	Staff (Personnel Div.)

(日本側)

1. 在インドネシア日本大使館
福島 章 二等書記官

2. 在インドネシアJICA事務所
遠藤英夫 所 長
松岡和久 次 長
友部秀器 担 当 者

7. 技術応用評価庁 (BPPT) 組織図



II. 交渉内容

1. 要 旨

(1) 本件調査に係る「イ」側からの要望内容は、ジャンビ州に産する未利用小規模天然ガスを活用する発電、LPG製造、肥料製造及び接着剤製造の4プロジェクトのF/Sであったが、本件調査団訪「イ」後、先方関係機関と協議の結果、以下のことが判明した。

(i) 「イ」側が本件要請書を提出してから3年が経過した現在では本件プロジェクトサイトの諸情勢にも変化が生じている。

具体的には、接着剤についてはジャンビ州における現在の供給量は十分であり、かつ小規模ガスを使った肥料及び接着剤の製造は経済性が得られないことから、新しい工場を設立する必要性が乏しくなっている。

(ii) しかしながら発電については大型発電所からの送配電システムは確立されておらず、ディーゼル発電による孤立配電システムに依っており、またジャンビ市周辺の約半数が未だに電化されていない現状から、同地域に於けるより安価な燃料を使った発電プラントの建設計画に関するF/S調査の必要性が認められた。

(iii) また、LPGについては、ジャンビ州の消費量の伸び率(年30%)を勘案すると、製造プラント建設計画についてのF/S調査が必要であると認められた。

(2) 以上の結果から、本件調査団としてはBPPTと協議の上、本件F/S調査では発電とLPG製造プロジェクトのみを取上げることとした。

また、当初の4プロジェクトが2プロジェクトとなったことにより、BPPTからの強い要望により、調査工程も2ステップに分けることなく、1ステップのみで実施し、全体の調査期間を短縮することとした。

(3) 本件調査の「イ」側カウンターパート機関はBPPTであるが、実際の現地調査に当っては鉱山エネルギー省、プルトミナ、PLN、ジャンビ州関係機関等の協力が不可欠であることから、この旨BPPTに強く要望しおいた。

2. S/W協議内容

上記1.の調査結果から、主として下記の点を変更の上、BPPT天然資源開発担当次官Prof. Zenと調査団長との間でS/Wを署名・交換した。

(1) 調査対象プロジェクト

発電及びLPG製造の2プロジェクトとする。

(2) 調査工程

1ステップとする。

(3) 調査期間

15ヶ月から、10ヶ月に短縮する。

3. M/M協議内容

本件調査に関し、BPPT エネルギー資源評価部長 Dr. Zuhai と調査団長との間で、下記内容のミニッツを作成した。

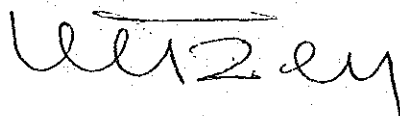
- (1) 肥料及び接着剤製造については経済性及び緊要性がないことから、本件プロジェクトから除くこととする。
- (2) (イ) センゲッティを本件プロジェクトの天然ガス源とする。
(ロ) 本プロジェクトに対する天然ガスの供給ポイントは、ギャザリング・ステーションの出口とする。
(ハ) 天然ガスの組成、圧力、温度、量、価格等は本格調査団在「イ」中に「イ」側から与えられるものとする。
- (3) BPPT は、カウンターパートの日本での研修を要望した。これに対し調査団は、同要望を日本側関係機関に伝える旨回答した。

4. SCOPE OF WORK

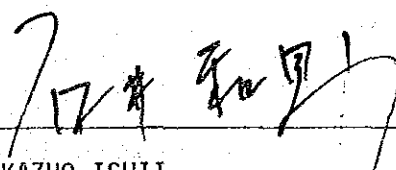
SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE UTILIZATION OF SMALL - SCALE NATURAL GAS
IN
THE JAMBI PROVINCE OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN
THE AGENCY FOR THE ASSESSMENT AND APPLICATION OF TECHNOLOGY
(BADAN PENGKAJIAN DAN PENERAPAN TEKNOLOGI)
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA, OCTOBER 6, 1987



PROF. M.T. ZEN
DEPUTY CHAIRMAN FOR
NATURAL RESOURCES DEVELOPMENT
AGENCY FOR THE ASSESSMENT AND
APPLICATION OF TECHNOLOGY



KAZUO ISHII
LEADER,
PRELIMINARY SURVEY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "Indonesia"), the Government of Japan decided to conduct a study on the Utilization of Small-Scale Natural Gas in the Jambi Province of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

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

Agency for the Assessment and Application of Technology (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi : hereinafter referred to as "BPPT") shall act as a counterpart agency to the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team") and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

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 examine the technical, financial, economic feasibility for the utilization of small-scale natural gas produced in Jambi Province (hereinafter referred to as "Gas"), aiming at promoting the regional development, and to formulate a feasibility report.

III. SCOPE OF THE STUDY

1. Background Study

- 1-1 to study social and economic situations in
Jambi Province
- 1-2 to review the National Development Plan and the
Regional Development Plan of Indonesia
- 1-3 to review development objectives in Jambi
Province and to comprehend the status-quo of
its development
- 1-4 to review relevant laws and regulations

2. Technical Study

- 2-1 to conduct site survey in Jambi City and its
periphery area including Gas fields and the
proposed plant sites
- 2-2 to confirm Gas resources in terms of usable
volume and ingredients (based on Indonesia
survey reports and/or data)

2-3 to technically examine the requested projects (power plant, LPG plant) to utilize Gas for the regional development)

3. Market Study

3-1 to review consumption and production of energy in Jambi Province

3-2 to study supply and demand of electricity, and LPG primarily in Jambi Province and, if necessary, including the neighbour provinces

3-3 to forecast the future supply and demand balance of electricity and LPG in Jambi Province and, if necessary, including the neighbour provinces

3-4 to study present and past prices of electricity and LPG

3-5 to study present marketing and distribution system of electricity and LPG

4. Conceptual design for the projects

4-1 to study alternative plant sites and layout

4-2 to determine the basic route and the transmission system for Gas distribution

4-3 to determine the optimum system and capacity of each plant

4-4 to assess the impact the projects will have on the environment and, if necessary, to propose pollution control equipment

4-5 to determine Gas and utilities requirements for the projects and availabilities of utilities

4-6 to prepare conceptual design of plants and facilities

5. Implementation plan

5-1 to prepare implementation program for project construction and operation

5-2 to propose procurement and transportation plan of equipment and materials for project construction

5-3 to propose organization and manpower plan for project construction, operation, and management

6. Estimation of construction cost of the projects

6-1 to estimate construction cost of process plants

6-2 to estimate construction cost of the utility and off-site facilities

7. Financial and economic analysis for the projects

IV. SCHEDULE OF THE STUDY

The tentative schedule for the Study is as shown in Appendix.

V. JICA shall prepare and submit the following reports written in English to the Government of Indonesia:

1. Inception Report : 10 copies at the beginning of field work
2. Progress Report : 10 copies at the end of field work
3. Draft Final Report : 20 copies within six (6) months (including its summary) after the end of field work
4. Final Report : 30 copies within two (2) months after receipt of comments on the Draft Final Report

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF INDONESIA

1. To facilitate smooth implementation of the Study, Indonesia shall take the following necessary measures:
 - (1) to secure the safety of the Japanese study team
 - (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
 - (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Indonesia for the implementation of the Study
 - (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and other of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation

of the Study

(5) to provide the necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as utilization of the fund introduced into Indonesia from Japan in connection with the implementation of the Study

(6) to provide medical services as needed

Its expenses will be chargeable on members of the Japanese study team.

(7) to secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Indonesia to Japan by the Japanese study team.

(8) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study

2. The Government of Indonesia shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of members of the Japanese study team.

3. BPPT shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other relevant organizations concerned;

- (1) available data and information related to the Study
- (2) counterpart personnel
- (3) suitable office space with necessary equipment
- (4) credentials or identification cards
- (5) necessary vehicles with drivers, fuel and spareparts in project area
- (6) necessary personnel for the Study

VII. UNDERTAKING OF JICA

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

1. To dispatch, at its own expense, study teams to Indonesia.
2. To pursue technology transfer to the Indonesia counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. CONSULTATION

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

Tentative Schedule of the Study

APPENDIX

Year & Month	1988												1989					
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	
Field Work		■																
Home Office Work				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Presentation of Draft Final								■										
Submission of Final																		▲

In Japan

In Indonesia

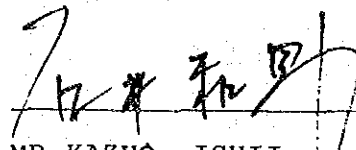
5. MINUTES OF MEETING

MINUTES OF MEETING
FOR
THE SCOPE OF WORK
OF
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE UTILIZATION OF SMALL-SCALE NATURAL GAS
IN
THE JAMBI PROVINCE OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

JAKARTA, OCTOBER 6TH, 1987



DR. IR. ZUHAL M.SC
DIRECTOR FOR THE ASSESSMENT
OF ENERGY RESOURCES
AGENCY FOR THE ASSESSMENT
AND APPLICATION OF TECHNOLOGY



MR. KAZUO ISHII
LEADER,
PRELIMINARY SURVEY TEAM
JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

The preliminary survey team of JICA visited Indonesia to discuss with BPPT the scope of work for the feasibility study on the utilization of small-scale natural gas in Jambi Province on September 24, 1987.

After having field observation and discussions with authorities concerned at Jambi for 4 days from September 27th to 30th, the preliminary survey team had several discussions with BPPT on the scope of work at Jakarta from October 1st to 5th.

As the result, the preliminary survey team of JICA and BPPT agreed upon the following matters regarding the scope of work.

1. A fertilizer project and a adhesive project, which were requested by BPPT as part of the Gas Utilization Project, shall be excluded from the Project for the reason of economy of scale and no urgent needs of those two Projects in Jambi Province.
2. (1) Sengeti shall be a gas field supplying natural gas to the Project.
(2) Delivery point of natural gas to the Project by Pertamina shall be gas outlet of the gathering station.
(3) Conditions of natural gas supplied by Pertamina at delivery point such as composition, pressure, temperature, quantity, price etc. shall be provided to the feasibility study team of JICA as given

conditions by the Indonesia side during the period of stay of the feasibility study team of JICA in Indonesia.

3. BPPT requested that Indonesia counterparts should be given an opportunity of training in feasibility analysis in Japan.

The preliminary survey team of JICA understood its necessity and answered that it would convey the request to the concerned departments of JICA.

Ⅲ. ジャンビ州の現状

1. ジャンビ州の社会・経済

1.1 ジャンビ州の概要

ジャンビ州はスマトラ島のほぼ中央の赤道直下に位置する面積 53,400 平方キロメートル、人口 180 万人の州である。地勢は州の東部及び中央地区は概ね平坦であり、海拔 500 m 以下の地域が殆どである。しかし州の西部地区にあるケリンチ県とサロラングン・バンコ県の一部は高地を形成しており、特にケリンチ県には高さが 3,800 m にもおよぶ火山がある。気候は全体的に熱帯多湿型で、最高気温は 28 - 32 度程度である。高地では 2,500 - 4,000 mm、低地では 2,000 - 3,000 mm の年間降雨量があるという。一般に乾季は 5 - 10 月、雨季は 11 月 - 4 月である。

表-1 はジャンビ州の自然、社会、経済を知る一つの目安として、人口、面積、GRDP (Gross Regional Domestic Product)、小学校などの数を他の州と比較してインドネシアを構成する 27 州の中での順位を求めてみたものである。

表 3-1 ジャンビ州のインドネシア全体 (27 州) の中での経済的地位

	ジャンビ州(順位)	第 1 位の州	第 2 位の州	備 考
面 積	53,436 km ² (12 位)	202,440 km ² (Kalimantan Timur 州)	152,600 km ² (Kalimantan Tengah 州)	
人 口 (1985)	1,745 千人 (19 位)	31,262 千人 (Jawa Timur 州)	30,830 千人 (Jawa Barat 州)	
人口増加率 (1980 - 85)	3.83%/年 (4 位)	5.01%/年 (Lampung 州)	4.41%/年 (Kalimantan Timur 州)	全国平均 2.15%/年
人口密度 (1985)	33 人/km ² (20 位)	13,365 人/km ² (DKI Jakarta)	925 人/km ² (D.I. Yogyakarta)	全国平均 180 人/km ²
GRDP	432,800×10 ⁶ Rp (23 位)	10,347,800×10 ⁶ Rp (Jawa Timur 州)	9,185,900×10 ⁶ Rp (Jawa Barat 州)	
1人当りのGRDP (1985)	93,900Rp (20 位)	629,900Rp (Kalimantan Timur 州)	325,100Rp (DKI Jakarta)	
移住家族受入れ数 (1985)	8,253 家族 (3 位)	9,468 家族 (Bengkulu 州)	8,535 家族 (Sumatera Barat 州)	
病院ベッド数 (1985)	965 床 (21 位)	16,981 床 (Jawa Timur 州)	15,438 床 (Jawa Tengah 州)	
小学校数 (1986)	1,993 校 (22 位)	23,610 校 (Jawa Barat 州)	21,866 校 (Jawa Tengah 州)	

(出典 Statistical Yearbook of Indonesia 1986)

この表から明らかな通り、面積では 27 州中 12 位であるにも拘らず人口は 19 位とジャンビ州は面積の割に人口の少ない（人口密度 20 位）州である。一方、経済活動については、州全体の GRDP 総額では Timor Timur 州を除いた 26 州中 23 位、一人当りの GRDP では 20 位とかなり下の方のランクにある。経済開発の面で、インドネシアの中でも後進地域であることがうかがえる。これは社会インフラの整備状況にも現れており、“病院ベッド数”や“小学校数”についてもジャンビ州のランクは低くなっている。一方、表 3-1 ではジャンビ州の人口増加率の高さ（4 位）と移住民家族受入れ数の多さ（3 位）が目につく。これはジャンビ州が移住民受入れの優先州に指定されており、ジャワ島などからの移住民を積極的に受入れているからである。

ジャンビ州の行政機構としては、第一級自治体としての州政府の下に第二級自治体として 1 市 5 県の行政府があり、又その下に郡や村が存在している。図 3-1 は第二級自治体の地図上での位置を、表 3-2 は第二級自治体の管轄地域の面積、人口、人口密度、村落数を示したものである。人口密度が飛抜けて大きいジャンビ市は州都であり、州や市の政庁の他、中央政府や Pertamina, PLN 等の出先機関もここにある。

