


インドネシア共和国 産業技術情報センター設立計画 調査報告書

平成元年3月

国際協力事業団

工計鉦

89 - 72

インドネシア共和国産業技術情報センター設立計画調査報告書

平成元年三月

国際協力

事業団

19036

JICA LIBRARY



1073642[9]

インドネシア共和国
産業技術情報センター設立計画
調査報告書

平成元年3月

国際協力事業団



国際協力事業団

19036

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の産業技術情報センター設立計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、1988年7月31日より9月7日までセンチュリリサーチセンタ株式会社 竹野萬雪氏を団長とする調査団を現地に派遣した。

調査団は、インドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた両国の関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年3月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

— 目次 —

地 図	1
PUSPIPTEK-Serpong の写真	2
要約と結論	8
第 I 部 序 論	
第 1 章 調査の目的と背景	I-1
1.1 調査の背景	I-1
1.2 調査の目的	I-3
1.3 調査の経緯	I-3
第 2 章 PUSPIPTEK-Serpong の現状と将来	I-4
2.1 地理的概況	I-4
2.2 PUSPIPTEK-Serpong の建設状況	I-4
2.3 各研究所の現状	I-8
第 II 部 インドネシアの産業・経済・技術に関する現状分析	
第 1 章 経済・社会環境	II-1
1.1 概況	II-1
1.2 経済	II-4
1.3 財政	II-6
第 2 章 産業・企業動向	II-9
2.1 産業	II-9
2.2 貿易	II-15
2.3 企業投資の概況	II-20
2.4 工業関連制度	II-20
第 3 章 技術開発に関する動向	II-23
3.1 インドネシア共和国における技術開発の現状と問題点	II-23
3.2 技術開発におけるコンピュータの役割	II-25
第 III 部 インドネシアにおける産業技術情報の利用および関連 インフラストラクチャーの現状	
第 1 章 産業技術情報の収集と流通	III-1
1.1 産業技術情報の収集と流通	III-1
1.2 P D I I (科学文献情報センター)	III-2
1.3 情報ネットワーク U N I n e t による情報交換	III-7
第 2 章 コンピュータ利用の現状と動向	III-10
2.1 コンピュータ (ソフトウェア/ハードウェア) 利用	III-10
2.2 コンピュータ利用教育の現況	III-23
第 3 章 コンピュータ導入に関わるインフラストラクチャー	III-29
3.1 情報通信ネットワーク	III-29
3.2 電力供給	III-35
3.3 その他の施設	III-38
3.4 インドネシア共和国の建設関連法規等	III-39

第Ⅳ部 産業技術情報センター機能設定

第1章 産業技術情報センター機能設定	IV-1
1.1 ニーズ分析の前提	IV-1
1.2 ニーズ分析結果の概要	IV-1
1.3 主要機能の設定と展開	IV-4
第2章 技術情報管理と研究開発の支援	IV-10
2.1 現状の問題点・ニーズ分析	IV-10
2.2 課題設定と解決策の方向	IV-16
2.3 技術情報管理と研究開発の支援構想	IV-19
第3章 技術計算への取組と研究開発の高度化	IV-29
3.1 現状の問題点	IV-29
3.2 ニーズ分析	IV-30
3.3 課題の設定と解決策の方向	IV-31
3.4 科学技術計算ソフトウェア整備構想	IV-33
第4章 コンピュータ利用教育・訓練と人材育成	IV-35
4.1 現状の問題点・ニーズ分析	IV-35
4.2 課題の設定と解決策の方向	IV-35
4.3 コンピュータ利用教育・訓練構想	IV-38

第Ⅴ部 産業技術情報センター概念設計

第1章 基本方針	V-1
1.1 産業技術情報センター構築の基本方針	V-1
1.2 産業技術情報センターのシステム概念	V-3
1.3 産業技術情報センターの組織・人材構成	V-7
第2章 コンピュータシステムの概念設計	V-12
2.1 コンピュータシステムの概念設計方針	V-12
2.2 アプリケーションソフトウェア	V-12
2.3 コンピュータシステムの運用環境	V-15
2.4 コンピュータシステムの業務形態および利用形態	V-16
2.5 基本ソフトウェアの概念設計	V-17
2.6 ネットワークシステムの概念設計	V-20
2.7 ハードウェアシステムの概念設計	V-22
2.8 関連設備・付帯設備等の構成	V-23
第3章 センター施設の概念設計	V-26
3.1 センター建設基本計画	V-26
3.2 センターの敷地・配置計画	V-26
3.3 建築計画	V-29
3.4 施設規模	V-43

第Ⅵ部 実行計画と実現性評価

第1章 事業計画	VI-1
1.1 事業主体	VI-1
1.2 事業計画	VI-1
1.3 要求される専門化	VI-4
第2章 実行計画——センター運用に向けて	VI-5
2.1 要員の確保・育成	VI-5
2.2 SOP(標準運用基準)の策定	VI-10
2.3 センターの運営管理	VI-12

第3章	コスト評価	VI-17
3.1	建設コスト	VI-17
3.2	維持・管理コスト	VI-17
3.3	予算措置	VI-18
第4章	事業効果	VI-21
4.1	経済・社会的波及効果	VI-21
4.2	産業界への波及効果	VI-21
4.3	PUSPIPEK-Serpong への波及効果	VI-23

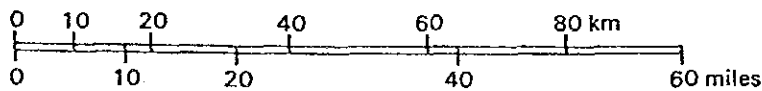
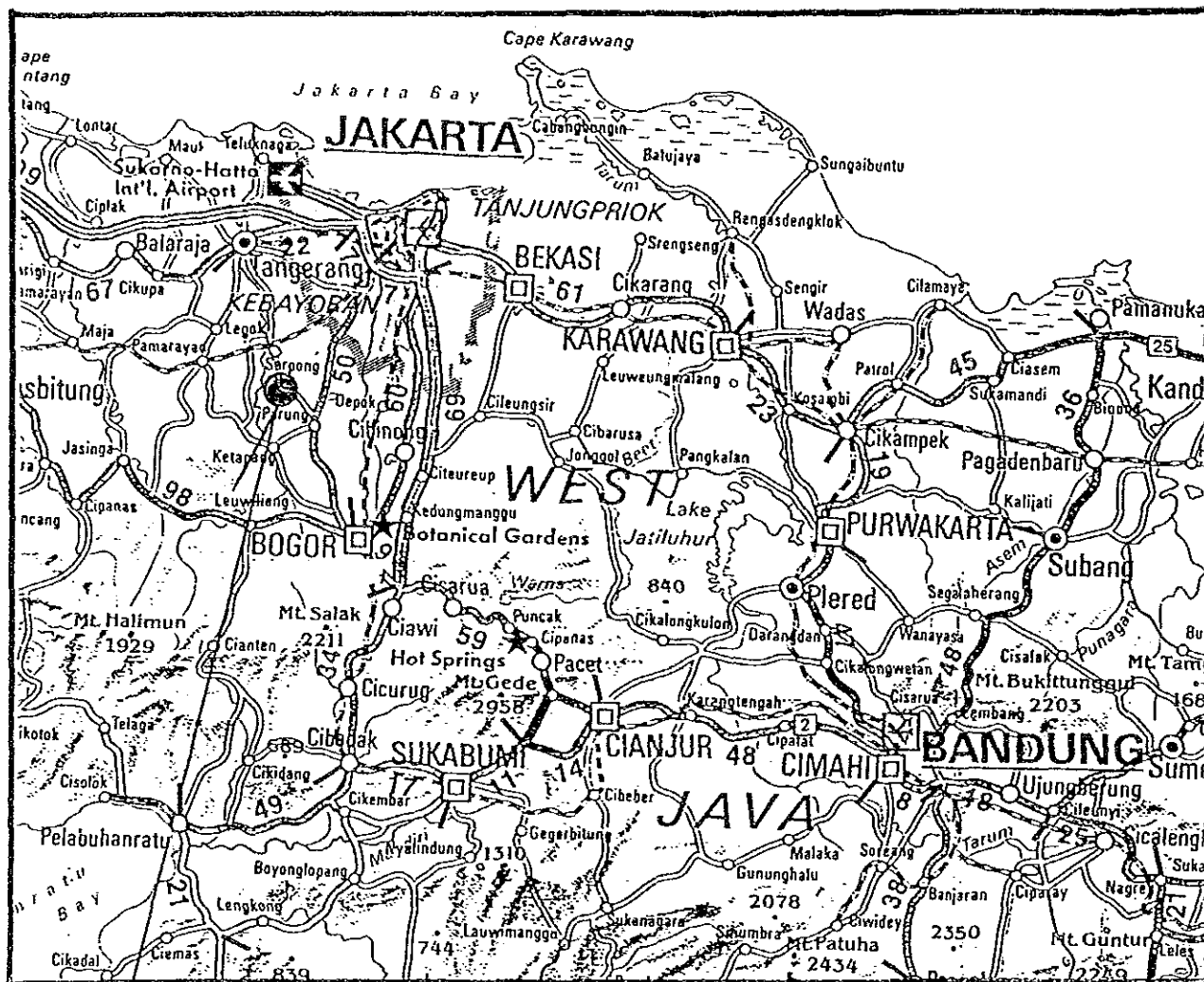
第VII部 結論と提言

結論と提言	VII-1
-------	-------

< 付属資料 >

A.	調査団員リスト	A-1
B.	インドネシア共和国側カウンターパートリスト	B-1
C.	現地調査時の訪問先	C-1
D.	参考文献リスト	D-1
E.	用語集	E-1
F.	略語と記号	F-1
	写真集（巻頭）	

SITE LOCATION



PUSPIPTEK-Serpong



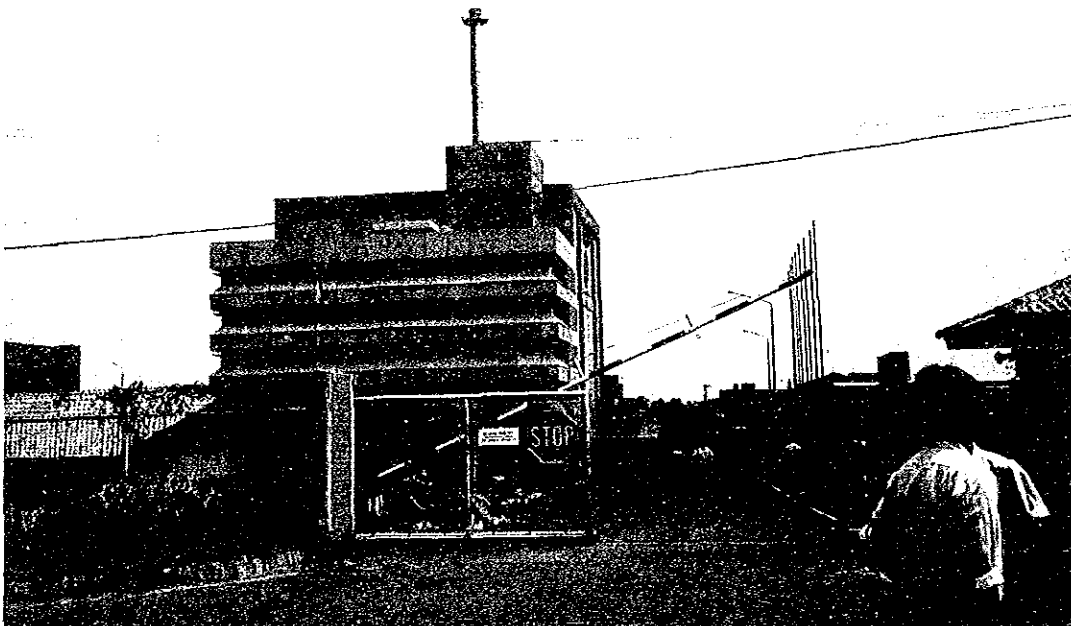
PUSPIPTEK-Serpong 正面玄関



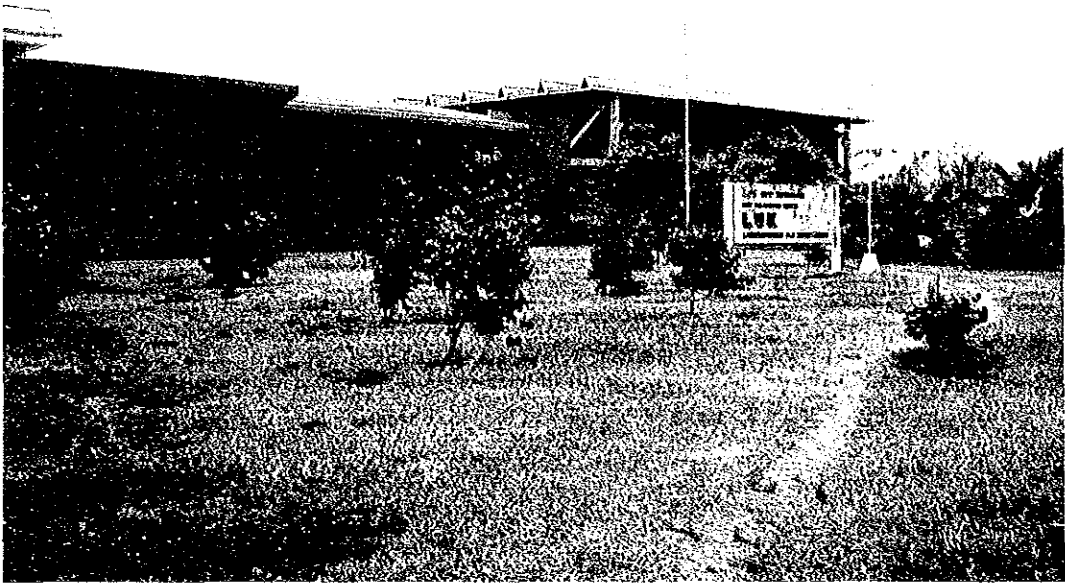
PUSPIPTEK-Serpong 横断道路



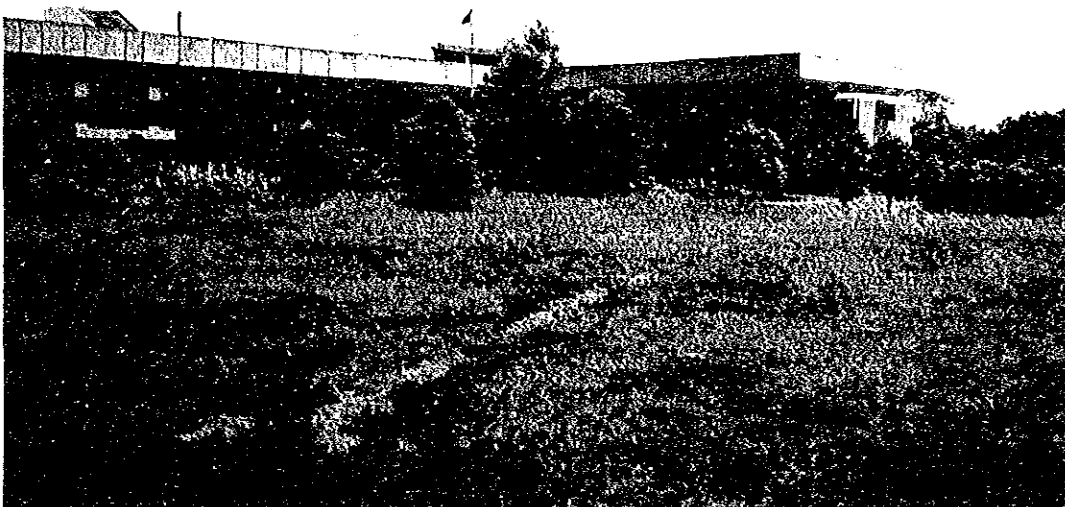
K I M 研究所



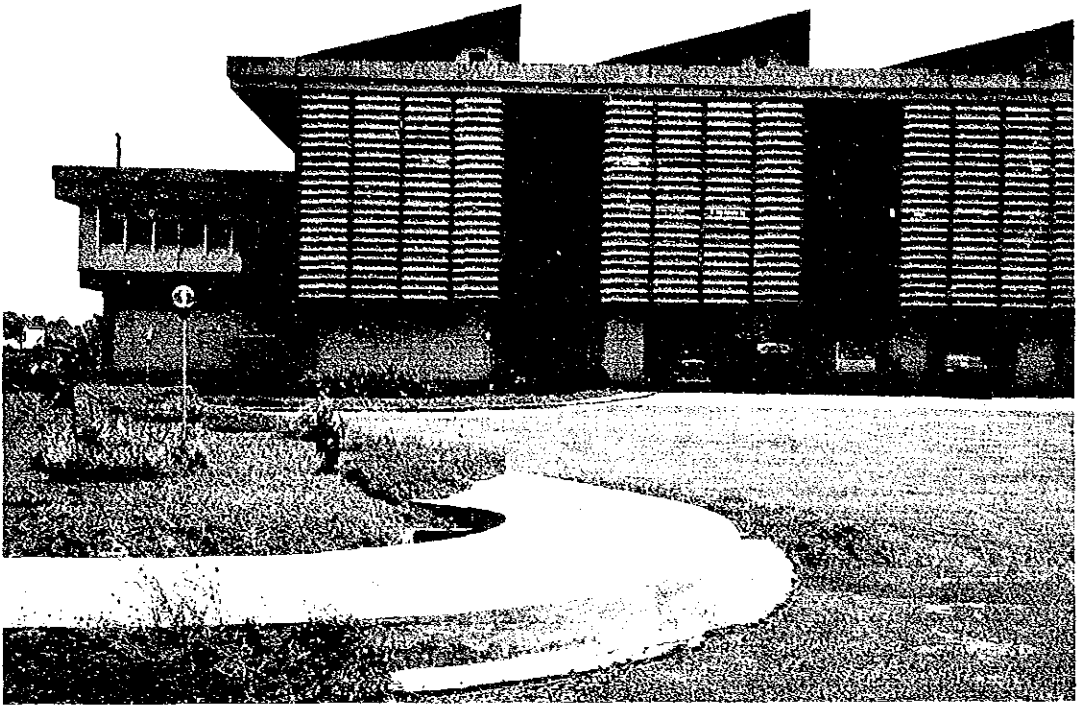
R S G - L P 研究所



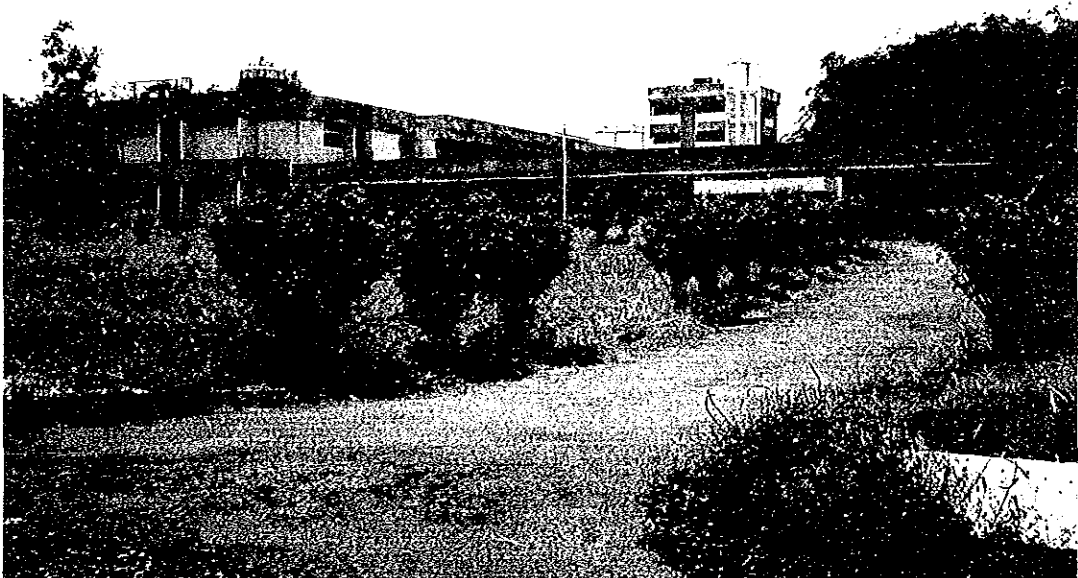
LUK 研究所



LFT 研究所



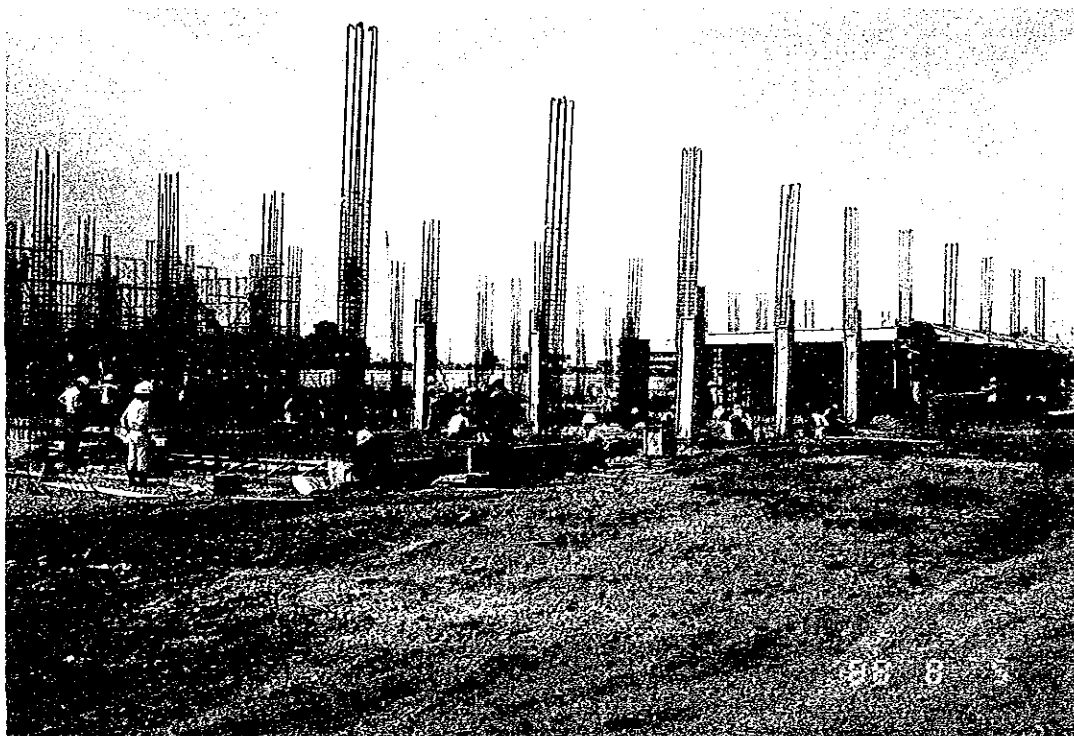
L K T 研究所



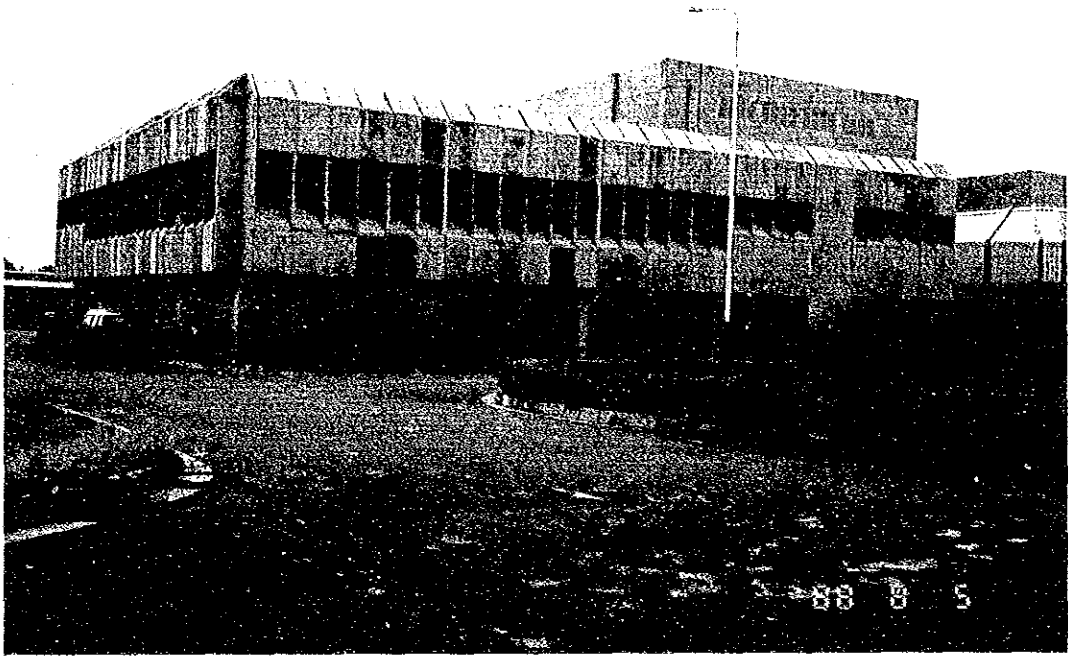
L E T 研究所



LSDE 研究所



LMT 研究所工事風景



LAGG研究所



産業技術情報センター建設予定地

要約と結論

現地調査におけるヒアリング、アンケート結果を基に PUSPIPTEK-Serpong に設立される産業技術情報センターのフィージビリティスタディーを行い、以下のような結論を導くに至った。

