

インドネシア共和国

金属加工業育成センター設立計画調査

報告書

1989年3月

国際協力事業団

鉦計工
CR(8)
89-59



金属加工業育成センター設立計画調査報告書

インドネシア共和国

1989年3月

国際協力事業



108
66.6
MPL

LIBRARY

89-59

JICA LIBRARY



1075513(0)

19448

国際協力事業団

19448

マイクロ
フィルム作成

インドネシア共和国 金属加工業育成センター設立計画調査報告書

正 誤 表

頁	章	項目	原 文	訂 正
ii		ABBREVIATIONS	CKD:Complete <u>Knoch</u> Down	CKD:Complete <u>Knock</u> Down
4-1	4	4.1	表4.1-1 JIS およびSII の部門別規格数比較 3.7.1 総 合 計 数 3.7.2 Ferro and steel metal industry 3.8.1 Non ferro metal industry Metal working machinery and equipment 3.8.2 except electric machine 3.9 Machine and equipment industry 3.8.4-3 Other processing industry 3.8.4-2 Motor Vehicle 3.8.4-1 Train 3.10 Ship Basic engineering standard	SII 総 合 計 数 3.7.1 Ferro and steel metal industry 3.7.2 Non ferro metal industry 3.8.1 Metalworking machinery and equipment except electric machines 3.8.2 Machines and equipment 3.9 Other processing industry 3.8.4-3 Motor Vehicle 3.8.4-2 Train 3.8.4-1 Ship 3.10 Basic engineering standard
5-8	5	5.2(1)	事業数を除く全ての	事業所数を除く全ての
5-16	5	5.4.1(9)1) 2) 2) 建築用の大型H型鋼の需要増大が Rolled H型鋼は生産されておらず Built-up H型鋼を製作し 建築用の大型H型鋼の需要増大が Rolled H型鋼は生産されておらず Built-up H型鋼を製作し
6-2	6	6.1(1)	表6.1-1 研 究 所 名 (1) 中央開発研究所 (センター別、 9機関)	研 究 所 名 (1) 中央開発研究所 (セクター別、 9機関)
6-18	6	表6.2-1	計測・度量衡の分野に関する 1) ⑤KIM-LIPI 2) 校正 3)	2) 校正
6-38	6	6.3.3(1)3)	予算 1987/1988 Routine Rp 400million Project Rp 76 計 Rp 476	予算 1987/1988 Routine Rp 400 million Project Rp 76 million 計 Rp 476 million

頁	章	項目	原文	訂正
7-2	7	7.2(2)4)	① …… 全てが経験と感によっている。	① …… 全てが経験と勘によっている。
7-5	7	7.2(2) 2)	(i) —技術者の派遣 …… 技術者、長期短期にあたり ……	…… 技術者が長期、短期にわたり ……
7-6	7	7.2(2) 3)	(i) 地場産業で開発要請のない ……	地場産業から開発要請の強い ……
9-17	9	9.2.2(3)	3)排水 …… PUSPI TEK り排水 ……	…… PUSPI TEK より排水 ……
9-17	9	9.2.2(3)	6)電力 …… NEGARA, P. L. X) ……	…… NEGARA, P. L. N) ……
9-56	9	9.2.4(2)6)	厨房は ……	食堂は ……
9-85	9	9.2.6(1)	…… 限られた資源の有効利用 ……	…… 限られた財源の有効利用 ……
9-85	9	9.2.6(2)	5)敷地概況 …… サイトまでの新入道路 ……	…… サイトまでの進入道路 ……
9-86	9	9.2.6(2)	5)敷地概況 …… 空いた区画センターの ……	…… 空いた区画にセンターの ……
9-91	9	9.3.1	代替案Ⅲ	代替案Ⅱ
9-99	9	9.3.2(3)	3)建物 ⑧厨房	⑧食堂
9-105	9	9.3.4	表9.3-3 代替案の比較表 (需要の充足率)の最下段 <u>(i)投資コストが大きい</u>	抹消
9-105	9	9.3.4	表9.3-3 代替案の比較表 (問題点～原案) (i)投資コストが大きい JABOTABEK 内に用地を確保する必要 <u>(ii)がある。</u>	(i)投資コストが大きい <u>(ii)JABOTABEK 内に用地を確保する必要 がある。</u>
10-2	10	10.1.1(6)	…… 強度には ……	…… 強度的には ……

頁	章	項目	原文	訂正
10-3	10	10.2.1 (単価比較表及び平均値は別添のとうり)	() 内抹消
10-4	10	10.2.1	また上記Ⅱ、Ⅲの様に	また上記(ii), (iii)の様に
10-5	10	10.3	$37,500/m^2 \times 0.8 = 30,000/m^2$ 土地取得費=37,500/m ² x 30,000Rp/m ² = million Rp1,071-	$Rp37,500/m^2 \times 0.8 = Rp30,000/m^2$ 土地取得費=37,500 m ² x Rp30,000/m ² = Rp1,071-million
11-1	11	11.1(3) サービス料金は含めず, サービス料金には含めず
11-7	11	11.3	表11.3-1 Routine & Project Budget (Others) 114 147 322 353	Routine & Project Budget (下線追加) (Others) (114)(147) (322)(353) () の追加
12-3	12	12.2.1 外貨コストとしてCIF価格 外貨コストとしてCIF価格
12-4	12		表12.2-2 投資コストスケジュール Economic Cost (1) (2)Civil & engineering (3)Machinery & equipment	Economic Cost (1) (2)Civil & building (3)Machinery & equipment
12-9	12	表12.3-1	(表のタイトル) 当該センターの経済計算上の試験及び 検査サービス	当該センターの経済計算上の試験及び 検査サービス収入の推移
-5-		ANNEX-I	表12.3-1 当該センターの経済計算上の 試験及び検査サービス	表12.3-1 当該センターの経済計算上の 試験及び検査サービス収入 の推移

インドネシア共和国
金属加工業育成センター設立計画調査
報告書

1989年3月

国際協力事業団

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、同国の金属加工業育成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3日より8月9日まで八千代エンジニアリング株式会社 今井孝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、現地調査を実施し、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

	頁
Abbreviations	i
第1章 本調査の背景と目的	1-1
1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査の目的	1-1
1.3 調査の範囲	1-1
1.4 調査の方法	1-2
1.5 調査対象企業及び類似施設の選定	1-5
第2章 インドネシア国の概況	2-1
2.1 一般概況	2-1
2.2 経済面での特徴	2-1
2.3 産業構造	2-1
2.4 工業開発	2-2
2.5 第4次5ヶ年計画	2-2
2.6 工業化の現状	2-3
第3章 関連法規	3-1
3.1 概況	3-1
3.2 部品国産化計画	3-4
3.3 中小規模工業の振興	3-4
3.4 経営環境対策	3-6
3.5 政策実施体制強化策	3-7
第4章 工業規格概況	4-1
4.1 工業規格	4-2
4.2 装置機器の較正	4-2
第5章 金属加工業の概況	5-1
5.1 製造業に占める金属加工業の位置	5-1
5.2 金属加工・機械工業の部門別状況	5-5
5.3 金属加工業の地域別集積状況	5-8
5.4 技術面よりみた金属加工業の現況	5-11

第6章 関連類似既存施設の現況	6-1
6.1 試験研究サービスの概況	6-1
6.2 関連類似既存施設の技術サービス体制	6-4
6.3 関連類似既存施設の組織・運営状況	6-30
6.4 日本に於ける類似施設の概況	6-41
第7章 当該センターのサービスの内容	7-1
7.1 概要	7-1
7.2 当該センターの機能	7-1
7.3 当該センターで実施すべき具体的なサービスの種類	7-9
7.4 当該センターに設置されるべき機械・設備の選定	7-12
第8章 当該センターのサービスへの需要予測	8-1
8.1 概要	8-1
8.2 試験・検査サービスに対する需要	8-1
8.3 R&Dに対する需要	8-13
8.4 技術支援 (T/A) 及び訓練 (TR) に対する需要	8-17
8.5 当該センターの立地及び需要予測	8-20
8.6 需要予測結果	8-22
第9章 当該センターの概念設計	9-1
9.1 当該センターの実施・運営計画	9-1
9.2 当該センターの施設・設備の概念設計	9-15
9.3 当該センターの代替案の検討	9-91
第10章 建設所要資金	10-1
10.1 インドネシア国の建設事情	10-1
10.2 建設工事費の積算基準	10-3
10.3 土地取得費	10-5
10.4 土木建築工事費	10-6
10.5 機械・設備工事費	10-7
10.6 エンジニアリング費	10-8
10.7 予備費	10-9
10.8 建設所用資金総額	10-9
10.9 支払いスケジュール	10-10

第11章 財務計画	11-1
11.1 事業収入	11-1
11.2 維持・運営費用	11-4
11.3 資金計画	11-7
第12章 プロジェクト評価	12-1
12.1 プロジェクト評価のフレームワーク	12-1
12.2 プロジェクトコスト	12-3
12.3 プロジェクトの収入	12-8
12.4 財務分析	12-11
12.5 経済分析	12-16
第13章 結論と勧告	13-1

ANNEX

- I. 図および表リスト
- II. アンケート調査結果
- III. 工業大臣布告による国産化スケジュール
- IV. Appendix table

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

Organization and Company

B4T	: Institute for Research and Development of Industrial Materials and Technical Products
BBIK	: Institute of Research and Development for Chemical Industry
BKI PT	: Indonesia Classification Bureau Co., Ltd.
BKPM	: Investment Coordinating Board
BPPI	: Agency for Industrial Research and Development
BPS	: Central Bureau of Statistics
CEVEST	: Center for Vocational and Extension Service – Training
CRDI	: Ceramic Research and Development Institute
GAMMA	: Federation of Indonesian Metalworks & Machinery Industry
GIAMM	: Association of Automotive Component Parts Manuf.
IBRD	: World Bank
IRDCLI	: Institute for Reserch and Development of Cellulose Industries
IRDTI	: Institute for Research and Development of Textile Industries
ITB	: Bandung Institute of Technology
ITS	: Surabaya Institute of Technology
JETRO	: Japan External Trade Organization
JICA	: Japan International Cooperation Agency
KIM – LIPI	: Research and Development Center for Calibration Instrumentation
LIPI	: Indonesian Institute of Science
LUK	: Laboratory for Strength and Material Component and Structure
MIDC	: Metal Industry Deveolpment Center
MOI	: Ministry of Industry in Indonesia
MOPW	: Ministry of Public Works
P. T. Askrindo	: Indonesia Credit Insurance Co., Ltd.
PT. BBI	: PT. Bama Bisma Indora
PKTI	: Industrial Chemistry Technology Education Center
PUSPIPTEK	: National Center for Research, Science and Technology

Financial and Economic Terms

C & F	: Cost and Freight
CIF	: Cost, Insurance and Freight
EIRR	: Economic Internal Rate of Return
FIRR	: Financial Internal Rate of Return
FOB	: Free on Board
GDI	: Gross Domestic Investment
GDS	: Gross Domestic Savings
GDP	: Gross Domestic Product
GNP	: Gross National Product
KGK	: Working Capital Credit for Villagers
KIK	: Investment Working Capital Credit
KMKP	: Permanent Working Capital Credit
M.	: Thousand
M. M.	: Million

Currency and Exchange Rate

Rp	: Indonesia Rupiah (1 Japanese Yen = 12.77 Rupiah, July 29, 1988)
US \$: U. S. Dollar
Yen	: Japanese Yen

Technical Terms and Others

ASME	: American Society of Mechanical Engineers
ASNT	: American Society of Non - destructive Test
BS	: British Standards
CNC	: Computer Numerically Controlled
CKD	: Complete Knock Down
CSF	: Common Service Facilities
DCI	: Ductile Cast Iron
DIN	: Deutsche Industrie Normen
EDM	: Electro Discharging Machine
F/S	: Feasibility Study
JIS	: Japanese Industrial Standards
M/C	: Machine

M/P	: Master Plan
NC	: Numerically Controlled
PT	: Penetrant Test
Q. C.	: Quality Control
R & D	: Research and Development
RT	: Radiography Test
SII	: Standard Industries Indonesia
S/W	: Scope of Work
T/A	: Technicl Assistnace
TR	: Training
Univ.	: University
UT	: Ultrasonic Test

第1章 本調査の背景と目的

第1章 本調査の背景と目的

1.1 調査の背景

インドネシア政府の工業政策の中心は異業種間の連携を強めると同時に大規模工業と中小規模工業のバランスのとれた発展を図ることにより、第4次5ヶ年計画 (REPELITA IV) の目標を達成することにある。第4次5ヶ年計画はインドネシアが自力で成長する基礎的な枠組みを創り出す期間と位置付けられており、その工業政策の目標は第5次5ヶ年計画へと引き継がれ第6次5ヶ年計画以降には工業がインドネシア経済における主導的役割を果たすことが期待されている。

かかるインドネシアにおける工業開発政策の目標に沿って、昭和60年度事業として国際協力事業団が実施した開発調査「中小工業振興開発計画調査」(Master Plan; 以下M/P)において、金属加工業に対する①制度金融の導入、②技術協力、③技術サービスセンターの設立を組合せた開発プログラムが提案された。

かかる提案を踏まえて、インドネシア政府は、金属加工業育成に関する技術サービスセンター設立についてのフィージビリティ調査 (F/S) を要請、これをうけて国際協力事業団は、昭和63年2月事前調査団を派遣し、工業省、工業研究開発庁 (BPPI) との間で本格調査実施のためのS/Wに合意した。

本調査は、以上の結果を踏まえて、インドネシアにおける中小工業振興開発の基本計画の中心となる金属加工業育成センターの概念設計を行い、この実行可能性を調査しようとするものである。

1.2 調査の目的

本調査の要請内容及び背景を把握し、金属加工業育成センターの設立計画に関し、金属加工製品の市場調査等を通し、技術面、組織運営面、経済面からこの実行可能性を調査する。また、この調査実施中に、インドネシア側カウンターパートに対し、図1.4.1 (調査のフロー図) に示された当該分野の調査技術の移転を行う。

1.3 調査の範囲

昭和63年2月2日に署名されたScope of Work (S/W) のIVのScope of the Studyにもとづき、以下の項目につき調査が行なわれた。

(1) プロジェクトの背景及び関連情報調査

- 1) 金属加工業の概況
- 2) 工業規格の概況
- 3) 関連法規等
- 4) 既存資料の分析

- (2) 関連類似既存施設
 - 1) 目的・機能・事業
 - 2) 行政・運営
 - 3) 受益者
- (3) アセンブリータイプ工業とリンケージタイプ工業との需給関係
 - 1) 概観
 - 2) リンケージタイプ工業操業の技術・運営上の問題点
 - 3) アセンブリータイプ工業で使用される部品の品質等の要求
- (4) センターに要求されるサービスの量および質
(時系列的・空間的調査)
- (5) 設立計画の諸案の概念設計
 - 1) 目的・機能・事業
 - 2) 立地（自然・社会経済状況、ユーティリティー）
 - 3) レイアウト
 - 4) 設備・施設
 - 5) 組織・人材
 - 6) 建設計画
- (6) 実施・運営計画
 - 1) 管理機構
 - 2) 財政
 - 3) 事業実施計画
- (7) 所要資金積算・調達（財務・経済的検討を含む）
- (8) 結論と勧告

1.4 調査の方法

本調査は、現地調査と日本国内調査からなる。現地調査は、1988年7月初旬から8月初旬まで、9名の専門家を動員して実施された。現地調査終了後引き続き10月末まで日本国内調査が行なわれた。

現地調査として、金属加工業に属する企業及び各種機関への直接訪問によるインタビュー調査が中心的手段として採用された。これらインタビュー調査は金属加工業の現状、抱える問題点、育成センターの果たすべきサービスの量的質的内容等を把握することを目的とした。

企業調査と併行して、B4T、MIDC等のインドネシアにおいて類似のサービスを提供している機関あるいはその他関連機関へのインタビュー調査が行なわれた。

表1.4-1 インドネシア国内インタビュー調査の概要

1. Assembly-type 企業	45社
2. Linkage-type 企業	22社
3. 関連及び類似機関	23ヶ所
4. その他	19ヶ所
合 計	109ヶ所

また、直接訪問によりカバーされる企業数が限られたものとなるため、これを補充するものとして、質問表を利用した郵送によるアンケート調査が実施された。

表1.4-2 インドネシア国内アンケート調査の概要

アンケート発送数	有効回答数	有効回答率
208社	88社	42.3%
	(Assembly-type 66社)	
	(Linkage-type 22社)	

日本国内調査においては、現地収集データ及び情報の整理分析と併行して、日本国内において類似のサービスを供与している機関へのインタビュー調査が実施された。更にこれら調査・分析結果が本報告書にとりまとめられた。

調査のフローの概要は、図1.4.1に示されている。

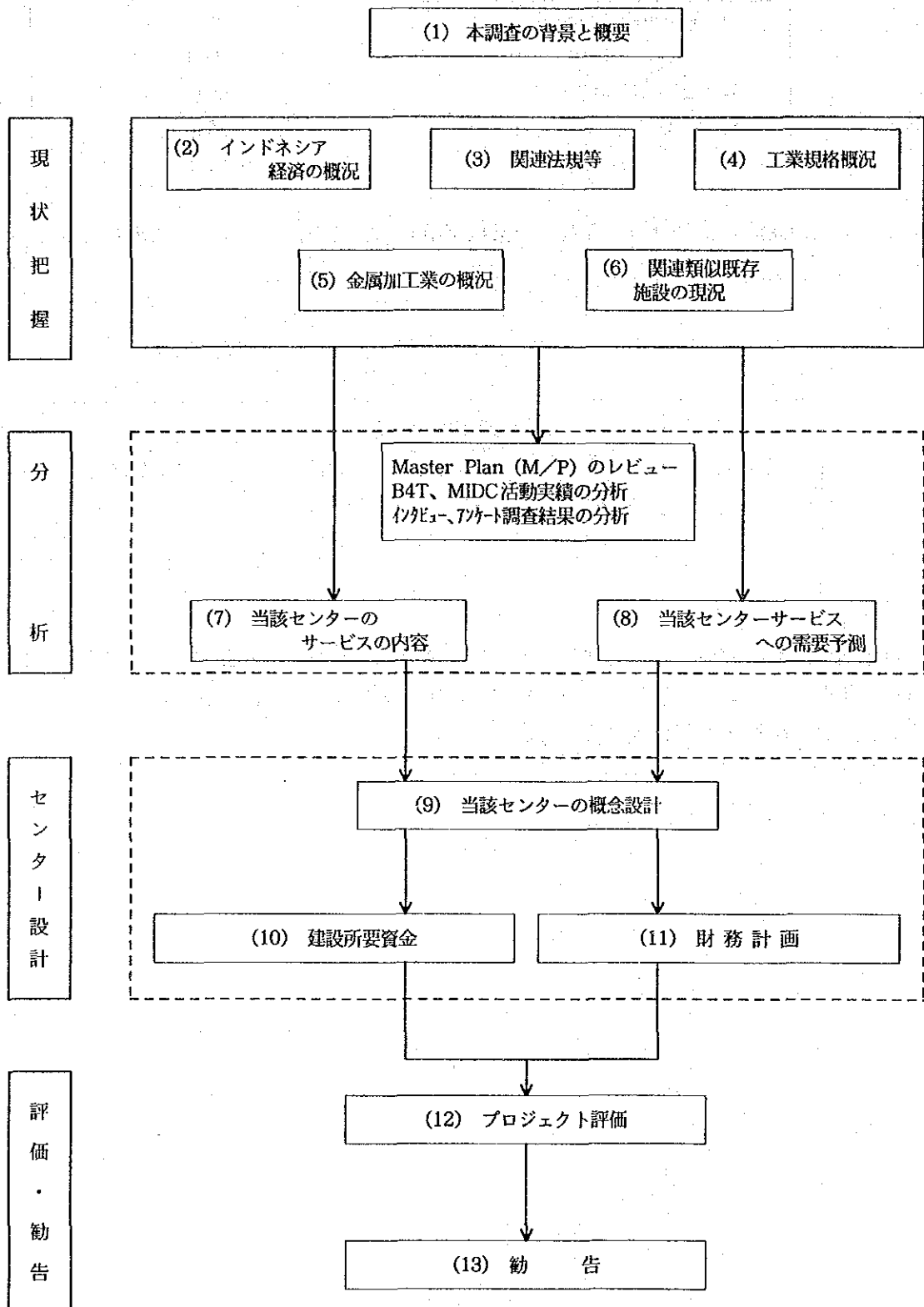


図1.4.1 調査のフロー図

1.5 調査対象企業及び類似施設の選定

金属加工業に属する企業、関連類似機関等のインタビュー、及びアンケート調査先は下記の方法により抽出された。

インドネシア金属加工業を代表するGAMMA（インドネシア金属加工業及び機械工業協会）のメンバー企業より農業機械製造業、ディーゼルエンジン製造業、製鉄業、金属加工及び機械製造業、金属ファウンダリー、工作機械製造業、建設機械製造業、プラント機械工業、ポンプ製造業、圧力タンク製造業を代表する企業で訪問予定地域（ジャカルタ、ジャボタベック、西ジャワ、スラバヤ）に工場が立地する企業を選定した。さらにマスタープランで選ばれたアSEMBリータイプ企業分野より自動車組立製造業、自動二輪車組立製造業、造船、電気機械業より各1社を選出した。以上選出した企業とインドネシア政府工業省BPPIより推薦された小規模リンクージタイプ工業を訪問地域（ジャカルタ、ジャボタベック、西ジャワ、北スマトラ、ジョグジャカルタ、中部ジャワ、東部ジャワ）別に選別して、訪問調査を実施した。

一方、郵送によるアンケート調査先は、上記のGAMMAメンバー企業全社を対象として実施した。さらに地方の特性をつかむことを目的として各地方の工業省地方事務所推薦のリンクージタイプ小規模工業に対してアンケート調査票を工業省地方事務所を通じて送付した。