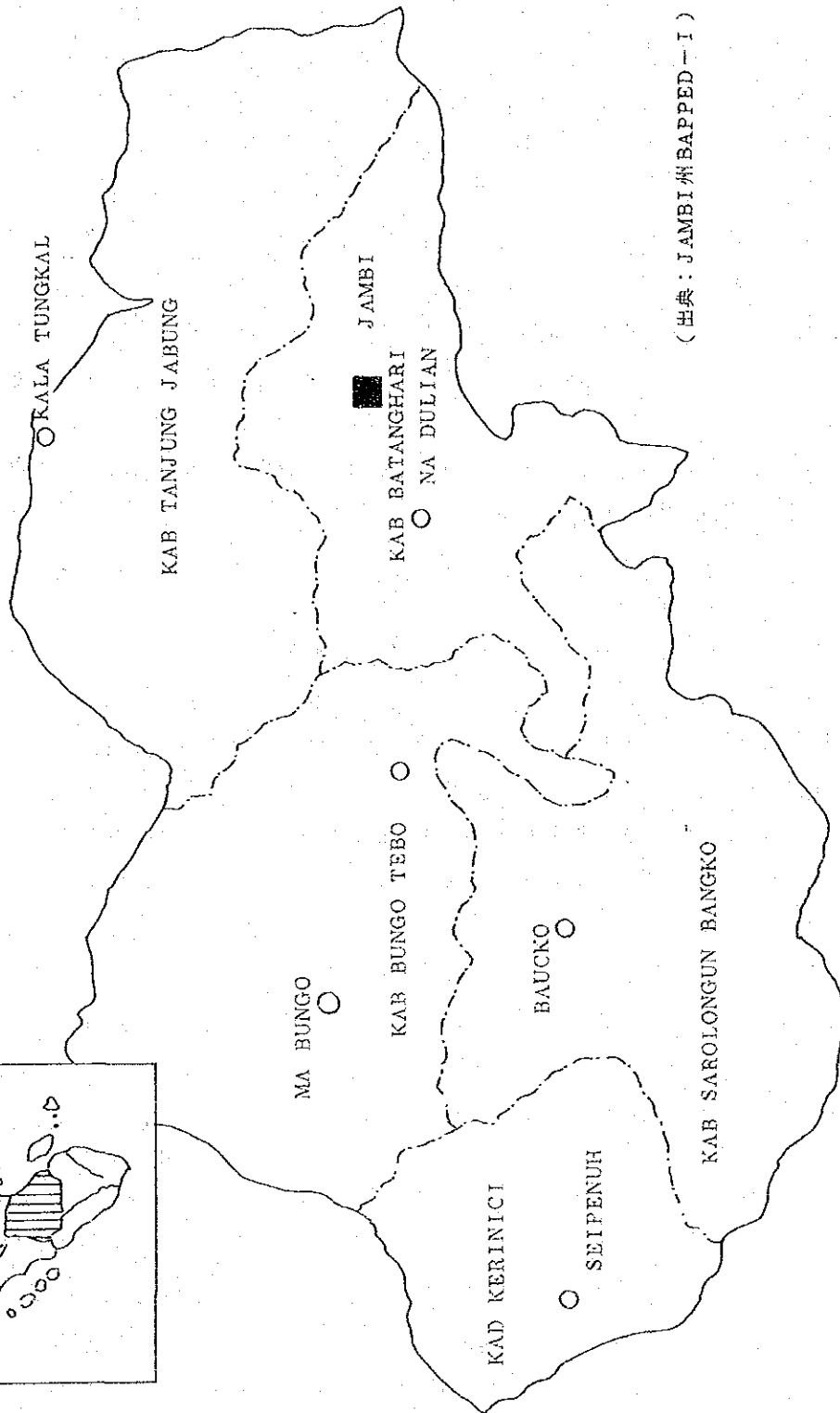
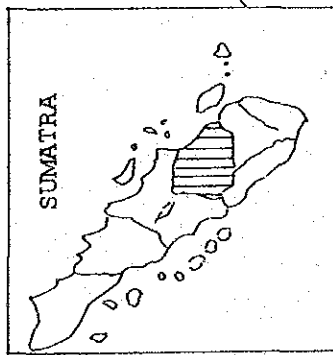
表 3-2 ジャンビ州の第二級自治体の概要

	面 積	人 口	人 口 密 度	村落数
Kerinci 県	4,200 km ²	275,975 人	66 人/km ²	276
Sarolangun Bangko 県	14,200	304,092	21	420
Batan Hari 県	11,130	250,924	22	215
Tanjung Jabung 県	10,200	359,477	35	98
Bungo Tebo 県	13,500	320,686	23	288
Jambi 市	205	284,036	1,380	55
合 計	53,435	1,795,190	34	1,352

(出典 Jambi 州 BAPPEDA 資料)

1.2 ジャンビ市の概要

ジャンビ州には全長 1,740 km におよぶ大河、バタン・ハリ河が流れており、この河筋に沿って多くの人々が生活している。ジャンビ市はこの河の河口から 140 km ほど上流に遡った地点に発達した人口 28 万人（1987）の街である。官庁や商店街、主要な住宅地域は河の南岸にある。市街地域の道路は良く舗装されており、渋滞するほどではないが、自動車の交通量は結構多い。特にワゴン車を改造したミニ・バスが乗合自動車として走っているのが目につく。ジャンビ市の中心部に高層の建物こそないが、緑豊かでクリーンな、良く整ったという印象



(出典：JAMBI州BAPPED-I)

を与える街並である。

一方、河の北岸地域は南岸とは好対照をなしている。住居が散在しているものの、都市的集落の形成は貧弱であり、道路も殆ど舗装されていない。この近辺には橋がなく、車両を含めて対岸に渡るには渡し船やバージを利用しなければならない。河で分断されていることが、北岸地域の開発を遅らせている原因といえる。ジャンビ市の西のはずれの地点で、現在架橋工事が行われてはいるが、予算不足もあって建設完了までにはまだ数年以上を要する見込みである。

しかし、バタン・ハリ河は内陸部に位置するジャンビ市にとって交通・運輸の点からは重要な役割を担っていると言える。近年、南スマトラ・ハイウェイの完成など州内の道路交通網などのインフラも次第に整備されて来てはいるが、物資や人の輸送などでは依然、バタン・ハリ河は重要な交通・運輸手段を提供してくれている。ジャンビ市付近で河幅 400 m に達するこのバタン・ハリ河は雨季には水深 8 m 程度になりジャンビ市よりはるか上流まで 1,000 DWT の船舶が入って行くことができる。尤も乾季には水深がずっと浅くなりジャンビ市より上流は 10 - 25 DWT の船しか航行できなくなる。

尚、この河沿いにゴム、合板、製材などこの地域の主要工場が立地している。

1.3 ジャンビ州の経済

表 3-3 はジャンビ州の GRDP のセクター別構成をしめすものである。この表よりジャンビ州が基本的に農林水産部門に大きく依存していることが分る。GRDP 構成の中で農林水産部門が、近年ややシェアを落としているとはいえ、45.6% と圧倒的なシェアを占めている。又、表 3-4 より、ジャンビ州の農林水産部門の比率が、そもそも農業国であるインドネシア全体の GRDP の中で農林水産部門の構成比にくらべても、相当に高いことが分る。ジャンビ州の農林水産部門の中では米、キャッサバ、メイズ、ジャがいも等の食用作物生産のシェアが一番大きい。ゴム、コプラ、コーヒー、茶などの農園商品作物生産の比率もインドネシア全体のそれに比べると、かなり高くなっている。これは、この地域でプランテーション農業がかなり大きな比率を占めていることを示すものである。林業の構成比はそれ程高くはない。しかも 1979 年当時は 5% 程度あったものが大幅に減少している。これとは逆に畜産は少しずつではあるが伸びを示している。

表3-3 ジャンビ州のGRDPの部門別構成

	1975	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1. 農林水産業	50.0 %	51.4 %	51.2 %	50.4 %	48.2 %	47.0 %	45.6 %
2. 鉱業	7.6	4.5	5.3	5.0	4.6	5.0	6.0
3. 製造業	9.2	9.1	6.5	6.7	7.3	7.6	7.9
4. 電気・水道	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
5. 建設業	1.0	1.9	2.2	2.5	3.0	3.1	2.9
6. 商業	11.1	12.3	13.8	14.6	15.0	15.0	15.0
7. 運輸・通信	4.8	6.5	6.3	6.5	7.0	7.1	7.1
8. 金融	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8
9. 不動産	3.1	2.7	2.7	2.8	2.7	2.7	2.6
10. サービス	12.4	10.6	10.7	10.0	10.4	10.5	10.6
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(※ 1975年不変価格) (出典 Statistical Yearbook of Jambi 1985)

表3-4 インドネシア全体とジャンビ州の部門別GRDP構成の比較(1984)

	インドネシア全体(※1)	ジャンビ州(※2)
1. 農林水産業	23.9 %	45.6 %
1.1 食用作物	15.2	22.0
1.2 商品作物	3.6	13.6
1.3 畜産	2.4	4.5
1.4 林業	1.2	2.1
1.5 漁業	1.6	3.5
2. 鉱業	18.9	5.4
3. 製造業	12.1	7.9
4. 電気・ガス・水道	0.7	0.4
5. 建設業	5.7	2.9
6. 商業	15.7	15.0
7. 運輸・通信	5.5	7.1
8. 金融	3.1	1.8
9. 不動産	2.6	2.6
10. サービス	11.7	10.6
合計	100.0	100.0

(※1) 1983年不変価格

(※2) 1975年不変価格

(出典 Statistical Yearbook of Jambi 1985 その他)

一方、製造業については、1984年のジャンピ州のGRDPの中で7.9%と国全体の製造業構成比と比べて大分小さく、この州は工業基盤の弱い地域であることを示している。実際、本地域の主要工業は農産品および林産品を原料とするゴム加工、製材、合板などであるが、これ等の工業は1980年代に入って世界景気の後退や、一次産品価格の低迷などの影響を大きく受けた。生産はむしろ減少した。これ等の主要工業の対GRDP比が1979年の5.1%から1981年の2.7%まで減少したのはこの様な影響を受けたためである。これ等工業はその後やや回復はしているものの1984年でも依然2.9%に留まっている。この点、この地域ではむしろ、零細ではあるがローカルな需要に応える家内工業の方が伸びている。1975年の対GRDP比、2.7%は1984年には5.0%にまで増大している。

農業および製造業以外では、電気・水道業、建設業、運輸・通信業、金融・保険業などの部門の成長が目立つ。特に、電気・水道業はGRDPの中に占める比率は1984年も0.4%程度と依然として小さいものの、絶対値では1975年から1984年までに500%も増大している。

2. 地域開発の現状と目標

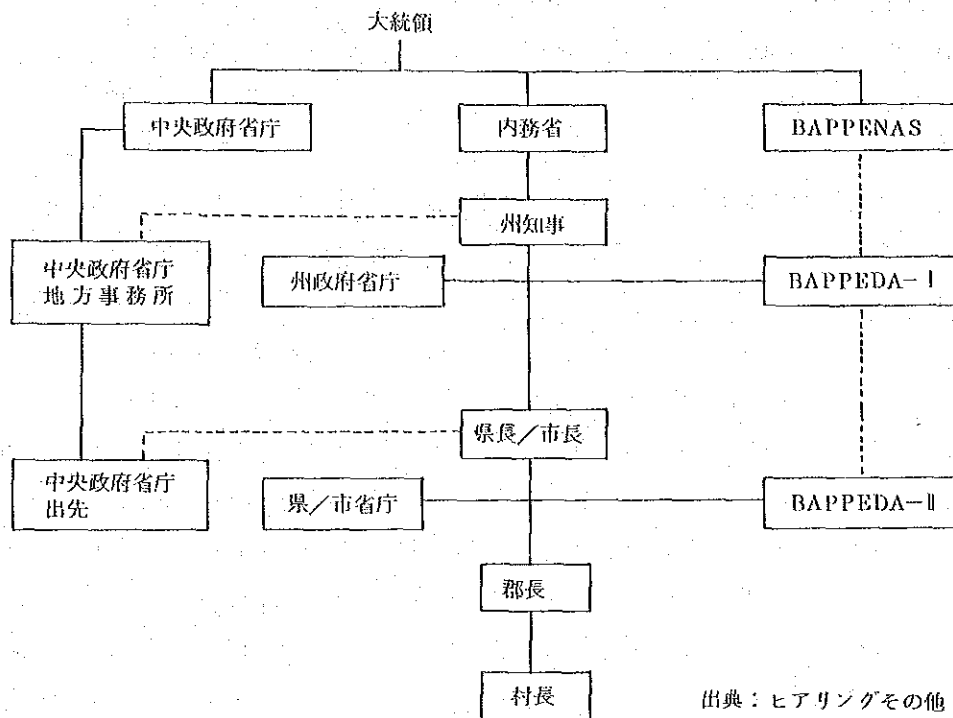
2.1 インドネシアの地域開発計画

インドネシアは1969年以来国家開発5カ年計画を策定してきており、現在は第4次5カ年計画（REPBLITA IV）が1984/85—1988/89を対象期間として策定され実施されている。この国家開発5カ年計画は、単に経済開発を目的としているだけでなく、国が取り組むべきあらゆる課題について現状の分析と問題の整理を行ない、国としての基本的な考え方、実施すべき施策等を記述している。この計画では、地域開発に関してもその一般的な進め方や国が実施すべき施策・措置などと共に、ジャンピ州を含む各州毎の開発上の問題点、指向すべき方向、実施すべき措置などについてのガイドラインを与えている。

3.2.2 ジャンピ州の5カ年計画とその内容

ジャンピ州の開発5カ年計画は、州の地域開発計画策定機関であるBAPPEDA-Iが中心になってとりまとめ、策定したものである。ジャンピ州計画は国の計画と同じく1984/85—1988/89を対象期間としている。図3-2は地域開発の計画や実施に係わるインドネシアの中央政府と地方行政府との関係を図示したものである。

図 3-2 地域開発に係る中央政府と地方政府の関係



ジャンビ州開発5カ年計画は、国家開発計画が掲げる三大指針（均衡のとれた経済開発，成果の公平な分配，高度な経済成長を通しての国家の安定）および公平に関する八項目（衣食住等必需品の確保と分配の公平，教育・保健サービスの公平，所得分配の公平，雇用機会の公平……など）を基本精神とし，第四次国家開発計画が狙いとしている(1)社会正義と公平を目指し全ての住民の生活水準および福祉の向上(2)次の発展ステップのための経済社会基盤の確立という目標と整合性のとれるものとして策定されている。具体的にはジャンビ州の開発として(1)住民の生活水準の向上(2)伝統的経済構造から近代的構造へ転換を重点目標としている。このため経済開発，中でも，住民の70%以上が従事し，GRDPの半分を稼ぐ農林水産部門の開発を一層推進することに力点が置かれている。ジャンビ州の農業は，以前はゴムのプランテーションに大きく依存する典型的なモノカルチャー的農業であったが，コーヒー，茶，ココア，等の商品作物や米等の食用作物を生産するなど，近年は多角化が進展しつつある。しかし，改善すべき問題もまだ多く残されている。例えば米について言えば，量的には州内の需要を賄い得る程になってきているものの，道路交通網が未整備のため流通に問題があり，依然として州外から米を購入するといった状況にある。又，農業の生産性を向上するため洪水の予防やかんがい施設の充実，優良種子の普及や技術の習得・普及，新たな投資が必要などの問題を抱えている。進行中の5カ年計画では，食糧増産の継続，プランテーションの振興（殊にNES……Nucleus Estate and Smallholder……プログラムによるオイル・パームの増産），畜産振興，漁業振興，農産品や森林資源を活用する工業の振興などが重点プログラムとして挙げられている。又，この様な産業振興プログラムを支援するため道

路，港灣，橋をはじめ通信，電力などのインフラの充実，教育の拡充強化，エキスパートの養成，技能訓練を通して技術の普及などが必要とされている。

この5カ年計画の部門別年間成長目標値と最近の実績を表3-5に示す。

ジャンビ州5ケ年計画の部門別開発目標と実績

A 部門別年間成長目標値		1984/85-1988/89	
		平均成長率	
1	農林水産業	4.0	%/年
2	鉱業	2.0	
3	製造業	7.0	
4	電気・水道	17.0	
5	建設業	15.0	
6	商業	9.0	
7	運輸・通信	6.0	
8	金融	20.0	
9	不動産	3.0	
10	政府サービス	9.0	
11	その他サービス	11.0	
全部門平均		6.0	

B 主要部門の生産額の成長実績(1984-86)			
食用作物	3.9	漁業	0.1
米	2.5	林業	0.7
野菜	8.8	工業	10.6
果実	-1.6	(事業所数)	19.1
商品作物	3.7	(従業員数)	11.8
ゴム	2.7		
ココナツ	4.0		
コーヒー	13.7		

(出典 Jambi 州 BAPPEDA 資料)

3. ジャンビ州の地域開発からみた天然ガス利用プロジェクトの位置づけ

第四次国家開発5カ年計画では、電力こそは都市や村落に福祉を与え、経済成長をうながすものであるから、電力供給施設を拡充し、その利用を高め、質的サービスを改善し、大衆が利用出来るようにしていくことが必要であると述べている。又、電力計画は、全ての村落の電化を旨とし、必要なら非石油エネルギーをも積極的に活用すべきとしている。

この様な国の政策にも拘らずジャンビ州の電化プログラムはこれまでの所立ち遅れていると言える。その一つの原因は、ディーゼルを燃料とする発電が行われているため売電価格より発電コストが高く、費用の持出しとなっているため国営電力公社（PLN）としても思いきった投資が行い難い点があるものと思われる。この点、地域の小規模天然ガスを利用して安価な発電が可能になるならば、電化プログラムの推進はずっと容易になる。又、これにより石油資源を節約し輸出にまわすことが出来るならば、国家財政の観点からも有益なことである。更に、単に住民の福祉の向上ということばかりでなく、より信頼できる電力供給システムが確立されてゆくなれば、地域産業の振興の観点からも大きなメリットがあると思われる。

一方、電力用天然ガスからLPGを抽出し家庭用あるいは業務用燃料として供給するプロジェクトに関しては、現在の所、本地域のLPG消費量が余り大きいとは考えられず、従って電化の場合の様な地域開発上大きなインパクトをもつ事業とは考えられない。又、現在、インドネシアの国の政策としても、LPGを国内で家庭用や業務用に使用することについての奨励策が有るわけではない。しかし、エネルギー消費形態の多様化は途上国といえども、時代の超勢であり、絶対量は小さいとはいえ、かなり、大きな伸び率で消費が拡大していることを考えるならば、地域の資源の有効活用という観点から本プロジェクトの有効性を評価してみることは、十分意義がある。

Appendix 1 PRODUCT JAMBI PROVINCE AT CONSTANT 1975 MARKET INDUSTRIAL ORIGIN.