1. 産業技術情報センターの必要性

(1) 現在、インドネシア共和国の産業技術は以下の悪循環により技術の発展・育成が滞っている。

海外の技術に頼る → 自国で設計しない → 技術計算を行わない / 技術情報の整備がなされていない → コンピュータの利用が少ない → 輸入代替が可能な、また国際競争力のある製品を開発・製造できない → 国の収入を石油・ガスに依存し続ける → 海外の技術に頼る

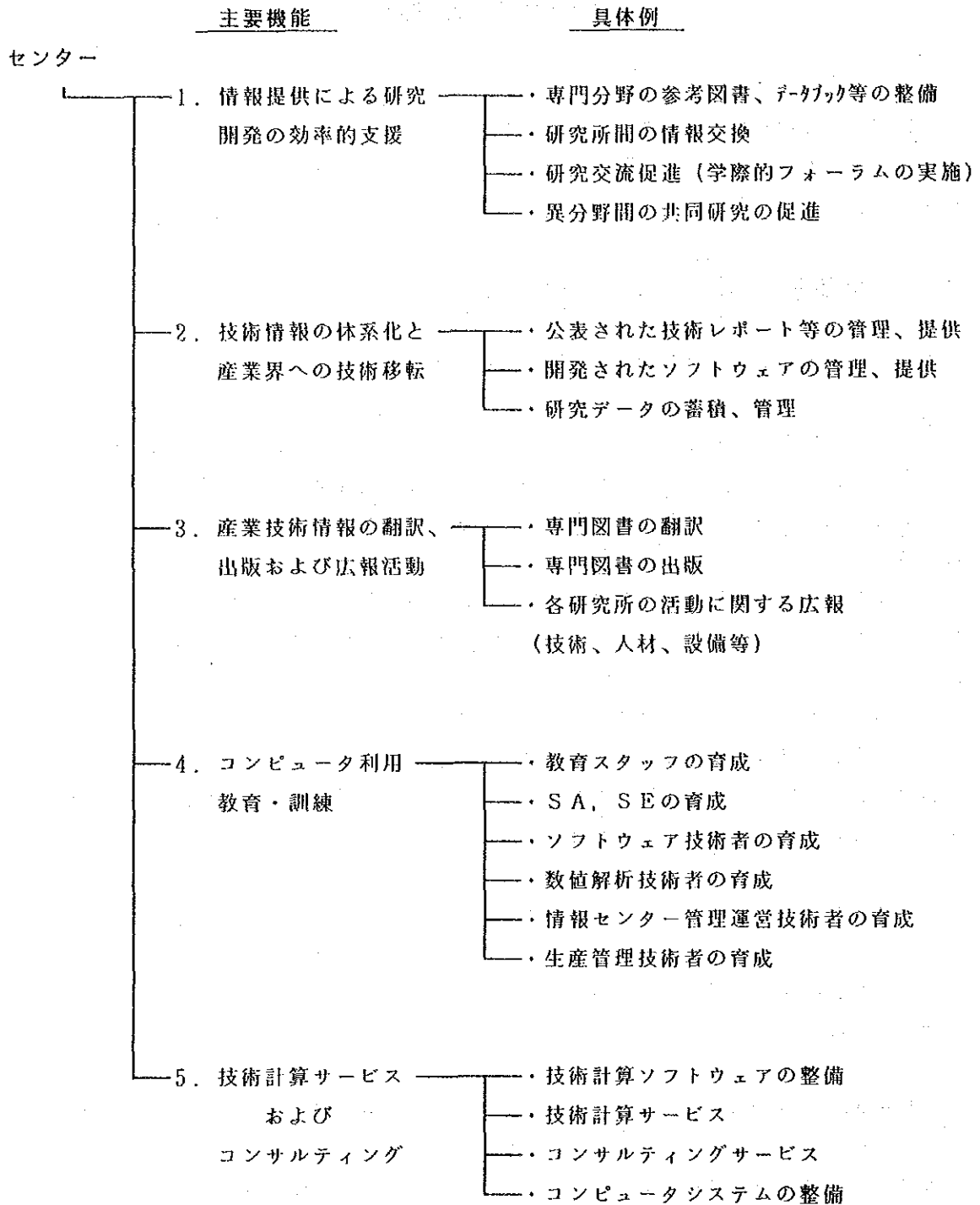
この悪循環を断ち切り、種々の要素技術の検証・技術開発および技術の診断を行うために、インドネシア共和国政府は PUSPIPTEK-Serpong を設立している。PUSPIPTEK-Serpong 内の各研究所における技術情報の収集・利用並びにデータ解析を効果的に支援するために産業技術情報センターは不可欠であり、その効果は各研究所の研究員に裨益するのみならず、特に構造設計計算が必要な造船、建設、車両、航空機、鉄鋼（タンク設計等）、産業機械等の産業、および電子技術（プリント基板設計）、物理探査や光学に関する業種の将来の発展に飛躍的なインパクトをもたらす得る。

(2) 本産業技術情報センターがインドネシア共和国における産業技術情報の受け皿およびデータ解析のための中枢的位置付けとして PUSPIPTEK-Serpong の研究所、またはインドネシア共和国の産業技術界により幅広く利用されることにより、インドネシア共和国の工業化に一層弾みがつき、ひいては非石油・ガス分野よりの国家収入が期待できる。

(3) 現地のパーソナルコンピュータによる情報の分散利用状況から脱却し PUSPIPTEK-Serpong 全体として、さらにはインドネシア共和国産業技術界全体として大型コンピュータを使用し、情報の共通利用を図ることにより研究所間、企業間交流が促進され、また技術情報収集の効率化と研究の重複努力の回避が実現される。

2. 産業技術情報センターの機能と規模

(1) センター機能の核となるデータベースシステム、コンピュータ利用教育・訓練システム、技術計算システムの 3 機能を現地調査時のニーズに基づき具体的に展開した結果を次頁に示す。



産業技術情報センターの機能

これらの具体化された機能を同時に実現することは現実的には困難であると考えられるため、さらに全体の機能を3フェーズに分類し、段階的に機能を次のように展開した。

これらのフェーズを設定するに際して、センターが早期に对外サービスが図れるよう、サービス開始以前から要員の確保、図書の整備等を行い、フェーズⅠではすべてのサービス開始のための準備を完了させることを前提とした。さらにフェーズⅠにおける初期サービスをフェーズⅡおよびフェーズⅢにて発展させることとした。

センター機能の段階的展開

機能	フェーズ	フェーズ-I	フェーズ-II	フェーズ-III
1.情報提供による研究開発の効率的支援		○参考図書、データ等の整備	○管理、提供サービス	○ —————→
		○データベースサーチの育成	○最新技術情報の提供 (海外オンラインデータベースの活用)	○ —————→
		○研究情報の提供 (研究所間の情報交換)	○ —————→	○ —————→
		○研究交流の促進(フォーラム実施)	○ —————→ (学際的フォーラム)	○ —————→ (異分野間における共同研究)
2.技術情報の体系化と産業界への技術移転		○技術レポート等の蓄積、管理 (データベース化)	○管理、提供サービス (PUSPITEKの内外へ提供)	○ —————→
		○開発ノウハウの収集、管理 (データベース化)	○管理、提供サービス (PUSPITEK内の研究者向け)	○ —————→
		○研究成果 (実験データ管理) (データベースの提供)	○管理、提供サービス (PUSPITEK内の研究者向け)	○ —————→
3.産業技術情報の出版・提供及び広報活動		○専門図書の翻訳	○ —————→ (出版、販売)	○ —————→
		○各研究所の活動に関する広報 (技術、能力、設備等)	○ —————→	○ —————→
4.コンピュータ利用教育・訓練		○ノウハウ技術教育の実施 (教育スタッフは事前に育成)	○ —————→	○ —————→
		○数値解析教育の実施 (教育スタッフは事前に育成)	○ —————→	○ —————→
		○ヒューマン管理・運用技術教育スタッフの育成	○ヒューマン管理・運用技術教育	○ —————→
			○SA, SE 教育スタッフの育成	○SA, SE 教育コースの実施
5.技術計算サービスおよび技術コンサルティング		○生産管理技術教育スタッフの育成	○生産管理技術教育コースの実	○ —————→
		○技術計算サービスの提供 (技術計算ソフト)	○技術計算ソフトウェア利用の促進	○技術計算ソフトウェア開発への取組み ○技術コンサルティング

(2) センターの規模を決定するに際し、フェーズ上における機能を満足するシステムを対象にすることとした。ここでPUSPIPTK-Serpong の研究所の一つであるRSG-LPには既にVAX 8550が設置されていることを念頭に置き、センターにおけるシステムは既存のシステムよりは規模を大きくし、現状のニーズを満たすことができることを前提とした。また、フェーズⅡ以降考えられるシステムの拡張にも装置等を付加することにより対応できるシステムであることとし、その範囲内で経済性を十分に考慮した。本来であればCPUの使われ方の違いにより、データベース用と科学技術計算用のメインフレームは別々に処置すべきであるが、ハードウェアのコストに大きく影響し、最初に設立されるセンターとしては現実的ではないと考えられる。ここではまず、データベース用と科学技術計算用のメインフレームを共通に用いることを前提とした。将来、需要増加により1台のメインフレームでは対処できない状況になった時に、データベース用、または科学技術計算用にもう1台メインフレームを追加設置することとする。

以下にハードウェアシステム構成要素の要件を示す。

1) 中央処理装置

基本ソフトウェアの機能を充足するハードウェア機能を有し、データベース検索、科学技術計算、プログラム開発業務等が円滑に処理するのに必要な処理速度、および入出力チャンネル数を持つこと。また将来の利用需要増に対し容易にその性能が拡張できること。

本システムにおいては処理速度15MIPS以上、入出力チャンネル数は12チャンネル以上を必要とする。

2) 主記憶装置

業務処理能力は、中央処理装置の処理速度のみならず主記憶装置の容量にも大きく影響されるため、業務の円滑な処理に足りうる記憶容量とその拡張性を持つこと。

本システムにおいては記憶容量32MB以上を必要とする。

3) 磁気ディスク装置

業務の円滑処理、利用者の使い易さを考慮した磁気ディスク装置の容量とその拡張性を持つこと。また業務の円滑処理のために磁気ディスク制御装置はクロスコール機能を具備し、磁気ディスク装置はデータベース用とその他の利用と別の系列に配置できること。

4) 磁気テープ装置

磁気テープの記録方式、および形式は異機種間の互換性があり、大量のデータ入出力用に一般に利用されている1600 bpi/6250 bpiの記録密度でデータの読み込み、書き込みができること。またクロスコール機能があること。将来の需要増に備えての設置台数の拡張性があること。本システムにおいてはデータ入出力用2台、ワーク用1台を最低必要とする。

5) ラインプリンタ装置

業務処理結果出力用として印字桁数は136桁/行、印字速度は英数字字種セットで800行/毎分以上の性能を持つものを1台必要とする。

6) レーザプリンタ装置

業務処理結果出力用のみならず研究論文、報告書出力用としての高品質出力用に利用するものを1台必要とする。

7) フロッピーディスク装置

キーパンチャ等によるキーインデータ入力用およびデータ出力用として1台を必要とする。

8) X-Yプロッタ装置

計算結果の図化出力および設計図面等の出力用として、建築図面等に使用できる程度の出力精度および性能(A0サイズ)があること。

9) 通信制御装置

通信制御装置は105台の端末装置(CAD端末装置数台を含む)を接続することができる装備ポート数が64ポート以上の通信制御装置1台を必要とする。また将来の需要増および機能拡張に対処しうる機能を有すること。

(3) 上述のハードウェアシステムに基づき、センター全体の事業費を以下の通り積算した。なお通貨換算レートは13ルピア/円とした。

	事業費		(千円)
	内貨分	外貨分	合計
1) センター施設建設費	550,000	450,000	1,000,000
	*)385,000	*)315,000	*)700,000
2) 付帯設備費(CVCF、受変電設備 バッテリー、自家発電装置等)	1,000	199,000	200,000
3) コンピュータシステム費 (ハードウェア、基本ソフトウェア アプリケーションソフトウェア)	—	1,400,000	1,400,000
4) 電信、電話施設建設費 (ネットワーク用)	5,000	5,000	10,000
5) 教育用機材費	—	6,000	6,000
6) データブック等購入費	—	50,000	50,000
7) コンピュータ用記録媒体費	—	8,000	8,000
8) 什器備品費	10,000	23,000	33,000
9) 基本ソフトウェア整備費 (メーカーのSE1年間常駐費)	—	20,000	20,000
10) コンサルタント経費(36人・月)	—	90,000	90,000
11) 運送保険費	—	20,000	20,000
総計	566,000	2,271,000	2,837,000
	*)401,000	*)2,136,000	*)2,537,000

*)フォーラム棟を除外したケース

(4) また先に述べたフェーズⅠ～Ⅲに準拠し、維持管理費を以下の通り積算した。なお、ハードウェアシステムの保守修繕費については、サービス開始後の2年分は事業費に含ませることとし、それ以降はセンター運営にてまかなうこととした。

維持管理費

[千ルピア/年]

項 目	準備期間	準備期間	サービス開始年	円滑運営時
	前 期	後 期	および2年目	(サービス開始後 3年目以降)
1) 人件費	48,000	60,000	78,000	120,000
2) 保守修繕費				1,200,000
3) 施設管理費			20,000	20,000
4) 電気代			60,000	60,000
5) コンピュータ用消耗品代 (用紙類等)			40,000	40,000
6) その他消耗品代			40,000	40,000
7) データベース構築費	2,500	2,500	2,500	1,500
8) 図書購入費			15,000	15,000
9) 海外データベース利用費			25,000	50,000
合 計	50,500	62,500	280,500	1,546,500

3. 産業技術情報センターの運営が円滑になされるための条件

本計画がフィージブルとなるための条件として、以下の2点を掲げる。

(1) センターのサービス開始後3年目以降に発生する保守修繕費(12億ルピア/年)に対し確実なる予算措置を講じる必要がある。

(2) センター建設以前より人材(サービス開始時点で40名のスタッフ)を確保し、サービス開始後も段階的に増員を図る必要がある。

次頁にセンター設立準備期間から円滑運営がなされる期間(サービス開始後3年目以降)までの要員計画案を示す。この要員計画案を1つの目安として人員確保を行っておく必要がある。

4. 産業技術情報センター設立を実現させるための提言

インドネシア共和国の産業技術と研究開発の現状、および産業技術情報センターの機能展開の概念並びに問題点を踏まえて、ここに同センターの実現と運用推進のために次の5項目の提言を試みることにしたい。

段階別グレード別要員計画

職 種	サービス開始 3年目 (グレード)	開始以後 以降人員	準備期間前半	準備期間後半	開始時点
			人 員	増員/合計	増員/合計
センター長 秘書	(1) (6)	1 1	1	/ 1	/ 1
企画部門長 部門員	(2) (4) (6)	1 3 2	1 1 1	/ 1 / 1 / 1	/ 1 / 1 / 1
管理部門長 部長員	(2) (3) (7) (8) (9)	1 2 3 5 4	1 2 3	/ 1 / 2 2 / 5	/ 1 / 2 2 / 5
事業出版部門長 部長員	(2) (3) (4) (6)	1 1 2 2	1 1	/ 1 / 1	/ 1 / 1 1 / 1
情報サービス部長 一部員	(3) (4) (4) (7)	1 1 1 2	1 1	/ 1 / 1 1 / 1	/ 1 / 1 / 1 / 1
ライブラリー 補助部長員	(4) (6) (3) (4) (5)	1 1 1 2 2	1 2	/ 1 / 1 / 2	/ 1 / 1 / 1 1 / 2
コンピュータ部長 サービス課	(3) (4) (6) (4) (7)	1 1 4 2 4	1	/ 1	1 / 1 1 / 1 2 / 2
運用課	(4) (6) (7)	4 4 4			4 / 4 / 1
システム課	(4) (4) (5)	1 1 3		1 / 1 1 / 1	/ 1
応用技術課	(2) (2) (4)	3 3 2	2	1 / 3	/ 3
合計		6 7	2 1	7 / 2 8	1 2 / 4 0

注)

グレード 職 種

- 1 ゼネラルマネジャ
- 2 チーフエンジニア
- 3 マネジャ
- 4 オフィサ、マネジャ
- 5 アシスタントエンジニア
- 6 フォアマン (職長)
- 7 メカニックス
- 8 オペレータ、ドライバ、タイピスト
- 9 ヘルパ、ガード

(1) 本概念設計に引続きインドネシア共和国産業技術情報センターを機能させるべき主管者としてのB P P Tがこれに当たり、人材・資金の確保を推進し、早期に留学生派遣を実施すべきである。

(2) 産業技術関係の研究開発担当者は、研究開発情報の体系的な整理・蓄積・利用に関し、共同情報センターの在るべき姿につき意見を結集し、同センターを成長発展させることに共同の利益を見出し、協力し、努力を継続させる必要がある。

(3) 本センターの実現と運営に関与する政府機関の相当者および予算管理者は、本センターの実現と運営を可能とする前述の3項に掲げた条件、すなわち予算配分(12億ルピア/年)とサービス開始時の人材(40名)の確保を図ると共に、技術情報収集の効率化と重複努力の排除について一層の関心を持つ必要がある。

(4) 産業技術研究開発担当者は、技術情報の体系的蓄積と交流、および先進的情報解析手段に欠けている現状を深く認識し、本センターの構想に理解と関心を示し、その効用を自ら享受するため、在来の情報収集・蓄積・利用法の改善、特に質的面における情報の充実に協力し合う必要がある。これを早期に実現するためには、海外から専門家を招き効果的に推進する必要がある。

(5) 政府並びに本センター主管者は、本センターの機能をPUSPIPTK-Serpongの各方面・各層にあまねく活用させることを支援し、将来発展させるための方策とノウハウに関し絶えざる関心を払い続けるべきである。こうすることにより、本センターが初の産業技術情報センター機能の典型となり、今後政府・民間の各方面において必要となるであろう同種の情報センターの手本となるように育成を図るべきである。

第 I 部

序 論

第1章 調査の目的と背景

1.1 調査の背景

世界的な石油・ガス価格の低迷の状況下で、現在インドネシア共和国は、国の収入源を石油・ガス等の一次産品から工業製品等のより付加価値の高い二次・三次産品へ転換してゆく方針を打ち出している。国の工業化を図るためにまず、インドネシア共和国政府は国営戦略的企業を設立し、海外企業とのライセンス契約、および共同技術開発契約等により海外技術を導入している。これらの国営戦略的企業が先頭に立ち国の工業化を推し進めると同時に、関連中小企業を育成することにより工業製品の輸入代替を行い、ひいては輸出を促進し外貨獲得に結びつけることがインドネシア共和国の目標となっている。

技術評価応用庁(BPPT)総裁であるハビビ大臣は、インドネシア共和国を工業先進国へ転換してゆく過程で次のような4段階の技術進展を提唱している。

第1の局面は、既に市場に出回っている製品の組み立てや製造において、付加価値を上げる工程に既存する技術を利用することである。すなわち、海外から技術を輸入し、ライセンス契約の下で製品の生産を行うことである。この局面を踏まえることにより、海外で開発された製品プロセスを理解する能力が培われ、また製造技術や組織・運営能力が養成される。

第2の局面は、既存技術を全く新しい製品の設計や製造に取り入れることである。この過程では、新しいシステムの設計を行う段階で種々の既存要素技術からそのシステム設計に最適となるものを選択し、選んだ要素技術を組み合わせることにより最終システムを構築する。またこの局面では先端技術を含め、世界中の既存技術情報に接しておく必要がある。また設計、検査、シミュレーションに要する設備の改善が必要となり、研究所に対するニーズも高まってくる。

第3の局面は、技術開発の段階である。この段階では各時代の各市場において、先端技術を伴う製品に組み込まれる部品を生み出す技術の革新、創造が必要となる。この段階を踏まえてこそ製品の国際競争力が確保できる。

第4の局面は、最先端技術により生活や仕事の新しいやり方を創造する過程である。

現在のインドネシア工業は、上述した4段階のうち第1の局面に直面している。一部の国営戦略的企業は第2の局面に踏み込んでいる例もあるが、大部分の企業は第1段階にある。先に述べたように、工業製品の輸入代替および輸出促進を行うためには、第2、第3の局面で必要となる要素技術の検証、技術開発および技術の診断等が重要である。