類似機関の選定は、金属加工業関係及び同関連試験機械設備を保有する工科大学を含め訪問調査した。その他の政府関連機関は、中小企業関連育成機関及び当該センター設立に直接、間接に関連すると思われる政府機関を選定し訪問調査した。

第2章 インドネシア国の概況

第2章 インドネシア国の経済概況

2.1 一般概況

インドネシアは、国土面積が192万K²m、赤道を挟んで南北1,900km、東西5,100kmの範囲に大小1万3千余の群島から成る島嶼国家である。東南アジアで最大の人口を抱える大国であり、その人口は1億7,000万人に達している。

人口増加率は80年代前半の2.2%から2,000年に向けて1.8%に低下すると予想されているものの、それでも2000年には人口は2億2,275万人に達する見込みである。

島嶼国家であるという特徴より国土、資源が多数の島に分散している。これらの島の中で一番大きな面積を持つのはカリマンタンで国土の28%を占め、次いでスマトラが25%となっている。ジャワの面積は7%弱にすぎないが総人口の6割強が住んでおり、次いでスマトラに20%が住んでいる。その結果1985年で全国平均の人口密度が85人/K²mであるのに対し、ジャワでは755人/K²mにのぼっている。

2.2 経済面での特徴

インドネシアは1965-86年の21年間に年平均4.6%の一人当たりGNPの成長率を遂げ、1986年の一人当たりGNPは490ドルとなっている。このインドネシアの年平均4.6%の一人当たりGNP成長率に対し、フィリピン1.9%、タイ4.0%、マレーシア4.3%、シンガポール7.6%であり、同国の伸びはかなり高かったといえる。一人当たりGNP額でみると、ブルネイを除くASEAN5ヶ国の中ではシンガポールの7,410ドル、マレーシアの1,830ドルには及ばないもののタイの810ドル、フィリピンの560ドルには近づいてきている。特にフィリピンとは1978年に1.4倍の格差であったのが14%にまで縮小している。

一人当たり所得水準は比較的低いものの人口規模が大きいため国内市場規模そのものは大きい。1986年のインドネシアのGDPは752億ドルで、これは同年の韓国GDPの981億ドルに近い規模となっている。

1965-1980年にかけての年平均経済成長率は、7.9%であったが、1980-1986年の期間には3.4%と成長率が減速している。しかしながら世銀分類でインドネシアの属している低位中所得国グループの平均がおおの6.6%、2.1%であったのと比較すればインドネシアの経済成長率は相対的に高かったことがわかる。

最近の低成長は国際石油市況の悪化によるところが大きく、政府は石油依存型経済からの脱却を指向している。

2.3 産業構造

産業構造を1986年の国内総生産(GDP)の部門別構成からみると、農林水産業26%、鉱工業(鉱業、製造業、建設)32%、サービスその他が42%であり、鉱工業の中の製造業は14%である。1965年におけるGDPの部門別構成は農林水産業56%、鉱工業13%、製造業8%、

サービスその他31%であり、この20年間に農林水産業のシェアが急速に低下しその他の部門のシェアの増加がみられる。石油産出国であることから鉱業のシェアが比較的高く、製造業のシェアは小さい。雇用構造をみると1965年の農林水産業、鉱工業、サービスその他の労働者の構成はそれぞれ71%、9%、21%であったが、1985年にはそれぞれ55%、13%、32%となっている。付加価値では全体の23%に下がっている農林水産業が雇用面では以前として過半数を占めている。

貿易依存度は、1965-86年の21年間に大きく上昇している。特に輸出依存度は1965年の5%から1986年には21%へと増加している。輸出品物としては圧倒的に石油が大きく全体の1/3を占め、これに他の一次産品を合わせると1986年には全輸出の約80%に達している。これに対して製造業品輸出は1986年で2割強を占めるにすぎなく、この中で最もシェアの大きいのは木材・合板で製造業品輸出の1/3強を占め、これに繊維製品などが続いている。輸入は全体の約3/4が工業製品で、中でも資本財のシェアは大きく、総輸入の20%近くになっている。

輸出、輸入とも最大の相手国は日本であり、1986年にはおのおの全体の45%、29%を占めている。そのほかにEC、米国、ASEAN諸国のシェアも大きい。

2.4 工業開発

本格的な工業開発は1966年にスハルト大統領が政権を担当してから開始され、その重点は繊維・食品加工等生活必需品、肥料・セメント・鉄鋼・化学製品等の基礎資材、自動車・家電等の資本財、耐久消費財の国産化、すなわち輸入代替産業の育成におかれてきた。この結果工業は、1969年に一連の5ヶ年計画が開始されてから2度のオイルブームの終息する1981年まで建設業に次ぐ高い成長を遂げ、国産化政策もかなりの程度まで成果をあげることとなった。さらに最近では、合板・繊維等の軽工業製品の輸出が好調であり、加えてセメント・肥料、また一部鉄鋼製品についても輸出が行われるようになってきている。

このようにスハルト政権下における工業開発戦略は当初の輸入代替工業化から輸出を重視する方向に変化しており、また1970年代以降雇用問題への配慮から中小工業育成、プリブミ化、工業の地方分散といった方針も打ち出されるようになってきている。他方、83年以降の石油価格低迷による景気後退により、各産業は厳しい経営環境に直面している。70年代後半から80年代初めにかけての高い経済成長率を前提にした過大な投資が過剰設備をもたらし、特に自動車、機械電気機器等の業種でその傾向が著しい。

2.5 第4次5ヶ年計画

第4次5ヶ年計画(1984-88年度)は1984年3月に大統領令84年第21号として正式に決定し、1984年4月1日より実施に移された。国際石油市況の悪化によりインドネシアは1982年に国際収支、国家財政の危機に直面し、そのため政府は1983年にカウンターパーチェス制の導入、非石油輸出の振興、ルピア切下げ、開発プロジェクトの見直し、金融改革、税制改革等の一連の経済再建策を打出していった。これら経済再建策は短期的には国際収支及び

財政危機の回避を目的とし、中長期的には経済の石油への依存度を低めようとするものであり、第4次5ヶ年計画でもそうした志向が政策の基調とされており、成長目標も抑制気味に想定されている。

第4次5ヶ年計画の基本計画値は人口増加率2%（年率）、GDP成長率5%（年率）新規雇用創出930万人、インフレ率8%（年率）、総投資額145兆2,245億ルピア、総投資増加率19.1%（年率）である。

第4次計画の目的は生活水準、知的能力、福祉の向上であり、インドネシアが自力で成長する基礎的な枠組を創り出す期間と位置付けられている。最も重視されているのは経済開発であり、農業では食糧自給、工業では機械産業の開発に焦点がおかれ、素材産業と加工・組立産業並びに中小企業と大企業間のリンケージを強化する必要性が強調されている。工業開発は同時に雇用機会の創出、輸出振興にも貢献するものであるとされ、具体的な品目として①工作機械、②農業機械、③重機、④自動車、⑤船舶、⑥電気機械があげられている。国際収支、貿易政策では非石油輸出、とくに工業製品の輸出拡大と慎重な対外借入政策が強調されている。全般に、経済の効率的運営、手続、規則・規制の簡素化、民間部門の役割の増大が強調されている。

計画期間中のGDP年平均成長率を部門別にみると、農業3%、鉱業2.4%、工業9.5%、建設5%、運輸・交通5.2%、その他5%と、工業が主導的な成長部門となることが期待されている。工業振興の基本計画として①工業基盤の強化並びに素材産業と加工・組立産業或いは中小企業と大企業間のリンケージの強化を目的とする投資の促進、②金属・機械工業の振興、③中小企業の育成、④工業製品の輸出振興、⑤工業分野における研究開発、および⑥人材の育成が盛り込まれている。

この結果、88年度の部門別シェアは農業が第3次計画の最終年次の29.2%から26.4%に低下する一方、工業は15.8%から19.4%に増加し、農業、工業のより均衡のとれた経済構造の実現が目指されている。

2.6 工業化の現状

その後1987年に至る実際のインドネシア経済は石油価格の下落や累積債務の支払い負担増等による予想以上に厳しい対外経済環境の下で、第4次計画の目標となっていた年率5%のGDP成長率の達成は困難であることが明らかになってきている。政府予算の開発歳出をみると、1984年度実績率は95.1%であったのが、1985年度は84.6%に、1986年度は一気に54.1%へと落ち込んでしまっている。主たる財源である石油収入の減少で財政削減を余儀なくされたからである。87年度予算でも開発予算の規模は5ヶ年計画目標値の41.8%にまで削減されている。

他方、インドネシア政府は製造業における民間部門の育成と外資の導入を積極的に押し進め、輸出産業の育成に重点をおいている。継続して進められている規制緩和の効果もあり、石油部門の低迷にもかかわらず工業部門は高い成長率を保っている。1983年にGDP成長率の4.28%に対して2.20%にすぎなかった工業分野の成長率が1987年にはGDP成長率の3.59%に対して7.06%となっている。これによりGDPに占める工業部門の割合も1984

年に12%であったものが1987年は14%へと増えている。生産額で見れば、工業部門全体で1983年に11兆ルピアであったものが1987年には43兆ルピアに増加しているが、この内金属加工産業並びに機械産業の生産額は1.4兆ルピアから6.5兆ルピアに増加している。一方、工業製品の輸出は1983年に32億ドルであったものが1987年には67億ドルと、年率20.3%の増加となっている。投資額も1984年から1987年にかけて毎年増え続けており、この間の総投資額は15.9兆ルピアと36億ドルにのぼっている。雇用面では1988年前半までに工業部門での当初目標である140万人を超える199万人の新規雇用機会を創出している。第4次5ヶ年計画期間中の工業分野の成長率はGDP成長率を大幅に上回り、不況の下でもなお工業分野はインドネシア経済における指導的役割を果たしている。

第 3 章 関連法規

第3章 関連法規等

3.1 概況

第4次5ヶ年国家開発計画に於ける工業セクターの位置付は、工業振興を行うことにより富の分配を平等に図ることを目的としている。その為、インドネシア政府は、大企業と中小企業の格差を無くし、両者間のリンケージを強化し、工業振興を図ると共に輸出振興を図ることを目的として数々の関連法規を制定した。

金属加工業の分野においては各企業間に経営力、技術力、金融力、情報力等に於いて大きな格差があるので、インドネシア政府工業省は、国内工業化政策を通じ同国の経済発展を図る上で、基礎産業である金属加工業、特にリンケージタイプ工業すなわち下請企業群の育成は不可欠と考えている。

インドネシアの工業・企業の規模の定義は未だ統一的な基準がなく、中央統計局、工業省、インドネシア銀行（中央銀行）、商業省等が各々の用途に従って別々の基準で定義している。例えば中央統計局は、従業員数で規模を分けているのに対し、他の機関は投資・資本金額及びプリブミ（民族資本）の基準で区別している。

（表3.1-1；工業・企業の定義一覧参照）

表3.1-1 工業・企業の定義一覧

関連法令		中央統計局	工業省 (製造業の定義)	インドネシア中央銀行 (全産業の定義)	商業省 (商業・サービス業の定義)
			工業省令 176/M/SK/10/1978		商業省令1980.1.7.第4号
従業員規模	手工業	4人以上			
	小工業	5人~19人			
	中工業	20人~99人			
	大工業	100人以上			
資本金・資産・規模	小企業		次の3条件をみたす。 1. 生産設備機器の投資額7千万ルピア以下。 2. 従業員1人あたりの資本金が62.5千ルピア以下。(運用上は1,000ドル以下。) 3. プリブミであること。	次の2条件をみたす。 1. 資本金(土地・建物を除く)が4,000万ルピア以下。ただし、製造業及び建設業は1億ルピア以下。 2. プリブミが資本の50%以上を所有し、かつ、役員のお半数がプリブミであること。 或いは、資本金の75%以上をプリブミが所有していること。	純正味資産額が2,500万ルピア以下。
	中企業				2,500万ルピア~7,500万ルピア以下。
	大企業				7,500万ルピア超

注1. 政府調達優遇策の対象となる「経済的に弱いグループ」の定義は、商業サービス業については、商業省の小企業、その他の産業については、インドネシア中央銀行の小企業定義と同じ。 2. 商業について卸売、小売の区別はない。

1981年になってから工業省は、工業化の実現へ向けての戦略的・包括的な計画すなわち基幹工業 (Basic Key Industry) 開発プログラムを発表し、具体的な工業化戦略に着手した。この開発プログラム内容は今後のインドネシア国工業化のバックボーンとなるべき大規模工業プロジェクトをあげている。

一方、小規模工業と中大規模工業のリンケージ関係を強める事は、国家経済開発を推進し堅固な産業構造を創造する観点より、工業省の推進するプログラムの重大な政策の一つとなっている。このリンケージ関係を高めるプログラムは工業部門の付加価値を高め、全国的な産業構造を強化し、雇用機会を拡大し、一般民衆が事業を行う事ができ機会均等を図る事につながる。その為に工業省は、数々の規制・指導・開発計画を実施して来た。金属加工業におけるリンケージ関係を高揚するプログラムは、既に次のような分野を中心として実施されている。

- 機械工業
- 電気および電子器具工業
- エンジン付き車輪工業
- プラント設備・製造業
- 鉄道工業
- 船舶工業

指導及び開発政策としては、以下のようなものがある。

- (1) 国産部品使用に関する規則
- (2) 技術普及員による指導 (技術経営面)
- (3) 共同施設の設置/新規工業製品開発の育成
- (4) 下請制度の開発 (小規模工業と中大規模工業, 親会社)
- (5) 金融 (低金利の融資援助)、税務 (法人、設立後 10 年間法人税免除)
- (6) 下請に対する教育訓練面での援助
- (7) 経営環境政策
- (8) 工業用団地 (工業の集積)

この様な指導・開発政策はアSEMBリー及びリンケージタイプ工業間の協力関係を発展させる上で、良好な結果を生んでいる。

ディーゼル機械工業、工場機械設備工業、電気・電子器具工業、エンジン付車輪製造業においては発展しているが、しかしその他の、小規模金属加工業は企業自身の弱さに原因して、中大規模工業とのリンケージ状態は良好でない。

インドネシア政府は大企業と中小企業の間には下請関係を発達させ、産業構造をよりバランスのとれたものに変革しようと図っているが、そのためには、中小企業の技術水準・経営能力の向上が不可欠となっている。

しかし、現実的には外国からの資本・技術導入によって作りあげられた大企業と農村の伝統産品工業の域から抜けられない中小企業との溝はあまりにも大きい。政府系大企業を

除いた大企業は、技術問題、設備・生産能力問題、納期の問題、コストの問題、経営姿勢の問題等の理由にて信頼の置けない中小企業に対し下請に出すより自企業内部に新たな部品生産ラインを設けて生産する方が結局安上がりだと考えている。

3.2 部品国産化政策

1976年8月大統領令307号において1984年度までの商用車100%国産化のための国産化スケジュールが示されたが、自動車メーカーが対応できず、1979年9月6日には工業大臣令でより現実的な国産部品使用計画に改められた。

一方ASEANにおける部品補完計画の進展に対応して、1980年に大統領令168号において商業車の標準化とともに国産化率を85%にとどめ、残り15%をASEAN諸国から輸入するという方針が出された。この決定に合わせて商用車CKDの関税撤廃と乗用車CKD関税の50%から100%への引上げが行われた。

インドネシアの自動車部品国産化方針は、比率表示ではなく、カテゴリー別に品目表示されているところに特色がある。(1987年工業大臣布告No.34/M/SK/2/1987) インドネシア政府は、部品生産会社の育成に対して外資の開放をしており、国産化の規定についても、その達成時期についてはある程度の弾力的運用をしてきたが、国産化という基本方針そのものについては政府の悲願でもあるのでかなり厳しい方針で臨んでいる。

国産化によるコスト増に対する対応策としては多車種小量生産の状況を改善する為、工業省はメーカーの集約化、生産車種の整理をすすめ、国内CKD組立を30車種に限定し組立会社を5社程度に統合しつつある。

自動車エンジンの国産化計画は国内環境が十分整っていない為、時期的に大幅におくれている。

3.3 中小規模工業の振興

インドネシア国の国家経済開発計画は、現在第4次5ヶ年計画(1984/1985~1988/1989)の最終年度に入っている。

工業部門の開発計画は、より均衡のとれた成長を図るため、開発の方向として次の4つの目標が定められている。

- (1) より均衡のとれた経済構造の実現
- (2) 雇用機会の拡大
- (3) 工業製品の輸出拡大
- (4) 国内需要を満たすための生産性の向上と輸入依存の軽減

この様な基本方針に沿って、小規模工業の発展を図る為、工業省小規模総局に於いて小規模工業開発指導計画(BIPIK; Binbigan dan pengembangan industry kecil)を

策定した。発展のためのアプローチとしては、

- (1) 雇用機会の拡大に繋がるクラスターの育成
- (2) 国民の必需品を供給する小規模工業の育成
- (3) 農業分野、機械分野に関連する小規模工業の育成
- (4) 政府調達計画を援助しうる小規模工業の育成
- (5) 輸出の期待できる小規模工業の育成

を図る方法を取っている。

BIPIK 計画遂行の為、以下の様な助成策、政府実施体制強化策、経営環境対策がある。

(1) 金融・税務

中小規模工業向けの金融制度には中央銀行からの低利融資を受け、国営銀行が実施している小額投資、運転資金融資、工業製品の輸出企業融資、設備資金の融資などがある。

税の優遇措置としては、新規企業設立を推進するため、所得税、再投資税の優遇措置がある。

(2) 共同施設の設置

クラスター企業の共同利用を目的として共同組合への機械、設備、器具等の貸与、さらには原材料の斡旋が行われている。

(3) 小規模工業普及員による指導

現在約 1,700 人の小規模工業普及員を主要なクラスターに配置し、経営、技術に関する研修・指導が実施されている。

(4) 新規工業製品開発の育成

クラスターの代表的な企業に技術訓練の場（セントラと呼ばれている）を提供し、新規工業製品の開発を実施、指導していると共に、中小企業で購入するには高価な機械設備を設置し取扱いの技術指導を行っている。

（スカブミ、チェベル、トゥガール等現在 3,313 ケ所に設置されており、将来的には全国約 6,000 ケ所の設置が計画されている。）

セントラでは単に技術指導のみではなく、資金の斡旋、原材料の供給、さらに経営指導等の特別支援が成されている。

3.4 経営環境対策

3.4.1 事業機会の確保策

(1) 工場設置等の許可

土地・建物を除く資本金1,000万ルピアを越える企業の事務所の新設、再開、生産の拡大、事業所の移転、については工業省の認可が必要であり、資本金1,000万ルピア以下で50万ルピア以上の企業は工業省へ登録することとなっている。50万ルピア以下の企業には特に規制はない。

(2) 大中企業の参入禁止業種

小工業性の強い129業種に対し、大中企業の参入を禁止する法令が1980年に制定されている。(1980年工業大臣布告NO,517/11/SK//80)

3.4.2 不利の補正策

(1) 官公需

各省庁、地方政府、独立政府機関のみならず、国(州)営企業の工事契約、物品購入にあたっては、a、国産品 b、経済的に弱いグループ(プリブミ系小企業)、c、地場産業の三つを優先させることが法令によって定められている。

上記法令に於けるプリブミ系小企業の定義は、製造業、建設業については中央銀行と同じ、商業、サービス業については商業省と同じであり、クラスター(村落単位協同組合)も小企業と見なされている。

1980年度より官公需業務の落札小企業に対し20%の前渡金制度及びその実行に必要な資金の融資制度が創設された。

(2) 中小工業製品の政府調達

1979年、大統領府令14号において、政府調達に於けるプリブミ系中小地場企業優遇策が初めて打ち出されたが、1980年の大統領府令14号Aにおいて同政策はより一層拡充された。

その内容は前述のとうり

a 国産品優先調達

b 経済的に弱いグループ(プリブミ系小企業)からの優先調達

c 地場産業への優先発注

の三つからなり、又受注者には地場プリブミ系小企業との協力(下請発注、部品コンポーネントの購入等)を義務づけている。

(3) 中小企業の組織化(協同組合の結成)

インドネシア国に於いては、協同組合は憲法(1945年憲法第33条1項;経済は家族主義に基づく共同組織とする)に於いて国家経済の中核を担うことがうたわれており、現在もインドネシア経済は国営企業、共同組合、民間企業の3者による混合経済であるというのがインドネシアに於ける一般的な見解となっている。

1967年に制定されたインドネシア協同組合法によれば、協同組合はパンチャシラ精神に基づくものであり、連帯と団結を信条とする経済統一体であり、相互援助の精神、共同の努力による国民の福祉の増進、国民経済の民主化、安定化を促進する組織であるとしている。

(4) 中小企業助成策

助成策としては、国営保証会社による協同組合への金融保証（5億ルピア以下）、設立後10年間の法人税の免除等がある。

又、事業支援等としては、原材料の共同購入に対して国営企業及び公社等から低価格による一括斡旋などがある。さらに村落単位協同組合に対しては、組合業務専従者への人件費の補助、除草剤、肥料等の共同購入に対する補助、食料調達庁への共同販売についての割増価格の適用などがある。

3.5 政策実施体制強化策

(1) 研究開発センターの充実

工業省の工業研究開発局（BPPI）はセクター・地域別の工業に関連した研究開発機関を統合する局であり、その傘下に中央開発研究所（9工業部門、中央研究所）、地域別工業開発研究所（9地域工業開発研究所）がある。

中央開発研究所は、各々の工業部門に関連した研究・開発を行っている中央機関である。一方地域別の工業開発研究所は各地域の地場工業に対する検査・研究を行っている。この活動を支援するため、北スマトラ州では州知事名にて、州内にある金属加工企業に対してBPPIの地方研究機関であるBalai Penelitian Logam Medan dan Kegiatannya（メダン工業研究所）を活用すべく指導を行っている。