Lapangan Usaha Industri Origin	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
I. Pertanian/Agriculture	49,95	50,32	50,59	50,72	51,37	51,23	50,60	48,22	46,96	45,64
1.1. Tanaman Bahan Makanan/Farm Food Crops	22,45	20,57	20,57	19,87	20,68	21,48	22,21	21,19	21,06	21,99
1.2. Tanaman Perdagangan/Trade Crops	18,44	19,73	19,80	20,06	19,97	19,49	17,64	16,99	16,20	13,61
1.3. Kebutuhan/Forestry	2,98	4,02	4,38	4,75	4,99	3,22	2,13	2,03	2,07	2,09
1.4. Peternakan/Livestock	2,24	2,48	2,33	2,40	2,36	3,85	4,05	4,42	4,29	4,50
1.5. Perikanan/Fishery	3,84	3,52	3,51	3,64	3,37	3,19	4,37	3,59	3,33	3,45
II. Pertambangan dan Penggalian/Mining and Quarrying	7,56	6,65	5,87	5,29	4,47	5,34	5,02	4,62	5,04	6,04
2.1. Pertambangan/Mining	7,37	6,37	5,57	4,92	4,15	4,95	4,48	4,05	4,34	5,36
2.2. Penggalian/Quarrying	0,19	0,28	0,30	0,32	0,32	0,39	0,54	0,57	0,70	0,68
III. Industri Pengolahan/Manufacturing Industries.	9,16	7,41	7,89	7,40	9,10	6,54	6,66	7,29	7,57	7,90
3.1. Industri Besar dan Sedang/Large Medium and Small Manufacturing	6,42	5,05	5,38	5,10	5,10	2,88	2,68	2,81	2,83	2,90
3.2. Industri Kecil dan Kerajinan Rumah Tangga/Household Industry	2,74	2,36	2,51	2,30	4,00	3,66	3,98	4,48	4,74	5,00
IV. Listrik dan Air Murni/Electricity and Water Supply	0,12	0,12	0,13	0,19	0,23	0,28	0,32	0,35	0,38	0,42
4.1. Listrik/Electricity	0,11	0,11	0,12	0,17	0,20	0,25	0,29	0,31	0,32	0,35
4.2. Air Murni/Water Supply	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,07
V. Bangunan/Construction.	0,96	1,40	1,54	1,88	1,92	2,19	2,53	2,95	3,05	2,93
VI. Perdagangan, Restoran dan Hotel/Trade, Restaurant and Hotels.	11,12	12,55	11,50	13,87	12,26	13,76	14,61	14,95	15,03	15,01
6.1. Perdagangan Besar dan Eceran/Wholesale and Retail	10,74	12,14	11,11	13,16	11,83	13,17	14,00	14,36	14,43	14,37
6.2. Restoran/Restaurant	0,33	0,34	0,33	0,36	0,37	0,52	0,53	0,52	0,52	0,56
6.3. Hotel/Hotels	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
VII. Perhubungan dan Komunikasi/Transport and Communication.	4,82	5,32	5,53	6,07	6,50	6,31	6,53	6,98	7,08	7,09
7.1. Angkutan Darat/Land Transport	3,22	3,58	3,51	3,63	3,89	3,74	4,23	4,67	4,97	4,99
7.2. Angkutan Laut/Sea Transport	0,65	0,68	0,88	1,12	1,11	0,95	0,63	0,73	0,57	0,60
7.3. Angkutan Sungai/River Transport	0,34	0,37	0,36	0,38	0,41	0,52	0,55	0,38	0,32	0,30
7.4. Angkutan Udara/Air Transport	0,28	0,27	0,30	0,40	0,45	0,40	0,41	0,54	0,54	0,52
7.5. Jasa Penunjang Angkutan/Transportation Services	0,11	0,15	0,20	0,30	0,32	0,32	0,27	0,14	0,15	0,13
7.6. Komunikasi/Communication	0,22	0,27	0,28	0,23	0,32	0,38	0,44	0,52	0,53	0,55
VIII. Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya/Banking and Other Financial Institution.	0,82	0,56	0,76	0,66	0,86	0,96	1,23	1,54	1,70	1,77
IX. Sewa Rumah/Owner Ship Dwelling.	3,12	2,97	2,73	2,78	2,69	2,70	2,75	2,74	2,71	2,59
X. Pemerintahan dan Perumahan/Public Administration and Defence	11,08	11,15	12,00	9,51	8,85	8,81	7,98	8,26	8,15	8,16
XI. Jasa-Jasa/Service.	1,29	1,55	1,46	1,63	1,75	1,88	1,97	2,10	2,33	2,45
11.1. Jasa Perusahaan/Business Service.	0,04	0,05	0,07	0,79	0,83	1,04	0,11	0,11	0,11	0,11
11.2. Jasa Sosial dan Kemasyarakatan/Social and Community Service.	0,64	0,74	0,69	0,16	0,20	0,14	0,07	1,11	1,09	1,18
11.3. Jasa Hiburan dan Kebudayaan/Recreation cultural Service.	0,07	0,11	0,11	0,61	0,65	0,61	0,13	0,16	0,15	0,19
11.4. Jasa Perancangan dan R.T./Personal Household Service	0,54	0,65	0,59	0,07	0,07	0,09	0,66	0,72	0,98	0,97
PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO/GROSS DOMESTIC REGIONAL BRUTTO.	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Demambung..... Sumber : Kantor Statistik Propinsi Jambi
To be continued..... Source : Statistical Office Of Jambi Province.

Appendix 2 INDEX OF GROSS REGIONAL DOMESTIC PRODUCT AT 1975
CONSTANT PRICES BY INDUSTRIAL ORIGIN (1975 = 100).

Lapangan Usaha Industrial Origin	1975 (2)	1976 (3)	1977 (4)	1978 (5)	1979 (6)	1980 (7)	1981 (8)	1982 (9)	1983 (10)	1984 (11)
I. Pertanian/Agriculture	100,00	110,07	124,72	128,87	140,61	146,16	145,48	143,58	147,50	150,98
1.1. Tanaman Bahan Makanan/Farm Food Crops	100,00	100,13	112,83	112,34	125,96	136,36	142,66	140,43	147,20	161,84
1.2. Tanaman Perkebunan/Estate Crops	100,00	116,89	132,22	138,06	148,05	150,60	137,91	137,02	137,84	121,98
1.3. Kehutanan/Forestry	100,00	147,60	181,22	202,53	228,97	154,27	103,07	101,34	109,33	116,12
1.4. Peternakan/Animal Husbandry	100,00	121,03	128,33	136,26	144,12	145,22	261,28	291,98	301,11	332,39
1.5. Perikanan/Fishery	100,00	100,00	112,30	119,97	119,84	118,26	163,67	138,69	135,77	148,17
II. Pertambangan dan Penggalian/Mining and Quarrying	100,00	96,17	95,70	88,80	80,95	100,64	95,70	90,86	104,59	132,04
2.1. Pertambangan/Mining	100,00	94,46	93,08	84,78	76,93	95,65	87,59	81,79	92,36	120,17
2.2. Penggalian/Quarrying	100,00	162,31	197,39	244,67	235,14	293,22	410,04	442,48	578,84	591,93
III. Industri Pengolahan/Manufacturing Industries	100,00	88,44	106,10	102,53	112,48	101,70	104,74	118,39	129,51	142,40
3.1. Industri Besar & Sedang/Large and Medium Industry	100,00	86,01	103,34	101,00	108,78	64,04	60,22	65,12	69,13	74,47
3.2. Industri Kecil & Kerajinan Rumah Tangga/Small and Household Industry	100,00	94,09	112,55	106,19	199,09	189,68	208,76	242,84	270,58	301,11
IV. Listrik dan Air Minum/Electricity and Water Supply	100,00	115,19	134,46	201,38	268,16	338,58	394,37	445,50	502,43	599,10
4.1. Listrik/Electricity	100,00	112,63	129,81	196,16	253,64	330,85	390,25	432,12	468,90	533,98
4.2. Air Minum/Water Supply	100,00	148,06	194,27	282,54	455,25	438,13	447,46	617,93	834,50	1 435,93
V. Bangunan/Construction	100,00	162,51	197,39	248,48	272,98	325,55	381,14	456,82	498,32	503,71
VI. Perdagangan, Restoran dan Hotel/Trade, Restaurant And Hotels	100,00	123,29	127,37	158,28	150,74	176,30	189,35	199,97	212,03	222,93
6.1. Perdagangan Besar & Eceran/Wholesale and Retail Trade	100,00	123,62	127,28	159,10	150,64	174,49	188,06	198,93	210,87	221,14
6.2. Restoran/Restaurant	100,00	112,03	112,06	137,24	154,77	225,95	230,51	234,94	247,19	277,61
6.3. Hotel/Hotels	100,00	125,09	126,23	126,60	146,40	171,90	191,38	192,19	228,09	242,09
VII. Pengangkutan dan Komunikasi/Transport and Communication	100,00	120,63	141,46	159,94	187,71	186,92	195,64	215,66	230,65	243,24
7.1. Angkutan Darat/Land Transport	100,00	121,27	134,09	142,74	164,84	165,15	189,16	215,48	241,79	255,54
7.2. Angkutan Laut/Sea Transport	100,00	114,17	167,33	220,35	235,30	210,68	140,26	167,83	137,90	154,13
7.3. Angkutan Udara/Air Transport	100,00	106,26	133,61	181,78	221,76	266,61	284,10	203,47	179,50	176,69
7.4. Angkutan Sungai/River Transport	100,00	121,21	130,92	143,87	168,67	168,26	176,74	240,21	252,47	256,58
7.5. Jasa Penunjang Angkutan/Transportation Services	100,00	136,51	156,99	177,97	202,21	211,56	182,27	98,98	106,73	96,67
7.6. Komunikasi/Communication	100,00	143,11	255,98	266,24	388,04	488,81	566,84	681,88	750,16	816,33
VIII. Bank & Lembaga Keuangan Lainnya/Banking and Other Financial Institution	100,00	74,39	114,58	102,12	143,14	167,32	217,17	280,49	326,63	359,25
IX. Sewa Rumah/Ownership Dwelling	100,00	104,04	107,79	110,44	117,86	123,35	127,23	130,73	136,16	137,20
X. Pemerintahan dan Pemerintahan/Public Administration and Defence	100,00	109,94	133,28	140,00	141,09	146,50	134,25	110,89	115,40	121,60
XI. Jasa-Jasa/Service	100,00	131,35	139,78	160,77	185,75	207,76	220,61	242,85	284,51	315,93
11.1. Jasa Perusahaan/Business Service	100,00	204,64	204,64	218,12	250,25	306,29	380,94	395,43	437,82	461,19
11.2. Jasa Sosial & Kemasyarakatan/Social and Community Service	100,00	126,67	133,81	156,64	177,48	233,01	241,69	259,51	268,36	306,76
11.3. Jasa Hiburan & Kebersihan/Recreation and Culture Service	100,00	173,92	196,50	308,00	405,37	295,13	280,74	339,55	340,09	470,32
11.4. Jasa Perseorangan & R-r/Personal Household Service	100,00	132,92	134,84	142,76	162,92	159,62	176,21	199,60	285,13	296,42
PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO/GROSS DOMESTIC REGIONAL BRUTTO	100,00	109,28	123,16	130,28	136,73	142,52	144,20	148,76	156,89	165,25

Sumber
Source Kantor Statistik Propinsi Jambi
Statistical Office Of Jambi Province.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

IV. インドネシアのエネルギー事情

インドネシアにおけるエネルギー政策での最大の課題は原油、天然ガスの埋蔵量で（図4-1、表4-1、表4-2）中東などの大産原油国に較べ規模が小さく、制約があることと、一方増え続ける人口（1985年1億6,400万人）を背景に低所得国からの離脱を図るためには国内石油需要の増加を伴うことの2点である。この課題に対し同国は代替エネルギーを開発して、国内における経済成長に対応したエネルギー需要にあて、石油・ガスの輸出余力を確保するという国家エネルギー計画を1977年に初めて策定した。これがPELITA III（第3次5ヶ年計画：1979年4月～1983年3月）に組み込まれており、更に現在実施中のREPELITA IV（第4次5ヶ年計画：1984年4月～1989年3月）に引継がれている。

インドネシアの国内消費エネルギーは石油への依存率が高く、この比率を少しでも下げて、余剰の石油、ガスを海外に輸出し、外貨獲得を図ろうと言うのがインドネシアのエネルギー政策の基本方針で、代替エネルギーの開発もその一環をなしている。1986年の国家財政から言っても収入の31%を、又輸出に於ても50%を石油部門に依存している（図4-2）。石油への依存度を低下する方針とは言え、依然として石油はインドネシアのエネルギー政策の中心議題で、これをおいては同国のエネルギー問題は語れない。1986年の同国の原油生産量は130万B/Dであった。その内80万B/Dが外国に輸出され、その43%にあたる38万B/Dが日本に輸出された。同年の日本の輸入ベースで見ると、原油総輸入量の14.0%にあたり、サウジアラビアからの輸入の約半分、アラブ首長国連邦と殆んど同じで3位を占めている。

図4-1. インドネシアのエネルギー資源

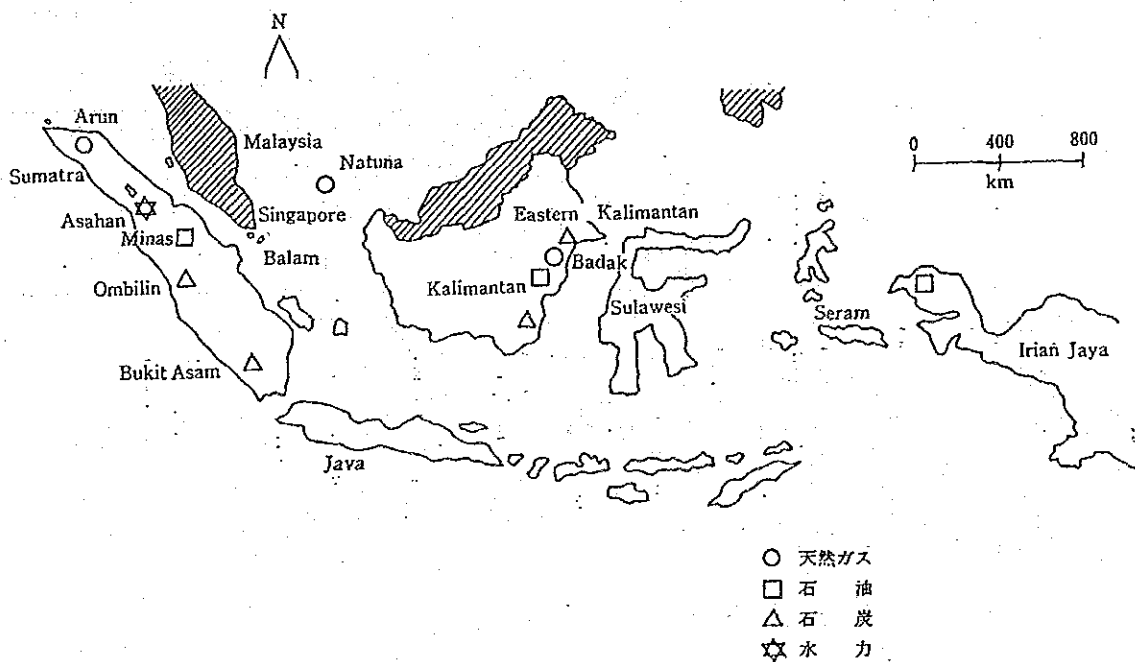


表4-1 インドネシア既存油田の推定埋蔵量(1985年1月)

単位;百万バレル

地 域	原始埋蔵量	累計生産量	確認埋蔵量	確認究極 回収量	回収率(%)
C. Sumatra	27,522	5,451	3,979	9,430	34.3
N. Sumatra	11,025	564	1,813	2,377	21.6
Kutei	10,962	1,275	1,286	2,561	23.4
West Java	8,256	795	1,959	2,754	33.4
S. Sumatra	7,075	1,499	205	1,704	24.1
Salawati	2,513	310	378	688	27.4
West Natuna	1,701	33	369	402	23.6
Tarakan	1,578	367	102	469	29.7
East Java	1,027	180	25	205	20.0
Barito	362	116	18	134	37.0
Bula	52	13	5	18	34.6
Bintuni	34	0	8	8	23.5
Total	72,107	10,603	10,147	70,750	28.8

出 典: U.S. Department of Energy, Energy Information Administration.

