

インドネシア共和国
都市ガス網開発計画
事前調査報告書

平成 8 年 2 月

JICA LIBRARY



J 1129814 (8)

国際協力事業団

工 調 銘

JR

96-097

LIBRARY





インドネシア共和国
都市ガス網開発計画
事前調査報告書

平成 8 年 2 月

国際協力事業団



1129814 [8]

目次

1. プロジェクトの概要	1
(1) 要請の背景、経緯	1
(2) 調査の目的	1
2. 事前調査の概要	1
(1) 事前調査の目的	1
(2) 団員構成	2
(3) 調査日程	2
(4) 主要面談者	2
3. 調査結果	4
(1) 協議内容および合意事項	4
(2) 今後の調査実施上の留意点	6
(3) 団長所感	6
4. エネルギー政策	9
(1) インドネシアのエネルギー事情	9
(2) エネルギー政策の現状	11
(3) 今後の検討課題	13
5. 都市ガス事業運営体制	15
(1) はじめに	15
(2) PGNの組織、人材、財務	15
(3) ジャカルタ支社管内の現状	16
(4) 長期運営計画	19
(5) ガス需要動向と需要開発への取り組み	22

(6) 本格調査にあたっての課題	25
------------------------	----

6. 都市ガス供給施設の拡張・開発戦略	31
---------------------------	----

(1) サプライサイドの制約	31
----------------------	----

(2) 天然ガスの購入価格	33
---------------------	----

(3) 天然ガスの品質	33
-------------------	----

(4) PGNジャカルタ支社管区の既設ガス供給網	35
--------------------------------	----

(5) 今後のガス供給施設拡張・開発戦略	36
----------------------------	----

(6) 本格調査に於けるその他の留意点	38
---------------------------	----

資料

(1) 現地調査に於ける受領資料一覧	49
--------------------------	----

(2) 質問票	52
---------------	----

(3) S/W	55
---------------	----

(4) M/M	62
---------------	----

(5) 写真集	65
---------------	----

1. プロジェクトの概要

(1) 要請の背景、経緯

インドネシアにおいては10年後にも原油の輸入国に転落するとの懸念が生じているが、その要因のひとつとして人口の増加、高度経済成長に伴う生活レベルの向上により、家庭用燃料である灯油の使用量の増加が著しくなっていることが挙げられる。

一方、同国には天然ガスが豊富に賦存（確認埋蔵量67.5 TCF）するにもかかわらず、必ずしもそれが有効に活用されていないという事情がある。天然ガスはエネルギー効率、安全性、環境への影響等の面で優れた燃料でもあり、「イ」国政府は天然ガスの利用を推進することにより石油依存体質から脱却することを重要な課題としている。

「イ」国においては今日、5都市で都市ガスが供給されているが、その供給はほぼ工業部門に限定されており、商業用、家庭用の都市ガス供給網は未整備の状態にある。

このような背景から「イ」国政府は日本政府に対し、1994年12月、家庭部門における都市ガス網開発のF/Sを要請した。当事業団は同年同月にプロジェクト選定確認調査団、1995年10月に予備調査団を派遣し、要請内容の詳細を確認するとともに今後の調査の実施方針について「イ」側と協議を行った。

(2) 調査の目的

インドネシアにおける最大の都市ガス供給都市であるジャカルタを対象として、都市ガスの需要調査を通じ、望ましい都市ガス利用のあり方を提言する。更にジャカルタ市内の特定の地域を対象として都市ガス供給施設の拡充計画を策定する。

また調査を通じて、需要調査、都市ガス網の設計、及び都市ガス供給事業経営の手法を先方カウンターパートに技術移転する。

2. 事前調査の概要

(1) 事前調査の目的

プロジェクト選定確認調査、予備調査を通じて行われた先方関係機関との協議の結果、1. 本件調査の性質を当初想定されていたF/Sではなく都市ガスの総合的利用に係るマスタープランとすること、2. 調査対象を、家庭部門のみならず商業部門、小規模工業部門にも拡大することで合意が得られた。本事前調査は上記合意を受けて、「イ」側関係機関と調査内容について協議し、S/Wに署名することを

目的として実施された。

(2) 団員構成

1. 団長・総括	藤原 治一郎	JICA 鉱工業開発調査部長
2. 技術協力行政	星 勇一	資源エネルギー庁ガス事業課
3. 都市ガス事業運営	和佐 昭	プロアクトインターナショナル
4. ガス網建設計画	宮本 修平	日本オイルエンジニアリング
5. 調査企画	山田 実	JICA 工業開発調査課

(3) 調査日程

1月21日(日)	コンサル団員 成田 → ジャカルタ
22日(月)	コンサル団員 PGN 打ち合わせ
23日(火)	コンサル団員 工場等視察
24日(水)	官団員 成田 → ジャカルタ、コンサル団員 PGN ジャカルタ支社打ち合わせ
25日(木)	JICA 事務所打ち合わせ、日本大使館表敬 パペナス表敬、協議
26日(金)	PGN 協議、MIGAS 協議
27日(土)	団内打ち合わせ、資料整理
28日(日)	同上
29日(月)	ジョイントコミッティ (SC 構成メンバー参加)
30日(火)	S/W、M/M 協議
31日(水)	S/W、M/M 署名 大使館報告、JICA 事務所報告 ジャカルタ →
2月 1日(木)	成田

(4) 主要面談者

鉱山エネルギー省計画局

Ratna Ariati Head of Energy Analysis Division

パペナス

Richard Claproth Head of Bureau for Electricity and Energy Development

Bemby Uript Bureau of Electricity and Energy Development

鉱山エネルギー省石油ガス総局(MIGAS)

Rachmat Sudibjo Director of Exploration & Production

Amri Muis	Head of Sub Directorate of Production
LEMIGAS	
Hari Hartono	Gas Section
PERTAMINA	
Nasrun Ahmad	Gas Division, Exploration and Production Department
国营ガス会社(PGN)	
A. Qoyum Tjandranegara	President Director
Ir. Oemar Hasan Soewarno	Director of Development
Drs. L. Tambunan, MPhil	Head of Assessment and Applied Technology
Busrani	Assistant Gas Technology
Ir. Rudiatmoko	Head of Industry Marketing Division
Suparman	Head of Sales Sub Section
Dr. Tagor Samosir	Sub Head of Sales/ Marketing Section
Ir. Trijono	Project Manager
Ir. J. Ulap Kintarti	Head of Market and Promotion, Marketing Division
Ir. Bambang Banyudoyo	Planning & Information Division
As'ad	Head of sales 1 Section
Ir. Bambang Ismartono	Head of Operation Section
Ir. Soewarjo	Head of Marketing Division
Ir. Hairiyati	Jakarta Branch Office
TOTO	
Hiroyuki Matsui	Director of Sanitary Ware Division
Ir. Jemmy Lanry	Assistant Plant Manager
TIFICO	
Tatsuhiko Maeda	Manager Utility Department
B. F. Sihombing	Utility Department
石油公団ジャカルタ事務所	
Fujimoto Fujio	Head
Yokota Makoto	Sub Head
日本大使館	神長公使
	粗参事官
	豊国一等書記官
	高島二等書記官
JICA事務所	岡崎所長
	佐々木次長
	中垣次長
	山田職員

3. 調査結果

(1) 協議内容及び合意事項

昨年10月に実施された予備調査時の合意に基づき、先方関係機関と本件S/Wにつき協議、ほぼ当方の原案通りの内容にて合意に達したため、1月31日に当方藤原調査団長、先方PGNコム総裁、MIGASスレイマン総局長(witness)の間でS/WおよびM/Mの署名を行った。S/Wについて議論のあった点は下記の通り。

1) 調査対象地域

調査の対象地域については、当初の「ジャカルタ市」との表現を改め、「PGNのジャカルタ支社が管轄する地域」とすることで合意した。これは、①一つの支社を全体としてカバーした方が包括的な調査が可能になると考えられること、②ジャカルタの中心地域は既に開発が進んでおり、また家庭部門、商業部門の顧客が中心であるためにこの地域に対象地域を限定したのでは収益性のある計画を提言することが困難であると思われること等の理由による。

2) 調査対象セクター

1)に関連して、調査対象セクターにつき、S/Wの原案では「家庭用、商業用及び小規模工業部門」との表現を用いていたが、小規模工業部門を単に工業部門とすることで合意した。(ただし、現在プルトミナが天然ガスを供給している、発電所、製鉄所等の大規模工場については、その消費量等を調査するにとどめ、マスタープランの対象からは除外することとする。)これは、①対象地域をジャカルタ支社が管轄する全地域に拡大することに伴い、かなり大きな規模の工業部門の顧客を対象にすることになり、小規模工業部門との表現では混乱を招きかねないこと、②今後はかなり大規模の工場に対しても、プルトミナではなくPGNがガスを供給する方向であること、③工業部門の調査対象を家内工業的なものに限定したのでは、収益性を高めるという工業部門を調査対象に含めることの所期の目的を達成するのに不十分であること等の理由による。

3) F/Sの対象

前述の通り、本件マスタープランはPGNジャカルタ支社の全管轄地域におけるほぼ全ての既存、潜在的顧客を対象とすることになるが、その一環として、特定の有望地域を対象としてフィージビリティスタディを実施することとする。フィー

ジビリティスタディの対象としてはブカシ、タンゲラン等の工業地域、ジャカルタ市街の再開発地域等が想定されるが、最終的な決定は本格調査団がM/P対象地域の概略的な調査を終えた時点で行うこととする。

4) ステアリングコミッティ

S/Wの原案ではステアリングコミッティの議長としてPGNの総裁を想定していたが、先方よりインドネシアの慣例としてPGNの上位機関であるMIGASが議長を務めるべきであるとの提案がなされた。当方としてもMIGASが議長を務めた方が、プルトミナ（やはりMIGASの下部機関）等の協力を得ることが容易になると考えられることから、この提案に同意した。ただし、ステアリングコミッティが形式的なものとならないよう、カウンターパート機関であるPGNが技術的な側面からMIGASをサポートすることが重要である旨を確認した。またステアリングコミッティの参加機関については29日に開かれたジョイントコミッティにて先方の合意をとりつけた。

5) 調査スケジュール

S/Wに添付のTentative Work Scheduleにつき先方より、①調査期間を短縮して欲しい、②より具体的なスケジュールを提示して欲しいとの要望がなされた。当方としては、①' 調査期間の短縮については調査団員を増やすこと等により極力努力するが、調査の規模を考慮すると大幅な短縮は困難であること、②' 最終的な調査の手順は、本格調査団が決定するものであり、事前調査団の裁量で決められる性質のものではないことを説明した。

6) 技術移転

当方より、参考までに、需要調査の手法を説明し、本格調査時における、PGNの人的協力が不可欠である旨強調した。先方も本件調査における技術移転の重要性に理解を示し、OJTのみならず、セミナー、ワークショップの開催等を通じ調査の手順、方法論等を明確にすることを当方に要求した。

7) アンダーテイキング

S/WのVII.4-3に関し、先方より調査団の作業スペースについては調査団側の負担で確保すべきであるとのコメントがなされた。最終的にS/W上の文言はそのまま残すことで合意が得られたが、PGN内に調査団専用のオフィスを設けることは事実上かなり困難であるとの印象を受けた。調査団の派遣日程を先方に早期に連絡することで、オフィス確保に出来るだけのことはするとの約束は取り付けたが、不十分な場合、調査団側で作業スペースを確保する必要がある可能性もあると思

われる。

(2) 今後の調査実施上の留意点

- 1) 本件の当初の要請は家庭部門のみを対象とした、都市ガス網の拡張計画であったが、94年12月のプロファイ調査、昨年10月の予備調査、さらに本事前調査を通じ対象セクターが拡大し、最終的には家庭部門、商業部門、工業部門の全てを含むことになった。実現可能なプランを提言するために必要とされた処置ではあるが、既存ガス網のリハビリ計画、家庭部門を優遇するエネルギー価格体系の提案等、何らかの形で民生部門における生活水準の向上に資するような提言を行う必要があると思われる。
- 2) 一件当たりの消費量が多い工業部門を調査対象に含めたことで、PGNが十分な量の天然ガスを確保できるのかという点に留意しつつ調査を進めることが重要になってきた。具体的には、国内需要向けの天然ガスの生産量、スマトラ島からジャワ島への輸送パイプラインの建設計画の進捗状況、PGNがプルトミナから天然ガスを購入するときの契約条件等を確認することが必要と思われる。
- 3) 事前調査を通じてPGNが過去に需要調査を実施していること、工業分野の顧客（潜在的顧客を含む）のデータベースを作成していることなどが明らかになった。本格調査を効率的に進めるためにはこれらの既存資料の有効利用を図る必要がある。また需要調査を実施する上では、一方的に調査団側の手法を押しつけるのではなく、過去にPGNが行った需要調査を参考として、インドネシアの都市ガス事情に十分配慮した需要調査を実施することが、技術移転を有効に行う上でも肝要と思われる。

(3) 団長所感

1) 今次協議の成果

今回の協議において、特に、以下の3点に合意できたことは、本件調査が有効で現実的なものになるために有意義であり、重要な成果だったと考える。

- ①対象分野が小規模に止まらず、工業部門全体に拡大されたこと。
- ②ステアリングコミッテイの議長はMIGASが務めることとなり、政策的提言の作成、関係機関の協力体制の確立等の面でその調整能力を活用できること。
- ③対象地域がジャカルタ市より広いPGNジャカルタ支社が管轄する地域とされたことにより、既存及び計画中の輸送システムと整合性がとれた実現性の高く、最適なF/S対象地域の選択の幅が拡大するとともに、具体的な作業

においては、同支社からの全面的な協力が期待できること。

2) 本格調査にあたって配慮すべき点

①長期的開発戦略に基づく実現可能なプランの提示

ジャカルタ市及びその周辺地域はここ数年予想をはるかに超える速度でオフィス、商業施設、工業及び住宅団地が開発されており、他方、インフラ面でのボトルネックの顕在化から開発に対する規制も現実化してきている。このような急激な発展の現状及び見通しと政府の開発政策等について多方面から適切な情報を入手、整理し、20年程度の長期的な開発戦略に基づくマスタープランの作成が期待される。この場合、諸前提、諸条件を整理していくつかのシナリオに基づく、実現可能性の高い5年タームの中期計画の提示が望まれる。また、F/S対象地域の選定とプラン策定にあたっては、「イ」側の早期着手希望が強いことを配慮し、実現可能性の高い、適切な地域について日本の経験とノウハウを結集した具体的な案を提示することにより、本調査終了後一部の地域であっても直ちに実施に移されるような内容となることが期待される。(技術移転とデモンストレーション効果)

②供給と需要

本調査プロジェクトにおいてガスの供給面での制約が懸念されている。ガスの安定供給は本プロジェクトの大前提であり、スマトラからのパイプライン計画も含め今後の供給計画等を精査し、最悪のケースも含めいくつかのシナリオを想定することは本調査のキーポイントであり、必要であれば安定供給を確保するための政策提言も期待される。

しかし、供給面については最終的には「イ」政府側の努力と調整に係る問題であり、本調査の制約要因と考える必要はないものと思われる。本調査に期待されているのは、諸前提、諸条件を整理した上でいくつかのシナリオからなる、より正確な面的、時間的な需要予測の提示であり、技術移転という側面も踏まえ、この点に重点を置くことが望まれる。

③調査方針とスケジュールの十分な調整による早期確立

ガスプロジェクトについて、「イ」政府はこれまで数次にわたる調査協力を世銀及び各国から受けており、これとの比較で本調査がより効果的、精緻、かつ実現可能性が高いものとなることを期待している。しかし、本調査は複雑、多岐にわたる要因を整理した上でいくつかのシナリオを提示せざるを得ない性格上、調査開始にあたっては「イ」側と十分協議の上、上述の諸前提、諸条件(例えば、政治的な目的も含め「社会的責任」としての民生部門についてどの程度の覚悟と

スピードで実施するのか等)を十分精査し、これらを含めた調査方針とこれと整合性のとれた詳細スケジュール(技術移転内容の確認も含む。)十分コンセンサスを得た上で実施していく必要がある。

4. エネルギー政策

(1) インドネシアのエネルギー事情

インドネシアは、石油、天然ガス、石炭、地熱及び水力といった天然資源に恵まれており、こうした豊かな資源を背景としてアジア太平洋地域のダイナミックな発展の一翼を担ってきた。インドネシア国内の1次エネルギー供給量は、1971年以降1992年までの21年間で6.6倍に達し、平均伸び率は年率4.6%となっている。この間に増えたエネルギー供給量は49,944千トン（石油換算）であるが、これを支えてきたのは石油であり、約2/3に当たる31,850千トンは石油で占められている。（表1）

しかしながら、インドネシアでは、輸送用のガソリンや家庭用の灯油を中心として国内石油消費が急増した一方で、石油資源は中小規模のものが多く、一部が枯渇化しているため、新たな鉱脈探査が活発化してはいるものの、増産が容易でないことから、近年、インドネシア政府は石油代替エネルギーである天然ガス、石炭、地熱等の開発と利用の促進に特に力を入れている。

1969年から開始されている政府5カ年経済開発計画（レプリタ）は第6次（1994～1998）を迎えているが、既に終了した第5次レプリタ中のエネルギー政策では、

- ①新たなエネルギー資源の探査・開発の強化
- ②エネルギー供給の多様化及び石油依存度の低下
- ③エネルギー利用効率の向上

の3点を柱としており、平均年率4.6%と急増するエネルギー供給量に対応するため、各種エネルギー資源の探査・開発に努めるとともに、石油依存度の低下という観点から1次エネルギー供給量において、石油の総供給量に占める割合が1971年の93.4%から1992年には68.3%と約25%の低下を達成し、逆に天然ガスが1.5%から21.8%と最も増加しており、着実にその成果をあらわしている。

表1 1次エネルギー供給の推移 (単位：石油換算千トン、%)

	1971		1990		1992		1971-1992増加量	
石炭	(1.5)	130	(7.9)	3,952	(7.4)	4,360	(8.5)	4,230
石油	(93.4)	8,344	(65.4)	32,875	(68.3)	40,184	(63.8)	31,850
ガス	(1.5)	138	(23.8)	11,974	(21.8)	12,831	(25.4)	12,693
水力	(3.6)	318	(2.9)	1,456	(2.5)	1,489	(2.3)	1,171
合計	(100.0)	8,920	(100.0)	50,257	(100.0)	58,864	(100.0)	49,944

出所：Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries

また国内の最終エネルギー消費でも、石油の比率が1979年の84.1%から1992年の76.1%と8%減少し、一方天然ガスの比率が1979年の10.0%から1992年の14.3%と最も増え、石油依存型の体制から脱却し、エネルギー多様化体制への移行を強力に推進していることが裏付けられている。(表2)

表2 最終エネルギー消費の推移

(単位：石油換算千トン、%)

	1979	1990	1992	1979-1992増加量
石炭	(0.7) 120	(3.4) 1,142	(2.4) 953	(3.9) 833
石油	(84.1) 15,848	(74.0) 25,050	(76.1) 30,396	(68.9) 14,548
ガス	(10.0) 1,887	(15.5) 5,257	(14.3) 5,712	(18.2) 3,825
電力	(5.2) 986	(7.1) 2,386	(7.2) 2,883	(9.0) 1,897
合計	(100.0) 18841	(100.0) 33,843	(100.0) 39,944	(100.0) 21,103

