

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 初中等理数科教育に関する開発計画およびその現状

2-1-1 上位計画

「イ」国では1969年から始まった第1次長期25ヶ年計画（PJP-I）が1994年に終了したが、当該期間の年平均経済成長率は、6.8%とめざましい経済成長を遂げていた。その後、引き続き第2次長期開発計画（PJP-II）が継続して進められ、特に農林水産業を主体とした産業構造より脱却し、製造業を主体とした工業化を促進し、資源依存型経済より工業化経済へ転換することを大きな国家目標の一つとしている。これを受けて、同国の「第6次国家開発5ヶ年計画（REPELITA-VI：1994～1998）」、及び今後展開される「第7次国家開発5ヶ年計画（REPELITA-VII）」においては、人的資源の強化が重点政策として定められ、人材育成が国家開発の重要な柱であるとされており、これらが本件の上位計画として位置づけられる。

また、1989年に教育システムの統合再編成を目的として「国家教育制度法(National Education System)」が制定された。1994年より開始されたPJP-IIの中で教育セクターに関する目標の一つとして中学校就学率100%の達成が掲げられたことから、1994年度より義務教育を従来の6年間から9年間に延長することが決定され、中学3年間も義務教育期間とされることになった。

しかし、依然として600万人近くの学齢人口が中学校未就学として取り残されていることから、中学校について年間約10,000教室の建設、及び教室の新設に伴い必要とされる年間約25,000人の新規教員採用が計画されている。加えて、初等教育教員については、主として退職した教員を補充する目的で年間約100,000人の採用が予定され、高等学校の教員についても年間約7,500人の採用が計画されており、これらの初中等教育教員の増員計画は本件の関連計画として位置づけられる。

義務教育延長に伴うカリキュラム改訂では、科学技術の進歩に対応した理科・数学教育の強化が課題とされた。加えて、教員資格の改訂により従来高校レベルの教員養成学校で養成されていた小学校教員は教育大学（IKIP）等の高等教育機関の教育学部で養成されることとなり、教員資格に必要な修学期間も延長された結果、現職の初中等理数科教員の大半が新規教員資格を満たさず、これら現職教員への再研修・資格付与も急務となってきている。しかし、現職教員の再研修・資格向上を今後どのように進めていくかについて具体的な方向性を示した政策は存在せず、様々な機関がその役割を担っているの

が現状であり、効率性の向上という見地からも、今後総合的な計画を立案する必要性は高まっている。

IKIP の上位計画である高等教育長期開発計画 (Long-term Guideline of Higher Education Development 1996 - 2005) の中で、既存の教育資源をより効率的に活用することにより教育生産性を更に向上させなければならないと述べられている。しかし、同時に、理数科卒業生の大幅増という目標に対する寄与、及び純理学 (Pure Science) プログラムの導入による教員養成プログラムのレベル向上を目的として IKIP ジョグジャカルタ、IKIP マランなど、IKIP の総合大学化が計画されており、また教員養成プログラムのカリキュラムが純理学プログラムのカリキュラムに近づけられつつあるなど、総合大学化という流れのなかで教育大学の独自性が薄まりつつあるような傾向も現れている。

2-1-2 財政事情

「イ」国では近年の著しい経済成長により国家予算は拡大傾向にあり、それに伴い教育予算も年々増加傾向にあった。1991 年度から 1996 年度にかけての国家予算及び教育予算の推移を表 2-1-2-1、及び図 2-1-2-1、図 2-1-2-2 に示すが、この期間における国家予算は約 1.8 倍、教育予算は約 2.4 倍に増加している。また、教育予算の国家予算に占める割合も、同時期に 5.16% から 7.01% に増加しており、教育分野の重要性が国家予算の割当ての中でも比重を増していることがわかる。但し、現在は、昨年来の経済危機による影響によりインフレが進行しているため、教育予算の伸び率が物価上昇率を大幅に下回り、実質的に予算削減と同じ状態が生じており、本件計画実施に際しても考慮が必要などところである。

教育予算を含めた国家予算は、人件費等として使用される経常予算と施設等の建設・改修費等として使用される開発予算とにより構成されている。このうち経常予算が全体の約 2/3 を占めているのであるが、特に教育予算の中で経常予算の占める割合が高いことは、教育財政に占める人件費の割合の高さを示している。1996 年度教育予算の中では、初等教育が全体の約 31% を占めており、ついで高等教育、中等教育がそれぞれ約 21%、19% で続いている。このうち、初等教育、中等教育に関する予算では、経常予算が多くを占めているのに対して、高等教育に関する予算では、開発予算が比較的高い割合を占めているのが特徴である (図 2-1-2-3)。これは、高等教育の分野では、依然として施設の新設や改修、機材の設置などといった教育資本投資の必要性が高いためである。

表 2-1-2-1 国家予算に占める教育予算の推移

年度	予算内容	経常予算		開発予算		合計
		総額	%	総額	%	
1991/92	国家予算	30,557,800,000	60.4	19,997,700,000	39.6	50,555,500,000
	教育予算	1,649,709,308	63.2	961,054,100	36.8	2,610,763,408
	%	5.4		4.81		5.16
1992/93	国家予算	33,196,600,000	59.2	22,912,200,000	40.8	56,108,600,000
	教育予算	1,908,235,200	62.2	1,162,364,200	37.9	3,070,599,400
	%	5.79		5.07		5.47
1993/94	国家予算	37,094,900,000	59.5	25,227,200,000	40.5	63,322,100,000
	教育予算	2,294,724,000	63.1	1,344,570,600	37.0	3,639,294,600
	%	6.19		5.33		5.84
1994/95	国家予算	42,350,800,000	60.7	27,398,300,000	39.3	69,749,100,000
	教育予算	3,112,751,000	66.6	1,560,921,000	33.4	4,673,672,000
	%	7.35		5.7		6.7
1995/96	国家予算	47,240,700,000	60.6	30,783,500,000	39.5	78,024,200,000
	教育予算	3,635,289,708	66.8	1,806,175,000	33.2	5,441,464,708
	%	7.7		5.87		6.97
1996/97	国家予算	56,113,700,000	61.9	34,502,700,000	38.1	90,616,400,000
	教育予算	4,216,703,879	66.4	2,135,171,000	33.6	6,351,874,879
	%	7.51		6.19		7.01

注：各年度における予算の内容の%は、(教育予算/国家予算)により算出されたものである 出所：教育文化省財政局より提出された資料より作成

教育予算より各 IKIP に割り当てられる予算は、開発予算及び人件費を中心とした経常予算により構成されている。開発予算の用途としては、プロジェクト管理、教育施設維持管理、教育設備・機材・備品購入、教科書購入、教職員訓練、奨学金等があり毎年各 IKIP に対して 80 億～100 億ルピアが割り当てられている。