表4-2 インドネシアの原油/コンデンセート及び天然ガスの推定埋蔵量

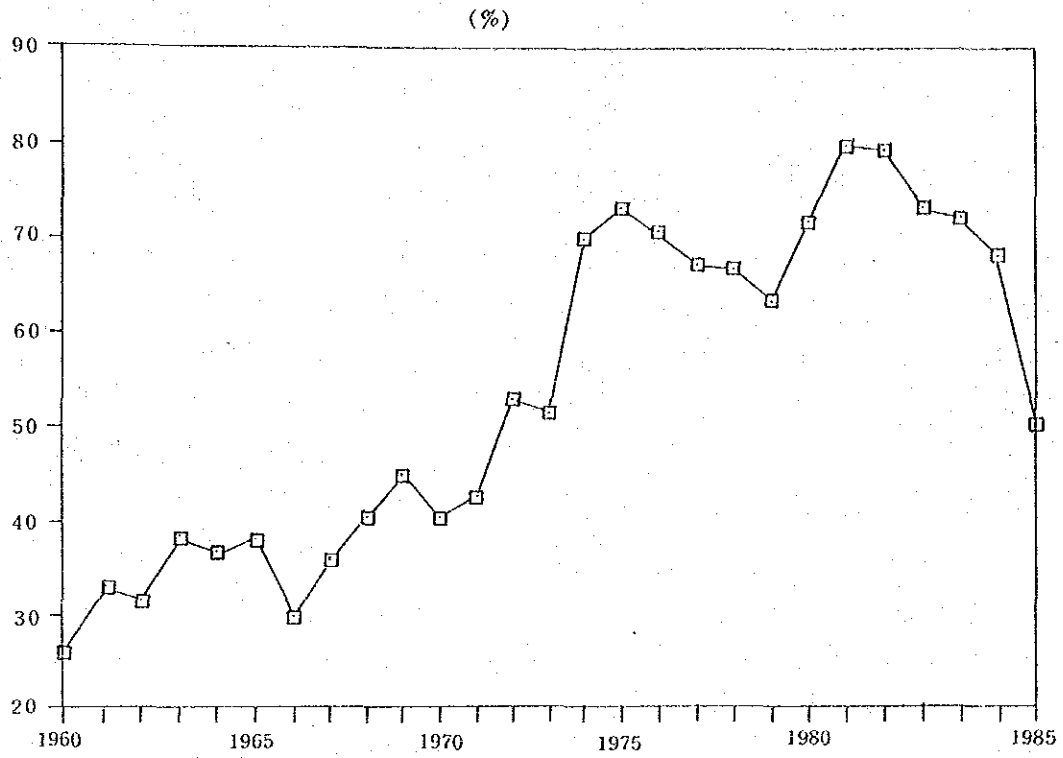
単位;10億バレル, ガスは10億バレル石油相当(BOE)

	Nayoaq(1)	Suardy(1)	US DOE(2)	OIL AND JOURNAL	GAS(3) Wood Mackenzie(2)
原油/コンデンセート	43.9	48.4	10.1	8.3	9.8
天 然 ガ ス	45.6	36.1	N/A	7.9	16.9(4)

- (1) 推定未開発埋蔵量
- (2) 推定残存回収可能埋蔵量
- (3) 現在の技術と価格により推定回収可能埋蔵量
- (4) 106.55 tcf を 1 tcf=0.158 BOE として換算

出 典: The petroleum Report INDONESIA 1987

图 4-2 炭化水素類輸出量/全輸出量



出典：The Petroleum Report INDONESIA 1987

1. エネルギー政策と資源

1.1 国家エネルギー計画

(1) 石油の節約と天然ガスの増産により輸出を増やすと共に代替エネルギー開発計画を実行するため、1980年国家エネルギー調整委員会(BAKOREN)を設置した。

その座長は鉱山エネルギー大臣で委員はエネルギー生産、消費関連の9人の大臣と3人の局長及びプルトミナの総裁である。

BAKORENの目的は

- ① 政府のエネルギー政策、特にエネルギーの開発及び有効利用政策を作成すること。
- ② エネルギーの開発、有効利用についての国家計画及スケジュールを作成すること。
- ③ 国家エネルギー計画及びスケジュールの実行段階での調整をすること。

更に政府はエネルギー源の多様化を10年以内を実現するために次のガイドラインを設定した。

- ① 石油の国内供給は石油化学及び非石油エネルギーを使用できない地域向けは確保するが、それ以外は抑制し、出来るだけ輸出に振向ける。
- ② 天然ガスは国内では都市ガス、発電、石油化学用に振り向けるとともに、輸出量を確保する。
- ③ 石炭は発電、重工業用燃料として使用する。又はガス化し家庭用、都市ガス用に供給する。輸出にも振向ける。
- ④ 太陽熱、風力エンジンは国内ニーズ、技術発展に応じて開発していく。

BAKORENによる将来計画を次に示す。(表4-3, 表4-4)

表4-3 REPELITA IVにおけるエネルギー源の増加量

単位；百万石油相当バーレル

エネルギー源の種類	実績 PELITA II末 1978/1979	実績 PELITA III末 1983/1984	推定* RE PELITA IV末 1988/1989	増加量 PELITA IIIから REPELITA IVまで
1.天然ガス (LPGを含む)	24,495(15,31%)	43,310(19,37%)	55,246(18,90%)	27,56%
2.石炭	0,647(0,40%)	1,140(0,51%)	28,244(9,67%)	2377,54%
3.水力	3,852(2,41%)	11,639(5,20%)	24,330(8,33%)	109,04%
4.地熱	—	0,418(0,19%)	1,958(0,67%)	368,42%
小計 非石油	28,994(18,12%)	56,507(25,27%)	109,778(37,57%)	94,27%
5.石油	131,009(81,88%)	167,106(74,73%)	182,408(62,43%)	9,16%
エネルギー合計	160,003(100%)	223,613(100%)	292,186(100%)	30,67%

注：

- * 1. 弾力性/人：1.63
2. 人口増加率：2%
3. 平均GDP：5.0%

出典：BAKOREN Report 1984

表4-4 エネルギー消費
(1984/1985～1988/1989)

単位：百万 石油相当バレル

	1984/85 (%)	1985/86 (%)	1986/87 (%)	1987/88 (%)	1988/89 (%)
1. 石 炭	5,201(23)	11,297(43)	13,602(54)	20,372(75)	28,244(97)
2. 天然ガス	40,805(184)	46,176(196)	52,682(209)	54,794(202)	55,246(189)
3. 水 力	16,094(72)	16,945(72)	20,257(81)	21,517(79)	24,330(83)
4. 地 熱	0,515(02)	0,515(02)	0,547(02)	1,894(07)	1,958(07)
5. 石 油	159,032(719)	160,806(622)	164,694(654)	172,258(637)	182,408(624)
計	221,647(100,0)	235,739(100,0)	251,782(100,0)	270,835(100,0)	292,186(100,0)

出典：BAKOREN Report 1984

インドネシアの政策は一般的には1945年憲法第33条「国家の陸海域の領土に存在するすべての天然の富は人民の利益と福祉に使用されねばならない」と規定されている。同国は外国資本と技術を歓迎するが、中心的役割は政府が果たす必要があると考えており、その代行として国営石油会社プルクミナが石油の開発、精製、販売を独占している。

1.2 石 油

(1) 石油生産 石油の生産量は'77年にピークの169万B/Dに達したが、その後のOPECの政策に歩調を合わせ、目標を弾力的に設定して来た。1982年3月ウィーンのOPEC総会において、インドネシアの生産割当量は130万B/Dと決定された。その結果1986年の原油生産は140万B/D弱で(コンデンセートを含む)、輸出約90万B/Dであった。(表4-5, 図4-3, 図4-4)

インドネシアの石油輸出政策は

- ① 輸出先(顧客)の多様化(表4-6)
- ② 国内の石油製品需要の構成にマッチした自国産原油の輸出と中東原油の輸入を行う。
- ③ 国内で余剰となる低硫黄合蠟重油の輸出を行う。

輸出先としては日本、米国が最大の顧客ではあるが、その他シンガポール韓国へも輸出している。

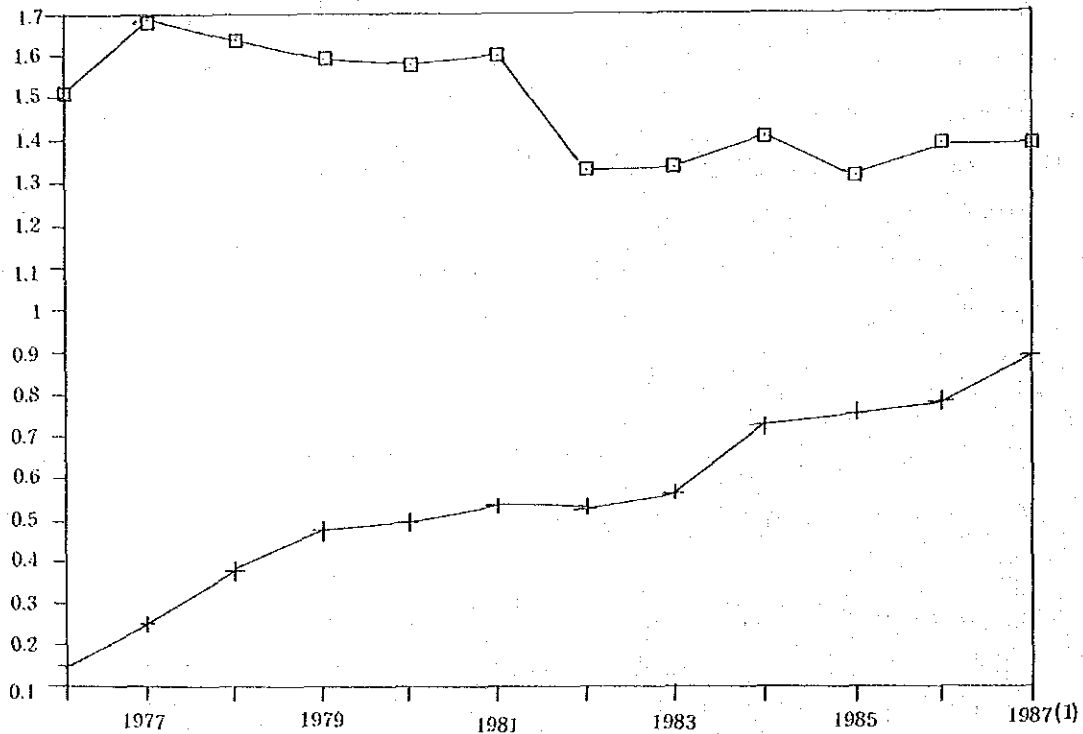
自国産原油はミナス・タイプの重質のものと、非常に軽質のものがあるが国内の灯油、軽油中心の需要構造にマッチさせるため1976年よりサウジアラビアより、アラビアンライト原油を輸入し国内精製し、又シンガポール等に委託精製もしている。国内での製油能力は90万B/Dである(表4-7)。

表 4 - 5 1986年石油需給予測

(単位：1000バレル)

供 給	1985	1986	
	B/D	Total	B/D
原油生産	1,182	458,736	1,257
コンデンセート	144	48,492	133
輸入原油 (ALC)	89	27,713	76
供 給 計	1,415	534,941	1,466
需 要			
製油所消費 (含輸出)	528.3	233,232	639.0
- 国内製油所用	57.7	213	0.6
- ガス処理用	586.0	233,445	639.6
原油輸出	705.7	289,613	793.5
コンデンセート輸出	102.8	37,807	103.6
需 要 計	1,394.5	560,865	1,536.6

出 典：Migas



(1) 1987年推定値

□ 原油およびNGL + 天然ガス

出典：The Petroleum Report INDONESIA 1987

図 4 - 3 石油および天然ガスの生産量

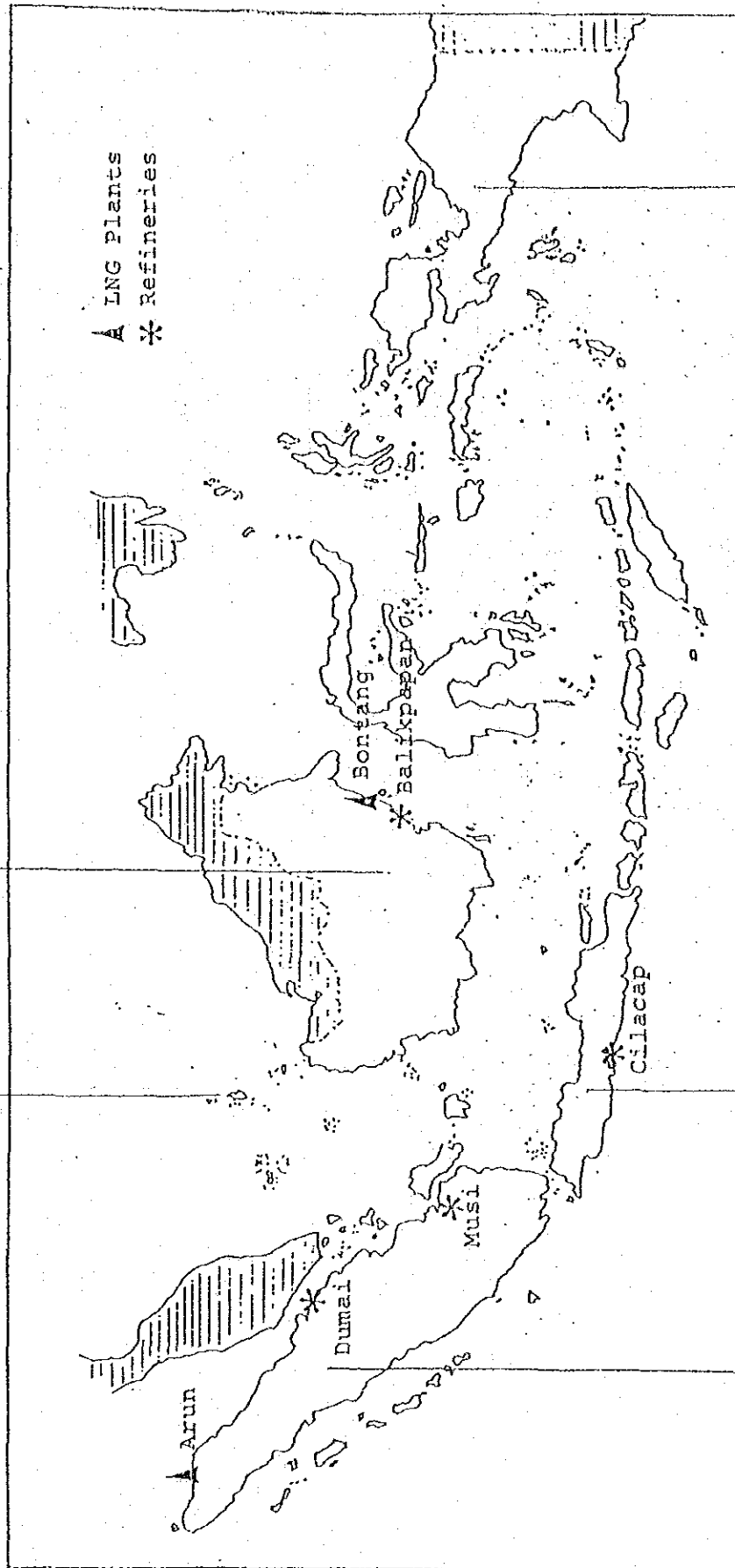
(百万バレル/日又は百万石油相当バレル/日)

