

インドネシア共和国
高等教育機材整備計画基本設計
調査報告書

平成3年1月

国際協力事業団

無調二

90-170

JICA LIBRARY



1087624(7)

21998

インドネシア共和国
高等教育機材整備計画基本設計
調査報告書

平成 3 年 1 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21998

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、同国の高等教育機材整備計画にかかる基本設計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、平成2年8月14日より9月6日まで、東京大学工学部教授西野文雄氏を団長とする基本設計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、計画対象地域における調査を実施し、帰国後の国内作業、報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、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。

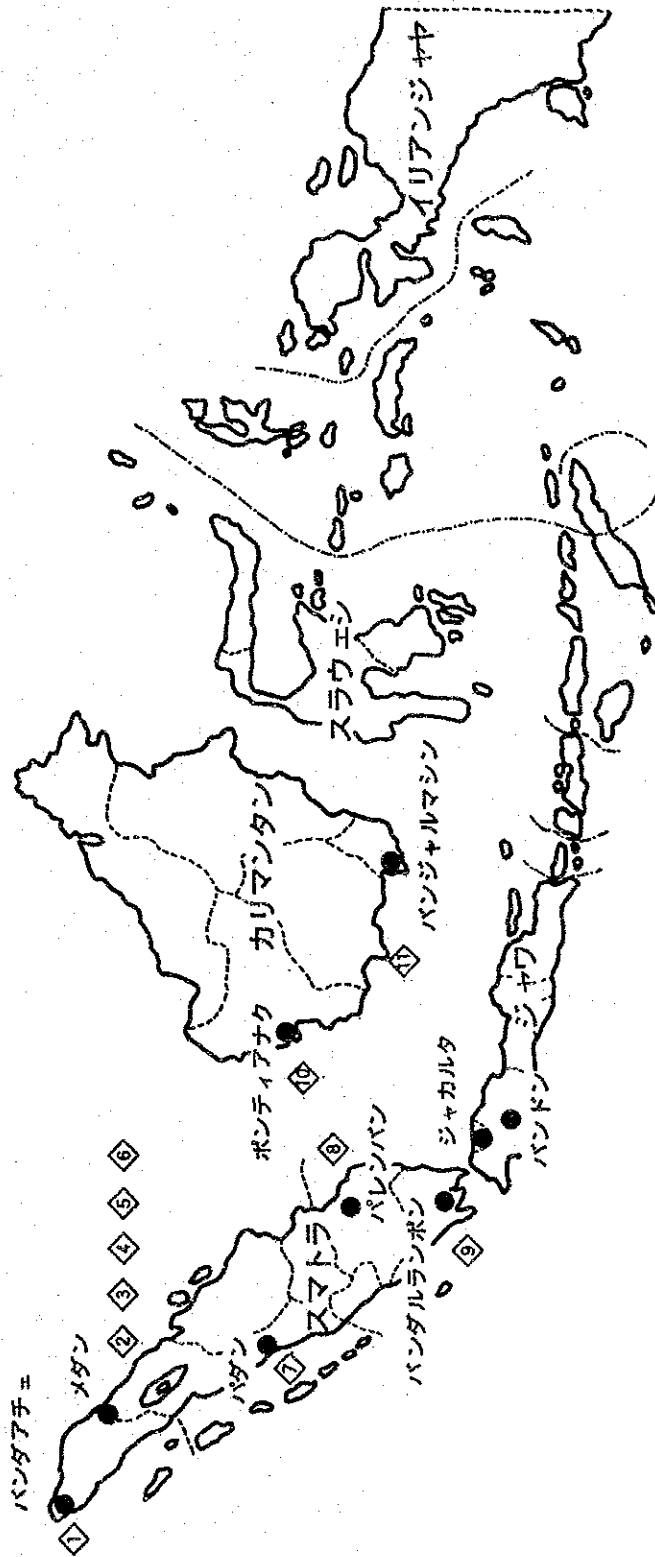
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成3年1月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

インドネシア共和国高等教育機材整備計画基本設計調査

位置図



大 学 名	都 市 名	学 科 名
① シア・クアラ大学	バンダアチエ	土、機、電、化
② 北スマトラ大学	メダン	土、機、電、化、産
③ ノメンセン大学	メダン	土、機、電
④ メダン・エリア大学	メダン	土、機、電、産
⑤ ダルマ・アグン大学	メダン	土、機、電、鉦、産
⑥ 北スマトラ・イスラム大学	メダン	土、機、電、産

大 学 名	都 市 名	学 科 名
⑦ アンダラス大学	バダン	土、機
⑧ スリガイジャヤ大学	パレンバン	土、機、電、化、鉦
⑨ ランボン大学	バンドルランボン	土
⑩ タンジュンプラ大学	ポンティアナク	土、電
⑪ ランブ・マンクラット大学	バンジャルマシン	土

要 約

要約

インドネシア共和国に於て高等教育を総括している教育文化省高等教育総局は1980年代当初より高等教育の拡充に注力してきたが、『イ』国の経済・社会の発展に伴い、工学系高等教育の質的向上並びに経済・社会のニーズに合致した技術者の提供が求められるようになっていく。

このような状況下、インドネシア政府は近年世銀、アジア銀を初めとする国際機関、並びに米国、カナダ、西独、オーストラリアなどから、高等教育開発拡充に関する援助をうけ着々と改革をすすめている。特に、この中でも、日米合同プロジェクトとして計画が進められているインドネシア高等教育開発計画（HEDS）はスマトラ・カリマンタン島に於ける11大学の工学系学部の若手教官の学位取得を援助する日本のプログラム、米国の同地域に於ける約20校の理学系教官の支援プログラムより成っている。

上記計画に関しては日本政府はプロジェクト形成調査の段階から米国 USAIDとの協力により、調査を実施し、スマトラ島、カリマンタン島の工学系教育の問題点はジャワ島に比べ、教官数の不足、修士以上の学位取得者の数と質の不足並びに工学系教育に於て重要なカリキュラムの一つである実習・実験機材の欠如であることが明らかになった。

インドネシア政府は、上記プロジェクトの調査に関する日本、USAIDとの協議を通じて、スマトラ・カリマンタン島の教育の水準向上のための技術協力の実施に加え、日本側HEDSプロジェクトの対象校である11大学の工学実験機材の拡充を目的とする無償資金協力を要請した。

これをうけて日本政府は上記HEDSプロジェクト関連の事前調査を実施し、基本設計調査を行うことを決定し、JICAを通じ、1990年 8月14日から 9月 6日に亘り無償資金協力を係わる基本設計調査団を派遣した。

本計画の実施機関は、インドネシア国、教育文化省高等教育総局（DGHE）であり、計画実施後も、本事業の総括最高機関として、高等教育開発に関する諸施策の立案、計画の実施、管理、評価を行うことになっている。又、DGHEではすでに上記HEDSプロジェクトの実務的運営主体であるHEDSプロジェクト運営管理事務局（PMO）が活動を開始しており、無償資金協力が実施に移された場合にはDGHE側の実務的窓口になると考えられる。

本計画の活動計画はスマトラ、カリマンタン島に於ける対象11大学の土木、機械、電気、化学工学、産業工学、鉱山の六学科に於ける S-1グレード（学部レベル）の学生実験の拡

充事業であり、対象対象大学に於けるカリキュラムで規定される学生実験科目によりその内容が規定されている。

要請機材内容は、総括表に示すように上記六学科の学生実験に必要な機材であり、主要実験機材、測定及び試験機材並びに実験に必要な共通機材から成っている。

当初対象大学からの要請機材は、研究用や学生実験用としては高度と考えられる機材も含まれていたため、調査時、DGHE側との協議を通じてS-1グレードの学生実験に必要な基礎的実験機材にしぼり込むこととなった。

又、対象学科への機材については、現状のカリキュラム、実習科目並びに、工学実験モデルより必要とされる学科毎の機材選定並びに現在、各大学、学科のレベルを考慮した重点供与の2ケースについての検討が要望されたため、これを行い、本基本設計としては、インドネシア国との協議を通じて後者のケースを提言することとなった。

計画の実施に当っては、対象11大学の1部の大学に対してはADB、及びドイツの援助計画が進行中であることを考慮し、これらの計画が進行中であるシアクアラ大学、スリヴィジャヤ大学、北スマトラ大学、並びにノメンセン大学をⅡ期とし、アンダラス大学、ランボン大学、メダンエリア大学、ダルマアゲン大学、北スマトライスラム大学、ランブンマンクラット大学、タンジュンプラ大学をⅠ期とする期分けが必要と考えられる。

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な総事業費は1,472.7百万円（日本側負担事業費、Ⅰ期750百万円、Ⅱ期720百万円、インドネシア側負担工事分1.8百万円）と考えられる。

本計画実施に必要な機材の製作及び輸送据付期間は各期9ヶ月必要であり、Ⅱ期の実施時期についてはⅠ期終了後、1年間の間を空ける必要があると考えられる。

表 対象大学各学科における整備機材と期分け

NO.	対 象 大 学	対 象 学 科 名	主 要 機 材 内 容	期 分
1.	アングラス大学 (国立、 パダン市)	土木工学機材	測量、水理実験用	I
		機械工学機材	材料試験	
2.	ランボン大学 (国立、 パングラランボン市)	土木工学機材	土質、道路、コンクリート実験	I
		焊管理用機材	パソコン	
3.	タンジュンブラ大学 (国立、 ボンティアナク市)	土木工学機材	測量、土質、道路、コンクリート、水理実験	I
		電気工学機材	高電圧試験	
4.	ランブマンクラット大学 (国立、パンジャルマシン市)	土木工学機材	測量、土質、道路、コンクリート、水理実験	I
5.	メダンエリア大学 (私立、メダン市)	土木工学機材	パソコン	I
		機械工学機材	工作実験、材料試験、流体実験	
		電気工学機材	パソコン	
		産業工学機材	パソコン	
6.	ダルマアグン大学 (私立、メダン市)	土木工学機材	パソコン	I
		機械工学機材	パソコン	
		電気工学機材	パソコン	
		鉱山工学機材	パソコン	
		産業工学機材	統計工学、生産設計	
7.	北スマトライスラム大学 (私立、メダン市)	土木工学機材	測量、土質、水理、コンクリート実験	I
		機械工学機材	パソコン	
		電気工学機材	パソコン	
		産業工学機材	パソコン	
8.	シアクアラ大学 (国立、パングアチエ市)	土木工学機材	測量、コンクリート、土質実験	II
		機械工学機材	材料試験、共通工具	
		化学工学機材	乾燥・、流動実験	
		焊管理用機材	パソコン	
9.	北スマトラ大学 (国立、メダン市)	土木工学機材	測量実験	II
		機械工学機材	材料試験	
		電気工学機材	高電圧試験	
		化学工学機材	流動層、流動、濾過実験	
		産業工学機材	生産設計、工場計画、統計工学	
10.	スリヴィジャヤ大学 (国立、パレンバン市)	土木工学機材	測量実験	II
		機械工学機材	材料試験	
		電気工学機材	電気工学基礎実験、高電圧試験	
		化学工学機材	乾燥、粉体の取扱	
		鉱山工学機材	石油分析実験	
11.	ノメンセン大学 (私立、メダン市)	土木工学機材	パソコン	II
		機械工学機材	パソコン	
		電気工学機材	電気・通信実験	

なお、本計画が日本の無償資金協力により実施された場合、先に述べたHSDSプロジェクトとの相乗的な効果も加え、以下の効果が予測される。すなわち直接的には、

- － スマトラ、カリマンタン島に於ける経済・社会に対し、従来より質が高くニーズに合致した工学技術者を提供することが可能になりその数は、今次五ヵ年計画に於て約 6,000名と考えられる。
- － 現在、実験機材の欠如により両島の工学系学生がガジャマダ大学、バンドン工科大学などのジャワ島の大学に於ける実習に要している費用が年間で約 1億ルピアと推定され、これらは各学生の自己負担となっているが、両島で十分な工学教育が受けられればこのような出費がなくなり、学生の負担軽減となる。
- － 本計画機材整備により各大学の工学系学生実験に於いて、従来整備されている機材も含め有効活用がはかれると同時に、大学外部に依存していた外注費用が減少する結果、対象35学科に対し毎年数十万ルピアの経費節減が期待される。

間接的な裨益効果としては、

- － 対象11大学における機材整備により、大学が行っている社会教育活動の充実、さらに地域企業に対する大学のアンテナとしての役割増大を通じて対象大学の位置する州、並びにスマトラ、カリマンタン島に於ける産業の振興に寄与し、本地域の経済・社会の発展がはかれる。

以上を総合的に判断し、本事業はスマトラ・カリマンタン地域に於ける学生に対する工学技術教育の質の向上に寄与するものであり、我が国の無償資金協力によって実施する意義は極めて高く、多大な援助効果をもたらすものと期待される。

目次

序文	
地図	
要約	頁
略語表	
第1章 緒論	1-1
第2章 計画の背景	2-1
2.1 インドネシア国に於ける高等教育の現状	2-1
2.1.1 高等教育セクターの概要	2-1
2.1.2 高等教育の問題点	2-3
2.2 高等教育開発の施策	2-5
2.2.1 第五次5ヶ年計画に於ける教育セクターに対する 政府のポリシー	2-5
2.2.2 インドネシア国高等教育セクターの施策	2-6
2.2.3 多国間、二国間援助の概要	2-8
2.3 要請の経緯と内容	2-13
2.3.1 要請の経緯	2-13
2.3.2 要請の内容	2-17
第3章 高等教育機材整備計画の内容	3-1
3.1 目 的	3-1
3.2 要請内容の検討	3-2
3.2.1 計画の必要性と妥当性	3-2