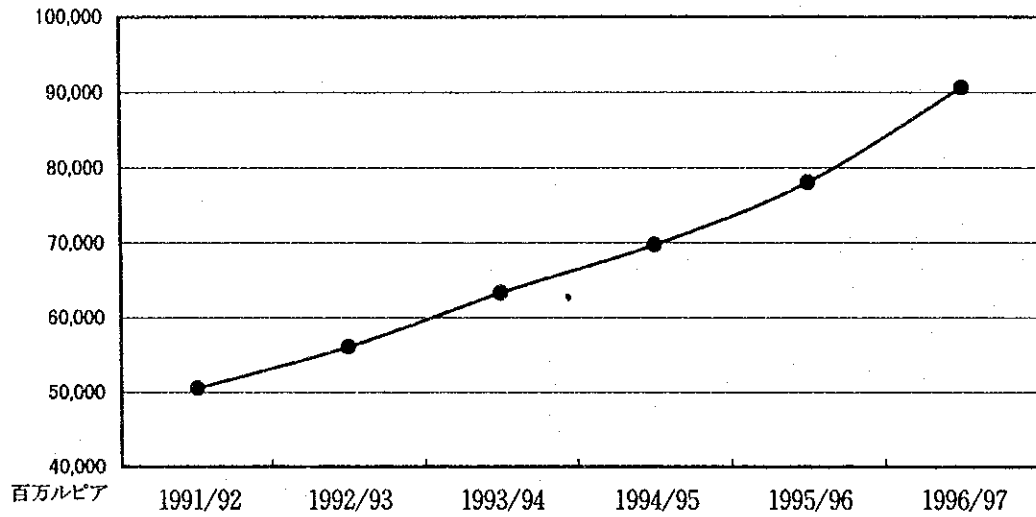


図 2-1-2-1 国家予算

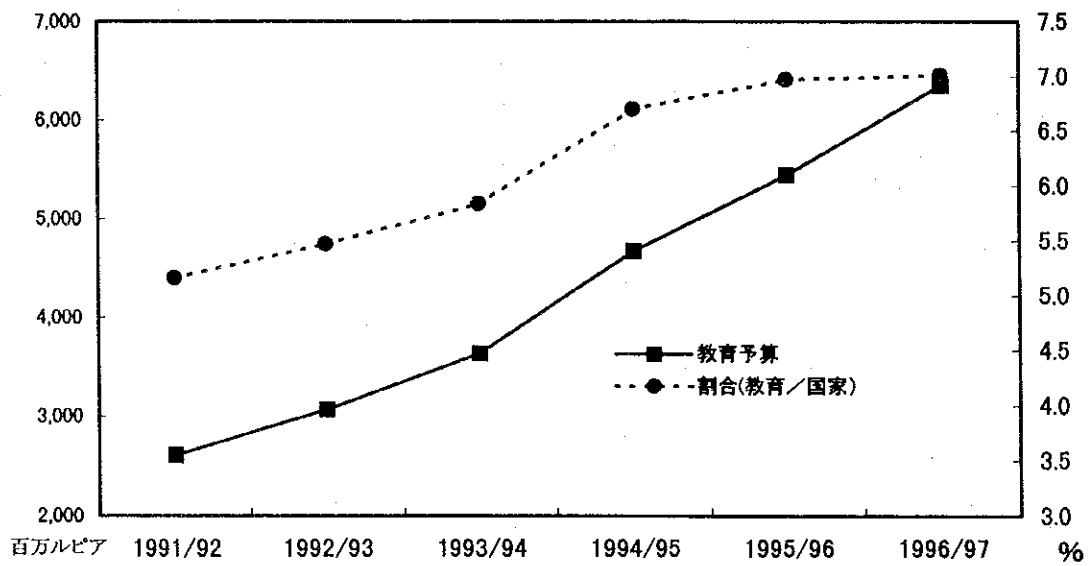


図 2-1-2-2 教育予算と国家予算におけるその割合

なお、本件の実施、運営に際して、各 IKIP は国家予算割り当ての増額を希望しているものの、現在のインドネシアの経済状況から本件のための増額割り当ては困難な状況であり、各 IKIP は本プロジェクトの維持管理費用を捻出するためによりいっそう財政的な自助努力をする必要に迫られている。

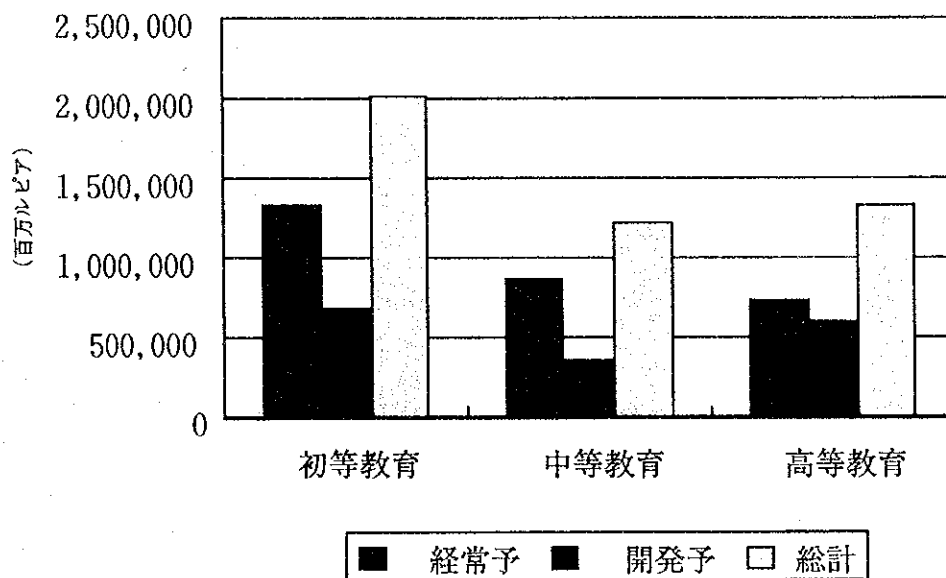


図 2-1-2-3 サブセクター別教育予算 (1996/97 年)

初等中等教育の財政システムは、かなり複雑である。初等教育に関する教育予算は、教育文化省を経由することなく自治省 (Ministry of Home Affairs) 及び州政府ないし市町村が決定・執行するシステムとなっている。従って、小学校の建設・改修、小学校教員の採用などに関してはすべて自治省が管轄している。これに対して、中学校、高等学校に関しては教育文化省及び管轄する地方教育事務所が教育予算の決定・執行を行っている。従って、施設建設・改修、教員採用に関しても、教育内容の決定と同様に教育文化省により行われることになっている。

小学校から高等学校までの授業料に関しては原則的に無料となっているものの、各学校に対する国家予算の割当ては極めて不十分であり、必要な教員を採用することも困難な学校が見られる。財源不足の現実に直面している各学校は、毎月児童・生徒から 1,000～12,000 ルピア程度の“事実上の授業料”を徴収し、この収入を教育機材・教科書・図書購入、パートタイム教員・技官の給与等として使用すること等により対処しようとしている。しかし、学校経費の多くが児童・生徒から徴収される事実上の授業料により賄われているといった状況は、経済力による学校間格差ないし地域間格差をもたらしている。

2-1-3 教育行政

国家レベルにおける教育行政は、主として教育文化省（Ministry of Education and Culture）が担当しているが、教育文化省に加えて、宗教教育に関しては宗教省（Ministry of Religious Affairs）が、また職業教育に関しては労働省（Ministry of Labor）がそれぞれ関与している。但し、宗教学校ないし職業学校であっても、主要科目の教育内容に関しては教育文化省の策定する国家カリキュラムに従わなければならないとされている。

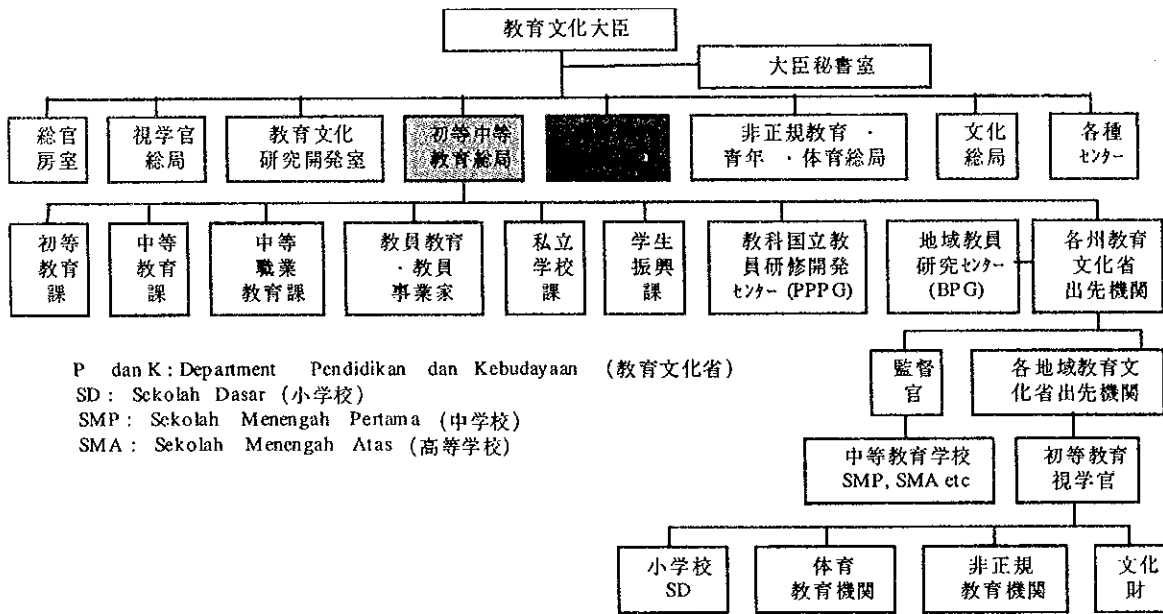


図 2-1-3-1 「イ」国教育文化省 (MOEC) 及び初等中等教育総局 (DGPSE) の組織図

教育文化省には、教育大臣の下に、大臣秘書室、視学官総局、初等中等教育総局、高等教育総局、非正規教育・青年・体育総局、文化総局、教育文化研究開発室、及び様々な教育関連センターが置かれている。このうち、IKIP の運営管理及び教員養成を担当するが高等教育総局 (DGHE : Directorate General of Higher Education) であり、初等中等教育に関する行政事務を担当するのが初等中等教育総局 (DGPSE : Directorate General of Primary and Secondary Education) である。但し、小学校の教育内容に関する事柄以外の行政事務に関しては歴史的経緯から自治省 (Ministry of Home Affairs) が担当している。

2.1.8 教育行政

日本のように単一の教育行政は、日本の「教育文化省」(Ministry of Education and Culture) 及び「宗教庁」(Ministry of Religious Affairs) 及び「職業教育に関する省庁」(Ministry of Labor) から成る複合的な体制である。この中で、職業教育に特化した職業学校においては、主要科目の教育内容は国定教育課程に準じて実施されるが、それ以外の科目については各職業学校ごとに定められている。