この目的によりインドネシア政府は、BPPT主導のもとにジャカルタ市近郊に位置するスルポン(Serpong)に研究・科学・技術開発センターの設立を計画し、1980年から建設プロジェクトに着手した。このセンター建設は目下プロジェクト遂行段階にある。この国家プロジェクトはその名をPUSPIPTEK(Proyek Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan)と称し、将来にわたりインドネシア共和国政府は、分野は異なるが同様の国家プロジェクトを別の地域にも実現させる考えを持っている。以下、本調査対象としたプロジェクトについては他のプロジェクトと区別するために地名を付けてPUSPIPTEK-Serpongと呼ぶことにする。

PUSPIPTEK-Serpongを設立するに当たり、インドネシア共和国政府は以下の効果を期待している。

- ① 共通科学技術分野に携わる研究者・技術者を1ヵ所に集めることにより、効率的な研究を行う。
- ② 1ヵ所に必要な研究設備を集中させることにより、設備投資を節約する。
- ③ 多分野にわたる複数の研究課題を組み合わせることにより、より高度の研究テーマを生み出す。
- ④ 多分野の研究者間の交流により学術的環境を創造し、さらには外国人研究者を招くことにより科学技術分野の国際交流を図る。
- ⑤ PUSPIPTEK-Serpong以外の企業からの委託研究業務を行う際、各研究所は優秀な頭脳による付加価値を研究成果に盛り込むことによってより高収入を得ると共に、インドネシア共和国の技術向上に寄与する。

しかし、一部既設の研究所の活動を顧みると、以下のような問題が生じている。これらの問題は今後完成が予定されている研究所についても該当すると考えられており、PUSPIPTEK-Serpong完成の1992年までには解決されるべき事柄である。

- ① 各研究所の母体であるBPPT(Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)、LIPI(Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia)、BATAN(Badan Tenaga Atom Nasional)等の政府機関間の連絡・協力体制が未整備であり、各研究所独自に研究が進められている。このことが、ひいては必要な科学技術情報の相互交流に支障を及ぼし、情報収集に費やす労力を増大させている。
- ② 各研究所間およびスルポン-ジャカルタ市間のデータ通信網が整備されていないため、情報交換に困難を来している。
- ③ 要素技術の検証、技術開発、および技術評価等を行うためのツールとなる十分なコンピュータ環境が整備されていない。

これらの問題を解決するために、インドネシア共和国政府は日本政府に対し、インドネシア共和国内の産業技術情報システムの現況を踏まえて、PUSPIPTEK-Serpongに産業技術情報センターを設立するためのフェジビリティスタディーを行うよう要請した。

この要請に基づき日本政府は、1988年3月と7月にそれぞれ事前調査団および現地調査団を派遣した。これらの派遣調査結果、並びに調査団の国内解析により本報告書が作成さ

れた。

1.2 調査の目的

本調査の目的は下記の4項目である。

- ① PUSPIPTEK-Serpong の各研究所が抱える産業技術情報システムに係わる問題点を把握し、またインドネシア共和国の産業技術分野におけるPUSPIPTEK-Serpongの役割を考慮したうえで、設立対象となる産業技術情報センターの機能を提示する。
- ② これらの機能のうち、データベース、科学技術計算、教育訓練の3機能を核として建設スケジュールを勘案し、具体的な機能展開を立案する。機能展開の立案に際しては、機能の重要度、およびPUSPIPTEK-Serpong の実態に応じて、可能な限り実現される機能の優先順位を考慮する。
- ③ この機能展開に従って同センターのフィージビリティスタディーを行う。またこの際、自己運営費の一部を外部向けサービスにより補填する立場に基づき検討する。
- ④ センター設立によるインドネシア共和国の経済・社会的効果の検討も同時に行う。

1.3 調査の経緯

1987年7月、インドネシア共和国政府より日本政府に産業技術情報センター設立調査の依頼があり、これを受け日本政府は1988年3月に事前調査団を現地に派遣し、本件調査に係わるS/Wをインドネシア政府と協議、決定を行った。

次いで1988年7月より約1ヵ月間本格調査団を現地に派遣し、PUSPIPTEK-Serpong における各研究所の産業技術情報の収集状況および利用実態、科学技術計算に関するコンピュータの利用状況、産業技術情報センターに対するニーズ等の調査を行った。また本格調査団はPUSPIPTEK-Serpong 以外にもジャカルタをはじめ、ボゴール、バンドン、スラバヤ等の主要都市における民間企業、政府機関等約30ヵ所を訪問し、産業技術情報および科学技術計算に係わる環境、ニーズ等の調査を遂行するに際し、ヒアリング形式を用い情報を収集・整理し、同時にアンケートも行い約20件の有効回答を入手することができた。

これらの現地調査および資料収集結果を踏まえ、本格調査団により1988年9月から国内作業がなされ、ここにフィージビリティスタディーの結果を報告するに至った。この間、1989年1月にインドネシア共和国、BPPTオフィスにてドラフトファイナルレポートの説明会を以て、正式に報告書を完成することとなった。

第2章 PUSPIPTEK-Serpong の現状と将来

2.1 地理的概況

PUSPIPTEK-Serpongはジャカルタ中心街から南西約27km、海拔約100mに位置し、敷地面積は350haを超えている。また、ジャカルタ市からボゴール市につながる道路にて敷地が2分されており、一方には研究所ゾーンが、もう一方には職員のための住居、学校、診療所、モスク、スポーツ施設等を含む各種レクリエーションゾーンが形成されている。研究所ゾーンには2つの谷とCisadane川があり、これらの地形を考慮し研究所群は5地域に分散されている(図1-1)。

2.2 PUSPIPTEK-Serpong の建設状況

(1) 概況

PUSPIPTEK-Serpong は全体として1980年建設工事が開始されて以来、1988年8月現在の時点で、予定されている12の研究所施設の約60%の建設が完了し、目下建設中のものが約20%、残りの約20%が計画中である。幹線道路を隔てた居住ゾーンではスタッフ用の住宅建設が目標の80%完成している。

研究、居住の両ゾーンとも道路舗装、植樹等環境整備はかなり進んでいる。またほとんどの建物がインドネシア政府機関によって完成されている。

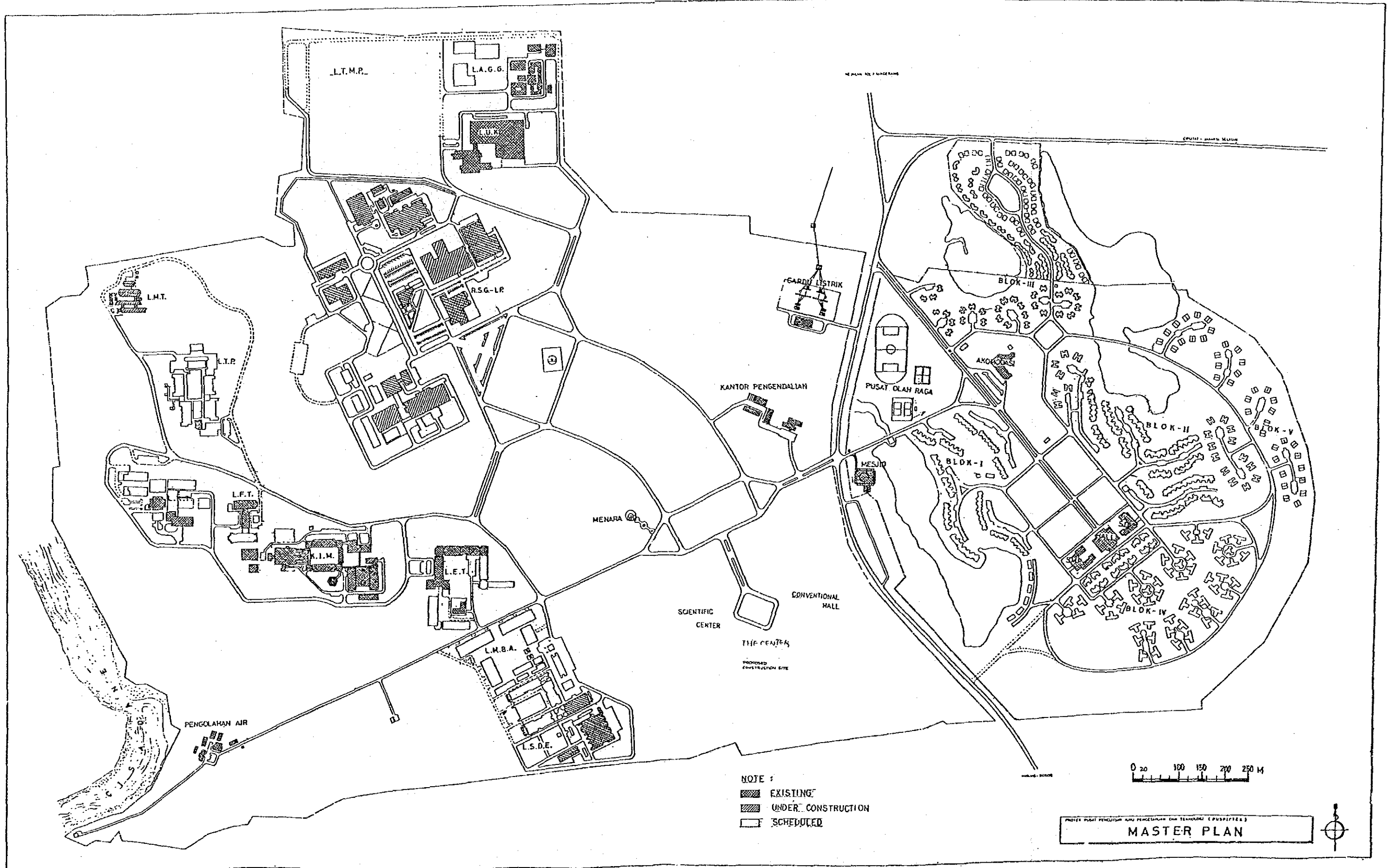
(2) PUSPIPTEK-Serpongの建設経緯と現況と将来

1) 研究ゾーン

PUSPIPTEK-Serpong の建設プロジェクトは1976年から1977年にかけて立案された。1977年にはインフラストラクチャーの整備が開始され、1980年建設工事が開始された。最初に着手されたのはLUK(構造検査研究所)、KIM(計量研究所)、RSG-LP(多目的研究用原子炉)の3研究所であった。1984年12月19日に最初の落成式を迎えた。この時点でKIMの計量設備とLUKの全設備が完成した。また、LAGG(空気力学・気体力学・振動研究所)の実験用風洞とRSG-LPの実験用原子炉の建設が開始された。

次いで1987年8月20日に、RSG-LPの原子炉と燃料製造装置が完成し、2回目の落成式を迎えた。現在では12の研究所(RSG-LPの8研究所を考慮すると合計19となるが)のうち、2研究所は完成され研究活動に入っており、更に6研究所は部分的に完成され建設と併行して研究活動も行われている。残りの11研究所のうち8つはまだ建設中であり、残る3研究所は目下設立計画段階である。これらの建設状況を表1-1にまとめた。

建設中の研究所のうち、現時点ではRSG-LPの完成が最も優先されており、建設のための政府予算も最も多い。当国の他の同種の研究所と比較して、特に完成度の高い



(出所) プロジェクト管理事務所提供資料

図 1 - 1 PUSPIPTEK-Serpong 配置図

表 1-1 PUSPIPTK-Serpongの各研究所建設状況

研究所	母体機関	現状 (注)	建設開始年～完成年	協力相手国	
1	LAGG	BPPT	B	1984～1988	オランダ、西ドイツ
2	LUK	BPPT	A	1980～1984	西ドイツ
3	LTMP	BPPT	E	——	フランス
4	LET	LIPI	F	1982～1991	アメリカ
5	LKT	LIPI	B	1983～1991	
5	LFT	LIPI	B	1983～1992	
7	KIM	LIPI	A	1980～1988	西ドイツ
8	LMT	LIPI	D	1988～1993	日本
9	LTP	BPPT	E	1990～1994	アメリカ
10	RSG-LP (8つの研究所 を含む)	BATAN	C	1980～1991	西ドイツ、フランス、ア メリカ、イタリア、カナダ、 日本
11	LMBA	BPPI	E	1990～1994	日本 (決定はされていない)
12	LSDE	BPPT	C	1983～1992	アメリカ、西ドイツ、日本

(注) A : 完成 / 研究活動中
 B : 部分完成 / 研究活動中
 C : 建設および計画中 / 研究活動中
 D : 建設および計画中
 E : 計画中
 F : 建物完成 / 研究未活動
 出所 : 現地調査団作成

RSG-LPの建物は別格としてもかなり良くできていると評価出来るであろう。一方、LKT (応用化学研究所) の未建設部分に対しては政府予算が割当てられず、完成時期は未定となっている。また、LMT (冶金研究所) 建設には日本政府からの援助資金が充てられている。

PUSPIPTK-Serpong 建設の当面の目標は、12の研究所を完成させることであるが、将来的にはインドネシア工科大学用の教育施設(150haに当たる敷地)、およびインドネシア科学会、国家研究評議会、インドネシア工業技術学会、インドネシア薬科学会の集合支部を設置することも計画されている。

2) 居住、リクリエーションゾーン

PUSPIPTK-Serpong には研究所ゾーンと幹線道路によって区分されている居住、リクリ

エーションゾーンが設けられている。ここにはゲストハウス、研究所職員とその家族のための住宅、集会ホール、幼稚園、小学校、中学校、モスクの各建物とスポーツ施設がある。住宅は日下全計画の約80%に該当する約700戸が完成している。

2.3 各研究所の現状

(1) 空気力学・気体力学・振動研究所 (L A G G, Aerodynamics, Gasdynamics Vibration Laboratory)

1) 構成員

総計50人 (将来研究員 117人、補助研究員 20人、事務・管理者 40人に増員予定)。

2) 研究内容

この研究所は、空力学、空気音響学、振動の問題を研究する機関で航空技術、輸送等いろいろな分野の工業について技術開発を行っている。

P. T. IPTN やそのライセンサであるボーイング社等からの委託研究も行っている。

3) 研究所概観

研究棟は1987年に建設計画の約60%が完了している。実験風洞は一部鉄筋コンクリート造であるが、大部分が鉄骨造によって完成されている。その他の実験棟と事務棟は風洞と隣接して鉄筋コンクリート造2階建てで、その延床面積は 7,500m²で、建屋建設はインドネシア共和国政府によって実施されている。また機械設備の導入は外国のローン援助によって行っている。

(2) 構造検査研究所 (L U K, Strength of Materials, Components and Structures Laboratory)

1) 構成員

研究員 123人、補助研究員 20人、事務・管理者 47人。

2) 研究内容

この研究所は、種々の材料の引張り強さ・歪み・疲労・腐食等の機械試験、自動車・鉄道車両・船舶・飛行機・建物・橋等の構造物に利用される材料 (金属・コンクリート・プラスチック等) の特性や構造の研究を行っている。

外部からの委託研究としてP. T. IPTN 製の航空機体の疲労試験やメルセデス・ベンツ社製の大型車両の振動研究等を行っている。

3) 研究所概観

この研究棟は1981年に建屋建設が 100%完成し、1984年から研究活動が開始された。航空機の実体実験が可能な大架構の実験室は、鉄骨・鉄筋コンクリート造、平家建、本館は鉄筋コンクリート造2階建てで、その延床面積は13,600m²である。建屋建設はインドネシア共和国政府で実施され、機械設備の導入は外国の無償援助によって行っている。

(3) 熱力学・推進力研究所 (L T M P, Thermodynamics, Engine and Propulsion Systems Laboratory)

この研究所はまだ建設未定の段階にあるが、研究所の設計はフランスの資金援助協力により行われている。動力機械、流体機械、熱交換器等の大規模工業機械の研究開発を行う予定となっている。

研究棟は目下基本設計が外国の援助で進行中であり、建屋建設、機械設置計画はどのように実施するか未定の段階である。

(4) 電気・電子研究所 (L E T, Applied Electronics Laboratory)

1) 構成員

総計 230人 (将来10年間で700人に増員予定)。

2) 研究内容

電子回路計器、電子材料、電子工学、電話交換機、放送・通信、電力工学等の分野の研究を手掛けることになっている。

3) 研究所概観

研究棟は建設計画の約55%が完了している。建屋は鉄筋コンクリート造2階建、一部平家建でその延床面積は約11,300m²であり、インドネシア共和国政府によって建設され、機械の導入は外国からのローンによっている。

(5) 応用化学研究所 (L K T, Applied Chemistry Laboratory)

1) 構成員

総計 280人。

2) 研究内容

ここでは、一般化学分析、基礎化学分析等の各種分析、基礎化学研究、食品化学研究、応用化学研究等を行っているが、この分野の研究は現在のところ民間企業とのつながりがなく、政府予算内の自主研究が主体となっている。また、これらの研究の大半は本部のバンドンにて行われており、ここで活動する研究者数が限られている。

3) 研究所概観

この研究棟は未だ全建設計画の約20%の完了をみているのみであるが、既に研究活動は開始されている。現在の建屋は大架構の実験棟は鉄骨造であるが、本館は鉄筋コンクリート造2階建で、その床面積は約5,300m²であり、建屋建設、機械導入ともインドネシア共和国政府が独自で実施している。将来研究所の拡張計画があるが、政府予算の制約上スケジュールが明らかにされていない。

(6) 応用物理研究所 (L F T, Applied Physics Laboratory)

1) 構成員

総計 220人 (1990年には研究員 150人、その他スタッフ 350人に増員予定)。

2) 研究内容

この研究所は、構造・物理特性研究、固体技術・機会特性研究、材料技術研究、重合技

術研究、セラミックス技術研究等を行っている。

3) 研究所概観

この研究棟は建設計画の約70%が完了し、既に研究活動を開始している。LKTと同様にこの研究所は研究活動を行ううえで企業との結びつきがほとんどなく、その運営費をすべて少ない政府予算でまかなっている。近年の政府緊縮予算により、研究活動および研究設備に厳しい制約が生じている。建屋は鉄筋コンクリート2階建てで、その延床面積は約3,800 m²であり、機械の導入とともにインドネシア共和国政府独自で実施されている。

(7) 計量研究所 (KIM, Calibration, Instrumentation and Metrology Laboratory)

1) 構成員

総計 435人。

2) 研究内容

ここでは、物理や工学で使用する計量技術の研究・開発の指導、国内外の計量標準の保証・維持管理、インドネシア計器企業設立の促進と指導、計量分野の専門的熟練者の教育・訓練、計量分野の技術情報サービスの提供等を行っている。また、外部企業および政府機関からプロジェクト単位の委託業務も請け負っており、外部からかなりの運営資金を獲得しており、近年政府予算の縮小から、その比率を著しく高めている。

3) 研究所概観

研究棟は1984年に全建設計画が完成し、1987年より研究活動が開始されている。建屋は棟別に3階建て、2階建てとあるが、すべて鉄筋コンクリート造で、その延べ床面積は約2,500m²で、実験・研究室、事務室その他関係諸室がある。またこの他にPUSPIPTK-Serpongで唯一のキャンティーンがある。内装仕上や什器類の程度も他の研究所よりやや高くなっている。建屋建設はインドネシア政府が、機械導入は、外国の一部無償、一部ローン援助で実施されている。

(8) 冶金研究所 (LMT, Applied Metallurgy Laboratory)

1) 構成員

総計 250人、うち 75人が研究員となる予定。

2) 研究内容

この研究所は、金属製錬研究、金属材料研究、各種腐食試験、非鉄金属材料研究等を行う予定である。

3) 研究所概観

研究棟は鉄筋コンクリート造平家および2階建てで、実験室、試験工場、材料倉庫等を含み延床面積は約3,000m²である。目下日本政府の全面的な無償援助で建設工事が進行中である。援助には建屋建設と機械供与が含まれており、1989年3月完成を目標としている。

(9) プロセス技術研究所 (LTP, Process Technology Laboratory)

この研究所は、プロセス技術の研究・開発を行ったり、研究指導を行う。またポリマや複合材料等の製造方法の研究、材料取り扱いの方法、製品の貯蔵・梱包・輸送の方法等についての研究・開発を行う予定であるが、まだ建設計画中である。

研究棟の規模は延床面積で約10,000㎡のものが企画されている。

(10) 多目的研究用原子炉 (RSG-LP, Multipurpose Reactor and its Supporting Laboratories)

1) 構成員

研究員 148人、研究補助員 195人、事務・管理者 87人。

2) 研究内容

この研究所は、8つの研究所で構成されている。RSG-LPの主な役割は、①原子力科学技術の開発、②原子力の専門家や熟練者を育成するための教育・訓練、③原子炉で使用する基本的部品の生産等である。また熱出力30MW級の原子炉を保有しており、現在熱出力10MWで運転されているが、近い将来30MWに出力上昇させる計画がある。

3) 研究所概観

1988年中には全設備の90%が完成される見込みとなっている。また西独、フランス、米国、イタリア、カナダ、日本から技術協力を受けており、政府がいかにかこの研究所を重要視しているか分かる。研究棟の全建設計画の内、原子炉を含む約60%の研究棟事務棟が完了しているが、残りの約30%の研究所が目下建設中であり、更に10%が計画中である。その延床面積は全工事の完成後で約40,000㎡以上と見込まれ、最大規模の研究所となる。建屋はそのほとんどが鉄筋コンクリート造であり、その内装の仕上はここでは最高のグレードである。

(11) 防災研究所 (LMB A, Natural disasters Mitigation Laboratory)

この研究所では、自然や自然災害の実態を研究し安全を確保するための方法をみつけだす研究並びに指導を行うことを目的としており、各種災害計測、天候・地震・噴火等の予測等を行う予定である。しかし、本研究所は目下のところまったくの計画段階であり、その計画の遂行に対しては外国の援助が期待されている。

(12) エネルギー・エネルギー資源研究所 (LSE, Energy and Energy Resources Laboratory)

1) 構成員

総計 107人のうち研究員 66人 (将来 462人まで増員予定)。

2) 研究内容

この研究所の目的は、将来のエネルギー需要に対応するため、国の統合的エネルギー政策に寄与することにある。またエネルギー産業開発の戦略的計画の指導や政策遂行を支援する。インドネシア共和国は世界でも有数のエネルギー資源の供給国であるが、地球レベルでのエネルギー問題に前向きに取り組む姿勢を見せている。この研究所においても、太

陽熱・風力・バイオマス等のエネルギー資源の利用、将来のエネルギー技術の研究、エネルギー資源の開発・製造・貯蔵・輸送・経済性等の研究を行う予定である。

3) 研究所概観

研究棟の建設計画は約60%が完了し、既に部分的に研究活動を開始している。

建屋は鉄筋コンクリート造2階建て、その延床面積は約5,000㎡であり、インドネシア共和国政府によって建設された。

(13) プロジェクト管理事務所

この事務所はPUSPIPTK-Serpongにおける全ての設備の敷地、建設管理および水道、電気、通信等のインフラ管理も行っている。また将来に渡るPUSPIPTK-Serpong内の整備計画も担当している。