3. 2. 2	実施・運営計画の検討	3-4
3. 2. 3	対象大学の多国間、2 国間援助計画との関係	3-5
3. 2. 4	要請機材内容の検討	3-8
3. 2. 5	高等教育開発計画との関係	3-23
3. 2. 6	協力実施の基本方針	3-25
3. 3	計画の概要	3-26
3. 3. 1	実施機関及び運営体制	3-26
3. 3. 2	事業計画	3-26
3. 3. 3	計画地の位置及び状況	3-27
3. 3. 4	機材の概要	3-27
3. 3. 5	維持管理計画	3-29
第 4 章	基本設計	4-1
4. 1	機材の設計方針	4-1
4. 1. 1	11大学の教育用実習機材	4-2
4. 1. 2	施設の利用方針	4-3
4. 1. 3	機材の選定方針	4-4
4. 1. 4	ユーティリティー	4-5
4. 1. 5	排水処理	4-6
4. 2	設計条件	4-6
4. 2. 1	自然条件	4-6
4. 2. 2	建屋・用役	4-6
4. 3	基本仕様の検討	4-7
4. 3. 1	シアクアラ大学	4-10
4. 3. 2	北スマトラ大学	4-10
4. 3. 3	ノメンセン大学	4-10
4. 3. 4	メダンエリア大学	4-10
4. 3. 5	ダルマアゲン大学	4-11

4.3.6	北スマトラ・イスラム大学	4-11
4.3.7	アングラス大学	4-11
4.3.8	スリヴィジャヤ大学	4-11
4.3.9	ランボン大学	4-12
4.3.10	タンジュンプラ大学	4-12
4.3.11	ランブンマンクラット大学	4-12
4.4	維持費の検討	4-12
4.5	配置計画	4-15
4.6	事業実施計画	4-15
4.6.1	事業実施主体	4-15
4.6.2	施工計画	4-15
4.6.3	工事範囲	4-15
4.6.4	施工監理計画	4-18
4.6.5	実施工程	4-19
4.6.6	概算事業費	4-22
第5章	事業の効果と結論	5-1
5.1	事業の効果	5-1
5.2	結論	5-3

資料編

1. 調査団の構成
2. 調査日程
3. 協議議事録
4. 面談者リスト
5. プロジェクトサイト位置図
6. 対象11大学計画機材リスト
7. 対象11大学機材配置計画
8. 対象11大学カリキュラムリスト
9. 対象11大学現有機材リスト
10. 対象大学に対する多国間・二国間援助による供与予定機材リスト
11. 対象11大学の概要
12. 大学関連資料リスト
13. 関連データ

略 語 表

BAPPENAS	: 国家開発企画庁 (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, National Development Planning Board)
D G H E	: 高等教育総局 (Directorate General of Higher Education)
H E D S	: 高等教育開発計画 (Higher Education Development Support)
H T I	: 拠点校 (Host Training Institutions)
I U C	: 大学間センター (Inter-University Centers)
I K I P	: 教員養成大学 (Institute Keguruan Ilmu Pendidikan)
I T B	: バンドン工科大学 (Institute of Technology, Bandung)
I P B	: ボゴール農科大学 (Institute of Pertanian, Bogor)
KOPERTIS	: DGHE地域事務局 (Regional Coordinator for Private High Education)
M I S	: 情報管理システム (Management Information System)
M O E C	: 教育文化省 (Ministry of Educational Culture)
O T O	: 海外研修オフィス (Overseas Training Office)
P A U	: 大学間センター (Inter-University Centers)
P M O	: プロジェクト運営事務局 (Project Management Office)
Repelita	: 経済開発 5カ年計画 (Five Year Development Plan)
SETKAB	: 内閣官房 (Secretary of Cabinet)
U S A I D	: 米国国際開発庁 (United States Agency for International Development)
S - 1	: 学士担当 (Sarujana-1)
S - 2	: 修士担当 (Sarujana-2)
S - 3	: 博士担当 (Sarujana-3)
U G M	: ガジャマダ大学 (University of Gajah Mada)
U N A N D	: アンダラス大学 (Andalas University)
U I S U	: 北スマトライスラム大学 (The Islamic University of North Sumatera)
UNSYIAH	: シアクアラ大学 (University of Syiah Kuala)
U S U	: 北スマトラ大学 (University of North Sumatera)
U D A	: ダルマアグン大学 (Dharma Agung University)
U M A	: メダンエリア大学 (University of Medan Area)
U N S R I	: スリヴィジャヤ大学 (University of Sriwijaya)
U N I L A	: ランボン大学 (University of Lampung)
U N L A M	: ランブンマンクラット大学 (University of Lambung Mangkurat)
U N T A N	: タンジュンプラ大学 (University of Tanjungpura)

第 1 章 緒 論

第1章 緒 論

米国国際開発庁（USAID）と日本との日米合同プロジェクトとして提案された本プロジェクトは、インドネシア共和国の地方開発政策の一環として、スマトラ及びカリマンタン島における高等教育の水準向上を目的に、日本側協力内容として両島における11大学の教官の拠点校に於ける国内留学を支援するプログラム、並びに上級学位取得者の6ヶ月の日本研修、最新工学教育教授手法、科学技術トピックスなどに関するセミナー、ワークショップの開催などのプログラムよりなり、1990年4月12日『インドネシア高等教育開発計画（HEDS）』プロジェクトに係わるR/Dが日本政府とインドネシア国との間で署名され、専門家派遣、研修員受入れ、国内留学に必要な機材の拠点校に対する供与について合意された。

これを受けて日本政府は本プロジェクトのもう一方の柱である対象大学における機材の整備に関する無償資金協力に関する基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は東京大学工学部教授 西野文雄氏を団長とする基本設計調査団を1990年8月14日より9月6日までインドネシアへ派遣した。

調査団はインドネシア側関係者と一連の協議を行うとともに、各対象大学並びに関連施設の調査及び資料の収集を実施し、協力の対象範囲、要請機材の内容、インドネシア側の負担措置等についての確認を行った。調査団は帰国後、現地調査の結果を踏まえ、最適な機材の選定、事業費の積算、実施計画の策定等を行った。その後、国際協力事業団は基本設計調査の内容を最終的に協議し、確認するため、1990年11月21日より11月30日までドラフト報告書説明調査団を同国に派遣した。

本報告書は、以上の調査に基づき、本計画の実施にあたり、最適と判断される教育・実験機材の選定、基本設計、事業実施計画、維持管理計画、事業評価、提言等を取りまとめたものである。

なお、上記調査団の構成、調査日程、面談者名簿等及び協議議事録等は付属資料に記載した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2. 1 インドネシア国における高等教育の現状

2.1.1 高等教育セクターの概要

インドネシア国の高等教育部門^{1/}としては、4.5年制の総合大学、4～5年制の教員養成大学、3年制のポリテクニク、ディプロマ大学がある。

現在インドネシア国においては10校の教員養成大学（IKIP : Institute Keguruan Ilmu Pendidikan, Teacher's Education College）を含め45の国立大学があり、さらに近年高度な熟練工並びに技術者を養成するため26校のポリテクニクが設立され、他に現在6校建設中である。

全国の在學生は1989/90年度でみると、国立大学関係が700,000名、さらに高等教育に大きく貢献している私立大学が合計872校あって1,100,000名となり、全体1,800,000名の内、61.1%が私立大学となっている。

総合大学の履修年限、単位、学位レベルは表2-1のようになっている。

表2-1 総合大学の学位、履修年限、履修単位

インドネシア の学位呼称	国際レベル 相 当	単位数	履 修 年 限 (年)
S-1	学 士	140-160	4.5
S-2	修 士	40-50	2-2.5
S-3	博 士	40-50	3-4

出典：高等教育総局

学位としては学士に相当するS-1 (Sarjana-1)、修士に相当するS-2 (Sarjana-2)、博士に相当するS-3 (Sarjana-3)に分れている。

^{1/} インドネシア国の教育システムに関しては資料編13-1を参照

次に、大学の学部の比率をみると、社会科学関係学部が36%、教育学部が30%、農学部12%、工学関係12%、自然科学5%、医学関係5%となっており、特に工学、自然科学が少ないのが現状である。

又、国立大学の教官の取得学位別分布をみると表2-2のようになっている。

表2-2 教官の取得学位別分布(1989/90年度)

学 位 種 別	取得者数	比 率 (%)
ディプロマ (S-0)	303	—
学 士 (S-1)	27,040	75
医学部学士 (S-1)	2,050	6
修 士 (S-2)	4,449	12
医学部修士 (S-2)	208	—
博 士 (S-3)	1,744	5
その他	124	—
合 計	35,923	100

出典：高等教育総局

すなわち、S-2、S-3学位取得者は18%弱であり、大学別にみるとジャワ島内の大学の方が学位取得者が多く、学位取得者の占める割合が20%以上となっている大学がインドネシア大学(31%)、ボゴール農科大学(41%)、バンドン工科大学(46%)、ガジャマダ大学(37%)、ハサマディン大学(26%)、パジャジャラン大学(21%)、エアーランガ大学(27%)、ブラヴィジャヤ大学(20%)となっており、HEDSプロジェクトの対象大学であるシアクアラ大学もこのグループに入り21%となっている。

10%から20%の大学は10校あり、ほとんどがIKIPであり、対象大学のアンダラス大学は19%で、このグループに属している。

学位取得者が10%以下の大学は29校あり、スマトラ、カリマンタン島の大学はほとんどこのグループに属している。

以上の高等教育セクターを統括しているのは、教育文化省(MOEC: Ministry of Education and Culture)内の高等教育総局(DGHE: Directorate General of Higher Education)である。^{1/}

^{1/} 高等教育総局の組織は資料編13-2参照

次に教育文化省の予算は経常予算と開発予算に分れており、第四次経済開発5ヶ年計画(1984/85-1988/89)期間中は全国家予算に対し前者が6%、後者が7%でありこれらは年々増加している。

従来は初等・中等教育セクターに対する予算比率が高かったが、第四次5ヶ年計画以降高等教育セクターに対する予算の比率が徐々に増加している。

1988/89年度でみると、総予算 5,920億ルピア、開発予算 1,271億ルピアとなっており、対前年比、それぞれ15%、71%の上昇となっている。^{1/}

2.1.2 高等教育の問題点

以上、高等教育セクターの現状を述べたが、D G H Eが近年種々の政策を実行しつつあるものの依然として、教官の質、大学管理面、教育予算、教育機会のアンバランス、大学教育の経済・社会のニーズとの乖離など、克服すべき多くの問題点をかかえている。すなわち、

(1) 前節で述べたように、大学卒業生の数よりも卒業生の質が、経済・社会のニーズと乖離している。

すなわち、工学・理学部門の卒業生数が少ない上に、産業界が求めている生産効率の向上、品質改善、地域資源の有効利用、技術開発に即戦力となる質の高い工学技術者の提供が不十分であり、工学・理学教育に於けるカリキュラム、実習科目などの質の向上と拡充が求められている。

(2) 高等教育に対する地域的機會付与の不平等があり、ジャワ島以外の島々の国立大学・私立大学の質の向上並びに機會均等が必要とされる。

(3) 次に高等教育予算は逐次増加しつつあるものの、学生数の増加に伴い教育施設、教育機材、図書類の不足が顕著である。

(4) 個々の大学における運営費、メンテナンス費用が不足しており、種々の形で近年拡充されている教育機材がスペアパーツ不足、修理費用の不足などの運営費、メンテナンス費用の不足により活動が中止されている例が多い。

^{1/} それぞれの内訳は資料編13-11参照

- (5) DGHE又は個別大学管理面における問題点としては、特にジャワ島以外の大学における教官の量の確保と質の向上、すなわち修士以上の上級学位取得者が不足しており、修士、博士学位取得のプログラムの拡充が求められている。
- (6) 又、教育行政又は個別大学の管理面の問題点として、中途退学あるいは留年者の増加があり、規定卒業年数 4.5年に対し、卒業に8年を要している者が大幅に増えている。
- (7) 社会又は産業界に貢献する手段として、多くの大学が開放大学や委託試験を行っているものの、設備の不足、研究施設の不足があり、不十分な状況となっており、ひいては大学における実験・研究の質の向上の阻害要因となっている。
- (8) 一方、大学管理面においては、カリキュラム、実習科目などの技術分野に対する計画・管理・評価、資機材管理、教育計画、研究管理に対するスペシャリストが不足しており、大学における統一的大学管理が行われていない。

2. 2 高等教育開発の施策

2. 2. 1 第五次5ヶ年計画における教育セクターに対する政府のポリシー

第五次5ヶ年計画(1989/90-1993/94)においては、農業並びに情報分野における工業化の推進に注力すべきこととされており、以下の施策を目標としている。

(1) 国立及び私立高等教育における開発の方向

高等教育セクターにおいては、国立並びに私立にかかわらず、高等教育にかかわる人的資源及び資金の調整が必要であるとしており、例えば、S-1グレード単科大学を含めて、大学教育における核となるカリキュラムを遵守すると同時に、第五次5ヶ年計画期間中に私立大学におけるカリキュラムの改変を行い、国立大学との統一を図ることになっている。と同時に、国立及び私立間の高等教育における相互利用が展開されることが期待されている。

(2) 高等教育における質の向上

高等教育の質の向上に関して、教育計画の管理、研究並びに社会に対する貢献策と同時に、それぞれの開発レベルあるいは能力に応じて、高等教育機関における資源並びに資金の自主的運営などに関する高等教育の管理面の改革が行われるべきとしている。そのためには、国立大学及び私立大学における管理者並びに幹部のS-2、S-3学位取得を『イ』国における10ヶ所の大学院大学を設立して行い、特にジャワ島以外の地方の高等教育機関の教官に対して優先してS-2、S-3学位の取得を助成する。

すなわち、第五次5ヶ年計画期間中に、大学間センター(Inter University Center : IUC)あるいは海外留学の利用とともに、既存の大学院プログラムにより33,000名をS-2、S-3学位取得に参画せしめる予定となっている。