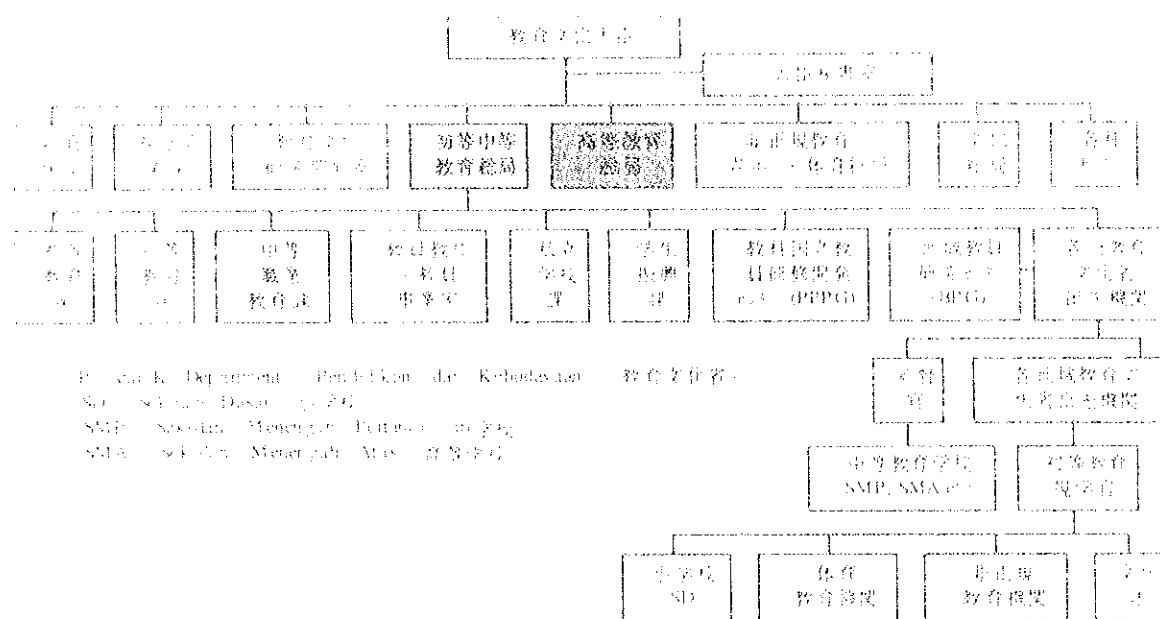


図2.1.8-1 中国教育文化省(MOEC)及び初等中等教育総局(DGPSE)の組織図

教育行政には、教育大臣の下に、大臣秘書室、視学官総局、初等中等教育総局、高等教育総局、非正規教育・青年・体育総局、文化総局、教育文化研究開発室、及び様々な教育関連のセンターが置かれている。このうち、IKIPの運営管理及び教員養成を担当するのは高等教育総局(DGHE: Directorate General of Higher Education)であり、初等中等教育に特化した行政事務を担当するのは初等中等教育総局(DGPSE: Directorate General of Primary and Secondary Education)である。但し、小学校の教育内容に関する事柄以外の行政事務に関しては、歴史的経緯から自治省(Ministry of Home Affairs)が担当している。

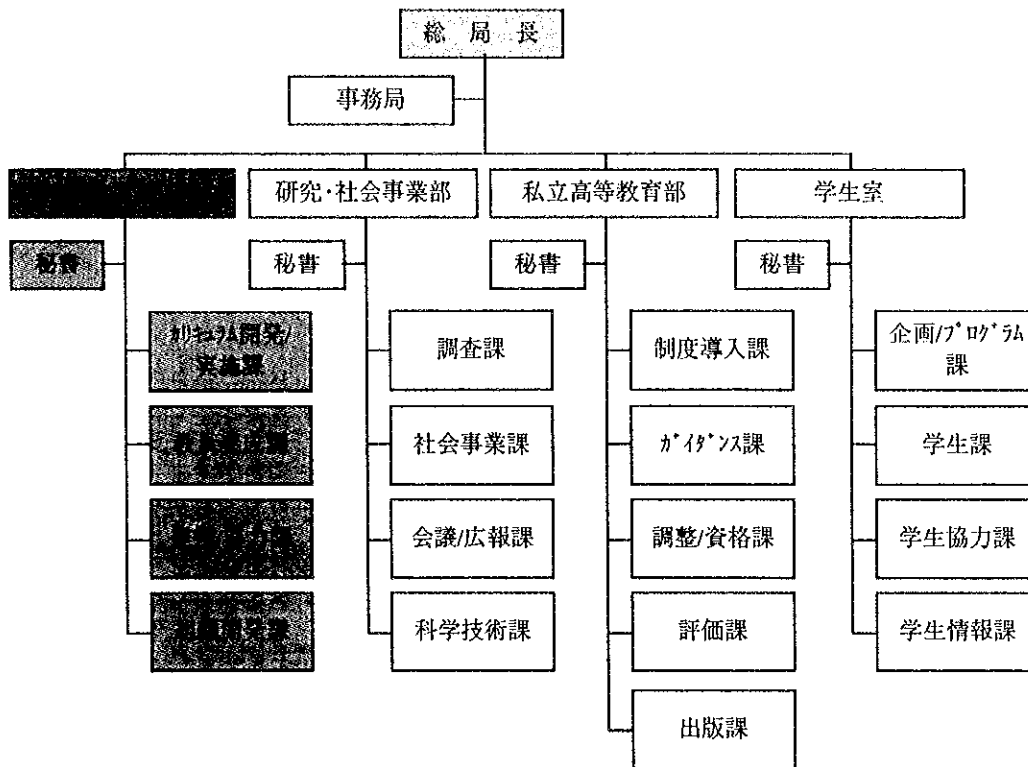


図 2-1-3-2 高等教育総局 (DGHE) 組織図

高等教育総局には、総局長 (Director General of Higher Education) 以下、事務局、学術部、研究・社会事業部、私立高等教育部、及び学生室が配置されている。このうち、IKIP をはじめとする教員養成大学の運営管理、及び、教員養成に関する行政事務を担当しているのは学術部 (DAA: Directorate of Academic Affairs) であり、学術部長が本案件の調査に関しても陣頭指揮をとっている状況である。

また、初等中等総局には、総局長 (Director General of Primary and Secondary Education) 以下、事務局、就学前、初等教育部、中等教育部、中等職業教育部、教員教育・教員事業部、学校施設局、私立学校部、児童・生徒事務室が配置されており、それぞれの担当事務を遂行している。このうち、現職教員の再訓練を担当しているのは教職員訓練部 (Directorate for Teacher Training and Technical Staff Training) であり、全国 27 州にある地域教員研修センター (BPG) で行われている短期教員研修を担当する教員を訓練する為に設置された全国に 6 校ある国立教員研修開発センター (PPPG) の運営管理を行っている。但し、BPG については各州政府の教育局が運営管理している。また、初等中等総局の各局は、初等中等教育教員必要数を高等教育総局に連絡するなど関連事務を行うにあたり互いに密接に連携をとっている。

地域レベルにおける教育行政は、小学校 (Grade 1~6) と中学校 (Grade 7~9) および高等学校 (Grade 10~12) で異なる。小学校については、教育内容の監査につき、教

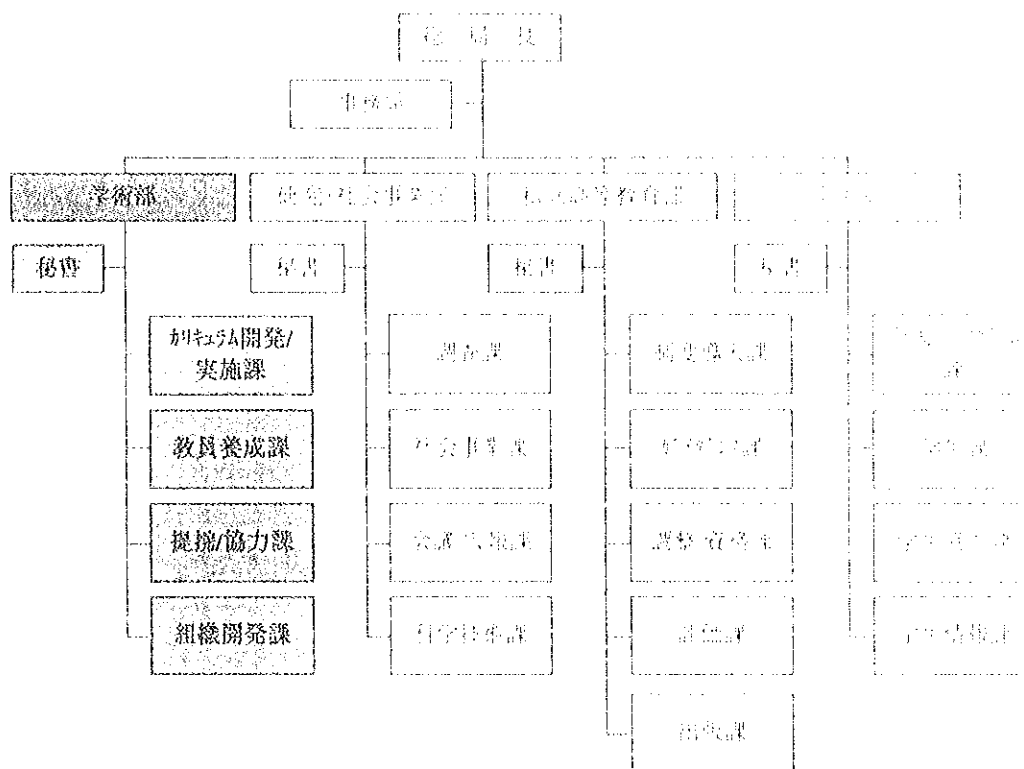


図 2-1-3-2 高等教育総局（DGEHE）組織図

高等教育総局には、総局長（Director General of Higher Education）氏、事務局、学術部、研究・社会事業部、私立高等教育部、及び学生室が配置されている。このうち、AKIP による教員養成大学の運営管理、及び、教員養成に関する行政事務を担当するのは学術部（DAA：Directorate of Academic Affairs）であり、学術部長が本案件の責任者として陣頭指揮を執っている状況である。