第I部では、本調査の目的と背景、およびPUSPIPTK-Serpongの現状と将来について紹介した。

次の部では、インドネシア共和国における経済・社会環境、産業企業動向について述べる。特にコンピュータ利用にかかわる技術開発動向についても補足する。

第II部

インドネシア共和国の産業・

経済・技術に関する現状分析

第1章 経済社会環境

1.1 概況

(1) 地形

インドネシア共和国は、アジアとオーストラリアの2大陸間に位置し、またインド洋と太平洋の2大海洋に面しており、豊富な天然資源を持ち、西はスマトラ島のサバンから東はイリアンジャヤのメラウケに至る約5,100kmの間に存在する世界最大の群島国家である。地理的には北緯6度から南緯11度、東経95度から東経144度に位置している。

このインドネシア共和国は、総面積約192万km²（日本の約5.5倍の広さ）、大小合わせて17,000以上の島嶼から成り、そのうち約3,500の島々に住民が居住している。

(2) 気候

気候は熱帯性で、赤道付近に位置するため季節の変化はなく、一般に雨期と乾期の2つに区別されている。年平均気温は摂氏27度前後で年中ほとんど温度の差はないが、雨期のほうが過ごし易い。インドネシア全土の平均降雨量は約700mmで赤道多雨地帯に属する。

ジャワ島では一般に毎年10月より翌年の3月頃までが雨期で、4月から9月までが乾期となる。また国土の約60%は森林地帯であり、世界最大の熱帯林業国である。

(3) 人口

人口は1980年10月の人口センサスによれば同年約1億4,700万人であり、1988年の推定人口を1億7,500万人としている（1987年資料）。人口増加率は1961年から1970年までの年間平均2.1%、1971年から1980年までは2.3%とされている。さらに2000年には全人口は2億2,000万人に達するであろうと推測されている。人口分布は著しく不均等で、国土総面積のわずか6.9%のジャワ、マドゥラ島に人口の60%が住んでいる（1987年資料）。全国の平均人口密度（1平方キロ当たり）は91人であるが、ジャワ、マドゥラ島は799人で、世界的にも人口稠密な地帯であり、逆にカリマンタンは16人、イリアンジャヤは4人と極度の過疎地帯となっている（表II-1）。

人口の大部分はマレー系であるが、ジャワ族（東部ジャワ・中部ジャワ）、スダ族（西部ジャワ）、マドゥラ族（東部ジャワ・マドゥラ島）等多くの種族に分かれる。彼らはそれぞれ異なる言語、風俗習慣のもとに生活をしており、その主な言語は250種に及んでいる。ただし国語としては、インドネシア語が使われている。

また国民の大多数は農漁村および、農産物中心の取引のための市場を中心に地方の小都市に居住している。インドネシア共和国では人口5,000人以上の町を都市部に組み入れているが、こうした分類での都市部と農村部の人口分布をみると、都市化率は全国で1980年

表Ⅱ-1 主要地域面積および人口分布

主要地域	面積		人口 (1988年推定)		平方メートル当りの人口密度 (人)
	[km ²]	構成比 [%]	[千人]	構成比 [%]	
スマトラ	473,606	24.67	35,789	20.43	76
ジャワ、マドゥラ	132,187	6.89	105,560	60.25	799
カリマンタン	539,460	28.11	8,406	4.80	16
スラウェシ	189,216	9.85	12,317	7.03	65
イリアンジャヤ	421,981	21.99	1,506	0.86	4
その他	162,993	8.49	11,638	6.64	7
合計	1,919,443	100.00	175,216	100.00	91

出所：Statistic Indonesia, 1987

が22.4%、1985年には、26.2%に上昇している（1987年資料）。

一方、総人口の約半数が暮らすジャワの農村部は、一般的にすでに人口増に耐えられなくなっているといえる。加えて農業生産の近代化、省力化は農村部での就業機会を少なくさせている。政府は懸命にスマトラなどジャワ外への移住政策をすすめてきたものの、これが人口分布を変えるところまでにはまだほど遠い状況にあり、また現状では農村の過剰人口は都市に移住し、都市人口の膨張をもたらしている（表Ⅱ-2）。

表Ⅱ-2 インドネシアの都市・農村人口 (1980年)

[単位 1,000人、%]

増域別	都市地域	農村地域	都市地域の比重
ジャワ島	22,926	68,291	25.1
外島	9,919	45,140	17.9
スマトラ	5,481	22,515	19.6
カリマンタン	1,441	5,276	21.5
スラウェシ	1,654	8,746	15.9
全国	32,740	113,431	22.4

出所：Statistic Indonesia, 1983

(4) 産業人口

さらにここで産業人口についての検討も加える。1986年6月に開催された国際航空科学技術会議でのハビビ大臣の発表によると、先に述べた全人口のうち約50%が労働者であり、1986年時点でそのうち27%を失業者が占めるという深刻な事態に陥っている。これを受けて、2000年には失業率を10%にまで縮小するという目標が設定されている（図Ⅱ-1, 図Ⅱ-2）。

次に2000年までの各業種における就労者数の推移については図Ⅱ-3で示されるように

〔百万人〕

1979-2000年

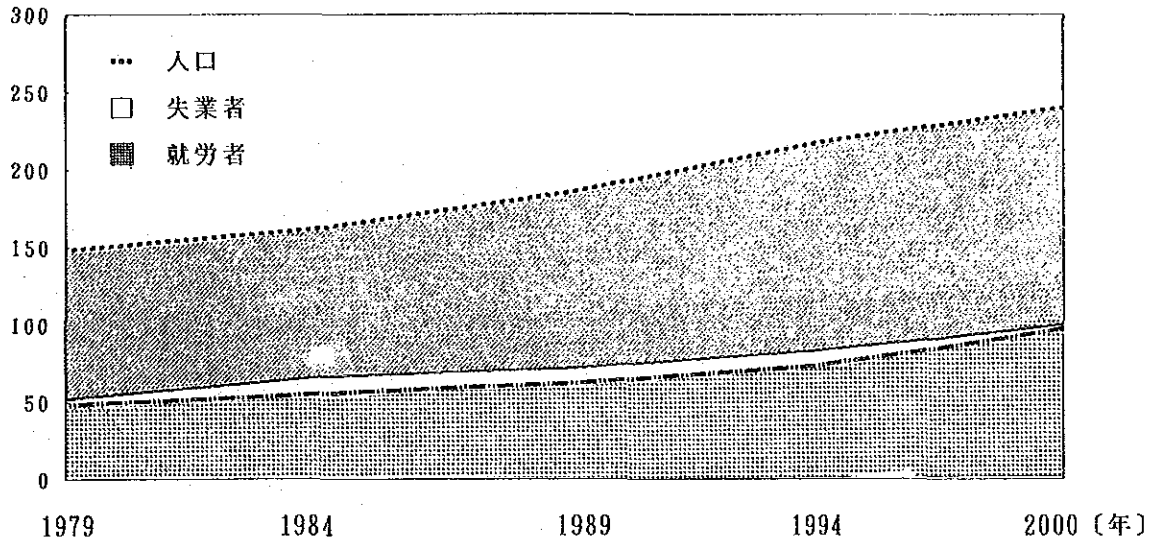


図 II - 1 : 人口に対する就労者・失業者数の比率

出所：国際航空科学技術会議におけるハビビ大臣講演資料、1986年6月により作成

〔%〕

1979-2000年

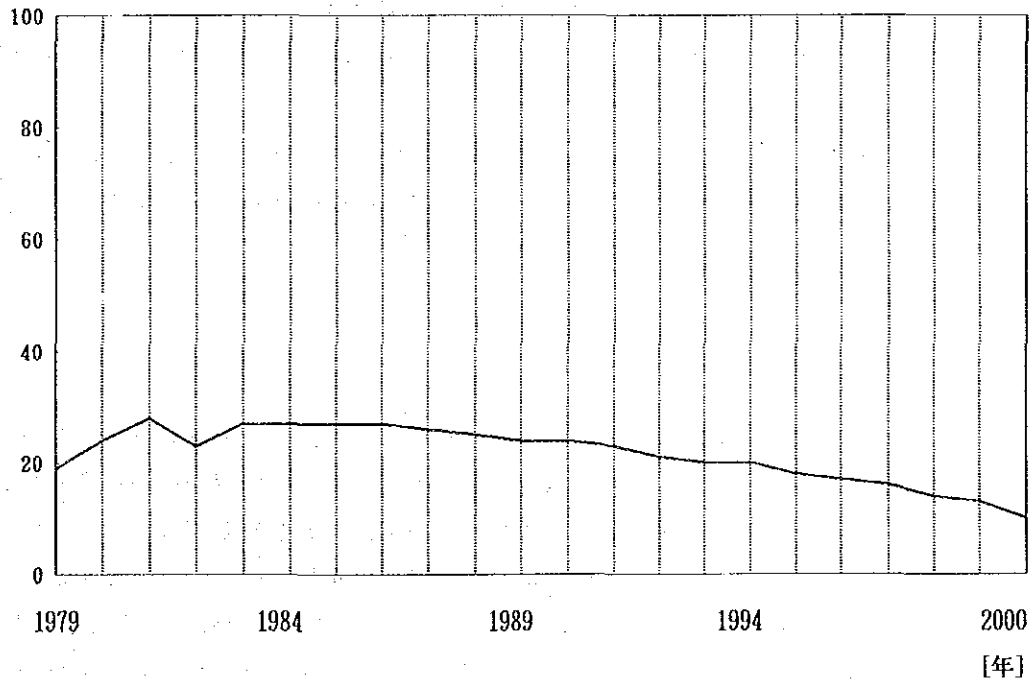
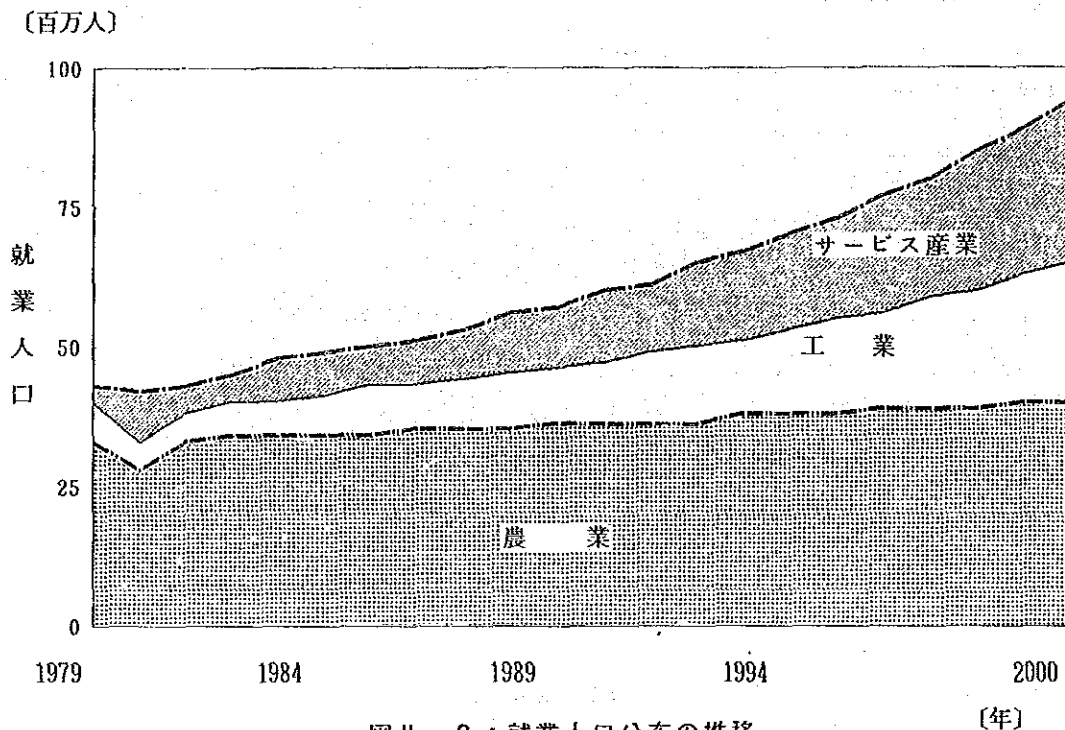


図 II - 2 : 失業者数比率の推移

出所：国際航空科学技術会議におけるハビビ大臣講演資料、1986年6月により作成

農業人口は多少の増加が予想されるがほぼ今日の人口と変わりはないだろうと判断されている。一方、サービス産業および工業に従事する人口は今後2000年までに急速に増加してゆくことが期待されている。



図II-3：就業人口分布の推移

出所：国際航空科学技術会議におけるハビビ大臣講演資料、1986年6月により作成

以上に述べたように、失業者数の縮小と第一次産業主体から第二次・第三次産業への転換がインドネシア共和国の目標であり、政府はこの目標達成のために、まず工業化を推し進め雇用機会を確保しようと努力中である。

1.2 経 済

スハルト政権の下で1969年より第1次から第4次の5ヵ年計画が実施されており、1988年は第4次5ヵ年計画の最終年に当り、現在第5次5ヵ年計画の内容が煮詰められている。これらの5ヵ年計画に沿ってインドネシア共和国の経済動向を概観してみる。

まず第1次5ヵ年計画は、内外政治経済情勢が比較的安定的に推移したことにより、実質G N P成長率は平均7.7%に達し、米の増産、インフレの終息等一応の成果を収めた。

1974年以降の第2次5ヵ年計画については、第1次オイルショックによる原油輸出価格の高騰により大きな恩恵を受けたものの、その後の世界的不況や1975年のプルトミナの財政破綻の発生などがあり、G N P成長率は目標成長率7.5%に比べ、6.9%にとどまるなど必ずしも十分なものでなく、1978年11月にはルピアの50%（現地通貨方式、以下同じ）という大幅な切下げを余儀なくされた。

1979年4月からの第3次5ヵ年計画については、再び原油輸出価格の上昇等数多くの幸運にめぐまれ、また経済政策面でも、税制、関税、輸出振興、中小企業振興等数多くの制度改正が実施され、その結果、経済実態面、国民生活面でもめざましい進展が見られた。GDP成長率も1979年6.3%、1980年9.9%、1981年7.9%と高成長を遂げ、1981年には1人当たりGNPが500ドルを超え、中所得国（世銀分類）となった。しかしながら、1981年からの世界不況の深刻化に伴い石油市況は低迷を続け、石油輸出に大きく存在するインドネシア経済はいわゆる逆オイルショックに見舞われ、1982年の成長率は2.2%に急落した。石油輸出価格の低落に伴う国家歳入不足を補うため、1983年3月にはルピアを1ドル703ルピアから970ルピアへと38%切下げ、5月には主要プロジェクトの見直しなどの対策を講じた。1983年に成長率は4.2%とやや回復したが、第3次5ヵ年計画は不況下で終わることとなった。同計画期間中の平均成長率は6.0%となり、目標としていた6.5%を下回る結果となった。

最後に1984年4月からの第4次5ヵ年計画については、国際石油需給の見通しが不透明なこともあり、目標成長率は従来の計画に比べて低い年平均5%と設定した。1985年にも政府は、過度の石油依存構造を改めて、経済の効率化促進等による非石油ガス製品の輸出産品育成に努めたが、急激な石油価格の低落、世界経済の停滞等厳しさを加える経済情勢の下に、インドネシア経済は再び低迷し、同年の成長率は1.9%にとどまった。1986年に入ると、上記の事情に加え、OPECの原油輸出シェア拡大戦略により石油価格が予想外の暴落を示したことで、インドネシア経済は困難に直面するに至った。政府は、同年5月の非石油、ガス製品の輸出促進および外資誘致に係わる包括経済政策を決定した他、一連の行政手続きの簡素化措置等種々の施策を導入したが、国際収支は悪化を続け、同年9月には対米ドルのルピアレートの45%切り下げ（IMF方式で31%切り下げ）を余儀なくされた。

その後今日に至るまで、石油価格の不透明さおよび対外債務返済額の増大により、緊縮予算を組まざるを得ない状況となっている。表II-3に経済指標の推移を示す。

表II-3 主要経済指標の推移

項 目	年 度		
	1984	1985	1986
1. GDP (10億ルピア)	78,144.4	79,910.8	82,474.5
2. 1人当たりGDP (ルピア)	490,010	490,554	495,765
3. GNP (10億ルピア)	74,442.3	76,330.4	78,645.5
4. 1人当たりGNP (ルピア)	446,796	468,575	472,748
5. 国民所得 (10億ルピア)	69,405.4	69,942.8	69,890.0
6. 1人当たり国民所得 (ルピア)	435,212	429,363	420,118
7. 石油・ガスを除くGNP (10億ルピア)	60,764.3	62,963.3	64,717.4
8. 人口 (1,000人)	159,475	162,899	166,358

出所：中央統計局による統計データ

1.3 財 政

インドネシア共和国財政は、歳出額と国内歳入額プラス外国援助額とを均衡に保たせることにより、インフレを防止する思想を貫いている。よって歳入額と必要な歳出額との差額が自動的に開発予算に充てられ、開発に必要なコストの不足分を外国の援助資金で補充する方針をとっている。政府はインフレ防止と開発投資間の微妙な舵取りに神経を費やしている。表II-4、表II-5にインドネシア共和国国家予算の推移を示す。これらのデータを通し以下の点が分かる。

1) 国内歳入については、石油会社税およびLNG税が国内歳入全体に対し、1983年度、1984年度はそれぞれ64.2%、1985年度59.7%、1986年度54.6%と半分以上を占めていた。しかしながら、1987年度、1988年度予算においては、国際石油価格の下落に伴い石油、ガスへの依存率も低下し、石油・ガス歳入が国内に占める比率はそれぞれ40.3%、40.6%、また歳入全体に占める比率はそれぞれ30.5%、30.6%と、従来に比べればかなり低くなっている。

2) 非石油・ガス歳入のなかで大きな比率を占めるのは、所得税、付加価値税、消費税等であり、1987年度、1988年度予算では、特に1985年度から導入された付加価値税・奢侈品販売税が、所得税よりも大きな比率を占めるようになっている。石油・ガスよりの収入減少を国民の税金により補う傾向にあることが分かる。

3) 一方外国援助による開発歳入も大きな伸びを示している。しかし第2章で述べるように、開発歳入の大きな伸びが、対外債務返済の大きな負担も生み出している。また石油産業景気の後退による自国通貨引き下げも加わり、この問題は深刻化している。

4) 歳出については、上で述べたように対外債務返済費の増加が著しい。

以上述べたように、インドネシア共和国の財政はこの2年間で内容的に大きな転換期を迎えている。特に石油・ガスによる収入の代わりに民間からの税金および海外からの借主に依存しつつある。海外からの多額の借款が続くなかで、開発投資の矛先を輸入代替産業または輸出産業に向ける必要がある。これらの開発投資が、ひいてはインドネシア共和国の産業に国際競争力を付与することが期待されている。また、近年これまで不足していた内貨資金が借款により確保されつつあり（1987年では約1兆ルピア計上されている）、円滑な外国援助プロジェクトの実施、運営が期待されている。

表II-4 インドネシア国家予算の推移 (1)

[単位: 10億ルピア]

歳入予算	年度	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	前年度比増減%
A 国内歳入		13,823.6	16,149.4	18,677.9	17,832.5	17,236.1	21,803.0	26.5
I 石油・ガス歳入		8,869.1	10,366.6	11,159.7	9,738.2	6,938.6	8,855.8	27.6
1 石油会社税		7,902.6	8,895.1	9,479.6	8,145.5	5,978.0	7,774.5	30.1
2 L N G 税		996.5	1,471.5	1,680.1	1,592.7	960.6	1,081.3	12.6
II 非石油ガス歳入		4,954.5	5,782.8	7,518.2	8,094.3	10,297.5	12,947.2	25.7
1 所得税		1,156.8	2,451.0	3,074.0	2,880.5	3,315.9	3,762.1	13.5
個人所得税		281.6	577.6	797.3	720.5	940.4	-	-
法人所得税		875.2	1,873.5	2,276.7	2,160.0	2,375.5	-	-
2 M P O		741.5	-	-	-	-	-	-
3 売上税		487.1	-	-	-	-	-	-
4 輸入販売税		298.9	-	-	-	-	-	-
5 付加価値税・奢侈品販売税		-	958.2	1,666.4	2,143.3	3,546.0	4,787.6	35.0
6 輸入税		678.0	681.4	717.1	580.0	661.7	1,068.3	61.4
7 消費税		687.9	727.5	963.3	1,054.8	1,075.9	1,331.5	23.8
8 輸出税		88.1	123.6	101.7	78.8	70.9	144.4	103.7
9 I P E D A (地方税納入)		130.3	150.6	167.4	-	-	-	-
10 不動産税		-	-	-	284.0	274.0	322.0	17.5
11 その他税		183.9	75.4	96.4	119.0	189.5	272.0	43.5
12 その他(税外)収入		502.0	615.0	731.9	953.9	1,049.3	1,259.3	20.0
13 石油燃料販売収入		-	-	-	-	114.3	-	-
B 開発歳入		2,741.0	4,411.0	4,368.1	3,589.1	5,547.0	7,160.6	29.1
I プログラム援助		5.0	39.5	70.9	81.4	121.3	1,163.0	858.8
II プロジェクト援助		2,736.8	4,371.5	4,297.2	3,507.7	5,425.7	5,997.6	10.5
合計		16,565.4	20,560.4	23,046.0	21,421.6	22,783.1	28,963.6	27.1

出所: 政府発表数値より作成

表1-5 インドネシア国家予算の推移 (2)

[単位：10億ルピア]

歳出予算	年度	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	前年度比増減%
A 經常歳出								
I 人件費		7,275.1	10,101.1	12,399.0	13,125.6	15,026.5	20,066.0	33.5
1 米穀手当		2,597.1	3,189.5	4,177.3	4,212.6	4,316.9	4,816.3	11.6
2 給与、賃金、年金		344.0	415.7	482.5	482.5	482.5	482.5	0
3 食糧現物支給		1,834.5	2,307.9	3,115.8	3,211.1	3,276.1	3,739.2	14.1
4 その他国内人件費		271.3	256.6	313.3	313.3	315.0	323.2	2.6
5 海外居住人件費		93.4	99.9	116.6	116.6	118.0	140.8	19.3
II 物件費		54.3	79.4	89.1	89.1	125.3	130.6	4.2
1 国内物件費		1,148.9	1,263.9	1,523.9	1,366.1	1,175.1	1,333.2	13.5
2 国外物件費		1,098.8	1,207.8	1,451.8	1,296.7	1,086.2	1,222.0	12.5
III 地方補助金		50.1	56.1	78.1	69.8	88.9	111.2	25.1
1 イリアンジャヤ		1,388.4	1,784.6	2,590.4	2,639.7	2,649.1	2,893.0	9.2
2 その他		43.2	48.2	人件費外 2,349.0	2,374.3	2,433.7	2,656.1	9.1
IV 債務返済費		1,345.2	1,736.4	人件費外 241.4	265.4	215.4	236.9	10.0
1 国内		1,416.8	2,686.1	3,559.1	4,232.2	6,805.4	10,648.0	56.5
2 国外		30.0	30.0	30.0	40.0	40.0	40.0	0
V 食糧備蓄費		1,386.8	2,656.1	3,529.1	4,183.2	6,765.4	10,608.0	56.8
VI その他		-	-	-	417.4	-	-	-
1 石油補助金		723.5	1,177.0	602.3	266.2	80.0	375.5	369.4
2 その他		698.5	1,147.0	532.3	142.4	-	266.5	-
B 開発歳出		25.0	30.0	70.0	123.8	80.0	109.0	36.3
I ルピア支出		9,290.3	10,459.3	10,647.0	8,296.0	7,756.6	8,897.6	14.7
II プロジェクト援助		6,553.5	6,087.8	6,349.8	4,788.3	2,330.9	2,900.0	24.4
合計		2,736.8	4,371.5	4,297.2	3,507.7	5,425.7	5,997.6	10.5
		16,565.4	20,560.4	23,046.0	21,421.6	22,783.1	28,963.6	27.1