第五次5ヶ年計画期間中における国立、私立の高等教育機関の教官の数に関しては、1988/89年の58,400名を1993/94年度において55.8%増、すなわち91,000名にすることになっている。

このうち、国立の高等教育機関に59,600名、私立に31,400名と計画されている。

(3) 高等教育の目標指数^{1/}

第五次5ヶ年計画における卒業生については、ポリテクニクを含むディプロマコースが1,161,600名、S-1グレードが715,000名と計画され、高等教育の19才-24才人口に対する就学率は1988/89年度の8.5%を1993/94年度には11.0%に上げる計画である。

一方、1989/90年度から1993/94年度における新規学位取得者数は、全体で2,233,700名、このうち819,900名が国立、1,346,000名が私立の高等教育機関によるものと推定されている。

(4) 研究に対する考え方

研究活動は受託研究などの報酬に関する制度上の改革を通じて研究意欲の向上を計るとともに、特に資源の有効利用研究を重点分野とすることとなっている。以上に加え高等教育機関の役割は、研究結果を広く報告し『イ』国の開発上の問題の解決に寄与することであり、このようにして科学的思考、専門性が醸成され、多くの学士がこれに関与することが期待されている。

2.2.2 インドネシア国高等教育セクターの施策

高等教育総局は現在、高等教育における在学生並びに卒業生のレベルを国際レベルにまで高めるべく、高等教育に関する第二次長期開発計画(1986-1995)を実施中であり、以下のような施策、プログラムを計画し実行中である。

- (1) 高等教育の全体の計画、予算措置、及び管理方法を国家レベル並びに個別大学レベルにおいて改革する。
- (2) 国の財政負担を軽減するため徐々に国立大学学生の授業料を増額するとともに、学生貸付制度及び奨学金システムの拡充を計る。

^{1/} 第五次5ヶ年計画における教育指標は資料編13-4参照

- (3) 私立大学に関しては、授業料並びに税などの間接的減免等の改革を通じてその発展を計るとともに、私立大学学生に対する奨学金制度の拡充を図る。
- (4) 特に、自然科学と工学分野における教官と研究職員に対する奨学金プログラムの拡充を計るとともに、教官報酬の増額を計る。
- (5) 国家レベル及び地域開発ニーズに対応した科学技術教育・研究の開発を図り、高等教育における研究活動の拡大を目的として、研究資金を増額する。
- (6) 工業セクターに於ける官・民・学の共同ネットワークを構築することにより共同研究を強化する。
- (7) 最新工業技術、科学技術などの情報を全国に幅広く提供するため、制度改革を通じて学術図書、雑誌の輸入並びに複写、及び配送に関し、全インドネシアにおいて低価格化改革の立案を行う。
- (8) 国家及び地域における人材のニーズに応じたカリキュラムの開発と多様化を計るとともに、国立大学と私立大学の単位制度の統一を行う。
- (9) 工学系技術教育のレベルアップを目的として、実験研究設備及び実験研究機材の拡充を計るとともに教育教材、機材のメンテナンス費用を増額する。
- (10) 将来の大学教育の質的改善策を立案するため及び、大学と企業との連携を強化するため、大学卒業生のフォローアップシステムを確立し、強化を計る。
- (11) 大学管理の質並びに効率の向上を目的とし、留学及びセミナーの開催を通じ大学管理者の管理能力の強化を計る。
- (12) 国家レベル及び個別大学に於いて、大学管理の質的向上を図るため、財務資金に応じた国立大学学生、在籍者数の調整を行うよう努力する。
- (13) 高等教育セクターレベル或いは個別大学に於ける総合的管理効率の向上を計るため、全ての国立大学におけるMISシステム（大学管理情報システム）の運営を計る。

2.2.3 多国間・2国間援助の概要

『イ』国の教育セクター開発に対しては、1979年以来総額 230億ドルの多国間・二国間援助が行われており、同国教育セクター開発予算の 6～7割を占めている。特に、高等教育セクターに対しては最も多く約50%が援助され、このうちローンが 8割、グラントが 2割となっている。

近年の高等教育セクターに対する多国間・2国間援助の概要をみると以下のようになっている。

(1) 世界銀行

イ. 高等教育プログラムの質並びに効率の向上計画 (1988-1991)

本プロジェクトはインドネシア政府が行う教育の質と効率の向上を目的として、高等教育セクターに於ける計画・管理などの実施に際し、国家的或いは地域的ニーズに視点をおいた運営を行うために政府を支援するプログラムであり、140百万ドルが見込まれる。

ロ. 会計教育拡充計画 (1988-1993)

本プロジェクトは公的並びに私的セクターに於ける会計実務の向上を計り、会計学部及び教官の質を向上せしめ、将来的に会計教育並びにトレーニング拡充プログラムの整備に対しインドネシア政府を支援するものであり、113百万ドルが見込まれている。

ハ. 第一次大学開発プロジェクト (1980-1987)

ニ. 第二次大学開発プロジェクト (1986-1991)

ホ. 第二次ポリテク開発プロジェクト (1983-1989)

ヘ. 教官トレーニングプロジェクト (1982-1988)

(2) アジア開発銀行

イ、大学開発・改善プロジェクト (1990～)

本プロジェクトの目的は『イ』国に於ける 6大学の教育の効率・質の向上、大学管理能力の強化、大学の公共への支援活動並びに研究の強化、奨学生制度及び研究プログラムを通じて同大学の開発を支援するものであり、建物の建設、什器備品及び研修機材、教育情報教材、運転・研究費・公共への支援活動に対する維持管理をも含んでいる。プロジェクト総コストは 142.5 百万ドルであり、人材開発が 19%、建家建設、30%、什器備品類を含む機材、20%となっている。6大学のうち HEDS プロジェクトの対象校であるタンジェンプラ大学、ランブンマンクラット大学が含まれている。

ロ、海洋科学教育開発プロジェクト (1988-1995)

本プロジェクトは『イ』国 6大学に於いて海洋研究部門の学科を新設するものであり、総ローン金額は 73 百万ドルとなっている。

ハ、農業ポリテクニク新設プロジェクト (1984-1999)

本プロジェクトは『イ』国 7大学に農業ポリテクニクを新設するものであり総額 29 百万ドルとなっている。

ニ、スリヴィジャヤ大学開発プロジェクト (1983-1991)

本プロジェクトは HEDS プロジェクトの対象校であるスリヴィジャヤ大学の工学部、医学部、理学部の各学部に対する機材の購入、建家の建設を含む計画であり現在、建家は建設中である。

ホ、北スマトラ大学開発プロジェクト (1981-1988)

本プロジェクトも、HEDS プロジェクトの対象校である U S U 大学に対し、建家の建設、機材の拡充を行ったものであり、ローン総額 30 百万ドルである。

ヘ、ハサヌディン大学開発プロジェクト (1979-1987)

(3) 米国

イ. 高等教育開発計画 (1990～)

本プロジェクトは、HEDSプロジェクトと合同のプロジェクトであり、米国側が、スマトラ、カリマンタンに於ける基礎科学教育の、日本側が工学系教育の質の向上に寄与しようとするものであり米国側の総予算は20百万ドルとされている。

ロ. 高等教育施策・計画プロジェクト (1985～)

本プロジェクトは、高等教育に於ける政策立案の強化を目的として、高等教育の現状調査並びにこれらデータの正確な解析を基礎とした長期計画策定を通じて、『イ』国に於ける教育の質の向上を計るものである。上記目的を達成する為、実施部門であるUSAID は、以下の協力を行う。

- ①政策研究と解析に関わる職員の能力開発を計る
- ②教育文化省研究開発局に於ける内部管理を改善する
- ③重要施策の検討を行う
- ④施策の立案に必要な情報システムを構築するに際し、情報センターを支援する
- ⑤地方レベルに於ける計画・情報システムの構築を支援する

本プロジェクトの主要な構成要素は、技術協力、国内海外研修、データ処理機の供与、並びに特別研究、評価に対する資金の提供を含み、151万ドルのローン、499万ドルのグラントよりなっている。

ハ. 米国一般留学プログラム (1983～1992)

本プロジェクトは、公的機関、及び民間組織に於ける人材の能力開発を拡充するプログラムであり、大学卒業生の技術系人材に対し、長期又は短期の海外研修を行うものである。本プロジェクトは、又、研修に関連する研究並びに人材開発計画に関連する上記海外研修参加者に対するフォローアップの為の資金をも提供するものである。本プロジェクトの特徴は、海外研修オフィス (OTO、Overseas Training Office) を『イ』国政府内に設立すること並びに本プロジェクト終了時点まで、すくなくとも400名の短期研修、435名の長期研修を完了させることにある。援助総額は、ローン25.5百万ドル、グラント350万ドルとなっている。

二、西部地域大学に於ける農学教育の強化プログラム

本プロジェクトは、農学部及び11大学より成る西部大学協会の能力を強化するものであり、米国及び国内留学によるデグリーグレードの研修を行うとともに教育用機材、図書、実験農場を整備し、技術協力を行うものである。総予算は、グラント 940万ドル、ローン 150万ドルである。

(4) 日本

1) 教育研究資機材拡充事業／I

本プロジェクトの目的は、『イ』国主要国立大学に於ける基礎科学、工学、医学関連の教育機材を整備し、当該大学の教育・研究内容の拡充を図るものである。本プロジェクトは1977年－1980年に実施されローン総額28億円で、対象校は、インドネシア大学、ボゴール農科大学、バンドン工科大学、ガジャマダ大学、アイルランガ大学の計5校となっている。

2) 教育研究資機材拡充事業／II

同上の第2期プロジェクトであり、ローン総額 50.13億円、対象校は10校で、インドネシア大学、ボゴール農科大学、カジャマダ大学、アイルランガ大学、スラバヤ大学、プラネイジ大学、スプラスマルット大学、パティムラ大学、ランボン大学、ジェンデラル・ラディルマン大学である。

3) その他の援助

その他特定目的用のグラントとしては、1982年以降のものをリストアップすると、以下のものがある。

イ、インドネシア大学向電子顕微鏡	40百万円
ロ、インドネシア大学研究機材	42百万円
ハ、ボゴール農科大工学研究機材（1983年）	50百万円
ニ、バンドン工科大学研究機材（1983年）	50百万円
ホ、ボゴール農科大学拡充計画（1984年）	2340百万円
ヘ、バジャジャラン大学向日本語学習用機材（1984年）	29百万円
ト、バジャジャラン大学日本語センター建設計画（1985年）	654百万円
チ、ハサヌディン大学医学部医学研究機材（1985年）	45百万円
リ、電子工学ポリテクニク建設計画（1980年）	1895百万円
ヌ、バンドン教育大学LLシステム・視聴覚機材（1986年）	32百万円

ル、インドネシア大学Lシステム・視聴覚機材（1987年）	48百万円
ヲ、プルサダ大学図書・視聴覚機材（1987年）	47百万円
ワ、バンドン工科大学向天体望遠鏡（1988年）	49百万円
カ、ダルマプルダ大学向図書・教育機材（1988年）	48百万円
ヨ、北スマトラ大学向視聴覚機材（1989年）	46百万円
タ、ガジャマダ大学向日本研究図書（1989年）	30百万円

(5) その他の二国間援助

イ、バンドン工科大学留学生支援プロジェクト（オーストラリア）

バンドン工科大学の基礎科学系教官、スタッフの 3-1 グレード卒業生に対して、語学教育を 4 ヶ月行い、その結果国内及び豪州留学生に選別し、各々に奨学金をあたえるシステムとなっている。

ロ、教員養成大学留学生支援プロジェクト（オーストラリア）

教員養成大学に於ける基礎科学教官のレベルアップを目的として、バンドン工科大学に於いて語学教育を行いその後、バンドン工科大学及びオーストラリアに於ける研究奨学金を支援するプロジェクトである。

ハ、『イ』国東部地方大学開発プロジェクト（オーストラリア）

オーストラリア国に隣接する島嶼の僻地大学に対する技術協力を伴った学生実験機材の供与を行い、学生の教育水準の向上を計る目的である。

ニ、『イ』国東部地域大学整備計画（カナダ）

1988年～1993年の期間、17百万ドルのグラントにより、東部島嶼のサムラトランギ大学、パティムラ大学、チェンデラワシ大学に対し、大学院生のカナダ留学奨学金の供与、基礎科学分野の集中トレーニング、大学教育・研究設備の拡充と DGHE への技術協力を目的としている。

ホ、大学院留学奨学金援助プログラム（カナダ）

120 万ドルのグラントで世銀との共同プロジェクトであるが、語学教育を 6 ヶ月間『イ』国に於いて行い、選別するプロジェクトである。

ヘ、水路学カリキュラム開発プロジェクト（カナダ）

バンドン工科大学に於いて島嶼国家として必要な海岸利用の一環として水路

学講座を新設することを目的とした3年計画のグラントであり、必要な図書類、実験機材を含み、40万ドルの予算となっている。

2. 3 要請の経緯と内容

2. 3. 1 要請の経緯

インドネシア政府は長年、種々の経済改革を実施し、『イ』国固有資源の高付加価値化、非石油・ガス部門の比率の拡大、二次加工以上の製品の輸出の拡大に尽力してきた。

このような状況下において、資源の豊富なスマトラ島、カリマンタン島の役割は経済開発の中で重要な役割を果たすことが期待されている。この目的のためにイ国政府は、基礎科学、工学、経営管理における就学生の増加、教育プログラムの強化を重要視してきた。

過去40年間に亘りインドネシア政府が高等教育の拡大に注力してきた結果、45の国立大学、800以上の私立大学が設立され、在学生数は毎年10%以上の増加を示し、専任教官、職員数は3倍となり、特に、私立大学は1975年の350校から800校以上となり約750,000名が在籍者数となっている。