州知事令：〔Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I, Sumatera Utara No.954/1516/K/1987（9-4-1987 Medan）〕

(2) 指導センターの充実

クラスターの技術・経営指導を実施するとともに、品質向上を図るために共同設備を設置し、クラスターの振興を図っている。

(3) 研修

小規模工業普及員・政府・州政府職員の指導力向上のための各種研修を実施している。

第 4 章 工業規格概況

第4章 工業規格概況

4.1 工業規格

インドネシア国の工業規格 (SII) は1984年に国家標準化委員会 (National Standardization Council (DSN)) が設立され、その下部機関 TTSI (Technical Team for Industry Standardization) が工業省に設立され大きく進歩した。

1985年以降この TTSI を中心に工業規格の体系の整備、新規工業規格の作成に鋭意努力され、1988年7月現在2246項目の工業規格が制定されている。

また特に最近一般基礎標準 (図面記号、寸法、公差、嵌め合い、単位、測定方法等の標準) が制定され徐々に規格としての形を成しつつある。

表4.1-1に日本工業規格 (JIS) との比較を示すが、その数においてはさらに努力する必要があることは明白である。

従って一部の声としてインドネシア国独自の工業規格の制定をやめ、国際工業規格 (ISO) 等既に完成している工業規格を SII として導入した方がインドネシア国の工業化にとって有益で早道であるとの意見も根強くある。

一方 SII の普及については、いまだ十分でなく、特に最近制定された一般基礎標準の存在を知らない企業が多く、又実際にこの標準を適用している企業は少なく合弁企業の母国の基準や図面を使用している企業が多い。

従って今後 SII の普及のために大きな努力が必要である。

表4.1-1 JISおよびSIIの部門別規格数比較

J I S		S I I			
総合計数	8223	3.7.1	総合計数	2246	
G 鉄 鋼	315	3.7.2	Ferro and steel metal industry	127	
H 非鉄金属	362	3.8.1	Non ferro metal industry	65	
B 機 械	1212		Metal working machinery and equipment		
	小計	3.8.2	except electric machine	137	小計
	3110	3.9	Machine and equipment industries	81	697
		3.8.4-3	Other processing indeustry	35	
D 自 動 車	354	3.8.4-2	Motor Vehicle	84	
E 鉄 道	225	3.8.4-1	Train	10	
F 船 舶	542	3.10	Ship	158	
W 航 空	100				
Z 一 般	675		Basic engineering standard	94	

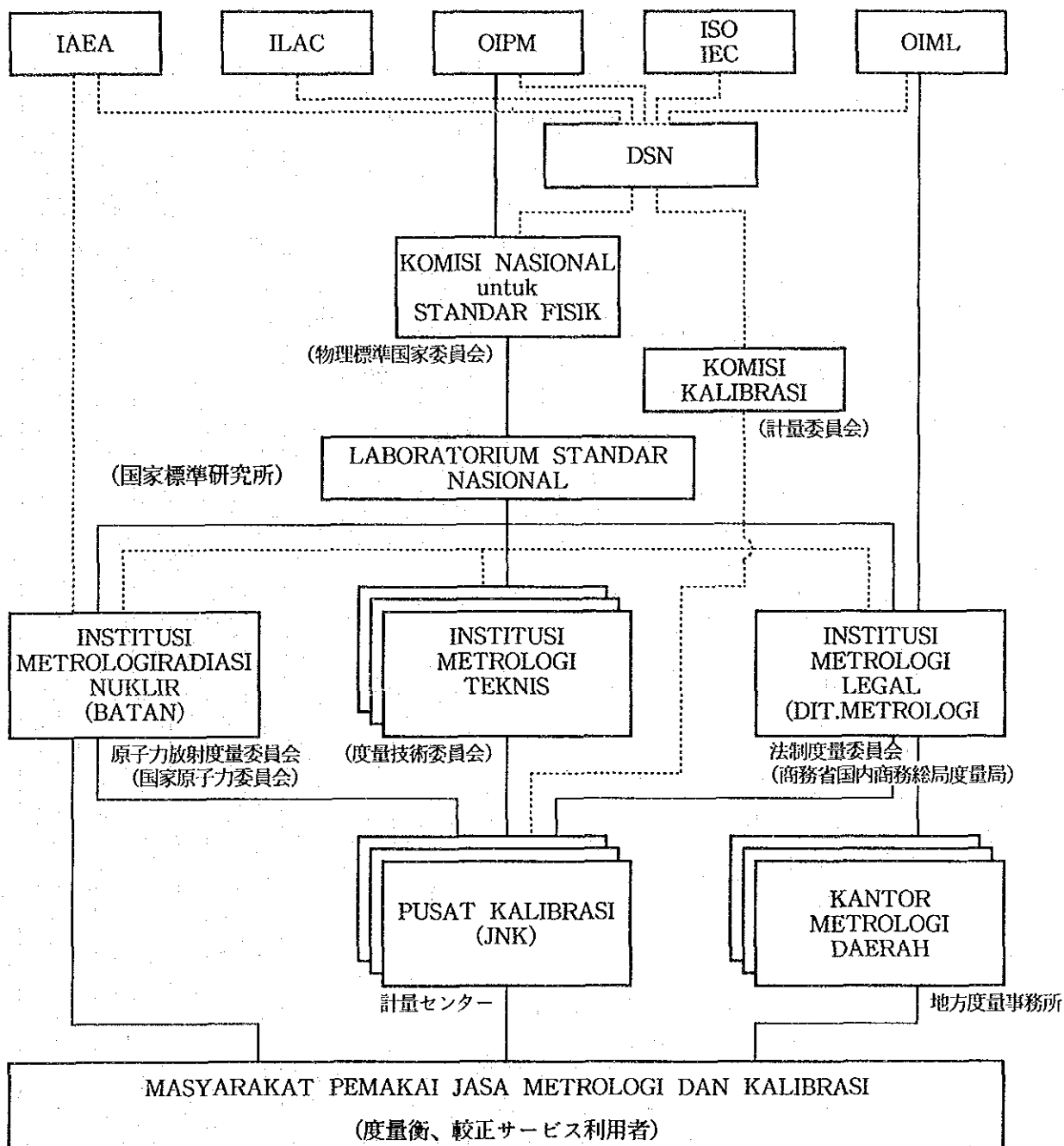
4.2 装置：機器の較正

基礎標準の普及の一つとして、オーソライズされた寸法測定を行うためには装置、機器の較正（Calibration）が重要である。

この装置機器の較正（Calibration）についてもSIIが制定され、較正に関する国家的組織も図4.2-1および表4.2-1に示すように明確にされている。

一方装置機器の較正の普及については、アセンブリータイプ企業では寸法測定機、圧力測定機の精度の重要性については理解が浸透しており、何等かの方法（新品との比較、ブロックゲージによる較正、国立研究所での較正等）で行っている企業が多かった。しかしその記録の保管や有効期限の表示はなかった。

リングタイプ企業においては殆ど装置、機器の較正の重要性は理解されていないのが現状である。



- Catatan :
- IAEA : International Atomic Energy Agency
 - ILAC : International Laboratory Accreditation Conference
 - OIPM : Organisation Internationale des Poids et Mesures
 - ISO : International Organisation for Standardization
 - IEC : International Electrotechnical Commission
 - OIML : Organisation Internationale de Metrologie Legale
 - ————— : garis koordinasi teknis (技術上の調整系統)
 - : garis koordinasi administratif (行政上の調整系統)

図4.2 - 1 国家度量衡調整組織

BAGAN KOORDINASI METROLOGI NATIONAL

表4.2-1 国家校正ネットワークのメンバー及びサービス範囲

Members	Location	Scope of calibration services							
		Flux intensity	Length	Weight	Time	Electric current	Temperature	Physics	Tolerances & Fit
1. Metal Industry Development Center (MIDC)	Bandung		•						•
2. Direktorat Metrologi	Bandung		•	•					•
3. National Atomic Energy Agency (BATAN)	Jakarta							•	•
4. PPMK ? LMK - PLN Electrical Research Center	Bandung					•	•		•
5. PERUMTEL Directorate of Telecom.	Bandung				•	•			
6. PT.PINDAD	Bandung		•						•
7. PT BOMA BISMA INDRA (A State Establishment)	Surabaya		•						•
8. ITB Mechanical and Electrical Departments	Bandung		•			•			•
9. PUSLITABANG KIM	Serpong	•	•	•	•	•	•		•
10. Research and Development Center for Ind.Material & Tech.Goods	Bandung								•
11. PT.PAL INDONESIA	Surabaya					•	•		
12. PT INDUSTRI PESAWAT TERBANG NUSANTARA	Bandung		•			•			•
13. Laboratory for Strength of Materials (LUK - BPPT)	Serpong								•

出所 : MINISTER OF INDUSTRY DIRECTORATE GENERAL OF MACHINERY AND BASIC METAL INDUSTRY)
ENGINEERING SUBSECTOR PROJECT STANDARDS DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT
(DRAFT FINAL REPORT)

第 5 章 金属加工業の概況

第5章 金属加工業の概況

5.1 製造業に占める金属加工業の位置

インドネシア中央統計局の工業統計によれば、製造業企業は、①大規模企業：従業員100人以上、②中規模企業：従業員20人以上99人まで、③小規模企業：従業員5人以上19人まで、④家内工業：従業員4人未満、と分類されている。

大中規模企業については1986年までの統計が毎年入手可能であるが、小規模工業・家内工業については工業センサスの行なわれた1974/75年及び1979年以外の統計はない。

5.1.1 事業所数・就業者数

金属加工業（大中規模企業）の事業所数は、1974/75年の500から1986年には1,272と大幅に増加している。就業者数も同じく55,867人から181,647人へと増加している。1982年～1986年の5年間の推移は表5.1-1に示す通りである。なおここでいう金属加工業には、機械工業を含むものとする。（以下同）。

表5.1-1 製造業及び金属加工業の事業所数、就業者数の推移

項目 \ 年	1982	1983	1984	1985	1986
事業所数 (単位：ヶ所)					
金属加工・機械工業	839	849	823	1,283	1,272
製造業全体	8,020	8,027	8,006	12,909	12,765
就業者数 (単位：千人)					
金属加工・機械工業	139	142	136	179	181
製造業全体	1,067	1,119	1,197	1,684	1,691

出所：工業統計

金属加工業においては、1982年から1986年の間に事業所数は約50%、就業者数は約30%の増加となっている。一方、製造業全体（大中規模企業）では同期間に、事業所数、就業者数共に約60%の増加を示している。

一事業所あたりの従業員数では、金属加工業で約142人製造業全体では約132人（いづれも1986年）と大きな差はない。

1986年において金属加工業は、事業所数において製造業全体の約10%、就業者数においては約11%を占めている。

一方、小規模金属加工業におけるクラスター数¹⁾及び就業者数を工業省資料によりみると、1983/84年において1,015ヶ所、50,337人となっている。この地域別状況は表5.1-2に示す通りである。

表5.1-2. 小規模金属加工業の概況 (1983/84年)

地 域	クラスタ- の 数	割 合 (%)	就 業 者 総 数	割 合 (%)	クラスタ-当りの 就 業 者 数
東ジャワ JAWA TIMUR	576	57	12,474	25	21
中央ジャワ (含ヨグヤカラ) JAWA TENGAH (含 D. I. YOGYAKARTA)	122	12	16,365	32.5	134
西ジャワ JAWA BARAT	111	11	3,609	7	32
スマトラ SUMATERA	96	9	8,469	16.8	88
ジャカルタ首都圏 DKI JAKARTA	5	0.5	577	1.2	115
その他 OTHERS	105	10.5	8,843	17.5	84
TOTAL	1,015	100	50,337	100	49

出所：工業省

注 1) クラスタ-とは小規模金属加工業者の集落のこと。一軒の加工業者は通常3人~5人の就業者を有している。この小規模加工業者が数軒集落を形成している。通常これらの集落の中に工業省所轄のCSFがあり、小規模加工業者の指導援助をしている。

5.1.2 投入産出額及び固定資本形成額

インドネシアにおける金属加工業（大中規模企業）の1984年と1986年における総投入額、産出額及び固定資本形成額は表5.1-3に示す通りである。

表5.1-3.金属加工業における総投入額、産出額及び固定資本形成額

(単位: Rp. billion)

	1984			1986		
	投入額	産出額	固定資本形成	投入額	産出額	固定資本形成
A 金属加工業 機械工業	1,628.4	2,321.4	26.4	2,718.6	4,008.4	43.3
B 製造業 全体	9,522.8	14,613.8	172.0	16,529.0	25,877.0	279.3
C A/B (%)	17.1	15.9	15.3	16.4	15.4	15.5

出所: 工業統計

1984年と1986年を比較した場合、金属加工業は投入額で約67%、産出額で約73%増加している。一方、製造業全体では各々約73.5%増、77%増であった。

5.1.3 付加価値額・貸金支払額

金属加工業における付加価値額及び貸金支払額を、1984,86年の両年において対比してみると、表5.1-4に示す通りである。

表5.1-4.金属加工業における付加価値額および貸金支払総額

(単位: Rp. billion)

	付加価値額		貸金支払額	
	1984	1986	1984	1986
A 金属加工業 機械工業	693.0	1,290.0	179.4	307.6
B 製造業 全体	5,091.0	9,348.5	1,073.4	1,888.1
C A/B (%)	13.6	13.7	16.7	16.2

出所: 工業統計

5.1.4. 金属加工業（大中規模企業）の平均像

以上のデータによりインドネシアの金属加工業企業の平均像を1986年ベースにおいてみると表5.1-5に示す通りである。

表5.1-5 インドネシア金属加工業企業の平均像（1986）

		金属加工・機械工業	製造業
1.	事業所当り就業者数	142 人	132 人
2.	// 産出額 (million RP)	3,151	2,027
3.	// 賃金支払額 (million RP)	242	148
4.	// 投入額 (million RP)	2,137	1,295
5.	// 付加価値額 (million RP)	1,014	732
6.	就業者1人当り産出額 (million RP)	22.19	15.35
7.	// 賃金支払額 (million RP)	1.7	1.12
8.	// 投入額 (million RP)	15.0	9.81
9.	// 付加価値額 (million RP)	7.14	5.53

出所：表5.1-1、表5.1-3及び表5.1-4

以上のようにみても、金属加工・機械工業は全ての指標において、製造業平均よりもかなり高い数値を示しており特に一人当たりの付加価値額は20%以上多い。

5.2. 金属加工・機械工業の部門別状況

金属加工業（機械工業を含む）は大きく次の5分野に分類されている。

- 38 Manufacture of fabricated metal products, machinery and equipment
- 381 Manufacture of fabricated metal products, except machinery and equipment
- 382 Manufacture of machinery except electrical
- 383 Manufacture of electrical machinery apparatus, appliances and supplies
- 384 Manufacture of transport equipment
- 385 Manufacture of professional and scientific and measuring and controlling equipment not elsewhere classified, and of photographic and optical goods

上記の分類に従って、工業統計（1986）にもとづいて、部門別指標をまとめてみると表5.2-1の通りである。

表5.2 - 1. 金属加工・機械工業の各分野別比較 (1986年)

産業分類 コード	事業所数	就業者数	賃金総額 (単位 millionRP)	投入額 (単位 millionRP)	産出額 (単位 millionRP)	付加価値額 (単位 millionRP)
381	556 (43.7)	59,128 (32.5)	84,833 (27.6)	853,737 (31.4)	1,214,356 (30.2)	380,618 (28)
382	180 (14.1)	16,307 (9)	23,216 (7.5)	128,523 (4.7)	202,171 (5)	73,648 (5.7)
383	186 (14.6)	38,719 (21.3)	57,948 (18.8)	629,294 (23.1)	916,837 (22.9)	287,544 (22.3)
384	307 (24.1)	65,099 (35.9)	139,463 (45.4)	1,097,371 (40.3)	1,660,869 (41.5)	563,498 (43.7)
385	43 (3.3)	2,388 (1.3)	2,189 (0.7)	9,659 (0.4)	14,146 (0.4)	4,487 (0.3)
合計 (%)	1,272 (100)	181,641 (100)	307,649 (100)	2,718,584 (100)	4,008,379 (100)	1,289,795 (100)

出所：工業統計

上記の表にもとづいて、1事業所あたり、及び就業者1人あたりの指標を産出し、表5.2-2に及び5.2-3に示している。

表5.2-2. 金属加工業 一事業所当たりの生産性指標 (1986年)

産業分類 コード	就業者数 (小数点以下切捨)	賃金額 (単位 million RP)	投入額 (単位 million RP)	産出額 (単位 million RP)	付加価値額 (単位 million RP)
381	106	152.5	1,535.5	2,184.0	648.5
382	90	128.9	714.0	1,123.2	409.2
383	208	311.5	3,383.3	4,929.2	1,545.9
384	212	454.2	3,574.5	5,409.9	1,835.4
385	55	50.9	224.6	323.9	104.3

出所：表5.2-1

表5.2-3. 加工業 就業者1人当たりの生産性指標 (1986年)

産業分類 コード	産出額 (単位 million RP)	賃金額 (単位 million RP)	投入額 (単位 million RP)	付加価値額 (単位 million RP)
381	20.5	1.43	14.4	6.09
382	12.4	1.42	7.88	4.51
383	23.7	1.49	16.25	7.43
384	25.5	2.14	16.85	8.66
385	5.9	0.92	4.04	1.88

出所：表5.2-1

以上の諸指標よりインドネシアの金属加工業・機械工業の特徴は次の通りに要約される。

- (1) 事業数を除く全ての指標において、輸送機械製造業（産業分類コード384）が最大で金属加工業（機械、装置製造業を除く。産業分類コード381）が第2位である。電気製品製造業（産業分類コード383）が第3位である。
- (2) 輸送機械製造業は、事務所あたりの生産性、就業者1人当たりの生産性でも第1位である。
- (3) 電気製品製造業は、事務所あたりの生産性、就業者1人当たりの生産性において第2位である。
- (4) 機械工業（産業分類コード382）の占める割合は非常に低い。
- (5) 計測、制御及び光学機械（産業分類コード385）工業は更に小さい。

5.3. 金属加工業の地域別集積状況

中央統計局の資料により金属加工業（大中規模企業）の地域別状況をまとめると表5.3-1の通りである。これにもとづいて1986年時点での地域別の集積状況をみると次のようになる。

表5.3 - 1 金屬加工工業・工業地域別集積狀況 (大規模工業)

中央統計局

No.	PROPINSI 州名	集積数				就業数				IT 金額 (1,000,000 Rp)			
		1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
1	D. I. ACEH	-	4	4	-	427	232	-	1,146	-	-	357	
2	SUMATERA UTARA	49	92	93	4,236	427	8,043	4,547	8,307	9,608	9,608		
3	SUMATERA BARAT	3	3	3	203	8,140	213	99	134	123	123		
4	RIAU	9	18	17	249	210	2,697	463	9,423	10,552	10,552		
5	JAMBI	2	1	1	38	2,563	13	10	20	8	22,054		
6	BENGKULU	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-		
7	SUMATERA SELATAN	8	15	15	843	-	891	1,086	1,220	1,054	1,054		
8	LAMPUNG	3	7	7	122	1,168	441	57	432	392	392		
9	D. K. I. JAYA	289	351	330	63,286	429	61,672	99,980	128,179	30,409	30,409		
10	JAYA BARAT	158	308	316	30,613	68,572	51,865	42,018	65,463	94,412	94,412		
11	JAYA TENGAH	91	110	115	8,280	43,774	9,440	7,030	7,973	8,868	8,868		
12	D. I. YOCYAKARTA	22	24	24	1,829	10,109	2,456	917	1,234	1,644	1,644		
13	JAYA TIMUR	178	311	301	25,198	2,300	41,389	20,630	43,691	46,643	46,643		
14	SALI	3	6	6	111	40,343	171	79	148	152	152		
15	KALIMANTAN TIMUR	7	11	11	212	193	340	262	641	779	779		
16	KALIMANTAN BARAT	4	1	1	144	361	76	242	147	188	188		
17	KALIMANTAN TENGAH	-	-	-	-	73	-	-	-	-	-		
18	KALIMANTAN SELATAN	1	2	2	18	-	37	7	14	29	29		
19	SULAWESI SELATAN	9	6	11	944	41	958	1,439	1,427	1,812	1,812		
20	SULAWESI TENGAH	-	-	-	-	878	2,290	-	-	-	4,712		
21	SULAWESI TENGGARA	-	-	3	-	-	65	-	-	8	8		
22	SULAWESI UTARA	4	5	4	374	-	242	503	549	283	283		
23	NUSA TENGGARA BARAT	2	2	2	127	379	242	70	98	108	108		
24	NUSA TENGGARA TIMUR	1	3	3	20	218	93	9	98	112	112		
25	MALUKU	-	1	1	-	95	10	-	2	1	1		
26	IRIAN JAYA	-	2	2	-	60	50	-	88	92	92		
27	ILKOR-TIMUR	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-		
	TOTAL	823	1,293	1,272	130,847	179,375	181,641	179,428	271,428	307,840	307,840		

表5.3-2 金属加工業（大中規模企業）の地域別集積度及び伸び率

(単位：%)

地 域	集積状況 (%)			伸び率 (%) 1984-1986		
	事業者数	就業者数	賃金総額	事業者数	就業者数	賃金総額
DKI JAKARTA	25.9	34	42.3	22.6	- 2.6	30
JAWA BARAT	24.8	28.5	30.6	100	69.4	124
JAWA TIMUR	23.6	22.8	15.1	69	64.2	126
AWA TENGAH D.I. YOGYAKARTA	10.9	6.5	3.4	23	17.6	32
SUMATERA	11	6.9	7.2	97	120	253
OTHERS	3.8	1.3	1.4	48	17	81
全 体	100	100	100	54.5	32.7	71