また、初等中等総局には、総局長（Director General of Primary and Secondary Education）の下、事務局、初等部、初等教育部、中等教育部、中等職業教育と成人教育（教員養成部）、学校施設局、私立学校部、児童・生徒事務室が配置されている。このうち、初等中等事務を遂行している。このうち、現職教員の再訓練を担当するのは教員養成部（Directorate for Teacher Training and Technical Staff Training）である。

また、初等中等総局には、初等中等教員研修センター（BPG）と初等中等教員研修センター（BPG）で行われている初等中等教員研修を担う主要教員を支援するために設置された全国に 6 校ある国立教員研修開発センター（PPPG）の運営管理を行っている。但し、BPG については各州政府の教育局が運営管理している。また、初等中等部の各局は、初等中等教育教員必要数を高等教育総局に連絡する等、関係事務を相互に密接に連携を執っている。

地域レベルにおける教育行政は、小学校（Grade 1～5）と中学校（Grade 7～9）および高等学校（Grade 10～12）で異なる。小学校については、教育内容の標準（COP）を

育文化省管轄下の州教育局ないし市町村教育局が担当するが、教員の採用、施設の維持・改修等、教育内容に関するもの以外の事務に関しては、自治省管轄下の州政府ないし市町村が担当することになっている。これに対して、中学校、及び高等学校では教員の採用、施設の維持管理を含めてすべての行政事務は教育文化省管轄下の州教育局ないし市町村教育局によりなされることになっている。但し、宗教学校については宗教省管轄下の地方局が担当するシステムとなっており、教育文化省、自治省、宗教省の管轄が錯綜する複雑な行政システムとなっている。

2-1-4 初中等教育事情

図 2-1-4 に示すように、「イ」国教育制度は 6-3-3-4 制を採っており、基本的に日本の教育制度と異ならない。しかしながら、1994 年までは小学校 6 年間のみが義務教育期間であったのであり、1994 年の新学期以降、初めて中学校 3 年間の義務教育期間とされることになった。また、小学校は 3 学期制であり、中学校は 1994 年までは 2 学期制を採っていたが、その後の義務教育化に伴い小学校同様 3 学期制となった。

現在インドネシアの総就学者数は約 4,500 万人であり、このうち 2,950 万人が小学校に、830 万人が中学校（前期中等教育）に、そして 460 万人が高等学校（後期中等教育）に就学している。「イ」国における小学校の就学率は 113.6%、中学校の就学率は 72.3%である。各教育段階の全就学者数に占める私立学校就学者の割合は、初等教育が 7%、中学校が 23%となっているが、高等学校段階におけるの比率は 46%であり、全就学者数の半数以上が私立学校に通っていることがわかる。

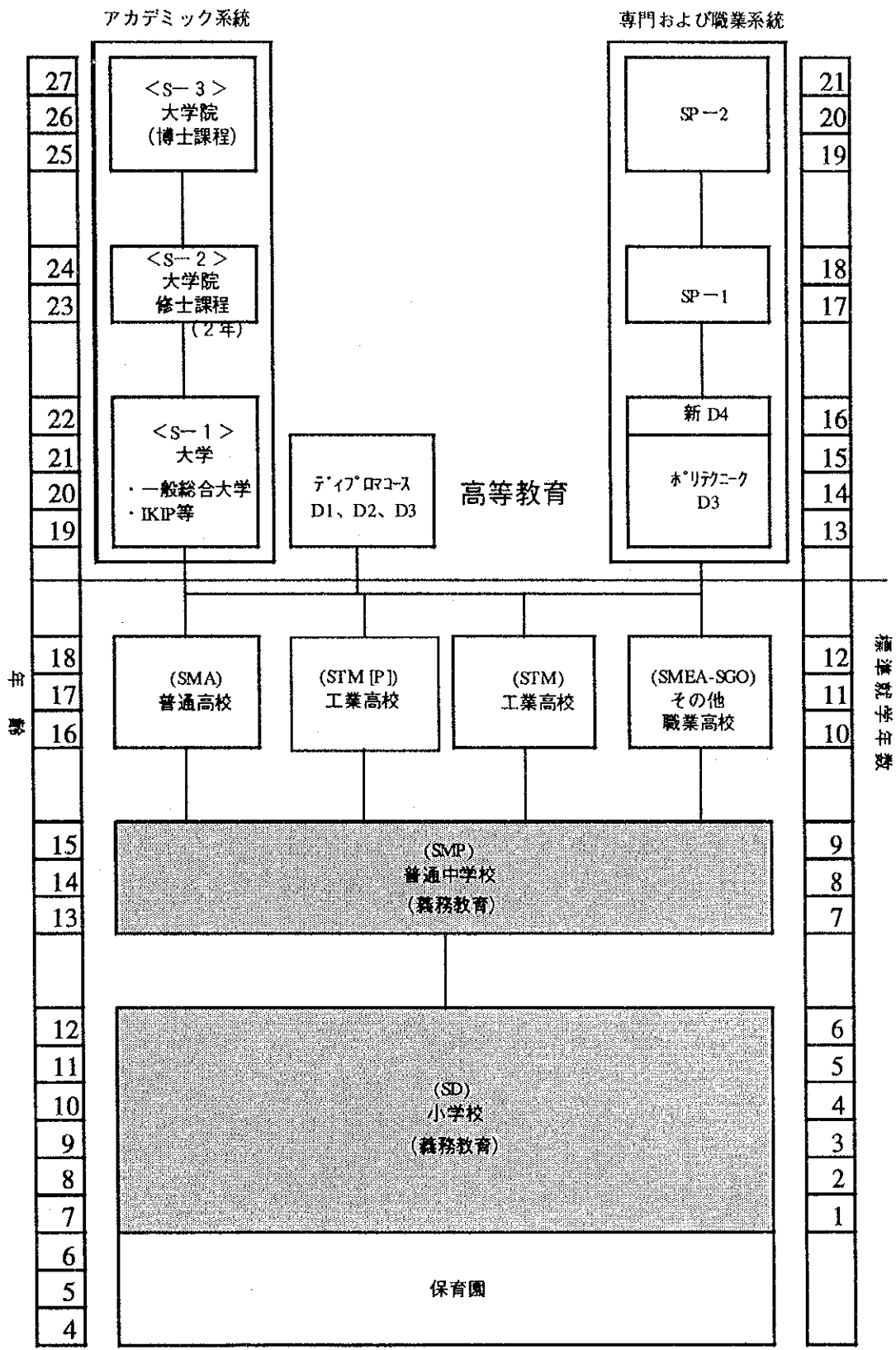


図2-1-4 「イ」国における教育システム

学校数を公立校と私立校の割合で見ると、全国にある 220,000 の学校のうち、公立学校の占める割合は 71%であり、私立学校の占める割合は 29%である。しかし、この割合を教育段階別に見ると、特に私立高等学校の全高等学校に占める割合は 75%と私立高等学校就学率 (54%) に比してかなり高いことがわかる。この理由としては、私立学校の規模が公立学校の規模に比してかなり小さいことが考えられる。

また他の途上国と同様に、学齢人口に比して学校数が絶対的に少ないことから、学年毎に午前中のみ、若しくは午後にのみ授業を行う形態の 2 部制を採っている学校が多いことが特徴である。このような学校では、時間的制約から通常 45 分授業のところを 40 分授業に短縮して行っている学校もあり、児童・生徒の学習時間の減少をもたらしている。また、2 部制の変則的な形態として、午前中に公立の小学校の授業を行った校舎が、午後には私立の中学校として使われているケースもあり等、学習環境がかなり劣悪なケースも見られる。

しかし、一方で全国に 20 ある実験校のように、施設・機材が充実しており、すべての教員がジャカルタで特別の研修を受け、多くの科目でチームティーチングが行われている学校もあるなど、近郊地域を含めた都市部においても学校環境に歴然とした格差が生じており、僻地・離島などにおいては更に大きな学校環境の格差が存在するものと推測される。

教員に関しては、児童・生徒数に比して教員数が不足している学校がジャワ島都市部においても存在する。この理由としては、国家予算の不足により十分な教員を採用し得ないためであり、教員の不足している学校では、生徒から毎月徴収する収入を用いてパートタイム教員を採用することにより対処している。一方、ジャワ島以外の学校の教員不足については、予算不足以外に、赴任希望者が少ないことが大きな要因となっており、インドネシア政府としては補足的な給与を支払う等の優遇措置を講ずることにより対処しようとしているが、本来の給与がかなり低く抑えられているため今のところ効果的な対策となっていない。

2-1-5 教員養成状況

1997年現在、「イ」国全土の初等中等教育教員総数は約205万人であり、これは「イ」国全公務員数の半数以上を占めている。また、全教員数中、約160万人が国家公務員としての教員であり、約120万人が小学校教員である(表2-1-5)。

初等中等教育教員資格に関して、1994年の改正により、現在では小学校の教員については少なくとも大学における2年間の教育(DII)が、また中学校及び高等学校の教員については大学における4年間の教育(SI)を受けることが必要とされることになった。従って、小学校の教員資格を付与し得たDGPSE傘下の教員養成高等学校は1989年以降全て消滅し、代わって教育大学(IKIP)や教員養成単科大学(STKP)及び総合大学内の教育学部(FKIP)のみが卒業生に対して教員資格を与え得るシステムとなっている。