しかしながら、依然として高等教育に対する政府予算は不十分であり、人材養成のニーズに答える状況とはなっていない。就学率は低く教育の質も不十分であり、雇用に占める大学卒業生の比率は1%以下であり、特にジャワ島以外の島々においてはその傾向が顕著となっている。このような状況下、高等教育総局は『高等教育行動計画』を策定し、本セクターに対し多国間、2国間援助を求め、次々と高等教育開発を行ってきた。

以上のような状況下、1988年2月に米国政府は日本政府に対し日米合同プロジェクトとして『高等教育開発計画』の実施を提案して来た。これをうけて、1988年7月3日から7月30日の間、USAIDが実施した第1次調査（プロジェクト形成調査）にわが国からも専門家が参加し、本件計画に関する情報、資料の収集を行ったのが最初の調査である。

表2-3は第1回の上記プロジェクト形成調査以来、日本政府の行った調査の経緯と

表2.3 インドネシア高等教育開発計画に係わる経緯とその内容

調 査 経 緯	調 査 の 目 的 と 内 容	協 議 結 果
1 プロジェクト形成調査 (昭和63年7月3日-7月30日)	(1) 日米合同プロジェクトとしてアメリカ側より提案のあったプロジェクトのうち『高等教育開発計画』について調査開始時より日本側の参画がアメリカ側から要望され、USAIDが実施する第1次調査(プロジェクトデザイン)に参画した。 (2) 『高等教育開発計画』に関連する情報・資料の収集並びに『イ』国、USAIDとの意見交換協議を行い、日本側の技術協力・無償等の協力可能性の検討を行った。	(1) DGHE, BAPPENAS, USAID との協議、スリヴィジャヤ大学、ベンクル大学、アシック大学、ブンハッタ大学、エカサキ大学、アングラス大学、シアクアラ大学、リアウ大学、北スマトラ大学、ランボン大学、バンドン大学、ポゴール農科大学、バンドン工科大学、パランカヤ大学、ムラワルマン大学を見学した。 (2) 『イ』国側より①第五次5ヶ年計画における高等教育の位置づけ、②HEDSの高等教育開発計画における位置づけ、③日米合同プロジェクトに対する考え方、④日本側への期待につき聴取した。
2 第2次プロジェクト形成調査 (昭和63年11月1日-11月18日)	(1) 高等教育開発計画に於ける米国側協力内容の聴取 (2) 『イ』国側の日本協力への要望の聴取 (3) 対象大学の要望の聴取	(1) 米国側の協力内容北スマトラ、カリマンタン地域の7大学の教官を対象とする①183名の留学生受入れ②セミナー、学会の開催③高等教育システム改善のための支援 (2) 『イ』国側より日本協力内容の対象大学が提案された。
3 プロジェクト方式技術協力 インドネシア高等教育開発計画 事前調査 (平成元年8月30日-9月13日)	(1) ITBにおいて実施される具体的技術協力の内容の詳細についてDGHE及びITBと協議を行う。又、USAID、DGHE側と対象大学の選定に関する協議を行う。	(1) DGHE, SETKAB, BAPPENAS, USAID との協議。ランボン大学、シアクアラ大学、北スマトラ大学、ノーメンセン大学、スリヴィジャヤ大学、バンドン工科大学訪問。 (2) HEDSプロジェクトに関するプロジェクト運営事務局を設立することが合意された。 (3) 対象11大学が合意された。 (4) 議事録署名日：平成元年9月12日
4 高等教育開発計画プロジェクト 長期調査 (平成2年1月21日-2月27日)	(1) 対象11大学に関する基礎情報の入手、特に工学部の教官、現有機材、要請機材の調査を行う。	(1) 対象11大学並びにバンドン工科大学を訪問、教官、現有機材の基礎調査を行った。 (2) 対象11大学の各学科に対し要請リスト提出を求めた。
5 高等教育開発計画プロジェクト 実施協議調査 (平成2年4月1日-4月15日)	(1) HEDSプロジェクトにおけるプロジェクト方式技術協力に関し、DGHE, BAPPENAS, USAID, ITB との協議を通じ、プロジェクト方式技術協力に係わる『高等教育開発計画』のR/D署名を行う。	(1) 日米合同プロジェクトである『高等教育開発計画』に関する日本-インドネシア国のR/Dの署名を行った。 (平成2年4月12日付) (2) 上記に含み、日米イ三者のプロジェクト組織並びに対象11大学、学科の範囲が合意された。

主な討議事項の要約である。

本プロジェクトはインドネシア国、スマトラ・カリマンタン島の11の対象大学の教官の水準向上を計るものであり、日本が工学教育、米国が基礎科学分野を担当し、日、米、二国の各々の役割は表2-4に要約される。

表2-4 インドネシア高等教育開発計画における日・米協力内容

項 目	日 本 側 協 力 内 容	米 国 側 協 力 内 容	特 記 事 項
1 協力の目的	1-1 スマトラ・カリマンタン両地域における対象大学教官に対する研修機会の賦与及び研修受入大学(HII)に対する設備・機器面の整備を計り、対象大学教官の資質の向上を計り当該地域の高等教育の充実に資することを目的とする。	1-1 インドネシアの地域開発に必要な高等教育修了者とその活躍の場をより有機的に結合させる有能かつ高度な資質を備えた人材を養成するシステムを開発する。	
2 協力の対象大学	2-1 スマトラ・カリマンタン両地域における以下の11大学を対象とする。 1) シアクアラ大学 (国立、バンダアチエ) 2) 北スマトラ大学 (国立、メダン) 3) ノメンセン大学 (私立、メダン) 4) ダルマアグン大学 (私立、メダン) 5) メダンエリア大学 (私立、メダン) 6) 北スマトライスラム大学 (私立、メダン) 7) アンダラス大学 (国立、パダン) 8) スリヴィジャヤ大学 (国立、パレンバン) 9) ランボン大学 (国立、バンダールランボン) 10) タンジュンブラ大学 (国立、ポンティアナク) 11) ランブンマンクラット大学 (国立、バンジャルマシン)	2-1 スマトラ・カリマンタン両地域における左記の日本側にプラスした合計20大学を対象とする。1/ 12) リアウ大学 13) IKIPメダン 14) IKIPパダン 15) ジャンビイ大学 16) バランカラヤ大学 17) パンチャバカティ大学 18) インドネシア高等経済学校 19) ベンクルー大学 20) アフマッドヤニ大学	1/ 対象大学は未確定
3 協力学部・学科	3-1 工学教育分野 3-2 工学部の以下の学科を対象とする。 1) 土木工学科 (一部建築を含む) 2) 機械工学科 3) 電気工学科 4) 化学工学科 5) 産業工学科 6) 鉱山工学科	3-1 基礎科学教育分野 3-2 数学・基礎科学及び大学管理 1) 数 学 2) 化 学 3) 物理学 4) 生物学 5) 経営管理	
4 国内留学	4-1 対象11大学から選考された若手教官のHIIにおける国内留学による上級学位修得を助成することを目的とする。 4-2 留学生に対しOECFローンによる奨学金が賦与される。 4-3 留学生は合計6年間で180名程度と予定されている。	4-1 対象20大学から選考された数学・基礎科学及び経営管理について、115名の教官の学位取得に関する協力を行う。2/	2/ 留学先未定
5 短期研修	5-1 インドネシア国内でセミナー講義、基礎講義、討議、演習を伴うワークショップを行う。	5-1 組織設計、政策科学、職業配置及びネットワーク活用の短期研修を行う。	
6 海外研修	6-1 インドネシア国のホスト大学で学位を取得した教官を日本に送り研修を行う。	6-1 数学、化学、物理学、生物学、経営管理について、米国留学、並びに組織設計、政策科学について、米国、第三国に於ける短期研修を行う。	
7 機 材 供 与	7-1 ホスト大学対象学科に対し、教育・研究用機材を供与する。 7-2 対象大学対象学科における教育用機材整備のための無償資金協力をを行う(本計画実施の場合)。	7-1 短期セミナー、ネットワーク活動並びにCPOに必要なオフィス機材のみ(合計50万ドル)	
8 専 門 家 派 遣	8-1 5名の長期専門家並びに必要な短期専門家を派遣する。	8-1 長期専門家 504人・月 短期専門家 96人・月	

2.3.2 要請の内容

(1) 目的

インドネシア政府は、高等教育の質の向上を目的として1988年高等教育開発行動計画を発表するとともに、多国間、2国間援助計画を計画、実施中である。その一環として、ジャワ島以外の島々の高等教育の質の向上に対し、日米合同プロジェクトである『高等教育開発計画』を実施中である。本援助計画はスマトラ、カリマンタン島に於ける11大学の教官の上級学位取得の支援プログラムである。本計画は、上記に加え、スマトラ、カリマンタン島に於ける対象11大学の質の向上を計る為、S-1グレードの学生実験用機材の拡充を計り、対象地域における経済・社会のニーズに合致した工学実務知識の取得、並びに工学技術の解析力の向上を計ることにより高等教育の質の向上に寄与しようというものである。

(2) 実施機関

実施機関はインドネシア国の国立大学並びに私立大学を含む全ての高等教育機関を統括している教育文化省高等教育総局(DGHE)であり、本計画実施後もその維持運営を統括する機関である。なお、DGHEにはすでに、1990年4月12日、日本側と、インドネシア側とで署名された上記『高等教育開発計画(HEDS)』プロジェクト方式技術協力の実施組織の中核的役割を果すプロジェクト運営事務局(PMO)がすでに活動を開始しており、本計画無償資金協力事業の実施に際してもDGHEに於ける調整役割を果すことが期待される。^{1/}

(3) 事業の内容

計画の内容は表2.5に示すように対象11大学35学科に対してS-1グレード学生実験機材の拡充を計るものである。

^{1/} 高等教育開発計画(HEDS)に於けるプロジェクト実施組織については資料編図13-5参照

表 2.5 対象11大学の対象学科

大 学 名	対象地域	区分	土木	機械	電気	化工	産工	鉱山
スマトラ								
1. シアクアラ大学	バンダアチェ	国立	○	○	—	○	—	—
2. 北スマトラ大学	メダン	〃	○	○	○	○	○	—
3. ノメンセン大学	メダン	私立	○	○	○	—	—	—
4. メダンエリア 大学	メダン	〃	○	○	○	—	○	—
5. ダルマ・アグン 大学	メダン	〃	○	○	○	—	○	○
6. 北スマトラ・ イスラム大学	メダン	〃	○	○	○	—	○	—
7. アンダラス大学	パダン	国立	○	○	—	—	—	—
8. スリヴィジャヤ 大学	パレンバン	〃	○	○	○	○	—	○
9. ランポン大学	バンダール ランポン	〃	○	—	—	—	—	—
カリマンタン								
10. タンジュンプラ 大学	ポンティアナ ク	〃	○	—	○	—	—	—
11. ランブン マンクラット大学	バンジャル マシン	〃	○	—	—	—	—	—

(4) 要請機材の内容

対象11大学の各学科の要請機材は、それぞれにより異なるが、概略は以下のようになっている。

1) 土木工学機材

①測量実験、②土質実験、③コンクリート実験、④道路工学実験、⑤水理実験が全体として要請されており、本土木工学機材は対象11大学の全校から要請されている。

2) 機械工学機材

①材料試験機材、②工作実験機材、③エネルギー実験機材、④回転機実験機材が主な機材で 8校から要請がある。

3) 電気工学機材

対象大学は 7大学であり、①電気回路実験機材、②電気測定機材、③電力実験機材、④高電圧実験機材、⑤送配電実験機材、⑥エレクトロニクス実験機材、⑦電気通信実験機材、⑧コンピュータ実験機材の要請がある。

4) 化学工学実験機材

化学工学のある大学は 3校であり①化学分析機材、②物性測定機材、③単位操作実験機材、④化学プロセス実験機材、⑤微生物工学実験機材の要請がある。

5) 産業工学実験機材

対象大学は 3校で①経営生産管理実験機材、②統計工学実験機材、③生産設計製図機材、④工場計画実習機材、⑤作業工学演習機材の要請がある。

6) 鉱山工学実験機材

対象大学は 2校で①測量実習機材、②鉱物分析機材、③岩石標本、④石油工学実験機材、⑤石炭実験機材より成っている。

第3章 高等教育機材整備計画の内容

第3章 高等教育機材整備計画の内容

3.1 目 的

本計画はインドネシア国の高等教育開発政策の一環として、スマトラ島及びカリマンタン島における高等教育の水準向上を目的に、日米合同プロジェクトとして策定された『インドネシア高等教育開発計画（HEDS）』をマスタープランとしている。HEDS計画に於いて対象11大学の工学系学科の教官をインドネシア国内の拠点校へ国内留学させ、上級学位の取得を助成し、加えて、教官を研修員として日本国へ受け入れることにより教官の全体的水準向上を計るとともに、拠点校へ長期・短期専門家を派遣して短期セミナーやワークショップを実施し、工学分野における最新教授手法の技術移転を計り、全体として両島における工学系の教育の質の向上を目的としている。

対象11大学では、教育・実習機材の整備が遅れ、産業界・社会のニーズに合った工学教育が行われていないため、工学教育における重要要素である教育・実習機材を拡充し、上記工学系教官の水準向上と相まって全体として両島における工学系教育の質の向上を計ろうとするものである。

3. 2 要請内容の検討

3. 2. 1 計画の必要性と妥当性

以上述べたように本計画は、教官の水準向上を中心とし全体としてインドネシアの工学、理学教育の質を向上させる為の全体計画すなわちインドネシア高等教育開発計画の一環であり、特に対象11大学のS1グレードの教育・実習機材の拡充を図ろうとするものである。