出所：表5.3-1

上記からも明らかのように、大中規模工業はジャワ島の西部地区に全体の過半数が集積している。しかしながら、ジャカルタ首都圏のここ3年間の伸びは、西ジャワ、東ジャワに比べ低い。一方、工業省の資料により、小規模金属加工業の地域別集積状況をクラスター数でみると表5.1-2に示す通り、東ジャワへの集中があるものの、中部ジャワ、西ジャワ、スマトラ等への波及がみられる。特徴としては、DKI Jakarta のウエイトが極めて低いことがあげられる。

以上の分析を通してインドネシアにおける金属加工業の地域集積状況については次のように要約出来る。

- (1) 大中規模企業の三大集積地域はジャカルタ首都圏、西ジャワ、東ジャワである。
- (2) クラスターの三大集積地域は東ジャワ、中部ジャワ、西ジャワであり、ジャカルタ首都圏はクラスター数、就業者数共に少ない。

5.4 技術面よりみた金属加工業の現況

現地調査を通して訪問された企業の技術的現況を、アセンブリー型工業とリンケージ型工業とに分け、整理すると以下の通りである。

5.4.1 アセンブリー型工業

インドネシア国に於けるアセンブリー型工業は、コンポーネントや、部品をリンケージ企業から調達し組立てるのみでなく、それらを内製、加工し組立てる企業が大部分である。

訪問した企業を業種別に分け、

- a. コンポーネント、部品を内製する場合の品質管理状況
- b. コンポーネント、部品を外注する場合の品質管理状況
- c. 機械の加工組立時の品質管理状況
- d. 外注先（国内のリンケージ型企業）への対応状況

等の視点から現況を判断すると以下の通りである。

(1) 産業機械 (Industrial Machine)

11社の産業機械関連企業が訪問されたが、これらは機械組立企業6社と、機械部品製造企業5社に分けられる。

機械組立企業は、プレスブレーキ、シェアー切断機、自動車用板金プレス、粘土混練機、瓦成型用プレス、織機、籐の加工機械、工作機械等を製作しており、それ等は、その機構、構造が比較的簡単であり、市場もインドネシア国内に限られているので、特に品質管理に力を入れているようには見受けられなかった。

素材としての鋳物や板金構造材は、外注されているようであるが、調達材料の品質管理も製作される機械の性格上、重視されていない。

機械部品製造企業は、ベアリング等を製作しており、鋳物による素材から加工及び部品組立まで一貫して行われている。これらの企業の製品（部品）は、自動車組立企業等、他のアセンブリー企業に納入されるためその品質管理は高度と言えないまでも、企業内で実施されている。

(2) 農業用機械 (Agricultural Machinery & Equipment)

今回の調査では2社の農業用機械関連企業が訪問されたが、両者共日本企業の技術援助を受けていた。この2社は、各々次のような特徴を有していた。

A社；農業用機械のエンジンのみ完成品で他社より購入し、その他の部品は内製し、組立てから塗装までの全工程を自社内で実施している。

部品の製作はスクラップより溶解、鋳造、機械加工、プレスによる鋼板の押し出し加工（金型の製作を含めて）を行っていた。

鋳造品に対しては、鋳込前分析と鋳砂の品質管理は行われていたが、完成品を

含め、他の部品の品質管理は、特に実施しているようには見受けられなかった。
B社；汎用エンジンの組立てを行うと共に、農業用機械も製作し、国内市場に出している（エンジンは、上記A社にも納入している。）

部品、コンポーネント、素材等は、39社の下請けから調達しており、調達形式としては、

(1) 図面のみを下請けに支給し、素材の調達から部品の組立てまで下請けに任せる。

(2) 図面と素材を下請けに支給し、部品の組立てのみ下請けに任せる。

の2形式を行っている。

適用規格は日本企業の技術援助を受けている関係から、JISを適用している。

下請企業からの調達品の品質は、完成品の機能を左右する様な物は少ないが、検査としては、

1) 全数の外観検査

2) 全数の主要寸法検査

3) 抜きとりによる機能、材質検査

4) 耐圧部の鋳造品の機械加工前後に於ける、全数の水圧検査

等が実施されていた。

外注品の不良率としては、アルミニウム鋳造品（60％）鋳鉄品（10％）加工不良（5％）となっており、アルミニウム鋳造品に欠陥が多く見受けられた。

工業製品国産化計画に対応するため、当社は主要部品であるギヤーケース製作用としてCNCマシニングセンター、治具、工具、計測器等を準備していた。

(3) 建設機械 (Heavy Equipment & Construction Machinery)

今回の調査では3社の建設機械製造企業が訪問調査されたが、3社共外国企業との合弁会社であった。

建設機械は、高度な複合技術製品であり、インドネシア国内の技術では素材ばかりではなくコンポーネント、部品から完成品まで製作することは、簡単に対応出来ないのが現状である。

従って3企業とも輸入主要部品と国内下請けからの2次部品の調達（キャビン、フード、サイドカバー、タイヤ、座席、ブレード、バケット等）により、現地組立てを行っていた。

最終製品の品質は、輸入部品の品質管理と、現地組立て工程でのミス防止に負うところが大きいだが、提携している外国企業の全面的技術協力により品質の確保は行われていると見受けられた。

今回の調査を通して評価されたインドネシア国内の現状の技術レベルでは、アセンブリー企業が調達できる（使用できる）国内産部品は、上述のごとく限られたものだ

けである。

建設機械工業に限らず、

1) 素材製造技術；鋳造、鍛造（熱処理を含む）

2) 加工技術；プレス成型、溶接、機械加工

の技術が向上し集積して初めて重要部品の製造が可能になる。

(4) 自動車と自動車部品 (Automobile & Automotive Parts)

今回の調査では、2社の組立工場と部品製作企業が訪問調査されたが、4社共日系企業であった。自動車工業は、コンポーネント、部品の点数も多く、その製作技術も初歩から最先端技術までと、裾野の広い産業であり、アセンブリー企業と中小企業とのリンクを考えると、最も適した産業である。しかし、自動車組立企業は、輸入によるコンポーネント、部品が大部分を占め、プレスによる成型加工用金型、薄板鋼板まで輸入品を使用しているのが現状であり、国内下請部品メーカーから部品を調達することはまれなようである。これは、コンポーネント、部品の品質、価格、納期の面で下請企業がアセンブリー企業の非常に厳しい要求を満足できないことに原因があると考えられる。

一方、工業国産化政策として完成車輸入禁止と国産部品使用義務付けの法令が施行されており、各企業共、国産化スケジュールに従って部品国産化に着手している。国産化され得る部品としては、国内企業の現有技術力と素材生産能力及び品質からみて、ブレーキドラム等の鋳造品が比較的早く実施されると思われるが、精密機械加工技術と素材の高品質が必要なエンジン等の鋳造品の生産には、まだ時間がかかると思われる。

又、自動車部品の生産においては、要求される特殊仕様（例えば、スプリングの寿命、電気部品の絶縁性能等）を国内企業が満足出来るまで技術力が向上するには、さらに時間が必要であろう。

工業技術の向上を急ぐと共に、国産化率を上げることに自動車業界は努力を行っているが、いまだに満足出来る結果を得ていないのが現状である。

(5) 電気機械 (Electrical Machine)

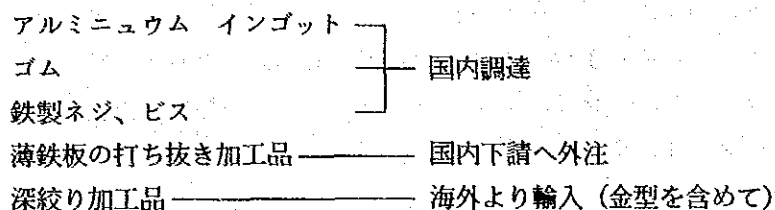
電気機械企業としては、積算電力計 (KWHメーター) を製造している日系企業が訪問されたが、その概要は、次の通りである。

積算電力計 (KWHメーター) は、工業大臣布告による Deletion Program の対象品目とされて国産化スケジュールによる国産化が施行されている。

同社の部品調達先としては

- 1) 外国より輸入 4%
- 2) 社内製造 64%
- 3) 国内調達 32%

となっている。社内製造を含めると96%が国産部品となっており、詳細は以下の通りである。



同社の主要生産設備は、日本製であり、日本企業からの技術指導により品質管理、工程管理が行われていた。同時に従業員に対してQCサークル活動に取り組むよう指導しており、設備投資以外の面からも国産化を勧めている。

(6) 造船 (Shipbuilding)

国営の一社が訪問調査されたが、新造船の建造のみでなく船舶の修繕も行っている。

新造船生産体制は、以下の通りである。

- 1) 主要機器；ディーゼルエンジン、ポンプ、ディーゼル発動機、クランクシャフト、等は、輸入品を使用している。
- 2) その他の部品；工作機械として自社内に旋盤、ボール盤、フライス盤、形削盤、等を設備して、殆どを内作している。
- 3) 船体の組立、溶接；鋼板はクラカスチールより証明書付きで調達している。溶接工のトレーニングは社内外で実施しているが、十分な効果を上げておらず、今後とも重要な課題である。
- 4) 検査設備；溶接部の検査設備としてX-ray装置、超音波探傷装置を有し自社内で実施している。

今後の課題としては、溶接工の教育訓練と資格認定であり、公的な資格認定及び教育訓練の機関の設置が望まれている。

(7) プラント機器 (Process Equipment)

プラント機器製造企業の範囲は非常に広くコブラ、砂糖、コーヒー、茶などの食品プラントメーカーから、石油精製、天然ガス処理、肥料プラント等メーカーまでであるが、今回は、プラントの鉄骨構造物、板金加工品、タンク、ボイラー等を製作、加工組立している7企業の訪問、調査が行なわれた。

訪問、調査された企業は、

- 自動ガス、プラズマ切断機
- ベンディングローラー
- ヘッド成型用プレス
- 自動溶接装置
- 応力除去焼鈍炉
- 検査装置 (PT、UT、RT 及び耐圧設備)

等の設備を保有していた。

しかし、その技術力はプラントのプロセス設計が独自で行えるレベルまで達しておらず、顧客から与えられた製作図面に基づいて組立て製造している。

当然、適用規格も ASME、BS、DIN、JIS、等顧客から指定を受けた規格を適用している。

今後の課題としては、

- 1) 溶接工の教育訓練と、資格認定制度
- 2) 公的機関による、完成検査立ち会いと、合格証の発行
- 3) 材質的高級鋼への技術的対応 (高温、高圧、低温、危険物、腐食性の強い気体、流体の処理等のプラント機器製造への対応)

の3項目が考えられるが、プラント機器製造企業は、他の業種と比較して技術的には、高いレベルを保有していると思われる。

(8) ディーゼルエンジン (Diesel Engine)

ディーゼルエンジン製造企業6社が訪問調査されたが、その殆どが、外国企業との合弁会社か技術提携を行っている。これは、ディーゼルエンジンに要求される素材、コンポーネント、部品加工組立等の技術水準が、国内企業のみでは必要レベルまで到達していない為と思われる。

従ってこれらの企業は、国内リンケージ企業からコンポーネント、部品を調達することは、極めて少なく、輸入部品を使用して現地組立てを実施している。

しかし、この業界も Deletion Program による国内部品使用義務が強力的に押進められており、これらの企業もかなりの部品の国内調達、内作をプログラムに沿って計画している。具体的には、自社内においては、専用治工具の装備、下請け企業に対しては、治工具、専用寸法測定盤等の貸与等の技術援助を行うことにより、シリンダーヘッド、ピストンリング等の鋳造品の全面的国産化を着手しはじめている企業もあった。

国産化を進めるにあたって当面、最も重要な課題は、鋳造、鍛造 (熱処理を含む) の

素材関係の周辺技術の向上であり、アSEMBリー企業によるリンケージ企業に対する教育が必要なことは、言うまでもない。

尚、MIDCがエンジンブロックの試作に成功し、国産化に寄与していることは、特筆したい。

(9) その他

1) 原材料 (Raw Material)

インドネシア国内で唯一の鉄鋼一貫メーカーであるKRAKATAU STEELの訪問調査が行なわれた。ホットスリップミル1基が稼働中であり、鋼板(最大厚;28mm)アングル、チャンネル等を生産している。

KRAKATAU STEELの鋼板・型鋼製造設備は、国内唯一とのことであるが、金属加工用鋼板としては、自動車用冷延鋼板、建築用の大型H型鋼の需要増大が考えられるので、これらに対する対応が必要と考えられる。現状の問題点として納期と、品質保証(ミルシートの提出)が需要家から指摘されている。

2) Steel Structure、Steel Bar (鉄骨、鉄筋)

大都市の建設ブームに乗って建築用及び機器架台用鉄骨と、鉄筋の需要が大幅に伸びている。

KRAKATAU STEELでは、Rolled H型鋼は生産されておらず、鉄骨製作メーカーがBuilt-up H型鋼を製作し市場に出している。

鉄骨、鉄筋ともDeletion Programの一項目として指定されているが、需要に生産が追い付かず、建設業者の中には税金を払っても海外から輸入しているところも見受けられた。

技術的問題点としては、他の業種と同様に認定された溶接工の不足と検査機能の不足が上げられる。

5.4.2 リンケージ型工業

リンケージ型工業の現状と問題点について、現地調査を通して訪問調査した企業を業種別に分け、以下の4項目をベースに技術的観点から述べる。

- 1) 設備の保守管理状況
- 2) 素材、原料（スクラップ）の管理状況
- 3) 製造工程での管理状況
- 4) 品質の検査（出荷前検査等）

(1) 鋳造

今回訪問調査された企業9社は、鋳物専門メーカーであり、CEPER、TEGAL地区の代表的企業であった。9社を製造製品別に分けると下記の通りである。

- | | |
|-----------------|----|
| 1) 鋳鉄の機械部品メーカー | 5社 |
| 2) アルミニウム鋳物メーカー | 2社 |
| 3) 黄銅鋳物メーカー | 2社 |

設備の保守管理状況について述べると、鋳鉄の機械部品メーカー5社の溶解設備はキューボラ炉が主体であり、複数台を使用している場合は、最初の1台を輸入して、2台目以降は、模倣して自作、改造していた。キューボラ自体の保守管理は、自社で製作していることもあり、比較的良好であった。

造型設備は、各社とも殆ど保有しておらず、土間込め方式が大部分であり、鋳物砂の管理（分析測定、機械混練等）は、行われていない。

素材、原料と製造工程の管理について述べると、キューボラ炉で溶解する主原料であるスクラップや副原料の管理は行われておらず、一方出湯前の成分分析も行われなまま鋳込まれるため、製品の品質に問題が残っていると思われる。

製品の出荷前検査は、その殆どが目視による形状の確認程度であり、成分の分析や内部欠陥の有無についての検査はなされていないのが現状であり、品質管理に対する認識がかなり低いと思われる。

アルミニウムと黄銅鋳物を製造する4企業についてみると、ルツボ型溶解炉を使用し、土間込め方式が採用されている。従業員が数人の規模で、設備的にも満足できるものではないが、製品その物は、直接市場で販売されている。これは熟練作業者の経験と知識によって製品価値が生みだされているためと思われる。その為、この種の小企業には工業的な品質管理は馴染まないのではないかと思われる。

鋳物専門メーカーではなく、アセンブリ企業が鋳鉄部品を自社の鋳造設備で製造している場合は、溶解設備として高低周波誘導炉の使用、自動造型ライン、鋳込前の成分分析、出湯温度の管理、鋳物砂の管理、ショットブラスト設備の使用、製品の目視検査、表面欠陥の検査等を実施している企業も数社あり、リンケージ型企業としての鋳物専門メーカーの品質管理と検査に対する認識の低さと、対照的であった。

(2) 鍛造、熱処理

鍛造、熱処理は、機械工業が高度化すればするほど重要な素材産業となるが、今回訪問調査された企業のなかには鍛造、熱処理を行っている企業は一つも無かった。つまり、インドネシア国内で最も遅れており、工業発展の為には、早急に技術を習得する必要がある分野である。

勿論、伝統的な鍛冶屋は存在しており、農業用工具の製作を行っていたが、工業と呼べる物ではなく、今回の調査対象とはなり得ない。

アセンブリー企業の中には、鍛造、熱処理の重要性を理解して、具体的にその導入計画を立案している企業もあり、今後の発展と果たす役割の増大が予想される。

(3) 板金、溶接

板金、溶接を専業としている3社の訪問調査が実施された。農業機械のカバーや排気管等を製造していた。

技術的には鋼板を市場から購入し、ガス切断又はシェアーによる裁断、プレスによる曲げ加工、組み合わせ、溶接（手溶接が主体）、手入れ等を熟練作業者が、その経験において行っていた。製作図面や溶接要領書等の品質管理に必要な資料は使われていない。これは、アセンブリー企業にとって、それ等の製品は、品質的に高度な要求を必要としないためと思われる。その為、出荷前の検査も溶接部の非破壊検査を実施すること無しに、作業員の目視による検査のみ実施されていた（溶接より、形状検査が重要視されているようであった。）

(4) メッキ

今回訪問調査されたメッキ専業企業は、リンケージタイプ企業の典型であり、非常に零細な企業であった。

設備的には、コンクリート槽にビニールで腐食防止を施してある程度で、品質管理もメッキ液、メッキ条件等、熟練作業者の勘と経験に頼っている。勿論排水処理施設なども設備されておらず、廃液を垂れ流しているのが現状である。この様な零細企業は、日々の生活、作業におわれ、品質管理の考え方を認識させることは、非常に困難であると感じた。

アセンブリー工業の中には、機械部品、コンポーネントの製作上メッキ工程は不可欠なことを認識して、排水処理を含めた各種メッキ装置（亜鉛、銅、ニッケル、等のメッキ装置）の設置を計画している企業もあり、外国からのしかるべき技術協力を得れば、これからの技術の向上が期待できる。

(5) プレス加工

プレス加工の専業企業の訪問調査が行なわれたが、この企業は、自動車、オートバイの部品をプレス成形しアセンブリー企業に納入していた。

納入先が品質的に厳しい要求を出しているため、納入先の指導の下、適用規格（JIS

が大部分)、図面管理、製品管理、等は比較的良く実施されていた。

プレス成型用金型も納入先より図面を支給され自社で製作していたが、その精度、寿命は不明であり、製品精度もはっきりしていない。しかし、製品の不良率が5~8%とこのことと、納入先の厳しい要求を考えると、品質管理と、検査に関する認識は、高い企業と思える。

尚、今回訪問調査された企業は、一社のみであったため、プレス加工業全体の現況とはいえないと思われる。

(6) 機械加工、機械組立

機械加工組立を専業とする七社の訪問調査が行なわれたが、設備的には普通旋盤、ボール盤、フライス盤、平削盤等の汎用機のみが設置、使用されており、専用工作機械、NC付工作機械等を設備している企業は、見当たらなかった。

設置されている設備の殆どは、老朽化しており、メンテナンスも悪く、加工精度、生産性も、良くないと感じられた。

機械加工の素材としては、鋳物が大部分であるが、鋳物の受け入れ検査を実施している企業は殆ど無かった。

鋳物は鋳造メーカーから表面処理（ショットブラスト等で）されず、バリも付いたまま、またブローホールや引け巣の欠陥を含んだまま納入されている。つまり機械加工前の素材検査、（表面検査、内部欠陥検査、寸法検査等）を実施している企業は殆ど無かった。

製造工程での管理状況としても、図面は納入先より支給されているが、生産技術を含めた工作図は保有しておらず、製造途中での寸法確認で次工程に移っている。

納品前の製品検査も同様に、顧客からの図面通りに機械加工されたかを寸法確認で行っているのみで、試験検査機器を使用して、表面、内部等の検査は実施していないのが現状である。

寸法検査を行っていると言えても、製品としての品質管理を行っているとはいえない現状である。

第 6 章 関連類似既存施設の現況

第6章 関連類似既存施設の現況

6.1 試験研究サービスの概況

金属加工業に対する技術援助機関は大別して下の3つとなる。

- (1) 工業省の工業研究開発庁 (BPPI) に所属する中央研究所 (セクター別) 及び地域別工業研究所 (表 6.1 - 1 参照)
- (2) 工業省の小規模工業総局 (Directorate General of Small Industries) 配下にあるミニ工業団地 (Mini Industrial Estate) の中にある共同利用施設 (Common Service Facility)
(表 6.1 - 2 参照)
- (3) 工業省以外の技術援助機関
Bandung Institute of Technology (ITB)
Surabaya Institute of Technology (ITS)
Indonesian Institute of Science (LIPI)
National Aviation and Aerospace Institute (LAPAN)
National Atomic Agency (BATAN)
Agency for the Assessment and Application of Technology (BPDT)

これらの技術援助機関はそれぞれの分野で国産化プログラムの遂行の大きな力となっている。しかしながら中小規模工業への技術支援は十分とはいえない。地域別にみると MIDC、B4T、ITB のあるバンドン地区および工業省小規模工業総局の共同利用施設 (CSF) の存在する地域では中小規模企業もある程度これらの技術援助機関を利用しているが、その他の地域ではこれらの機関は殆ど利用されていない。CSF の活動も特定の地域に限られておりその技術支援の内容は十分とはいえない。工業省の地域別工業研究所はインドネシア全国に9ヶ所あるが食品加工および化学分析の試験・研究を主体としており金属関係はメダン、スラバヤの2つに限られており、設備的に金属加工業への十分な技術支援が困難な状況である。

特にジャカルタ、スラバヤ地域は企業数が多いにも拘らず公的技術援助機関にめぐまれていない。

一方各機関の活動の特徴をみると MIDC は外国のエンジニアを起用していること、一部製造設備を有していることなど産業に直結しており、その成果も製品製造技術に関するものが多く国産化プログラムに大きく寄与している。