图 4-4 1986 年地域別生産量と主要設備

Natuna
16,668 b/d
(1.0%)

Kalimantan
275,022 b/d
(19.8%)

出典：The petroleum Report INDONESIA 1987



Java and Java Sea
255,576 b/d
(18.1%)

East Indonesia
and Irian Jaya
41,670 b/d
(3.0%)

Sumatra
800,064 b/d
(57.6%)

表 4-6 仕向先別、原油およびコンデンセート

のインドネシアよりの輸出量

(単位：1000バレル)

	1983	1984	1985	1986	%Change 85/86
Japan	158,678.4	161,745.5	136,286.3	140,382.7	+3.0
U.S.A	92,571.4	89,608.9	88,095.3	93,461.9	+6.1
Trinidad	28,718.4	28,839.5	10,511.7	7,295.6	-30.6
South Korea	9,293.5	15,884.5	20,301.9	18,084.7	-10.9
Singapore	14,335.9	13,970.7	8,416.6	27,063.3	+221.5
St.Croix	4,657.2	8,709.1	316.8	-	-
Australia	4,568.4	6,769.8	3,511.8	7,879.7	+124.4
Bahamas	3,894.9	5,900.5	1,423.9	7,366.0	+417.3
New Zealand	3,908.3	5,849.1	2,508.4	4,225.7	+68.5
Taiwan	3,737.7	5,679.1	8,412.4	6,717.0	-20.2
Philippines	5,619.2	5,058.7	4,910.7	3,724.3	-24.2
Belgium	-	1,068.6	-	-	-
United Kingdom	1,503.6	832.6	1,380.2	-	-
Italy	-	932.3	150.0	-	-
Netherlands	891.1	353.1	-	-	-
Gulf Sea	-	871.6	254.3	-	-
Guam	3,188.2	505.6	-	-	-
East Europe	-	805.2	-	-	-
Virgin Islands	170.5	-	-	-	-
Hong Kong	492.7	-	-	-	-
Malaysia	-	670	-	1,149.9	-
Caribbean	-	-	254.3	8,783.1	+3,453.8
France	-	-	-	178.4	-
RRC	-	-	-	913.1	-
計	336,229.3	354,655.0	295,074.4	327,225.5	+10.9

出典：Migas

表 4-7 製油所の能力

製油所 (地域)	設備能力 MBSD	処理原油量		計画量 1987/88 MBCD	処理原油
		1985 MBCD	1986 MBCD		
Pangkalan Brandan (N. Sumatra)	5.0	4.8	5.1	5.0	
Dumai (C. Sumatra)	100.0	78.3	94.0	100.0	Minas/SIC
Sungai Pakning (C. Sumatra)	50.0	25.5	32.8	33.0	Minas/SIC
Musi (Plaju/Sungai*) Gerong (S. Sumatra)	180.0	62.8	80.0	80.0	
Ci Iacap (C. Java)	300.0	224.7	219.8	257.5	AIC: 100 MBSD Arjuna: 160 MBSD Attaka: 40 MBSD
Wonokromo (E. Java)	5.0	-	1.3	1.5	
Cepu/Lenigas (C. Java)	5.0	0.6	0.5	N/A	
Balikpapan (East Kalimantan)	260.0	144.8	205.5	198.0	Handil and Bekapai
計	905.0	536.7	639.0	675.0	

MBSD: 1,000 バレル/稼働日

MBCD: 1,000 バレル/暦日

出典: The Petroleum Report INDONESIA 1987

- (2) 国内石油製品価格政策 1973年の価格改定以前は重油を除くすべての製品が生産コストを回収し得る価格で売られていたが、'73年の改定によつて灯油、ディーゼル軽油、次いで'74年の改定により軽油もコストを割った価格で販売されるようになった。この低価格政策と、それによる石油製品需要の伸びにより、プルタミナは70年代後半に入ると国内製品販売で利益を計上出来なくなった。そこで77年より石油補助金を計上しプルタミナを支援して来たが、その額が国家財政上由々しき問題となって来たので82年以降石油製品の値上げを実施し、補助金カットを打出した。(表4-8)
- 尚現在(1987年10月)の灯油は200RP/ℓ, 軽油は260RP/ℓである。

表 4-8 国内燃料油価格の推移

(RP/リットル)

	May 3 1979	May 1 1980	Jan 4 1982	Jan 7 1983	Jan 12 1984	Apr 1 1985	Jul 10 1986
航空ガソリン	100	150	240	300	300	330	250
航空タービン燃料	100	150	240	300	300	330	250
スーパー・ガソリン	140	220	360	400	400	440	440
プレミアム・ガソリン	100	150	240	320	350	385	385
灯油	25	37.50	60	100	150	165	165
自動車用ディーゼル油	35	52.50	85	145	220	242	200
工業用ディーゼル油	30	52.50	85	145	200	220	200
燃料油	30	45	75	125	200	220	200

出典：The Petroleum Report INDONESIA 1987

1.3 天然ガス

インドネシアの天然ガス資源は豊富であるが、石油に較べその開発は緒についたばかりで、1970年代はじめバダック、アルンの世界的ガス田発見により1983年末時点では埋蔵量30兆2000億scf(OGJ)と評価されている。上記ガス田の開発は日本向けの輸出を行う世界最大級のLNGプロジェクトに発展した。バダックのLNGプラントは1977年、アルンは1978年に生産を開始した。天然ガス生産は1979年の9810億scfから1986年には1兆6290億scfへと増加を示している(表4-9)。LNG輸出は1977年から開始され、同年60万Tから1986年1530万Tまで増加している(表4-10)。

輸出は全量日本向けである。インドネシアのLNG生産能力は日本の協力を得て当初の5系列から1986年までに10系列に増加した。タイ、マレーシアで進行中のガス力向けを中心とした大規模な天然ガス利用計画はなく、全量輸出向けが中心である。

以上のようにLNG用を中心に天然ガスの開発・利用が進んだため天然ガスの利用度は大幅に向上し、1982年には83%に達し(表4-11)、1970年代末には、2/3近いガスが燃焼廃棄されていたことを考えると格段の進歩である。一方、天然ガスの国内利用はLNG原料が断然多く、次に油田への圧入用、ガスリスト用の自家消費、更に肥料工場用の順となっている(表4-11)。東カリマンタン・ブニユ島のメタノール工場、アッチェのアンモニア工場等が脚光を浴びている。国内産業向けの天然ガス価格は1984年鉱山エネルギー省により別表(4-12)のように決められている。本プロジェクトに於てはどの価格となるか未定である。

表4-9 天然ガス生産量

(単位：10億 SCP)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
年間計	981	1,046	1,124	1,112	1,186	1,521	1,580	1,629
前年度比	+19.6	+6.6	+7.5	-1.1	+6.9	+28.2	+3.9	+7.1

出典：The Petroleum Report INDONESIA 1987

表4-10 液化天然ガス（LNG）の輸出量

年	隻数	BTU (兆)	立方形米 (百万)	トン (1,000)	価 格 (百万 US \$)
1977	11	33	1.34	623	87.6
1978	66	189	8.10	3,763	534.7
1979	111	323	13.85	6,435	1,122.4
1980	151	432	18.50	8,596	2,281.2
1981	153	449	19.21	8,926	2,512.8
1982	160	468	20.02	9,302	2,640.9
1983	171	499	21.10	9,804	2,532.7
1984	251	738	32.20	14,961	3,396.4
1985	264	779	33.30	15,472	3,801.0
1986	265	783	32.52	15,300	2,847.5

出典：Bank Indonesia and LNG Joint Management Group.

表4-11 ガスの有効利用

(百万 SCF)

	1984	1985	1986	% Change 1985-86
1. 自家消費				
ガス圧入	221,757	253,679	245,686	-3.2
ガスリフト	60,038	48,680	52,879	+13.3
燃料ガス	77,025	75,110	83,087	+10.6
自家消費小計	358,820	377,469	381,652	+1.1
2. 正味生産量	1,162,630	1,202,543	1,247,268	+3.7
3. 販売				
発電 (PIN)		52	2,769	+5,225.0
都市ガス	819	1,300	1,295	-0.4
肥料プラント				
Ascan fertilizer	19,600	19,726	20,840	+5.6
Iskandar muda	N/A	18,591	19,929	+7.2
Kaltim	29,582	28,805	38,161	+32.5
Pusri	55,960	60,470	57,144	-5.5
セメント/Palimanan	N/A	1,047	2,128	+103.2
Cilamaya/肥料,	62,486	66,672	76,504	+14.7
製鉄, セメント都市ガス	N/A	57	39	-31.5
製塩	11,744	12,852	18,956	+47.5
製油所	34,953	47,064	40,980	-12.9
LPGプラント	830,108	816,827	834,411	+2.2
LNGプラント	1,578	54	130	+118.7
ガス工業/その他				
小計	1,027,232	1,073,517	1,113,286	+3.7
4. 燃却	135,397	129,024	133,982	+3.8

出典: The petroleum Report INDONESIA 1987

表4-12 天然ガスの上限価格

クラカタウ製鉄向	-- \$ 2.00 per million BTU (発電燃料用)
	-- \$.65 per million BTU (プロセス原料用)
肥料工場向	-- \$ 1.00 per million BTU.
その他の工業向	-- \$ 3.00 per million BTU

出典: The Petroleum Report INDONESIA 1987

1.4 LPG

国内産原油にはLPG留分が元来少ないのでLPGの増産は余り期待できないが、LPGの輸出を目的としたアルジュナ、アタカのLPGプラント、及び国内精油所でのLPG回収に努力した結果、1986年にはLPGの生産は80万Tに達し、その内52万Tを輸出に振向けて、LNGと同じく外貨獲得に役立っている。

LPGと競合する灯油は政策的に低価格に迎え、一方LPGの国内消費については何等の助成手段も講じていないにかかわらず、年率30%の伸びを示している。生活レベルの向上につれLPGの国内消費は暫く伸びるものと思う。(表4-13, 表4-14, 表4-15)

表4-13 LPG生産量

(単位: トン)					
	1982	1983	1984	1985	1986
Refineries:					
Cilacap	-	10,222	94,301	103,250	118,492
Balikpapan	-	-	40,303	66,049	64,929
Dumai	-	-	7,859	25,217	41,638
Sungai Gerong	36,199	36,986	20,090	3,690	9,373
Gas Plants:					
Ardjuna/Arco	296,074	331,835	582,809	476,531	431,160
Santan/Union	100,365	94,401	92,102	94,547	92,699
Rantau	19,195	16,421	15,908	16,210	17,408
Mundu	16,675	24,333	24,939	28,013	28,657
TOTAL	468,508	514,198	878,311	813,507	804,356

出典: The Petroleum Report INDONESIA 1987

表4-14 LPGの生産、国内販売および輸出品

	生産 (トン)	国内販売 (トン)	輸出 (トン)	輸出価格 (1000 US\$)	輸出単価 (US\$/トン)
1977	353,544	38,166	197,690	16,040	81.13
1978	488,740	46,334	444,957	33,246	74.71
1979	499,217	53,048	365,765	38,034	103.98
1980	564,266	59,597	520,433	140,684	270.32
1981	560,358	69,470	484,312	104,441	215.65
1982	468,508	74,537	442,251	72,222	163.30
1983	514,198	86,522	364,689	77,834	213.42
1984	878,311	110,578	725,148	144,630	199.45
1985	813,507	145,617	635,438	114,381	180.00
1986	804,356	176,072	521,000	57,078	108.92
1990 Est.	3,598,000	397,000	3,405,000	N/A	N/A

出典: The Petroleum Report INDONESIA 1987

表4-15 インドネシア LPG 仕向先別輸出力

(トンおよび1,000 US\$)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Japan:						
MT	252,245	178,733	226,452	447,180	368,062	349,533
000US\$	67,038	35,416	52,869	99,018	77,810	46,302
Singapore:						
MT	837	-	1,830	118,398	210,799	152,576
000US\$	203	-	401	15,761	26,373	8,673
USA:						
MT	199,622	153,094	90,128	44,388	-	-
000US\$	30,052	22,738	14,001	8,017	-	-
Hong Kong:						
MT	1,114	-	-	26,238	16,107	7,211
000US\$	273	-	-	4,722	2,899	787
Thailand:						
MT	649	4,155	13,126	81,022	30,641	13,802
000US\$	1,820	605	2,745	15,609	5,524	1,092
Italy:						
MT	-	38,002	21,530	-	-	-
000US\$	-	8,284	5,447	-	-	-
Philippines:						
MT	5,824	12,647	6,293	6,324	6,030	-
000US\$	1,122	2,386	1,316	1,205	1,058	-
Taiwan:						
MT	-	-	1,178	-	-	-
000US\$	-	-	207	-	-	-
Malaysia:						
MT	-	420	844	-	614	-
000US\$	-	70	148	-	111	-
Korea:						
MT	17,653	10,529	999	1,597	-	-
000US\$	3,805	1,772	200	266	-	-
Other:						
MT	525	44,671	2,308	-	1,792	1,321
000US\$	129	951	502	-	341	224
TOTAL:						
MT	484,312	442,251	364,689	725,148	635,438	524,443
000US\$	104,441	72,222	77,838	144,600	114,381	57,077

出典: The Petroleum Report INDONESIA 1987

1.5 石炭, 地熱

インドネシアに於ける石炭生産は国営炭鉱会社 PT・タシバン・バトバラによって行われていたが、1981年西ジャワ州スマトラ石炭火力用の開発のためブッキッドアッサム炭鉱が独立した。又既存のオンピリオン炭鉱は近代化プロジェクト進行中である。他に注目すべきは東カリマンタンの石炭開発に関する契約ができて次々と実行に移されていることである。

インドネシアでの火力発電は天然ガスを用いることなく、できるだけ石炭火力とする方針のようである。(表4-18参照)

その他地熱発電についてはインドネシア全群島を合わせると10,000MWを超える地熱エネルギーが賦存しており、代替エネルギー開発の一環とに力を入れている。1981年に制定された地熱法ではプルタミナが開発主体となり、外国企業との契約主体となることが定められた。1983年1月西ジャワのKamojangで同国初の地熱発電所(30MW)がニュージーランドの協力を得て完成した。

2. インドネシアの電力事情

(1) 行政機関

電力行政は鉱山エネルギー省電力・新エネルギー局(Directer General of Electric Power And New Energy)が所管している。

(2) 電力運営機関

一般需要家に対する電力の供給はインドネシア電力公社(Perusahaan Umum Listrik Negara - P. L. N)が実施している。

PLNは電源開発から発送配電まで一貫経営をしており、本社はジャカルタにあり本社機構としては総務、財務、工務、計画、建設の5部制で、地方組織としては全国を13の供給区域に分けて各々に支店をおいて運営している。PLNの概要は表-16に、供給区域は表-17に示した。