工学教育の質の向上のためには、カリキュラムの拡充と特に実験科目の質的向上が重要であり、このためには、①教育・研究機材の拡充、②教官の量と質の確保、③予算の確保、④メンテナンス体制の整備、⑤カリキュラムの個別管理等が、総合的有機的に組み合わせられて効果を発揮するものであり、このいずれもが欠くべからざる要素と考えられる。

表 3. 1に示すように、計画の必要性の欄に示した上記各要素が高等教育総局の具体的計画として実行されており、各々の施策によるプログラムが成果を発揮し、これらが組み合わせられて相乗的な効果を生み出すものと期待される。

具体的には、本計画によって、

- ① 対象11大学の工学部の約 650名の教官並びに12, 000名の在学生在が直接的に裨益し、毎年スマトラ島・カリマンタン島の社会に 1, 500名のその卒業生を送ることができる。
- ② 又、対象大学の工学部の卒業生は一部の学科（スリヴィジャヤ大学の鉱山工学科）を除いてそのほとんどがスマトラ・カリマンタン島の地域における民間企業、公的機関に就職するので、両島における産業の振興に間接的に貢献する。

表3.1 計画の必要性と妥当性

計画の必要性	実施又は計画中の施策	効果と妥当性
I. 高等教育の管理面の強化 1-1 経済社会の高等教育に対するニーズとの乖離の解消	1) カリキュラムの見直しと改革 2) 産学プログラムのマスタープラン策定 3) 最新技術に関するセミナー・ワークショップの開催 4) 工学実習器材の拡充 5) 卒業生の就職後のフォローアップ調査の実施 6) 開放大学の拡充 7) 国家レベル地域開発ニーズに対応した科学技術教育・研究開発の拡充	1) 左記施策を通じて経済社会が長期的に求める工学技術者、科学技術者の質の向上が計れる。 2) 固有資源の有効利用高附加価値製品の輸出拡大、雇用創出の創出に対し、直接的、間接的貢献が可能となる。
1-2 ジャワ島以外の地方の教育の機会均等・質の向上	1) スマトラ・カリマンタン島の11大学の教官の拠点校における国内留学ならびに日本研修 2) 地方の大学教官に対するセミナー・ワークショップの実施 3) 国内大学院大学による研修 4) 学生貸付制度及び奨学金システムの拡充	1) 地域産業のアンテナとしての役割の増加 2) 全上に対する品質、生産効率、地域資源の有効利用、雇用創出などに対する技術支援の拡充
1-3 高等教育管理技術の向上による教育効率の向上	1) 卒業生、中途退学率、留年率の増加などに伴う高等教育管理面の強化を国家レベル、個別大学レベルに於て改革する。 2) 11大学管理者の国内留学、日本留学の実施 3) 全上に対するセミナー・ワークショップの実施 4) 大学間ならびに国立と私立大学間の交流、施設の共同利用 5) 全ての国立大学におけるMISシステムの確立	1) 学生数の増加に伴う1人当たり国家予算の実質的効率の向上 2) 大学格差の解消及び統一化による効率の向上
1-4 私立大学のレベルの向上	1) 授業料ならびに税などの間接的減免などの改革 2) 私立大学学生に対する奨学金制度の拡充 3) 国立大学との単位制度の統一 4) 私立大学の教官レベル向上	1) インドネシア国において卒業生の約88%を占める私立大学（167校、946,000名）が直接的に便益を受ける。
II. 教官の量と質の確保	1) 工学・理学分野における教官と研究職員に対する奨学金プログラムの拡充 2) 教官報酬の段階的増加 3) 11大学工学系教官の拠点校の国内留学、日本留学の実施（188名） 4) 全上の教官に対するセミナー・ワークショップの実施	1) 教官1名当りの学生数15名を10名に向上させることによる教官数の増加 2) 教官の修士以上の上級学位取得者の増加
III. 教育施設・機材の拡充 3-1 高等教育予算の改善	1) 高等教育予算措置の国家レベル、個別大学レベルにおける改革 2) 国の財政負担を軽減するための学生の授業料の逐次的増加 3) 授業料・税などの間接的減免などの改革 4) 国立大学における国家予算以外の経費補填確保の奨励	1) 高等教育予算の実質的予算の増額 2) 個別大学の自主性の確立に対する効率の向上
3-2 教育施設の不足	1) 建屋、施設ならびに研究施設の段階的拡充	1) 教育環境の改善による効率の向上
3-3 教育機材の不足	1) 学術図書、雑誌の輸入制度の改革ならびに複写の機材及び配送システムの改善 2) S1グレード用教育機材の拡充 3) 機材購入に関する国内の機材センターの設立と集中購入制度の確立	1) 最新科学技術情報の多様化 2) 産業界の求める工学技術者の増加 3) 開放大学の機能の拡大 4) 地域産業界に対する試験・検査サービス、技術支援の拡大
3-4 メンテナンス費用の不足	1) ジャワ島、その他の地域における理科学機材サービスセンターの設立（3ヶ所） 2) 教育機材・メンテナンス費用の増額	1) 従来、海外のメーカーの有償によるメンテナンス予備品の購入経費が大幅に削減され、遊休設備となることが少なくなり、有効に活用される。

3.2.2 実施・運営計画の検討

本計画が無償資金協力により実施された場合の教官、技術職員（学生実験補助者）の実施運営体制については、全ての対象学部、学科が既存のものであるため、新たな体制は特に考慮されていない。

ドイツの援助計画がなされているシアクアラ大学、ADBローンにより新設のキャンパスを建設中の北スマトラ大学、スリヴィジャヤ大学はそれぞれその建設の規模・範囲に応じて、関連施設、用役設備を計画中である。これらの大学の維持管理体制は現在のところ具体的になっていないが、これらの大学は総合大学でありスマトラ島に於てはレベルも高く、近年の予算措置も十分と考えられるので維持管理上の問題も少ないと考えられる。いづれにしても、本計画は、現在の人員体制の延長線上の計画であり、教官、技術職員、管理職員の人件費負担の増加要因はない。

次に、本計画の維持に必要な教育実習費用については、学生実験の実施に必要な材料費、用役費用と教官が行っている研究費用を区別することは困難であり、これらを総合大学、地方の国立大学、私立大学に大まかに区別して維持費の現状をみると以下のようにになっている。

表3.2 対象11大学工学部の概略実習費用（1校当りの平均値）

単位：千ルピア			
	国立大学（4校） （Aグループ）	国立大学（3校） （Bグループ）	私立大学（4校） （Cグループ）
学生実験費	10,000	15,000	15,000
研究費	10,000	45,000	20,000
合計	20,000	60,000	35,000
参考			
課外実習費	500	1,000	700
卒業実習費	2,000	7,000	15,000
実習用人件費	10,000	18,000	20,000

出典：対象11大学の年次報告書、及び月次財務報告書

対象11大学工学部の近年の予算の伸びは、特別プロジェクトを除いて、1989/90年まで変化ない。但し、高等教育総局による高等教育行動計画により、第五次5ヶ年計画に於ては、学生実験に対する機材の予備品、メンテナンス費用を確約している。但し、本計画で整備される機材は、S-1グレード用の学生実験機材であり、電力、エネルギー、用水の増加を伴うものは極めて少ない。

3.2.3 対象大学の多国間、2国間援助計画との関係

高等教育セクターは、1980年当初より世界銀行、アジア開発銀行などの国際機関並びにドイツ、イギリス、オランダ、オーストラリア等の国より、ローン、グラントの形で援助を数多く受けている。

これらの援助計画のうち、本計画と直接的、間接的な関係のある計画は以下のようになっている。

(1) シアクアラ大学

工学部の機械工学科、化学工学科に対して、ドイツ (GTZ) より教育研究機材がローンにより購入される。

これらの機材は既に納入済みであり、1990年末より据付が開始されることになっている。

これらの機材は本計画と直接的に関係があり、本計画の基本設計においてはこれら機材との重複を避ける必要がある。主要機材は以下のようになっている。

1) 機械工学科

工作実験室、並びにエネルギー変換実験室に対し以下のような主要機材を含む合計約50万ドルが購入される。

工作実験機材

- 万能旋盤、万能圧延機、形削り盤、水平平面研削機、プレス機、剪断機、CNC 旋盤、曲げ機械、万能工具セット、万能硬度計、万能裁断機、超音波式流量検出計、誘導熔融加熱炉、万能砂強度試験機、透水試験機、砂ミキサー、光高温計、砂成型機、サンドブラスト、万能木工具セット

エネルギー変換実験機材

- ノズル試験装置、油圧試験装置、遠心送風試験装置、液面制御試験装置、工業装置制御テストユニット、液面・圧力制御試験装置、燃焼システム、自動化システム、4ストロークエンジンテスト装置、断熱熱量計、冷凍試験装置、熱交換試験装置、空気調和試験装置、精密測定機、オーバーヘッドプロジェクター

2) 化学工学

化学工学科には下記に示す化学分析、化学工学実験に共通的に使用される共通実験機材、分析計、単位操作実験機材などの機材が合計で約 100 万ドル程度供与される。

イ. 共通機材、並びに分析機材

- ー 純水装置、UV/VIS 吸光光度計、水圧プレス、ロータリーポンプ、自動滴定装置、実験用醗酵モジュールシステム、蒸気発生装置、熱量計、多点式記録計

ロ. 単位操作実験機材

- ー 実験室用攪拌機付反応槽、精密蒸溜装置、薄膜蒸発器、摩擦損失試験装置、強制熱交換システム、スプレードライヤー、液相化学反応槽、チューブラー反応器、毛管式粘度測定計、ショット式粘度計、電位差滴定装置、フィルタープレス

(2) 北スマトラ大学

ADB のローンによる工学部棟の建設がほぼ完了しており、1990 年 3 月より 6 月にかけて移転する予定となっている。

機材に関しては機械工学科、化学工学科に 1 部の機材が納入済みである。

(3) スリヴィジャヤ大学

ADB のローンにより建屋建設中であり、機材に関しては対象 5 学科に対しても購入される予定であり、最終的な機材の選定、仕様は 1990 年 10 月末に決定される。

従って当大学に関しては、ADB 供与機材内容と要請機材との詳細な打合を行った。

下記のような主要機材が購入される。

1) 土木工学科

測量実験室、土室実験室、水理実験室、コンピューター実験室に以下の主要機材を含む機材が購入されることになっている。

- ー アスファルト万能硬度計、アスファルトマーシャル安定度試験機、CBRマーシャル試験機、セオドライト、電気距離測定機、CBR試験機（室内）、屋外CBR試験機、万能試験機、三軸圧縮試験装置、開水路実験装置、コンピュータ

2) 電気工学科

制御実験室、高電圧実験室、デジタル回路実験室、基礎電気実験室、配電実験室、電気機材実験室、電子実験室、通信実験室、測定実験室の実験室に以下のような主要機材が購入される。

- ー サーボシステムトレーニングキット、輸送・制御キット、電子回路キット、配電システムシミュレーター、アナログ通信システム、デジタル通信システム、電話システムトレーナーキット

3) 化学工学科

化学工学Ⅰ、Ⅱ、プロセスラボ、微生物実験に対し、以下のような主要機材が購入される。

- ー 熱伝導システム、輻射試験システム、自然及び強制対流試験装置、流動及び流動化装置、液相化学反応器、管式反応器、腐蝕試験装置、固体取扱試験ユニット、ガス吸収塔、冷水塔、拡散係数測定装置、液-液抽出装置、二重効用蒸発缶、フィルタープレス、コンピューター制御付攪拌槽、液面制御モジュール、圧力調節モジュール、液相沈降装置

4) 鉱山工学科

石炭分析室、岩石加工室、金属プロセス室、顕微鏡室、石油実験室、測量実験室、地質実験室、採鉱技術実験室に対し、以下の主要機材が購入される。

- ー 風洞実験モデル、偏光顕微鏡、精密顕微鏡、岩石標本採取機、岩石切断機、岩石研磨機、万能試験機、岩石剪断試験機、岩石粉碎機、石炭サンプル作成セット、篩機、振蕩

(4) アンダラス大学

世界銀行によるローンにより当大学、自然科学部、生物学部、農学部、経済学部には機材が購入されるが、工学部は対象外となっている。

(5) タンジュンプラ大学、ランブンマンクラット大学

ADB の六大学開発・改善プロジェクト (Six University Development and Rehabilitation Project) が進行中であり、タンジュンプラ大学、ランブンマンクラット大学が対象となっているが、建物中心であり機材は非常に少ない。

3.2.4 要請機材内容の検討

1990年 1月21日から 2月27日の間行われたHEDSプロジェクト長期調査に於いて、DGHE並びに対象11大学に対して要請機材の提出を求めたものの大学によっては本要請機材リストの位置づけが明確でなかった点もあったため、更めて、『イ』国側要請機材の確認を行い、対象11大学工学系学生に対するS-1 グレード実験機材であり、各学科のカリキュラム、実習科目を配慮した基礎的機材であることが確認された。

従って、要請機材内容の検討に当っては以下のような方針で進めた。

- 1) まず、対象大学で行われているカリキュラムの比較検討を行い、対象11大学を包含し、S-1 グレード学生実習・実験科目並びにこの為に必要な実験機材のモデルを作成した。本機材モデルは以下のように考える、すなわち、本来大学の工学部で必要とされる実験機材は、① (S-1 グレード) 学生実験用 ② 修士、博士課程の学生並びに教官が修士、博士の研究に使用する研究用 ③ 並びに、産学共同研究用などの実験、研究機材である。更に、上記②以降の機材は大学のレベル、研究範囲により異なり種々の段階の実験・研究機材が必要とされる。本調査に於いては、上記①に関するもののみを取り上げたが本来、インドネシア国の大学に於ける工学部の実験、研究設備として、更に、これら機材モデルを追加、拡大し、よりよい実験、研究設備の整備が図られることが望まれる。
- 2) 次に、対象11大学で現実に行われている実習・実験科目を調査し、対象大学に於ける拡充すべき実験科目の抽出を行った。
- 3) 以上は対象大学が必要とするプログラムの解析であり、他方、対象大学に拡充すべき機材の検討に当っては、対象大学が保有する機材、さらに一部の大学