出所：Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries

しかしながら、現在でも約2/3は石油が占めており、石油事情だけでいえば原油輸出を通じて外貨獲得に努めるという基本政策があり、一方でガソリン、軽油を中心とする石油製品需要の伸びが旺盛なため、近い将来石油の純輸入国となるのは確実視されており、いかに石油需要を抑制するかが引き続き大きな政策課題となっている。

今後についても、好調な経済発展が予想されており、生活水準の向上に伴い、薪等を使用していた民生分野でも商業エネルギーの利用が可能となり、エネルギー需要の増加が考えられることから、第6次レプリタ(1994~1998(表3))の見通しでは、全体で平均8.7%の高い伸びを予想している。

この間の個々のエネルギー源別伸び率は、石油の5.0%増、天然ガス8.5%増、石炭26.5%増、地熱28.5%増と見込まれており、天然ガス、石炭等の石油代替エネルギーの導入を促進し、石油消費の抑制、石油輸出余力維持の政策方針がうかがわれる。

表3 第6次5カ年計画における一次エネルギー供給見通し（単位：百万バレル石油換算）

	1992	第6次5カ年計画					平均伸率 98/94
		1994	1995	1996	1997	1998	
石油	(64.8) 263.1	(60.0) 296.0	(57.8) 311.7	(56.2) 331.6	(53.2) 337.5	(52.3) 360.6	5.0
ガス	(20.8) 82.3	(23.7) 117.2	(24.5) 132.1	(23.4) 137.8	(24.8) 157.3	(23.6) 162.6	8.5
石炭	(8.0) 32.4	(9.5) 46.9	(11.4) 61.3	(14.3) 84.2	(15.7) 99.4	(17.4) 120.0	26.5
地熱	(0.5) 2.0	(0.9) 4.4	(0.8) 4.4	(1.1) 6.3	(1.4) 8.6	(1.7) 12.0	28.5
水力	(6.4) 26.2	(5.9) 29.1	(5.5) 29.4	(5.0) 29.9	(4.9) 31.3	(5.0) 33.6	3.7
合計	(100.0) 406.0	(100.0) 493.6	(100.0) 538.9	(100.0) 589.8	(100.0) 634.1	(100.0) 688.2	8.7

(2) エネルギー政策の現状

インドネシアのエネルギー政策上、今後も石油が中核をなすことは紛れもなく、急増する国内エネルギー需要への対応と、石油輸出力維持という両面からエネルギーバランスが検討されることとなろうが、特に電力の需給ギャップの解消は早急の課題となっており、天然ガスや石炭のみならず、原子力の導入を含め具体的な検討に入っている。

また一方で、グローバルな視点から環境問題への対処、エネルギー関連技術水準の向上の必要に迫られており、このような状況で第6次レプリタ上のエネルギー政策では、以下の項目を最重要課題として掲げている。

① エネルギーの安定供給確保

- ・多様なエネルギー資源開発の促進
- ・石油需要増加への対応（民間・外資導入によるリファイナリー建設、LNG・石炭
 - ・原子力等の石油代替需要の喚起、輸送体制の整備）
- ・電力供給量の拡大、安定電力供給の確立

②エネルギー有効利用の促進

- ・省エネルギーの推進
- ・技術向上

インドネシア政府は、これらの課題を着実に解決しようと、関係法令の改正、規制緩和を行い、具体的なプロジェクトに着手している。例えば資源開発に伴う外資政策の規制緩和の一環として、94年6月に抜本的な外資法の改正が実施された。主要改正点は①外資100%の承認②資本委譲義務の撤廃③最低投資金額規定の廃止④公共事業9分野への外資参入解放などである。

また経済、環境保全の両面から、多く存在する天然ガス源を利用して、国内のエネルギーとして天然ガスを石油代替エネルギーの中核とする施策がスタートしており、天然ガス事業については国内パイプラインプロジェクトが策定されている。現状では天然ガスの供給はソースの近傍の工業用を中心に行われているが、長期計画(1993~2008)ではメダン、ナツナまで延長し、インドネシア全土を網羅する予定である(総延長3,800km)。

インドネシア政府としては、こうしたパイプライン網の整備とともに家庭用エネルギーの転換を推進しているが、一般家庭において都市ガスを使用しているのは富裕層がほとんどで、その用途は主に厨房用燃料である。現状都市部では90%以上が灯油(石油コンロ)を使用しており、ガスコンロを使用しているのは5%程度である。

さらに、自動車用燃料として天然ガス自動車の利用を促進しており、タクシー需要を中心に充填所を設置し、1400台程度のタクシーが走っており、政府は燃料費をガソリンの半分程度に設定し、さらなる増加を目指しているが、充填所の数や場所等の制約要因からなかなか進まないのが現状である。

豊富な天然資源に恵まれたインドネシアでは、これまで、総じて国内エネルギー価格は低く、それが投資の阻害、エネルギー有効利用の阻害となってきたことは否めないが、国内需要へのガス卸売り価格体系は、これらの点を考慮した1989年の第3次PSC(生産分与契約)がベースになっており、ガス開発の採算性が加味されている。

1989年の第3次PSC更改(現在では用途、プロジェクト毎に見直されている。)

- ・肥料用 1.00~1.50 US\$/MMBTU
- ・セメント用 1.30~3.00
- ・製紙用 1.30(原料用は2.00)
- ・製鉄用 0.65
- ・発電用 2.45~3.00
- ・都市ガス用 2.16

なお、PGNのガス料金については、供給熱量や使用形態に関係なく契約需要群毎に使用単位当たり一律料金制が採用されており、供給設備の稼働率等は加味されておらず、原価との対応は不明確である。

(3) 今後の検討課題

PGNは、現在インドネシアの8都市でガスの供給を行っているが、(チレボン、ジャカルタ、ポゴール、メダン、スラバヤは天然ガス、ウジュンパンダン、スマラン、バンドンはLPGのボンベ供給)工業用が大半を占め、いわゆる都市ガスという導管網の形成はなされていない。今後広く一般家庭用にもガスを供給するという前提に立てば以下のような項目について今後検討が必要となろう。

①一般的にガス事業は多額な初期投資を要し、導管等の供給設備を要するため総資産に占める固定資産の比率が高いこともあって、同一地域では競争原理が働きにくい事業である。しかも需要家側からみれば、ガスが必需のエネルギーで、導管によりガスの供給者と直結されているため、それに応じたガス器具を使用していることから、エネルギー選択の自由が制限され、これらの結果、自然独占的事業となる。

特に一般家庭では燃料転換(例えば薪やLPGから都市ガス)を行うと、国民生活に必需のエネルギーとなることは想像に難しくなく、これを低廉な価格で安定的に供給できることが最も重要なことになり、供給独占による弊害が料金のつり上げ、保安レベルの低下、供給条件の悪化といったような消費者利益の阻害が生じないように、独占の弊害を排除するための政府の関与、あるいは要すれば法的整理が必要と思われる。

②ガス料金の検討に当たっては、ガス事業の発展が、消費者利益を増進することに鑑みれば、赤字経営が続くようなことがあれば、ひいては消費者利益を阻害することになり是非とも避けなければならない。このためにもコストと料金との関係を整理するとともに、経営の基盤となる需要群の確立と、にじみ出的に獲得する需要群とを分けて考えることも必要である。

また、政策的に石油から天然ガスへの転換を図る以上、競合エネルギーとのイコールフットングは前提条件であり、石油価格を安くするために現在行われている補助金の廃止等、さらに要すれば天然ガス導入促進のための税制優遇や融資等の施策も事業拡大の初期段階では必要となると考えられる。

③導管網の整備については、都市化の進展の中で同時並行的に考えなければならない。現実に都市ガス供給のための施設がないまま、次々と工場やビル、アパートが建設されている状況で、例えば現在主として使用されているLPG仕様の消費機器を取り替えることなく、まずはLPGの集中配給方式(個々の需要家毎にボンベを置かないで、小規模な地区毎に導管を敷設して配給する方式)でLPG供給を行い、この場合に天然ガスと共用できる導管を予め敷設しておくことによって、天然ガス転換をスムーズに行うなど、ガス事業者にとっても、消費者にとっても極力二重投資を避けるための検討も必要である。

また、実際の工事では他の地下埋設物との調整が必要となることが考えられ、官民が一体となった埋設物調整会議などのソフト面での対応も検討しておく必要がある。

なお、導管の敷設は公道や公有地のみならず、私道や私有地にも敷設する方が効率的であるが、ガス事業者が私有地に導管を敷設する場合、所有権との関係や公益事業の土

地利用についての慣習および関係法令について整理する必要がある。

④原料調達については、供給すべきガス量の確保が営業上極めて重要であることは言うまでもないが、国民生活に必需のエネルギーとなれば、一方的に供給を停止することはもちろん、ガス圧の低下等は保安上の問題を惹起せしめかねない。また調達コストが一方的につり上げられた場合は、料金への影響は避けられない。したがって、供給者であるプルタミナとの契約ガス量及び価格設定についても、明確にしておく必要がある。

プルタミナとの関係は今後の周辺の中小ガス田の開発とも大きく関係することと思われるが、プルタミナからPGNへの卸料金とPGNの需要家へのガス料金との関係および、プルタミナからPGNへの卸料金と新規ガス田開発のインセンティブとの関係を合わせ考える必要がある。

⑤保安の確保については、PGNは既に都市ガス事業を運営しており、パイプラインの建設等には必要な対策を講じることは予め想定できるが、今後は事業拡大に伴うガス圧の低下の防止や、多様な埋設環境への対応など新たな維持管理が必要となり、これまでどちらかといえば維持管理が容易な需要家への供給が中心であったため、維持管理が原因で事故を起こした経験が少いことから、その必要性を的確に認識する必要がある。また同様の観点から消費者の消費機器に関する注意事項の周知等消費者サイドに立った対応も必要となる。

5 都市ガス事業運営体制

(1) はじめに

本案件、予備調査報告書で1995年11月までに得た情報でこの章は記述済である。従って、重複は必要最小限にし、最新情報と本格調査に特に参考になると考える事項を中心に記述する。

(2) PGNの組織、人材、財務

1) 組織

組織は予備調査時と変化はない。

なお、公社(perum)から株式会社(persero)への改組の準備は進められているが、早くて2月末とのことである。経営幹部の人事移動は民営化(persero化)時点で行われる見込みであるが、運営組織は実質上は大きくは変化しないとの見通しである。

2) 人材

Qoyum社長、そしてこの案件遂行のPGN側の最高責任者、Oemar取締役開発局長をはじめ予備調査、事前調査を通じて応対した約20人の経営者、幹部、営業・供給技術者等は概して熱心で、誠意ある態度で我々に接した。印象的には、この規模の会社としては人材は優秀であるように感じられ、また海外経験を持つものも多い。

1995年末終了予定であった英国のグラントによるBG plc. (英国ガス会社) の現地指導は1996年末まで1年延長されたが、この指導の課程で、英語の実力も培われている模様である。

要するにどの人材を本案件にPGNとして投入するか人選にかかっているが、カウンターパートとして十分対応できる人材は存在しているといえる。

3) 財務

1995年度(暦年決算)の資料は時期的な関係から入手出来なかったが、好決算の見込みである。また、1996年度も増収増益の見通しである。

但し、6章で詳述するように、1995年度の西ジャワ地区(Jakarta支社とBogor支社管内)のプルタミナとの購入ガスの契約量は69MMSCFD(±10%許容)であったがガス販売量は100MMSCFDを上回っておりその扱いについては現在交渉中である。

その結果によっては1995年度の売上高純利益率は予算分(20.0%)より悪化するかもしれない。それはまだしも、ガス供給量の制約、卸売り価格の上昇等で今後の売上高、収益に影響が出る場合も考えられる。これらの行方について十分注目しフォローする必要がある。

(3) Jakarta支社管内の現況

PGN全社については予備調査時の情報と変わることはない。
以下、本案件の対象となるJakarta支社管内の情報について記す。

1) ガス顧客数、販売量の現状

表5. 1に支社管内の昨年11月現在の顧客数、ガス販売量等を示した。

表5. 1 ガス顧客数、販売量の現状 - Jakarta支社 -

1995年11月現在

分野	家庭用		商業用(*2)		工業用(*2)		合計
	件数・販売量	%	件数・販売量	%	件数・販売量	%	
顧客数 (件数・%)	9,046	96.1	192	2.0	179	1.9	9417
販売量 (1000m ³ /月・%)	186	0.3	689	1.0	67,638	98.7	68,512
パーメータ (m ³ /月・顧客)	20.6		3,587		378×1,000		7,273

加工JICA: 資料11 コンピューターアウトプットシート(1~11冊)より11月分データを利用。顧客数は、11月現在の契約顧客数。

この表が示すように工業用が殆どで家庭用の消費量は平均的工業用顧客の1件分にも達しない量である。

家庭用の販売量が1%にも満たない理由は1000万都市にも拘らず1万件にも達しない普及率の低さが主因である。(日本ではこの都会の規模では数百万件のオーダーになる)

パーメータ(1顧客、1ヵ月当りの消費量)は日本の2分の1位であるが、日本の夏期と比較すると8割位でその使用内容を勘案すると妥当な値である。一方、全社のパーメータは予備調査時の報告書記載の1994年のガス販売量(176MMSCFD, 換算約1800m³/月)と顧客数(約22,000)というデータからは68m³/月・顧客となる。また、1995年の1~8月のデータ(*)からは29m³/月・顧客となる。上記Jakarta支社のパーメータを正とすると他地域は前者では100m³/月・顧客のオーダーとなり後者では33m³/月・顧客となる。1994年の全社の数値は、高過ぎるがこのガス量値は家庭用向けの送出値(従って勘定外ガス込)か、他地域で一部商業用等が統計上混入しているかのいずれかと考える。

従って今回得たJakarta支社管内の値、または1995年1~8月の値の方が妥当と考える。

(*) 1995年1~8月の総 家庭用 ガス量: 5,639,260m³: 顧客:24,406

「THE ANSWER ON URBAN GAS DEVELOPMENT:OCTOBER.24 1995 PGN」より

商業用の顧客のパーメータは約3600nl/月・階級で日本に比して1桁多い。これは、都市ガスの顧客が大口に偏っているためと考えられる。業種別では、ホテルのガス使用量が最大であるが、パーメータとしては、約1万9千nl/月・階級と大きくはない。

最大顧客のPlaza Indonesiaで約10万nl/月、Mandarinや、President Hotel級で7万nl/月である。ホテルの規模の割りにしては日本に比して少ない。これは主に厨房用で、一部に給湯ボイラー使用されているのみで空調用に使用されていないことによる。

レストラン、商店でパーメータは、1fnl/月・階級程度で厨房用のみに使用されていると考えられる。(表5. 2参照)

表5. 2 商業用の業種別顧客数・販売量—Jakarta支社—

1995年11月現在

業種分類	ホテル	レストラン	事務所	商店	病院	研究所	食品	仕出し	薬局	その他
販売量(nl/月)	600,885	41,611	18,671	8,653	6,953	4,303	948	335	171	6,236
階級数(件)	31	35	83	8	20	6	3	4	6	4
nl/月・階級数	19,383	1,189	224	1,082	348	717	316	84	29	1,559

加工JICA:資料11 コンピューターアウトプットシート(1~11月)より11月分データを利用。顧客数は、11月現在の契約顧客数(11月時点で使用量0の顧客も含む)。

なお、予備調査報告書で商業用の顧客の種類別の顧客数(1995年9月現在)を示したが、資料11に記されている分類、9月現在の契約顧客数とも異なっており出所が違うようである。また、合計数が434件になっているが、これには、長期不使用、新規未使用顧客等が含まれていると考える。(資料11でこの数値に相当する値は約350件)

工業用のパーメータは約38万nl/月・階級で非常に多い。これは、商業用と同様、大口に偏っているためである。MULIA KERAMIK(CERAMIC:CIKARANG廠)、GAJAH TUNGGAL(CHEMICAL:RAYA SERANG廠)等年間5千万nlを超える大需要家もある。

2) ガス使用量の季節および日内変動について

表5. 3にJakarta支社管内の1995年1月~11月の月次使用量を示した。

この表に示すように季節変動は極めて少ない。ただ、商業用は2月、工業用は2月から3月にかけて10%以上販売量が落ち込んでいるが、ラマダン中、ラマダン後の休みの影響があると考えられる。

表5. 3 Jakarta支社管内のガス販売量および月間変動

1995年・月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
家庭用	100ml/月	2120	2144	2063	2006	2115	2095	2164	2173	2118	1929	1860
	顧客数	8914	9096	9119	9120	9159	9172	9207	9292	9355	9372	9046
商類:100ml/月		5700	5155	5738	5855	6111	6209	6552	6425	6753	6683	6887
工業:万ml/月		5977	5513	5016	6097	6274	6230	6549	6374	6654	6770	6764
合計:万ml/月		6055	5586	5094	6175	6356	6313	6636	6460	6743	6856	6851

加工JICA:資料11 コンピューターアウトプットシートよりデータを抽出加工。

日内変動についてはPGNから定量的な回答は得られなかったが、地区によっては変化のあるところはあるが、工業用が主体であるので一般に変動は少ないとのことであった。

事実、Serpongのような工業用主体のカバナステーションでは変動は小である。(表5.4参照) ただ、PGNでは、余り実態を把握していない模様であるので、本格調査時に必要ならばカバナステーション毎の実績を解析する他、用途による違いを知るために負荷調査メーター等を設置する等で情報を取るべきである。

表5. 4 カバナステーションにおける流量(噸)の日内変動(例) 鞭:10×MCF/hr

時間		12~1	2~	3~	4~	5~	6~	7~	8~	9~	10~	11~	12
1996年1月 21日(日)	AM	1046	1045	1049	1055	1050	1054	1038	1050	997	1053	1046	1048
	PM	1051	1041	1016	1025	1022	1024	1021	983	989	993	993	994
1996年1月 22日(月)	AM	996	993	987	992	991	984	1104	1037	1168	1172	1153	1165
	PM	1164	1152	1176	1176	1159	1150	1135	1137	1164	1150	1180	1198
備考	送圧力(Kg/cm)	21日:10.0±0.1 22日: 9.7±0.2 (圧加減方法を採用している。)											

加工JICA:Serpong カバナステーション管理日報より現地調査時に読取

3) 家庭用の顧客分布について

Jakarta支社管内の地域別・家屋形式別顧客数を表5.5に示し、また図5.1にその分布を表した。

まず、1戸建と集合住宅との割合はほぼ半々である。

供給区域は第1(北部)と第2(南部)の2供給区域に分けられている。第1供給区域には唯一Jakarta市外で都市ガスが供給されているTangerang県のKarawaci住宅地も属している。最も大きい顧客地帯は第1区域のKemayoranから第2区域のPulo GadungそしてKlen derと続くJakarta市の北東部にある。Menteng、Karamat地区は古くからの高級住宅街であるが、今なお老朽したガス導管で供給されている。交通事情から、導管の取替え改善工事が進まず、これらの地区では60~70%の勘定外ガスが生じている。因みにBogor支社管内は完了、勘定外ガスは、1987年:77%、1993年:15%であったものが現在では2~3%まで改善されている。(予備調査報告書参照)