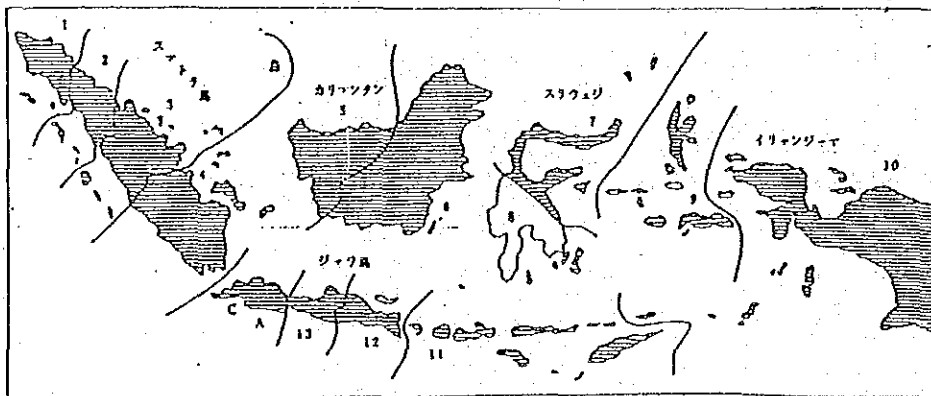
表 4-16 PLN の概要

	1975/3	1980/3	1985/3	1986/3	備 考
発電設備出力(百万kW)	0.9	2.5	4.6	5.6	
総発電量(億kwh)	33	70	140	169	購入電力を含む
販売電力(億kwh)	24	53	110	126	
同上対前年伸び率(%)	12	25	10	15	
需要家数(百万)	1.1	2.2	5.1	6.0	
電力料金平均(ルピア/kwh)	19	27	98	-	現在 ルピア一約 0.1円
従業員数(千人)	20	30	50	53	
送配電損失率(%)	24	19	21	-	
ピーク負荷(百万kW)	-	-	2.6	3	

(出典: Electricity Supply by PLN Indonesia 1984/1985, 1985/1986)

表 4-17 PLN 供給地域

- Region 1 : Aceh
- Region 2 : North Sumatra
- Region 3 : West Sumatra, Riau, Jambi
- Region 4 : South Sumatra, Bengkulu, Lampung, Jambi
- Region 5 : West Kalimantan
- Region 6 : South, East, Central Kalimantan
- Region 7 : North & Central Sulawesi
- Region 8 : South & Southeast Sulawesi
- Region 9 : Maluku
- Region 10 : Irian Jaya
- Region 11 : Bali, West & East Nusa Tenggara
- Region 12 : East Java
- Region 13 : Central & East Java



(3) 電力供給概要

電力供給の概要は次のとおり

- ① 鉱工業の自家用発電設備の占める割合が40%と高い。(PLNの供給能力不足及び供給信頼度が低いことに起因している。)

又、自家発電の余剰電力は PLNに卸売されて一般需要家に供給されている。

(1985 / 3実績では PLNの供給電力量の 8%を占めている)。

- ② 電力需要の伸び率は毎年10~18%と高く、電力需要に応じるために PLNは電源開発を促進している。

- ③ 電源開発は石炭火力、水力、地熱の利用に重点がおかれており、石油依存の圧縮を計る。将来は電源構成比率が大きく変化するものと考えられる。

表 4 - 18, 表 4 - 19に PLN電源開発計画を示した。

- ④ PLNの電源構成については、表 4 - 20のとおり汽力が主体で設備容量で43% 発電量では 63%を占めている。

- ⑤ 電力需要のうち約80%がジャワ島で消費されている。

- ⑥ 統一電力系統があるのはジャワ島だけである。

- ⑦ 孤立系統 (Isolated System) が 600 余りもあり、これらの地域では主にディーゼル発電に依存している。

- ⑧ 送電線の電圧は 500KV, 150KV, 70KV, 30KV, 25KV 等の種類があり現在は 150KV 送電が主体である。配電線電圧は 20KV, 15KV, 10-12KV, 6-7KV 等があり、20KV 配電が主体である。又送配電網を整備して送配電損失の減少及び供給信頼度の向上を計っている。

表 4 - 18

REPELIT A IV 期間中の発電所 (PLN) 開発計画

(単位 : MW)

	84 / 85	85 / 86	86 / 87	87 / 88	88 / 89	TOTAL
水力	—	700, 00	17, 00	419, 00	289, 00	1, 425
ディーゼル	99, 14	42, 65	346, 55	275, 09	206, 35	969
ガス	—	—	—	—	—	—
地熱	—	—	—	110, 00	110, 00	220
石炭火力	400, 00	400, 00	130, 00	50, 00	850, 00	1, 830
石油火力	130, 00	—	100, 00	400, 00	—	630
地方電化 (ディーゼル)	18, 00	22, 00	28, 00	30, 00	34, 00	132
小水力	1, 30	2, 00	14, 00	18, 60	14, 10	50
計	647, 44	1, 166, 65	635, 55	1, 302, 69	1, 503, 45	5, 256

出典 : BAKOREN Report 1984

表4-19 インドネシア・PLNの発電構成比
(PELITA II, IIIおよびREPELITA IV末)

発電所の種類	PELITA II末の能力 (1979/80)		追加能力		PELITA III末の能力 (1983/84)		追加能力 REPELITA IVの能力		
	(MW)	(%)	PELITA III REVISION (MW)		(MW)	(%)	(MW)	(MW)	(%)
水力	348,265	15,22	296,500	184,42	532,68	13,6	1425	1957,68	21,3
ディーゼル	499,398	21,82	477,500	293,60	793,00	20,3	1100	1893,00	20,6
ガス	882,066	38,55	-	114,40	996,40	25,4	-	996,40	10,9
地熱	-	-	32,250	30,00	32,250	0,8	220	252,250	2,7
石油火力	556,250	24,31	1780,000	999,70	1556,00	39,8	630	2186,00	23,8
石炭火力	-	-	-	-	-	-	1830	1830,00	20,0
小水力	2,404	0,10	15,000	2,42	4,82	0,1	50	54,82	0,7
	2288,383	100,00	2601,250	1624,54	3915,15	100,0	5256	9170,15	100,00

出典：BAKOREN Report 1984

表4-20 設備容量および発電量 1986年3月現在

	MW	%	GWH	%
ディーゼル	936	17	1,960	12
水力	1,065	19	2,990	19
汽力	2,487	43	9,812	63
ガスタービン	1,117	20	852	5
地熱	30	1	224	1
合計	5,635	100	15,838	100

設備容量及び発電量の推移については、表4-22、表4-23を参照のこと。

出典：PLN

表4-21 P L Nの送電線直長

送電電圧 (KV)	1985/3現在		1986/3現在	
	ケーブル(km)	架空送電線(km)	ケーブル(km)	架空送電線(km)
500		119.0		607.3
150	34.3	3,285.3	34.3	3,318.6
70	19.3	2,117.7	19.3	2,026.6
30	6.6	1,679.0	6.6	1,641.3
25	—	105.5	—	92.6
6-20	8,207.0	23,500.5	8,670.0	28,182.8

出典：P L N

表4-22 P L Nの設備容量の推移 (MWe)

	水力	火 力				合 計	年 平 均 増 加 率
		汽 力	ガス・タービン	ディーゼル	地 熱		
1976/3	320.5 (28%)	250 (22%)	284.8 (25%)	273.9 (24%)		1,129.2 (100%)	1975～76 (22.5%/年)
1980/3	378 (15%)	756 (30%)	896 (35%)	506 (20%)		2,536 (100%)	1976～80 (22.4%/年)
1984/3	511.4 (13%)	1,556.2 (40%)	1,027.9 (26%)	784.3 (20%)	30 (1%)	3,909.9 (100%)	1980～84 (11.4%/年)
1985/3	511.4 (11%)	2,086.2 (46%)	1,002.8 (22%)	859.6 (19%)	30 (1%)	4,490.2 (100%)	1984～85 (14.8%/年)
1986/3	1,065.2 (19%)	2,486.9 (44%)	1,116.7 (20%)	936.0 (17%)	30 (0.5%)	5,634.8 (100%)	1985～86 (25.5%/年)

出典：P L N

表4-23 インドネシアの発電量の推移

(百万kwh)

	水 力	火 力				小 計	購入電力	合 計	年 平 均 増 加 率
		汽 力	ガスタービン	ディーゼル	地 熱				
1976/3	1,192.4 (32%)	897.0 (24%)	347.9 (9%)	551.9 (15%)	-	2,989.1 (79%)	781.2 (21%)	3,770.3 (100%)	1975~76 (12.7%/年)
1980/3	1,433.9 (20%)	2,930.7 (42%)	800.1 (11%)	1,035.9 (15%)	-	6,200.7 (89%)	803.2 (11%)	7,004.3 (100%)	1976~88 (16.7%/年)
1984/3	1,816.3 (14%)	7,365.5 (55%)	1,065.6 (8%)	1,651.1 (12%)	209.3 (2%)	12,110.8 (90%)	1,281.0 (10%)	13,391.8 (100%)	1980~84 (17.6%/年)
1985/3	2,117.7 (14%)	8,538.6 (58%)	1,064.4 (7%)	1,684.2 (11%)	217.0 (1%)	13,621.8 (92%)	1,154.7 (8%)	14,766.5 (100%)	1984~85 (10.3%/年)
1986/3	2,989.7 (19%)	9,812.6 (62%)	851.7 (5%)	1,960.1 (12%)	223.6 (1%)	15,837.7 (100%)			

出典：PLN 1984-1985 Financial Information

：PLN Electricity Supply in Indonesia 1984/1985, 1985/1986

(4) 電力行政の方向

PELITA IV (第四次5ヶ年計画1984年~1989年)では、

- ① 電源の多様化(石炭火力・水力・地熱の開発により脱石油化と、供給力の増大を図る。
- ② 送配電網の拡充(系統連携による供給信頼度の向上等)
- ③ 農村の電化

等について推進を計ることとしている。①及び②についてはすでに述べたので③農村の電化の促進について説明する。

農村の電化については表4-24に示した。これによるとPELITA III(1979年~1983年)の完了時のインドネシア全体の農村電化完了数は、7,636ヶ村、1,377,233戸で電化率は各各12.5%及び5.4%であった。

PELITA IVでは電化の目標を7,000ヶ村、1,600,000戸と定めたが、1987年7月現在で6,921ヶ村、1,959,140戸の電化が完了し、その達成率は各々98.87%及び122.45%である。

1987年7月現在での電化完了総数は14,557ヶ村3,336,373戸で電化率は23.8%及び13%である。

このように農村の電化については着実に進捗しているものの全村電化までは、長期間を要すると考えられる。

V. ジャンビ市周辺のエネルギー事情

1. ガス源及びLPG

南スマトラのパレンパンの北方約 200 km のジャンビ州の首都、ジャンビ市は人口 28 万 (1987 年) バタン・ハリ河の河口から 140 km 程上流にあり、ジャンビ市迄は 1,000 D/WT の外航船が逆航できる。この地区には小規模のガス田が散在している。今回のプロジェクトの対象となったのはその内の一つ プルタミナ 所有の センゲッティ ガス田であり、ジャンビ市の北西 20 km の バタン・ハリ河の対岸にあり (図 5-1) 1979 年より生産を始め、1982 年に閉鎖している。その理由は Gas Oil Ratio が高く、少しの油を生産するために、大量のガスが伴って噴出し、それを無駄に燃焼させていたが、エネルギー損出と公害問題がやかましくなり、僅か 3 年間の稼働で油田を閉鎖した。その為残在圧力も充分あり、ガスの利用の途さえあればかなり長期間にわたりガス源として使えるものと思われる。このガス田の公式データは プルタミナ から入手出来なかったが、現地での非公式情報によると全部で 19 井ありその内の 7 井は associated gas、残りの 12 井は non-associated gas を生産する。埋蔵量も当方の予想 330 億立方フィートよりもかなり余裕があるようであった。又このガス田の一つ No 14 well のガス組成が得られているが (表 5-1) これをそのままこの地区のガス田から得られるガスの代表組成と見做してよいか不明である。現在 19 井からのガスは gathering station までパイプラインで集められており、ここで condensate (天然ガソリン) を分離した上で LPG プラントを経て発電用ガスとして送られることとなる。

図5-1 センゲッティ地区のガス田

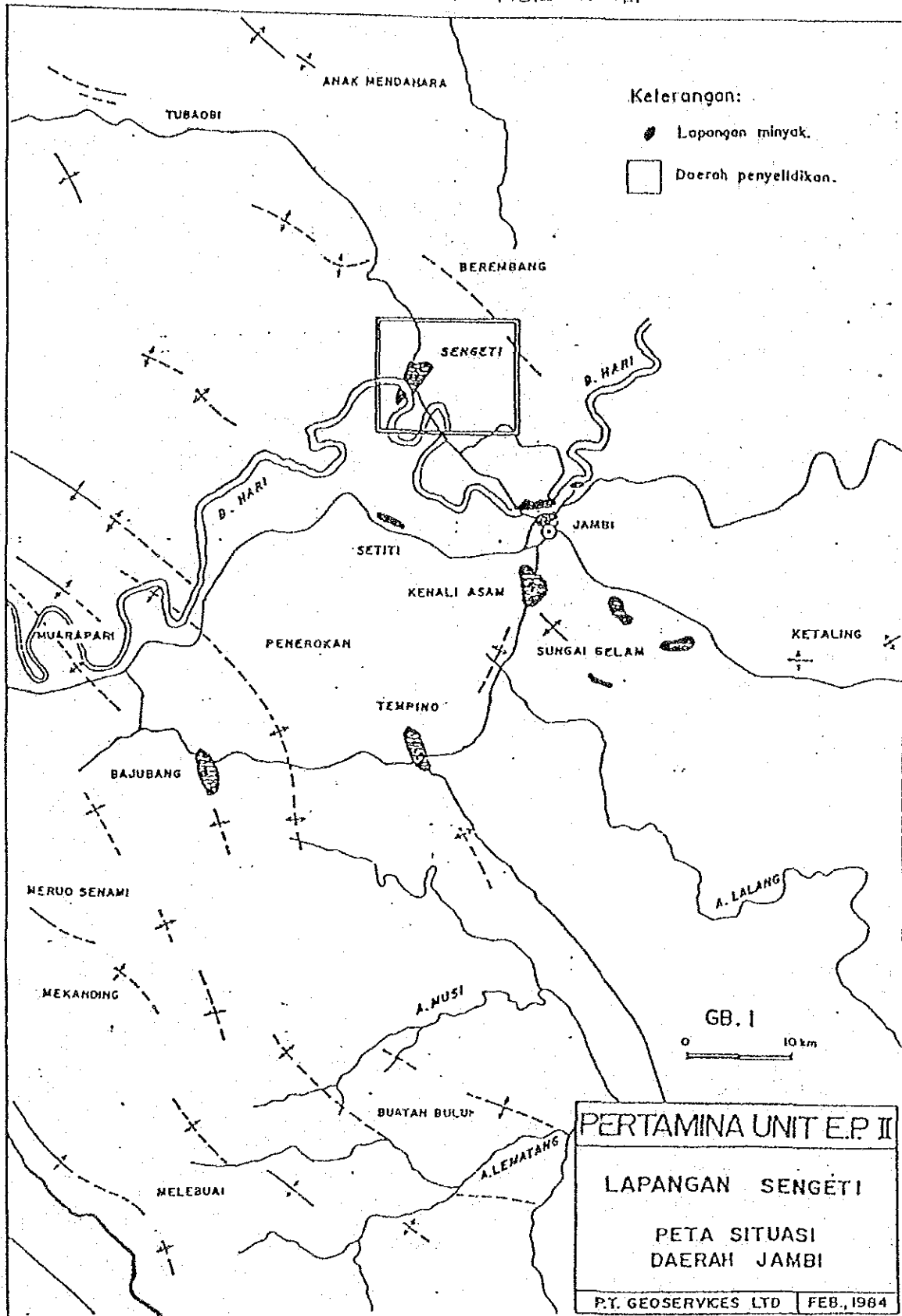


表5-1 センゲティ・ガスの一例

<u>GAS ANALYSIS</u>	
Laboratory Report No	: 26/GLP/79
Date of Sampling	: 12-7-1979
Sample taken at	: Separator
Location	: SENGETI : 14
Pressure Gas during Sampling	: 25 kg/cm ²
Interval	: 1750.2-1752.7m
Layer or zone	: -P3
Sample Received on	: 10-8-1979
Reference	: Memo No 170/EPT/VII/79 tgl.18-7-1979