が進めているADB、ドイツなどの援助計画による供与機材を調査する必要がある。この2点につき、内容把握を行った。

- 4) 従って、対象大学、対象学科に拡充すべき機材としては、上記1)で規定される機材から3)を差し引いたものとなるが、対象大学に於ける実習科目2)に相当するものを第1段階として整備する方針とした。

対象11大学からの要請機材は、土木、機械、電気、化学工学、産業工学、鉱山各学科の実験機材とともに、大学管理用機材が含まれている。管理用機材はミニコンピュータ、パソコンが考えられるが、現地調査結果によると各大学ともコンピュータが設置され、現段階では能力的にも限界に達しているところはない。

現状の問題は、全ての情報をメインフレームで処理しているためメインフレームの容量が不足しがちである。補助ディスク装置が情報のバックアップ作成用としてのみ機能している。管理ファイル毎に情報を編集して、作業の項目に応じてディスクから呼び出す方式を採れば、現状のコンピュータで充分に対応が可能かと考えられる。

一方、従来のDGHEによるコンピュータ導入が、主として大学管理用に重点をおかれ、DGHEとしても将来的に全大学にMISシステムを導入する計画がある。しかしながら、対象11大学の工学部の各学科には、一部の学科（北スマトラ大学の産業工学科）を除き学生実習用或いは教官が簡単な工学計算に使用出来るパソコンが極めて少ない。従って、DGHEの全大学にMISシステムを導入する計画は、別途DGHEのマスタープラン策定や、各大学の管理システム見直しなどの基本的調査が必要と考えらる。

しかしながら、現在管理にミニコンピュータを導入している大学のメンテナンスコストは年間2千万～5千万ルピアにも達し、大学全体の年間予算を圧迫しているのが実情である。ミニコンピュータは維持管理費がパソコンの何倍にも達する割にはデータの秘密維持機能を除いて、パソコンと能力的には何等変わるところはないというのが今日の一般的な理解である。

従って、維持管理費削減のためにも、管理部門のコンピュータシステム開発能力が特に優れたシアクアラ大学及びランボン大学に対しメモリー容量300メガバイト程度のパソコンを導入し、パソコンによる管理システムの開発をする事によって他大学の大きな刺激になるものと考えられる。

又、各学科の実験機材については、要請機材の内に学生実験には高級すぎるものや、維持管理費を圧迫するものが数多くあるので前にも述べたようにS-1グレード学生実験用の基礎的実験機材に重点をおくことにする。

(1) 土木工学機材の検討

資料編8-1 に対象11大学の土木工学科のカリキュラム、表 3-3に土木工学実習科目の内容と機材モデル、表 3-4に現在対象大学で行われている実習科目を示した。^{1/}

対象11大学の工学部のすべてに土木工学科があり、どの大学においても土木工学科が他の学科に比べて大きく伝統がある。またランボン大学、ランブンマンクラット大学の2大学においては、工学部の唯一の学科が土木工学科である。このことはインドネシア工学教育の特色であり、いかに土木工学科がインドネシアの将来にとり重要と考えられているかの一つの現れでもあろう。

土木工学は公共性の非常に強い技術であり、その国の政治と自然・経済の影響を大いに受けた固有の形をとる。従って他の国の土木技術をそのままの形でインドネシアにおいても展開するのが良いとはかぎらない。しかし、それは応用分野であり、土木工学に要求される基本知識は同じであると考えてさしつかえないであろう。土木工学の基礎科目は、測量学、材料力学、水理学、土質工学、材料・コンクリート工学、衛生・環境工学、である。またこれらに対応する形で、実験実習科目が準備されている。例えば測量実習、材料実験、水理実験、土質実験、構造実験、衛生実験、設計製図である。これに対しインドネシアの各大学のカリキュラムを見ると、講義に関しては、衛生・環境工学に対する比重が小さいことを除いてはほぼどの大学においても準備されている。

実験実習を見ると、一番整備されている北スマトラ大学では、測量実験室、水理実験室、土質実験室、コンクリート実験室、道路実験室、製図室があり、学部の実習の点からすると十分に充実していると言える。一般に製図室を持ち合せている大学は少ない。利用頻度を考えると、実験・実習室の中でプライオリティを低くして良いであろう。設備の高価なせいか、水理実験室が貧弱な大学が多い。しかし土木工事の中で、灌漑工事、河川改修等は特に重要であり、水理技術者を育てるためにも水理実験室を整備することが重要であろう。

道路実験室に関心が強いのは、対象11大学だけでなく恐らくインドネシアの特徴である。他の実験室と異なり、1つの応用技術に関連する実験室であり、社会人になってからこのような技術を修得しても良いと思われる。しかし今回の調査を通して多くの教官と話し、学んだことであるが、インドネシアでは大学卒業者が即現場の第一線で指導する立場にあるということである。道路建設は最も頻度の高い建設工事であることを考えると、道路実験室は整備・充実する

^{1/} 表3-3. 表3-4. はそれぞれ頁3-31、3-41に示した。

必要であろう。

以上を念頭にして対象11大学を見直すと、やはり大学の総合評価と同様に、Bグループ（シアクアラ大学、北スマトラ大学、スリヴィジャヤ大学）、Aグループ（アンダラス大学、ランボン大学、タンジュンプラ大学、ランブンマンクラット大学）と私立大学のCグループ（ノメンセン大学、ダルマアグン大学、メダンエリア大学、北スマトライスラム大学）に分類して考えることが良いと思われる。

Bグループは、教官数も多く、設備も他の対象大学と比べて優れている。特に北スマトラ大学は、教官数、実験設備共に最高である。敢えて言えば、学生数からして標準的な測量機材（セオドライト、レベル等）の台数を増やすことが良いであろう。シアクアラ大学、スリビジャヤ大学においては、水理実験室を充実させることが望ましい。

Bグループの大学の中で、スマトラにあるアンダラス大学とランボン大学では、Aグループの大学とほぼ同様の実験室を構えているが、全体的に見て機材面で劣っている。カリマンタンにあるタンジュンプラ大学とランブンマンクラット大学では、測量実験室、コンクリート実験室、土質実験室だけがあり、水理実験室、道路実験室は独立した実験室もなく、機材も全く無いと言って過言でない。カリマンタンは大きな河川も多くまた湿地帯も広がっているのが実情である。ぜひとも水理実験室、道路実験室を整備し、カリマンタンの経済開発の基盤造りに貢献できる技術者を養成していくことが重要であろう。またランボン大学とランブンマンクラット大学では工学部に土木工学科1学科しかない。学科間の相互協力を行うためにも、少なくとも電気、あるいは機械工学科を併設することが望まれる。土木技術そのものが、機械化、ロボット化、情報化に向け進んでいるのが現状であるのを見ると、これ等の学科を開設することが、土木工学科を充実・発展させるためにも重要であると考えられる。

対象11大学の中にメダン市の私立大学が4校入っている。これ等の大学はカリマンタンの国立大学と同様、実験・実習室の数が少ない。水理実験室と道路実験室が一般に欠如している。これ等の大学の中でノメンセン大学は、比較的測量実習室、土質実験室、コンクリート実験室が整備されている。ダルマアグン大学、メダンエリア大学では、機材はあるが非常に少ないしまた古いものが多い。せめて測量実習室、土質実験室、コンクリート実験室を整備し、将来道路実験室を開設することが必要である。北スマトライスラム大学は実習・実験室は全くなく、まず最少限、ダルマアグン大学やメダンエリア大学の現在の状況

程度に整備することから始めなければならない。

最後に、私立大学は機材面では国立大学に比べて見劣りがする。しかし学科間の協力が良く、団結して向上させようという意欲が強く感じられた。機材面を援助することで、大きく伸びるものと思われる。

(2) 機械工学機材の検討

インドネシア政府はスマトラ島の機械産業の育成を推進しているが、それに応じて、今回訪問したスマトラ島 9 大学のうち、8 大学には機械工学科が設置されている。しかし S-1 グレード学生実験教育の立場から見た場合、実験を何とか遂行しているのは、北スマトラ大学のみであって、その他のシアクアラ大学、スリヴィジャヤ大学およびノメンセン大学の 3 校がある程度実験をこなしているに過ぎない。しかし各大学とも実験教育の充実には意欲を燃やしており、大学側の将来計画は展望の持てるものと思われる。

しかし機械産業のニーズの大きいメダン地区のメダンエリア大学と北スマトライスラム大学、及び西部スマトラ地区の中心地パダン市のアングラス大学の機械工学科は他大学に学生実験を依頼している現状であるので早急にこれを改善する必要がある。

1) 機械工学科のカリキュラム

8 大学のカリキュラムを資料編 8-2 に示した。一部地方産業の特色を生かしたテーマもあるが、ほぼ各大学とも共通のカリキュラムを採用している。

- 2) S-1 グレードにおける機械工学実験科目と必要機材モデルを表 3-5 に示した。¹⁾ また、対象大学に欠けている実験科目を追加した。本表の使用目的は、機材選定に当り、必要最小限の基準を明らかにすることである。又、シアクアラ大学、スリヴィジャヤ大学に対しては他の 2 国間援助機材も考慮せねばならない。

3) 現在の S-1 グレード実験科目

各大学の実験科目を表にまとめたものは表 3-6 の如くなっている。¹⁾ すなわち、①流体機械実験、②内燃機関実験、③製図・機械要素、④材料実験、⑤工作機械実験に大別される。また、その正否は別として、一部の大学には、やや先端産業に関係の

¹⁾ 便宜上、表 3-5、表 3-6 は、それぞれ頁 3-43、3-46 に示した。

ある実験科目を取り上げようとする動きもある。いづれにしろ、北スマトラ大学をのぞいて上記の 5 科目の実験も充分行われていない現状であるので、コンピュータの導入等を考慮しつつ、均整の取れた実験機材の充実を計る必要があると思われる。

(3) 電気工学機材の検討

インドネシアにおける電気工学に対する要請は、①インドネシア全土に電力を供給する事、②産業に必要な電力の供給の確保、③多くの島嶼よりなる全土を通じる通信網の整備の三つの重点目標を達成するための人材の養成である。現在、スマトラ、カリマンタン地域においては、電力の供給が最優先になっており、従ってこれら地区大学の電気工学科においては、発電、送電、配電を含む電力システム及び高電圧工学に重点をおいている。しかしながら、エレクトロニクス電気通信分野の専攻プログラムも近い将来設置したいという希望も強く、特に本プロジェクトに含まれる 3 私立大学のカリキュラムはエレクトロニクス関係の科目を国立大学よりも多めに含んでいる。

1) 電気工学科のカリキュラムの現状

電気工学科を有する 7 大学の現在のカリキュラムを資料編 8 に示した。表 A-8-3 は 7 大学のカリキュラムの比較表である。これから見られるように大学によって科目の設定の仕方が異なる。例えばある大学においては数学、I、II、III、IV 等となって必要な数学すべてをこれらに含めているが、ある大学においては数学、微分方程式等に分けている。従ってこの表においてある科目が欠けているからといってその科目を教えていないという事にならない。カリキュラムの内容は概略同じであるが表 A-8-3 からみられるようにノメンセン大学はコンピュータ及び電気通信関係の科目が他の大学よりかなり多い。

2) 現在の実験科目並びに機材モデル

各大学における実験科目はカリキュラム表（表 A-8-3）にあるが、これらを整理すると表 3-8 の如くなっている。1/ いずれの大学においても電気の基礎、電気回路の実験、測定機器の取り扱いと種々の電気量の測定、変圧器・電動機・発電機等の電力変換機器の実習、高電圧工学実験、送配電実験、エレクトロニクス実験、電気通信実験、コンピュータシステム（論理回路）実験、制御システム実験を大なり小なりに行っているが、いずれも機材は十分でなく、各分野にお

1/ 便宜上、表 3-7、表 3-8 はそれぞれ頁 3-48、3-57 に示した。

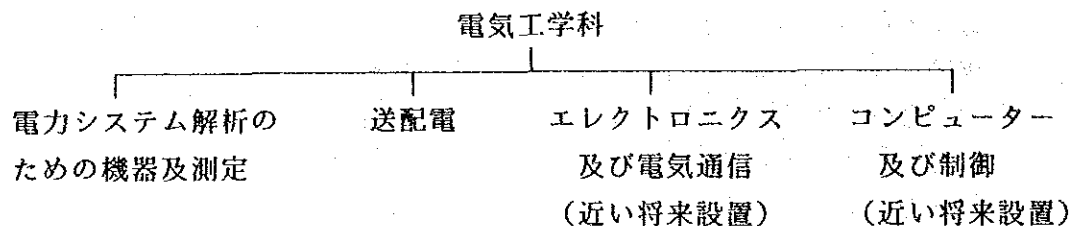
る実験科目は使用できる機材によって選ばれているようである。前述のように高電圧工学、送配電に重点をおいているにもかかわらず、実験機材不足のため、スリヴィジャヤ大学、タンジュンプラ大学の両国立大学は学生をバンドン工科大学に送って実習させている。また、北スマトラライスラム大学は実験設備が殆どないため、北スマトラ大学で実習を行っている。

又、電機工学の S-1 グレード実験項目と機材モデルを表3-7 に示した。

3) 各大学における実習科目と必要機材

イ. 北スマトラ大学

本大学の電気工学科はもっぱら高電圧工学に最重点をおいている。北スマトラ大学はスマトラ最大の都市メダンにあり、スマトラ最大の大学である。インドネシアはスマトラを重工業の中心にしようとしており、従って電力需給が電気工学の重点となる。現在電気工学科のプログラムは、電力システム解析のための機器と測定及び送配電の 2 つである。しかし近い将来、インドネシアにおける電気工学のもう一つの優先分野であるところのエレクトロニクス及び電気通信のプログラムを設置する予定である。現在の学生数は 526 名とされている。