なお、市内で1994年に比して大きく増減がある地域があるが、これは主として利好的な管への取替え工事の影響である。工事中はLPGを使用するが、殆どの顧客は改善工事後、都市ガスを再び使用する。

いずれにしても、図示以外の地域では家庭用へのガス供給はなく、日本との相違は非常に大である。

(4) 長期運営計画

既に、需要想定、ガス販売計画、輸送ライン建設計画等については、予備調査報告書に記した。ここでは、PGNが民営化後を想定して作成したPGN本株と子会社との連結決算10ヵ年収支・財務計画について記述する。

この計画は年率20~30%のガス販売増とガス託送収入の急増に支えられて増収増益を続けながら、10年後には約10倍の業容の会社に成長するというシナリオである。

要点は以下の通り。(表5.6および資料16参照)

・新ガス輸送ラインの建設を織り込み10年間にガス販売の収入を約8倍に成長させる計画に対してガス購入費は1.2倍と価格上昇を見込む一方、供給費、管理費の上昇を抑えることにより、減価償却費の急増をも吸収して利益を維持向上させようとしている。

・ガス輸送ライン建設投資としては、新に、TrancentとSouth Sumatera用として、夫々1995~97年に1,3707億Rp. (約609億US\$)と1997~99年に1,4718億Rp. (約654億US\$)を計上している(レート1\$=2250Rp.)。

前者は既に実行段階になっている南スマトラ Asamera地区からDuri、JambiからBatam島への輸送ライン、後者は世銀等融資が予定されている南スマトラPalembang地区のガスを西ジャワCilegonに、そして更にCilegon-Cirebon間の既存ラインへの接続等の設備工事用にあてられるものである。

表5. 5 地域別・家屋形式別家庭用顧客数—PGN Jakarta支社—

加工：JICA (*)

	No	住宅地名	1994年12月	1995年11月	増減
第1供給区域	1	PENJARIGAN 賃貸集合住宅	686	686	0
	2	PLUIT 住宅	2	2	0
	3	KARAWASI 住宅	13	274	261
	4	TAMAN KUDUS 住宅 (Prapatan, Ridwan Rais, Kemayoran)	1,461	1,521	60
	5	CIDENG TIMUR 住宅 (Kesehatan, Semboja, Tanah Abang, Sangihe, Batanghari, Taman Kebon Sirih)	356	235	-121
	6	KETAPANG 住宅 (Batu Tulis, Tavip, Taman Sari, Pasar Baru, Kelinci, Kartini, Mangga Besar)	438	167	-271
	7	GANG MACAN 住宅	0	24	24
		小計	2,956	2,909	-47
第2供給区域	1	PERUMNAS TANAH ABANG集合住宅	940	941	1
	2	JALAN PLAJU 住宅	34	63	29
	3	PERUMNAS KEBUN KACANG 集合住宅	519	523	4
	4	PERUMNAS KLENDER 集合住宅	1,222	1,230	8
	5	PERMUNAS KLENDER 住宅	493	692	199
	6	PULO MAS 賃貸集合住宅	487	492	5
	7	PULO NANGA 住宅(Kayu Putih, Tanah Mas)	85	87	2
	8	TEBIT 住宅	149	152	3
	9	CIPINANG CEMPEDAK 住宅	100	107	7
	10	KOMPLEK KLENDER(PLN/PGN官舎)	46	46	0
	11	DI DAERAH RAWAMANGAN 住宅	167	170	3
	12	JALAN MINANGKABAU 住宅	74	63	-11
	13	TAMAN KUDUS 住宅	496	492	-4
	14	PULO GADUNG 集合住宅	89	88	-1
	15	古ガス導管使用・天然ガス供給 (Daerah Menteng, Karamat)	942	943	1
		小計	5,843	6,089	246
		PGN官舎+自社用	75	48	-27
		Jakarta支社管内 合計	8,874	9,046	172

(*) 資料12より

表5.6 PGNの10ヵ年収支・財務計画(1994~2004)の抜粋(資料16より)

西 曆	1994	1995	1998	2001	2004 (10Rp.)	(2004/1994)
総売上高	278.6	344.8	853.1	2,186.8	2,907.3	10.43倍
ガス販売	257.7	329.9	780.5	1,687.0	2,131.3	8.27
LPG販売	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	0.98
託送収入	4.6	8.7	66.5	493.7	769.8	167.35
原料費等						
ガス購入	136.8	176.4	413.1	1,241.0	1,700.6	12.43
ガス損失	2.6	3.6	8.2	28.7	38.1	14.65
ガス収益合計	129.2	164.8	431.9	917.2	1,168.5	9.04
管理費等費用	54.9	63.6	162.9	402.6	344.3	6.27
供給費	8.8	9.8	18.2	26.2	33.7	3.82
管理費	30.1	37.5	60.4	77.3	102.9	3.41
償却費	16.0	16.2	98.7	300.0	207.8	13.00
営業利益	74.2	101.2	269.0	514.7	824.2	11.10
営業外損益	7.2	Δ1.6	17.7	101.8	469.0	65.13
税引前利益	81.4	99.6	286.7	616.6	1,293.2	15.89
税引後利益	52.9	70.6	200.6	431.7	906.3	17.13
固定資産	126.5	182.1	1,705.4	2,577.8	1,887.7	14.92
建設仮勘定	307.9	137.2	2.7	0.3	0.3	---
同：Tracent	0.0	134.3	0.0	0.0	0.0(1995~97年:購97年1,370.7)	---
同：South Sumatra		0.0	869.6	0.0	0.0(1997~99年:購99年1,471.8)	---
流動資産	137.0	128.5	799.8	1,593.8	3,598.4	26.27
その他資産	58.5	63.9	68.5	55.1	56.6	0.97
資産合計	630.0	646.0	3,446.0	4,227.1	5,542.3	8.80
固定負債	292.8	283.9	2,536.5	2,011.2	1,770.1	6.05
長期負債	292.8	283.9	1,926.9	2,011.2	1,770.1	6.05
転換社債	0.0	(1996年:230.3)	609.6	0.0	(1996年と1998年 合計 839.9)	---
流動負債	56.5	51.3	68.8	206.8	283.4	5.01
負債の部合計	349.3	335.2	2,605.3	2,218.0	2,053.5	5.88
少数株主持分	0.0	0.0	235.3	944.2	1,093.3	---
(子雄) 株式	0.0	0.0	230.3	839.9	839.9	---
利益剰余金	0.0	0.0	5.0	104.3	253.4	---
資本金	44.0	219.4	219.4	219.4	219.4	4.99
準備・引当金等	134.7	4.8	26.4	36.7	50.5	---
当期利益+繰上	102.1	86.5	359.6	808.7	2,125.6	---
資本の部合計	280.8	310.7	605.4	1,064.8	2,395.4	8.53
負債・資本合計	630.0	646.0	3,446.0	4,227.1	5,542.3	8.80
税後利益率(%)	19.0	20.3	23.5	19.7	31.2	1.64
自己資本比率	44.6	48.1	17.6	25.2	43.2	0.97

・上記の投資の負担のため長期負債(顕微1999年:2兆7千億Rp. 顕微)に加え転換社債を発行しようとしている。転換社債は1996年と1998年に夫々2303億Rp.と6096億Rp.合計 8399億Rp.発行、この転換社債を1998年と2000年に夫々子会社の資本金に転換する計画になっている(MINORITY INTEREST:少数株分、Equity:株の顕微)。

・上記輸送ラインの建設で減価償却費等固定費は急増するが輸送ラインが完成し、ガス販売量を急増させ得る2001年以降は財務体質は改善され、自己資本比率も年々向上するシナリオになっている。

このシナリオには

- a) 南スマトラから西ジャワへのガス輸送ライン完成までここ数年のガス供給源の確保
 - b) 借入金、転換社債等出資金のシナリオ通りの調達
 - c) ガス輸送ラインの建設資金の投入時期とライン完成時期
 - d) 顧客確保のタイミング合わせ・機会損失の極小化
- 等種々の課題がある。

従ってその内容については本格調査時に十分吟味する必要があるが、将来計画について通常開示し難いこの種の資料(Profit-Loss StatementおよびBalance Sheet)の提供を受けたことに意義はあろう。

なお、過去の資料については1984年から1994年まで詳細実績を予備調査時に入手している。1994年の実績は、表5. 6の計画値と異なっている。予備調査報告書を参照されたい。

(5) ガス需要動向と需要開発への取り組み

1) 現地調査

a) 住宅・商業開発地域

Jakarta郊外西方、Tangerang県のSerpong地域で現在開発中の高級分譲住宅地 Bumi Serpong Damai (Serpong平和土地)と同じく LIPPO Village (Lippo村)に併設されているモール街を訪問した。(位置については図5. 1参照)

Bumi Serpong Damaiは開発面積1300ha(*1)14区域に分けて開発が進められている。

立派な営業センターがあり広いフロアをショールームとし顧客に開放している。

各区域内は更に数ブロックに分けてそしてブロック毎に周囲は生け垣で囲まれた大きなゲートがあり門衛・警備員が内部を管理する形態を取っている。1ブロック内の住宅は数百軒、各住宅の敷地は300㎡前後でそれほど広くはないがレイアウト、道路周辺の緑地、道路等はゆったりとしていた。(写真1~3参照)

LIPPO Village(*2)のモール街もかなり大きなものであった。

もし日本であれば十分都市ガス化できる顧客側の環境、中圧ガス導管が近くを通り、ガス引込み用本支管の敷設も容易な立地条件下にも拘らず、都市ガスは前者は採算性、後者は理由は不明であるが顧客の判断で不採用となった由。

民生用への都市ガス導入の難しさの一面をみた感があるが、Bumi Serpong DamaiはPGNから本案件要請時のTerms of ReferenceのFigure 1にも記載されている潜在需要顧客である。

不採用になった理由としては、ガスを導入する場合の条件の日本との環境、習慣の相違

- ①戸建て住宅の1戸当りの本支管長、屋内配管長が大（敷地、家屋内レイアウト）
- ②パーメータが低いこと（殆ど厨房用、水温高く入浴、温水シャワーの習慣なし）
- ③都市ガス使用の要望小（日本では都市ガス導入の有無が住宅地の評価条件に）

等の他、ガス供給源に制約がある状態でのPGN側の開発意欲等も関係している考えられる。

従って本格調査時にどのような条件の違いで現状では都市ガス化できないのか調査検討する価値がある。

b) Serpong工業地域

日系企業のTOTO、TIFICO(帝人)の2工場を訪問。前者は加熱炉、熱風炉用に、月間40万ml前後、後者はボイラー用（タクマ式20t/h×3基の1點めがA式1.5t/h×2基）に月間90万ml前後都市ガスを使用している。（写真4参照）

いずれからも他燃料に比しての利便性（燃料タンク不要、負荷調節・操作容易等）、価格両面での利点を顧客側の意見として聴取した。しかしTIFICOにおいては都市ガス使用量の増量希望に対してPGN側が確答しないことに不満を強く表明した。

またコ・ジェネについては他社（YKK ALUMICO:株）で採用しているが供給圧力の低下で停止される事が多く、TIFICOでは供給不安から採用を断念している。TIFICOの契約は現在130万ml/月であるが少なくともあと100万ml/月増量してボイラー用の常用分をすべて都市ガス化する意向がある。昨年12月に増量申請したが、5ヵ年計画を出すように要求される一方でPGN側の返答が明確でなく困っている状況にある。TIFICOの応対者は近隣企業にも増量の要望が多いが同様の意見を持っていると述べた。

他方、PGNのスタッフの言によると前述のように現在、プルタミナとPGNとの西ジャワ地区でのガス契約量、価格は交渉中であるが量・価格とも折合わず未定であって、顧客に確答できない状況で、また、もしプルタミナの要求価格であると工業用の増量分は採算があわなくなるので困惑している模様である。都市ガスの需要開発には供給の安定確保と料金体系の見直しが重要と認識した。（量・価格は6章参照）

次に、YKKのコ・ジェネの問題であるが、ガスエンジン式で工場受入箇所6kg/ml、コ・ジェネ設備で3.5kg/mlと2段階で調圧しているが、それ以下に低下することがあるとのことである。ガスの自圧を有効に利用するために採用した仕様とガス供給圧力の実態と

(*1) 資料8 RUMAH UNTUK ANDAによると6000ha、Jakarta周辺では最大の開発地

(*2) 資料8によると開発地域は5000ha、他にLippoグループはCikarang地区にLippo City 2,000haを開発中である。

の相違によるか、他の顧客での尖頭負荷のショック等によるものとも考えるが本格調査時にこの種の調査も十分されるべきであろう。

2) PGNの取り組み

a) 工業用の需要調査

工業用の潜在需要については、PGNが全国的に、定期的に調査を進めている。その内、西ジャワ地域(CilegonからBandungまで)の既存および潜在顧客の個別リストを入手したが、この資料(資料15)によると西ジャワ地域で総合計387MMSCFDの現在・潜在需要量をリストアップしている。即ち、現在需要量約10億m³/年(100MMSCFD)に加え、西ジャワ全域では30億m³/年(300 MMSCFD)近い潜在需要量があるとしている。(表5.7)

表5.7 西ジャワ地域の地区別現在・潜在需要量 (単位:MMSCFD)

地区	Cilegon	Se-rang	Tange-rang	Jakarta				Bekasi
				西	中央	東	北	
現在需要量	0.00	0.00	30.88	10.46	0.25	14.07	0.16	31.72
現・潜在量	58.13	5.89	46.50	16.20	0.25	29.81	7.00	66.19
地区	Kara-wang	Bogor	Purwa-karta	Subang	Cimahi	Ban-dung	合計	
現在需要量	1.42	10.58	0.00	0.00	0.00	0.00	99.54	
現・潜在量	32.16	26.32	51.08	1.03	19.38	26.80	386.74	

加工JICA:資料15より抽出加工

6章で記述するようにJakarta支社ではこれらの情報を受けてスマトラから西ジャワへのガス輸送ライン完成後に備えて広範囲に亘るガス導管新設計画を作成している。

なお、需要調査の様式は顧客用とPGNの調査用とあるが後者は詳細に亘るもので、必要な項目は網羅されている。(資料14参照)

これらの資料は本格調査で需要調査を行なう場合に参考になるし、PGNとの需要調査方法についての打ち合せのきっかけにもなると考える。PGNは少なくとも工業用についてはかなり高水準の需要調査・計画をしていると評価出来る。

b) 商業用、家庭用の需要調査

商業用、家庭用の顧客については、その使用機器等の需要調査、開発活動は殆ど未実施である。本案件に対しPGN側のTerms of Referenceに添付されていたFigure 1の家庭用の潜在顧客に関しては、顧客対象として取り上げているものの、夫々についての潜在顧客数、開発の詳細情報情報は把握していない。

また、商業用についても既存顧客の設備の情報も把握していず、使用量以外は殆ど情報がない状況である。

そして家庭用、商業用の需要調査は12~13年前の世銀/OGEのF/S時に実施して以来行なっていない。

c) 本案件の需要調査・開発に関して

PGNの関係者に予備調査時にも本案件の需要調査・開発のイメージを理解してもらうために口頭で想定される作業内容を説明したが、事前調査では適性人材を投入する必要性を説明する観点から需要調査の試案をフローチャート(図5.2, 5.3参照)を用いて営業部門の幹部(*)に説明した。

実際の計画は本格調査を担当するコンサルタントが作成するが、カウンターパートの協力と共同調査が前提になるのでその理解を求めるためのものであると、予め断った上であったが、上記、世銀-OGE F/S時の関係者も列席しており強い関心を示した。

そして、Off-JTおよびOn-the-Job Trainingで技術移転するためにPGN側もJICA 需要調査兼営業開発技術者にMan to Manで対応するに相応しいスタッフを出すことに積極的に同意した。なお、引き続き他地区の需要調査のための研修要員(MIGASの研究機関:Lemigasから)も付けるようにすると前向きであった。

(6) 本格調査にあたっての課題

1) コ・ジェネ、ガス冷房の需要開発

工業用では前述のようにYKK(日系企業)でコ・ジェネの採用例があるが、商業用では皆無である。ガス冷房もこれからである。

日本においては、現在、ガス冷房は言うまでもなく、コ・ジェネも商業用において顧客に信頼して使用してもらえる水準になっている。

そのためには、設計・設置からはじまり長期にわたる安定運転のためのメンテナンスまでの体制について種々の課題を経験し改善してきている。

たとえば、ガス供給の制約が解除され、経済性等も成立つとしても、これらコ・ジェネ、ガス冷房等の戦略新用途設備を単に顧客に推奨するだけで、目的を達せられるものでない。顧客の側での使用方法、補助材料の適否、維持管理の良否で信頼性、効率等に大きな差異を生ずる場合がある。これらの事項について顧客の立場に立って適切な対応が出来るようPGNに技術移転することが望まれる。

(*) Ir. Soewarjo:lead of Marketing Division

Hairiyati:lead of Jakarta Branch :世銀-OGE F/S 関係者

Ir. J. Ulap Kintarti:lead of Market and Promotion, Marketing Division

Busrani:Assistant Gas Technology, Assessment and Applied Technology Div.