Analysis	Method	Result
Specific Gravity of the original gas (Air=1)	SMS 1316	0.85
<u>Gas Analysis</u>	ASTM D-1945	
C ₁ % vol		65.2
C ₂ % "		12.4
C ₃ % "		9.0
iC ₄ % "		1.4
nC ₄ % "		1.6
iC ₅ % "		0.3
nC ₅ % "		0.3
iC ₆ % "		-
nC ₆ % "		-
C ₇ % "		-
Carbon dioxide % "	SMS 1322	9.2
Oxygen % "		0.0
Nitrogen % "	ASTM D-1946	0.4
Gross Heating Value BTU/scf.	Calculated	1241
Net Calorific Value Kcal/Kg.	Calculated	-

一方このジャンビ市周辺は電気的には他州と完全に孤立しており、市内にディーゼル発電機を備えた PLN の発電所が何箇所もあり民間の需要を満している。この他に民間工場でもディーゼル自家発電も盛んで殆んど現地 PLN と同じ位の発電能力を持っている。若し PLN の発電能力が充分となれば自家発電から切替わる可能性も高い。この位の規模（1台 10,000kW 以下）では、

ディーゼル発電が最も効率が良いのだが、それでも燃料に軽油を使用するため発電単価が全国平均よりも可成り高くなる。PLNはそれを平均的売価で供給しているので発電のための投資も仲々進まない。又この地方は電化が遅れジャンビ市周辺で45%、ジャンビ州全体では10%台であり、生活レベルの向上のためにも、この地方へ安価な電気を供給することは、ジャンビ州発展のためにも急務であり、地域開発の中心的課題である。

幸いジャンビ市周辺には小規模ガス田が多く、その内の一つプルタミナ所有のセンゲッティ・ガス田の利用が計画された。このガスを使用すれば現在の発電原価よりも可成り安い原価で発電できることが予想される。ジャンビ州の電化促進に寄興し、ひいてはその生活レベルの向上に貢献できるものと思われる。又プルタミナとしては若い遊休ガス田を活用させるので利益も大きい筈である。

又このガス田からのガスは10 vol%以上のLPG(プロパンブタン)を含んでいるので、そのまま発電用の燃料として消費するのは如何にも勿体ない。これをLPGプラントで前処理すればこの地方で使用するLPG位は賄える筈である。現在この地方のLPG消費量は灯油(200 RP/ℓ 即ち 250 RP/kg)よりも高い(590 RP/kg)にかかわらず年率30%で伸びているが消費量そのものは未だ大きくない。50~100 T/M位か、又この地方のLPGは、パレンバン市(ジャンビの南200 km)にあるPERTAMINAの充填場で11 Kgシリンダーに充填し、ジャンビ地区まで運搬しているが、若しLPGをジャンビ地区で直接供給出来るなら、LPGの普及は更に拍車がかかるものと思われる。

尚ジャンビ州だけのLPG販売量は入手出来なかったが、プルタミナの販売地域UNIT II(ジャンビ州、南スマトラ州、ベンガル州、ランボンゴ州)の販売量は入手したので別表(表5-2)に示すが、この内ジャンビ州は人口比率で12.5%を占めている。UNIT II地区の1987年3月、4月の販売量が夫々513 T、460 Tなので、これと人口比率で現在のジャンビ州のLPG月間消費量約60 Tを想定した。

表5-2 UNIT II(パレンバン地区)LPG販売実績 (単位:トン)

年 度	月												販 売 実 績 計	販 売 目 標	達 成 率	対 前 年 伸 び 率 %
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
1984 / 1985	162	159	186	192	190	178	206	210	206	269	210	243	2,411	2,640	91.33	
1985 / 1986	252	313	257	302	291	312	323	295	332	365	346	373	3,761	3,000	125.37	56
1986 / 1987	396	393	352	429	418	425	404	402	464	479	412	451	5,025	5,000	100.50	34
1987 / 1988	513	460														

出典: MIGAS

2. ジャンビ市の電力事情

2.1. 概 要

ジャンビ市の人口は約27万人、戸数約54,000戸、このうち49%にあたる26,400戸余りが

電化されている。

電力の供給は PLN, Wilayah IV Cabang JAMBI が行っているが他地域とは送電線で連系されておらず、いわゆる孤立・配電系統でディーゼル発電所（3ヶ所）により供給されている。このため高い予備力が要求されている。

又、市及び周辺部には 50 余りの工場で自家発電を行っており工業用電力での自家発電の占める割合は高くなっている。

表 5-3 ジャンビ市の人口・電化戸数等の推移（予測）

	85	86	87	88	89	90
人口 (10 ³)	249.5	259.2	269.3	279.8	290.8	302.1
戸数 (10 ³)	49.9	51.8	53.9	56.0	58.2	60.4
需要家数 (10 ³)	22.7	24.5	26.46	28.577	30.863	33.332
電化率 (%)	45.5	47.3	49.1	51.1	53.1	55.2
1戸当りの消費電力量 (KWH/Y)	978.6	980.0	981.4	982.8	984.3	985.7
消費電力量 (MWH)	22.2	24.0	26.0	28.1	30.4	32.9
対前年比伸び率 (%)	—	8.1	8.3	8.0	8.2	8.2

2.2. 電力設備

(1) 発電設備

ジャンビ市には、Pasar, Kasang 及び Payo Seuincan の 3 発電所が設置されているが、原動機は全てディーゼル機関を使用している。

各発電所の概要は次のとおり

Pasar 発電所 有効出力 (Available Capacity) 700kW と小さく予備的的な発電設備で、常時運転はされていない。

Kasang 発電所 ディーゼル 7 機、合計有効出力 12,050 kW、1975 年の運転開始以来主力発電設備として Jambi 市の電力供給を 1 手に担ってきたが最近主力の座を新設発電所に譲った。

Payo Seuincan 発電所 ディーゼル 5 機、合計有効出力 25,000 kW、1987 年に運転を開始した新鋭発電所である。

発電設備の概要及び最近 (1987 年 6 月) の発電実績は表 5-4 のとおり、又発電所の位置については、図 5-2 を参照のこと。

表5-4 発電設備の概要国内

1987年6月現在

発電所名	ユニット No	原動機の 種類	製造者名	設備容量 kw	有効容量 (注-1) kw	運転開始 年	発電量(注-2) KWH
PASAR	1	Diesel	WORTHINGTON	800	700	1953	1,100
			計	800	700		
KASANG	1	Diesel	SWD	1340	1,000	1975	108,510
	2	"	"	1340	1,000	1975	102,180
	3	"	"	2295	1,750	1977	331,846
	4	"	NIIGATA	2500	2,000	1976	0
	5	"	"	2500	2,100	1983	0
	6	"	"	2500	2,100	1983	203,600
	7	"	"	2500	2,100	1984	51,600
			計	14975	12,050		
PAYO SEUINCAH	1	Diesel	MIRRELES	5218	5,000	1987	153,700
	2	"	"	5218	5,000	"	2,221,560
	3	"	"	5218	5,000	"	0
	4	"	"	5218	5,000	"	1,756,900
	5	"	"	5218	5,000	"	1,361,480
			計	26090	25,000		
合計	13			41865	37,750		6,292,476

注-1

有効容量 (Available Capacity) とは、経年劣化による能力低減分を差し引いた実際に発電可能な容量。
(PLN は年 - 2.5 % と考えている。)

注-2 発電量は 1987 年 6 月の実績である。

出典 PLN ・ Wilayah Cabang Jambi
(以下 PLN Jambi と記す)

図 5-2 ジャンビ市一次電圧階級ネットワーク

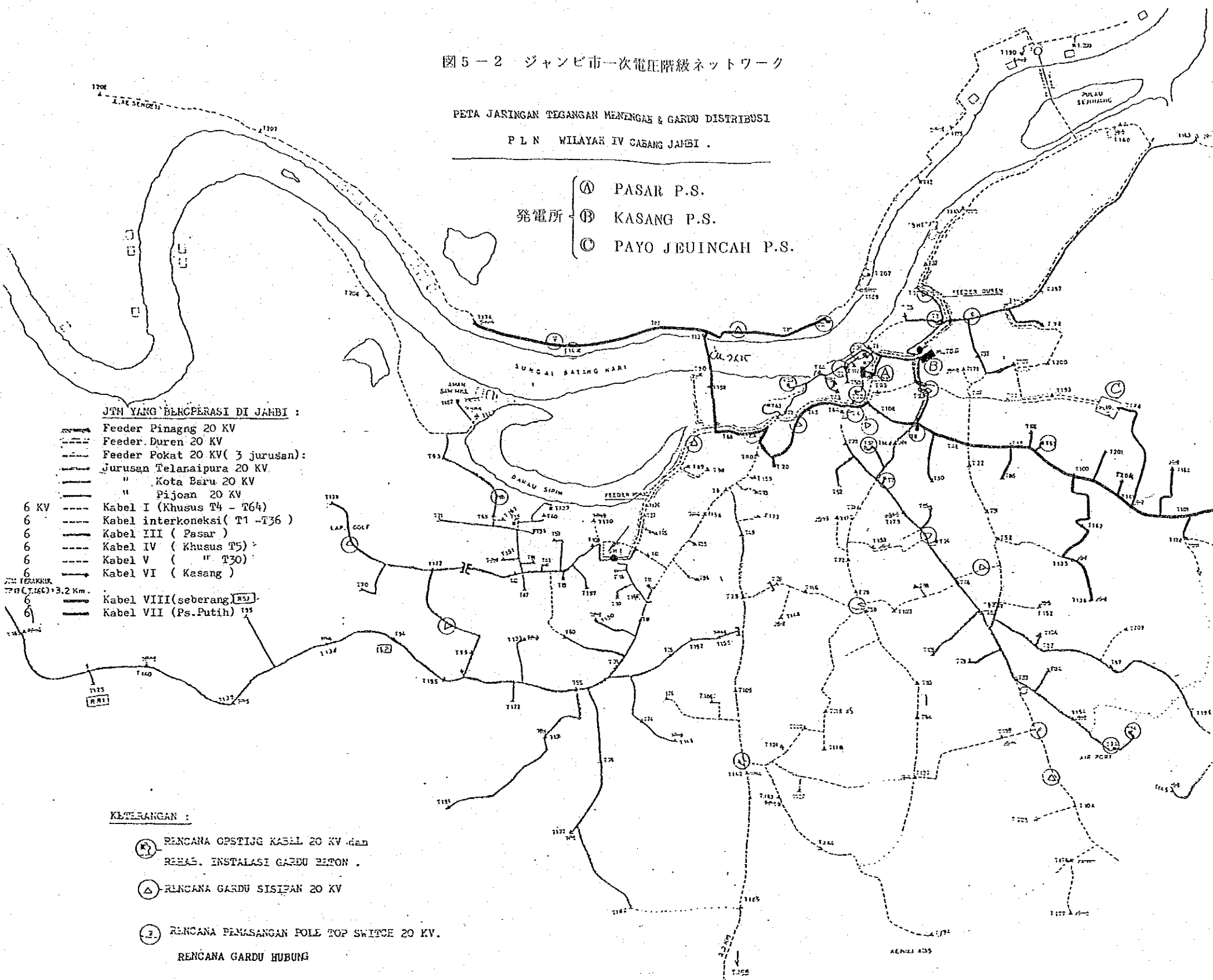
PETA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH & GARDU DISTRIBUSI
P L N WILAYAH IV CABANG JAMBI .

- 発電所
- (A) PASAR P.S.
 - (B) KASANG P.S.
 - (C) PAYO JEUNCAH P.S.

- JTN YANG BEROPERASI DI JAMBI :
- Feeder Pinang 20 KV
 - Feeder Duren 20 KV
 - Feeder Pokat 20 KV (3 jurusan)
 - Jurusan Telanaipura 20 KV
 - " Kota Baru 20 KV
 - " Pijoan 20 KV
 - 6 KV Kabel I (Khusus T4 - T64)
 - 6 Kabel interkoneksi (T1 - T36)
 - 6 Kabel III (Pasar)
 - 6 Kabel IV (Khusus T5)
 - 6 Kabel V (" T30)
 - 6 Kabel VI (Kasang)
 - 6 Kabel VIII (seberang)
 - 6 Kabel VII (Ps. Putih)

KETERANGAN :

- (R) RENCANA OPSTING KABEL 20 KV dan REHAS. INSTALASI GARDU BERTON .
- (Δ) RENCANA GARDU SISIPAN 20 KV
- (Z) RENCANA PEMASANGAN POLE TOP SWITCE 20 KV.
- RENCANA GARDU HUBUNG



(2) 送配電設備

配電線の一次電圧階級（中圧）は、20Kv（架空線）及び6Kv（ケーブル）であり、末端需要家を結ぶ、二次電圧（低圧）は127v/220v及び220v/380vである。又、周波数は50Hzである。

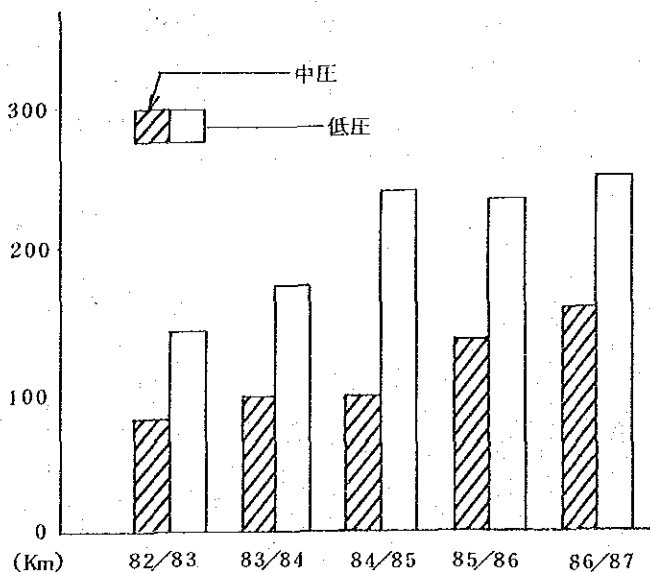
表5-5および図5-2に送配電線延長の推移を示す。ジャンビ市の一次電圧階級ネットワークについては図5-3を参照のこと。

表5-5 送配電線延長の推移

	82 / 83	83 / 84	84 / 85	85 / 86	86 / 87
中圧 20Kv 及び 6Kv (Km)	81.045	96.580	97.124	137.771	158.577
低圧 127 / 220 v 及び 220 / 380 Kv (Km)	143.727	176.443	241.161	235.169	254.077
配電用変電設備数	110	118	167	173	195
” 容量 KVA	12,725	17,995	25,545	28,865	32,215

出典： PLN, Jambi

図5-3 配電線延長推移



出典： PLN, Jambi

2.3. 電力需給

(1) 実績

電力需給の推移は表5-6に示した。これによると、発電設備容量は、86/87年に

Payo Seuncah 発電所の新設によって前年比で 2.6 倍の、41,865KW に増強された。その結果、設備容量と最大電力との差は 85 / 86 年の 5,595 KW から 86 / 87 年では 28,845 KW になり、大きな予備力を持つことになった。