現在は以下のような 9 つの実験室がある。

①電気回路②測定③基礎電気工学④電気機械⑤高電圧⑥送配電⑦エレクトロニクス⑧電気通信⑨コンピュータ及び制御。以上のうち①～④の実験室には一応の基礎機材はあるが、破損しているもの、特に修繕を必要とする測定機器が多い。最近アジア開発銀行のローンにより、電気通信、コンピュータ及び制御、基礎電気工学、送配電の実験室にはいくつかの機器が購入された。基礎電気工学実験室においては幾多の電圧計、電流計、周波数計、力率計等が使用不能になっているが部品が手に入らないため修繕されていない。本計画機材の選定にあたっては、①大学の最重点が高電圧工学にある事、②アジア開発銀行ローンでは他の基礎分野機材が購入され、高電圧工学用の機材は含まれていない事、③大学の電気工学

科は本計画では高電圧実験室への機材を要請していること、④現在、衝撃電圧発生装置及び絶縁テスト装置はあるが、本大学はその学生のみならず北スマトラライラム大学の学生実験も行っており、機材数は不足している事等の理由により、高電圧工学実験室に対する機材を優先させる。高電圧工学機材内における優先順位は、直流高電圧実験のための高電圧シリコン整流器、測定機器、次に高電圧発生装置とする。

高電圧実験用機器と並んで優先されるべきはコンピュータである。アジア開発銀行のローンでコンピューター及び制御実験室にサーボ実験装置とそれにインターフェイスされた 2 台の制御及び測定記録用コンピューター、並びに 1 台のコンピューターは購入されているが電気工学科として、その教官及び学生がコンピュータ実習（コンピュータの扱い方の訓練及び実験測定とデータ処理、計測に使う）に使用できるコンピュータが無い。従って少なくとも 5 台程度の標準的なパーソナルコンピュータが必要である。

ロ. スリヴィジャヤ大学

本大学は南スマトラの中心であるパレンバンにあり、電気工学科における重点は、北スマトラ大学の項で述べたと同様な理由により高電圧工学においているが、近い将来エレクトロニクスに重点を移行したいと言っている。現在の学生数は 289 名。以下のような 6 つの実験室がある。①電気回路実験室②電力変換実験室③高電圧及び電気測定実験室④配電工学実験室⑤エレクトロニクス及び電気通信実験室⑥制御及びコンピュータ実験室。しかしながら現在は電気回路、電気機械及び電気通信（ラジオのみ）の簡単な基礎実験のみが可能である。これら実験用キットは職員によって組み立てられ、実験指導書が用意されている。学生は最終学期に何か 1 つ小さい機材（例えばレギュレーター）を製作する事が要求されている。現在の機器設備はかなり貧弱であるが、アジア開発銀行のローンにより、1992 年に新しいキャンパスに実験室が建てられ、新しい機器がかなり購入される予定である。

本計画機材の選定にあたっては次の 2 点を考慮する必要がある。即ち、前述の理由から高電圧工学に重点をおかなければならない状況にありながら、現在設備が無いため、学生は最終学期にバンドン工科大学まで行き実習する事となっているので、少なくとも基本的実験だけは本学内で行えるようにする事。また、アジア開発銀行のローンで購入すべく要求している機材と重ならないよう、現在基礎的な電気工学実験に必要な測定機器の 2 分野に重点を置く。コンピュータの設置状

況については、本大学のコンピュータ・センターに 5 台、大学当局のオフィスに 4 台あるがいずれも大学行政用に使われており、アジア開発銀行のローンにより購入される予定の 5～6 台のコンピュータも農学部を設置される事になっており、電気工学科における実習用として使用すべきものがないのは前述の北スマトラ大学の場合と同様にある。従って北スマトラ大学の項で述べたのと同じ理由により、少なくとも 5 台程度のパーソナルコンピュータを電気工学科において整備する事が必要である。尚、この大学の電気工学科の職員は若く、積極的なので、HEDS プロジェクトによるバンドン工科大学における訓練によって将来強力なスタッフ陣になる事が期待される。

ハ. タンジュンプラ大学

本大学はカリマンタンの西海岸、ポンティアナクにある。カリマンタン地区はスマトラの次に、重工業を発展させようとしている地域であるので、電気工学科の重点は同じように高電圧工学におかれている。電気工学科は、電気工学と電気制御の 2 つのプログラムを有し、実験室は以下の 7 つから構成されている。①電気工学、②電気回路、③電気測定、④エネルギー変換、⑤配電、⑥高電圧、⑦制御システム。実施されている実習内容は、①コンピュータプログラム（アプリケーションソフトの使用、BASIC、FORTRAN）、②電気回路、③電気計測、④エレクトロニクス、⑤制御システム、⑥直流・交流機械、⑦変圧器、⑧電力システム測定、⑨電力エレクトロニクス、⑩高電圧、⑪システム制御、⑫コンピューターである。

電気計測、変圧器、エネルギー変換（電気機械）についてはオーストラリアの援助によるトレーニング・キットがあり、よく管理されている。しかし、他は設備が貧弱である。

要請機材は高電圧関連の機器が最優先となっている。前述のように高電圧工学に最重点をおきながら、実験機材が無いため、学生はバンドン工科大学で実習しなければならない、この費用は学生個人の負担のため、学生はこの費用を捻出するため休学して働かなければならないことが多い。この事情は前述のスリヴィジャヤ大学の場合と同じである。従って、本大学内において高電圧実験が行えるようにする事が最優先となる。優先順位は、エレクトロニクス・コンピュータ（主にハード）訓練機材である。本大学のコンピュータ教育は、電気工学の中で最も優れており、その教師陣は卓越している。従って、本大学のコンピュータ技術者を養成する事は極めて有効である。以上のような理由から、機材の選択にあたっては、

高電圧、送配電工学実験に必要な基礎機材及び、コンピュータ特にハード面の理解に必要な実習機材に重点をおいた。

以上 3大学は国立大学であり、以下の 4大学いずれもスマトラメダンにある私立大学である。

ニ. ダルマアグン大学

この大学には以下のような4つの実験室がある。

(1) 基礎電力実験室 (2) 電気測定実験室 (3) 回路実験室 (4) 基礎エレクトロニクス実験室。新たに電気通信、制御、エネルギー変換、送配電の実験室の4つの設置が予定されている。新校舎完成後は基礎電力実験室とエネルギー変換実験室は1つになって基礎電力実験室となるはずである。要請されている機材は、エネルギー変換及び基礎電力実験室で使用するものを最優先させている。従って、今後拡充すべき機材としては、これら実験室で必要とされる計器類及び各種電動機、変電機、変圧器などの実験装置を検討する必要がある。

ホ. 北スマトライスラム大学

現在実験設備がないため、実験は北スマトラ大学のカリキュラムに従って北スマトラ大学で行なっている。従って今後の機材拡充の方向としては第1段階として、基礎電気実験に最小限必要な機器と計器に重点をおく必要があろう。

ヘ. ノメンセン大学

7大学中で最も既存機器の管理状態がよく、機材が整備されている。予め提出された要請機材のリストに従って計画機材を選択する。オシロスコープ、計器類、関数発生器、安定化電源、X-Yレコーダ、制御機構訓練装置等が検討の対象となる。

ト. メダンエリア大学

スマトラのメダンにある。最近新しく広大なキャンパスに移り、建物も新しい。電気工学科の学生数は現在 282名で、他の多くのスマトラにおける大学と同様、高電圧工学に重点をおいている。しかし、将来はエレクトロニクス、電気通信に重点を移行したいようである。以下のような実験室がある。①電気測定実験室

②電気エネルギー変換実験室③電気回路実験室④デジタル及び制御システム実験室⑤電気通信実験室⑥基礎エレクトロニクス実験室⑦電気機械実験室⑧高電圧実験室⑨送配電実験室。実験装置は各々のキットに成っており、これらのトレーニングキットのすべては教官が設計し製作したもので、中央制御ボードもある。高電圧発生装置に関しては部品を国営電力会社で不要になったものをもらってきて組立てようとしている。要請機材は電気機材実験及び高電圧、送配電実験用機器を優先させている。従って、模擬送電線、変圧器、測定器付送配電実験に必要なもの、また発電機、電動機各種及び測定機器等電気機械実験に必要な機材を今後検討する必要がある。この大学のスタッフもスリヴィジャヤ大学に似て若い職員が多く、前述したように既存のトレーニングキットをすべて自分達で組立てるといった積極性があり、更に進んだ訓練と機材により、充実した学科になる可能性が大きい。

(4) 化学工学機材の検討

北スマトラ大学のように今後化学工学科を重点的に拡充したいという大学側の要望があるにもかかわらず、全般的に化学工学機材の要請のある3大学、すなわちシアクラ大学、北スマトラ大学、スリヴィジャヤ大学とも、現状はS-1グレードの実験が活発に行われているとはいえない状況となっている。3大学ともスマトラ島に位置し、それぞれ地域的に化学工学卒業生のニーズの多いところである。

すなわち、シアクラ大学は肥料工業の最も盛んな地域、北スマトラ大学は食品加工業、化学工業、さらに今後樹脂加工業のニーズが極めて強いメダン地域、スリヴィジャヤ大学はデンプンを始めとする炭水化物工業及びゴム工業のニーズの高い地域にあり、大学側が怠っている化学工学科拡充計画は当を得た判断と考えられる。

1) 化学工学科のカリキュラムの現状

3大学のカリキュラムを資料編8-4に示した。同表で判るように、ほぼ8割が同じで、残りの2割がそれぞれ地域の特徴を生かしたものになっている。

2) 現在のS-1グレード実験科目

現在、3大学で行われている実験科目を整理すると、表3-10の如くになっている。1/

1/ 表3-10は頁3-61に示した。

すなわち、①化学分析、②化学工学実験、③化学プロセス実験、④微生物工学実験に分れており、①に相当する定性定量分析や物理化学実験は化学工学科で行っているというよりも他の学科又は学部で行われているケースが多い。

化学分析は別として、シアクアラ大学は単蒸留実験、精密蒸留実験、乾燥実験が行われておらず、北スマトラ大学は抽出実験、スリヴィジャヤ大学は濾過実験、精密蒸留実験が不足しており、3大学とも化学工学の基礎である物性測定実験、流体の取扱に関する実験が不足している。

3) S-1グレードにおける化学工学実験科目と必要機材

表3-9に、対象3大学のカリキュラム並びに現在行われている実験科目、それに対する必要機材のモデルを示した。1/ 又、一部、対象3大学に欠けていると推定される実験科目も参考までに追加した。

本表の使用目的は、機材選定に当り、本表で求められる機材が最少限必要とし、これから対象大学が保有する現有機材、並びに他の2国間、多国間援助機材を考慮し、本計画で整備されるべき機材を求めることである。

(5) 産業工学機材の検討

対象大学は、北スマトラ大学、ダルマアグン大学、北スマトライスラム大学、メダンエリア大学の4校である。

資料編8、表A-8-5に対象学科のカリキュラム、表3-11に産業工学実習科目の内容と機材モデル、表3-12に産業工学実習科目の現状を示した。2/

1) カリキュラムの検討

4校に於けるカリキュラムは全体としては共通科目が多く、他の学科に比べ違いが少ないが、北スマトラ大学と北スマトライスラム大学はほぼ類似の産業工学科として標準的なカリキュラムをもっており、ダルマアグン大学は、化学工業、繊維工業に特化したカリキュラム、メダンエリア大学は経営管理重視型のカリキュラムとなっている。

1/ 表3-9は頁3-59、に示した。

2/ 表3-11、表3-12はそれぞれ頁3-62、3-63に示した。

2) 実習科目の現状と現有機材の検討

北スマトラ大学を除いて、現有機材が 3 校とも不足しているせいもあり、現在実施されている実習科目は、時間測定、工場配置計画、コンピュータープログラミングのみとなっている。

従って、産業工学科として整備すべき機材としては、ストップウォッチ、製図板、程度しかない現状となっている。

北スマトラ大学は、特徴的な機材としてパソコン10台、CNC 2基、アームロボット 2基がある他は、PHメーター、秤り、騒音計、ストップウォッチ、温度計、振動計等、他 3校に比較すると機材は豊富である。

なお、環境工学実験室があるのは本大学だけであるが、メダン地区の特殊性も考慮し、教育用スライドや、一部の環境測定機材を拡充する方向で検討する。

従って、北スマトラ大学も含め、4校に対し、表3-13に示した機材モデルの中から、教官数、学生数を考慮した機材の抽出を行い、すくなくとも表3-16に示す実習テーマ実行が可能となるよう考慮する必要がある。1/

(6) 鉾山工学機材の検討

スリヴィジャヤ大学は近くにラジャ油田を抱えており、鉾山技術者に対する産業界からの要請も大きい。

石油分析関連現有機材は旧式のものが多く、数量ともに貧弱であり、且つ、化学工学部との共同使用となっている。従って、要請機材の内容も石油分析関連機器に重点が置かれたものとなっている。

石油分析関連機材は同じ鉾山学科内の他実験室の機材と比べて、最も手入れがいき届いており、このことから、本学科の石油分析に対する力の入れ具合が理解される。

ダルマアグン大学の位置するメダン市の周辺地域にも油田や石油精製基地等が存在し、スリヴィジャヤ大学同様鉾山技術者の育成に対する社会的要請が大きく、設立の目的もこの社会的要請に答えることが主眼であった。しかし、本学科の実験内容は現有機材の貧弱さも手伝って、高価な分析設備を必要とする石油分析実習は十分に行われていないのが実状である。