Ir. Trijono:Project Manager

Ir. Bambang Ismartono:lead of Operation Section:Operation and Maintenance Division

2) 需要開発技術の移転について

日本ではすばらしい開発対象と目される新開発の商業・住宅地域もガスの導入が顧客側の判断でなされないケースも生じている。

ガス供給源に不安があること、料金体系、他燃料との競合等種々の問題があり積極的な需要開拓をするような環境でないこともあるが、ガスの利便性、将来性、使用用途のPR等の提案営業の能力にも問題があるかも知れない。この種の経験を積んだ営業技術者が実態を把握するとともに需要開発方法についての指導をすることが必要であろう。

3) PGNの人材、協力体制について

事前調査時に対応したPGNの若手幹部、スタッフは優秀でありこれらの人材が本案件に投入されれば良いと考える。ただ、これらに相当する人材を投入するにしても實際上、フルタイムは困難との幹部の発言もある。

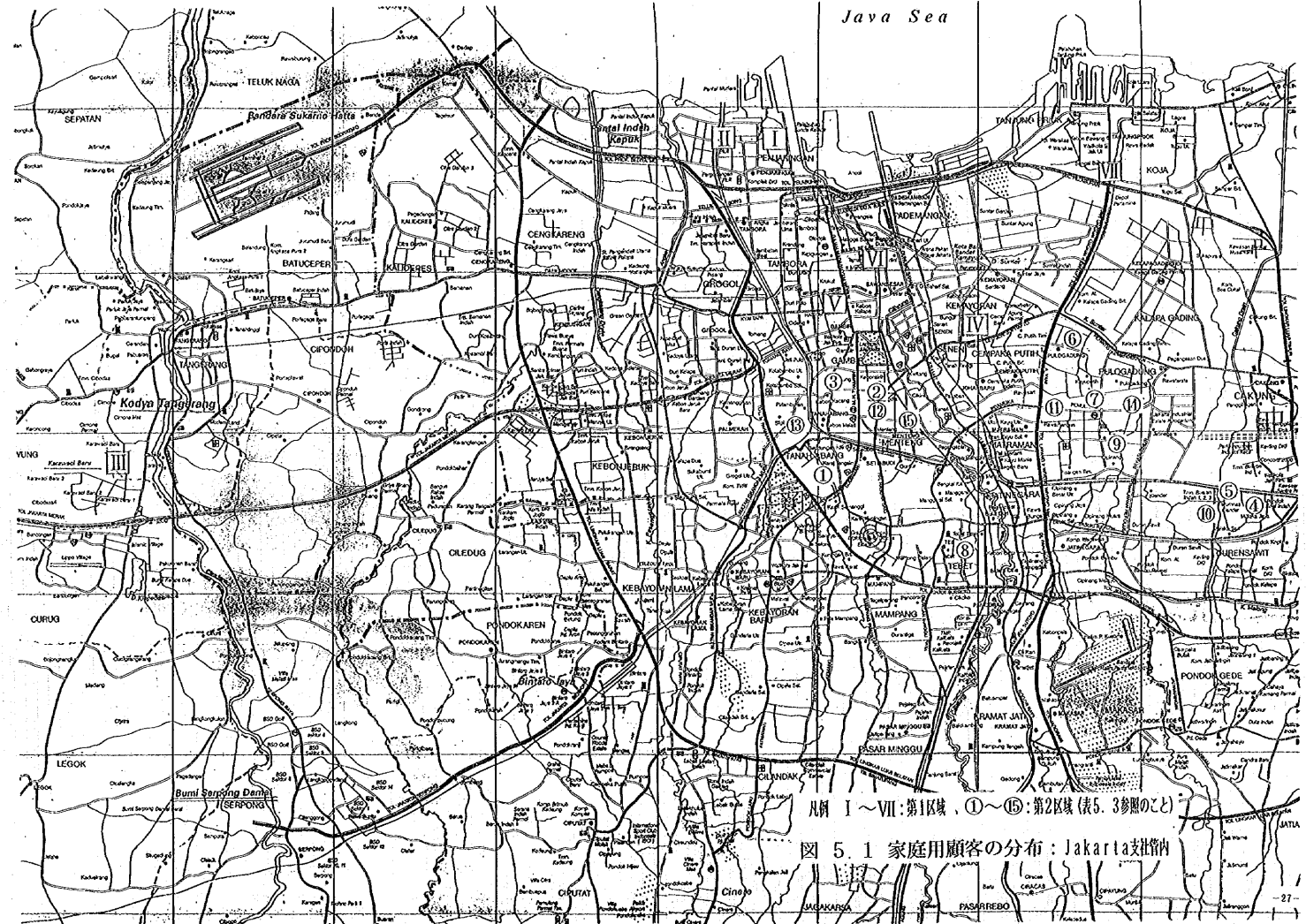
一方、出来る限りの人材を投入したいので詳細なスケジュールをなるべく早く開示してほしいと要求している。ガス輸送ラインの建設、民営化関連での各種作業等PGNは他に大きな課題をかかえている。従って、優秀な人材を確保し最善の協力体制を得るために、また、技術移転を有効にするためには、本格調査着手時に充分計画を摺り合わせ、確認することが必要である。

なお、英国のグラントで行なわれているBG plc. (英国ガス会社) の技術供与は昨年で終了する予定であったが今年まで延長されている。PGNは事前調査時現在、BG plc. に対してJICAの本案件についての計画があることを知らせていず、必ずしも知らせる積もりでない意向である。BG plc. はガス導管の改善、工業用のガス需要開発等に関与していると考えられるので、協調していくべきと考える。本格調査着手時に、まず、PGNの意向を確かめた上で調整することが望まれる。

以上

添付図

- 図5. 1 家庭用顧客の分布：Jakarta支社管内
- 図5. 2 Gas Demand Survey for Household -Preliminary Flow Chart-
- 図5. 3 Gas Demand Survey for Commercial, etc. -Preliminary Flow Chart-



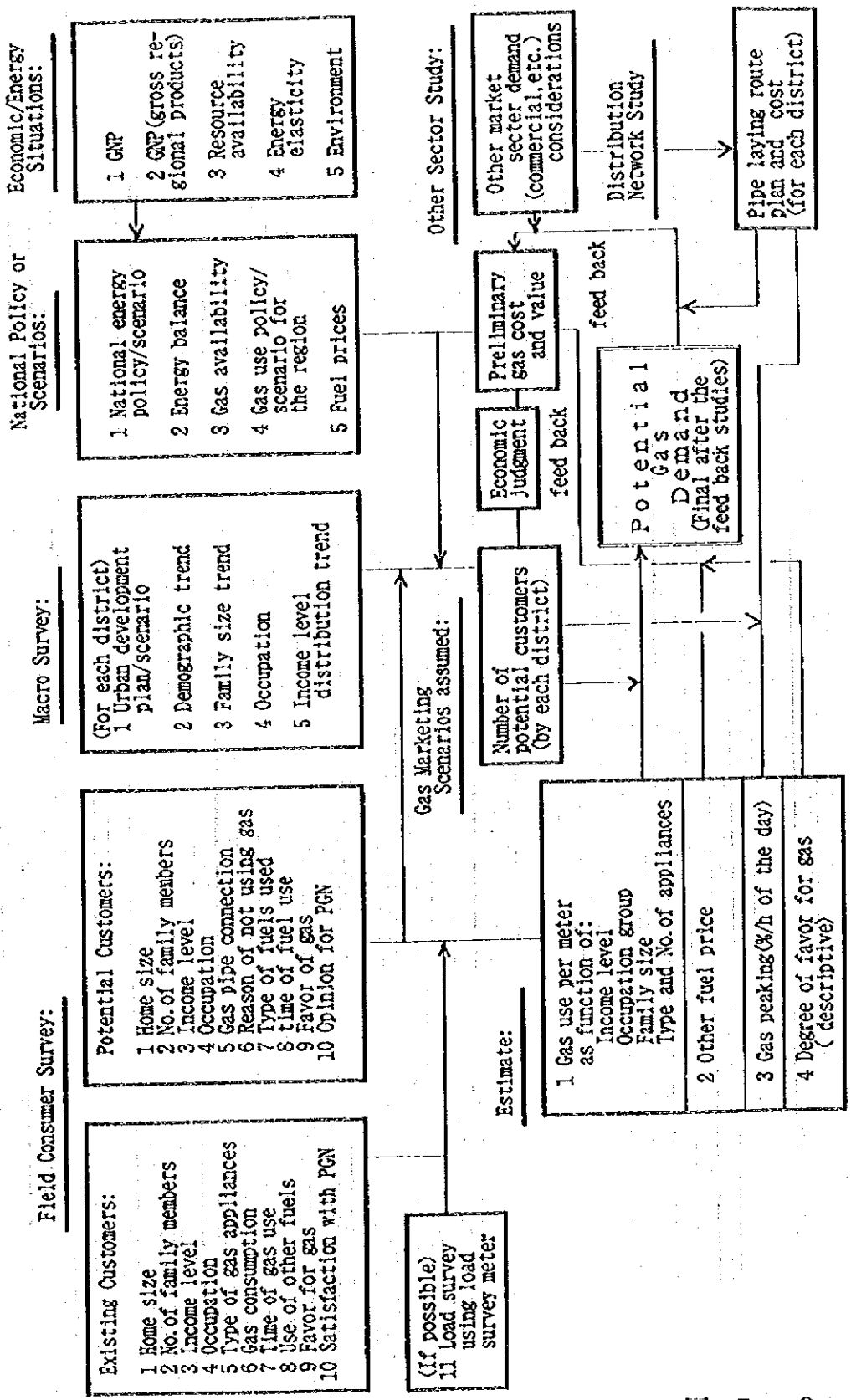
凡例 I ~ VII: 第1区域、① ~ ⑮: 第2区域 (表5.3 参照のこと)

図 5.1 家庭用顧客の分布: Jakarta 支社管内

Chart 1

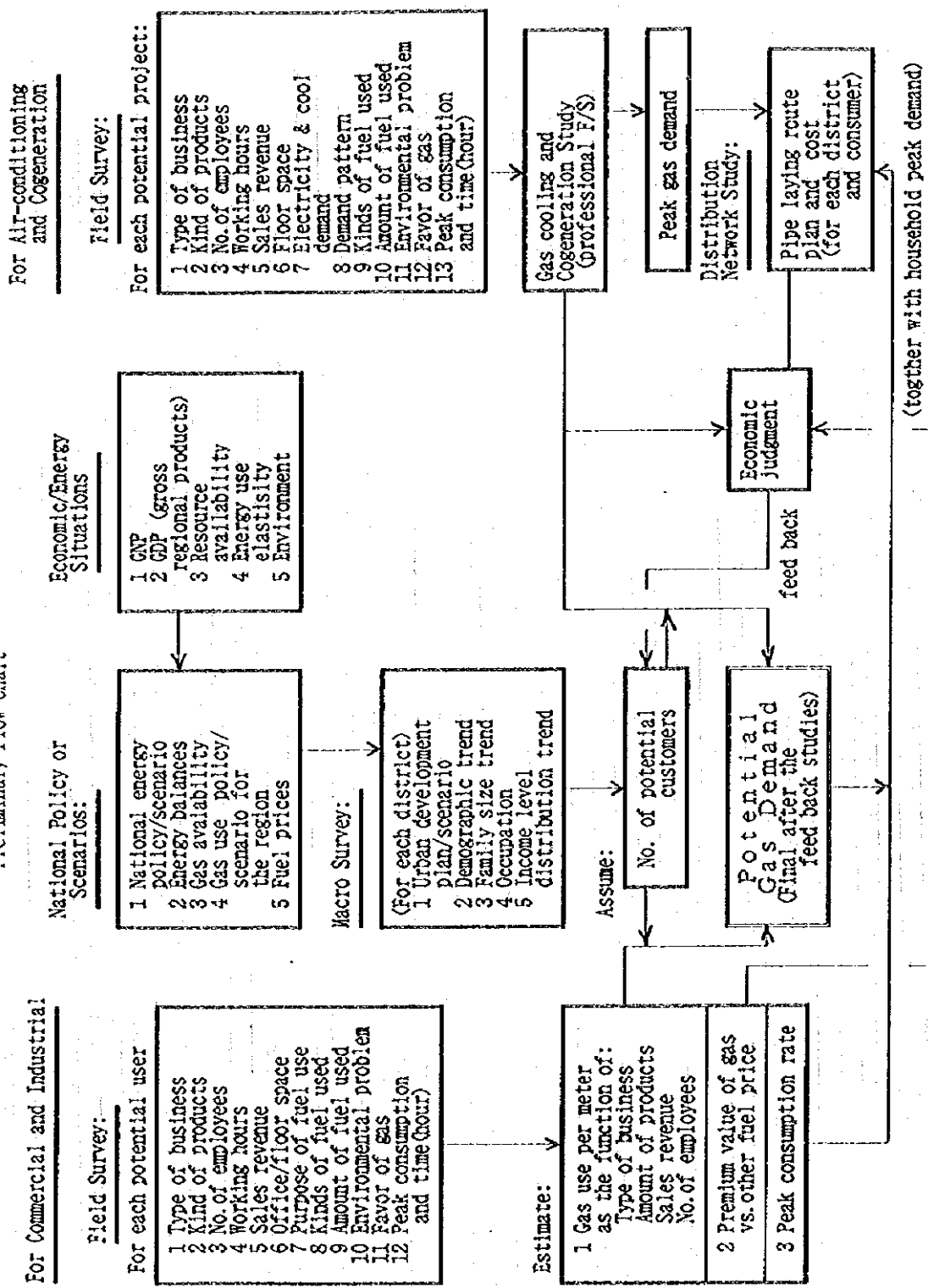
Gas Demand Survey for Household

-- Preliminary Flow Chart --



Gas Demand Survey for Commercial, etc.

-- Preliminary Flow Chart --



6. 都市ガス供給施設の拡張・開発戦略

本章では予備調査報告書（1995年11月脱稿）との重複をなるべく避け、予備調査以降に得られた情報、ガスのサプライサイドの分析、本格調査に於ける課題、留意点などに絞って記述する。

(1) サプライサイドの制約

現地協議を通じ、都市ガス事業の収益性確保等の観点から工業部門全体を調査対象セクターに含めることとなったので、提言内容を実現可能なものとするためにはサプライサイドの考慮が重要なファクターの一つとなる。ここでは、本格調査の参考に資する為、現地調査にて入手した資料と一部その他の手元資料に基づき、簡単に検討した結果を記すこととする。

1) 現在の需給バランス

都市ガス原料である天然ガスは国営石油会社 PERTAMINA を通じて PGN に供給されているが、西ジャワ地域の天然ガス需給は既にかなりタイトであり、電力及び工業部門の旺盛な潜在ガス需要を満たすだけの供給量が確保できない状態である。

図 6.1 は、この地域に於いて天然ガスを供給している油ガス田群、大口需要家（正確には PERTAMINA にとってのガス需要家であり、PGN 自身もその一つ）、それらを結びつけている幹線輸送パイプライン等の現状を種々資料に基づいてまとめたものである。西ジャワ地域での天然ガス利用は 1976 年に設置された、チレボン (Cirebon) からジャワ島西北端チレゴン (Cilegon) に至る PERTAMINA の幹線パイプライン (24 インチ、176 km、送ガス能力 250 MMSCFD) により開拓され、PGN 向けの都市ガス原料となる天然ガスも大部分がこのパイプラインを通じて供給されている。沿線には発電所、セメント工場、肥料プラント、製鉄所等の大口需要家が数多く立地している。

図 6.2 は、PERTAMINA の日報データ (資料 3) に基づいて現在の需給バランスを分析し、各油ガス田からのガス供給量、各大口ユーザーのガス消費量等を図示したものである。この図からも、西ジャワの天然ガス需給がかなりタイトであることと、PGN が既に Krakatau 製鉄所に次ぐ大口ユーザーに成長していることが明白である。ガスの供給源としては、かつて主体であった PERTAMINA 西ジャワ陸上鉱区¹の油田群からの随伴ガスなどのウェイトが比較的小さくなり、ARCO 北西ジャワ海鉱区の Arjuna 油ガス田、および、最近供給が開始された PERTAMINA の Parigi 海洋ガス田が特に大きなウェイトを占めている。

2) 将来の需給見通し

西ジャワは既にかなり活発に探鉱活動が行われてきた地域であり、新規供給源とし

¹ 鉱区位置は図 6.1 上に破線囲いにて表示。

て PERTAMINA 陸上鉱区等には大きな量を期待できず、既存油ガス田の生産量は早いテンポで減退していくと予想される。また、Arjuna などの海上鉱区を持つ ARCO のガス埋蔵量の主要部分は既に Muara Karang、Tanjung Priok 両ガス複合サイクル発電所など PLN への供給にコミットされており、さらに Muara Tawar に建設される発電所も加わる予定である。MAXUS²海上鉱区の Zelda などのガス開発は販売契約の条件が MAXUS にとって十分魅力的なものになることが着手の条件となっており、量的にも時間的にも不確定要素が大きい。従って、西ジャワ周辺 PSC (生産物分与契約コントラクター) が総体として今後どの程度寄与できるかは明確でない。

このように将来の需給見通しは十分明らかではないが、上記の分析から PGN にとってのガス需給見通しを判断すると、世銀融資による南スマトラ-西ジャワパイプライン計画³が完成すれば 250 MMSCFD の新規ガス供給が可能であるが、それまでの数年間は一層需給関係がタイトになっていくと予想される。従って、PGN の計画するような急速な市場開拓は実現可能とは思われない。さらに、南スマトラパイプラインについて PGN は 1998 年の完成を主張しているが、実際にはまだ MIGAS が引き続き南スマトラ地域のコミットしていない埋蔵量の調査を行っている段階で、ガス田開発そのものも歩調を合わせて進捗しなければガス供給ができないことなど、種々条件を総合すると同パイプラインの寄与は 2000 年以降にずれ込むと思われる。

図 6.3 は、PGN による 2004 年までの都市ガス販売量見通しに対し、ガス供給量見通しを対比させたものである。後者については、南スマトラパイプラインの完成が 1998 年の場合をベースケースとし、仮に遅れが出て 2001 年までずれ込んだ場合をディレイケースとして示した。ただし、ここでは a) MAXUS 等の新規供給源の寄与はない、B) PERTAMINA の西ジャワ鉱区からのガス供給量の増減がない、の 2 点を仮定している。前者の仮定については悲観的に予想したことになるが、後者については既存油ガス田の減退を無視しており、西ジャワでの中小ローカル油ガス田の新規開発ポテンシャルが大きいとすれば楽観的に見たこととなる。いずれにせよ、今後数年間の需給関係がタイトであることは間違いなく、PGN の成長にとってサプライサイドの制約が大きな要因であることは議論を待たない。

従って、本格調査では供給側の増強予測をある程度の精度で把握し、これを制約条件とした都市ガス拡張計画を立案することが要求されよう。即ち、短期的には収益性を確保しながらも大幅な需要増につながらぬ形の都市ガス普及を図り、中長期的には南スマトラパイプライン建設計画の進展や西ジャワ地域での中小ローカル油ガス田の開発促進を視野に入れ、工業部門の市場開拓を含めた計画を立案する必要がある。この為には、将来のガス供給に関して十分な調査を実施するとともに、サプライサイドについては複数のシナリオを想定して計画することが必要となろう。

² PSC の一つ、Maxus Southeast Sumatra, Inc. 米国ダラスに本社を置く独立系大手石油会社 Maxus Energy Corporation のインドネシア子会社。

³ 本プロジェクトの詳細については予備調査報告書 (第 6 章) 参照。

(2) 天然ガスの購入価格

PERTAMINA から PGN への卸売価格は、需給関係のタイトな西ジャワ地域については図 6.4 に示すように遞増料金体系の契約となっており、MIGAS の調整の下、毎年改訂されている。1995 年の契約購入量は 69 MMSCFD であったが、実際の使用量は 100 MMSCFD を上回り、これについての価格は 1996 年度の価格設定とともにまだ交渉中である。購入量の増加とともに PGN のマージンが減少する構造であるが、工業部門の場合、ガスの代替燃料であるディーゼルオイルの価格⁴と比較して転換費用も含めて競争的レベルに価格を設定しなければガスは売れないので安易に販売価格を値上げすることはできない。

インドネシアに於けるガス卸売価格はかつて用途別に違うレベルに設定された固定価格制が長く続いたが、1989 年に価格政策が大きく転換され、ガス開発の採算性が確保できる水準にケースバイケースの交渉によって決められることになった。参考として、現在の国内ガス販売契約条件の一覧を表 6.1 に示す。今後については、鉱山エネルギー省内で現在検討中の新価格体系の採用が有力視されているが、この体系の基本コンセプトはガス卸売価格をインドネシア産原油のバスケット価格にリンクさせることである。

本格調査ではこれらの動きも十分把握したうえで、灯油に対する補助金撤廃などを含め、都市ガス普及の視点を盛り込んだガス価格体系全体の見直しの提言が必要となろう。また、収益性の面で柱となる工業用需要については工業用ディーゼルオイルが競合エネルギーなので、これに関しても、税・補助金等の財政政策に関する分析を要する。