また、工業省の小規模工業総局傘下のティガールの共同利用施設では鑄造工場がよく活動していた。

表6.1-1 工業省の工業研究開発庁 (BPPI) 所轄の研究所

研 究 所 名	所 在 地 域
(1) 中央開発研究所 (センター別、9機関) 1) 化学工業開発研究所 2) 農産工業開発研究所 3) 金属機械工業開発研究所 (MIDC) 4) 繊維工業開発研究所 5) 紙パルプ工業開発研究所 6) 工業材料および工業製品開発研究所 7) セラミック工業開発研究所 8) 皮革・プラスチック工業開発研究所 9) 手工業・パティック工業開発研究所	(ジャカルタ) (ボゴール) (バンドン) ※ (バンドン) (バンドン) (バンドン) ※ (バンドン) (ジョグジャカルタ) (ジョグジャカルタ)
(2) 工業研究所 (地域別、9研究所) 1) バンダアチエ工業研究所 2) メダン工業研究所 3) パレンバン工業研究所 4) スマラン工業研究所 5) スラバヤ工業研究所 6) バンジャル・バル工業研究所 7) ウジュン・パンドン工業研究所 8) メナド工業研究所 9) アンボン工業研究所	(スマトラ) (スマトラ) ※ (スマトラ) (ジャワ) (ジャワ) ※ (カリマンタン) (スマウエシ) (スラウエシ) (アンボン)

(注) ※ 機械・金属工業に関係のある機関

表6.1-2 ミニ工業団地開発プログラム進捗状況 (1980/81年)

候補地	業種	進捗状況	
		共同利用施設	工場用地
1. Medan 1)	金属・木工	?	◎
2. Padan	金属	△	-
3. Bandung	皮革・電気	△	-
4. Tasikmalaya	手工芸	△	-
5. Indramayu	-	-	-
6. Tegal	金属	◎	◎
7. Semarang	-	◎	◎
8. Cilacap 1)	-	?	◎
9. Yogyakarta	手工芸	◎	◎
10. Magetan	皮革	◎	◎
11. Sidoarjo	-	◎	◎
12. Denpasar	手工芸	◎	-

(注1) Medan及びCilacapは大規模工業団地の一部になっているため、ミニ工業団地独自の共同利用施設が設置されているかどうか不明
 △=共同利用施設用地取得済み
 ◎=完成

(出所) E C F A, Preliminary Study Report For Small - Scale Industries
Development in Indonesia. 1982P.11

6.2 関連類似既存施設の技術サービス体制

6.2.1 訪問類似施設

本調査で訪問された関連類似施設23の内、金属加工業に関する16施設につき、技術サービス体制、保有設備の状況を下記する。

(1) 訪問先

a. 西ジャワ地域

- ① B4T (工業材料及び工業製品開発研究所)
- ② MIDC (金属機械工業開発研究所)
- ③ ITB (バンドン工科大学)

b. JABOTABEK地域

- ④ CEVEST
- ⑤ KIM - LIPI
- ⑥ LUK
- ⑦ R & D Center for Metallurgy LIPI
- ⑧ BKI.PT (Persero)
- ⑨ Sucofindo (Persero)

c. 中部ジャワ地域

- ⑩ UPT Logam of LIK (Tegal)
- ⑪ UPT (Ceper)
- ⑫ Faculty Engineering Gadjah Mada University

d. 東ジャワ地域

- ⑬ Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)
- ⑭ I.T.S (スラバヤ工科大学)

e. スマトラ地域

- ⑮ PTKI (Medan)
- ⑯ Balai Penelitian Logam Medan

(2) 訪問された関連類似既存施設の所在位置は図6.2-1に示す通りである。

(3) 訪問された各施設個別の機能は以下の通りである。なお、これらの総括を表6.2-1に示す。

① B4T (工業材料および工業製品開発研究所)

機 能

1) 試験及び検査

- (i) 材料に関する各種の試験（力学、非破壊、腐食、金属顕微鏡、化学特性、物性試験）及び測定器具の較正を行う。
- (ii) 規格、仕様及び試験材料を依頼主より支給され、試験片の加工および試験を実施し、合否の判定を行う。

2) 検査と品質保証

各種プラント工業、装置工業の製品に対して品質保証を官レベルで認定するための業務として、主に非破壊検査を行い、専門検定員によりラジオグラフィー写真判定を実施し証明書を発行している。

主に利用される部品・製品としては下記があり、検査実施場所はB4T所内でなく現場が多い。

- (i) ボイラー関係装置
- (ii) 熱交換装置
- (iii) 貯蔵タンク
- (iv) 各種圧力容器
- (v) その他

3) 技術者研修

各種団体からの要求にしたがいそれらの団体のニーズにもとづいて下記のごとき者の訓練を行う。

- (i) 各種工業研究所からの試験官
- (ii) 各種会社からの試験官
- (iii) 品質管理分野の官公吏
- (iv) 特にガス、石油工業で雇用されるべき、溶接技術指導者
- (v) 特にガス、石油工業で雇用されるべき非放射能性非破壊検査作業者
- (iv) 建設業、コンクリート工業の請負者およびコンクリート技術にける監督者
- (vii) 科学分野の学生に対する最終ステージでの補充教育

4) 腐食と公害防止

- (i) 1978年以来、PT、Pupuk Kujangにおいて水質のモニタリングを定期的に行い、水質の保全を図っている。
- (ii) 化学・繊維工場における装置、排水管、配管材料の腐食と防食に関する研究を実施している。

② MIDC (金属・機械工業開発研究所)

機 能

本研究所は主に金属加工業の中小企業に対し技術的援助を行っており、次の機能を持つ。

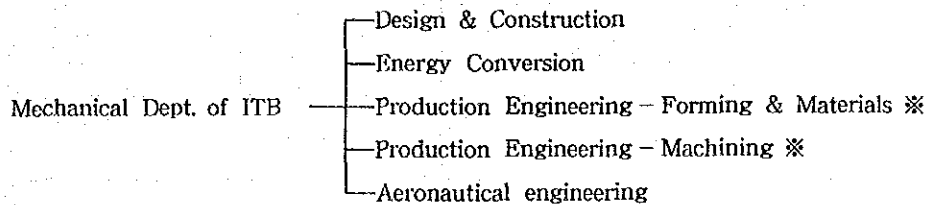
- 1) 金属材料および生産工程に関する研究、治具及び中小企業向け試作品の作成、工業規格 (SII) の作成等
- 2) 技術普及のための研修、セミナー、展示会の開催、定期刊行物 (“Metal Indonesi”) の発行など

中小企業にたいしては政府の補助により、上記の諸活動が行なわれているが、大企業も有料で研修等のプログラムが提供されている。設備としては、座学のための教室のほかに以下のワーク・ショップを持っている。

- (i) 機械加工
- (ii) 鋳造
- (iii) 板金・溶接
- (iv) 熱処理

③ ITB (バンドン工科大学)

組 織



機 能

※印部門の3研究所は以下に示す設備を所有し、活動している。

(1) 金属工学研究所

- 1) 物性試験設備
- 2) 溶接実習設備
- 3) プレス加工設備
- 4) 機械試験設備
- 5) 鋳物試験設備

(2) 機械生産技術研究所

CNC、NC、EDM他各種機械を備え、学生に対してCNCのプログラミングから機械加工迄実習している。

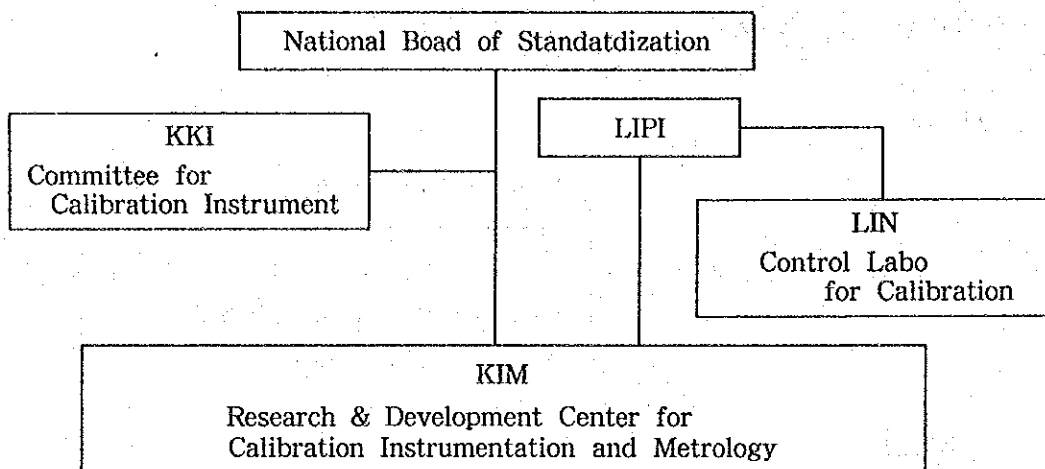
又、小型のボール盤で振動測定や電気の基板の振動による影響をオシログラフで測定する作業や、プラスチックの金型加工の試作も行なっている。

(3) 計量試験所

地下の一室に精密測長機(3次元測長機あり)および検定用機器があり一部外部からの測定機器の検定依頼を受けて、証明書を発行している。

但し、頻度が少ないことと共に国の原器による検定は受けておらず、国及び大学の双方が勝手に実行している由である。しっかりしたシステムに基く検定業務がなされていない。

因みにインドネシア国にて計量検定が重要視されたのは部品の国産化令が発令され、出来上がった部品の寸法的問題が発生し、KKI (Committee Calibration Instrument) が編成されたのが手初めて、現在下図の如き組織が出来ているが充分統一されたシステムとはなっていない。



④ CEVEST

機 能

1) 職業訓練科目

訓練科目は次の通りである。

- (i) 機械科
- (ii) 溶接科
- (iii) 板金科
- (iv) 自動車科
- (v) 電気科
- (vi) 電子科
- (vii) 教材開発科

2) 日本からの主要技術協力の内容

- (i) 訓練計画、カリキュラムの作成に関する指導
- (ii) 教科書、教材の作成、開発に関する指導
- (iii) 実技訓練及び指導技法に関する指導
- (iv) 全国的訓練基準、訓練技法及び教材の研究開発
- (v) 技能評価及び技能検定制度に関する調査分析及び研究開発

日本から、7名の専門家が派遣され指導にあっている。

全国153ヶ所の職業訓練所の指導員養成と技能向上訓練が夫々の科別に活発に遂行されている。

⑤ KIM - LIPI

機 能

計測、度量衡の分野に関する下記の機能を有している。

- 1) 研究、開発
- 2) 校正
- 3) 計測に係るエンジニアリング
- 4) 技術アドバイス (Consultancy)
- 5) 訓練
- 6) プロトタイプの作成

設 備 (Dimensional Metrology Labotatory)

主なものは下記の通りである。

- 1) ダイヤルゲージの校正装置
- 2) 表面粗度計
- 3) スコヤのレーザー光線による校正装置
- 4) 三次元測定器
- 5) 内径精密測定器
- 6) その他

⑥ LUK

機 能

- 1) 新設計・試作機の品質確認試験実施に際しては、Failureの原因を下記4つに分けて分析してゆく。
試験手順、装置が整備され、基礎データを基に評価する。
 - (i) 材料
 - (ii) 設計
 - (iii) 製造
 - (iv) 使用
- 2) インドネシア国内企業から依頼される確認試験の実施と報告書提出、確認試験基準は依頼主によりASTM、JIS、DIN等の各国規格で実施することが可能である。
- 3) 材料、部品や構造物の試験分野での資料整備と情報サービスの実施
- 4) 試験及び品質管理に関する技術者トレーニング

設 備…主な設備

- 1) 材料組織強度試験機
- 2) 化学分析装置
- 3) 機器分析装置 (引張試験機、衝撃、疲労、クリープ)
- 4) 非破壊試験装置 (X-ray, UT)
- 5) 実機試験装置
 - (i) 飛行機のシミュレーション疲労試験装置
 - (ii) 自動車の駆動走行疲労テスト装置
 - (iii) 船舶錨の大型引張り試験装置
 - (iv) 自動車部品の専用疲労テスト装置
 - (v) 偏光による応力解析装置

LUKは中小工業向けの技術援助機関としての役割よりも先端的な工業技術開発の為の研究試験機関の機能を有している。

⑦ R&D Center for Metallurgy (LIPI)

機 能

- 1) 鋳物について小さな誘導炉、砂試験室もあるが活発でなく最近は活動していない様子で、類似機関であるMIDCとは比較にならない。
- 2) メッキ工場、鋳鉄製造用高炉、橋梁の応力測定などに特徴がある。
- 3) MIDCよりやや学術的な面でアプローチがみられたが、内容は同程度で、MIDCで実施していない分野での国産化研究を実施している。

⑧ BKI PT

機 能

- 1) 試験、検査証明書の発行
- 2) 船舶に関する Consulting Work
- 3) 試作品の製作
- 4) 船舶および Off Shore Equipment, Transportation Equipment (貨車) に関する試験検査

機械設備

テストピース加工及び試作品加工用として工作機械設備を有している。

試験設備

- 1) 材料強度試験機 (引張り、曲げ)
- 2) 振れ試験機
- 3) 衝撃強度試験機
- 4) 硬度試験機
- 5) X - Ray 透過試験装置
- 6) 超音波探傷試験装置
- 7) 化学分析装置

⑨ PT.SUCOFINDO

機 能

- 1) Cargo Superintendence & Inspection service
- 2) Fumigation & Industrial Hygiene service
- 3) Inspection & Survey for Industrial, Marine and Engineering
- 4) Analytical Laboratory & Exploration
- 5) Agricultural Produce and By - product Inspection for Import and Export
- 6) Mineral and Metal Analysis
- 7) Coal Analysis
- 8) Geo - Technical
- 9) Petroleum & Petrochemical Services
- 10) Technical Consultancy
- 11) Non Destruction Testing Service

その他

- 1) 当機関は下記機関からの委任を受け国家検査を行う唯一の代行機関である。
 - Ministry of Industry
 - Ministry of Commerce
 - BATAN
 - BKK
 - Ministry of Transportation
 - Ministry of Mining & Energy
- 2) 成分分析については類似機関の中でも最高で多くの実績を有し国際的に充分通用する。又、非破壊検査についてもかなりの実績がある。

⑩ UPT Logam of LIK Tegal

機 能

- 1) 鋳物実験工場はかなり古いキューボラ1基、グリーンサンド、CO₂、セメントの3種の砂型を使用し手込めで型を作成している。
- 2) Tegal地域で唯一のキューボラであり、民間の機械メーカーにも鋳物素材を供給している。
- 3) 鋳造の技術指導に MIDCより Engineerが来所する。
- 4) 機械工場はブレーキプレス、油圧プレス、研削盤、その他…

⑪ UPT (unit Pelayanan Teknis) …Ceper

機 能

- 1) 当所は、大型旋盤、ラジアルボール盤、横中ぐり盤、大型プラノミラー、ショットブラスト等の大型各種機械を所有しており、地元の企業からの依頼により鋳造品の機械加工を行っている。
- 2) 設備は工作機械を設置しているだけであり、検査、試験装置は所有していないので、地元鋳造工場からの Certification及び Test Reportの発行依頼については B4T, MIDC に取次ぎを行っているに過ぎない。

⑫ Faculty of Engineering Gadjah Mada University

機 能

- 1) 機械実験設備、機械加工設備及び分析検査装置を多数所有し教育訓練を行っている。
 - 2) 鋳造設備としてインダクション溶解炉を持ち鋳造の訓練を行っている。
 - 3) 機械加工設備は、各種機械が設置されており、もし、中小企業に開放すれば、中小企業の技術トレーニングには充分対応出来る。
 - 4) 分析装置類は、最新の設備であり、分光分析装置、原子吸光分析装置等があり、更に電子顕微鏡は透視タイプと走査タイプの2台を所有している。
- これらの最新設備はインドネシア国内にも数少ないと思われる。

⑬ Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI/Surabaya)

機 能

- 1) 工業用水、飲料水、排水及び海水の分析やエビの飼料開発等に特徴があるが、金属関係は殆ど活動していない模様である。
- 2) 金属関係の設備としては下記を所有している。
 - (i) 引張試験機
 - (ii) X - Ray 検査装置
 - (iii) 超音波探傷装置
 - (iv) 光学顕微鏡
 - (v) 鋳物砂試験機
 - (vi) 電気メッキ装置

⑭ I.T.S

機 能

- 1) 当大学が所有している金属関係設備は非常に少なく、研究可能な範囲も少なく、殆ど学生の実習教材設備のみである。
- 2) 所有している設備は材料強度試験設備類がある。

⑮ PTKI

機 能

- 1) 当研究所は化学研究機関であるが、機械加工工場を有している。
- 2) 機械試験設備、非破壊検査設備及び走査電子顕微鏡（インドネシア国内に3台しかない）等高度な設備を有している。
- 3) 当研究所は高度な設備がそろっているため“人”を含めたソフト面を準備するだけでスマトラの Medan 地区中小企業の Center として活用出来ると見うけられる。

⑯ Balai Penelitian Logam Medan

機 能

- 1) 中小企業を対象としたプロトタイプ的设计、製作（農耕用機械、鑄造用設備等）
- 2) 技術指導、セミナーの実施
- 3) 検査と指導
 - i) 大型の鑄鉄溶解用キュボラ、造型設備、生砂型の各種試験設備を有しており、指導訓練を実施している（約5件／月である）
 - ii) 金属材料の分析、機械的性質試験設備を当研究所に設置し、スマトラ地区の中小企業からの依頼されて、検査、試験を実施している。

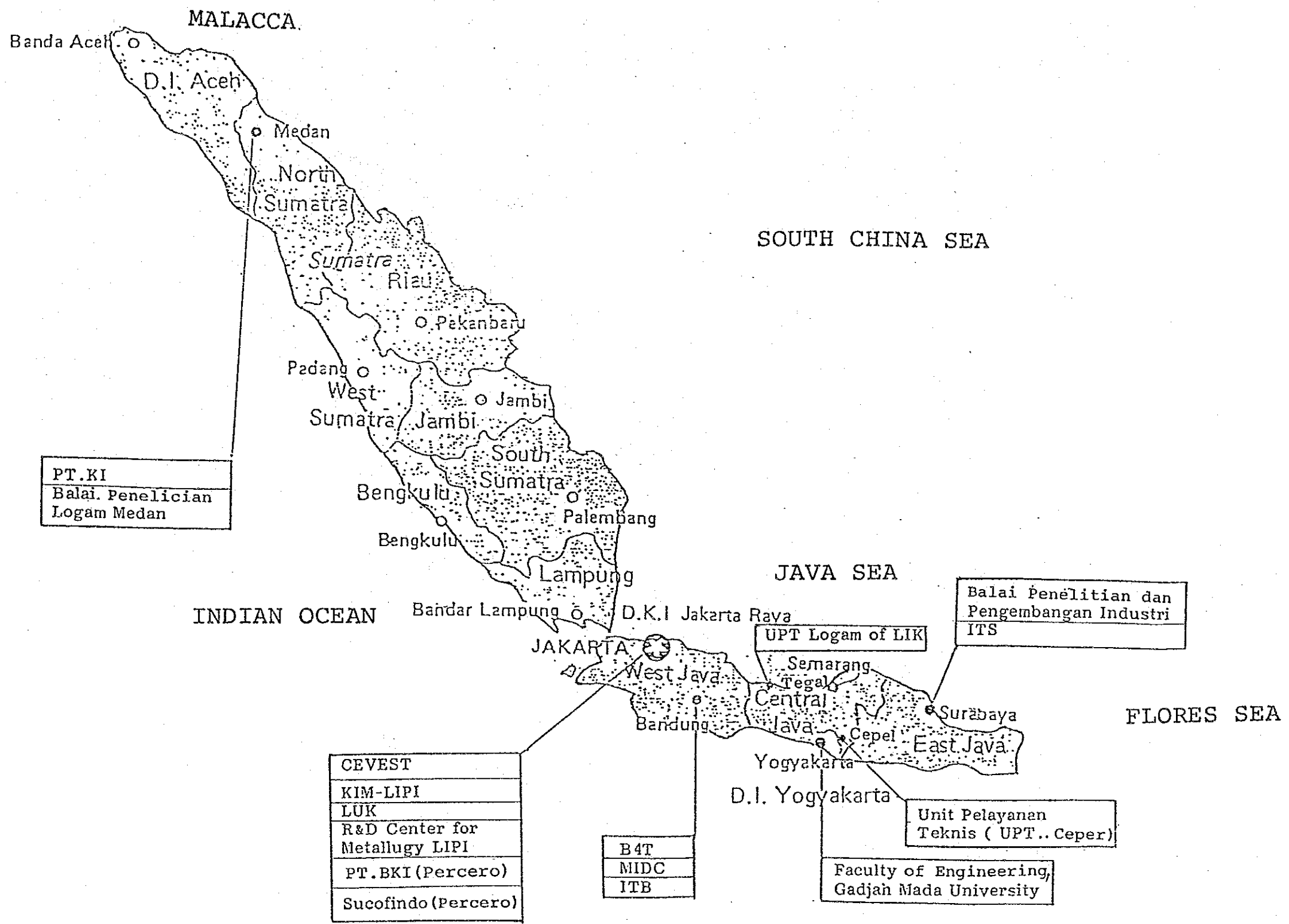


図6.2-1 調査した類似機関の所在位置

表 6.2-1 調査した類似機関の機能

地域	所属区分	項番	機関名称	機能
西ジャワ	工業省	①	B4T	1) 材料に関する基本的な試験、検査 2) 各種プラント工業、装置工業の製品に対する非破壊検査 3) 検査証明書の発行 4) 技術者研修
		②	MIDC	1) 金属・機械工業技術の向上及び工業製品の品質改善と生産性の向上を図るための開発研究 2) 技術指導 3) 技術者養成訓練
ジャバタベック	大学	③	ITB	1) 金属の物理的試験 6) 機械加工生産技術 2) 溶接実習 7) 計量試験及び計器の校正 3) プレス加工の実習 4) 機械的強度試験 5) 鋳物試験
		④	CEVEST	1) 職業訓練 労働省管轄のインドネシア国内訓練校の指導者に対する訓練
	他省傘下	⑤	KIM-LIPI	計測・度量衡の分野に関する 1) 研究・開発 5) 訓練 2) 校正 6) プロトタイプ作成 3) 計測に係るエンジニアリング 4) 技術アワードバイス
		⑥	Luk	1) 新設計、試作機の品質確認試験 2) 材料試験 3) 材料、部品や構造物に関する資料整備と情報サービス 4) 先端的な工業技術開発の為に研究試験 5) 試験及び品質管理に関する技術者トレーニング
		⑦	R & D Center for Metallurgy (LIPI)	1) 鋳鉄製造用高炉、橋梁の応力測定 2) MIDCが実施していない分野での国産化の研究
中部ジャワ	国営企業	⑧	BKI-P T	1) 試験、検査証明書の発行 2) 船舶に関するConsulting業務 3) 試作品の製作 4) 貨車に関するConsulting業務
		⑨	Sucofindo	1) 化学分析 2) 各種産業機械、装置類の輸送荷姿の検査 3) 非破壊検査 4) 分析/検査証明書の発行
		⑩	UPT Logam of LIK Tegal	1) 鋳物の実験 2) 鋳造の技術指導、但し技術指導者はMIDCより来所する。
		⑪	Unit Pelayanan Teknis (UPT) Ceper	1) 鋳造品の機械加工（特に大型） 2) 材料試験（ただし地元企業からの依頼をBAT, MIDCへの取次ぎのみ）
東部ジャワ	大学	⑫	Faculty of Engineering Gadjah Mada University	1) 機械加工 2) 機械的な各種実験 3) 各種分析 以上全て学生の実習用である。
		⑬	Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	1) 工業用水、飲料水、排水及び海水の分析 2) エビの飼料開発 3) 材料引張試験、X-RAY 検査
スマトラ	工業省	⑭	ITS	1) 金属材料の各種試験装置あるも、量も少なく学生の 実習用である。
		⑮	PTKI	1) 化学研究全般 2) 金属材料の機械強度試験 3) 非破壊検査
		⑯	Balai Penelitian Logam Medan	1) 中小企業を対象としての技術指導及びプロトタイプ の設計・製作 2) 材料試験 3) 中小企業から依頼される各種検査