出所：政府発表数値より作成

第2章 産業・企業動向

2.1 産業

インドネシア共和国の1984年、1985年、1986年における産業別GDPの推移状況を表II-6に示す。

表II-6 産業構造の推移
〔単位：10億ルピア、％〕

業種	1984		1985		1986	
	金額	構成比	金額	構成比	金額	構成比
(83年価格)						
農林水産業	18,431.1	23.4	19,209.0	23.7	19,687.0	25.8
鉱業	14,788.7	18.4	13,980.5	16.3	14,572.0	11.1
製造業	9,770.3	12.7	10,579.1	13.5	11,161.5	14.4
電気・ガス・水道	550.3	0.8	594.9	0.8	633.7	0.9
建設	4,393.8	5.5	4,508.0	5.6	4,497.6	5.4
運輸・通信	4,442.4	5.9	4,481.8	6.5	4,541.6	6.6
商業	12,159.7	6.1	12,363.0	5.4	12,730.3	6.7
金融	2,422.3	3.1	2,430.6	3.0	2,558.5	3.4
住居保有	2,072.3	2.6	2,145.2	2.6	2,220.7	2.7
公務	5,996.7	7.4	6,438.5	8.4	6,601.4	8.6
サービス	3,116.8	4.3	3,180.2	4.2	3,270.2	4.3
国内総生産	78,144.4	100.0	79,910.8	100.0	82,474.5	100.0

出所：1987年度予算教書および中央統計局，National Income of Indonesia

この表で、鉱業のGDP構成比が下降現象を示しているのに対し、製造業のそれは上昇現象を見せている。他の産業についてはほぼ一定している。本現象は前章にて述べたように、インドネシアの産業構造が第一次産業から第二次・第三次産業へと変化しつつある表れであると考えられる。

(1) 工業

1) 工業界の現状

インドネシア工業の特色は、政府が運営する少数の戦略的企業を中心とする大規模企業と、大多数を占める家内工業とに大別される。また、これら2つのグループはその付加価値生産額について極端な差があり、いわゆる二重構造を呈している。この現象は表II-7のインドネシア工業の事業所規模別構成からもうかがうことができる。この中で1986年に

表II-7 インドネシア工業の事業所規模別構成 (1979年・1986年)

項目	事業所数 〔件〕		就業者数 〔人〕		市場価格表示 付加価値生産額 〔10億ルピア〕		事業所当たり 就業者数 〔人〕		事業所当たり 付加価値生産額 〔100万ルピア〕		就業者当たり 付加価値生産額 〔1,000ルピア〕	
	1979	1986	1979	1986	1979	1986	1979	1986	1979	1986	1979	1986
規模												
大・中工業 〔%〕	7,980 (0.5)	12,902 (0.8)	870,000 (19.4)	1,684,035 (31.9)	1,660.5 (77.6)	8,066 N.A.	109.3 —	130.5 —	208.6 —	625.2 —	1,909.0 —	4,790.0 —
小工業 〔%〕	113,024 (7.4)	98,129 (6.4)	827,100 (18.4)	750,311 (14.2)	187.3 (8.8)	N.A.	7.3 —	7.6 —	1.7 —	N.A. —	226.0 —	N.A. —
家内工業 〔%〕	1,417,803 (92.1)	1,422,593 (92.8)	2,794,800 (62.2)	2,852,190 (53.9)	291.4 (13.6)	N.A.	2.0 —	2.0 —	0.2 —	N.A. —	104.0 —	N.A. —
計 〔%〕	1,538,787 (100.0)	1,533,624 (100.0)	4,461,900 (100.0)	5,286,536 (100.0)	2,139.2 (100.0)	N.A.	2.0 —	3.4 —	1.4 —	N.A. —	476.0 —	N.A. —

(注)：大・中工業：就業者数20人以上、小工業：同19～5人、家内工業：同4～1

出所：“Industri Kecil, 1979” 1986年経済センサス、B.P.S.

おける小家内工業についての付加価値は未発表である。

ここで、インドネシア工業を理解しておくために国営戦略的企業に関し、以下に説明を加える。

インドネシア共和国の戦略的産業は、ハビビ大臣が議長を務める戦略的産業育成閣僚会議で決定されている。現時点では以下の8つの戦略的企業を掲げている。

①航空機製造業

バンドンにある国営会社IPTNで4種類のヘリコプタと2種類の小型飛行機のライセンス生産を行っており、13,000人の従業員が働いている。

②造船業

国営会社P.A.Lでは三井造船の協力の下で3,500トン級のタンカーや貨物船を建造しており、5,727人の従業員が働いている。

③陸上輸送機械産業

自動車産業は民間所有が主体となっており、国内6グループが欧州、日本、米国の主要企業と合弁事業で自動車を生産しているが、乗用車よりもバス、トラック等の商用車の生産が中心である。

国営会社INKAは日本車両のライセンスを受けて鉄道車両を製造しており、830人の従業員が働いている。

④通信機器産業

国営会社INTIは西ドイツのシーメンス社のライセンスを受けたデジタル電話交換機、日本無線との合弁による自動車電話などの生産を行っている。また、日本電気、米国のITTのライセンスを受けて、無線通信の地上設備の建設も行っており、1,500人の従業員が働いている。

⑤鉄鋼業

国営会社KRAKATAU STEELは年間350万トンの鉄鋼を生産し、輸出もしており、7,000人の従業員が働いている。

⑥火薬製造業

国営会社DAHANAは鉱山・建設用のダイナマイトを生産しており、750人の従業員が働いている。

⑦エレクトロニクス産業

PUSAT LEN は4つのエレクトロニクス関係の研究所を中核として、パラボラアンテナ、無線中継機等を生産しており、450人の従業員が働いている。

⑧武器製造業

国営会社PINDADはベルギーの企業からライセンスを受けてライフル、弾丸を生産しており、5,200人の従業員が働いている。

これらの戦略的企業は単に外貨収入を得るための目的で設立された訳ではない。むしろ、インドネシア共和国特有の国情・地形による潜在的な国内需要を踏まえ、政府が設立投資している。

インドネシア共和国の地形は1.1項で述べたように東西に渡りアメリカ大陸のニューヨーク、ロサンゼルス間に匹敵する距離であり、かつ無数と言ってよい程の小島を有している。よって交通、運輸、通信に対する手段の確保が国として成立するための重要な条件となっている。したがって必然的に、航空機、造船、陸上、輸送機械、通信機器等の産業を自国にて育成しなければならず、同時にこれらの製品を輸出することにより外貨獲得につながればインドネシア経済も潤う結果となる。

一方、これらの分野の技術は既に先進諸国により確立されており、現在インドネシア共和国政府は、欧米または日本の企業とライセンス契約および合弁契約の下で技術導入を図っている。また、これらの戦略的企業は表II-8において金属製品・機械製造業の一部として計上されており、事業所数・就業者数において大企業の範疇でも極めて少数グループである。大企業、家内工業を問わず従業員数、事業所数ともに食料品・タバコ製造業が最も多く、次いで木製品家具製造業等の産業が続いている。他方、付加価値生産額でみると、大・中規模工業に限った場合、食料品・タバコ製造業、化学製品製造業、金属製品・機械製造業の順となっている。

ここで世界の先進諸国における工業について触れると、例えば自動車、電子、電機・機械等の分野が生産額的に工業の中心となっている。一方、インドネシア工業は中心となるほとんどの製品が家内工業的特色を有しており、先進諸国における工業の特質とは異なっている。

最初に大企業は家内工業と比べ高付加価値生産を行っているとして述べたが、それは生産管理および生産効率の違いにより生じているものであり、差別化された製品の付加価値ではないことがわかる。しかし、一部の国営戦略的企業による製品はいわゆる先進諸国工業のそれと同種であり、これらの企業は他の製品より付加価値が高い製品を生産している。一方、世界の市場においてはインドネシア共和国で最も労働人口が多い食料品・タバコ、繊維・皮革製品および木製品、家具等の分野に対する需要が、インドネシア共和国の十分な外資収入源に見合うほど大きいとは見られない。むしろ国営戦略的企業が目的とする分野、すなわち造船、航空機、製鉄、電機等の工業技術が基盤となる技術産業が国際競争力をつけることにより必要な外資収入を得ることが期待されている。

2) 工業界における問題点

インドネシア共和国の工業はまだ発展途上の段階にあり、以下のような種々の問題を抱えている。

まず、製品の設計生産および部品調達の面で国営戦略的企業とそれ以外の企業間で相互の支援体制が見受けられない。先進諸国の例をとれば造船、航空機、電機、自動車産業等

表11-8 業種別・規模別事業所および従業者数

業種名	大企業		中規模企業		小規模企業		家内工業		合計	
	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数	事業所数	従業者数
食料品・タバコ製造業	661	405,210	3,219	114,239	36,953	281,457	443,796	1,077,435	484,629	1,878,341
繊維・皮革製品製造業	647	296,255	2,222	85,105	14,865	122,010	149,336	210,620	167,070	713,990
木製品・家具製造業	345	149,799	859	32,084	15,501	111,600	467,135	765,600	483,840	1,059,083
紙・紙製品製造業/印刷業	134	37,879	470	18,801	2,706	23,156	9,136	17,270	12,446	97,106
化学製品製造業	518	201,673	1,108	46,958	2,552	22,522	7,844	13,514	12,022	284,667
窯業・土石業	127	50,914	1,122	38,081	12,148	89,326	105,907	265,835	119,304	444,156
基礎金属製造業	24	15,115	6	532	-	-	-	-	30	15,647
金属製品・機械製造業	412	141,990	871	37,385	4,901	36,842	33,403	87,640	40,587	302,857
その他の	26	7,034	131	4,981	8,503	63,398	205,036	414,276	213,796	489,689
計	2,894	1,305,869	10,008	378,166	98,129	705,311	1,422,593	2,852,190	1,533,624	5,286,536

(注) 大企業：従業者数100人以上、中規模企業：同99~20人、小規模企業：19~5人、家内工業：同4~1人

出所：1986年経済センサス、B.P.S.

の分野にはそれらを支持する下請企業が数多く存在し、部品の供給および共同研究・生産を行っている。しかしインドネシア共和国の場合、政府系戦略的企業は設計・部品調達の中で地場産業よりも海外の企業との結び付きが極端に強いため、地場産業の育成がなされていない。

一方、国内の部品産業基盤が確立されていない状態にあるため、海外に部品調達を依存し、その結果として工業による高付加価値収入をあげることができない状況にある。現状では部品調達、または組み立てのために必要である技術だけで充足できているものが、現在の技術に近い将来必要とされる部品の製造、または最終製品の品質管理・輸入技術の検証等を行う上で、必ずしも満足できるものではない。

次に、インドネシア共和国において技術水準が高いとされている政府系戦略的企業8社のうち4社への訪問調査において、自社による設計領域が狭いことを確認した。すなわち、大部分の設計がライセンス契約に基づき外国企業の手によりなされている。航空機産業の一部の分野では自社設計がなされようとしている。したがって、できるだけ早い時期に海外の技術を完全に習得し、自社による設計手法を確立することが海外企業に対する多額のライセンス費の軽減につながり、ひいては製品の国際競争力を強める結果になり得る。

製品設計を自社で行うためには、海外企業の技術および設計結果をそのまま使用するだけでなく、一旦自社にて技術を咀嚼するためにも、それらを自らの手で検証する必要がある。高度成長期の先進国が同様の過程を踏まえてきたことから、検証の必要性は立証されている。自社による技術の検証および設計を行う過程では、シミュレーション、安全性の検証および最適化等の手法が必要となり、計算機システムが欠くことのできない道具となる。しかし、現状では必要な機能を持つ計算機システムとそのための要員が不足しているため、十分な技術の検証および自社設計を行うことが困難な状況にある。

このように、現在のインドネシア共和国工業界は以下の悪循環により技術の発展・育成が滞っている。

海外の技術に頼る→自国で設計しない→技術計算を行わない／技術情報の整備がなされていない→コンピュータの利用が少ない→輸入代替が可能な、また国際競争力のある製品を開発・製造できない→国の収入を石油に依存し続ける→海外の技術に頼る

この悪循環を断ち切るためには、自国で設計を行うための有効な手段であるコンピュータを導入する必要がある。コンピュータを導入することにより自国で設計を行う環境が整備され、設計者・研究者は海外の技術を自ら評価、検証、シミュレーションすることができるようになる。その結果として輸入代替、国際競争力による輸出促進の実現に寄与する。

(2) 工業以外の主な産業

1) 農業

主食である米の生産高は年々増加している。1986年には2,628万トンの米を生産しており、一人当たりの消費量は160kgに達し、ほぼ自給体制が確立している。この背景には近年の政府による灌漑整備、集約農法、新品種導入施策および化学肥料の投入が、生産高の

向上に寄与している。

しかし、農業従事者の大部分は小作農家であり、これらの農家は自家消費米の生産を主としており、市場に米を売る余裕はない。したがって、市場流通量は生産量の15%程度で極端に少ない。よって政府による米の保管量も十分に確保できない状況にあり、その年の気候条件如何で自給体制が崩れる可能性がある。また、今後の人口増加により米の生産量も増産する必要があり、自給体制はまだ楽観視できない。

2) 林業

本格的な林業開発が開始されてからまだ20年しか経っていないが、急速な森林伐採により自然破壊が生じている。このため政府は植林化を進めながら、同時に合板産業を育成している。また、国内加工度向上のために原木の輸出を規制しており、1986年には合板輸出額は10.4億ドルに達し、世界最大の合板輸出国となっている。

3) 鉱業

現在国土の4分の1程度しか地質図が作成されてなく未発見の鉱物資源もあるが、石油、天然ガス、スズ、ニッケル、ボーキサイト、銅、石炭に限ってのみ埋蔵量が確認されている。

石油については、米国エネルギー省推定(1984年)によれば210億バレル程度と見込まれており、このうち半分強の約115億バレルが既に生産済み(1987年末)であり1987年の生産量4.8億バレルの20年分程度に相当する。また、天然ガスの埋蔵量は約50兆立方フィート(Oil & Gas Journal, 1987年1月号)と推定されており、これは1987年の生産量の1.7兆立方フィートの約30年分に相当する。

第1章で述べたように、政府は国の歳入源を非石油・ガス部門から得るために国の工業化を推し進めているが、遅くとも2010年までに工業化を達成しないと国家的窮地に陥る危険性がある。これはインドネシア共和国に限定された問題ではなく、世界のエネルギー源としての問題でもある。特に、インドネシアのエネルギー源に依っている日本にとっては最も重要なテーマである。

2.2 貿易

(1) 輸出入概況

表II-9、II-10に輸出入額の推移を示す。これらの表から分かるように、インドネシア共和国の貿易は鉱物資源、農林水産物などの一次産品を輸出し、工業製品、中間財、資本財を輸入するという貿易構造となっている。

石油・ガスの輸出額が全体の半分以上を占めており、石油・ガスの輸出額を除外して貿易バランスを見るといずれの年も赤字となっている。また、その赤字額が年とともに減少する傾向にはないため毎年この赤字を埋め、なおかつ国家予算のバランスを保たせるために必要な資金(外貨)を石油・ガスの輸出により補っている(図II-4)。しかし、前項

表II-9 輸出額の推移

〔単位：百万ドル〕

輸出品	1983	1984	1985	1986	1987
食料品・家畜	1,093.1	1,368.5	1,383.1	1,773.8	1,581.7
飲料・タバコ	47.8	43.5	48.7	68.7	82.2
原料品	1,649.7	1,761.9	1,403.1	1,473.1	1,725.7
石油ガス	16,153.0	16,044.6	12,753.3	8,309.6	9,585.5
動植物油	148.7	174.9	414.1	165.7	174.7
化学品	119.0	169.7	210.0	260.3	200.7
材料加工品	1,349.7	1,565.3	1,804.4	1,984.4	3,044.0
機械（輸送機械を含む）	133.3	223.2	98.0	62.6	54.7
雑貨	213.2	372.2	437.1	678.0	657.1
特殊品	238.4	164.0	30.9	28.8	130.9
合計	21,145.9	21,887.8	18,586.7	14,805.0	17,237.2

出所：中央統計局による統計データ

表II-10 輸入額の推移

〔単位：百万ドル〕

輸入品	1983	1984	1985	1986	1987
食料品・家畜	1,134.5	676.2	556.1	610.0	686.3
飲料・タバコ	27.8	29.1	20.9	28.1	30.4
原料品	675.6	883.4	729.0	830.1	623.6
石油ガス（石油製品を含む）	4,149.9	2,705.1	1,287.7	1,106.9	1,423.8
動植物油	12.1	51.7	35.5	17.9	108.2
化学品	1,893.0	2,137.4	1,916.6	1,909.7	2,394.6
材料加工品	2,351.5	1,885.1	1,717.9	1,668.3	1,701.9
機械（輸送機械を含む）	5,684.0	5,036.9	3,617.0	4,117.5	4,548.6
雑貨	358.8	378.6	313.9	389.3	429.9
特殊品	64.6	98.6	46.5	40.6	81.2
合計	16,351.8	13,882.1	10,259.1	10,718.4	12,328.5

出所：中央統計局による統計データ

でも述べたように石油・ガスの埋蔵量にも弱りがあるため、近年では5億バレル程度の生産しか認められておらず、ますます外国からの資金援助が不可欠となってきている。

また、機械製品の次に石油・ガスを原料とする石油化学製品等の輸入が比較的多い。国内に石油精製プラントおよび、化学プラント等の建設により、少しでも貴重な資源の輸出を抑え、同時にこれらの製品の輸入代替、ひいては輸出につなげることができるが、プロジェクト資金に苦慮しているのが実情である。

以上述べたように、インドネシア共和国では、国際競争力のある製品の不足が石油・ガス輸出および海外からの借款につながり、さらには緊縮予算の結果、開発歳出の抑制に影響している。この悪循環を断ち切るためには、輸入代替および輸出につながる工業化を促進する必要がある。

(百万ドル)

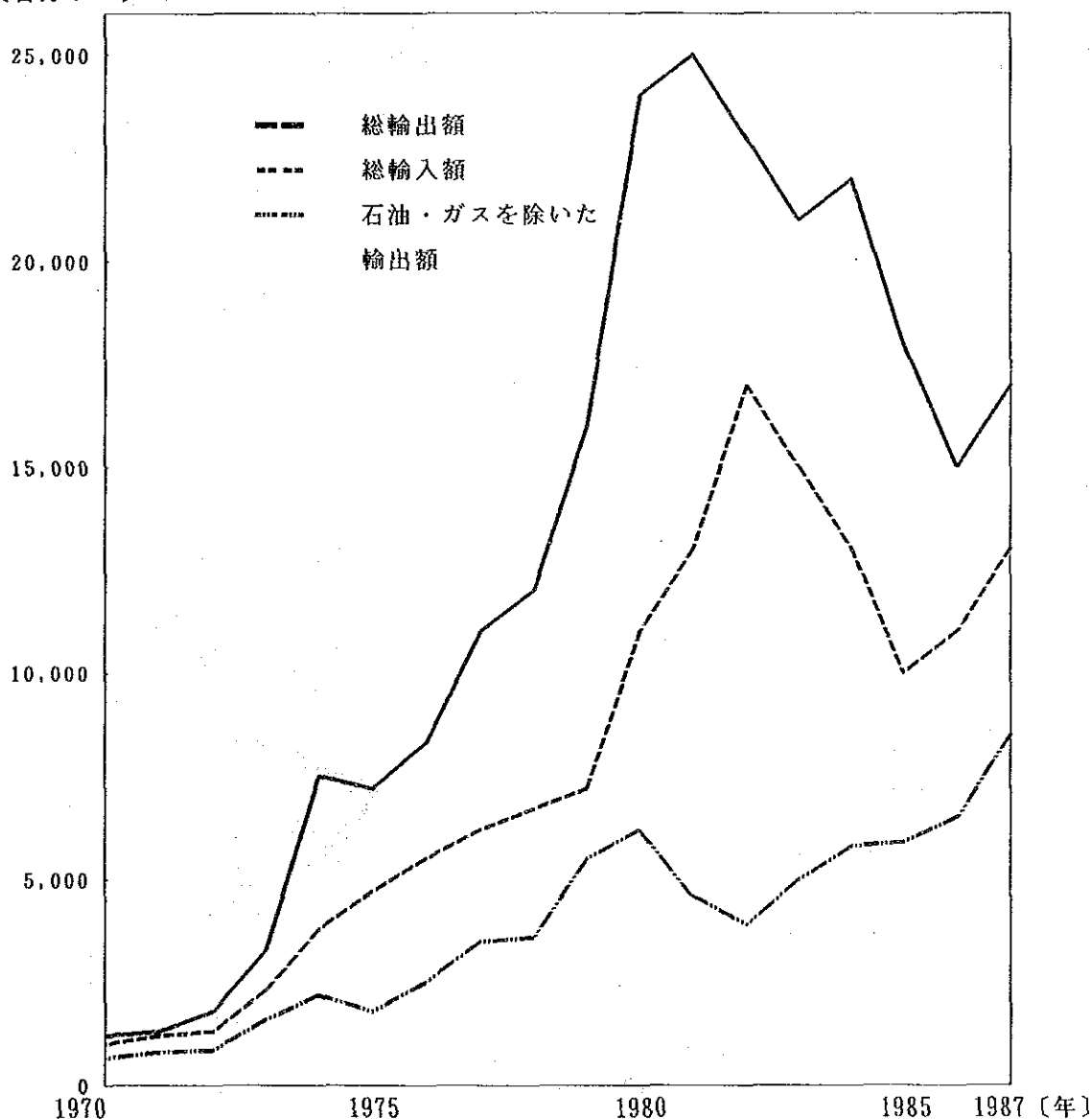


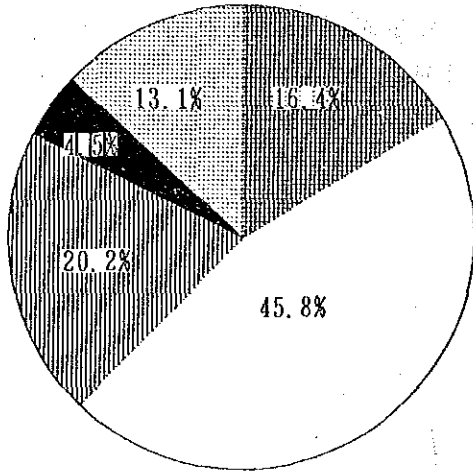
図 II-4 輸出入における非石油・ガス製品輸出額の比較 1970-1987

出所：中央統計局による統計データ

また、図II-5に輸出入先の推移を示す。輸出入ともに日本、アメリカ合衆国、シンガポールの順に取引が多く、輸出については1987年でこれら3カ国の合計が全体の約4分の3を占めている。また、近年ヨーロッパ諸国への輸出が順調に増加しつつある。