表2-1-5 教育段階別、最終学歴別教員数(1997年度)

学校の種類	中卒以下	高校卒	ディプロマ	旧制大卒	新制大卒	院卒	合計
小学校	74,544	930,382	40,503	75,197	45,160	0	1,165,786
	6.39%	79.81%	3.47%	6.45%	3.87%	0.00%	100.00%
公立	67,098	871,577	36,574	68,136	38,162	0	1,081,527
	6.20%	80.59%	3.38%	6.30%	3.53%	0.00%	100.00%
私立	7,446	21,066	1,677	7,061	6,998	0	44,248
	16.83%	47.61%	3.79%	15.96%	15.82%	0.00%	100.00%
私立校勤務の公務員教員	0	37,759	2,252	0	0	0	40,011
中学校(全体)	0	0	237,343	100,903	92,523	212	430,981
	0.00%	0.00%	55.07%	23.41%	21.47%	0.05%	100.00%
公立	0	0	158,220	57,612	45,878	98	261,808
	0.00%	0.00%	60.43%	22.01%	17.52%	0.04%	100.00%
私立	0	0	79,123	24,296	40,550	114	144,083
	0.00%	0.00%	46.77%	25.59%	27.57%	0.07%	100.00%
私立校勤務の公務員教員	0	0	0	18,995	6,095	0	25,090
高等学校(全体)	0	0	87,625	67,219	182,254	698	337,796
	0.00%	0.00%	25.94%	19.90%	53.95%	0.21%	100.00%
公立	0	0	39,903	27,537	75,060	181	142,681
	0.00%	0.00%	27.97%	19.30%	52.61%	0.13%	100.00%
私立	0	0	47,722	18,844	72,155	517	140,238
	0.00%	0.00%	24.46%	20.34%	54.94%	0.26%	100.00%
私立校勤務の公務員教員	0	0	0	19,838	35,039	0	54,877

出所：教育文化省高等総局より提出された資料より作成

教員養成を行う中心的な高等教育機関であるIKIPは現在、全国に10存在し、就学前教育教員、小学校教員、中学校教員、高等学校教員、及び職業学校教員を供給している。それぞれの教員養成プログラムは統一カリキュラムに基づいてなされるが、カリキュラムの中に最低1学期が必要である教育実習が含まれているため、DIIブ

プログラムについては最低2年半の就学期間が、S1プログラムについては最低4年半の就学期間が必要となっている。しかし、卒業するために必要な単位数が多く、また単位取得スケジュールが過密であることから、卒業するまでに更に1, 2年要する学生が多い。今後、IKIPで行われている教育の質を落とすことなく効率性を高めていくことが求められている。

また現職教員に関しては、表 2-1-5 に見られるように小学校教員については依然として約80%が高卒以下の学歴しか有しておらず、また中学校教員についても半数以上の教員が大卒の資格を有していない状況である。このような状況を解消するため、現在、新制度の導入により学歴資格の不足する現職教員が教育大学で必要な年数学習することにより必要な学歴を取得することが出来るプログラム、In-service Diploma Program を積極的に推進しようとしている。しかしながら、対象教員数が膨大な数であること、財源がかぎられていること、プログラムの実施体制が整備されていないこと等の理由により進展が遅れている状況である。

IKIP 卒業後、公立初等中等学校の教員として勤務するためには、各州教育事務所が年1回実施する教員採用競争試験に合格しなければならない。しかし、競争試験を受けるための願書を提出するためには教員資格を既に有していることが条件であり、すなわち大学卒業前には願書すら提出することができず、多くの学生は最初の教員採用試験を受けるまでに半年ないし1年程度待たなければならないのが現状である。また、試験に合格したとしても、上位の成績で合格したのであれば希望の地域で教職につくことができず、僻地での就職を要求されることになる。このような場合多くの受験者は、国により給与が支払われる公務員教員として私立学校で勤務するか、パートタイム教員として勤務しつつ再受験を目指すというのが実状である。

今後の教員養成に関しては、中学校就学率の100%達成を目標として毎年約25,000人程度の中学校教員の採用が計画されているが、国家予算の制約という問題もあり、毎年8,000人に教員採用にとどまっているのが現状である。

2-1-6 理数科教育と理数科教員養成

現在、「イ」国の小学校、中学校で使用されているカリキュラムによれば(表 2-1-6-1)、小学校の理科は3年生から始まり、3年次には週3時間、4年次からは週6時間の授業が行われることになっている。また、中学校では、週6時間の理科の授業が、生物を中心とした分野と、物理を中心とした分野において

行われることになっている。授業は、教師による講義と実験により構成されており、より多くの実験をするように奨励されている。しかし、現実には実験器具の不足、教員の不足等の理由により十分な実験を行うことが出来ないでいるのが実状である。また、物理分野の教員が不足しており、生物分野の教員が代用教員として教えている場合がある。

表 2-1-6-1 小学校及び中学校カリキュラム

学年		小学						中学		
		1	2	3	4	5	6	1	2	3
科目										
1	パンチャラ	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	宗教	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	インドネシア語	10	10	10	8	8	8	6	6	6
4	数学	10	10	10	8	8	8	6	6	6
5	理科			3	6	6	6	6	6	6
6	社会			3	5	5	5	6	6	6
7	芸術	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	保健体育	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	英語							4	4	4
10	ローカルコンテンツ	2	2	4	5	7	7	6	6	6
合計		30	30	38	40	42	42	42	42	42

注：1クラスの授業時間は以下の通り

出所：初中等教育総局より提供資料

- 1)小学校 1、2年生、30分授業
- 2)小学校 3～6年生、40分授業
- 3)中学校 1～3年生、45分授業

表 2-1-6-2 高等教育用カリキュラム

一般授業カリキュラム(1・2年生用)

科目	学年		
	1年次	2年次	
1	パンチャラ	2	2
2	宗教	2	2
3	インドネシア語	5	5
4	歴史	2	2
5	英語	4	4
6	保健体育	2	2
7	数学	6	6
8	理科		
	a.物理	5	5
	b.生物	4	4
	c.化学	3	3
9	社会		
	a.経済	3	3
	b.社会		2
	c.地理	2	2
10	芸術	2	
合計		42	42

理数科専攻クラス用カリキュラム

科目	3年次	
一般科目	2	
1	パンチャラ	2
2	宗教	3
3	インドネシア語	2
4	歴史	5
5	英語	2
6	保健体育	
専門科目		
1	物理	7
2	生物	7
3	化学	6
4	数学	8
合計		42

注：理数科専攻以外に、言語専門及び社会専攻
料
があるがいずれの専攻カリキュラムにも理数科
のカリキュラムは含まれていない。

出所：初中等教育総局より提供資料

数学については小学 1～3 年次には週 10 時間、小学 4～6 年次には週 8 時間の授業が行われ、中学校では週 6 時間の授業が行われることになっている。数学の授業は、教師による講義形式が中心であるが、教師の作成した視覚的教材等を使用して授業がなされる場合もある。

高等学校のカリキュラムでは、理科の分野が生物、物理、化学の 3 分野に分割され、それぞれ週に 4 時間、5 時間、3 時間の授業が行われるようになっている。また、数学については中学と同様に週 6 時間である。高校 3 年次には、専攻分野によりカリキュラムが分けられており、理科専攻クラスでは更に集中的に理数科の授業を受けることになるが、

言語専攻及び社会科専攻のクラスでは理数科の授業をとる必要のないカリキュラム構成となっている。

中等教育段階における理数科教育教員の養成については、主として教育大学（IKIP）の理数科教育学部(FPMIPA)、総合大学教育学部（FKIP）及び教員養成単科大学（STKIP）のにおいて行われてる。そして全国に 10 校の IKIP、18 校の FKIP、2 校の STKIP から毎年約 7,000 人程度の卒業生を輩出している。

IKIP : Medan, Padan, Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Malang, Ujung Pandang, Manado

FKIP : Banda Ache, Pakan Baru, Jambi, Palembang, Bengkulu, Bandar, Lampung, Potinak, Palangka Raya, Banjarmasin, Samarinda, Palu, Kendari, Mataram, Kupang, Ambou, Abepura, Surakarta

STKIP : Singaraja, Gorontalo

(以上の分布については分布地図を参照)

なお、これらの卒業生のうちどの程度が教員として勤務しているかについては統計資料がなく明らかではない。しかし、最近 IKIP バンドン及びマランにおいて実施された学生調査においては 95%以上の学生が教員として勤務することに対して好意的な回答をしており、学生の動機づけは必ずしも低いとは言えないと考えられる。

また、教員養成に関わる高等教育機関の略称、IKIP、FKIP、STKIP、LPTK は各々以下の略である。

IKIP:	Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan	インドネシア語
	Institutes of Teachers Training and Education	英語
FKIP:	Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan	インドネシア語
	Faculty of Teachers Training and Education	英語
STKIP:	Scholah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan	インドネシア語
	Teaching school of Teachers Training and Education	英語
LPTK:	Lembago Pendidikan Tenga Kerurididikan :	インドネシア語
	Institution for Teachers Training	英語