(3) 天然ガスの品質

予備調査では十分にデータの確認ができなかったが、それ以降に受領した PGN の回答書によると、ジャカルタ周辺地域での供給天然ガスの平均的組成は表 6.2 の通りである。予備調査報告書で述べた通り、現在の供給天然ガスはメタンを主とする極めて品質の良いガスであり、硫化水素 (H_2S) を含まず、僅かに炭酸ガス (CO_2) を含むものの都市ガスとして使用する上で全く支障ない。原料ガスは減圧されるのみで他に何ら処理を施されることなく、都市ガス供給網に導入されおり、特に熱量調整も行っていない。

しかしながら、今後、南スマトラパイプラインの建設や中小油ガス田の新規開発に伴い、ガス供給ソースの構成が変化していくことが予想され、これに伴って天然ガスの品質も大きく変化する可能性がある。特に注意が必要と思われるのはガスの熱量及び炭酸ガス・硫化水素の含有量である。油ガス田によっては炭酸ガスをかなり多く含むものも有り、今後、供給ガスミックス中での炭酸ガス比率が上昇すると熱量が下がる結果となる。また、運転状況によって熱量の変動幅が大きくなる可能性もあり、熱量調整設備が必要となる可能性もある。

硫化水素は極めて毒性が強く、腐食性の高いガスである為、都市ガス（特に民生用）中に混入させてはならない。硫化水素を含む油ガス田の場合、生産地に脱酸性ガス処理プラントを設置し、硫化水素を除去しておくのが普通であり、欧米の例などでは輸送パ

⁴ 現在 Rp.7,748/MMBTU であり、特定契約者向けガス価格 Rp.7,676/MMBTU と熱量等価ではほぼ同等。

表 6.1 インドネシア国内天然ガス販売契約一覧

供給先	契 約			供給レート (MMSCFD)	価格/MBTU
	年 数	期 間	総供給量 (BSCF)		
A. ACEH & NORTH SUMATRA					
1. AAF (肥料)	20	1983 - 2002	432	60	US \$ 1.00
2. PIM (肥料)	20	1984 - 2003	395	63	US \$ 1.00
3. KKA (製紙)	20	1988 - 2008	60	11	US \$ 1.50
4. PLN MEDAN (PLTG)(電力)	15	1985 - 2001	162	36	US \$ 3.00
5. PGN MEDAN (都市ガス)	15	1986 - 2001	33	7	Rp. 3100
B. SOUTH SUMATRA					
1. PUSRI IB (肥料)	20	1992 - 2012	360	55	US \$ 1.50
2. PUSRI II (肥料)	20	1974 - 1994	251	42	US \$ 1.00
3. PUSRI III (肥料)	20	1976 - 1996	340	57	US \$ 1.00
4. PUSRI IV (肥料)	20	1977 - 1997	320	52	US \$ 1.00
5. PLN KRAMASAN (電力)	10	1983 - 1993	33	10	US \$ 3.00
6. SWR (化学)	20	1988 - 2008	4	1	US \$ 3.00
7. REF/PAC (石油精製・化学)	20		248	34	US \$ 2.00
C. WEST JAWA					
1. PUPUK KUJANG (肥料)	20	1979 - 1998	418	60	US \$ 1.00
2. SEMEN CIBINONG (セメント)	10	1974 - 2004	4	1	US \$ 3.00
3. INDO CEMENT (セメント)	10	1994 - 2004	22	6	US \$ 3.00
4. SEMEN PALIMANAN (セメント)	16	1985 - 2001	53	12	US \$ 3.00
5. KARAKATAU STEEL (fuel) (鉄鋼)	17	1982 - 1998	778	47	US \$ 2.00
				90	US \$ 0.65
9. PLN SUNYARAGI (電力)	10	1986 - 1996	55	15	US \$ 3.00
10. PLN M. KARANG & T. PRIOK (電力)	10	1994 - 2004	1,045	260	US \$ 2.45
11. CIKARANG LISTRINDO I (電力)	10	1993 - 2003	55	15	US \$ 2.45
CIKARANG LISTRINDO II	20	1995 - 2014	328	47	US \$ 2.64
12. I. G. I. (GAS CO2) (ガス製造)	10	1992 - 2001	1	1	Rp. 2717.60/MSCF *
13. SPIJ (鋼管)	15	1994 - 2008	11	3	US \$ 3.00
14. BER MIS (FLARE GAS) (窯業)		1989 - DEPLETED		3	US \$ 0.15
D. EAST JAWA					
1. PLN GRESIK (KODECO) (電力)	15	1990 - 2004	210	39	US \$ 2.53
2. PLN GRESIK (ARBNI) (電力)	20	1992 - 2011	1,683	325	US \$ 2.53
3. PEIROKIMIA GRESIK (肥料)	20	1993 - 2013	429	60	US \$ 2.00
4. PGN SURABAYA (都市ガス)	25	1992 - 2017	720	20 - 90	US \$ 2.16
E. EAST KALIMANTAN					
1. P. KALTIM I (肥料)	20	1982 - 2001	431	65	US \$ 1.00
2. P. KALTIM II (肥料)	20	1984 - 2004	474	84	US \$ 1.00
3. P. KALTIM III (肥料)	20	1988 - 2008	354	63	US \$ 1.00
4. REF. BALIKPAPAN (石油精製)	20	1987 - 2007	219	30	US \$ 1.49
5. MEIH. BUNYU (Ex UEP IV) (19/4)		1987 - 1994		40	US \$ 2.00
MEIH. BUNYU (Ex USTRAINDO)	20	1994 - 2014		40	US \$ 1.50/MSCF
F. IRIAN JAYA					
1. HENRISON IRIANA (電力)	7	1992 - 1998	3	1	US \$ 0.97-1.40

出典： PERTAMINA資料

* 消費者物価指数に連動

イブライン送出前に含有量を 4 vol. ppm (1/4 Grain/100 SCF) 以下に抑えることが多い。

本格調査に当たってはこれらの点に十分留意し、少なくとも、ガス供給ソース構成の変化により将来の供給ガスミックスの性状がどうなるか、PERTAMINA - PGN 間のガス販売契約条項でどのように規定しておくべきかなどについて十分に検討する必要がある。また、コ・ジェネ、ガス冷房などの導入可能性の検討結果も勘案したうえで、将来に於ける熱量調整設備やその他のガス処理設備などの必要性を判断すべきである。

表 6.2 都市ガスの品質

(PGN 回答書より抜粋)

N ₂	1.39%
CO ₂	1.38%
C ₁	93.30%
C ₂	3.55%
C ₃	0.19%
i-C ₄	0.06%
n-C ₄	0.08%
i-C ₅	0.03%
n-C ₅	0.02%
C ₆	trace
C ₇₊	0
熱量:	1,018 BTU/scf
比重(air=1):	0.5968

(4) PGN ジャカルタ支社管区の既設ガス供給網

予備調査報告書に述べた通り、PGN は、ジャカルタ周辺に数多く存在する PERTAMINA が対象としない小規模工業用需要と商業需要を掘り起こすことにより都市ガス供給網の骨格形成を進め、ジャカルタ中心部などでは既存の主輸送導管、補助輸送導管に比較的近いものから、商業ビル、集合住宅などを中心とした民生用ガス供給網の拡大を図ってきた。その結果形成されたジャカルタ市周辺地域の既設ガス供給導管網の設置状況を示す最新資料は図 6.5 及び図 6.6 である。

両図に示されるように、ジャカルタ市南方を東西に横断しているチレゴン・チレボン間幹線パイプライン(PERTAMINA 所有)⁵上に PGN の減圧ステーション4ヶ所(Cimanggis、Bitung、Serpong、Tegal Gade) が設置され、これらから計4本の主輸送導管がジャカルタ市中心部の方向へ伸びている。図 6.6 に見られるように、これらの主輸送導管は運転圧 4 bar 以上の高圧供給管であり、互いに接続されてループ構造を形成している。この幹線ループからガス供給地域の内部の需要家密度の高い地区へ向けて中圧供給管(運転圧 100 mbar~4 bar) が分岐して延びており、さらに減圧分岐して低圧供給管(運転圧 100 mbar

⁵ 予備調査報告書ではこの幹線輸送パイプラインの運転圧力を 70 bar と記述したが、今次現地調査にて確認した結果、40 bar が正しい。

以下) が設置されている。図 6.5 によると、高圧管は主として口径 8~16 インチの鋼管、中圧管は 4~6 インチの鋼管、低圧管はポリエチレン管となっている。

ジャカルタ市街に於いては、商業用・家庭用の老朽化した低圧ガス供給網からの漏洩が原因と見られる多量の勘定外ガスが発生しており、数年前から PGN の手によりポリエチレン管への移行によるリハビリ作業が実施されている⁶。しかし、財源手当の問題の他、地下埋設物の情報が不備であることや交通事情の問題から工事が難しいなどの理由から進捗は遅々としている模様であり、本格調査に於いては詳細な現状把握と PGN によるリハビリ計画の内容のチェックに基づいて、リハビリ工事の迅速な進展を可能にする技術的提言がなされる事が望まれている。

(5) 今後のガス供給施設拡張・開発戦略

1) 都市ガス供給エリア

今回の事前調査に於いて、スタディ対象地域は「ジャカルタ支社管轄地域」と再定義された。現状では PGN ジャカルタ支社のガス供給網はジャカルタ市を中心として周辺のタンゲラン (Tangerang)、ブカシ (Bekasi) の一部まで広がっているが、PGN によれば、将来は工業部門を中心とした需要開拓により、西はチレゴンから東はバンドンまでの広大なエリアをカバーする計画となっている (図 6.7 参照)。従って、ジャカルタ支社の管轄地域は、ボゴール支社の管轄するボゴール市周辺を除き、実質的に西ジャワ全体と見てよい。

工業部門の潜在需要はかなり大きいと考えられ、PGN 作成の需要家データベースには、化学、金属、繊維等 11 業種、総計 991 工場 (既に一部でも都市ガスを使用している顧客 296 社、未使用の潜在顧客 695 社) がリストアップされている (資料 15 参照)。しかしながら、既に述べたように工業用潜在需要を満たすガス供給が確保できるのはやや先のこととなると考えられ、上記のような広域開発はあくまで中長期的な計画となる。

短期的・中期的プランの対象となるのはやはり、図 6.8 に示すジャカルタ、タンゲラン、ブカシの範囲と考えられ (図上、破線囲いの部分はボゴール支社の管轄区域なので対象外)、この範囲が当面の PGN ジャカルタ支社の「都市ガス供給エリア」と想定でき、この外側については調査・計画対象をほぼ工業部門のみに絞っても良いと思われる。

都市ガス供給システム拡張基本計画を決めるためのアプローチとしては、まず、土地利用形態 (工業地域、商業地、住宅地等)、今後の開発計画、住民の所得水準、インフラ・ユーティリティの設置状況、行政区分などを総合的に勘案したうえで上記エリア内部のゾーニング (区分) を行うことになる。この際には都市開発計画や土地利用計画などの関連資料が重要な参考資料となるので、現地調査の際にこの種の情報は最新のもの入手すべきである。なお、事前検討の際には、資料 7: Jakarta 2005 (by

⁶ 1994 年末、ジャカルタ市内 PE 管総延長 約 135 km。

BAPPEDA, Regional Planning Board of Jakarta City Administration) が有用であると思われる。

2) 都市ガス供給施設の拡張基本計画

都市ガス供給システムの拡張、基盤整備計画については、20年位の長期的視野から将来の需要増大への対応が可能となるよう、段階的発展プランを立案する必要がある。需要地区については、既設供給幹線のループ構造内部及び沿線上に中小工業需要家、商業需要家、新興住宅団地など、ある程度まとまった需要量を持つ地区、などが点々と分布しているのが現状である。将来は需要分布に従って、経済性の成立する範囲でクラスター状の需要地区の数を段階的に増やしていくことが基本となる。その際、小口の家庭用ガス供給ネットワークは建設、運用とも一戸当たりのコストが顧客の負担能力に比して非常に大きいのが普通であり、事業の健全性を維持する為には、より大口の顧客或いは顧客集団から取り上げて、収益性を確保しながら、順次、より小口の顧客に広げていく戦略が望ましい。

スタディ手順としては、段階的な都市ガス供給導管網の拡張基本計画として一次的な案が描けたら、フィージビリティスタディ (F/S) の対象として具体的な候補プロジェクトを選定し、各需要地区の諸条件に合致する最適な都市ガス供給網の概念設計を実施する。各 F/S では、概念設計に基づいて建設コスト、スケジュールなどを見積りを実施し、財務・経済分析により総合的評価を行い最適案を選定する。この最適案に対し、プロジェクトの実施・管理体制、資機材調達、施工プラン等をカバーする実施計画を策定する。最後に、長期的なガス供給施設拡張計画にこれら個別 F/S の結果を反映し、計画全体に必要な修正を加えると共に、具体的な実施スケジュール、計画を策定する。

3) フィージビリティスタディ

ジャカルタ市内の現状は都市計画に基づいた開発とはほど遠く、市内ではどこに何が埋設されているかほとんど把握されていない。従って、日本的発想での都市ガス開発は非常に難しく、むしろ、新興工業団地、大規模住宅開発など、更地の状態からの都市計画と平行に都市ガス導入を図れる所をターゲットとしたほうが良いと考えられる。従って、マスタープランの一部として、ブカシ、タンゲラン等に数多く開発されている工業団地、ジャカルタ市街のコジェネ・ガス冷房などの適川可能性のある再開発地域等、早期に都市ガス施設を導入、拡張することが望ましいと考えられる特定の有望地域をフィージビリティスタディの対象とすることになる。

最終的な候補地決定は本格調査団が対象地域の概略調査を終えた時点で行うべきであるが、F/S の対象として、現時点で有望と思われる候補プロジェクト例は下記のようなものが考えられる。

a) タンゲラン、ブカシなどの地域で急激に開発が進みつつある新興工業団地、大規模

- 商業施設、住宅開発、或いはそれらを組み合わせた総合開発プロジェクトなど。
- b) ジャカルタ市中央部に於いて、大規模都市再開発計画と組み合わせた形でガス導管網の供給能力を大幅に拡大し、コ・ジェネ、ガス冷房等、大きな潜在需要喚起が期待できる高負荷消費設備の積極的な導入を図るプロジェクト。
 - c) ジャカルタ市街地でのポリエチレン管への移行を主とするリハビリプロジェクト。収益性の面では成立しないことは明白であるが、民生部門への社会的責任を果たす為の最善のシナリオを確認する為の作業として有益と考える。

(6) 本格調査に於けるその他の留意点

1) 都市開発、再開発計画との整合性

PGNではジャカルタ市中央部での潜在需要は小さいものと考えているようであり、既存地域のガス導管網の能力は十分としている。しかし、コ・ジェネ、ガス冷房等を積極的に導入するには不十分であり、将来これらの高負荷消費設備を導入するとすれば、それに相応しい輸送能力の大きな高圧・中圧導管網、さらに場合によってはピークロード対策としての地区高圧ホルダーの設置を要するであろう。従って、これらの導入地域、時期、負荷量、普及の進展度合いを折り込んだ戦略的な供給導管網計画が必要である。その為には、通常では技術的にも経済的にも工事の実施が極めて困難と思われるジャカルタ市中央部での新規供給導管網建設をフィージブルとするべく、都市開発計画（資料7～10参照）や地下鉄建設計画⁷などの大規模再開発計画と組み合わせ、できるだけ整合性を持った計画を立案する必要がある。

2) PGNによる導管網設計の現状と留意点

PGNは現在BGの指導下でGINA、STAG（高圧用）、SNAP（中低圧用）などのコンピューターソフトを使用し、工業需要家向け供給システムの計画・設計などを自ら実施している。本格調査に於いては、ガス導管網の設計についてもスタディ実施の手法や原理を理解させ技術移転することが求められており、また、調査終了後もPGNが自ら継続的に構築されたモデル・データなどを利用・更新する事で常に計画を最適化していくことが不可欠である。従って、実施コンサルタントはできるだけPGNが現在使用しているものと同じあるいは整合性のあるソフトを使用することが望ましい。

3) 地下埋設物管理システム

PGNとの技術会議などに於いて、同社が実際に使用している種々の技術資料、図面類を目にした結果、導管網等の設備維持管理体制の技術的側面での強化が必要であると思われた。この点については、本格調査に於いて「地下埋設物管理システム」を紹

⁷ ジャカルタ市中央を南北にKebayoran Blok M から Glodok まで、最も早い場合は2001～2002年頃の開通を目指すという。

介し、何らかの形での導入を図るべきであろう。このようなツールを持たないことは、ジャカルタ市街の老朽化した配管網のリハビリ計画の進捗がはかばかしくない原因の一つでもある。なお、このシステムはコンピュータマッピングシステムの一つで、導管網や施設情報の詳細図面などを登録・管理し、施設の維持管理業務に使用されるものである。近年は、その他の地下埋設物も含め一元的に管理する為のシステムも開発されている。

4) ガス導管網運転管理システム

ジャカルタ周辺に存在する4つのガス受入基地(整圧ステーション)の内の一つである Serpong 基地を実査したが、レイアウト・設備内容は日本のそれとほぼ同等である(写真5~8参照)。ただし、PGNでSCADA⁸と称しているのは実際にはプロセス計測値をステーション内の制御室で監視できるだけの装置であり、通常想定されるような、通信設備を介して中央に一元的にデータを集めて集中監視制御を行うものではない。ガス量、圧力等の監視・記録は主として人手によっており、4人(PERTAMINA 1名、PGN 3名)もの作業員が常駐している。低廉な人件費を反映しているのがオペレーションについてはかなり旧式である。PGNは将来、インドネシア全体の長距離パイプライン操業会社としての機能を果たすことが求められており、上流側から一体化した今までより格段に大規模なシステムの運転・管理を担うことになるため、コンピュータ・通信・制御関係の設備の早急な整備と技術能力向上を実現する必要がある。

⁸ Supervisory Control and Data Acquisition System の略より。

第6章 図表リスト：

表 6.1 インドネシア国内天然ガス販売契約一覧

表 6.2 都市ガスの品質

図 6.1 West Java Gas Pipeline Grid

図 6.2 West Java Gas Balance

図 6.3 Gas Sales Projection vs. Gas Supply - PGN West Java

図 6.4 Gas Price (PERTAMINA to PGN), Jakarta Area

図 6.5 Schematic of Gas Distribution System in Jakarta Branch
(Based on Pipe Diameter)

図 6.6 Schematic of Gas Distribution System in Jakarta Branch
(Based on Pressure)