6.2.2 地区別関連類似既存施設の概況

前項6.2.1(4)で訪問調査された各関連類似施設の機能について述べたが、次に地域別にまとめた関連類似施設の評価を行う為、各施設が保有している設備一覧を、地域別に表6.2-2に作成した。この表より地域別に観た関連類似施設の機能と問題点を得ることが出来る。

各地域別の概況は以下の通りである。

(1) 西部ジャワ/バンドン地区

工業省BPPI傘下のMIDC、B4T及びバンドン工科大学(ITB)がある。

MIDCは鋳造設備、シートワーク溶接、プレス加工、金型加工、CNC機械などの実験工場を有し人的にも十分バンドン地区の金属加工業界をリードできる状態にある。

B4Tは試験、検査を主体とした設備を有し、この分野で十分対応が出来る状態にある。この2つの研究所が補完し合い産業界の振興、デレクションプログラムの推進に大きく寄与している。さらにITBは金属材料の性質調査やより高度の調査に必要な装置を具備し、側面から援助しており、全体としてまとまった設備と陣容を有し非常に恵まれた地域といえる。

(2) 西部ジャワ/ジャボタベック地区

The Indonesian Institute of Science (LIPI)傘下のR&D Center for Metallurgy、KIM及び技術評価応用庁(BPPT)傘下のLUKがある。しかしながら、これらの研究所の目的は国家的レベルの高度で大きなテーマが主体である。且つ、鋳造、鍛造、プレス加工等の素材製造のための研究設備はなく金属加工業界、特に中小企業間の技術援助機関とはいえない。

一方労働省傘下のCEVESTにはプレス加工、溶接、機械加工の一部の設備を有するが労働省職業訓練所のアドバイザーの訓練が主目的で国産化プログラム推進の技術援助機関ではない。したがって金属加工業界、特に中小企業間の国産化プログラム推進の技術援助機関が非常に欠けている地域である。

(3) 中部ジャワ/ティガール地区

Tigalには工業省の小規模工業総局の共同利用施設(CSF)があり、キューボラ、シートベンディングマシン、溶接、プレス、機械加工設備があり、よく稼働していた。

(4) 中部ジャワ/スマラン地区

工業省BPPI傘下の工業研究所が存在するが金属加工研究設備はみるものがなく、金属加工の技術援助はできない状態であった。

(5) 中部ジャワ/チェペール地区

チェペールの共同利用施設(CSF)には一部の機械とショットブラストマシンがありよく稼働していたが十分な設備ではなかった。

(6) 中部ジャワ/ジョクジャカルタ

ガジャマダ大学がありシートワークマシン、プレス、溶接機、誘導溶接機、各種機械、非破壊検査設備、顕微鏡等の新鋭設備が設置された直後であり今後の利用が期待される。

(7) 東部ジャワ/スラバヤ地区

工業省BPPI傘下の工業研究所及びスラバヤ工科大学がある。

工業研究所は金属加工に関する設備は古く、みるものがなく金属加工業界をサポートすることはできない。

ITSには溶接機、非破壊試験機、顕微鏡などあるが鋳造、プレスなど素材製造研究設備が全くなく、いずれも金属加工業界をサポートするにはあまりにも不十分であった。非常に恵まれていない地域であり、BPPI工業研究所の金属加工部門の増強が急務である。

(8) 西部ジャワ/チレゴン地区

工業省傘下の研究所はなく中小企業の技術援助する公的機関はなく将来考慮する必要がある。

(9) スマトラ/メダン地区

工業省BPPI傘下のメダン工業研究所にはキューボラ、砂型造型機等の鋳造設備、シートベンディングマシン、シェアリングマシンなどのシートワーク溶接設備、及び機械加工設備の一部を有しこの分野での国産化プログラム推進のための技術援助機関として大きく寄与している。

また化学関係の研究所ではあるが、傘下のPT、KIには溶接、機械加工設備、各種材料試験設備、顕微鏡、X-Ray Radiography、X-Ray Diffraction meter等がある。地方では比較的恵まれた地域と言える。

6.2.3 関連類似既存機関の保有設備

本調査で訪問した関連類似施設が保有している設備の内容は表6.2-2の通りである。表中の機械・設備の分類は以下の通りである。

- P-1 ~ P-62 製造用機械設備
- T-1 ~ T-23 試験設備
- I-1 ~ I-29 検査設備
- M-1 ~ M-19 寸法測定設備

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(1/8)

No.	Areal Division	West Jawa			Jabotabek					Central Jawa			East Jawa		Sematra		
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI	
	Institution Name	B4T (Bandung)	MIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIN-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy LIPI	BKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)	Balai Penelitian Logam Medan
	Machine Tools and Facilities																
P-1	Engine Lathe	-	o	o	o	o	o	-	o	-	o	o	o	-	o	o	o
P-2	NC Lathe	-	o	o	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-
P-3	CNC Lathe	-	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-4	Vertical Lathe	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-5	Machining Center	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-6	Wood Lathe	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-
P-7	Copying Milling Machine	-	o	o	o	-	-	-	-	o	-	o	-	-	-	-	-
P-8	Universal Milling Machine	-	o	o	o	o	-	-	-	o	-	o	-	-	-	-	-
P-9	Horizontal Milling Machine	-	o	-	-	o	o	-	o	-	o	o	-	o	-	o	o
P-10	Vertical Milling Machine	-	o	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-11	Turret Milling Machine	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-12	Shaper	-	o	o	o	o	o	-	o	o	-	o	o	o	o	-	o
P-13	Planer	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-
P-14	Hobing Machine	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-15	Bench Drilling Machine	o	o	o	o	o	o	-	o	o	-	o	o	o	o	o	o
P-16	Radial Drilling Machine	o	o	o	o	o	-	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-
P-17	Horizontal Full Broaching Machine	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-
P-18	Hack Saw Machine	o	o	o	o	o	o	-	o	-	-	o	o	o	o	o	-
P-19	Vertical Band Saw	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-
P-20	Radial Arm Saw	-	-	-	-	-	-	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(2/8)

No.	Areal Division	West Jawa			Jabotabek					Central Jawa			East Jawa		Sematra		
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI	
	Institution Name	BAT (Bandung)	MIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIM-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy LIPI	DKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)	Balai Penelitian Logam Medan
Machine and Facility																	
	Machine Tools and Facilities																
P-21	Universal Grinding Machine	-	o	o	o	o	-	-	-	-	o	o	-	-	-	-	o
P-22	Tool Grinder	o	o	o	o	o	o	-	o	-	o	o	o	o	-	o	o
P-23	Surface Grinder	-	o	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-24	Cylindrical Grinding Machine	-	o	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-25	Disc and Belt Sander	o	o	-	-	o	o	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-
P-26	Sheet Bending Machine	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	o
P-27	Sheet Rolling Machine	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	o
P-28	Shearing Machine	-	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o
P-29	Medium Duty Router	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-
P-30	Threading Machine	-	o	o	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-31	Spring Hammer	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-
P-32	Pheneumatic Hammer	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-33	Roul Plate	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-34	High Speed Router	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-35	Press Machine	-	o	o	o	-	-	-	-	o	-	o	-	-	-	-	-
P-36	Arc Welding Apparatus	-	o	o	o	o	o	-	o	-	o	-	o	-	o	o	-
P-37	Gas Welding Apparatus	o	o	o	o	o	o	-	o	-	o	-	o	-	o	o	-
P-38	Spot Welding Apparatus	-	o	o	o	-	-	-	-	o	-	o	-	-	-	-	-
P-39	MIG Welding Apparatus	-	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-40	Plasma Welding Mechine	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(3/8)

No.	Areal Division	West Jawa			Jabotabek					Central Jawa			East Jawa		Sematra		
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI	
	Institution Name Machine and Facility	BAT (Bandung)	MIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIM-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy	BKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPF)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Dalai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)	Dalai Penelitian Logam Medan
	Machine Tools and Facilities																
P-41	NC Electro Discharge Machine	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-42	Small Scale Induction Furnace	-	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-
P-43	High Frequency Induction Furnace	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-44	Cupola	-	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o
P-45	Rotary Furnace	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-46	Crucible Furnace	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-
P-47	Machine of Wooden Pattern Production	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-48	Green Sand Moulding Equipment	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o
P-49	Sand Miller	-	o	o	-	-	-	o	-	-	-	o	-	-	-	-	o
P-50	Quenching/Tempering Furnace	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-51	Salt Bath	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-52	Heat Treatment Furnace	-	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-53	Shot Blast Machine	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-
P-54	Sand Blast Machine	-	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-
P-55	Electro Plating Equipment	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-
P-56	Precision Lathe	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-57	Up right Drilling Machine	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-58	N.C. Milling Machine	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-59	Slotting Machine	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(4/8)

No.	Areal Division	West Jawa			Jabotabek					Central Jawa		East Jawa		Sematra			
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI	
	Institution Name	B4T (Bandung)	MDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIM-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy LIPI	DKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)	Balai Penelitian Logam Medan
	Machine and Facility																
	Machine Tools and Facilities																
P-60	Cemented carbide Tool Grinder	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-61	Electric Brazing Machine	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P-62	Drill Grinder	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(5/8)

No.	Areal Division	West Java			Jabotabek					Central Jawa		East Jawa		Sematra			
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI	
	Institution Name	BAT (Bandung)	NIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIM-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy LIPI	BKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (yogyakarta)	Dalai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)	Dalai Penelitian Logam Medan
	Machine and Facility																
	Testing apparatus																
T-1	Gear Measurement Testing Machine	-	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T-2	Universal Tensile Testing Machine	o	o	o	o	o	o	-	o	-	-	-	o	o	-	o	o
T-3	Rockwell Hardness Tester	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	o	o	o	o
T-4	Brainell Hardness Tester	o	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	o	o	-	o	o
T-5	Vickers Hardness Tester	o	o	o	o	o	o	-	o	-	-	-	o	o	o	o	o
T-6	Micro Hardness Tester	o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	o	o	o
T-7	Universal Hardness Tester	o	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	o	-	-	o
T-8	Creep Testing Machine	-	-	o	-	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-
T-9	Shore Seleroscope	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	-	o	-	-	o	o
T-10	Impact Testing Machine	o	o	o	o	o	o	-	o	-	-	-	o	o	o	o	o
T-11	Torsion Testing Machine	o	-	o	-	-	o	-	o	-	-	-	o	-	-	-	o
T-12	Fatigue Testing Machine	o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	-	o	-	o	-	o
T-13	Roundness Tester	-	-	o	o	o	o	-	o	-	-	-	-	-	o	-	-
T-14	Surface Roughness Tester	o	-	o	o	o	o	-	o	-	-	-	-	-	o	-	-
T-15	Heat Treatment Furnace	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-
T-16	Magnetic Particle Testing Machine	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-	o	-	o	-
T-17	Ultra-Sonic Non Destruction Tester	o	o	o	o	o	o	-	o	-	-	-	o	o	o	o	-
T-18	Universal Sand Strength Testers	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	o
T-19	Moisture Teller	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	o
T-20	Green Sand Hardness Tester	-	-	o	-	-	-	o	-	-	-	-	o	o	-	-	o
T-21	Sand Permeability Tester	-	o	o	-	-	-	o	-	-	-	-	o	o	-	-	o
T-22	Humidity Tester	o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T-23	Gas Corrosion Tester	o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(6/8)

No.	Areal Division		West Jawa			Jabotabek					Central Jawa		East Jawa		Sematra		
	Belonging to		MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI
	Institution Name		B4T (Bandung)	MIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIM-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy LIPI	BKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)
Machine and Facility																	
	Inspection equipment																
I-1	Projector		o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	o	o
I-2	Profile Projector		o	o	o	o	o	-	-	-	-	-	o	-	-	o	o
I-3	Metallographical Microscope		o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	o	o	o	o	o
I-4	Magnaflux		-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-
I-5	Temperature Controller Induction Furnace		-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-
I-6	Pyrometer		-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	o	-	-	-	-
I-7	Electro Furnace		o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-8	X-Ray Radiography Unit		o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	o	o	o	o	-
I-9	X-Ray Diffraction Unit		o	o	o	o	-	-	o	-	-	-	-	o	o	o	-
I-10	Carbon Determinator		o	o	o	-	o	o	-	o	-	-	o	-	-	-	o
I-11	Sulphur Determinator		o	o	o	-	o	o	-	o	-	-	o	-	-	-	o
I-12	X-Y Recorder		o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-13	Calibration Manometer		o	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-14	Stereo Microscope		o	o	o	-	o	o	-	-	-	-	o	-	-	-	o
I-15	Metallurgical Microscope		o	o	o	o	o	o	-	-	-	-	o	-	-	o	o
I-16	Box Furnace		o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-
I-17	Potensiostat and Electrode		o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-18	Salt Spray		o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-19	Electrodeposit Analyser		o	-	o	-	-	o	-	-	-	-	o	-	-	-	-
I-20	Flame Photometer		o	-	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表 (7/8)

No.	Areal Division	West Jawa			Jabotabek					Central Jawa			East Jawa		Sematra		
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries					State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI	
	Institution Name	BAT (Bandung)	MIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIN-LIPI	LUK	R&D Center for Metallurgy LIPI	BKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Dalai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PTKI (Medan)	Dalai Penelitian Logam Medan
	Machine and Facility																
I-21	Spectrophotometer	o	-	o	o	o	o	-	-	o	o	-	-	-	-	-	-
I-22	Nitrogen Determinator	o	-	-	-	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-
I-23	Emission Spectrometer	o	-	-	-	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-
I-24	Infra Red Spectrometer	o	-	o	-	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-
I-25	Gas Chromatography	o	-	-	-	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-
I-26	Chemical Determinator	-	o	o	-	o	o	-	o	o	-	-	-	-	-	-	-
I-27	Weather Meter	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-28	SEM (Scanning Micro Analyzer)	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I-29	Dye Penetrant Tester	-	-	o	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表6.2-2 類似機関の保有設備一覧表(8/8)

No.	Areal Division	West Jawa			Jabotabek					Central Jawa			East Jawa		Sematra		
	Belonging to	MOI		Univ.	Other Ministries				State-owned	MOI		Univ.	MOI	Univ.	MOI		
	Institution Name	BAT (Bandung)	MIDC (Bandung)	ITB (Bandung)	CEVEST	KIM-LIPI	Luk	R&D Center for Metallurgy LIPI	BKI PT (Persero)	Sucofindo (Persero)	UPT Logam of LIK Tegal	Unit Pelayanan Teknis (UPT)	Faculty of Eng. Gadjah Mada Univ. (Yogyakarta)	Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (Surabaya)	ITS (Surabaya)	PKI (Medan)	Balai Penelitian Logam Medan
Machine and Facility																	
	Measuring equipment																
M-1	Outside Micrometer	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	o	-	o	o	
M-2	Inside Micrometer	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	o	-	o	o	
M-3	Measuring Microscope	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	o	-	o	o	
M-4	Set of Slip Gauges	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	-	-	-	-	
M-5	Vernier Height Gauges	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	o	-	o	o	
M-6	Vernier Caliper	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	o	-	o	o	
M-7	Screw Meter	o	o	o	o	o	-	o	*	o	-	-	-	-	o	o	
M-8	Dial Comparator	o	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-9	Lathe Tool Dynamometer	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	o	-	-	-	-	
M-10	Twist Drill Dynamometer	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	o	-	-	-	-	
M-11	Tool Tip Template	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-12	Set of Slip Gauge for Calibrating	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-13	Sprit Level	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-14	Sin Bar	o	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-15	Set of Six Adjustable Limit Calipers	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-16	Three Dimension Coordinate Measuring Machine	-	o	o	o	o	-	o	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-17	Multi Combination Meter	o	-	o	-	-	o	-	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-18	Calibration Equipment of Dial Gauge	-	-	o	-	o	o	-	*	-	-	-	-	-	-	-	
M-19	Calibration Equipment of Square	-	-	o	-	o	o	-	*	-	-	-	-	-	-	-	

(* not confirmed)

6.2.4 既存類似施設の機能的限界

インドネシアにおける金属加工業をサポートする各関連類似機関は以下のような限界を有している。

- (1) 施設がバンドン等の一部地区に集中しており、全国レベルでの需要に対応できていない。また地方に設置されている類似機関の持っている設備は極端に貧弱で、かなり古いものもあり、とても加工組立型工業の要求を満足できない。
- (2) 鋳物の品質向上はインドネシア国の金属加工業にとって一つの重点課題である。MIDCは鋳物の製造技術研究およびR&Dを行いその技術を中小規模工業に移転しているが、人員および財源の制約より全ての小規模工業に技術移転できる体制にはなっていない。このことより、特に金属加工の分野においてより優れた能力を持つ研究機関の設立が必要とされる。また、鋳鋼並びに鍛造技術の導入は国産化計画の遂行のみならずインドネシア国の工業技術の向上のために不可欠なものである。
- (3) 金属精密加工分野の技術も充分には発達していない。関連類似機関は技術進展に必要な精密加工用機械、切削工具、工具用フライス盤等に加え、加工品や工具の検査設備もない。高精度のねじや歯車の加工及び検査の為にこれらの設備を持つ必要がある。
- (4) 金属加工製品の動的性能を総合的に判断する為の試験検査設備が殆ど無く、今後要求される回転機械も含めて動的機械の性能判定をどうすべきかが大きな課題である。
- (5) デリレーションプログラム達成に不可欠な鍛造、熱処理、メッキ等の研究開発に必要な設備を保有している機関はほとんど無い。
- (6) 現在のインドネシア国内の類似機関の能力から判断すると、企業の要求する迅速な試験検査サービスを行うことは難しい。

6.3 関連類似施設の組織・運営状況

今回の現地調査では訪問された23の工業省及び他省庁に所属する政府系の検査・研究・指導機関のうち、本調査の研究対象としている金属加工業育成センターと深く携わりを持つ工業省のB4T及びMIDCの組織運営状況が調査された。更に当該センターの設立・運営にとって参考となるとと思われる工業省関連の機関の組織についてもその概要が要約されている。