1/ 便宜上表3-13は、頁3-64に示した。

ダルマアグン大学の鉱山学科は地質学専攻と鉱山工学専攻との2分野に分けられており、使用実験機材も共有となっている。従って、鉱山工学専攻の中の石油分析という一分野を強化するより、両専攻に共通の鉱物分析及び、基礎地質学の分野を手始めに強化したいという方針をとっている。

スリヴィジャヤ大学の機材要請内容は地域産業のニーズが最も高い“石油分析の実務に対応できる鉱山技術者”を多数輩出するという点で本機材整備計画趣旨に沿ったものであると判断される。

ダルマアグン大学からの要請機材内容も鉱山・地質の最も基礎となる岩石・鉱物分析及び基礎地質学の実習内容を充実させるという点で当を得たものと判断される。

1) 鉱山工学科のカリキュラムの現状

2大学のカリキュラムを資料編8-6に示す。

ダルマアグン大学の測量と製図は同大学内の建築学科の施設を利用し、また、化学分析は産業工学科内の設備を利用して行っている。

他学科の設備を共同利用して実験を行っているという点ではスリヴィジャヤ大学も同様であり、本大学の場合は化学工学と土木工学の設備を利用して一部の実験を行っている。

両大学のカリキュラムを比較すると、約9割が同じ内容となっており、残りの1割についても地域の特殊事情を反映しているというよりもむしろ、学科内の実験室数が充実している分だけスリヴィジャヤ大学の実習科目数が多く、ダルマアグン大学は残りの1割を社会科学教育にあてているというのが実状である。

2) S1グレードにおける鉱山工学実験科目と必要機材

実験機材全般に関しては、ダルマアグン大学は鉱山工学科の体制を成しておらず、学外工場の協力が無ければ鉱山技術者を養成することは到底不可能と考えられる程の貧弱な設備内容であり、鉱物観察用の偏光顕微鏡と反射顕微鏡がそれぞれ2台ずつ存在する程度である。

一方、スリヴィジャヤ大学は旧式であるがダルマアグン大学と比較すると機材

が充実しており、鉱山工学技術者養成の一応の基礎教育は可能かと思われる。

表3-13に鉱山工学科の実験科目およびそれに対する必要機材のモデルを示した。^{1/}しかしながら、特にダルマアゲン大学については、上述のとおり殆ど機材が存在しないので、とりあえず鉱物観察に必要な機材を充実させるところから開始する方が妥当と考えられる。

スリヴィジャヤ大学は、社会的要請を考慮して石油の分析機器を充実させる事が当を得ていると考えられる。

3) 現状のS1グレード実験科目

2大学で行われている実験科目を表3-14に示す。^{1/}

両大学で共通している点は、設備に膨大な費用がかかる実習・実験は学外の工場で古くなった機材を譲り受けるか、実習そのものを学外の工場やバンドン工科大学に頼るかのどちらかである。学外の工場に実習を頼らざるを得ない点ではダルマアゲン大学の方が顕著である。

両大学に共通な実験・実習項目を大きく分けると、1. 地質構造調査、2. 鉱物観察・分析、3. 鉱山機械、4. 選鉱、5. 採鉱の以上五つになる。1. の地質構造調査は測量を含み、5. の選鉱は石油分析を含むものである。

両大学とも採鉱実験・実習が行われておらず、採鉱に関しては講義のみでカバーしている。

^{1/} 表3-13、表3-14はそれぞれ頁3-64、3-66に示した。

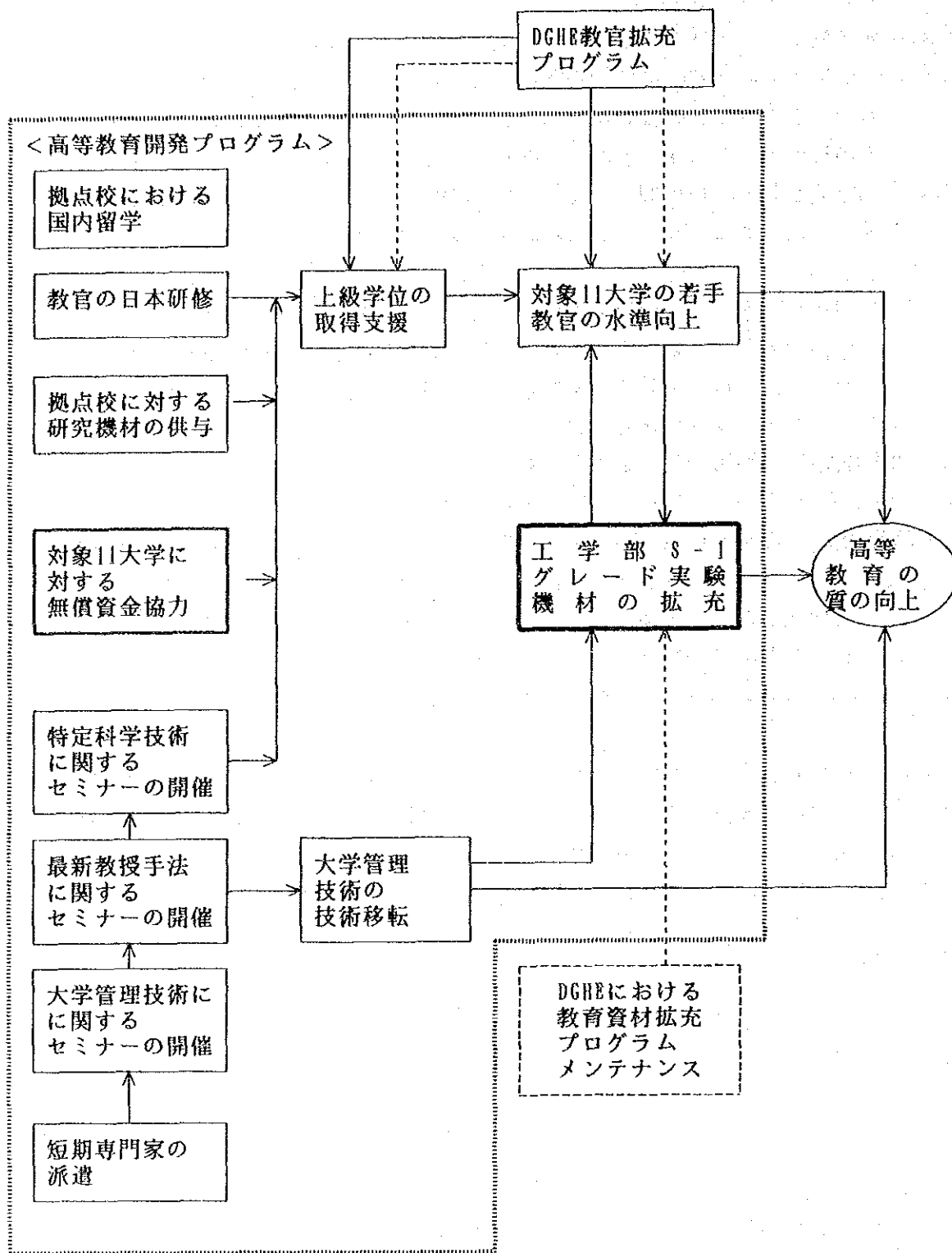
3.2.5 高等教育開発計画との関係

本計画においては、その上位レベルの計画である『高等教育開発計画（HEDSプロジェクト）』に対して、1990年4月12日に日本側とDGHE間でR/Dが署名されたプロジェクト方式技術協力が既に行われており、本無償資金協力もHEDSプロジェクトの経緯の中から『イ』国より要請されたものである。

前章表2-4並びに図3.1に示したように、この技術協力は密接に本無償資金協力と関係すると共にこれを統括するものであり、以下の内容を含んでいる。

- (1) 対象11大学の若手教官の国内留学は5年間に亘り3回に分けて行われる。無償資金協力により整備された教育・実習機材はこれら上級学位を取得した教官並びに特定の科学技術テーマや最新工学教育教授方法などに関するセミナー、ワークショップを受けた教官により対象大学のS-1の工学部学生に対して実習科目の中で使用されるものである。
- (2) 更に、本技術協力においては、若手教官が国内留学を行う拠点校に対し、これら教官が研究を行う機材が供与される結果、若手教官の実験技術、更には保守管理技術の向上が期待され、無償資金協力により整備されるS-1グレード用教育・実習機材の個別大学におけるメンテナンス体制の強化、並びに実験機材の自主的創意工夫による有効活用が期待されることとなる。
- (3) 従来対象大学において実習、実験活動がそれほど行われていなかった状況に鑑み、本無償資金協力で教育実習機材が整備される結果、S-1グレードの学生実験が活発となり、予算管理、メンテナンス、実習科目の管理など大学マネジメントに関するORT (On the Research Training) の機会が増加することとなる。

本計画の高等教育開発計画に於ける位置付け



3.2.6 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していること等から、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。ただし、計画の内容については、整備機材を現状に合わせ、一部調整することが適当であることは、要請機材内容の検討において述べたとおりである。

3.3 計画の概要

3.3.1 実施機関及び運営体制

本計画の実施機関は、教育文化省の高等教育総局（DGHE）である。資料編図13-2に示すように国立大学はDGHE内の学術局、学生局、研究普及局が直接的に総括し、私立大学はDGHE内の私学局が中央レベルで総括するとともに、地方に私学事務局（KOPERTLS）があり、下位レベルの実務が運営される。

3.3.2 事業計画

本事業は以下の対象11大学の工学系学科のS-1グレード（学士相当）の学生が行う実習科目に要する教育機材の拡充を行うものである。

対象大学：スマトラ島

- シア・クアラ大学（バンドアチェ市・国立）
- 北スマトラ大学（メダン市・国立）
- メダンエリア大学（メダン市・私立）
- ノメンセン大学（メダン市・私立）
- ダルマ・アゲン大学（メダン市・私立）
- 北スマトラ・イスラム大学（メダン市・私立）
- アングラス大学（パダン市・国立）
- スリヴィジャヤ大学（パレンバン市・国立）
- ランボン大学（バンドルランボン市・国立）

カリマンタン島

- タンジュンプラ大学（ポンティアナク市・国立）
- ランブンマンクラット大学（バンジャルマシン市・国立）

対象分野：土木工学（一部建築工学を含む）

- 機械工学
- 電気工学（電子工学を含む）
- 化学工学
- 産業工学
- 鉱山工学
- 大学管理用機材

3.3.3 計画地の位置及び状況

本計画の実施場所はインドネシア国スマトラ島・カリマンタン島に於ける7都市であり、各々の大学の所在地を資料編5-1に示した。

3.3.4 機材の概要

機材については、現有機材並びに拡充計画を詳細に検討した結果、下記の学科に相当するS-1グレードの学生実験用機材が選定された。

- イ. 土木工学科実験機材
- ロ. 機械工学科実験機材
- ハ. 電気工学科実験機材
- ニ. 化学工学科実験機材
- ホ. 産業工学科実験機材
- ヘ. 鉱山工学科実験機材

以下にその目的および主要な機材内容を記述する。

(1) 土木工学科実験機材

対象土木工学科は11校あり、以下の機材の選定を行う。

- 測量実験機材 (トランシット、三脚、セオドライト、平板、ノベルなど)
- 土質実験機材 (トリマー、比重ビン、液性限界測定器、粒度試験装置など)
- コンクリート実習機材 (はかり、ミキサー、圧縮試験機、乾燥器など)
- 舗装実験機材 (針入度試験器、軟化点試験器、引火点試験器など)
- 水理実験機材 (ベンチュリーメーター、海堰、開水路実験装置、オリフィス実験装置など)

(2) 機械工学科実験機材

対象校は8校あり、以下の機材の選定を行う。

- 工作実験機材 (施盤、ボール盤、ミリングマシンなど)

- － 材料試験実験機材（万能試験機、ねじり試験機、ブリネル硬度計、エリクセン試験材など）
- － 熱処理、鋳造実験（電気マuffle炉、サンドミル、ジェルモールドなど）
- － 溶接実験機材（スポット溶接機、電気溶接機など）
- － 流体力学実験機材（管路抵抗測定ユニット、タービンポンプ、オリフィスなど）
- － 内燃機関実験機材（ガソリンエンジン、比重計、熱量計など）
- － 冷凍熱伝達実験機材（冷凍機、カロリメーターなど）
- － 計測・機械力学実験機材（振動計、トルクメーター、オシロスコープなど）
- － 共通工具類（スパナ、パイプレンチ、ハンマーなど）

（３）電気工学科実験機材

対象校は 7 校あり、以下の機材の選定を行う。

- － 電磁気学基礎実験機材（電圧、電流計、検流計、小型変圧器など）
- － 電気機械実験機材（電力計、三相交流発電機、トルクメーターなど）
- － 高電圧実験機材（シリコン整流器、高電圧発生装置、可変トランスフォーマーなど）
- － 電子通信実験機材（パルス発生器、X Y レコーダー、コンピューター制御実験装置など）
- － 共通電気工具機材（ドリル、テスター、スパナ、ペンチなど）

（４）化学工学科実験機材

対象校は 3 校あり、以下の機材の選定を行う。

- － 化学分析実験機材（PHメーター、白金るつぽ、電気炉、屈折計など）
- － 物性測定実験機材（ピクノメーター、オストワルド粒度計、乾燥器など）
- － 流体実習機材（オリフィス流量計、温巻ポンプ、充填塔など）
- － 熱伝導実験機材（スターラー、高温、低温水、ミリボルトメーターなど）
- － 蒸溜実験機材（マイクロフラスコ、マントルヒーター、充填塔など）
- － 乾燥実験機材（天秤付乾燥炉、ブローアなど）
- － 吸着実験機材（フラスコ、紫外線吸光光度計など）
- － 濾過試験機材（リーフフィルター、真空ポンプなど）