図 6.7 Schematic Drawing of West Java Distribution Grid

図 6.8 Administrative Zoning - Jakarta and Its Vicinity

WEST JAVA GAS PIPELINE GRID

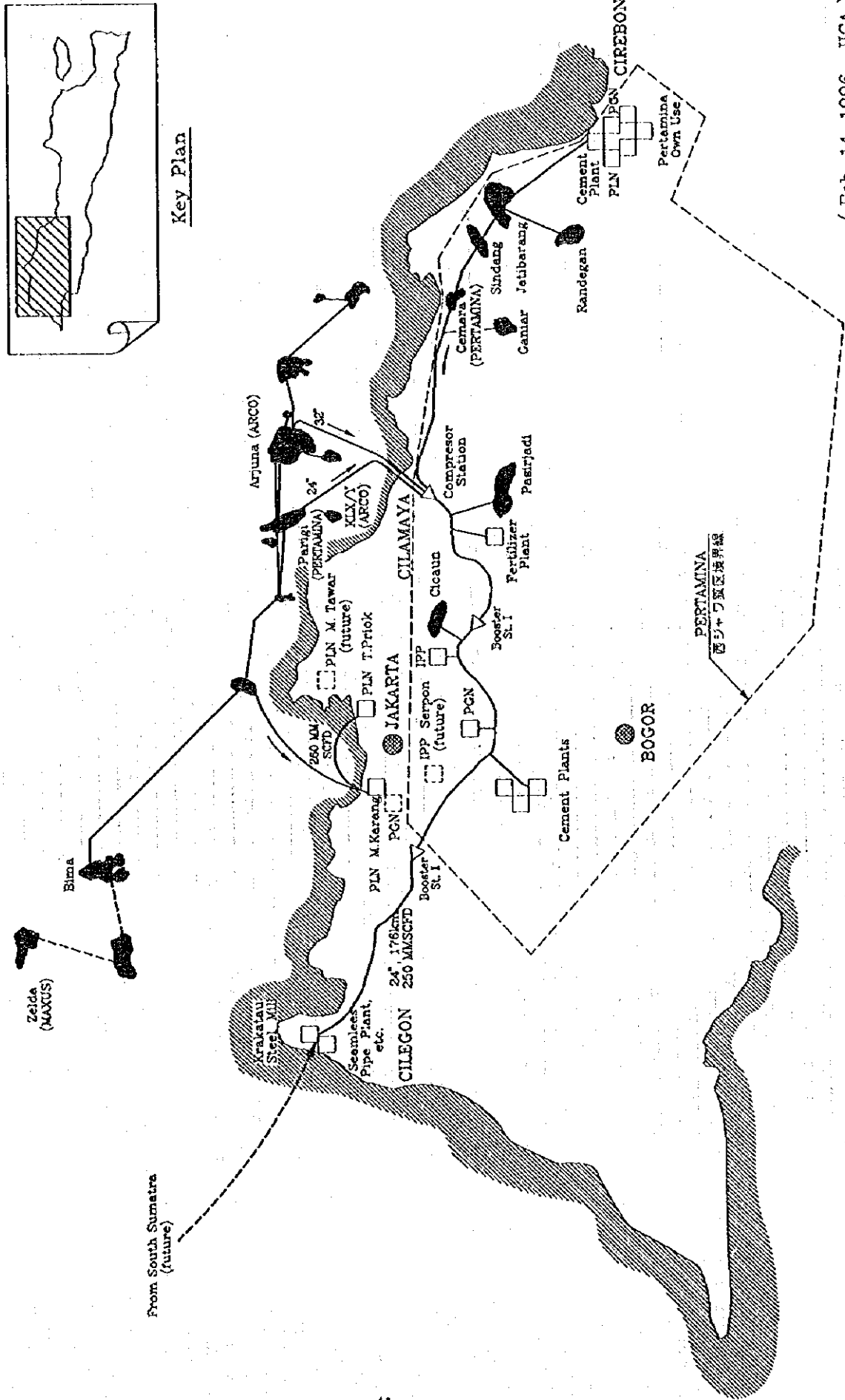
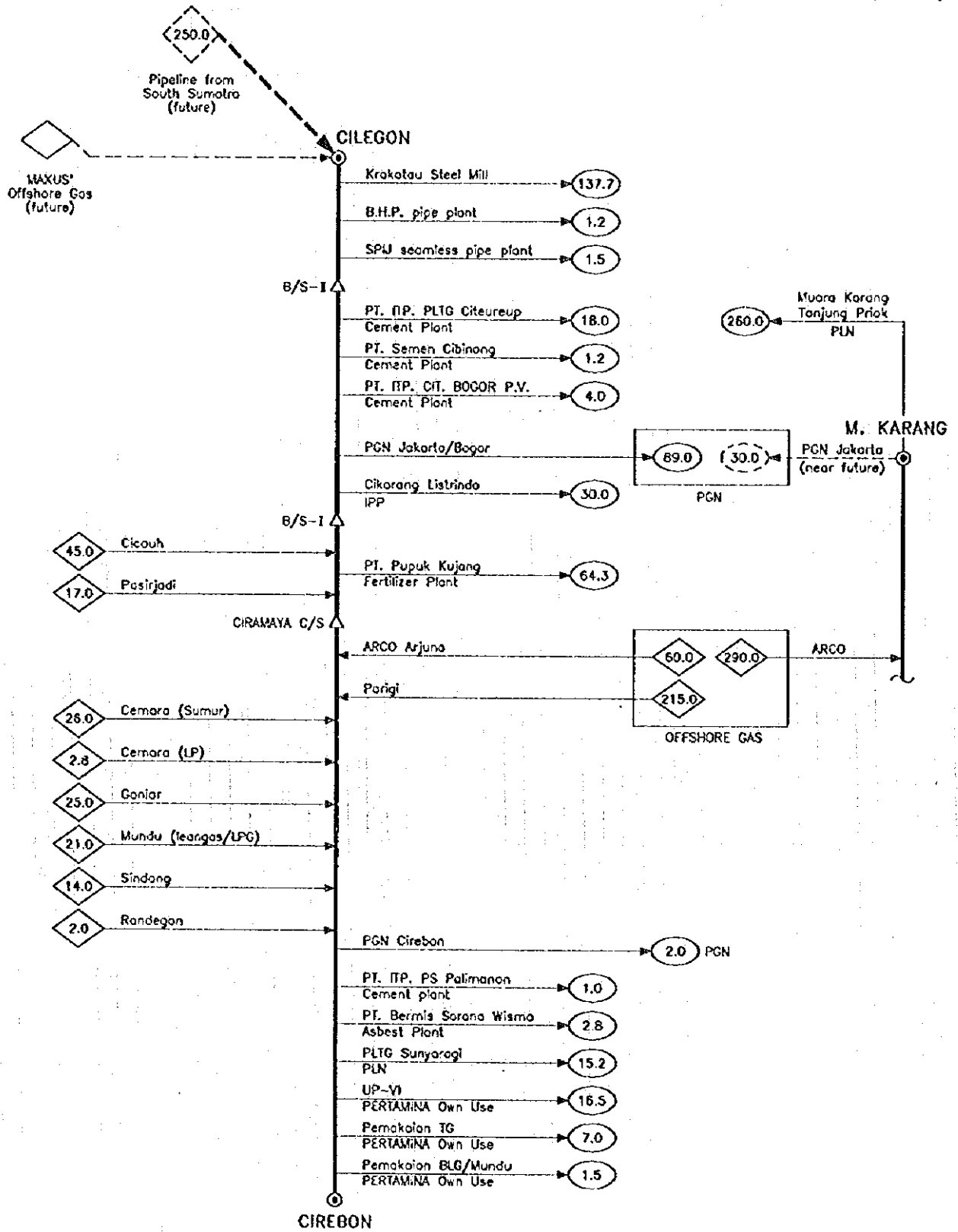


図 6.1

(Feb. 14. 1996 JICA)

WEST JAVA GAS BALANCE

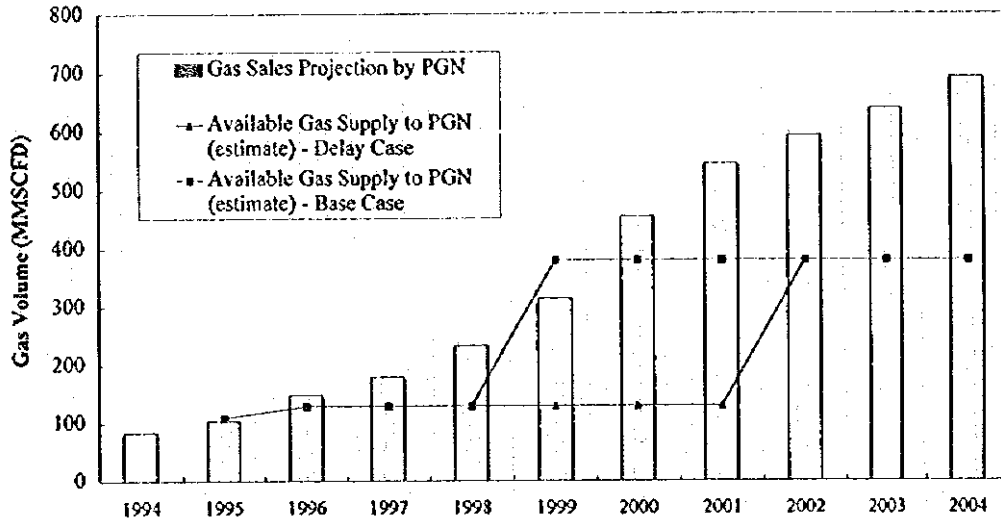
(Unit : MMSCFD - 1000BTU equivalent)



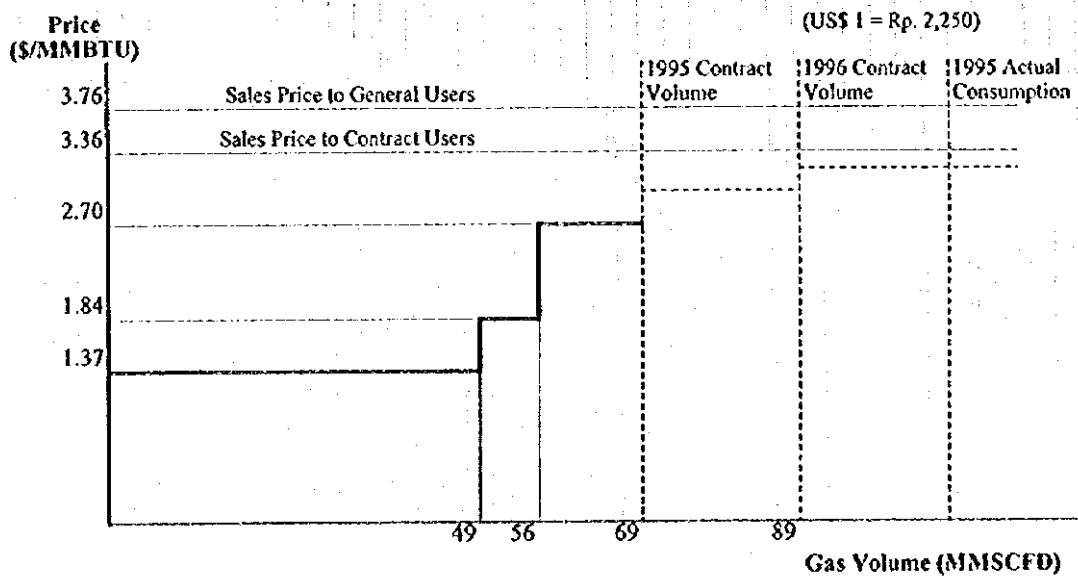
NOTE : The gas volume figures shown above are potential (normal maximum) for the gas sources and contractual for the consumptions, respectively. Original data are based on PERTAMINA'S report dated Jan. 11, 1996.

(Feb. 7, 1996 JICA)

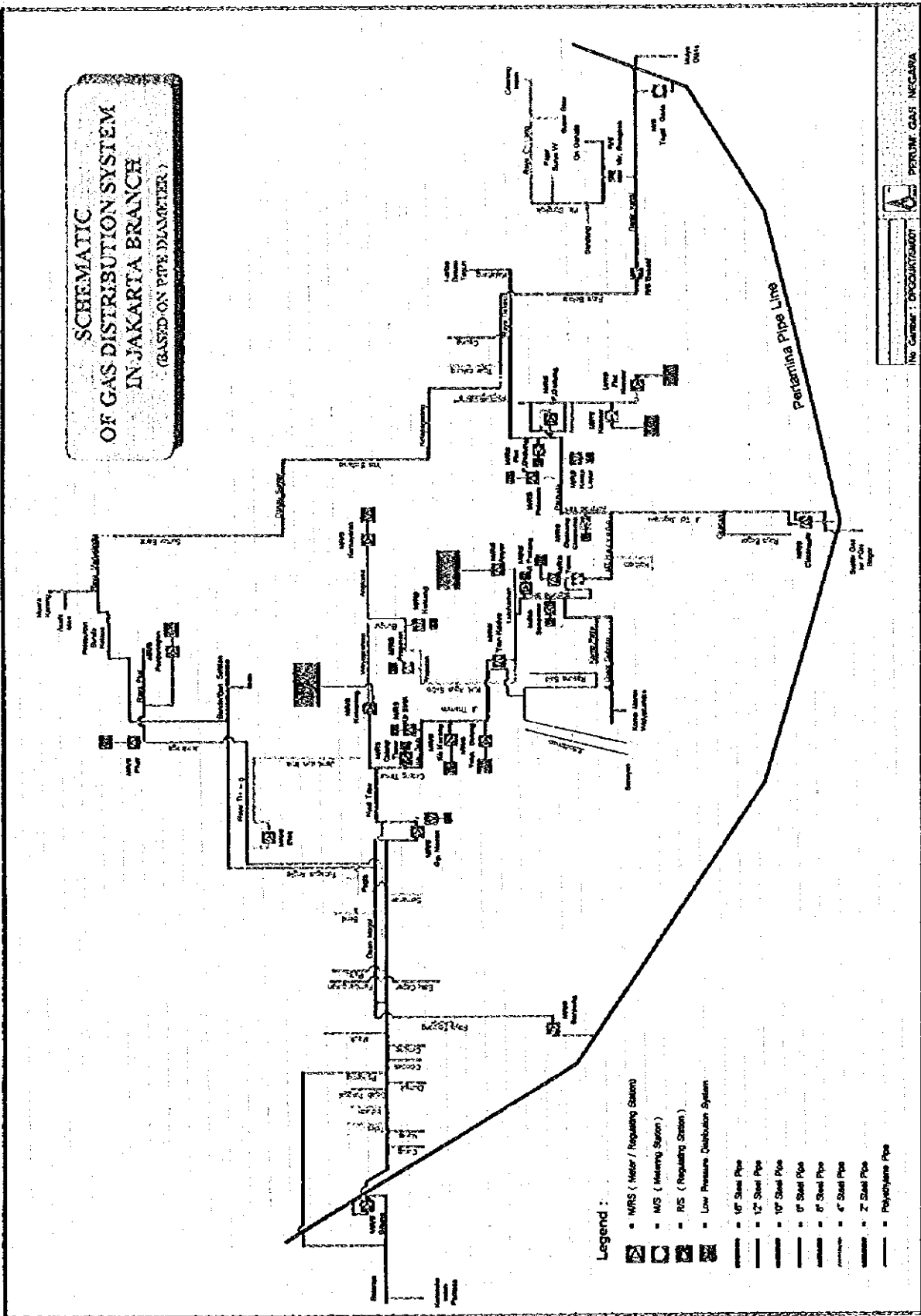
**6.3 Gas Sales Projection vs. Gas Supply
- PGN West Java -**