教員養成は上記の FKIP については、FKIP Universitas Terbuka(Open University)においても行なわれており、上記の 30 校にこれを加えると「イ」国全土における教員養成高等教育機関は 31 校になる。

全国の公立教員養成機関(LPTK:IKIP、FKIP,STKIP)の分布を巻頭に示すが、東西に広がる「イ」国の各島のほぼ全域に LPTK が配置されていることがわかる。ただし、ジャワに集中していることや、教育水準の地域格差が存在することは課題となっている。

また、IKIP は主として教育に関わる以下の 6 学部より構成されている。

a) Mathematics & Science Education	: FPMIPA	理数科教育学部
b) Vocational & Technical Education	: FPTK	職業・技術教育学部
c) Social Science Education	: FPIPS	社会科学教育学部
d) Language & Culture Education	: FPBS	言語・文化教育学部
e) Sports & Science Education	: FPOK	体育保健教育学部
f) Education Sciences	: FIP	教育学部

すべての IKIP - FPMIPA では、現在 1994 年度の統一カリキュラムに基づいて授業が行われている。カリキュラムは、一般教育科目、基礎科目、専門科目、教育実習等により構成されており、卒業するための必要最低取得単位数は 144 である。但し、このうちの 10% はローカルコンテンツとして、地域の実情に応じて各学校が独自に科目の内容を決定することが出来るようになってきている。なお、カリキュラムは 5 年毎に見直されることになっており、現行のカリキュラムについても現在、世銀の PGSM プロジェクトの専門家及び国内のカリキュラム専門家による見直し作業が行われているところである。

IKIP - FPMIPA における授業は講義形式と実験・実習により行われるが、初中等教育の理数科において実験・実習が奨励されていることもあり、IKIP - FPMIPA でも出来るだけ多くの実験・実習を行いたいというのが「イ」国側の意向である。しかし、設備や機材等の制約により十分に行い得ていないのが実状であり、IKIP - FPMIPA が本件の実施によりこれらの制約が解消することが期待される。

卒業後、教員となるためには教員採用試験に合格しなければならないことは他の科目の場合と同様であるが、理数科教員に対する需要は高く、物理の教員に関しては採用予定者よりも志願者の方が少ないという状況も生じている。優秀な理数科の卒業生については産業界による需要も高いと考えられることから、優秀な理数科教員をいかに確保するかが今後の課題でもある。

2-1-7 対象 3IKIP の教育計画

(1) IKIP-Bandung 教育計画

現在、FPMIPA で実施しているプログラムは、S1 取得を目的とした教員養成プログラム (Pre-service 及び In-service を含む)、純理学(Pure science)プログラム、及び教育文化省から委託を受けた IKIP 教職員に対する短期研修プログラムである。このうち、純粋理学プログラムについては各学科ともに 1 クラスのみを増設する計画であり、総合大学よりも教員養成高等教育機関として特色を出したいという IKIP-Bandung の意向が反映されている。In-service については、各学科共に現在 2 クラス行われており、このうち 1 クラスは PGSM の予算によるもの、1 クラスは DGPSE の予算によるものである。本件対象の 3 IKIP 中、現在 DGPSE の予算による現職教員の S1 資格取得プログラムが実施されているのはここだけであり、プログラムの充実度が反映されている。

IKIP-Bandung における課題の一つは、多くの学生が卒業までに 5 年ないし 6 年要していることであるが、今後、①現在の必要取得単位数を必要最小限まで少なくする、②問題のある学生に対するカウンセリングを実施する、③学期間に補修コースを設置する、等により対処する計画である。このうち特に③については本件の機材と施設の拡充により可能となるものである。

学部教育に加えて、大学院が IKIP の教員の養成等を行っているが、機材などの不足から IKIP で行うのは講義形式の授業のみであり、大学院生の実習に関しては現在 ITB (バンドン工科大学) に行っている現状である。IKIP 卒業生の質の向上を図るためにも IKIP 教員の質の向上は重要な課題であり、本件実施後は IKIP 内でもある程度の実習が行い得るようになると期待される。

(2) IKIP-Yogyakarta 教育計画

FPMIPA IKIP-Yogyakarta で実施しているプログラムは、S1 取得を目的とした教員養成プログラム (Pre-service 及び In-service)、純理学プログラムである。このうち、教員養成のための In-service プログラムについては、教育文化省より委託されたものの以外に、保健省や農業省から委託を受けた教員資格取得プログラムを不定期的に実行している。In-service については、各学科共に現在 2~3 クラス行われており、ほとんどが PGSM の予算によるものである。しかし、今後 PGSM の予算削減により、In-service プログラムが大幅に縮小される可能性もあることから、IKIP-Yogyakarta としては新たなスポンサー探しをする必要がある。

また、純理学プログラムの卒業生に対して教員資格は付与されないものの、卒業後、1 年間教員養成プログラムで学習することにより教員資格を得うるシステムもある

が、この場合は授業料は自己負担となるため多くの学生がこの方法を取る可能性は少ないものと考えられる。従って、IKIP を卒業しても教員資格ができないという問題も生じることが懸念される。

(3) IKIP-Malang 教育計画

IKIP-Malang では、理数科系の大卒者を今後大幅に増加するという国家計画に従って、これまでの数学教育・科学教育専攻以外に、1997 年度から数学専攻、物理、化学、生物専攻といった教員資格取得を目的としない学生を受け入れている。1997 年および 1998 年度においては、1 学年当たりの教員養成課程の学生数と純理学系学生数の比率は、1:1 であるが、将来的にはこの比率を 1:3 に拡大したいと計画している。すなわち、2004 年度以降においては、少なくとも理数科教育学部(FPMIPA)では、純理学系の学生が大半を占めることになり、理数科教員養成学部としての性格がかなり薄くなっている。

カリキュラムに関して、現在、数学・理科教員養成課程、純理学系課程共に国家標準カリキュラムを使用している。IKIP-Malang における数学科の必修単位数は 150、物理は 148、化学は 151、生物は 149 である。必修単位数のうち、約 20 は各学校により決定し得る単位数（ローカルコンテンツ）である。また、教員養成課程および純理学系の 1, 2 年次のカリキュラムはほとんど同じであり、全体としても約 75% のカリキュラムが共通である。したがって、実験室機材に関しても、両課程の学生により共通に使用されるものと考えられる。但し、数学・理科教員養成課程のカリキュラムに関しては現在 PGSM プロジェクトのなかで見直しが行われており、来年度から改訂されたカリキュラムが使用される予定であるため、カリキュラムの内容に関しては今後の推移を見守る必要がある。

現職教員教育(In-service)に関して、IKIP-Malang では、過去に DGPSE のクラス及び数学科において宗教省より委託された DIII コースを実施していたこともあるが、現在 S1 コースとして定期的に実施しているのは、PGSM プロジェクトの財源による 1 クラスのみである。但し、他の IKIP の場合と異なり、短期間の中等学校教員再教育コース（教育文化省によるもの及び宗教省によるものを含む）も FPMIPA 内で実施している。また、地方教育局の養成を受けて、IKIP の教官が中等学校に赴き、そこで短期現職教員教育の講師を務めることもある。

他の IKIP の場合と同様、IKIP-Malang においても学生の就学期間の長いことが問題となっている。FPMIPA としては、①学生の質が低いこと、②多くのコースが年に一度しか開かれないこと、③現在多くの教員が自らの資格向上のため海外・国内留学などをしており教員数が足りないこと、等が問題であると認識している。そして、教育の内部効率を改善するための施策として、①質の高い学生を、国家試験を通さ

ずに直接高等学校から入学させること、②セメスターとセメスターの間（夏休み期間等）にコースを開いて、より取り易くすること、③教員数を少しずつ増やすこと、④教授方法と学習の質を向上させること、を計画している。

2-2 他の援助国、国際機関等の計画

(1) 世界銀行による協力援助

世界銀行による支援は教育セクター全般に渡っているが、近年は高等教育より初中等教育分野に重点が置かれている。但し、初中等教育の質的な向上を図るためには質の高い教員を育成することが不可欠であることから、高等教育機関であっても教員養成プログラムに対する支援は継続して行われている。以下、本件と関連がある中等教育教員開発プロジェクト（PGSM）、初等教育教員開発プロジェクト（PDSM）、及び教科書開発プロジェクトの概要を示す。

1) PGSM プロジェクト(Secondary School Teacher Development Project)

教員養成を行っている高等教育機関の教員養成過程を強化することにより中等教育段階の学校で行われている学習過程の向上を行おうとするもので、主要な活動内容としては以下の通りである。

- ① 教員養成プログラム及び現職教員再教育プログラムの質的向上
- ② 教員養成プログラムと教育現場との連携の強化
- ③ 教員養成プログラムで教える教員の資格向上
- ④ 教育関連研究能力の育成
- ⑤ 教員養成大学の総合大学化への準備

このうち、①の具体的な協力内容として、IKIP に対する施設改修、機材供与、FPMIPA のカリキュラム開発、現職教員研修に対する財政支援が含まれており、これらについては特に本件と関連が深い活動内容であると考えられる。PGSM による調達ないし調達予定機材は、高価な研究用機材が多く含まれているが、一部の機材は本案件の要請機材との重複が見られた。