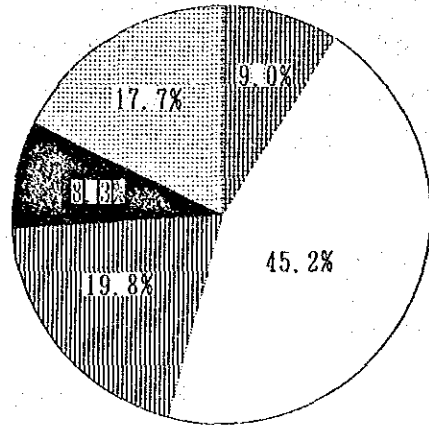
(1) 輸 出

合計：21,145.9百万ドル



1983

合計：17,237.2百万ドル

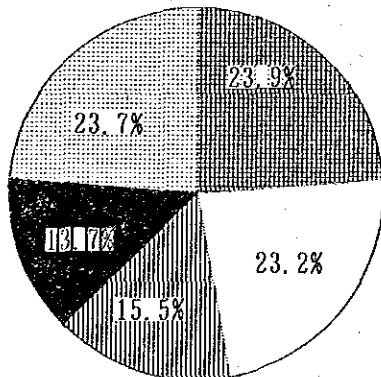


1987

■ アセアン諸国 ■ アメリカ合衆国 ■ その他
□ 日 本 ■ E E C

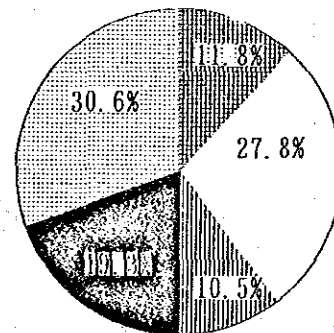
(2) 輸 入

合計：16,351.8百万ドル



1983

合計：12,326.5百万ドル



1987

■ アセアン諸国 ■ アメリカ合衆国 ■ その他
□ 日 本 ■ E E C

図II-5 1983年と1987における輸出入先との貿易

出所：中央統計局による統計データ

一方、輸入先についてもこれら3ヵ国の合計が全体の半分を占めている。輸入先についても輸出と同様に上位3ヵ国との取引額が減少方向にあり、その他の国との貿易が増加しつつある傾向にある。ここで、図II-5において特定の国名は記述されておらずアセアン諸国として表示されているが、そのうちの約80%をシンガポールが占めていることを付記しておく。

(2) 輸出入に係わる政策動向

輸入品の増加傾向に対処するために、政府は以下のような非石油・ガス輸出促進策を打ち出している。

1) 1986年5月6日 ("May 6 Package")

- ① 輸出製品への投入財についての国産品使用義務の一部緩和
- ② 輸入関税等の払い戻し
- ③ 関税免除制度
- ④ 保税区域の設立

2) 1986年10月25日の政策

- ① 輸入関税率の引き下げ
- ② タリフ制度の導入
- ③ 輸出金融制度の拡充

3) 1987年1月15日の政策

- ① 輸入税免除となる品目を103品目に拡大
- ② 指定輸入商社から一般の登録輸入商または生産業者兼限定輸入業者への輸入品目枠拡大
- ③ 輸入税率の軽減品目を55品目へ拡大

4) 1987年2月3日

自動車部品製造用材料の輸入関税免除

5) 1987年12月24日 ("December 24 Package")

以下はPackageの中の主な例である。

- ① 特別輸出許可証の廃止
- ② 輸出製品への投入財についての国産品使用義務の緩和および、該当企業における外国人労働者枠の拡大
- ③ 輸出工場における工作機械の輸入税免除

以上掲げた非石油・ガス輸出促進策のうち、輸出製品の製造用材料の輸入税緩和策に重点が置かれていることが分かる。これらの政策からも、現在のインドネシア産業は製品の

組み立て工程から利益を得る構造にあり、外国企業の工場誘致に力点が置かれているといえる。

2.3 企業投資の概況

前項で述べたデレギュレーション政策による国内製品の国際競争力の促進、および1986年9月のルピア切り下げによる国際競争力の強化、加えて投資規制の緩和、投資手続きの簡素化等により外国投資が活発な動きを示し始めている。

日本貿易振興会(JETRO)の累計によると新規投資が、1986年では28件だったものが1987年では53件に増え、また拡張投資は1986年の23件(1億5829万ドル)から1987年には51件(4億2031万ドル)に増加している。1987年の新規投資については大型案件はあまり見当たらないが、とくに工業部門に投資が集中し、かつ業種も多様化している。具体的には53件中の31件(2億3370万ドル)が工業部門への投資である。また、拡張投資についても51件中の47件(4億885万ドル)が工業部門であり繊維、化学、機械、機器・金属製品等の輸出志向型案件に集中している。

これらの輸出志向型投資は国内市場の成長性が低いことにもよるが、インドネシア共和国の国際価格競争力の向上を評価した積極的な事業展開という面が強く、今後投資環境の整備に従い輸出志向型投資はさらに拡大すると考えられる。

2.4 工業関連制度

(1) 工業標準

インドネシア共和国工業標準として SII規格が制定されている。1987年12月末時点で合計2212の工業標準が制定されているが、まだ追加作成中であり確立されるには至っていない。また、国としても外国の技術を導入中であり、多種多様な海外の標準規格のうち最も国情に合致したものを SII規格に取り込む方針があり、確立されるまでには相当の時間を要すると考えられる。

今後 SII規格が整ってゆくと同時に自国の設計・製作の手順も次第に確立されなければならない。また、そうすることによりインドネシア共和国は工業化を一步一步実現し、ひいてはより付加価値の高い工業製品を輸出できると考えられる。

(2) 知的所有権(著作権)

1982年に法律第6号で著作権法が制定されたが、ほとんど取り締まりがなされておらず、コンピュータ技術にも言及していなかったことから、権利保護が立ち遅れソフトウェア開発側の新規開発意欲がそなわれていた。これらの状況を打開するために1987年1月に知的所有権強化策が打ち出され、特に以下の事項に対し規制を設けた。

1) 著作権保護期間を20年~25年とする。

- 2) インドネシア共和国内外国著作物についても保護される。
- 3) 著作権保護について2国間、他国間協定を認める。
- 4) 罰則の強化を行う。

さらに、1987年9月に「著作権法改正法」が制定され、コンピュータソフトウェア、フィルム、音楽分野を含む知的所有権の見直しが行われた。この中で映像著作物、コンピュータソフトウェア、音楽媒体、翻訳物の保護期間が25年に改正された。また、具体的な罰則も制定された。

しかし、現実にはまだ取り締まりが不十分であり、公然と街中で不法営業を行っているケースも多く見受けられる。また、一方では取り締まりを厳しくすることにより先進技術の普及にブレーキをかける結果につながり、ソフトウェアの取り扱いが微妙な状況にある。

(3) 国産品使用促進政策

インドネシア共和国では、他の発展途上国と同様に政府の強い指導により国産品の使用促進／国産化が推進されている。現在の規制対象となっている品目は以下の通りである。

(但し、自動車関連は代表的なもののみ記載。また、その他についても主なもののみ掲げた。)

- ① ディーゼルエンジン組立用部品の国産品使用義務
- ② 商業四輪車の組立用部品の国産品使用義務
- ③ オートバイ・スクータ (70~200cc) 組立用部品の国産品使用義務
- ④ コンプレックスモノアクシアルハンドトラクタ組立用部品の国産品使用義務
- ⑤ ミニトラクタ組立用部品の国産品使用義務
- ⑥ 農業・エステート用トラクタ (中・大型) 組立用部品の国産品使用義務
- ⑦ 工場建設資材等の国産鉄鋼使用義務
- ⑧ 2kWhメータの組立用部品の国産品使用義務
- ⑨ ブルドーザ等建設機械の組立用部品の国産品使用義務
- ⑩ 精米、もみすり機の組立用部品の国産品使用義務
- ⑪ 家庭用電気器具 (扇風機、ラジオ、TV、エアコン、テープレコーダ、ラジカセ、冷蔵庫) の組立用部品の国産品使用義務
- ⑫ 無線通信・通信機器の組立用部品の国産品使用義務
- ⑬ Exhaust Fanの組立用部品の国産品使用義務
- ⑭ アンプ組立用部品の国産品使用義務
- ⑮ ミシン組立用部品の国産品使用義務
- ⑯ フォークリフト組立用部品の国産品使用義務
- ⑰ 電気モータ部品の国産品使用義務
- ⑱ 工作機器組立用部品の国産品仕様義務
- ⑲ 四輪商用自動車のエンジン、トランスミッション、リアアクセル、プロペラシャフト、ブレーキシステム、ステアリングシステムおよびクラッチシステム完全製造化モジュ

ール

また、先にも述べた国営戦略的企業による製品に対しても保護政策が適用されている。一方、1987年12月24日に発表された“December 24 Package”にて以下のような例外的措置が図られた。

製品の65%以上（衣料品製造業では85%）を輸出する企業は、生産に係わる基礎財、中間財、補助財を

- ① 国産品については国際市場における輸入価格以下の価格で利用できる。
- ② または輸入規制を受けないで外国品を輸入できる。

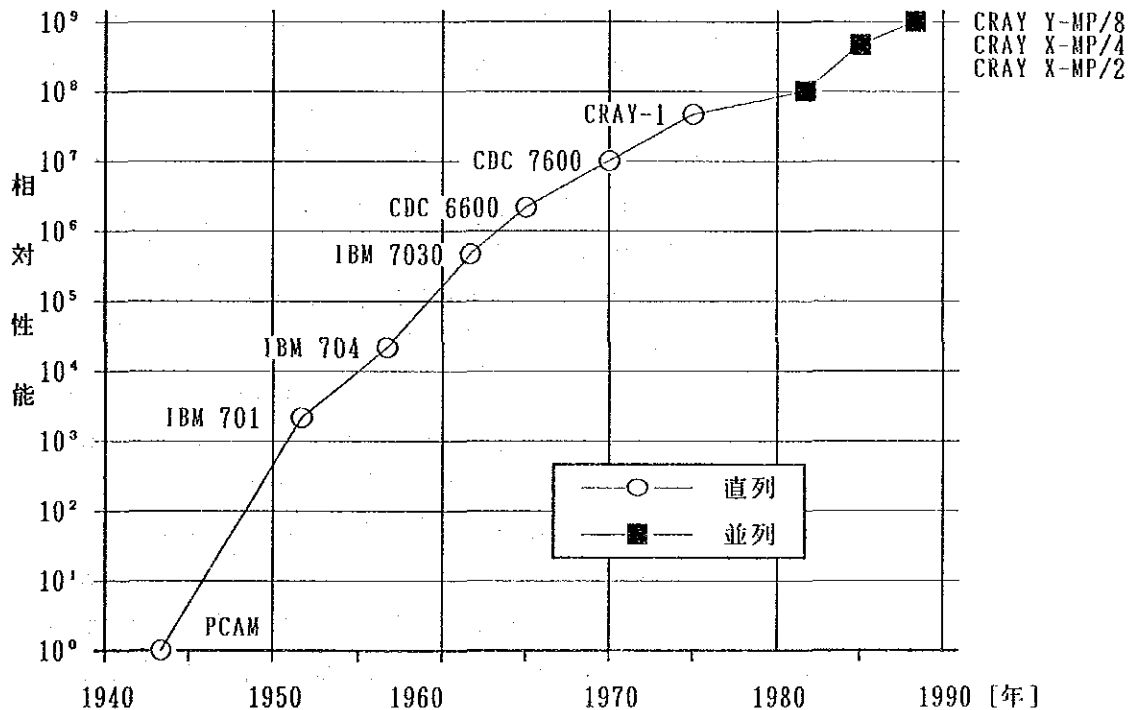
このように最近のインドネシア共和国は、ハイコストエコノミーの原因である従来の厳しい国産品使用促進政策から、弾力的な運営を促進しようとしている。

第3章 技術開発に関する動向

3.1 インドネシア共和国における技術開発の現状と問題点

インドネシア共和国における技術開発の現状と問題点を、先進諸国の例と対比して検討してみよう。

現在、製品の性能向上が最も早いテンポで行われている技術分野はコンピュータであり、これを支える要素技術の性能向上には目を見張るものがある。一例として、米国の代表的な国立研究所であるロスアラモス研究所におけるコンピュータパワーの変化を図II-6に示した。パンチカードマシンによる計算能力を1として示してある。コンピュータは最先端技術として、膨大な投資のもとに激烈な競争が、先進国、特に日本と米国の間で行われている。この競争を支えているのが技術開発であるといえる。



図II-6 コンピュータ相対性能の推移

出所：Jack Worlton, "Technology Forecasting for Super-computers", September, 1988, the JSME Seminar Tokyo

ひるがえってインドネシア共和国で行われるべき技術開発について考察するには、発展途上国の工業化に関するハビビ大臣による4段階説に基づいて行うのが分かりやすい。既にふれたように、この4段階説では、発展途上国は、①主にライセンス契約による外国製品のコピー的製造、②既存技術の利用による新商品の設計・製造、③技術開発による新製品

や新製造工程の創造、④最先端技術の創生、の段階を踏まえて先進国のレベルへ到達する。現在のインドネシアの状態は基本的には、①のフェーズにあり、一部の国営企業で②のフェーズに踏み込んでいるものがあるといえるに過ぎない。インドネシアの工業は、第3段階に到達して初めて、真の国際競争力を身につけたといえる。この意味から、インドネシアにおける技術開発がいかに重要な課題であるかが理解できる。

技術とは非常に広い概念であるが、ここでは技術の概念を、工業製品の製造に関して用いられる工学的な手法の1つであると限定して定義することとする。すなわち、新製品の開発、設計に必要となる“コンピュータを思考の道具として駆使した数量的ないし定量的な”製品の性能予測や安全設計、さらには、設計の合理化、最適化の手法を意味すると考える。また既に開発・発売されている商品に関しても、設計の合理化による生産コスト低減のための設計変更を行うための、コンピュータを用いる予測計算をもさす。

このように技術という概念をとられるとき、技術開発には次の2つの意味があるといえる。第1の意味は、技術を用いて新製品や、製品の改良を行うことをさすことになる。この意味の技術開発は、生産の現場に密接した民間企業で活発に行われるべきものである。技術開発の第2の意味は、技術そのものの手法の開発をさす。この第2の意味の技術開発は基本的には大学等で行われる工学の各分野の研究活動と同一であるが、大学に止まらず、PUSPIPTK-Serpongのような研究機関、民間企業の研究所でも行われてしかるべきものである。

ここで技術開発の意味を2つに分けて論じたが、両者は密接に関連している。一般にある製品の設計を行うために必要となる技術は既存技術では不十分で、新しい技術の開発が必要となるのが通例である。この意味で生産の現場である産業界と、PUSPIPTK-Serpongに設置されたような研究機関との協力が必要である。計画されているセンターの最も重要な機能がここにある。

発展途上国にすでに設置されたセンターと類似の機能をもった組織として、韓国のKAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology)に所属するSERI (Systems Engineering Research Institute)をあげることができる。KAISTは、韓国政府の援助により、科学技術に関する広い分野での研究の遂行とその評価を行っている。SERIはこのKAISTの計算センターとして設立され、強力なコンピュータを設置するとともに、ソフトウェアの開発サービスを行っている。SERIはKAISTの内部利用・サービスのみならず、広く産業界から作業を受注し、その運営に必要な費用の一部の回収につとめている。SERIは、1967年にその前身が設立され、1969年には当時の大型汎用コンピュータであるCDC 3300を導入、その後順調に発展し、1988年CRAY-2の導入に踏み切り、最新のソフトウェアの整備に務めている。SERIは1985年現在127名の研究者を含む227名の所員より構成されている。インドネシア共和国で計画されているセンターも、同国の科学技術開発の一つの中心として、同国の工業化の中心的役割を果たすことが、期待されている。

3.2 技術開発におけるコンピュータの役割

先に述べたように、技術開発を“コンピュータを用いる計算”による新製品の開発および既存製品の改良、技術そのものの開発、と限定してとらえると、コンピュータ利用の技術であるソフトウェア、特にアプリケーションプログラムの重要性がおのずから明らかになる。それと共に、多機能、高性能のアプリケーションプログラムを使いこなすための利用環境、さらに、アプリケーションプログラムを実際に利用する高度に訓練された技術者の存在が不可欠である。これにハードウェアを加えた1つのシステム全体が、表題のコンピュータという言葉によって表現されていると考えて、コンピュータの役割を論ずる。コンピュータの役割は広範囲に及ぶが、ここでは産業技術開発を中心にして特にコンピュータを用いる解析が必要となる次の手法について論じる。

- ① 安全解析
- ② 設計のためのシミュレーション
- ③ 設計の最適化

以下にこの各項目について簡単に説明する。

① 安全設計

これは製品の安全性確認のための計算・解析である。商品としての工業製品や大形構造物（ビルディング、橋梁、ダム等）、化学工場、輸送機械（車両、船舶、航空機）、発電所等々、現代文明を支えているすべての要素は、それらが社会に受け入れられるためには、安全性の確保が最低の必要条件である。安全性の確認は、一部は実験により行えるが、コンピュータを用いる解析の果たす役割も計り知れない。しかし、人工的なシステムには、絶対安全ということはありません。したがって安全性は、有用性と経済性とのいわばトレードオフにより決められる。この意味では、安全解析は後述の設計の最適化とも深く関連している。

また、安全設計にはこれを満たすべき安全基準も必要である。この安全基準は、公的な機関により公布され、ここの商品や構造物等がこの基準を満たしていることを証明し、製造や建設の認可を得るといふシステムが必要である。

② 設計のためのシミュレーション

これは技術開発の分野で、コンピュータの果たす最も重要な役割である。コンピュータの広範囲な利用が可能となるまでは新製品の設計は、熟練した技術者のいわば勘と経験、ハンドブックで行われ、一部実験による確認がなされていたにすぎない。しかし、コンピュータの利用により、以前は考えられなかったような設計をシミュレートしてその良否を判定することが可能となっている。その結果、比較的小さい設計変更により、大きい性能の向上や経済的メリットを得ることができるようになった。例えば航空機のBoeing 737-300の設計において、翼の下のエンジンを翼の全面より大きく前に出す設計を採用することになり、大幅な性能の向上が得られたということである。（従来の設計では、エンジンは翼の下にぶら下げられる形で付けられていた。）

③ 設計の最適化

1つの工業製品は、大形構造物等の設計には、非常に多数のパラメータが変更可能である。設計作業では、これらのパラメータの最適な組み合わせを決めることとなる。最適な組み合わせを決めるための目的としては、安全性、デザイン、材料・生産行程の各面からみたコスト、要求性能等である。これらの目的関数に対して最適なパラメータを発見することは一般に容易ではない。このような問題に対する最適化の手法は種々発表されているが、いまだ設計の現場では利用されるに至っていない。このため、設計の最適化はいわゆるトライアルアンドエラーの手法で行われている。すなわち、できる限り多数のパラメータの組みに対して一々設計を行い、その結果を比較することにより、その組みの中から最上と思われるものが決められる。しかし、最上の設計を得るために多数の試設計を行うことは、コンピュータの利用なくしては事実上不可能である。

以上述べたように、コンピュータは技術開発に不可欠の道具である。また直接的には技術開発とはいえないが、既に利用されている商品や、大形建造物の関する安全性や設計の合理化の観点からの解析にも不可欠となりつつある。このような側面から見たコンピュータ利用はインドネシア国内では十分には取り組まれていないが、前述のハビビ大臣による工業化発展の4段階の進展につれて、取り組むべき重要な課題となっていることが各方面で認識されるレベルになって来ている。

第Ⅱ部では、インドネシア共和国全体の産業、経済、技術開発一般について述べた。

第Ⅲ部では、PUSPIPTEK-Serpongにおけるコンピュータ利用システムのあり方を検討する前に、同国内におけるデータベース利用、コンピュータ利用、および教育訓練の現状・水準について把握する。

第Ⅲ部

インドネシアにおける産業技術情報
および関連インフラストラクチャー
の現状と将来

第1章 産業技術情報の収集と流通

1.1 産業技術情報の収集と流通

(1) 産業技術情報の収集と流通の問題点

インドネシア共和国における産業技術情報の現状を展望するために、国内の図書館の現状を見てみよう。表Ⅲ-1にインドネシア国内の図書館の蔵書数分布を、表Ⅲ-2に主要図書館の蔵書数を示す。全体として、必ずしも十分な蔵書数には達していない。このような状況は、科学技術分野における中核的な文献・情報提供機関である科学文献情報センター(PDII)においても直面している問題である。まして、その他の多くの図書館などにおいて、これはさらに深刻な問題である。特に、最新の科学技術分野における情報は、海外に依存する傾向があり、効率的かつ確実な情報提供サービスの質を維持するためには、ある程度の規模の大きさが重要となる。

産業技術情報の収集には、現在世界的にデータベースの利用が重要な役割を果たしつつあるが、インドネシア共和国においては次項で述べるように、データベースサービスが情報流通の主要な手段とはなっていない。そのためにインドネシア国内においては、研究者、

表Ⅲ-1 295 図書館の蔵書数分布 (1981年)

蔵書数	図書館数
・ 40,000 冊以上	11
・ 30,000~40,000	4
・ 20,000~30,000	13
・ 10,000~20,000	33
・ 1,000~10,000	182
・ 1,000 冊以下	51
・ 未報告	1
合 計	295

出所: Workshop and Conference on SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION SERVICES, Summary Report, 1986.

表Ⅲ-2 主要図書館の蔵書数 (1986年)

図書館名	蔵書数 (レポート、マイクロフィルム/フィッシュを含む)
・ PDII-LIPI	147,617
・ PUSTAKA, BOGOR	95,000
・ NATIONAL LIBRARY	350,000
・ BPPT LIBRARY	3,500
・ ITB, BANDUNG	55,840
・ BATAN, JAKARTA	6,501
・ PUSLITBANG GEOLOGI, BANDUNG	8,451
・ LBMIGAS, JAKARTA	4,000
・ LMK, JAKARTA	13,000
・ PERPUS, SENTRAL-LIPI, BANDUNG	11,500

出所: Workshop and Conference on SCIENCE AND TECHNOLOGY INFORMATION SERVICES, Summary Report, 1986.