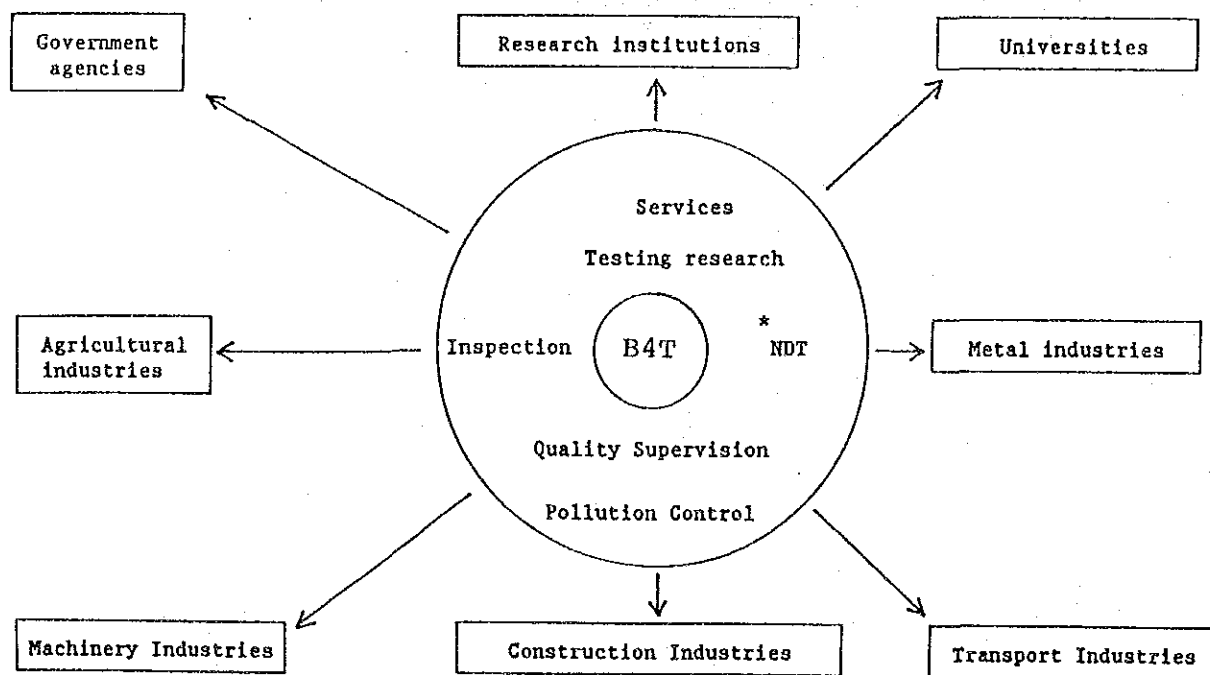
6.3.1 B4T（工業材料及び工業製品開発研究所）の組織・運営状況

(1) 機能

B4Tは金属加工・機械工業、主としてプラント機器、自動車部品、及びプロセス産業のメンテナンスを対象に下記のサービスを提供している。

- (i) 試験
- (ii) 検査
- (iii) 品質証明
- (iv) 較正
- (v) 教育訓練

図示すると次のようになる



* Non destructive testing

(2) 組織・人員構成

B4Tの組織は下図の通りである。

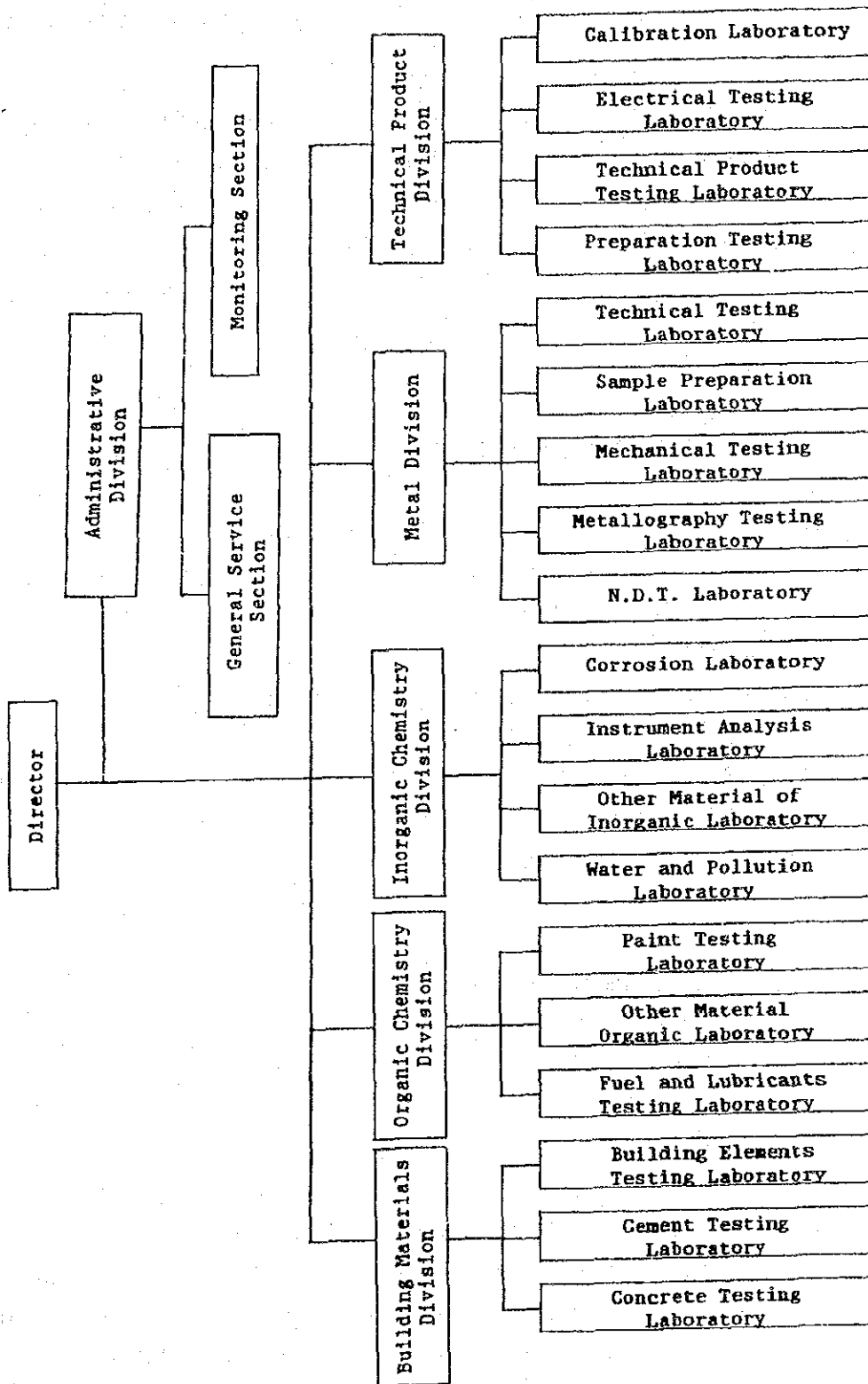


図6.3-1 B4Tの組織

2) B4Tは所長以下6部で構成されており、人員構成は次の通りである。

		割合	内技術系職員(3年以上経験者)
		%	
(i) 5年制大学 (S1)	22名	(9)	(18)
(ii) 3年制大学 (D3)	28名	(12)	(28)
iii) 高等学校卒	114名	(49)	(38)
(iv) 他	68名	(30)	
合計	232名		(38)……全体の36%

となっている。

3) 各職位者の職務明細は次の通りである。

(i) 所長 (Director)

- ・ 短期及び長期の業務計画の決定
- ・ 人事管理及び業務管理
- ・ 業務の評価

(ii) 部長 (Head of the division)

- ・ 短期・中期の業務計画の策定
- ・ 人事面、業務面の調整
- ・ 定期的報告書の作成

(iii) 科長 (Head of the laboratory)

- ・ 個別業務の遂行
- ・ 部下の活性化
- ・ 定期的報告書原案の作成

(iv) オペレーター

- ・ 定型的なテストの遂行
- ・ 設備・機器の維持管理
- ・ 試験結果の記録

(3) 給与及び諸手当 1) 給与体系は次の通り (1月あたり)

(i) グレード I (小学校卒業以上)	Rp 33,200 ~ 100,200
(ii) グレード II (高等学校卒業以上)	Rp 55,200 ~ 157,000
(iii) グレード III (3年制大卒以上)	Rp 81,200 ~ 200,200
(iv) グレード IV (3年制大卒以上プラス経験)	Rp 93,200 ~ 265,600

- 2) 家族手当
- (i) 配偶者に給与の5%
 - (ii) 子供1人につき給与の2.5%但し最高3人迄
- 3) その他手当
- (i) 職務加給 Rp 18,500 ~ Rp 69,000
 - (ii) 奨励金 Rp 10,000 ~ Rp 50,000

(4) 予算・運営費

B4Tの運営費は年度予算の枠内で国庫より支出されている。予算は事務所経費(Routine Budget)と、事業費(Project Budget)より構成されている。

1986/87及び1987/88年度の予算・決算は下記の通りである。

(単位: Rp. 1,000)

	<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>
Routine 予算	410,250	426,950
決算	435,575	497,085
Project 予算	141,383	39,339
決算	141,383	39,339
合 計 予算	551,633	466,289
決算	576,958	536,424

Routine 予算は人件費及び事務所経費等の固定的な費用で構成されている。

Routine 部門の決算額は対前半比約14%増となっているが、プロジェクト部門は約70%減となっている。

Routine 部門の実績内訳をみると次のようになる

(単位: Rp. 1,000)

	<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>
人 件 費	286,876	295,935
事務所経費	148,700	201,150

人件費は、対前年増加率は約3%である。

プロジェクト部門の実績内訳は次の通り

(単位: Rp. 1,000)

	<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>
人件費相当分 (honorarium)	89,368	9,180
直接経費	52,015	30,159

尚B4Tは国立の機関であるため、検査、試験、研修受託、研究受託等より発生する事業収入は原則として国庫に算入されるが、民間から収入実績は下記の通りである。

事業収入	(単位：Rp. 1,000)	
	<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>
人件費相当分 (honorarium)	86,331	78,613
直接経費	114,901	196,576
合計	201,232	275,189

対前年比37%増加している。

ここで事業収入のRoutine及びProject費用のカバー率をみると下記の如くである。

(実績ベース)		
	<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>
<u>事業収入</u> Routine	46%	55%
<u>事業収入</u> 総経費	35%	51%

(5) 土地・建物

B4T所在地はMIDC及びバンドン工科大に隣接しており、周辺には金属加工業が多数立地している。B4Tの土地面積は26,140㎡、事務所面積1000㎡、試験棟7,024㎡である。

尚新規設備の購入は所長の任命する購買委員会で決定される。2,000万RP以下の購入については公開入札は行われない。

6.3.2 MIDC (金属、機械工業開発研究所) の組織運営

本機関はベルギー政府や西ドイツ政府の援助を受けている。

(1) 機能

- (i) 金属・機械工業の生産技術の向上と技術発展のために研究活動の実施
- (ii) R & Dの結果を金属・機械工業に実践するための技術協力の実施である。より具体的には、生産性の向上と品質向上のために、産業界へ各種サービスの提供や技術者の訓練を行なっている。

MIDCはQuality improvement を目的とし、B4TはQuality assurance を主目的とする。

(2) 組織・人員構成 MIDCの組織は下記の通りである。

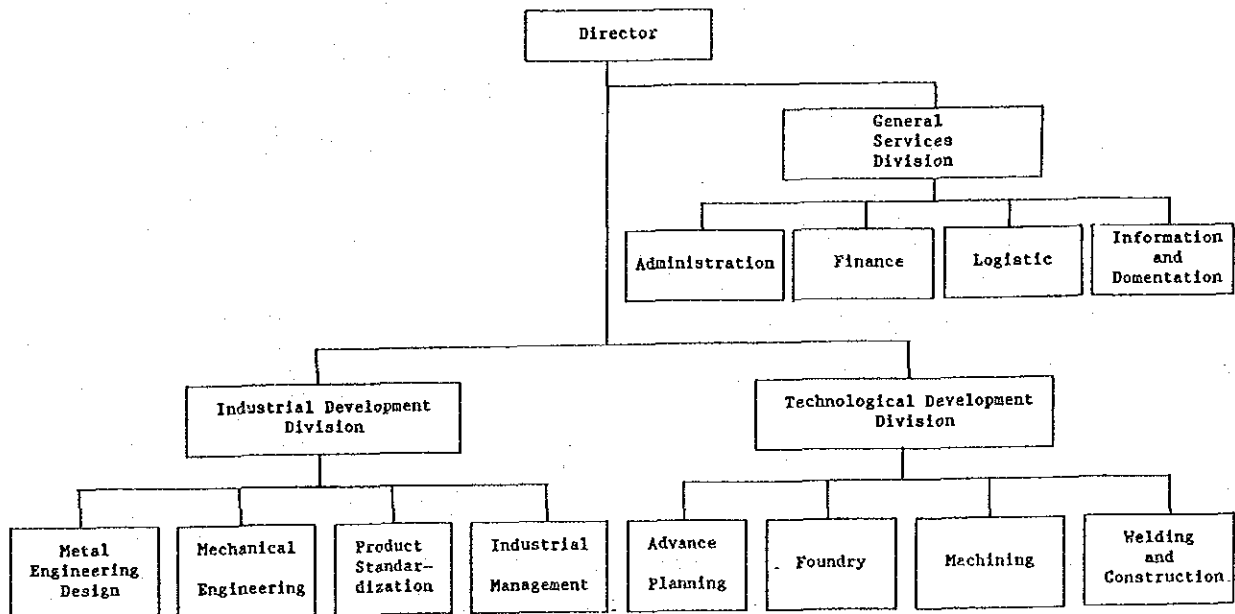


図6.3 - 2 MIDCの組織

所長以下三部があり、そのうち技術面は産業開発部と技術部が分担している。
 人員構成は次の通りである。(1988)

	人 数	割 合 %	内技術系職員
5年制大卒 (S1)	35名	(15.2)	25名
3年制大卒 (D1)	30名	(13.0)	17名
高等学校卒	115名	(50.0)	70
その他	50名	(21.8)	
合計	230名	(100)	112名

(3) 当機関の運営は凡そ下記のようになされている。

1) Executive Meeting

毎週一回開催される最高経営会議
 所長、3部門長で構成、

2) Central Planning Board

所長、3部門長、外国の expert が参加し、プロジェクトの進捗状況を評価する。

3) Staff Meeting

月1回開催される部門間調整会議
 所長、三部門長、及び12の科長で構成

4) Inter - Division Meeting

月に2~3回開催される実務打ち合わせ会
 部長、科長、科副長が参加する。
 ちなみに全員 "INSTITUTE "UNIT の組合員である。

(4) 予算・運営費 最近の予算の推移は次の通り

(単位 : Rp. 1,000)

	<u>1986/87</u>	<u>1987/88</u>
Routine	542,790	542,500
Priject	174,925	43,325
合 計	717,715	585,825

尚 MIDC の受託する研修費用は次のようになっている。

Engineer の 講 義	Rp10,000/時間
Technical " "	Rp 5,000/ "
Instructor	
Assistant " "	Rp 2,000/ "
直接経費	Rp 2,500~7,000 / "

(材料費、ユーティリティ、機械償却費)

研修費用は Rp2million ~3million man-month である。

さらにコンサルティング費用は Engineer 1 人当り Rp. 60,000 (1日当り) プラス経費を限度としている。

当機関の活動の約60%は独自の計画にもとづいたプログラム業務であるが約40%は外部からその都度依頼されるサービス業務である。

前述の Routine/Project Budget 以外に事業収入として約 Rp.200million - 250million が発生するが、国立の機関として事業収入は原則として国庫へ納入しなければならないのは B4T の場合と同じである。

1986/87年度の事業収入を Rp250million とみた場合、年度費用との対比をみると次のようになる。

<u>事業収入</u>	46.1%
Routine	
<u>事業収入</u>	34.8%
総経費	

(5) 土地・建物

土 地	: 約 24,000m ²
本館建物	: 2,600m ²
鋳物棟	: 1,730m ²
機械棟	: 1,050m ²
板金・溶接棟	: 1,020m ²
カフェテリア	: 300m ²
宿泊棟 (2棟) (研修棟)	: 800m ²
ゲストハウス	: 120m ²

となっている。当機関は B4T と実質的に同じ敷地内にあり、バンドン工科大とも隣接している。

6.3.3 工業省所属のその他類似施設の組織・運営状況

(1) 化学工業開発研究所 (IRDCI)

1) 組織：研究2部・開発2部及び総務部、他にワークショップとライブラリー

2) 人員：	273名	割合%
内訳 5年制大卒 (S1)	50	(18.3)
3年制大卒 (D3)	50	(18.3)
高校卒	114	(41.8)
他	59	(21.6)

3) 予算 1987/88

Routine	Rp.	400 million
Project	Rp. 76	〃
計	Rp. 476	〃

事業（テスト料金）収入はRp. 10 million以下で全額国庫へ納入、1987年のテスト受託件数 7,500件

事業収支の経費カバー率

事業収入 2.1 %
Routine

4) 土地：5.3ha

建物 13,000m²～15,000m²

(2) セラミック工業開発研究所 (CRDI)

1) 組織：研究2部・開発2部及び総務部、他にワークショップ及びライブラリ

2) 人員：	274名	割合%
内訳 5年制大卒 (S1)	31	(11.3)
3年制大卒 (D3)	20	(7.2)
高校卒	142	(51.8)
他	81	(29.6)

3) 予算 1987/88

Routine	Rp. 400 million
Project	Rp. 30 - 40 million (ここ2年間激減)
計	430～440million

4) 事業収入 : Rp. 100 million

事業収入の経費カバー率

事業収入 22.7 %
Routine

事業収入 9 %
総経費

5) 研修受託料

(i) 平均 Rp500,000 /man - month (通常3ヶ月コースが多い)

(ii) Instructorを小企業に派遣した場合、経費のみ請求する。

他は経費プラス15%を請求する。

6) 土地 : 13,000 m²

7) 建物 : 8,538 m²

(3) 繊維工業開発研究所 (IRDTI)

1) 組織 : 研究3部と総務部及び情報ユニットとユーティリティユニットがある

2) 人員 : 472名 (内半数が研究所、他が付属紡績工場勤務)

内訳		割合%
修士	1	(0.2)
5年大卒 (S1)	52	(11.0)
3年大卒 (D3)	28	(5.9)
高校卒	208	(44.0)
他	183	(38.7)

3) 予算 1987/88

Routine Rp. 964 million

Project Rp. 41 million

4) 事業収入 Rp. 60 million

事業収入 約 6.2 %
ROUTINE

事業収入 約 5.9 %
総経費

5) 研修受託料 : Rp. 1 million per one man month

検査料 : 実経費プラス実経費の10% - 15%を請求

6) 土地 : 37,000 m²

7) 建物 : 24,000 m²

(4) 紙パルプ工業研究所 (IRDCLI)

1) 組織： 3業種分野別研究所と技術移転部及び総務部

2) 人員	310名	割合%
内訳 PHD	1	(0.3)
5年大卒 (S1)	27	(8.7)
3年大卒 (D3)	14	(4.5)
高卒	113	(36.4)
他	155	(50)

3) 予算 1987/88

Routine Rp. 900 million

Project 50 million

4) 事業収入 Rp. 100 million

事業収入の経費カバー率

事業収入 11 %
Routine

事業収入 10.5 %
総経費

5) 研修受託料： Rp one million per one man month

又はRp50,000 per one man day

(宿泊費・食費込)

専門家を派遣した場合はRp17,500/h

プラスRp70,000per lecture プラス実経費を請求する。

6) 土地： 建物10,000m²

6.4 日本に於ける類似機関の概要

6.4.1 日本に於ける研究機関とその役割

(1) 日本における研究機関は大きく分類すると下記となる。

- 1) 政府各省庁に属する中央研究所
- 2) 大学
- 3) 民間大企業研究所
- 4) 各県に所属する工業試験所

1) 及び2) の一部は中央にあって高度で先端的な研究開発が主体である。また民間大企業との共同研究も活発である。

一方、地方の中小企業育成には各県所属の工業試験所及び地方大学が密接に関係し指導共同研究にあっている。

今回検討しているインドネシア国金属加工センターは主目的が中小企業の育成にあり、その意味では日本の県立工業試験所に相当する。

ただし現在の日本の県立工業試験所をインドネシアに持っていけば素形材加工分野に於てはインドネシアの大企業の指導、共同研究が出来るレベルにある。

6.4.2 日本の代表的県立工業試験所の概要

日本には33の政府に所属する研究所と137の地方政府（県）に所属する研究所がある。日本の最大の工業地帯は京浜工業地区である。

古くからこの地方の産業の発展に貢献してきた神奈川工業試験所についてその概要を述べる

(1) 組織人員

神奈川工業試験所は、10部、30課からなり内1部、4課が金属、機械部門である。

(図6.4-1 参照)

人員は総計202名で内26名が金属機械部に属する。

又事務吏員36、技術吏員156名、技能吏員10名に分類される。

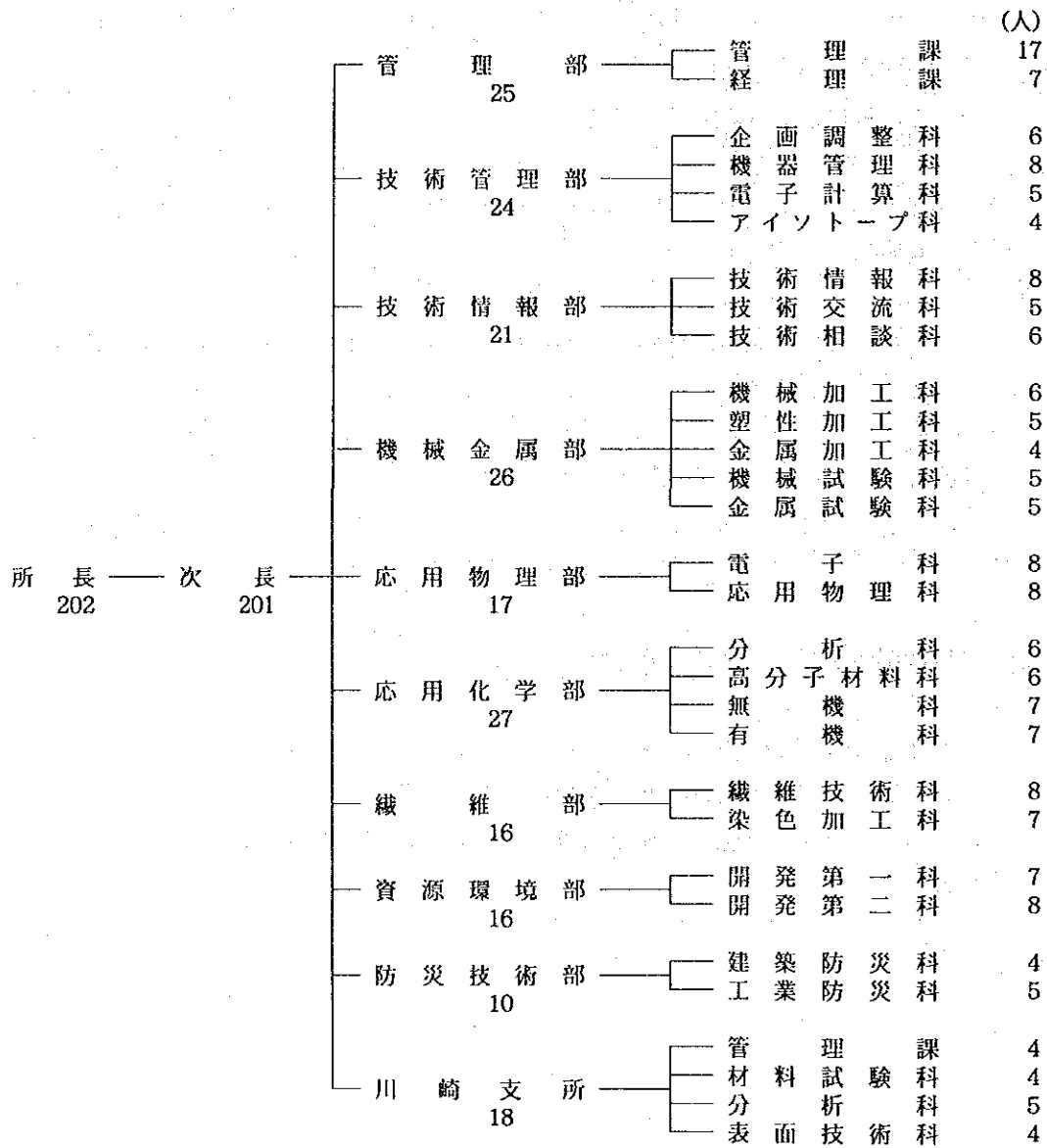


図6.4-1 神奈川工業試験所の組織 (62.3.31現在)