6.4 GAS PRICE (PERTAMINA to PGN), JAKARTA AREA

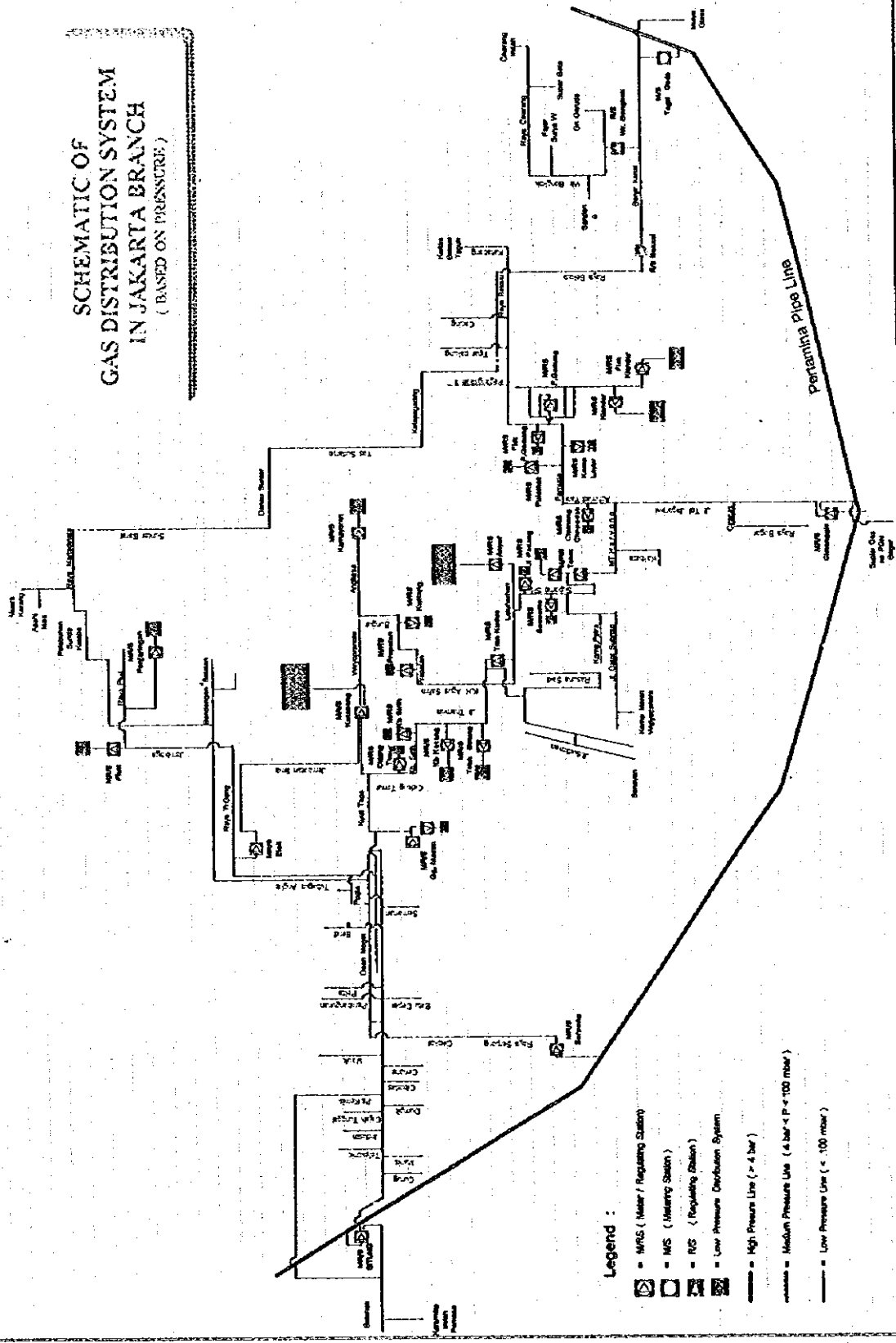






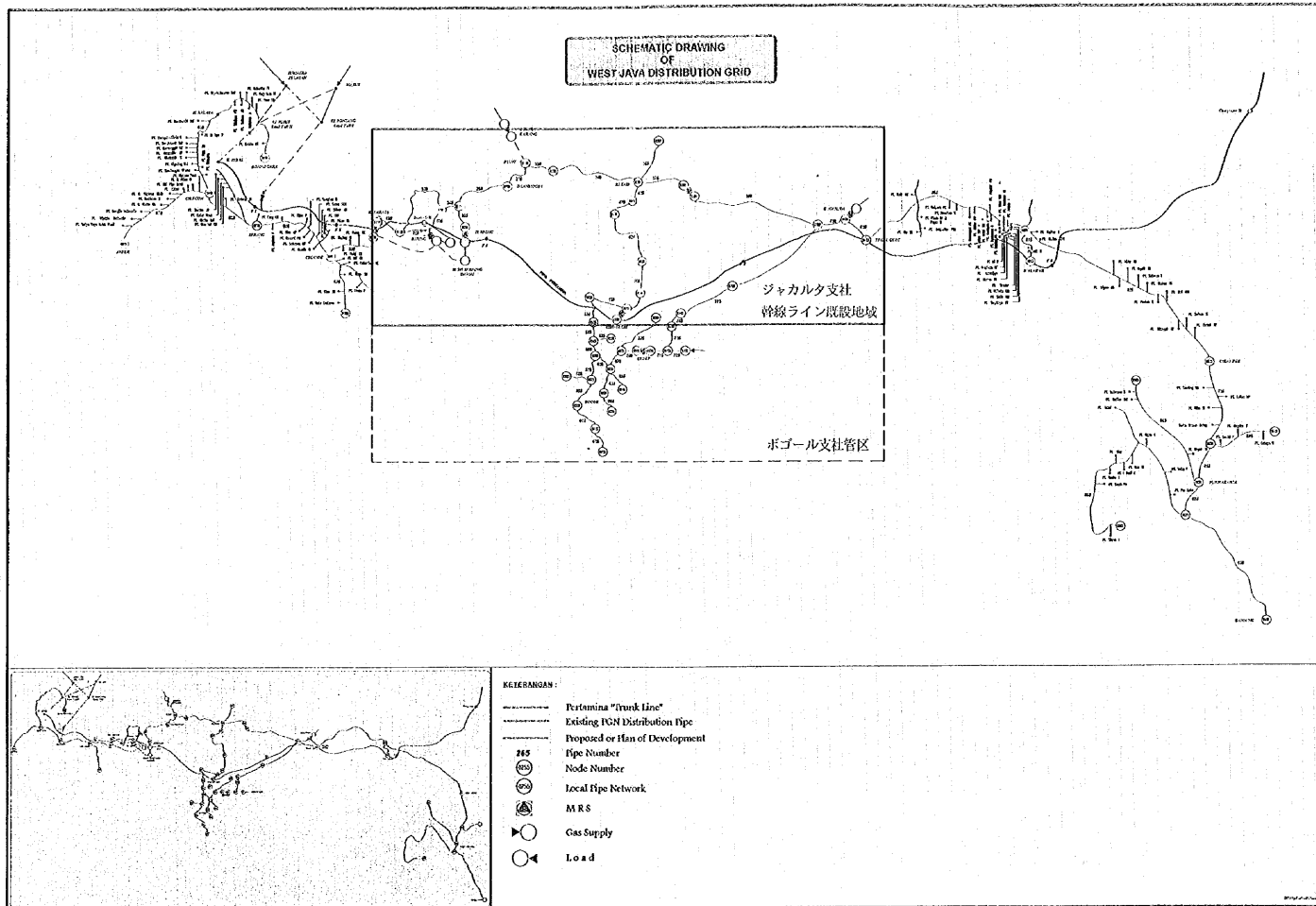


**SCHEMATIC OF
GAS DISTRIBUTION SYSTEM
IN JAKARTA BRANCH
(BASED ON PRESSURE)**

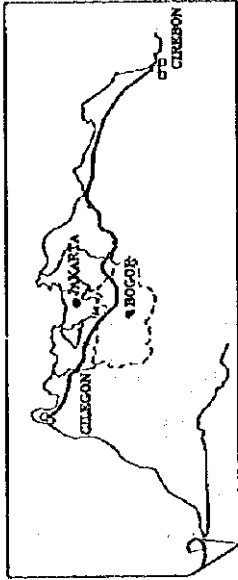


- Legend :**
- MMS (Meter / Regulating Station)
 - MS (Measuring Station)
 - RGS (Regulating Station)
 - ▨ Low Pressure Distribution System
 - High Pressure Line (= 4 bar)
 - Medium Pressure Line (4 bar < P < 100 mbar)
 - Low Pressure Line (< 100 mbar)

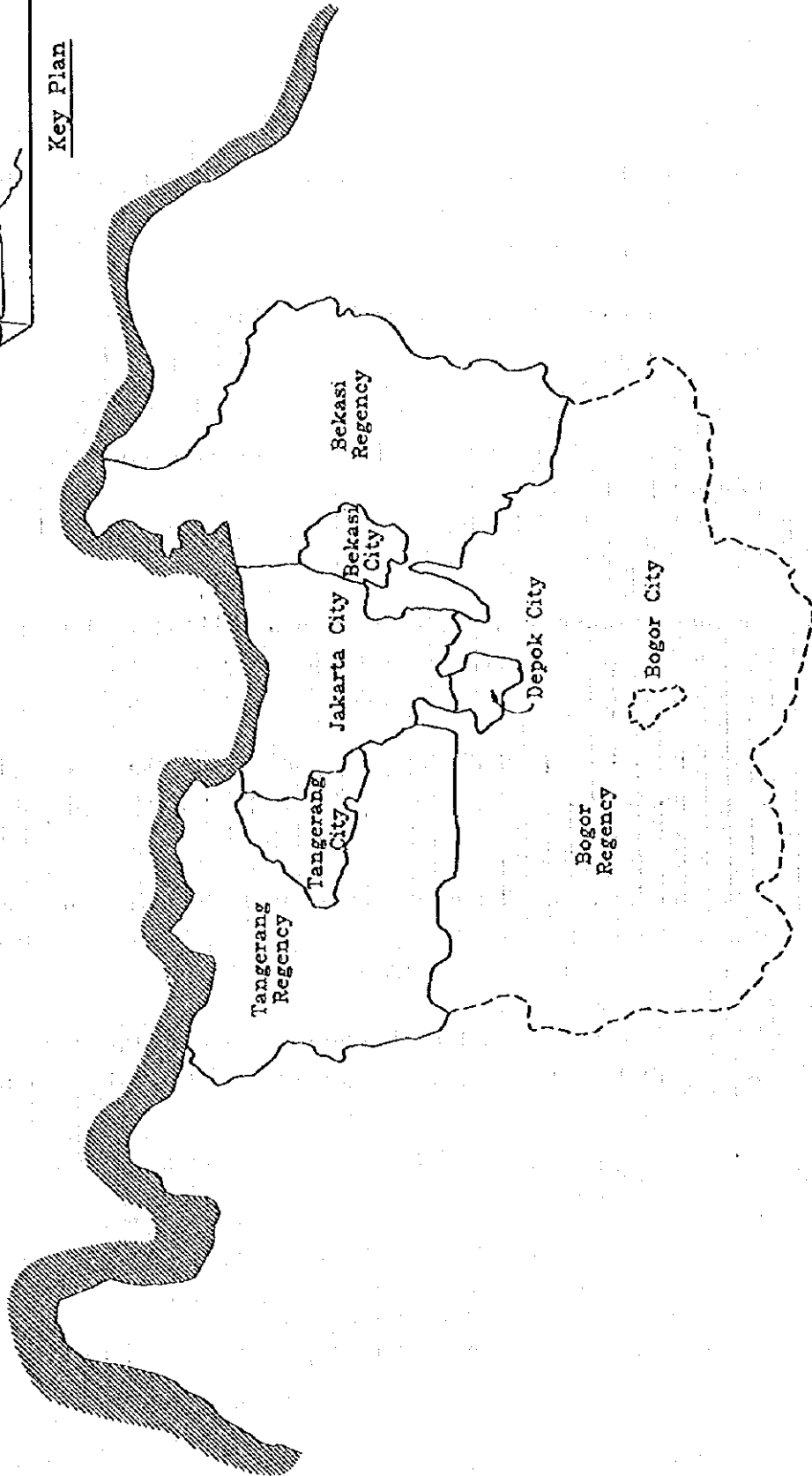
PERUM GAS NEGARA
No. Undang : D/REG/17/1961



ADMINISTRATIVE ZONING -
JAKARTA AND ITS VICINITY



Key Plan



7. 資料

現地調査に於ける受領資料一覧

番号	資料の名称および内容
1.	ARCO Offshore North West Java Contract Area Production Facilities Schematic ARCO社所有の北西ジャワ海上鉱区の全フィールド及び生産設備の構成を示すスキマティック図面 (於: 1995年1月)
2.	Petroleum Activity Indonesia West Java, by Petroconsultants s.a. (with notes by PGN) Petroconsultants作成の西ジャワ全域に於ける油ガス田分布図 (於: 1989年7月)。幹線パイプラインの表示も有り、PGN記入によるその他の情報も含まれている。
3.	Gas Supply and Consumption Daily Report (Jan.11, 1996), by PERTAMINA PERTAMINAによる西ジャワパイプラインの運転日報の一部 (於: 1996年1月11日付)。同ラインに対する油ガス田ごとのガス供給量、及び、個別大規模ユーザーごとの需要量が示されている。
4.	Schematic Drawing of West Java Distribution Grid (A1 & A3 sizes) 西ジャワ地域に於けるPGNの都市ガス供給幹線パイプライン網の現状及び将来計画が示されている概念マップ (ジャカルタ支社及びボゴール支社両方の管轄を含む)。
5.	Schematic of Gas Distribution System in Jakarta Branch (based on pipe diameter) PGNジャカルタ支社の管轄する都市ガス供給パイプライン網の現状を示すスキマティック図。パイプサイズごとに色分けされて表示。
6.	Schematic of Gas Distribution System in Jakarta Branch (based on pressure) PGNジャカルタ支社の管轄する都市ガス供給パイプライン網の現状を示すスキマティック図。運転圧力ごとに色分けされて表示。
7.	Jakarta 2005 - Pemerintah Daerah Khusus Ibukota Jakarta, First edition 1987 by BAPPEDA, Regional Planning Board of Jakarta City Administration (ジャカルタ 2005-ジャカルタ特別市編: 1987年、初版) B 4版: 71 p。 1984年条例第4号地区建設基本計画および第5号Jakarta都市計画の決定により地方行政で長期20年計画および中期10年計画を策定することになった。そのJakarta市の計画をまとめた資料である。市の現状、変遷からはじまり、人口、道路、交通、公共設備、上下水道、住宅等都市に関するあらゆる課題、計画について豊富な情報が収められている。政府関係者用で一般には公表されていない。1987年に作成されて以来その後改訂されていないが進展の程度は相違してきているが、基本的な進め方は変わっていないとのことであるので現状に照らせば有用な使い方も出来ると考える。

8. **Rumah Untuk Anda: Direktori Proyek Real Estate Di Indonesia (private developers brochure)**
(住宅-あなたのために：インドネシア不動産参考書；PROPERTY group) A 4版
民間の不動産専門誌で各不動産会社の個別情報も記載された大部の雑誌であるが、その前半の全般的な情報の部分のみを複製した。インドネシアにおける不動産特に住宅の問題そしてJakartaおよびその周辺の住宅開発地域の情報を得る手がかりになるものである。
9. **Real Estate Se-JABOTABEK (A map roughly showing land usage)**
宅地開発業者の作成したものであり、正確とは言えないが、ジャカルタ及びその周辺地域の土地利用状況の概略が色分け表示されている。
10. **Pola Induk Pembangunan Rumah Susun Di Dki Jakarta (Apartment Construction Plan) by Jakarta City Housing Division**
(高層住宅建設マスタープラン：ジャカルタ特別市住宅局編) A 4版：57 P。
Jakarta特別市の高層住宅について多角度から問題、対策、計画を解説するとともに、Jakarta特別市住宅局の2005年までの高層住宅建設計画を示したもので1995年発行の新しい資料である。貴重な参考資料と考える。
11. **Monthly gas consumption of each existing customers, Jakarta branch (1995) (residential customers are grouped by the area)**
PGNジャカルタ支社の既存顧客について、月別ガス使用量のデータを一覧表にしたもの。ただし、家庭用については戸別でなく、地域ごとにまとめたもの。
12. **Breakdown of Residential Customers in Jakarta**
PGNジャカルタ支社の既存家庭用ガス顧客の数を地域ごとにまとめたもの。
13. **Unit cost data for construction.**
PGNによる、都市ガス供給パイプラインの建設工事単価の資料。
14. **Demand Survey Form for Industrial Customers**
PGNジャカルタ支社作成の工業ユーザー用のガス需要調査表。フィールド用と事後整理用の2種類で構成される。
15. **Data on Existing and Planned Industrial Customers**
PGNジャカルタ支社作成の、既存及び潜在的な工業ユーザーについてのガス需要量、形態、その他、需要調査結果をまとめた資料。
16. **Proforma Financial Data of PGN (1994 - 2004)**
PGN社の10カ年収支財務計画（1994年 - 2004年）。

17. P&I Diagrams of Serpong Governer Station

Serpong減圧ステーションの配管・制御機器デザインを示すエンジニアリング図面。

18. Economic Data and Census Data to be gathered from relevant organizations such as

Bureau of Statistics, Bureau of Public Works, Jakarta city, etc.

経済及び国勢調査関連資料。現地にてPGNIに対して提出を依頼したが、関係政府機関等から収集するのに時間を要する為、後日送付となった。1996年2月20日現在、未入手。

Indonesian Urban Gas Development Study
Supplemental Questionnaire

January 1996
JICA-Preparatory Study Team

We thank you very much for your elaborated answers to the questionnaire dated October 1995. To conduct the study smoothly, we would like some more significant points to be clarified, supplemented or substantiated, prior to the visit of Preparatory Study Team scheduled in late January 1996. A part of the questions in the following may be better answered by other institutions or agencies, such as MIGAS, PERTAMINA, etc. We would appreciate it if you would, in cooperation with them, provide us with appropriate answers to such questions as well.

I. Natural Gas Supply

1. Quantitative Gas Demand-Supply Scenario (covering the next decade):

We do appreciate it if you, in cooperation with MIGAS and PERTAMINA, would provide us with the above scenario for West Java. If not available, even the parties' anticipation or some related facts and figures would be helpful. This is because, according to the PERTAMINA's view extended us during the last mission, natural gas supply in Jakarta and Bogor area is currently very tight. We believe that, as a prerequisite to the execution of the study, the availability of source gas supply has to be assured in some form.

2. Cost of Wellhead Gas and Transmission (pipeline tariff)

The wellhead gas price and transmission cost for each of the relevant West Java oil and gas fields such as ARCO' Arjuna, Bima, KLX/Y, and PERTAMINA's Cemara and Jatibarang. Also very helpful is the Government's policy or outlook for the wellhead gas price of expected future gas sources. These may also be out of PGN's authority, and may need cooperation with MIGAS and PERTAMINA. It is essential for appropriate planning to analyze the cost structure of gas in order to assess the economic cost of gas to the customers.

II. Information on Urban Gas Development

1. Urban Development Plan of Jakarta and Vicinity Region

Maps showing the area classifications set up for regional development plan for the coming decade or more, and supplemental data and description are very helpful for planning. We do appreciate it if you, in cooperation with Jakarta City or other institutions responsible for Jakarta's urban development, would provide us with such information, since gas distribution planning is heavily dependent on the urban development.

2. Updated Gas Development Map of Jakarta

Updated, latest drawing of Figure 1 in Terms of Reference, "Medium and High Pressure Pipeline Routes in Jakarta" which indicated the locations of about 30 major urban developments. The contents of all those development projects will have to be examined and clarified in the study.

3. Relevant Data to the Above Map

Rough data concerning each gas development project indicated in the Gas Development Map above, such as the size of population, content of commercial facilities, number of apartments and phased timing of developments are necessary to conduct the study efficiently.

4. Information on Industrial Gas Customers in West Java

Type, location, consumption, delivery pressure, and other relevant data on each of the existing and planned industrial gas customers. Other data such as marketing strategy for the industrial customer segments are also highly appreciated.

5. Kinds, types, sales numbers and gas consumption of commercial appliances installed so far, together with PGN's commercial gas marketing activities for them.

6. Typical gas supply patterns for existing commercial customers or typical operation style of those facilities, e.g., operation hours in a day. This is important because the estimated peak demand of gas greatly affects distribution facilities design and costs.

7. Seasonal and 24-hour gas demand profiles (curves showing variation)

III. Distribution Facilities

1. Unaccounted-for gas (distribution losses) in Jakarta will affect the analysis of gas business economy and safety measures, and the information on its current quantity, counter measures and the trend will be appreciated.
2. Whether the capacity of the current distribution network is enough or not, and whether any shortage of pressure occurs at the distribution pipe ends or not.

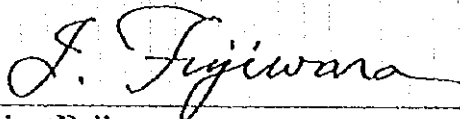
IV. Others

1. Future restructuring or reorganization of the gas industry under planning -updated information if there has been any change.
2. Future plan or projection for gas sales, income statement, balance sheet, other financial statement , if available. (We have already received enough information on historical data.)

SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY ON MASTER PLAN
OF
URBAN GAS DEVELOPMENT
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN
STATE GAS PUBLIC CORPORATION
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA, JANUARY 31, 1996



Jiichiro, Fujiwara
Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency



Qoyum Tjandranegara
President Director,
State Gas Public Corporation (PGN)

as witness



Soepraptono Soeleiman
Director General of Oil and Gas
Ministry of Mines and Energy

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "GOI"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Master Plan of Urban Gas Development in 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 relevant authorities concerned of Indonesia.