技術者、教育者、学生等にとって産業技術情報の収集、利用に図書館あるいは文献センターが果たす役割には大きなものがある。特に、将来的にはコンピュータおよび通信システムによる情報流通手段が整備されるならば、これら利用者の利便性の確保と利用促進に大きく寄与するものと考えられる。

そこで国内で限られた情報資源を有効に活用する方策として、いわゆるSTI (Science and Technology Information) サービスが提唱されている。すでに1986年には、インドネシアと米国が共同で「SCIENCE & TECHNOLOGY INFORMATION SERVICES」に関するワークショップが開催され、種々の検討が行われている。これらサービスは、コンピュータシステムにより情報資源を共有化し、各方面の利用者によりアクセス可能としようとするものである。ただし、これはまだ構想段階である。

(2) データベースの開発と利用の現況

インドネシア国内においては、オンラインデータベースサービスが広く一般利用者に向けて行われる段階には至っていない。もちろん後述するPDIIのように海外のデータベースにアクセスし文献調査を行っている機関もある。しかし海外データベースの利用はコストも高く、専門研究機関等においても十分に利用できる状況にはない。国内においてオンラインデータベースサービスを大規模に行うことは、このようなコスト問題の他に通信回線の質、ユーザの確保といった点を考慮するとかなり困難とされている。一方、オフラインデータベースサービスの一環として、現在CD-ROMによる各種データベースを比較的低コストで利用する途がある。例えば、このような媒体を利用しローカルに情報提供を行うとは可能である。

また官庁、企業においても個別のデータベースの利用、あるいは構築計画が進められている。ただしこれらは、各官庁、企業の業務上の必要性に基づくものあり、広く一般に提供される性質のものとはいえない。

1.2 PDII (科学文献情報センター)

(1) 活動目的

PDII (Center for Scientific Documentation and Information) は、LIPI (Indonesian Institute of Sciences) の傘下であり1965年の活動開始以来、内外の科学技術情報の収集と提供を進めている。PDIIの活動目的は下記の点に要約され、インドネシアにおける総合的な科学技術分野における情報提供サービス機関と位置づけられる。日本国内で例えば、日本科学技術情報センターに相当する機能を含んだ機関でもある。

- ① 文献、情報提供サービス
- ② STI (Science and Technology Information) サービスの準備
- ③ 内外で出版された科学技術文献の典拠作成

- ④ 科学技術分野における図書館サービスの準備
- ⑤ 国内における科学技術関連出版物の収集
- ⑥ 科学技術文献データベースの維持、運用
- ⑦ 情報の普及、伝達のための出版物作成
- ⑧ ドキュメンテーションに関する研究の実施
- ⑨ STI ネットワークシステムの開発
- ⑩ 科学技術文献・情報提供サービスの計画、実施に関する評価

ただし現在PDIIでは次項以降で述べるように、人材、蔵書数の不足、予算上の制約、コンピュータ関連施設の整備等の問題に直面しており、これらの問題の解決が本来の目的達成のために求められている。

(2) 資料収集

PDIIの現況を資料収集面から見よう。表Ⅲ-3はPDIIにおける蔵書数を示すものである。利用者から請求のあった情報源区分を表Ⅲ-4に示す。蔵書数は、ジャカルタとバンドンを合わせると約18万冊であるが、専門雑誌、逐次刊行物、レポート類を主体としており、図書館としてよりはむしろ情報提供機関として位置づけられる。利用者が請求した情報源

表Ⅲ-3 PDIIの蔵書数（ジャカルタおよびバンドン）

種 別	ジャカルタ	バンドン
専門雑誌、逐次刊行物、レポート	96,243 (61.6%)	16,119 (70.8%)
マイクロフィルム	46,626 (29.8%)	1,087 (4.8%)
各種標準	11,346 (7.3%)	-
学位論文	2,100 (1.4%)	-
その他 (CLIPPING)	-	5,548 (24.4%)
合 計	156,356	22,754

出所：PDII-LIPI, ACHIEVEMENT AND FUTURE CHALLENGES IN THE INFORMATION ERA, PDII, 1988. より作成

表Ⅲ-4 供情報の区分（情報源・国内または国内）1986～1987年実績

情 報 源	利用頻度（利用者の請求回数）
国内情報源	3,864 (31.8%)
海外情報源	8,303 (68.2%)
合 計	12,167 (100.0%)

出所：PDII-LIPI, ACHIEVEMENT AND FUTURE CHALLENGES IN THE INFORMATION ERA, PDII, 1988. より作成

を見ると、約70%が海外の情報源によるものである。ただし、資料収集および購入面では、次のような問題を抱えており、各研究者に十分な情報提供サービスを行うためには満足しうる水準には達していない。

- ① 国内における科学技術分野の出版物に関しては、例えば研究機関等からPDIIへ自動的に集まるように制度的な整備がなされていない。
- ② 海外で出版される刊行物については、予算の制約上から十分に収集することが困難である。

(3) 情報提供サービスの概要

1) ライブラリーサービス

PDIIのライブラリーサービスは、来訪する利用者への資料閲覧等のサービスである。利用者は産業界から、研究者、学生に至るまでさまざまであるが、主たる閲覧者は大学生である。

2) 情報提供サービス (文献調査)

PDIIの情報提供サービスを大別すると「現状認知サービス」(Current Awareness Service)と「検索情報サービス」(Retrieval Information Services)とがある。現状認知サービスとしては、以下のような情報提供サービスがなされている。

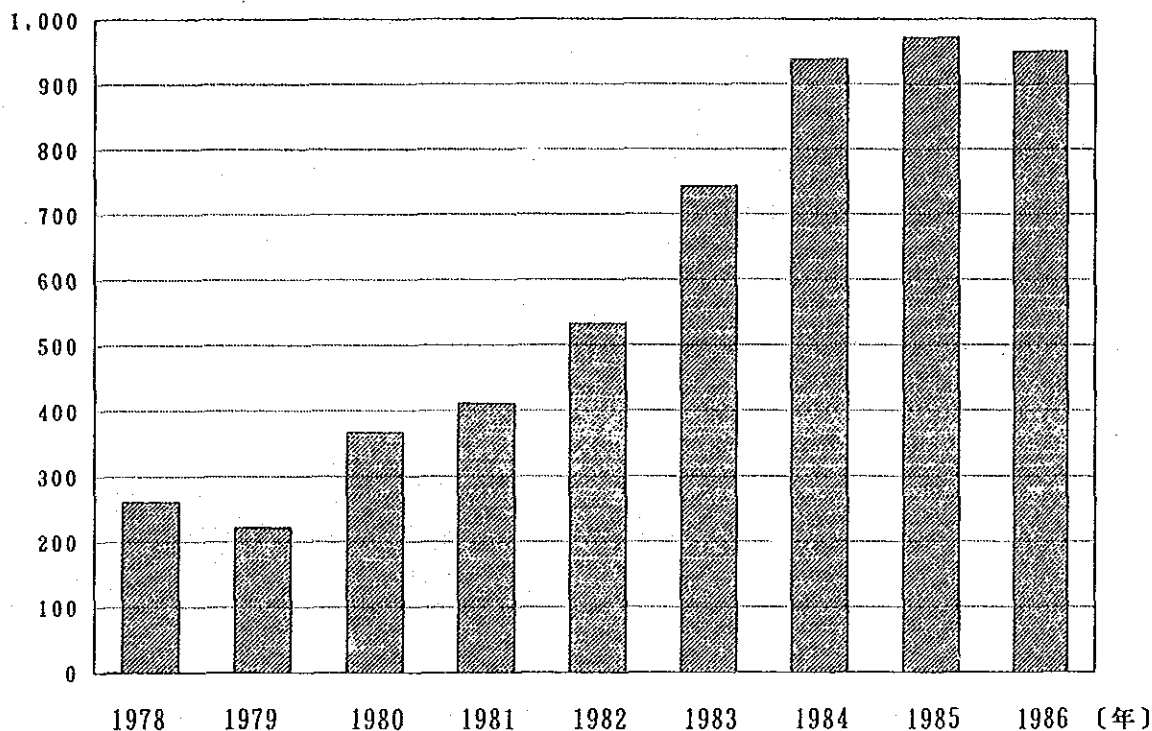
- ① Informasi Kilat (Your Information Service)
- ② Kami Baca untuk Anda (We Read You)
- ③ Paket Informasi Teknologi (Technology Information Package)
- ④ Jasa Penyebaran Informasi Terseleksi (Selected Dissemination of Information)
- ⑤ Jasa Informasi Paten Terseleksi (Selected Patent Information Service)

また文献検索サービスには、コンピュータ化されたものと人手によるものがある。1978年から1986年までの依頼件数を図III-1に示す。近年では年間約千件程度の依頼がある。利用者の大部分は、大学院生、研究者、産業界である。案件によっては海外のオンラインデータベースを活用したほうが効率的でかつ網羅的な調査が可能なものがあるが、大部分の利用者にとってはかなり高コストのものであり、その利用は非常に限られたものになっている。

3) SDIサービスと海外オンラインデータベースの利用

PDIIではユーザから依頼のあった特定テーマに関して、継続的に情報を収集・提供するSDI (Selective Dissemination of Information: 選択的情報提供) サービスも行われている。このサービスは要請された特定の業界・技術分野における、最新の状況を把握することを目的としている。しかしオンラインデータベースを検索するのではなく、15人程度のスタッフが各種の既刊文献を手でサーチしている状況である。データベース利用コストと人手による作業コストとの間には、格段の差がある。そのため海外のオンラインデータ

〔件数〕



図Ⅲ-1 文献調査の依頼数(1978-1986)

出所：PDII-LIPI, ACHIEVEMENT AND FUTURE CHALLENGES IN THE INFORMATION ERA, PDII, 1988.

ベースサービスが十分に活用されている状況にはない。現在この方法により産業界、官庁等を対象としており、担当者によれば数社の顧客を得ているという。

また海外のオンラインデータベースの利用に関しては、1986年よりDIALOGが利用開始されている。さらに下記に示すようなデータベースへのアクセスが予定されている。

- ① ESA-IRS (1988年末より利用予定)
- ② PERGANON-INFO LINE (1988年末より利用予定)
- ③ BLASE (1988年末より利用予定)

データベース利用担当者によれば、オンラインデータベースへのアクセス頻度は、当初は月に2~3回程度であったが、最近では週に2~3回と利用頻度も高まりつつあるという。またオンラインデータベースの他に、CD-ROMを媒体とした特定主題のデータベースも導入されパソコンにより活用されている。たとえば医学分野における代表的な文献データベースであるMEDLINEがCD-ROMにより利用されている。

4) データベースの構築と運用

1984年以来、PDIIでは以下の資料作成をコンピュータ化し、それらの副産物として、イ

インドネシア国内における各種文献のデータベースを作成している。このデータベースにより、約3万件の文献に関する情報が管理されている。ただし現在のところ、内部での利用が主であり、外部へオンラインによる提供サービスなどは行われていない。

- ① Index of Indonesian Learned Periodicals
- ② Index of Servey and Research Report
- ③ Index of Papers Submitted in Seminars
- ④ Union Catalogue of Periodicals
- ⑤ Union Catalogue on Dissertation
- ⑥ Directory of Special Library and Information Sources

(4) サービス向上への課題

PDIIはインドネシア国内における科学技術文献・情報提供の中核的な機関であるが、サービスの維持、向上のために次のような点を改善することが望まれている。表III-5はこれらの問題点を集約したものである。

人材面で見ると、今後の科学技術情報の管理、提供に携わるスタッフには、物理、化学、技術、コンピュータ等に関するバックグラウンドを有していることが望まれている。予算上の制約とも関連するが、情報提供サービスの向上を図るためにも十分な資料、参考図書等の整備が必要とされている。特に海外の文献、資料の購入には多額の費用も必要となる。表III-1にも示したように一般に蔵書数が必ずしも十分なものではなく、利用者へのサービス向上を考えると、その充実が望まれている部分である。また、コンピュータ環境の整備も、今後のサービス分野とレベルの拡大を図るために必要な要素の一つである。現状ではミニコン (HP 3000/40) およびマイコン (HP 150) が設置されている。各種資料の作成、管理、データベースの維持、運用等に利用されている。

表III-5 サービス向上への課題

-
- ・ 専門家の不足
 - ・ サービス維持のために必要な図書類の不足
 - ・ 予算上の制約
 - ・ コンピュータおよびコミュニケーション基盤の不備
-

出所：PDII-LIPI : ACHIEVEMENT AND FUTURE CHALLENGES IN THE INFORMATION ERA ,
PDII, 1988.

1.3 情報ネットワークUNInetによる情報交換

(1) 目的

UNInetはインドネシア国内における大学、関連研究機関を対象として、情報ネットワークを通じた教育、研究、各種データ処理に関する相互協力を旨とするもので1986年より構築が開始された。最終的には教育文化省(Ministry of Education & Culture)の援助のもとに44の大学・研究機関等をネットワークで結ぶことを計画している。次のような目標をUNInetにより実現しようとしている。

- ① 大学等の高等教育機関における運営、管理業務を支援する。各機関のプランナ、意思決定責任者に対してネットワークベースの情報処理システムを提供することで実現させる。
- ② 科学技術分野における情報の共同利用(共有)を促進する。ネットワークベースの科学技術情報提供サービスの実現および他の情報提供機関、研究機関と接続することで実現をはかる。
- ③ 科学技術分野における研究者間のコミュニケーションを促進する。特にネットワークベースのメッセージ交換サービス機能の提供により実現させる。
- ④ コンピュータシステムの共同利用を促進させる。ネットワークベースのコンピュータ環境を整備し、研究者、教育者へ提供することで実現させる。

表Ⅲ-6に接続ホストの一覧を示す。またUNInetは国内のみならず、図Ⅲ-2に示されるように、アメリカ(NETNORTH, CDN, ARPANET, BITNET, CSNET, USENET)、日本(JUNET)、ヨーロッパ諸国(JANET, EARN, EUNET)、オーストラリア(ACSNET, CSIRONET)、韓国(SDN)などのネットワークへも接続している。

表Ⅲ-6 UNINET接続ホスト

大学、研究機関名	所在地
・ UNIVERSITAS INDONESIA	Jakarta
・ INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG	Bandung
・ UNIVERSITAS GAJAHMADA	Yogyakarta
・ INSTITUT TEKNOLOGI SURABAYA	Surabaya
・ UNIVERSITAS TERBUKA - OPEN UNIVERSITY	Jakarta
・ UNIVERSITAS HASANUDDIN	Ujung Pandang
・ INSTITUT TEKNOLOGI PERTANIAN BOGOR	Bogor
・ DIRECTORA GENERAL OF HIGHER EDUCATION	Jakarta

出所: Report on UNInet's First Development Stage, UNIVERSITY OF INDONESIA, 1987.

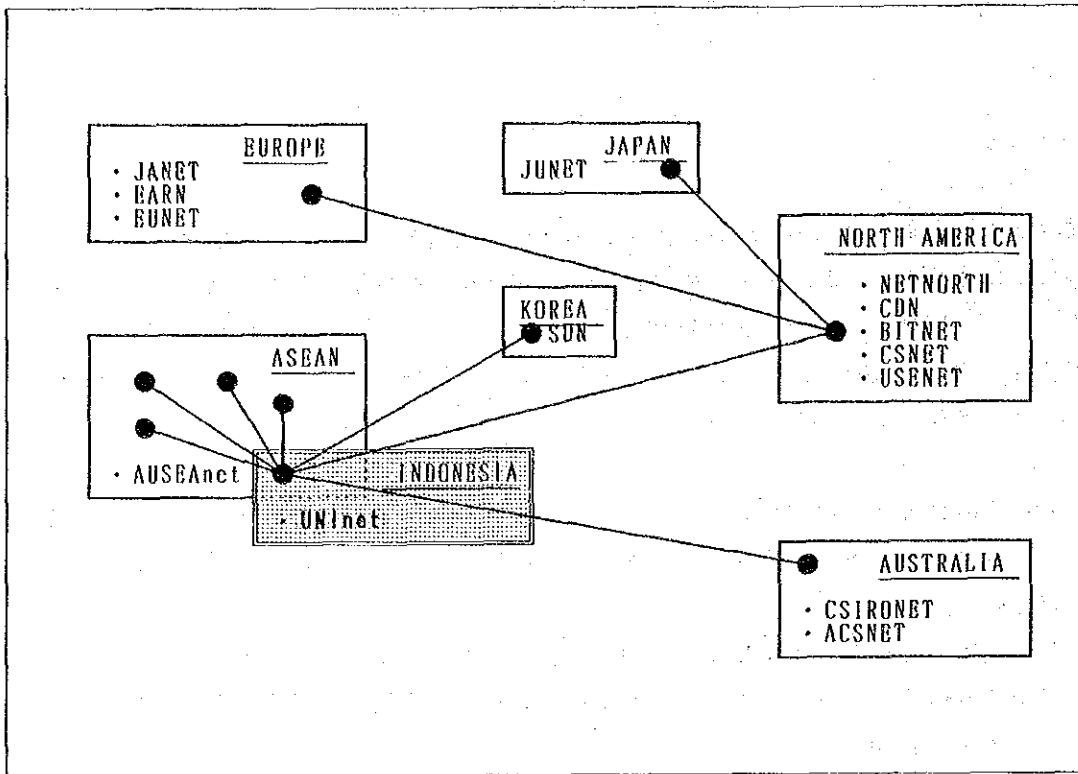


図 III-2 海外ネットワークとの接続

出所：Report on UNinet's First Development Stage, UNIVERSITY OF INDONESIA, 1987.

(2) 提供機能と利用状況

UNinetの主要機能は次の5機能である。

- ① メッセージ交換
- ② 電子掲示板
- ③ ファイル転送
- ④ 他システムへの接続機能
- ⑤ リモートバッチジョブ

ただし、すべての機能が十分に利用されるには至っていない。特に④および⑤のようなコンピュータシステムの共同利用に係わる機能に関しては、情報通信コストの問題や汎用コンピュータの状況などから十分に活用されている状況ではない。UNinet利用の現状は、メッセージ交換、電子掲示板の機能が主で、メッセージ交換機能をファクシミリのような形で利用しているケースもある。またUNinet端末を利用するスタッフも少なく、その利用方法も多くのスタッフに熟知されていない状況にある。

(3) その他問題点

情報ネットワークの利用促進といった側面から見ると、現実には次のような側面を考慮することが必要と考えられる。

- ① 情報通信基盤の面では、主要都市間ではマイクロウェーブを利用しているので信頼性も高い。しかし市内に限定すると通信回線の質に問題がある。このような情報通信基盤の質が、UNInetのような情報ネットワーク利用の促進に大きく影響することになる。
- ② 研究者間で相互に情報交換を行い、研究開発を促進するといった習慣が十分には確立していない状況にある。そのために、UNInetが目標としている研究者間のコミュニケーションあるいは科学技術情報の共有化の促進にも影響を与えがちである。

第2章 コンピュータ利用の現状と動向

2.1 コンピュータ（ソフトウェア／ハードウェア）利用

（1）コンピュータの利用

一般にコンピュータの用途は大別して、事務処理を主とする定形業務、シミュレーションを中心とした科学技術業務、データベース管理／提供業務の3つがある。コンピュータの利用にはソフトウェアとコンピュータの運用組織が必要となる。

1) 事務処理・定形業務

事務処理を主とするいわゆる定形業務には法人一般の会計財務・人事給与・計画管理などの企業内システム、および企業の主要業務をサポートする銀行業務、保険業務、生産管理業務、受発注業務などの企業システムを含み、これら業務のデータを処理するもので、一般に CPU（中央処理装置）負荷よりも入出力処理、データ蓄積の比重が多い。また設計・製造に係わる各種の支援システムは技術計算として分類される場合が多いが、むしろここでいう定形業務に近いものとして分類される。

2) 技術計算業務

例えば、構造物の応力解析や破壊試験、気象予報、環境解析のように、種々の現象を理論式により組み立て、大量の繰返し演算を行い、起きうる状態をシミュレーションするもので、一般に CPU負荷が高いのが特徴である。

3) データベース業務

コンピュータのファイル装置に種々の情報やデータを整理して記憶させておき、利用者の要求にしたがって所定の情報／データを引き出して提供するものであり、大量の外部記憶装置を必要とするのが特徴である。

4) ソフトウェアほか

またコンピュータを制御するには利用目的に適うソフトウェアが必要となり、さらにハードウェアの制御や通信環境の制御を行う OS（オペレーティングシステム）などの基本ソフトウェア、それとこれら全体を運用する組織・人員が必要となる。

（2）国内利用概況

インドネシア共和国におけるコンピュータ利用は、政府各機関、大学、大企業はもとより小企業にいたるまで着実に普及しつつある。その中で、特にパーソナルコンピュータ（パソコン）の普及が進みつつある。

近年のインドネシア共和国での経済不況にも拘らず、コンピュータの需要は特に大幅には衰えていない。これは政府機関、企業など各界でのコンピュータのもたらす生産性の向上効果が認識されてきた結果であろう。しかしながら、1986年にインドネシア共和国の通貨ルピアが対米ドルで45%引下げられ、コンピュータを輸入に頼っているインドネシア共和国にとってはコンピュータ価格の大幅上昇をもたらし、需要の伸びは抑えられている。

インドネシア共和国における事務処理・定形業務利用に関してはコンピュータ利用先進国と質的、内容的に大幅に違わない。しかし業務のオンライン化および企業戦略情報システム化については、利用先進国との差がある。

データベース利用に関しては、海外データベースの利用が一部で行われているものの一般に広く利用されていない。国内には民間のデータ提供者はまだなく、政府機関の一部が技術文献情報や統計データを取扱っているベースに過ぎない。

コンピュータの科学技術利用については、定形業務レベルの計測・設計・計画業務等の工程別利用、断片的利用例がほとんどである。これらはむしろ定形業務に分類されるものであり、科学技術利用の主流であるコンピュータシミュレーションによる事前検証や、基本的な調査研究目的の利用は極めて少ない。しかし、各方面・分野での設計関連業務などでの科学技術利用への需要は潜在的に存在しており、今後の発展が見込まれる。

(3) PUSPIPTEK-Serpong 各研究所での利用の現状と動向

1) 各研究所におけるコンピュータ利用状況

各研究所における事務処理・科学技術別の利用状況の概要を表Ⅲ-7および表Ⅲ-8に示す。

2) 利用形態

PUSPIPTEK-Serpong に所在する各研究所（以下各研究所と略す）でのコンピュータ利用形態を分析すると、下記の4通りに分類される。それぞれの形態は保有コンピュータの規模・性格および利用者の考え方の反映でもある。

- ① 実験用計測装置の実時間データ収集・制御に用いるLA（ラボラトリーオートメーション）に類するもの。
- ② 前項のコンピュータにて収集されたデータを対象に、同一設備にて実時間処理時外に整理、データベース化または数値計算／図化等を行うもの。
- ③ 研究テーマに関する数値計算および報告書作成支援すなわち清書機能～ワードプロセッサ／文書保存機能、小形データベースなどのOA（オフィスオートメーション）機能を果すもの。
- ④ 研究所内の人事・給与、研究設備の管理、文書作成、文献・図書情報管理など、主に企業システム（一般の企業に日常必要な処理サブシステム群）的な事務処理およびOA機能を果すもの。