本事業の総予算としては 8,710 万 US ドルが計上され、このうち約 6,000 万ドルは世銀ローンにより賄われる計画であったが、経済危機等の理由によりインドネシアで実施されているすべての世界銀行プロジェクトの見直しがなされており、PGSM プロジェクトについても 1998 年 8 月に 3,000 万 US ドルに及ぶ借款額の削減が決定された。この結果、調達機材の削減、現職教員研修に対する財政支援の削減等が行われる予定であり、これらは本件、ないしプロ技の実施に

対する影響が大きいことから、削減項目の具体的な内容については再度確認する必要がある。

2) PGSD プロジェクト(Primary School Teacher Development Project)

教員資格の改訂により、新しく高等教育機関において行われることになった初等教育教員養成を目的としたディプロマコースに対する支援を行うことにより、十分に訓練された初等教育教員を供給しようとするものであり、活動内容としては、次の通りである。

- ① 初等教育教員養成課程教員の訓練、資格向上
- ② カリキュラム開発等を通じた教員養成プログラムの質的向上
- ③ 教員需要と教員供給を管理できるシステムの確立
- ④ 等教育に関する研究開発能力の育成
- ⑤ 初等教育システム管理能力の強化

3) Book and Reading Development Project

このプロジェクトは、インドネシア 27 州すべての教員と生徒に対して学習用教科書を調達するものであり、少なくとも一人一冊 (one student : one book) の教科書が配布されることを目標としている。プロジェクト実施機関は、DGPSE である。このプロジェクトは 1996 年の開始され、以下の 3 フェーズを経て 2000 年に終了することになっている。

- a. 第 1 フェーズ (1996/97) 生徒用 英語及び経済教科書
- b. 第 2 フェーズ (1997/98) 生徒用 歴史及び地理教科書
教師用 物理及び保健教科書
- c. 第 3 フェーズ (1998/99) 生徒用及び教師用 インドネシア語
数学、生物、物理教科書

(2) ADB(アジア開発銀行)による援助協力

ADB は「イ」国教育セクター全般に渡る協力を行っているが、特に中等教育及び職業・技術教育分野に対するプロジェクトを中心に実施している。また、ADB は中等教育の質的向上を図るためにはすべての学校に対する援助を行うことが必要であると認識しており、教育文化省管轄の学校のみでなく、宗教省管轄の学校に対しても支援を行っている。以下、本件に関連性が高いと考えられるプロジェクトについて示す。

1) 前期中等教育プロジェクト (Junior Secondary Education Project)

前期中等段階の義務教育化に対する支援、1994年カリキュラムの完全な実施、学業成績評価過程の向上、教育文化省及び宗教省の組織強化を目的として、以下の活動を行っている。

- ① 国内・海外の専門家・コンサルタントの招致
- ② 教員の国内留学・海外留学
- ③ 教科書の配布
- ④ 教育機材調達
- ⑤ 教育施設の建設・改修等

なお、支援対象校としては、教育文化省管轄下の学校だけでなく、宗教省管轄下の学校を含んでいる。

2) 私立中学校プロジェクト (Private Junior Secondary Education Project)

ランパン、西ジャワ、東ジャワ、南カリマンタン、南スラウエシの5州における約600の私立中学校の教育能力・事務処理能力の向上を図ることにより、学校の自立性を養い、加えて女子生徒等の教育参加率の向上を図ろうとするものであり、予算の一部は民間団体の拠出金により賄われることになっている。

3) 後期中等教育プロジェクト (Senior Secondary Education Project)

後期中等教育に関する既存の教育施設及び資源と設定されている基準とのギャップを埋めること、ならびに教育文化省の組織強化を行うことにより、後期中等教育に関する全般的な質的向上を図ろうとするものである。活動内容としては、以下の通りである。

- ① カリキュラム開発
- ② 教科書その他教材の開発・配布
- ③ 図書室・実験室の新設
- ④ PPPGの機能の強化
- ⑤ 都市部及び地方部の学校改修
- ⑥ 貧困生徒等に対する奨学金の拠出

4) 現職教員研修プロジェクト (In-Service Teacher Training Project)

本事業は、教員は学校教育を進めるのにあたって最も重要な担い手となるべき者であるにも拘わらず、多くの現職教員が必要な訓練を受けていないという認

識の下、現職教員再研修サブセクターを改善することにより、人的資源の開発過程を強化・向上させようとするものであり、以下の3項目を主要な活動内容とするものである。

① 現職教員研修体制の改善

現職教員研修に関わる主要機関である PPPG の存在理由については、カリキュラム・教材開発機関及び 트레이ナー 訓練機関であり、また他の主要機関である BPG については各州の主要現職教員再訓練機関であり、また学校における再訓練プログラム実施をサポートする機関であると再確認し、相互間及び他の再訓練機関を含めた協働を強化すること。

② プログラム開発・強化

学校におけるマスター教師制度、モデルスクール制度及び経済的インセンティブを取り入れた教員・訓練機関等における資格認可制度の導入の検討をすること、また、現職教員再訓練機関、学校、IKIP、FKIP 等の間でのスタッフ交流制度の導入すること。

③ 組織能力の開発・向上

PPPG、BPG 及び他の現職教員研修実施機関スタッフの資格・能力向上のための海外・国内留学、また最新技術視察のための近隣アジア諸国でのセミナー、会議などへの参加及び現職教員研修実施機関に派遣された教育研究専門家との間での様々な分野での意見交換・学術交流を行うこと。PPPG は本案件の対象である IKIP における現職教員に対する研修機能とその活動が類似しているが、プロ技協の調査によって ADB が PPPG の開発計画を進めており、プロ技協の活動対象には含まないことが確認されている。

この事業は、現職教員の再教育に対する総合的な支援を行おうとするものであり、「イ」国初中等教育の拡充に向けて本件とは補完的な役割を果たすものと考えられる。しかし、「イ」国政府は現在、経済危機によりこのプロジェクトの実施を留保している状況である。但し、経済状況が回復に向かえば来年度からでもこのプロジェクトを実施したいという意向であることから、本事業の動向については今後とも注意を払う必要がある。

2-3 我が国の援助実施状況

日本は、「イ」国の教育セクターでの主要な援助国であり、これまでも「イ」国の教育セクターに対して、施設の建設、機材供与及び人材派遣などを実施してきている。これらの中で特に本件と関連が深いと考えられるものは、1998年10月より5年間の予定で実施される初中等理数科教育拡充計画プロジェクト方式技術協力、及び海外経済協力基金の借款による中学校校舎整備事業である。

(1) 初中等理数科教育拡充計画プロジェクト方式技術協力

本件と連携して、IKIP バンドン、IKIP ジョグジャカルタ、IKIP マランをプロジェクト対象校として、「イ」国の児童生徒の学力、応用力を向上させるために、教材開発や教科教授法の研究を行うものである。プロジェクトは平成10年10月に開始され、5年間の協力期間を予定している。

プロジェクトの成果としては、①3IKIPの学部教育の質の向上、②現職教員への資格付与プログラムの強化、③3IKIPの理数科教育学部の運営能力の強化、の3点が期待されており、それぞれ本件と深く関連している。すなわち、無償資金協力による施設建設・改修、機材調達とプロ技による活動の連携により、3IKIP理数科教育学部の教育の向上が図られ、その結果質の高い教育を受けた理数科教育学部の卒業生が初等中等教育現場における教育の質を向上させることが期待されている。

(2) OECFによる協力（中学校校舎整備事業）

1995年12月に我が国と円借款承諾がなされた案件で、全国27州のうち12州（西ジャワ、東ジャワ、リアウ、南スマトラ、ランボン、西カリマンタン、南カリマンタン、中部スラウェシ、南スラウェシ、西ヌサテンガラ、東ヌサテンガラ）において、中学校の新設をモデル事業として実施することにより、今後必要な中学校施設の拡充とその設備水準の向上を図ることを目的としている。

この事業では、1996～98年の3年間で600校の中学校舎の建設が予定されているが、1998年度には、12の州で、203の中学校、総面積255,206㎡の建設が計画されている。

現在「イ」国では中学校の絶対数が不足しており、中学校校舎の整備は早急に行われなければならない事業であるが、校舎の整備に伴いそこで教える教員の養成も必要となってくるのであり、整備事業の進展は本件による理数科教員の養成と密接に関連している。すなわち、教育を供給する側としては、施設・設備といったハード面における整備を行うだけでなく、より良い訓練を受けた教員を供給することによ

り始めて質の高い教育の実現が期待できるのであり、中学校校舎整備事業と本件は相俟って「イ」国中等教育の向上に資することが期待される。

2-4 プロジェクト・サイトの状況

2-4-1 自然条件 (IKIP-Bandung)

(1) 自然条件

バンドン地域は海拔 750m の高地に位置しており、1997 年のデータによれば、年間平均気温が 23.2°C とインドネシアの他の地域と比較して涼しく（最高気温は 10 月で 32°C 程度、最低は年間を通じて 17°C~19°C）、年間平均湿度は 73%程度であることから、年間を通じて過ごしやすい地域である。降水量については雨期とされる 11 月から 5 月頃にかけては月間 100mm から 300mm 程度であり、乾期の 6 月から 10 月頃にかけては年間 20mm 前後である。風については年間を通じて最大風速 20~30m/秒で、東または西よりの風で、1997 年の 10 月に最高風速 50m/秒が記録されているが、特に目立った被害は記録されていないようである。日の出については夏季が 5 時 58 分、冬季が 5 時 41 分、日の入りについては夏季が 17 時 45 分、冬季が 17 時 58 分となっており、冬季の方が日照時間が 30 分程長い。