表 5 - 6 電力需給の推移

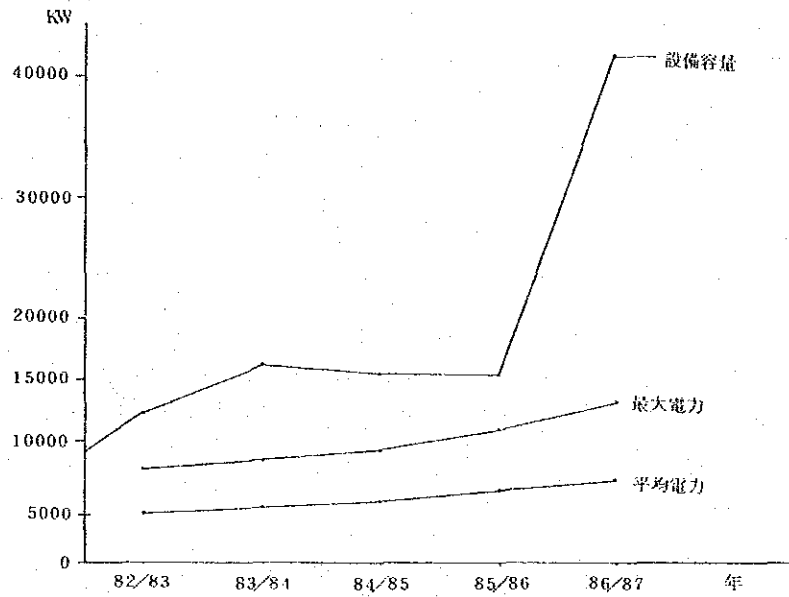
	82 / 83	83 / 84	84 / 85	85 / 86	86 / 87
発電設備容量 (K W)	12,335	16,375	15,775	15,775	41,865
発電量 (K W H)	36,489,881	40,988,971	44,821,777	52,087,742	58,686,052
販売電力量 (K W H)	28,668,561	33,902,482	36,922,882	43,247,884	48,668,193
販売電力量 発電量 (%)	78.6	82.7	82.3	83.0	83.0
最大電力 (K W)	7,650	8,320	9,130	10,180	13,020
平均電力 (K W)	4,154	4,679	5,116	5,929	6,689
負荷率 (%)	54.3	56.2	56.0	58.2	51.4
需要家数	14,652	17,885	21,164	25,722	31,026
接続負荷 (V A)	20,941,660	27,599,270	29,592,330	34,194,430	39,391,420

$$\text{負荷率} = \frac{\text{平均電力}}{\text{最大電力}}$$

出典： PLN, Jambi

発電設備容量，最大電力及び平均電力の推移については，図5-4のとおり。

図5-4 発電設備容量と最大電力及び平均電力の推移

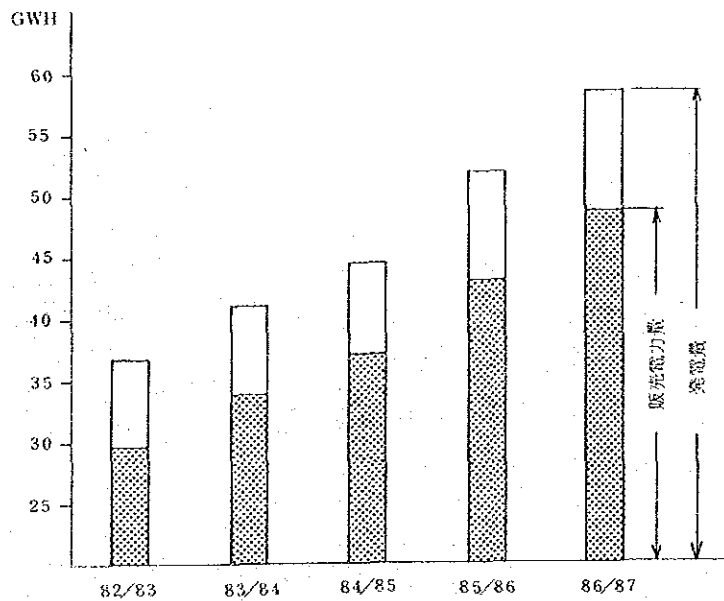


出典：PLN, Jambi

発電量及び販売電力量の推移は図5-5のとおり。対前年比の伸び率については，図5-6，図5-7に示したとおり，毎年9～18%の伸びを示している。

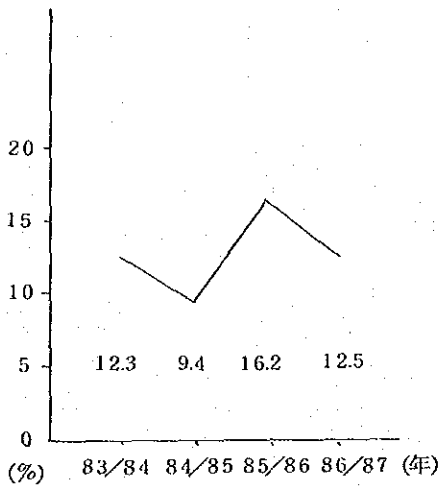
$\frac{\text{販売電力量}}{\text{発電量}}$ の比率は，82/83年では78.6%であったが，85/86年に83.0%に向上している。（自己消費率及び送配電損失の減少）

図5-5 発電量と販売電力量の推移



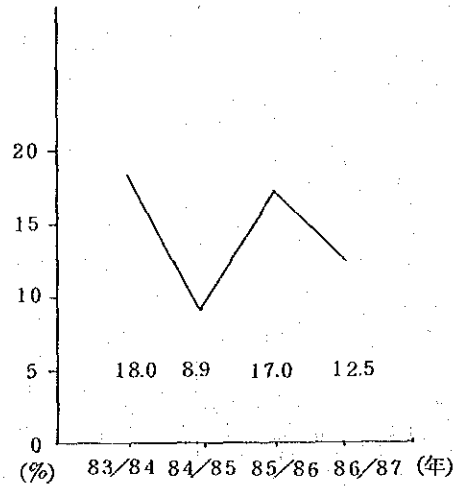
出典：PLN, Jambi

図 5 - 6 発電量対前年比伸び率



出典：PLN, Jambi

図 5 - 7 販売電力量対前年比伸び率

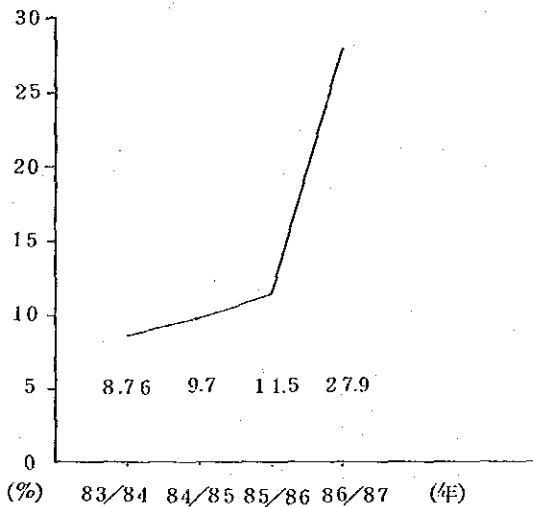


出典：PLN, Jambi

最大電力の対前年比伸び率は、10%前後で推移していたが、86 / 87 年には、27.9%と急伸している。(図 5 - 8)

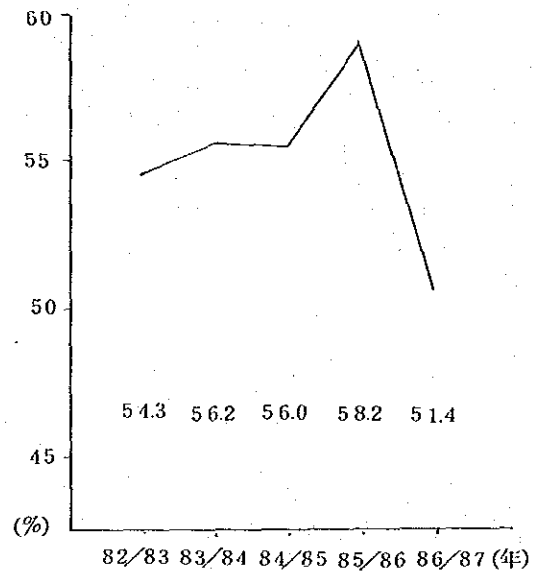
負荷率については、85 / 86 年に 58.2%まで上昇したが、86 / 87 年には最底(82/83年～86 / 87 年間)の 51.4%に急落している。(図 5 - 9)

図 5 - 8 最大電力対前年比伸び率



出典：PLN, Jambi

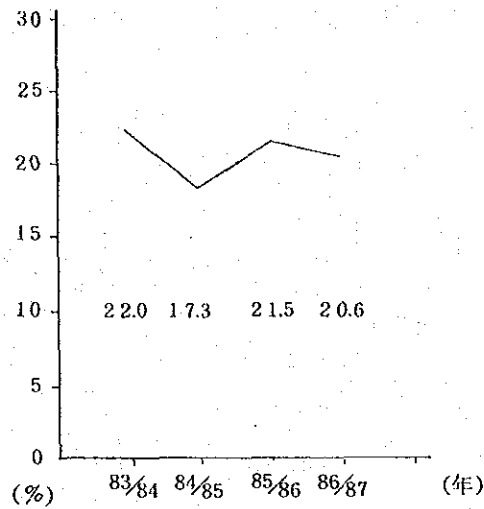
図 5 - 9 負荷率の推移



出典：PLN, Jambi

需要家数の対前年比伸び率は毎年20%前後で推移しており、86 / 87年では、31,026口と4年前の2倍強に増加している。

図 5 - 10 需要家対前年比伸び率



出典：PLN, Jambi

(2) 消費構造

PLNの供給による電力の需要先別電力消費量は次のとおり。

表 5 - 7 需要先別電力消費量の推移 (予測)

	85	86	87	88	89	90
住宅用 (MWH)	22.2	24.0	26.0	28.1	30.4	32.9
%	51.2	48.5	45.3	41.9	39.4	37.5
商業用 (MWH)	5.9	6.4	6.9	7.5	8.1	8.7
%	13.6	12.9	12.0	11.2	10.5	9.9
公共用・その他 (MWH)	5.8	6.3	6.8	7.3	7.9	8.6
%	13.4	12.7	11.9	10.9	10.3	9.8
工業用 (MWH)	9.5	12.8	17.7	24.2	30.7	37.6
%	21.8	25.9	30.8	36.0	39.8	42.8
合計 MWH	43.4	49.5	57.4	67.1	77.1	87.8
%	100	100	100	100	100	100
対前年比伸び率 %	—	13.9	16.0	17.0	14.8	13.9

出典：PLN本社

住宅用が85年では51%を占めていたが、工業用（自家発電からの転換を含む）の急伸により、その割合は徐々に低下している。

89年には、住宅用39.4%に対し、工業が39.8%で逆転すると予測されている。

工業用の伸び率が高いのは、自家発電からPLNへの転換希望が多いためである。

(3) 需給予測

PLNは2000年までの需給予測を低成長時及び高成長時の二つのケースで考えている。低成長時のケースについては表5-8に示した。これによると最大電力の伸び率を1987年14.4%、1988年16.78%以下13.77%~7.8と予測している。

1992年にはDepen Cap(ベース分)31.83 MWに対して最大電力は27.2 MWと予測し、10 MW(5 MW×2機)のディーゼルの増設を計画している。

更に1995年にはDepen Cap(ベース分+ディーゼル増加分)が37.18 MWに対し、最大電力は36.4 MWと予測し予備力はほとんどなくなるので50 MW(25 MW×2機)のsteamタービン(ボイラーの燃料はガス)の新設を計画している。

高成長時のケースについては表5-9に示した。

これによると最大電力の伸び率を1987年42.2%、1988年15.73%、1989年25.24%以下12.02%~9.29%と予測している。

1991年にはDepen Cap32.64 MWに対して最大電力は31.6 MWを予測しており、早急にディーゼルの増設が必要であって1992年の増設では遅いと考えられる。

1993年にはDepen Cap 40.78 MWに対して最大電力は38.2 MW,更に1994年にはDepen Cap 39.76 MWに対し最大電力は42.1 MWと供給力がマイナスとなるので1995年の新設計画を見直すことも考えられる。

2.4. 天然ガス利用による発電プラント建設の利点

- (1) 地元で産出する未利用の天然ガス資源の有効利用が図れる。

このことは国策である電源の石油依存の圧縮に寄与することになる。

- (2) 小規模な天然ガス利用のモデルプランになり得る。

本プロジェクトが成功すればジャンビと同様なバックグラウンドを持つ地域にも応用が可能であり、その波及効果は大きいと考えられる。

- (3) 安価な発電が可能であれば、地域の電化(ジャンビ市の電化率は49%州全体では10%)がより一層促進されるとともに地域産業の振興にも寄与する。

(PLNの供給力不足から工業は割高な自家発電に依存している)

現存ディーゼルの発電単価は108 RP/KWHで平均売電単価98 RP/KWHを超えているため電力の消費拡大にブレーキがかかっていると考えられる。

- (4) 電力の需要想定では(低成長時のケース)1992年には供給力が不足すると予測されており発電設備の増設(ディーゼル)が計画されている。

以上の4点から天然ガス利用による発電プラントの建設について調査の必要性が認められる。

表5-8 電力の需要予測と供給能力(低成長ケース)

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Basis (MW)	36.12	35.22	34.34	33.48	32.64	31.83	31.03	30.26	27.91	25.66	23.69	23.10	22.52	21.96
Add Cap Diesel (MW)						10.00	9.75	9.51	9.27	9.04	8.81	8.59	8.38	8.17
Steam (Gas)									50.00	48.75	47.53	46.34	45.18	44.05
Depen. Cap (MW)	36.12	35.22	34.34	33.48	32.64	41.83	40.78	39.76	37.18	33.44	30.03	28.03	26.08	24.18
注-1 Firm. Cap (MW)	31.12	30.35	29.59	28.85	28.13	36.83	35.91	35.01	62.18	60.62	59.11	57.63	56.19	54.78
Peak Load (MW)	14.3	16.7	19.0	21.6	24.2	27.2	30.4	33.1	36.4	39.7	42.8	46.1	48.7	52.5
Growth Rate (%)	14.4	16.78	13.77	13.68	12.04	12.40	11.76	8.88	9.97	9.07	7.81	7.71	5.64	7.80
Load Factor (%)	55	55	55	55	55	55	55	56	56	56	56	56	57	57
Gross Prod (GWh)	69.1	80.4	91.7	103.9	116.7	130.9	146.5	162.4	178.4	194.7	210.2	226.2	243.4	261.9

注-1 P L NはFirm Capdcityを次のとおり定義している。

Firm Cap = Depen. Cap. - One of max. Avail. Cap.

但し Depen. Cap. (P L N本社) = Avail. Cap. (P L Nジャンビ)

1987年の例で計算すれば

Firm Cap. = 36.12 MW - 5. MW = 31.12 MW

出典 P L N 本社

表 5-9 電力の需要予測と供給能力（高成長ケース）

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Basis (MW)	36.12	35.22	34.34	33.48	32.64	31.83	31.03	30.26	27.91	25.66	23.69	23.10	22.52	21.96
Add Cap. Diesel (MW)						10.00	9.75	9.51	9.27	9.04	8.81	8.59	8.38	8.17
Steam (Gas)									50.00	48.75	47.53	46.34	45.18	44.05
Depen-Cap (MW)	36.12	35.22	34.34	33.48	32.64	41.83	40.78	39.76	87.18	83.44	80.03	78.03	76.08	74.18
Firm. Cap (MW)	31.12	30.35	29.59	28.85	28.13	36.83	35.91	35.01	62.18	60.62	59.11	57.63	56.19	54.78
Peak Load (MW)	17.8	20.6	25.8	28.9	31.6	34.8	38.2	42.1	46.1	49.5	54.0	59.1	64.6	70.6
Growth Rate (%)	42.4	15.73	25.24	12.02	9.34	10.13	9.77	10.21	9.5	7.38	9.09	9.44	9.31	9.29
Load Factor (%)	56	56	56	56	57	57	57	57	57	58	58	58	58	58
Gross Prod (GWh)	87.7	101.7	127.5	142.6	157.8	173.6	191.0	210.1	230.0	251.3	274.6	300.1	328.0	358.6

出典 P L N 本社