(2) 機能

地場産業、特に中小企業育成のために、十分な機能を有する。大別して (a) 研究・開発 (b) 依頼試験 (c) 相談指導 (d) 情報の提供、技術交流の促進である。

以下にその内容を述べる。

1) 研究・開発

内容は基礎研究、開発研究、応用研究の広い範囲にわたっているが、地場産業界の要請に応えたテーマが主体である。最近では新機能性薄膜の実用化技術、新素材利用技術（セラミック）などが注目されている。

(i) 特定研究

社会的要請の高い課題の中から研究テーマを選定し、研究開発を行って社会の要望に応える。

(ii) 新機能性薄膜の実用化技術開発研究

当所で開発された、各種機能性薄膜の利用技術及びその製品化への応用について研究開発を行っている。

(iii) 新素材利用技術開発研究

新素材として代表的なニューセラミックスについて、今後の幅広い利用を考え、加工技術をはじめ、その利用技術について大学や企業の協力を得て、研究開発を行っている。

(iv) 経常研究

各種事業を展開して行く上での基礎的業務として、社会的要請に基づくテーマについて経常的に研究を行っている。

(v) 受託研究

中小企業が独自で研究することが困難な場合、当所がその研究を引き受けて研究開発の支援をしている。

(vi) 共同研究

行政的な重点課題の総合的解明のため、県立の各試験研究機関が協力して共同研究を行っている。

2) 試験

産業界からの依頼試験を主体に、製品の品質、精度、成分等の試験及び成績書の発行を行っている。

また、研究所の加工、測定、分析機器の解放使用も行っている。

(i) 工業用材料試験

引張、かたさ、曲げ、金属組織、電子顕微鏡、疲労、衝撃、ねじり

(ii) 金属材料・工業製品試験

切削・研削・塑性加工、型・工具、放電加工、溶接、耐圧、潤滑油性能、油圧・制御素子の特性、振動、金属表面質量分析、耐圧・湿潤、メッキ膜厚

(iii) 精密測定

長さ、形状、表面粗さ

(iv) 物理試験

ガンマー線照射、放射線測定、同位元素によるトレーサ利用、X線透過、超音波深傷、磁化特性、残留応力

(v) 電気試験

耐電圧、電圧・電流・抵抗、導電率・誘電率、電子回路、医用電気機器の性能、環境

(vi) 化学試験

定性・分量分析、石油製品、合成樹脂、塗料塗膜、メッキ、塩水噴霧・湿潤、促進耐候、金属の電位測定・腐食原料測定

(vii) 機器分析

発光、蛍光X線、赤外分光、示差熱、原子吸光、X線回折、ガスクロマトグラフィ、電子スピン共鳴、X線マイクロアナライザ、マイクロオージェ

(viii) 繊維試験

染色捺染、染色堅ろう度、精練漂白、収縮率、強伸度、繊維混用率、防火度・発煙発熱、ホルマリン検出、帯電性

(ix) 資源環境試験

水質、熱管理、溶出、吸着、排ガス、排塵

(x) ー建築材料試験

コンクリート、骨材、構造部材、土質

(xi) 工業デザイン

工業デザイン製作

(xii) 技術資料文献複写

図書室所蔵資料の文献複写

3) 相談・指導

機械金属関係では、切削、研削、プレス加工、溶接、溶射、粉末冶金、金属組織、熱処理、精密測定、材料検査等についての相談指導を行っている。

(i) 技術相談・技術総合相談日

技術上のいろいろな問題について常時相談に応じ、その対策を検討して問題解決のアドバイスをを行う。

毎月、第1、第3水曜日は技術総合相談日。特許相談をはじめ、各分野の専門職員がきめ細かな相談に応じる。

(ii) 巡回技術指導

県内中小企業の技術力向上のため、専門分野の所員及び外部指導員が直接、生産現場訪問し、実体に即応した相談・指導を行い、技術上の諸問題の解決に、協力する。

(iii) 技術アドバイザーの派遣

中小企業の技術水準の向上と、新製品、新技術の開発力促進のために県では技術アドバイザーを委嘱している。

申し込みにより技術アドバイザーを派遣し、適切な技術指導を行う。

(iv) 研究生の受入

工業試験所の施設を利用して、生産加工技術あるいは試験分析等の技術を基礎から応用まで技術指導する。

(v) 見 学

所内施設、設備の見学

4) 情報の提供、技術交流の促進

コンピューターによる各種情報の提供、文献情報提供から、各種技術交流の企画実行を行っている。

(i) 企業技術情報データベースの整備

企業の特徴となる得意技術、主要製品、主要設備等の技術諸情報を提供システムで県内2,000事業所（62年度内5,000事業所入力）のデータを収録している。企業間の技術交流、販路開拓及び自社のPRなどに活用できる。

(ii) 科学技術人材バンクの運営

県内の学識経験者、研究者、技術者1,000名、機関26団体の優れた人材が登録されている。科学技術の振興、産業発展のため、講演会、講習会等利用者の希望に応じたふさわしい人材を紹介する。

(iii) オンライン情報検索

最新の情報を提供するため、オンライン検索用端末機を使用し、次のデータベースと結び必要な情報を即時に検索できる。

- JOIS（日本科学技術情報センター）科学・技術全般
- DIALOG（米国・ダイアログ社）科学・政治・経済
- PATOLIS（日本特許情報機構）特許・実用新案等
- 日経テレコム（日本経済新聞社）新聞・雑誌記事
- HINET（平和情報センター）新聞・雑誌記事

(iv) 工試ニュース、研究報告等の発行

事業紹介、研究速報をのせたニュース、研究報告、及び業績資料等を発行している。

(v) 文献情報の収集・提供

内外の雑誌約1,600種、図書約11,000冊、JIS、JAS、ASTM、ASME、DINハンドブックの規格類、ケミカルアブストラクト、科学技術文献速報、公告特許公報などを所蔵しており、図書室、個別閲覧室で、自由に閲覧できる。

文献複写は、電話による申込みも受付けており、郵送あるいはファクシミリによる送付サービスもする。

(vi) 異業種交流活動の推進

新技術、新製品の開発を目指す異業種交流活動を推進するために、異業種企業によるグループ作りや異業種グループに対する様々な支援を行っている。

神奈川県は異業種交流の盛んな地域で、60余の異業種グループが活動している。情

報や人材の提供、交流活動を活性化する環境づくり、より広域的なグループ間交流等積極的な事業を展開している。

県内の主な異業種グループ

神奈川県異業種グループ連絡会・神奈川県研究開発型企業連絡会議・ハイテクリバー・横浜ベンチャービジネスクラブ・相模原技術交流研究会など

(vii) 技術情報フォーラム活動

技術開発に必要な独創的なアイデアを得るには、文献、資料といった類の技術情報だけでなく、人と人とのつながりの中での情報交流によって生きた技術情報が得られることが少なくない。それでテーマ別、地域別といった小グループでの情報交流活動＝フォーラムを通じた人間的接触の中での情報交換を行っている。テーマはコンピュータ、複合材料、ニューセラミックス、繊維技術、化学技術、資源・環境、防災技術、情報ネットワーク、品質・生産管理など33のフォーラム活動が行われている。

(viii) 業績発表会

工業試験所職員の日ごろの研究、試験の成果を広く普及するための発表会で、毎年1回開催している。口頭または資料発表により機械金属、応用物理、応用化学、繊維、環境技術、防災技術等各分野の研究、試験の結果を公表している。自由に聴講できる。

(ix) 講習会、講演会の開催

工業試験所の研究成果の普及を目的とした普及講習会や品質管理講習会（初級、中級各15会）を開催している。また新技術や省エネルギー等の講演会も開催している。

(3) 予算

1) 予算執行状況

(i) 歳入関係

予算額 169,827,000 円に対し、収入済額は 163,384,022 円である。このうち企業からの依頼試験等手数料 108,069,350 円（証紙収入）、特定研究等に要する経費として 25,568,000 円の国庫補助を受け、また、研究の依頼を受けて実施した受託研究の事業収入は 12,000,000 円、試験研究用の設備の購入に対し日本自転車振興会から 14,500,000 円の交付を受けた。

詳細を表 6.4 - 1 に示す

表 6.4 - 1 昭和 61 年度歳入総括表

款	項目		予算額	収入額	差引増減	備考
使用料及び手数料			円 117,254,000	円 108,436,637	円 △ 8,817,363	
	使用料	商工使用料	120,000	367,287	247,287	行政財産使用料
	証紙収入	証紙収入	117,134,000	108,069,350	△ 9,064,650	加工機等設備使用料 379,170 円 試験手数料 105,884,350 円 研修生指導手数料 1,006,320 円 技術情報手数料 799,510 円
国庫支出金	国庫支出金	商工費国庫補助金	25,568,000	25,568,000	0	新素材利用技術開発事業費 24,105,000 円 技術情報費 713,000 円 技術情報フォーラム費 750,000 円
財産収入	財産売払収入	物品売払収入	290,000	67,680	△ 222,320	鉄屑等売払金
諸収入			26,715,000	29,311,705	2,596,705	
	受託事業収入	商工受託事業収入	10,000,000	12,000,000	2,000,000	受託研究費用 28 件分
	負担交付収入	商工負担交付収入	14,500,000	14,500,000	0	自転車振興会補助金 14,500,000 円
	立替収入	商工立替収入	2,190,000	2,608,793	418,793	光熱水費等 1,687,024 円 情報検索料 921,769 円
	雑入	雑入	25,000	202,912	177,912	公衆電話取扱手数料他
	計		169,827,000	163,384,022	△ 6,442,978	

(ii) 歳出関係

予算総額2,010,917,123円に対し、予算執行額は2,010,523,537円である。

この予算執行率は99.9%となっている。

詳細を表6.4-2、表6.4-3に示す。

表6.4-2 昭和61年度歳出総括表

会計	款	項	目	予算額	支出済額	残額
一般会計				円 2,010,917,123	円 2,010,523,537	円 393,586
	総務費			71,551,660	71,450,692	100,968
		総務管理費	一般管理費等	70,501,660	70,400,692	100,968
		渉外費	国際交流費	1,050,000	1,050,000	0
	県民環境費			1,240,000	1,240,000	0
		環境費		1,240,000	1,240,000	0
			環境対策費	376,000	76,000	0
			公害センター費	864,000	864,000	0
	商工費			1,938,125,463	1,937,832,845	292,618
		商工総務費	商工業総務費	1,393,748,463	1,393,748,463	0
		工業貿易費		544,377,000	544,084,382	292,618
			工業振興費	36,052,000	36,052,000	0
			貿易振興費	2,314,000	2,313,940	60
			工業試験研究機関費	506,011,000	505,718,442	292,558
		計		2,010,917,123	2,010,523,537	393,586

表6.4-3 昭和61年度歳出関係本所・支所別内訳

項目	目名	事業名	支出済額		
			本所	支所	計
人件費 関係			1,266,237,263 ^円	127,511,200 ^円	1,393,748,463 ^円
事業費 関係	商工業務 総務費	給与費	1,266,237,263	127,511,200	1,393,748,463
			532,395,209	84,379,865	616,775,074
	一般管理費 等		63,302,737	7,097,955	70,400,692
	国際交流 環境対策 費	海外協力事業費	1,050,000	-	1,050,000
	公害セン ターステ ーション 費	廃棄物の 流出防止に 関する研究	376,000	-	376,000
	工振業 費	研究調査費	864,000	-	864,000
			36,052,000	-	36,052,000
		巡回技術指導事業	2,610,000	-	2,610,000
		技術アドバイザー指導事業	32,042,000	-	32,042,000
		下請企業振興対策費	1,400,000	-	1,400,000
	質振興 試験研究 機関費	経済交流促進事業費	2,313,940	-	2,313,940
			428,436,532	77,281,910	505,718,442
		工業試験所維持運営費	129,142,567	32,675,678	161,818,245
		試験研究費	72,264,440	43,506,232	115,770,672
		(研究管理費)	(1,057,000)	(-)	(1,057,000)
		(経常研究費)	(23,148,000)	(2,196,000)	(25,344,000)
		(依頼試験費)	(16,580,440)	(18,309,232)	(34,889,672)
		(試験業務委託費)	(14,734,000)	(22,101,000)	(36,835,000)
		(受託研究費)	(10,211,000)	(900,000)	(11,111,000)
		(特定研究費)	(1,100,000)	(-)	(1,100,000)
		(LPガスの安全システム化 に関する研究費)	(5,434,000)	(-)	(5,434,000)
		エネルギー有効利用研究費	7,525,000	-	7,525,000
		(有効利用技術指導費)	(1,625,000)	(-)	(1,625,000)
		(研究開発費)	(5,900,000)	(-)	(5,900,000)
		新素材利用技術開発事業費	96,491,000	-	96,491,000
		(技術開発推進事業)	(70,000)	(-)	(70,000)
		(要素技術開発事業)	(39,613,000)	(-)	(39,613,000)
		(技術開発支援事業)	(56,808,000)	(-)	(56,808,000)
		技術情報センター事業費	86,867,225	-	86,867,225
		(技術指導普及費)	(2,000,000)	(-)	(2,000,000)
		(技術情報費)	(31,397,725)	(-)	(31,397,725)
		(技術情報フォーラム費)	(7,400,000)	(-)	(7,400,000)
		(電子計算室維持運営費)	(36,146,500)	(-)	(36,146,500)
		(技術情報提供システム 拡充事業費)	(9,923,000)	(-)	(9,923,000)
		試験研究設備等整備費	36,146,300	1,100,000	37,246,300
		(試験緊急設備費)	(29,000,000)	(-)	(29,000,000)
		(試験機器維持補修費)	(7,146,300)	(1,100,000)	(8,246,300)
		計	1,798,632,472	211,891,065	2,010,523,537

第7章 当該センターのサービスの内容

第7章 当該センターのサービスの内容

7.1 概要

当該センターに要求されるサービスの内容を選定する為の手順は、図1.4-1（調査フロー図）に示されているが、前章までの調査、解析結果のうち特に以下の点を考慮した。

- (1) 第4次5ヶ年計画で示されている、機械産業の開発に焦点をおくことによる中小企業と大企業のリンケージ化の強化と同時に雇用機会の創出及び輸出振興への貢献（2.5参照）
- (2) 技術面から見た金属加工業の現況、（5.4参照）特にインドネシアに於ける金属加工業の問題点。
- (3) 工業規格の現況（第4章参照）とその普及における問題点
- (4) 工業部品国産化政策（3.2参照）と中小規模工業の振興策（3.3節参照）実行上の問題点。
- (5) 関連類似既存施設の現況（第6章参照）とその機能的限界

7.2 当該センターの機能

当該センターに要求される機能を選定するにあたり、下記の検討が行われた。

- (1) デレションプログラムから国産化しなければならない部品（①Two-wheel motor, ②Commercial Car ③Power tiller ④Mini-tractar ⑤Automobile ⑥Machine ⑦Diesel engineの8業種466部品）に関連する部品を製造業種にわけ抽出し、業種別の開発需要を調査した。この結果を表7.2-1にまとめている。
- (2) インタビュー調査から業種別にインドネシアにおける金属加工業の抱える問題点及び現存の関連類似機関の現況とその機能的限界を勘案して、新センターに要求されるサービス（MIDC、B4Tで出来ないサービス）の内容を最終的に推定した。その内容は次の通りである。

1) 鑄造

鑄造工業の抱える問題点は以下の通りである。

- ① 普通鑄造のクランクケース、シリンダーヘッド等重要部品以外は製造技術があるものの廃棄率は10~20%と非常に高い。
- ② 鑄鋼、DCI、合金鑄鉄等の特殊製品の技術は未確立である。
- ③ 炉前分析、製品分析がなされていないところが多い。
- ④ 砂試験がなされていないところが多い。
- ⑤ 鑄造法案を検討研究している企業が少ない。また製品検査がなされていない。

一方、関連類似機関の現況とその機能的限界は以下の通りである。

- ① MIDCには一般的な金属加工業への技術的サポートを行なう十分な技術力がある。しかしながら、このMIDCにおいても、特殊合金鑄鉄、鑄鋼、非鉄に関する技術は不十分である。
- ② 地域的にはMIDCのあるバンドン地区の需要はかなり満たされているが、その他の地方の需要には必ずしも充分対応出来ていない。

以上から、鑄造分野において新たに要求されるサービスの内容は次の通りである。

- ① 鑄鉄,DCI等特殊鑄鉄の製造
- ② 製造工程の品質管理
- ③ 技術者への近代鑄造技術の教育
- ④ 複雑形状製品の試作
- ⑤ 原材料,副原材料の管理

2) 鍛造

鍛造工業の抱える問題点は以下のとおり集約される。

- ① 古来伝統の鋤,鋸類の鍛冶屋は存在するものの、近代的鑄造工業は未確立である。
- ② 一部にハンマー設備が存在していたが、現在は利用されていない。
- ③ 国内で鍛造用素材が生産されていない。
- ④ 以上にも拘らずインドネシア国内における鍛鋼の需要は多い。(歯車、軸、回転部材)

一方現在の関連類似機関においてはプレス,ハンマー等の設備がなく、近代鍛造技術を指導することが出来ず、この分野における技術水準は全国的に非常に遅れている。従って以下のような新しいサービスの供与が望まれている。

- ① 炭素鋼,低合金鋼の自由鍛造、型鍛造技術(シャフト、ギャブランク、アーム等)
- ② 適性材質の選定法

3) 熱処理

熱処理工業の現在抱えている問題点は以下の通りである。

- ① 外資系企業が一部専用熱処理設備を保持しているが、殆どの工場には熱処理装置が設置されていない。
- ② 一方、歯車,軸等回転部材の需要は増大している。
- ③ 熱処理無しに製品が製作されているため、磨耗,ガタ発生等の問題が多く発生している。
- ④ プレス,シートワーク用の金型の需要が増加しつつあるが、金型熱処理,機械加工工場が非常に少ない。

これに対して現在の関連類似機関であるITB、MIDCでは金型設計、加工等を手がけているが現在の水準では不十分である。特に金型設計技術については外国からの技術指導が必要である。

従って以下の新しいサービスが必要とされている。

- ① 炭素鋼,低合金鋼の焼鈍及び調質
- ② 浸炭焼入れ。

4) プレス加工

プレス加工業の抱える問題点は、以下の通りである。

- ① 自動車、オートバイ等の非主要部品の製造は可能であるものの、小型プレスによる曲げ加工が主体で全てが経験と感によっている。

② 図面の作成・提供も含めた技術指導は納入先が行っている（主として外資系企業）。

③ 金型の作製、設計がなされていない。

これに対して現在の関連類似機関であるITB、MIDCで金型の設計、加工の技術援助が行なわれているが現在の水準では不十分である。

特に金型の設計については外国からの技術指導が必要とされている。

従ってこの分野において、新たに要求されるサービスの内容は次の通りである。

① 打ち抜きプレス加工技術（農業機械、商用車、その他一般用小物部品の製造）

② 小物部品の絞り成型加工技術

③ 金型の製作（基本的なもの）

5) 板金／溶接

板金／溶接工業の抱える問題点は以下の通りである。

① エンジンのカバー、排気管等の非主要部品の製作は可能であるが、手溶接が大多数を占めている。

② 熟練作業者の経験に寄るところが多いが、この熟練工の人数が少なく、また技術水準の格付がなされていない。

③ 目視検査が主体で非破壊検査等はなされていない。

これに対し現在の関連類似機関であるMIDC、B4Tには十分な技術力があるものの、すべての地方をカバーするだけの能力を有していない。特に溶接者のトレーニング格付、非破壊検査の普及サービスの拡大が必要であるとされている。

以上から新たに要求されるサービスの内容としては以下のものがあげられる

① 各種溶接法の採用

－高効率溶接（自動サブマージドアーク溶接機、自動ガス切断機を使用した圧力容器、構造物の製造）

－合金鋼と非鉄金属の溶接方法の取得

② 溶接部の非破壊検査の実施

6) 機械加工

機械加工業の抱える問題点は以下以下の通りである。

① 機械の機構及び部品の構造が比較的単純なものしか加工する能力がない。

② 素材材質は普通炭素鋼及び鋳鉄がほとんどである。

③ 老朽化した設備が多く、新鋭機械設備は殆どない。

④ 試験検査設備を所有しているのは外資系企業か国営企業で民間企業は殆ど所有していない。

⑤ 試験検査の重要性を民間企業の多くは認識していない。

⑥ 製作された部品は単に形状、寸法が仕様と合致していれば良いとの認識が強い。（特にリンケージ企業において）

これに対して現在の関連類似機関においては

① 精密機械加工、歯車加工の技術がなく、また