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

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are

- (1) to formulate the optimum development plan of urban gas distribution system in the household, commercial and industrial sectors; and
- (2) to propose appropriate plans for improving the administrative system of urban gas supply service

III. STUDY AREAS

The area administrated by Jakarta branch of State Gas Public Corporation (hereinafter referred to as "PGN")

IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objectives, the Study will cover the following items:

1. Review of the Present Situation in Indonesia

- 1-1 Macro-economic conditions
- 1-2 Social conditions
- 1-3 Present conditions of energy usage
- 1-4 Present conditions of land usage and regional development plan
- 1-5 Environmental conditions

2. Study on Energy Policies

J
15

- 2-1 Long-term energy usage plan
 - 2-2 Financial policies (taxation, subsidies)
 - 2-3 Relevant laws and regulations
 - 2-4 Price system
 - 2-5 Functions and policies of related administrative organizations
 - 2-6 Progress of privatization process of PGN
3. Study on the Present Situation of Gas Supply Service
- 3-1 Outline of PGN
 - Organizational structure (decision making system)
 - Financial conditions
 - Manpower and the technical level
 - Training and human resources development
 - 3-2 Procurement of natural gas
 - 3-3 Quality of supplied gas
 - 3-4 Review of existing facilities including transmission lines, distribution lines, regulating equipments, and meters
4. Demand Survey on Urban Gas
- 4-1 Trends in demand for urban gas
 - 4-2 Future demand forecast in each district of the Study area and in each sector (household, commercial and industrial)
 - 4-3 Requirements for gas supply service from the viewpoint of consumers
5. Formulation of the Master Plan for Expansion of Urban Gas Development
- 5-1 Long-term expansion plan of urban gas distribution facilities
 - 5-2 Short-term expansion project of distribution facilities and its feasibility study
 - 5-3 Recommended activities to improve the viability of the plan
 - 5-4 Measures for environmental protection
 - 5-5 Formulation of programs for appropriate administration of urban gas supply service
 - Price system and regulations
 - Programs for better management of PGN:
 - Human resources development
 - Meter reading and charge collecting
 - Promotion of urban gas
 - Maintenance service and security control
 - Sales promotion of related appliances
6. Implementation Plan and Cost Estimation

- 6-1 Implementation plan and time schedule
- 6-2 Efficient arrangements for the realization of the master plan
- 6-3 Cost estimation
- 6-4 Potential financial sources for the realization of the master plan

7. Evaluation

- 7-1 Financial evaluation
- 7-2 Economic evaluation
- 7-3 Social influence of energy substitution

8. Conclusion and Recommendations

V. WORK SCHEDULE

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

VI. REPORTS

JICA shall prepare, submit and make presentation of the following reports in English to the GOI in accordance with the attached tentative work schedule.

- Fifteen (15) copies of the Inception Report
- Ten (10) copies of the Progress Report I
- Ten (10) copies of the Progress Report II
- Twenty (20) copies of the Interim Report
- Ten (10) copies of the Progress Report III
- Thirty (30) copies of the Draft Final Report
- Thirty (30) copies of the Final Report

VII. UNDERTAKING BY THE GOVERNMENT OF INDONESIA

1. To facilitate smooth conduct of the Study, GOI shall take the following necessary measures:
 - 1-1 To secure the safety of the Study Team
 - 1-2 To permit the members of the 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
 - 1-3 To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges of equipment, machinery and other materials brought into, and out of, Indonesia for the conduct of the Study

- 1-4 To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on, or in connection with, any emoluments or allowances paid to them for their services for the implementation of the Study
- 1-5 To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Indonesia from Japan for the implementation of the Study
- 1-6 To secure permission for entry into all areas concerned for the implementation of the Study
- 1-7 To secure permission for the Team to take all data and documents including photographs and maps related to the Study out of Indonesia
- 1-8 To provide medical service as needed (Any expenses can be charged to the members of the Team.)
2. GOI shall bear claims, if any arises, against the member of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the Team members.
3. PGN shall act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
4. PGN shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations concerned:
 - 4-1 Available data and information related to the Study
 - 4-2 Counterpart personnel
 - 4-3 Suitable office space with necessary equipment in PGN
 - 4-4 Credentials or identification cards
5. MIGAS shall organize the Steering Committee (hereinafter referred to as "the Committee") for the purpose of smooth and effective implementation of the Study. The Committee shall consist of members of the following authorities and its secretariat shall be set up within MIGAS. The Chairman of the Committee shall be one of the directors of MIGAS.
 - (1) Bureau of Planning, Ministry of Mines and Energy
 - (2) BAPPENAS
 - (3) MIGAS

- (4) PERTAMINA
- (5) PGN

VIII. UNDERTAKING BY JICA

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

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

IX. CONSULTATIONS

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

TEMPORARY WORK SCHEDULE

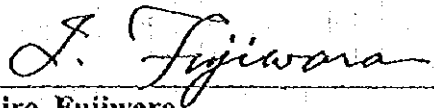
Year	1996												1997								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
Project Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12									
Calendar Month	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8					
Work in Japan																					
Work in Indonesia																					
Presentation of Reports																					
Submission of Reports																					
		IC/R	P/R1		P/R2		It/R		P/R3	DF/R		F/R									

△: Reports prepared in Japan

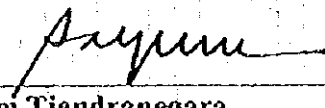
▲: Reports prepared in Indonesia

MINUTES OF MEETING
ON
THE PREPARATORY STUDY
FOR
THE STUDY ON MASTER PLAN
OF
URBAN GAS DEVELOPMENT
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA

JAKARTA, JANUARY 31, 1996

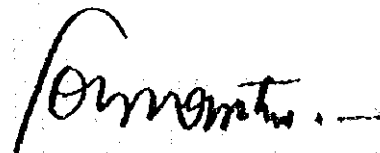


Jiichiro, Fujiwara
Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency



Qoyun Tjandranegara
President Director,
State Gas Public Corporation (PGN)

as witness



Soepraptono Soeleiman
Director General of Oil and Gas
Ministry of Mines and Energy

The Preparatory Study Team organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Mr. Jiichiro Fujiwara visited the Republic of Indonesia from January 21 to January 31, 1996, to discuss with the Indonesian authorities concerned the Scope of Work (hereinafter referred to as "the S/W") for the Study on Master Plan of Urban Gas Development in the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "the Study").

During the stay of the Team in Indonesia, a series of meetings were held between the Team and the Indonesian authorities. The S/W was agreed and signed on January 31, 1996, and concerning it, both sides confirmed the following points:

1. Concerning the item III. of the S/W, both sides agreed that the Study area should not be limited to the city of Jakarta as the original draft of S/W assumed, but be expanded to the area administrated by the Jakarta branch of PGN. As a result, the Master Plan will cover all industrial, commercial and household consumers except the industrial customers for which PERTAMINA provides natural gas currently.
2. As a part of the Master Plan, the Feasibility Study for some clusters shall be conducted. Both side agreed that the Study Team shall finalize the target clusters consulting with related organizations.
3. Both sides agreed that PGN shall provide necessary personnel for the Study Team, and that, especially during the period of demand survey, the assigned PGN staffs shall work with the Team on full-time basis. The JICA Study team, in turn, shall make maximum efforts to transfer technical knowledge and skills to the Indonesian personnel thorough on-the-job training, short seminar, presentation of reports etc., paying attention to clarifying the process and methodology of the Study.
4. As to the tentative schedule attached to the S/W, Indonesian side requested that the Study period be shortened. Japanese side replied that it will take note of the comment though it may be difficult to shorten the period taking the considerable volume of the Study in account.
5. Concerning the item VII. 4. of the S/W, both sides agreed that PGN shall make the most effort to provide the Study Team with the office space. In case the Team should need any further assistance concerning the office space, both sides shall discuss an appropriate solution.
6. Concerning the Steering Committee (hereinafter referred to as "the Committee"), both sides agreed on the following points;

JF
10

- Indonesian side stated that, though PGN shall act as the counterpart agency, it is natural MIGAS, supervising body of PGN, chair the Committee considering the governmental circumstances in Indonesia. Japanese side understood this point noting that the Committee chaired by MIGAS is desirable in that it will assure the positive involvement of such organizations as PERTAMINA in the Study.
- The participants in the Committee shall not necessarily be limited to the members of five (5) organization indicated in the item VII. 5. of the S/W. In case any other organizations should turn out to be important to smooth implementation of the Study, the representative of them can join the Committee with the agreement of both sides.
- The chairman of the Committee shall be finalized by the time of first visit of the Study Team to Indonesia.
- All expenses concerning the Committee shall be paid by PGN./

Handwritten signature

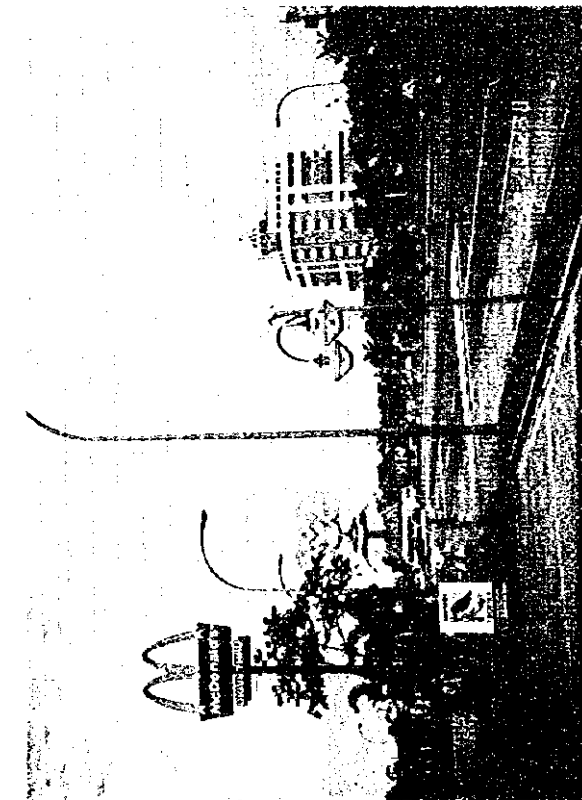


写真 1: Bumi Serpong Damai 営業センターを望む

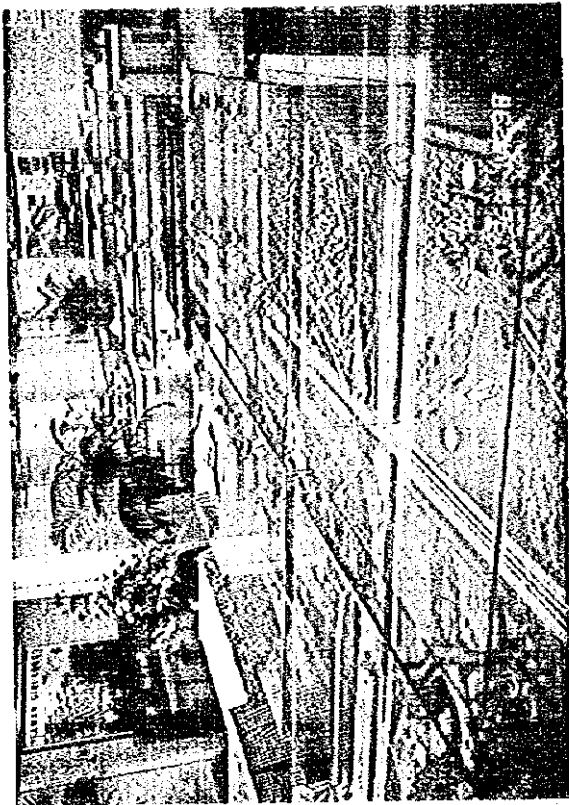


写真 2: 営業センターショールーム展示

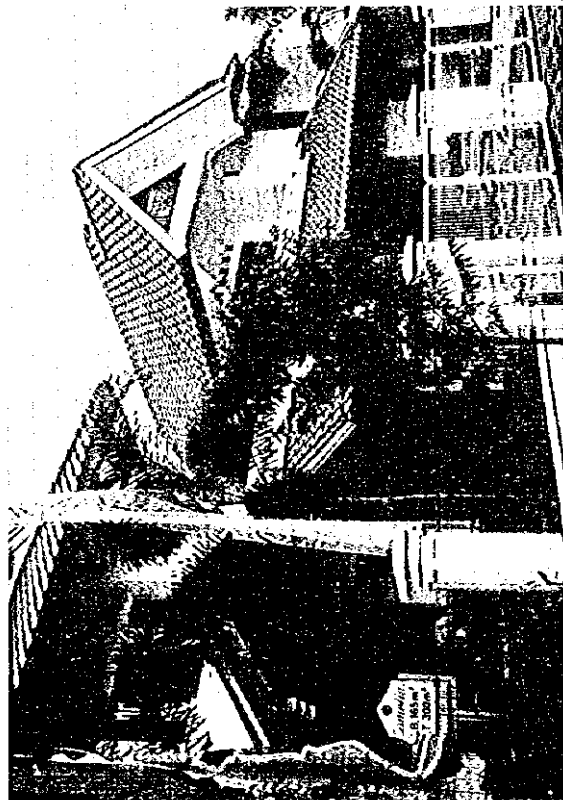


写真 3: オープンハウス

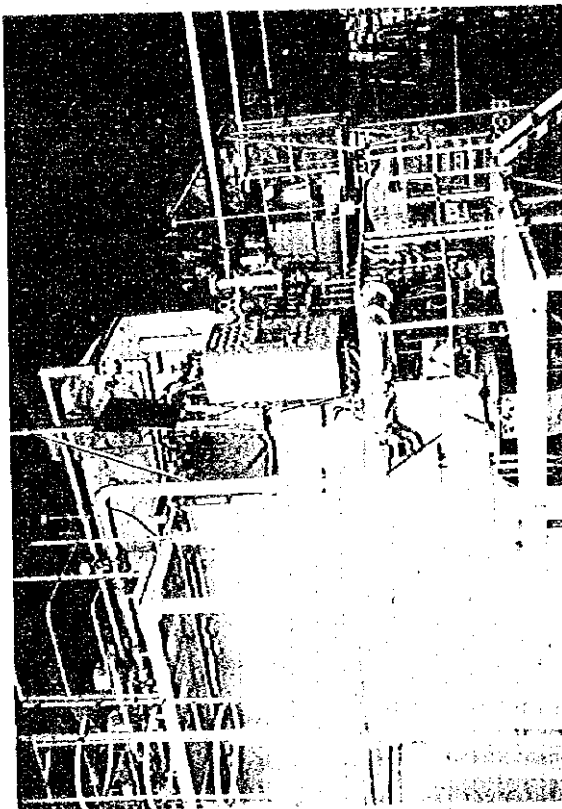


写真 4: TIFICO タクマ式20V/hrボイラ (手前のみガス焚き)

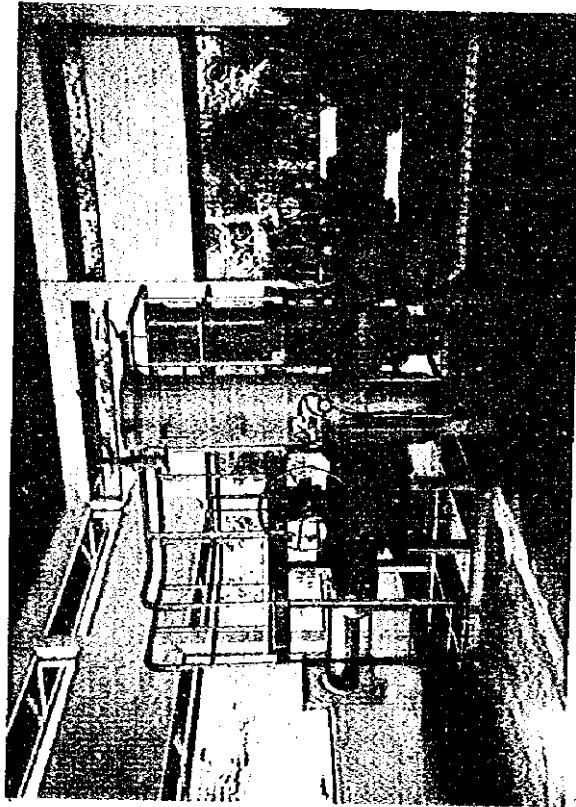


写真5 : Serpong 減圧ステーション

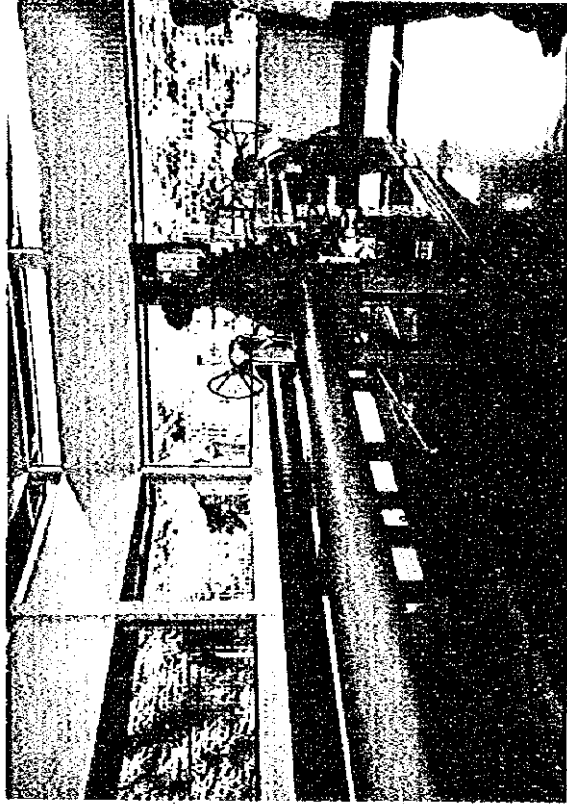


写真6 : Serpong 減圧ステーション

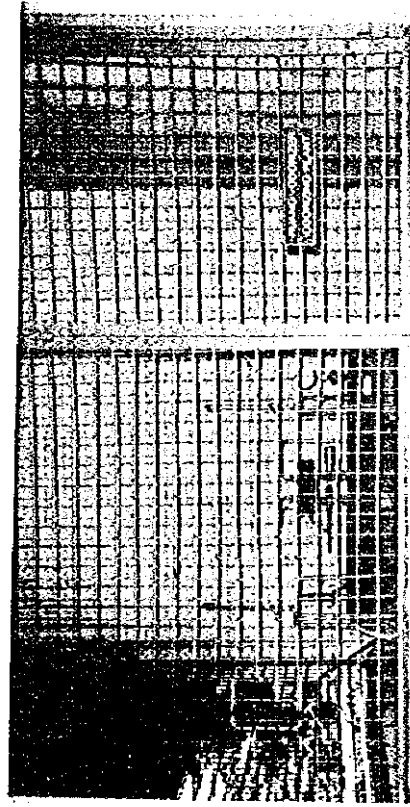


写真7 : Serpong 減圧ステーション 付具装置

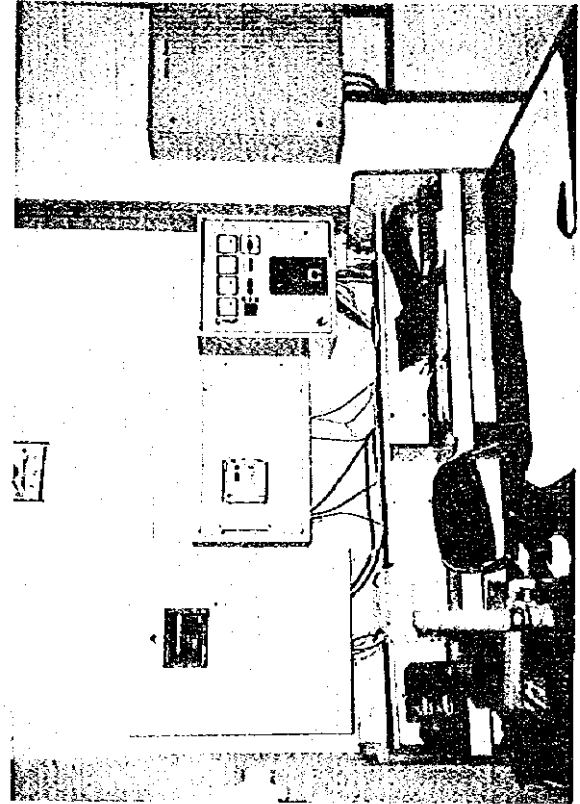


写真8 : Serpong 減圧ステーション コントロールルーム





JICA