表Ⅲ-7 各研究所のコンピュータ設置状況ならびに適用業務

研究所名 (人員数)	コンピュータ適用業務		保有コンピュータ およびパソコン (注1)	プログラマ数 システム/アプリケーション [平均経験年数]
	一般事務処理	科学技術計算処理		
K I M (435)	・人事管理 ・在庫管理 ・財務管理 ・資材・資源計画	・観測データ収集 とその処理システム	VAX 750 VMS PDP 11 (注2) IBM PC (複数)	1 / 4 [4]
L A G G (50)		・観測データ収集 とその処理システム	HP1000/A60 HP1000/A90×3	3 / 10 [3]
L F T (220)			Olivetti pc	
L K T (280)	・管理業務全般 ・レポート作成 (dBASE IIIによる)	・数値解析 ・SPSS/pc ・AutoCad II	PC (複数)	2 / 4 [5]
L S D E (107)	・管理全般 ・レポート作成	・データ分析 ・データ伝送	IBM PC/XT × 6 IBM PC/AT × 4	2 / 2 [3]
L U K (144)	・在庫管理 ・その他小規模の 事務計算	・CN235(航空機) のデータ検証 ・他20本のプログラム	HP1000 F/45 PDP11/23×3 GA-16/400(注3) HP ser200 × 2 PC/XT(複数)	2 / 5 [4]
R S G -LP (4研究支所)	・給与計算 ・人事管理 ・在庫管理 ・放射性物質の 許可・管理業務	・25本の核反応 装置計算プログラムの 交換中	VAX 8550 micro VAX II VAX ステーション GPX × 2	5 / 12 [3]

注1：IBM 互換のPCを含む。

注2：このシステムは稼動していない。

注3：ハードウェアメーカーはGeneral Automationである。

出所：現地調査による

表Ⅲ-8 各研究所におけるコンピュータ利用概況

K I M	かつて汎用機の設置を要求したが受理されなかったという経過があった。研究活動環境改善のためのコンピュータ設備導入への強い要求がある。
L A G G	大形高速の技術計算設備が使えれば、現状の計測ベースの処理に限定せず流体力学系のソフトウェア等によるコンピュータシミュレーションにてのデータ整備（データベース化）および構造解析などに着手できるとしている。
L F T	現在は研究開発活動の中心がバンドンから逐次段階的にPUSPIPTK-Serpongに移りつつあるので、現在コンピュータ利用の開発に十分手が回らないとしている。
L K T	一般的な研究開発支援ツールとしてのコンピュータ利用の他に、高価な計測システムを購入する代わりに、自研究所内にてパソコンを利用したデータ収集システムを自作する力をつけ、関連の測定機部分（データ発生部分）のみを購入して、データ収集システムと結合してインテグレートし、低コストの計測システムを実現したい、としている。
L S D E	パソコンをかなり効率よく利用しているが、現状のパソコンにては、処理能力、データ保管機能、検索機能などの限界に近いとしている。所内でのコンピュータ利用教育が進行中である。
L U K	航空機の応力試験計測システムはL A G Gの風洞実験計測システムに類似している。科学技術計算は計測システム関連の処理のほか多数あり、メインフレーム的利用目的のミニコンを併設しているので事務管理系、科学技術計算の両面においてソフトウェアの整備等、比較的利用環境が整備されている。
R S G -L P	所内に設置されたVAX 8550では、(1)給与等の事務処理の一部、(2)RSG-LP内の研究支所間のLAN敷設計画を含めたOA環境の充実が進められ、(3)一方科学技術計算では入手した原子力コード25本の変換作業が進行中であり未だ本稼動に至っていない。(4)多数用意したVAX 8550の端末機と内部で自作した数値解析利用者訓練目的のインドネシア語自習テキストにより、原子力関係のプログラムの質の向上・数の増加に努めている

出所：現地調査による

さらに、利用形態で述べた①～④は下記の2グループに集約される。

- a. グループ1：①および②の計測システムを特徴とした情報処理システム。これは、あくまでも計測による実測値を把握するのが目的であり、その内容を計測以外の方法によって拡張し察知・予測する活動には当該コンピュータは使われず、技術的發展の次のステップに進み難い。
- b. グループ2：③および④の事務処理・科学技術計算兼用のメインフレーム（汎用コンピュータ）的およびOA用法的な情報処理システム。これはほとんどが、断片的な業務の寄せ集めであり、研究活動支援システムとしての一貫性、共通性、保管性など標準化や統合化が徹底しているとは考え難い。一方、事務処理系についても人事・給与・設備機材管理等の個別業務単位であって、相互関係をもった一貫企業システム化がなされているとは考え難い。

これまで述べた利用の現状からみると、研究活動のツール（道具）としてのコンピュータの有効活用は、まだ十分に図られているとはいえない。コンピュータ有効活用の促進を図る上で阻害要因となっている要素を整理すると下記の5項目に集約される。

- ① 研究活動および研究支援活動並びに研究管理活動にコンピュータを積極的に応用のできる研究者や事務職員の絶対数が少ない。
- ② コンピュータの研究者向き利用教育を行えるトレーナに乏しく、利用者が研究活動等のツールとしてのコンピュータ利用教育・訓練を受ける機会に恵まれない。
- ③ 特定の研究所を除き、コンピュータ利用訓練に利用可能な機能・性能および余力を持ったコンピュータ設備を持つに至っていない。
- ④ 科学技術計算では一般的にバッチ処理形態で行われるが、通信回線によるオンライン化がされていないため、遠隔地にあるコンピュータ設置場所まで出向いて利用することへの抵抗感から、身近に個別導入をしたいという願望も一部にある。
- ⑤ これらの問題解決に向けて、各研究所間の公的な情報交換・協調活動は特に行われるに至っていない。

現在各研究所のコンピュータ利用状況は後述の国内経済界、産業界などでの利用状況に比べると、一部の技術的に高度な計測システムを除き、研究活動や研究活動支援、研究管理、事務管理のいずれの目的についてもかなりの格差があるものと判定される。

3) ニーズの分析

各研究所の計画または要求に現れた、将来導入・整備を希望するソフトウェア/ハードウェアを表Ⅲ-9に示す。この表によると各研究所で共通している重点要素としては、次の2点があげられる。

表Ⅲ-9 各研究所のソフトウェア/ハードウェア整備計画/要求

研究所名	計画または要求のソフトウェア	計画または要求のハードウェア
KIM	<ul style="list-style-type: none"> ・CAD/CAM ・AI～エキスパートシステム ・産業プロセスシミュレータ ・ソフトウェア開発システム ・CASB (コンピュータ支援ソフト工学) ・UNIX 	<ul style="list-style-type: none"> ・電話網による統合保守システム ・VAX 6250システム ・PC/AT 90台 ・APOLLOワークステーション3台
LAGG	<ul style="list-style-type: none"> ・航空音響関係 ・作図機ソフト (CAD) 	<ul style="list-style-type: none"> ・強力なコンピュータを利用できれば流体力学などのアプリケーションに使用を希望。
LFT	<ul style="list-style-type: none"> ・(なし) 	<ul style="list-style-type: none"> ・(なし)
LKT	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセスコントロールの分析 ・データベース管理システム ・CAD/CAE ・IMSL (汎用数学ルーチン) ・MEDUSA (PRIME 3次元CAD) 	
LSDE	<ul style="list-style-type: none"> ・数学的モデリングによる解析 ・数値解析 ・シミュレータ ・コンピュータグラフィック 	<ul style="list-style-type: none"> — エネルギー転換システムの設計 — シミュレーション
LUK	<ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータ援用試験 (CAT) ・モデル化 ・CAD/CADD/CAE ・プロジェクト管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内通信網への接続
RSG -LP	<ul style="list-style-type: none"> ・データベース管理システム ・原子炉安全解析 ・原子炉シミュレータ ・CAD/CAM 	

出所：現地調査による

① コンピュータによるモデル化実験

すなわち、従来からの実物による各種実験等では採取できるデータに限界があり、さらに研究開発を進展させるために、コンピュータシミュレーションによる問題解明の必要性を提起している。この用法は科学技術計算の本来的なスタイルといえる。

② CAD/CAM などの設計・製造技術に対する接近

各研究所は、産業界への研究開発成果の還元の使命があり、CAD/CAM（コンピュータ援用設計／コンピュータ援用生産）が有効な技術移転に必要な技術であると考えられる。

(4) 一般ユーザにおける利用の現状と動向

1) 事務処理利用

事務処理利用の状況は本調査の直接の対象ではないが、ここでソフトウェア開発やハードウェア販売業者の状況、通信回線の利用などの背景もしくは環境面をセンター構築・運用に関連して把握しておこう。

①メインフレーム

インドネシア共和国においてはメインフレーム（汎用コンピュータ）およびミニコンピュータの市場専有率は表Ⅲ-10に示すとおり、IBM社が主導的な立場にある。この状況が

表Ⅲ-10 メーカー別コンピュータ設置概況

コンピュータメーカー	台数→	5	10	15	20	25	30
IBM		29					
DEC 注1		16					
HP 注2		8					
Sperry 注3		5					
DG (データゼネラル)		3					
NEC (日本電気)		3					
NAS 注4		2					
その他 注5		2					

注1. DEC: デジタルイクイップメント社

注2. HP: ヒューレット・パカード社

注3. Sperry: 元スペリーランド社 UNIVAC デイビジョン、現在はユニシス社

注4. NAS: ナショナルアドバンスドセミコンダクタ社

注5. ICL (英国) およびパロース社

出所: 訪問先、および Asian Computer Directory, 1987 による買取り価格で百万 US\$ 以上のユーザ保有コンピュータのメーカー別台数を集計したもの。

らは、一部のメインフレームユーザ企業が外資系であることまたは海外との何等かの携帯関係にあることに関連する。すなわち、海外にて開発された特定業種のソフトウェアと連動して特定のメーカー機種を選択する可能性が高いことを示す。この意味においては先進諸国との間には利用上の質的な差は少なく、むしろシステム開発面に差があるものと考えられる。

現地調査にて訪問した企業での事務処理利用例および一般ユーザの利用状況を表Ⅲ-11および表Ⅲ-12からみると、社内（構内）のオンライン化はかなり普及しているが、広域オンライン利用は特殊な業種や業態（銀行、航空会社、石油会社等）を除き少く、かつ利用の回線数も少ない。

広域オンライン化していない例について見ると、当該業種で想定されるデータ量に比べ広域オンライン化に要する情報処理能力が不要なためか、または対象業務を限定的に絞り込んでいるためか、比較的小型の機種で処理している例が多い。これらの例ではデータの搬送に使便を利用するなどシステム設計上に工夫の跡がみられる。

オンラインを利用しているケースでは、そのほとんどが信頼性のより高い専用線となっており、電話回線の利用はほとんどない。利用形態は概ね集中分散（中央に直接データ集中をせず、地域で集約した後中央にて再集約する形態）が多く、通信回線を多量に必要とする集中システム化の例は限られている。

②ミニコン・オフコン

概ね上述のメインフレームと同様な傾向にある。

③パソコン

インドネシア共和国におけるパソコンの普及台数は統計が未整備なため明らかにされていないが、2～3万台と推定されており（工業省その他からの情報による）、機種としては圧倒的にIBM PC/XTまたはその互換機で占められている。工業省では国内でのパソコン組立ての政策を促進しており、計画では国内メーカー十数社のところ現在8社が参入している。

一般的なパソコンの事務処理的利用法としてはほとんどがOA機器（ワードプロセッサ）およびスモールビジネス機として普及の途上にあると見られ、コンピュータ利用技術を教育するコンピュータスクールでのカリキュラムがパソコン応用中心であることから、その普及が裏付けされる。

④事務処理利用動向全般

事務処理利用に関しては、通信回線の品質問題の解決と法的制限の緩和が一大課題ではあるが、これらが解決されればコンピュータ利用先進諸国との差はなくなるものと考えられる。

2) ソフトウェア開発状況

メインフレームの事務処理利用に関する外注ソフトウェア開発状況は明らかでない。一般にビジネス利用では海外からの入手や企業内開発が主となろうが、前述の海外ソフトウ

表III-11 訪問ユーザ機関/ユーザ企業のコンピュータ利用状況-1

機関名/企業名 [事業内容]	コンピュータ適用業務	保有コンピュータ	備考
BAKOSURTANAL (地理測量局)	・航空測量 ・リモートセンシング ・地図作製	VAX 8350 2台	定形業務として専用 機的に利用
BAPPENUS (国土 開発計画局)	・統計業務	PC 96台	統計局と各省庁のデ ータを再編集する
バンドン 工科大学	・学校事務 ・コンピュータ教育 (学生向け、外部向け) ・コンピュータ研究	IBM 3031, S/36 DEC VAX IBM PC互換 400台	コンピュータ科学科 と教育センター、研 究、教科の4活動
ボゴール 農科大学	・コンピュータ教育 ・研究活動サポート ・大学管理 (学籍/職員/設備管理)	PC XT/互換 59台 その他PC 3台 PERKIN ELMER 3220	他にIBM PCベースの リモートセンシン グ
B P P T (科学技術 評価庁)	・研究活動支援全般	HP3000/40 SUN-3/260M SUN-3/160M DG-MV2000	構内LANにて相互 接続、また各PCとの 接続が進められてい る
B P S (中央統計局)	・統計業務	ACOS 500 ACOS 1510	SA、プログラマ 40名 オペレーター 100名
GRATIKA [情報処理・ 教育他]	・ハード貸貸業務 ・教育訓練 ・ソフトウェア開発 ・ハード販売管理	UNIVAC IBM S/36 4台 PC複数	INDOSAT, PERUMTEL 生保会社ほか30社に サービス、派遣もある
インドネシア 大 学	・大学間ネットワーク *X.25 1本 ・電子メッセージ他3サービス *X.75 3本	VAX 11/750, 8250 DG MV/7800, 8000	UNInet中心機能、教 育文化省の管轄下にある
INDOSAT [国営国際通信]	・観光案内・在庫管理 *専用線×4 ・人事給与・計画業務 *X.25 ×2	IBM 4381	データベースソフト、ORACLE 利用、販売も

注：下線はエンジニアリング業務例、*は併用の通信回線

(続く)

表 III-11 訪問ユーザ機関/ユーザ企業のコンピュータ利用状況-2

(続き)

機関名/企業名 [事業内容]	コンピュータ適用業務	保有コンピュータ	備考
工業省	・地域経済 ・企業統計 ・人事管理 ・財務管理	ACOS 630/10	ACOS 630は検収完了 直後で業務の整備中
P D I I [科学技術情報]	・科学技術文献情報収集提供	HP3000	3000種の情報を蓄積 海外DBにもアクセス
PERTAMINA [国営石油]	・受注管理 ・石油精製シミュレーション ・生産管理 *9600bps ×10本	IBM 3090 NAS 9150	2機のコンピュータは デュプレックス構成
P. T. B B I [機械製造]	・一般事務	IBM-PC 互換17台	モリツガ と評価技術の 整備に対し要求あり
P. T. I N T I [通信機器製造]	・生産計画管理 ・給与 ・交換機搭載ソフト開発・在庫管理	SIEMENS 7536 PDP11	他にPC/AT による8 層プリント板CADあり
P. T. I P T N [航空機製造]	・航空機CAD/CAM ・一般事務管理・コンピュータ教育訓練	IBM 3090/400E (2VF) IBM 3081, 4341	NASTRAN, VSAERO DINA3Dも使用
P. T. K R A K A T A U S T E E L [製鉄製鋼]	・販売在庫 ・製鉄プロセスコントロール ・財務経理 ・労務人事 *2400bps ×2本	IBM 4331 NAS 8023 最近設置 IBM S/36 2台 SIEMENS	今後、生産管理の実 時間的把握、ネット ワーク強化、集中監 視など
P. T. P A L [造船]	・企業システム全般 ・造船CAD/CAM	IBM 3083E VAX 11/750	理想的設置環境
P. T. P L N [国営電力]	・請求業務・電力供給計画 ・在庫管理・発電/変送電/配電 ・一般企業事務	IBM 4381 HP1000 micro VAX II	情報部門は地方分散 計画部門は4381を 一部使用する
スワハ工科大学	・学生教育用	PC 50台、DG	

注：下線はエンジニアリング業務例、*は併用の通信回線

出所：現地調査による

表Ⅲ-12 主なユーザ機関・企業のコンピュータ利用状況（訪問先を除く）

機関・企業 (業種名)	設置コンピュータ (メーカーと機種)	利用通信回線 (bps)	コンピュータ適用業務
政府機関A	ICL2904/50		地方調査その他データの処理
政府機関B	Sperry80, VAX 11/750		水路管理、造船所管理
政府機関C	IBM 4341, IBM 4331	7×2400	管理業務、計画統制
地方行政	IBM 370/135, IBM 370/145		管理業務、科学技術
航空会社	IBM 3031, IBM 4341×2	17×2400, 9600	座席予約、運行管理、保守・技術
銀行A	IBM 4361	2×9600	銀行業務
銀行B	IBM 4341	1	銀行業務
銀行C	IBM 4331		銀行業務
銀行D	IBM 4381, 4361, 4331	3×4800	銀行業務
生命保険	IBM 4331, IBM 370/115		保健業務
保険	IBM 4331, IBM S/3		請求、公務員、管理、苦情処理、給与
石油会社A	IBM 4341		事務、科学、オフィス
石油会社B	IBM 4341×2, VAX 11/780×3	2400	エンジニアリング、探査、生産統計
石油会社C	VAX 11/780×2	2	貯蔵シミュレーション
石油会社D	IBM 4381, IBM S/36×2	2×9600	管理業務
石油探査	HP 3000/33, HP 3000/64	2400	在庫管理、維持管理、井戸DB、現場管理
地理情報	SEL 3287		地理データ処理
技術コンサル	VAX 11/780, HP 9000, HP 1000, Sperry 1106, IBM S/36		構造設計、工程管理、技術計算 ネットワーク分析、データベース/情報処理
コンサル	APPLE 11×30, HP 1000		構造解析、プロジェクト管理、CAD/Drafting
情報処理A	Burroughs A/ET/B20/XE	1200~19200	銀行業務、病院業務、政府、民間
情報処理B	VAX 11/780×2		貯蔵シミュレーション、デジタル
情報処理C	Sperry 1106, 1100/71	2×2400	事務、科学、技術
情報処理D	IBM 3081KX4	2×dial UP 2×9600 国際9600	情報処理サービス、顧客支援、国際データ通信

出所：Asian Computer Directory 1987 より作成。但しハードウェア価格がUS\$ 1,000,000 以上のサイトを摘出。

ウェアへの依存度は明らかでない。すでに首都ジャカルタには表Ⅲ-13のとおりソフトウェア開発業者等が51社あり、ソフトウェアの開発外注が行われ始めている模様だが、そのなかでメインフレームソフトウェアの占める比率は定かではない。まだソフトウェア開発業界は確立しているとはいえない状況にある。

コンピュータスクールのカリキュラムにおいても、パソコン利用教育が中心でまだ汎用機の端末利用実習や広範なアプリケーション分野についてのシステム設計のレベルを教育する状況には至っていない。

表Ⅲ-13 ソフトウェア企業およびコンサルティング企業状況

地域別社数分布		要員規模別社数分布	
地 域	社 数	要員規模〔名〕	社 数
Jakarta (含近郊)	51	～10	17
Bandung	3	11～20	23
Surabaya	2	21～30	9
Semarang	4	31～50	4
その他の地域	1	51～	3

出所：Asian Computer Directory 1987

3) 情報（データベース）の提供／利用

①海外データベース利用

海外データベースへのアクセスは、すでに示したようにインドネシア大学がインドネシア共和国の代表となって加盟している ASEAN ネットをはじめ北米の ARPA ネットを経由していくつかのデータベースにアクセスが可能な状態ではあるが、国内のデータ通信事情により、広く大学や研究機関等から利用されるに至っていない。

②国内データベース提供／利用

国内のコンピュータによるデータベース利用は限定的であり、その典型として第1章1.2に示す PDII における科学文献情報の例と中央統計局の例を挙げるにとどまる。

ミニコン以下の機種クラスでのデータベース利用は BAPPENUS (国家開発計画庁) の例が挙げられる。ただし企業内等のパソコンおよびデータベースパッケージソフトウェアによる小規模なデータベース利用や、INDOSAT (インドネシア国際電気通信会社) の販売するデータベースパッケージソフトウェアの普及が始まっている。また CD-ROM などのパッケージ系の利用も UNInet にて実験途上にあるなどの動きがある。

コンピュータ利用先進諸国でのデータベースへの利用者アクセスでは、データ量が少なく頻度も一定しないため電話回線にて行われるのが通例だが、インドネシア共和国では電話回線の品質が不安定なためオンラインサービスは行われておらず、フロッピーディスク

等での提供が部分的に行われているのみであり、情報交流の主流は依然として印刷／コピーである。

4) 科学技術利用

インドネシア共和国における科学技術利用は、現場的かつ断片的な設計業務、データ集約・分析、計画業務などの断片的な定形業務が多くを占めている。背景としては既製のシステムを設計業務などにハードウェア込みでシステム導入するか、または海外ソフトウェア販売業者指定のハードウェアを前提にシステム導入し、ブラックボックス的に利用するケースが多くみられる。

しかしながら、より高度なコンピュータによる設計および事前検証型の技術計算への利用要求は潜在的には存在している。現地調査における訪問面談では以下の例があった。

- a. ある建築設計業者の場合、ある2軸対称の建築物の耐震強度・震動応答計算を行うに際し、建築物に加える水平応力を90度に対して5度ピッチで18ケースをIBM PC/XTにて数台～数ヵ月にて処理したが設計期間が長すぎて非実用的と不満を漏らしていた。
- b. 造船業者や機械製造業者では、設計段階で検証シミュレーションにFEM(有限要素法)によるソフトウェアなどを是非利用して精度・安全度の向上、ひいては国際競争力のある製品の輸出に寄与したいとの強い希望があるが、ソフトウェアも訓練された要員もなくコンピュータが利用できず、残念であるとしていた。

このように設計・検証のためのコンピュータシミュレーションでの高度利用への要求の声はインドネシア共和国において顕在化しつつあると言える。

各訪問先で科学技術利用状況の視察またはアンケート調査によってみるとCAD等設計専用システムあるいはパッケージソフトウェアによる業務例が圧倒的であり、より上流のコンピュータシミュレーションによる試行錯誤ないし推論や設計の検証、またはそのような目的の純粋な基礎的研究開発業務応用例やそれに関連するソフトウェア自主開発はほとんど見当たらない。

①メインフレーム

メインフレームでの科学技術利用は表III-11および表III-12に示すとおりかなり限定されている。既製パッケージソフトウェアへの依存度が高いためか、特定のハードウェア販売業者に限定されるのも特徴的である。また専用機としての利用例としてはP. T. IPTNでのIBM 3090-400Eシステム(ベクタファシリティー×2台付)による設計・製造支援システムCADAM/CATIA連動の設計・設計管理システムの利用例があるが、用途は部品・部材の基本的開発設計とその検証ではなく詳細設計が主である。

②ミニコン

前述のとおり、断片的ルーチン利用がほとんどを占めるため、手軽に導入できるこのク