月別最高・最低・平均気温を表 2-1 に、月別平均湿度、降水量、最高最低平均風速および風向を表 2-2 に示す。

表 2-1 バンドン地域の月別平均気温、日最高気温・日最低気温の月別平均値 (°C)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
月別平均気温	22.5	23.1	23.6	23.0	23.2	22.6	22.4	23.1	23.5	24.4	23.9	23.6	23.2
日最高気温の平均値	26.9	27.6	29.2	28.6	28.7	29.2	29.2	29.8	31.3	31.8	30.1	28.9	29.3
日最低気温の平均値	19.7	19.7	19.5	19.1	19.0	17.4	17.1	17.2	17.2	18.1	19.3	19.6	18.6

表 2-2 バンドン地域の月別平均湿度、月別降水量、月別最高・最低風速、風向

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
月別平均湿度 (%)	79	75	75	81	80	72	68	66	63	82	61	79	73
													年間
月別降水量 (mm)	139.1	105.5	189.0	227.2	291.4	4.0	15.1	16.5	1.4	37.0	111.4	318.8	1456.0
月別最高風速 (m/s)	23.4	21.6	21.6	18.0	36.0	27.0	27.0	28.8	21.6	50.4	18.0	36.0	
月別最低風速 (m/s)	7.2	7.2	3.6	3.6	1.8	5.4	3.6	5.4	5.4	7.2	5.4	3.6	
月別風向	西	西	西	変	変	東	東	西	東	東	東	西	

(2) 敷地状況

本プロジェクトサイトは市の中心部よりやく km 北方の海拔 750m 程の丘陵地帯に位置している。約 100 エーカーの広大なキャンパスの中に、教育科学、社会科学教育、言語芸術教育、技術職業教育、スポーツ科学教育、理数科教育の 6 つの学部と大学

院、事務部門、研究部門等の施設および教官住宅等が配置されており、その南西角の現在サッカーなどのグラウンドとなっている空き地が本件の敷地である。

敷地についてはほとんど平坦であるが、一部南側は現在ゴミ置場として使用されており、起伏のある土地となっているため造成工事が必要となる。敷地の造成および周辺道路より低い部分の擁壁工事等についてはキャンパスの再開発計画の一部である構内道路の新設と合わせて本件の着工までに「イ」国側にて行われる予定となっている。

また、地盤については今回行われた自然条件調査の結果、現地盤面より 13m～18m 以下の深さの範囲にて 50 以上の N 値が測定された。また、サンプリングの結果、表層は粘土質シルトであるが下層になるに従い、堅い砂層（最終的には砂利混じり）になっていることを確認した。

2-4-2 社会基盤整備状況

(1) 道路

敷地周辺の道路として、現在、100m 四方の敷地外郭に沿って、北側および、西側に約 4 m 幅の構内道路（簡易なアスファルト舗装道路）があり、敷地東側 Open Canal 手前まで敷地に向かって 5.5m 巾の道路が突き当たっている。敷地の現況は斜面を掘削整地した地形であるため、敷地北側は約 4 m の段差があり、西側はスロープで段差となっていることから、北側、西側および東側道路から敷地へは直接アプローチできない。

日本側工事着工前には「イ」国側工事により、東側および南側の道路が新設される予定となっており、西側・北側道路の改修工事とそれらの段差部分の擁壁工事も含めて完成すれば、敷地は 4 面道路に囲まれた比較的理想的な敷地となる（添付資料 4 敷地調査図参照）。東側の既存キャンパスエリアとの人・車両の動線を考慮すると、新施設へのアプローチとしては、前面道路としての南側道路が最適であると考えられる。また、工事期間中の資材搬入道路としては、メインエントランスより西側道路へアクセスするルートが適していることが確認された。

(2) 電力

大学キャンパスの前面道路 (Jl. SETIA BUDHI) に PT. PLN (PERSERD) の中間電圧配電線 (3 相 3 線 20kv 50Hz) の電力ケーブルが架空線にて敷設されている。そこから、大学キャンパスを経由して既存 PLN ルームまで中間電圧配電線 (3 相 3 線 20kv 50Hz) で引き込みされて、隣接している既存電気室を経て既存施設へ発電されている。

る。よって、新施設の受電については、既存 PLN ルームより、引き込みが可能である。

(3) 電話

配電線と同様に大学キャンパスの前面道路 (Jl. SETIA BUDHI) に PT. TELKOM のメイン電話幹線より既設 MDF に 32 line が架空配線されてる。しかし、その内 6 line が既設 PABX に接続されて、5 line (Rector : 1 line, Assit. Rector : 4 line) が Direct line として接続されているため、32 line - (6 line + 5 line) で残りが 21 line ある。残りの 21 line の内 5 line を新施設の Direct line として予定しているため、16 line が、新 PABX 経由で使用できる可能性がある。この残っている配線を使えば、新たに MAIN FEEDER より引き込み工事の必要はなく、「イ」国側工事としては接続契約手続き費 Langganan Tetap (Permanent Consumer) のみである。

(4) 給水

IKIP キャンパス北側に隣接して PDAM の Water Treatment Plant が位置しており、ここから径 200mm の給水本管がキャンパス内の道路を横断している。この管は新敷地に隣接して埋設されているので、この本管から分岐して新敷地に引き込むことが可能であることが PDAM にて確認された。(引き込み管は径 2 インチ程度 (今後詳細検討が必要))

給水量に関しては、PDAM によると雨期 (12 月 ~ 2 月) は、十分に給水は確保できるが、乾期 (3 月 ~ 11 月) は、雨期の 1/5 程度に下がり、かなり少なくなるとのことである。しかし、この乾期中の給水確保は、幸い既存の PDAM Water Treatment Plant が近接しているため IKIP キャンパス内での水量、水圧は確保できると判断し、今回井戸を日本側で建設することは考慮しない。

乾期の給水確保に関し、FPMIPA の施設担当者より PDAM に要請すれば、ある程度水量/水圧は確保できるとのことである。また、現地で FPMIPA 側より「水量、水圧が不足してる」という問題点が提起されたが、既存設備の調査結果、給水方式が直結であったり、高架タンクが最上階の天井の上に設置されていることが原因で、適正水頭圧がとれず水圧確保ができないのが現状であると判断できる。本件では、このような問題点を十分把握し、安定した給水が行われるよう検討、計画する。

(5) 排水設備

当敷地周辺には公共下水道が敷設されておらず、既存 IKIP の汚水は、セプティクタंकにて直接地中へ浸透させるように計画されている。なお、雨期には地下水位の上昇により、汚水の地下浸透力低下が予想され、地表面の汚染が懸念される。そこ

で、周辺環境への影響を考慮し、浄化槽を計画することにより、排水路へ放流し、最終端末として河川への放流が可能である。

また、現在敷地東側に隣接して幅 60cm、深さ 80cm 程度の Open Canal が設置されており、山岳部から流れてきた自然水と一般排水が混合して流れている。東側の Open Canal は、IKIP 側の計画によれば東側道路の新設とともに Staff Building 側へ移設されることになっている。よって、排水量、排水レベルの点から西側の Open Canal へ接続するのが妥当であると判断し、計画することとした。

2-4-3 既存施設・機材の状況

(1) 施設構成・面積

1) IKIP-Bandung

既存施設は以下の棟で構成されており、総面積は廊下等の共用部分を除いて 4,400m²弱となっている。

- ① FPMIPA Building I (生物、化学)
- ② FPMIPA Building II (化学、管理部門)
- ③ Mathematics Building I (数学)
- ④ Mathematics Building II (数学、JICA 専門家室)
- ⑤ Physics Building (物理)
- ⑥ World Bank Building 2F, 3F (生物)
- ⑦ Faculty Member Office Building (数学、生物、化学)

既存の理数科教育学部 (FPMIPA) は、キャンパスの当初より開発されたゾーンのほぼ中心に位置しているため、増改築の余地は殆どない状況である。主要な施設は 1955 年に米国の援助で建てられたもので、40 年以上経て相当老朽化していること、規模の不十分さが問題である。ただし、施設のメンテナンスの状況は比較的良く、既存のものを最大限に活用しようという努力がうかがえ、比較的建設年度の新しい IKIP-Yogyakarta、IKIP-Malang の施設と比較しても維持管理能力が高いと判断される。

2) IKIP-Yogyakarta

IKIP-Yogyakarta のキャンパスは IKIP-Bandung とは対照的に、平坦で広大な敷地に各学部毎まとまって、施設群が散在する。理数科教育学部はその中心部に位置していたが、1984 年の数学学科新校舎建設を始めとして、1990 年生物学科、1995 年物理学科、1996 年化学学科と新校舎の建設が「イ」国側にて順次進めら

れ、FPMIPA の新しいゾーンが、キャンパスの南西部に形成されている。この FPMIPA 新校舎敷地には中庭に向かって「口」の字型に 4 つの学科の建物が配置され、FPMIPA としてのまとまったゾーンを形成している。しかしながら、B/D 調査時点では 4 つの校舎のうち、化学学科棟の工事は中断されており、床、壁、天井などの仕上工事、設備電気工事のほとんどが未完成であった。そのため、化学学科の授業は旧校舎にて行われていた。本計画では、機材の整備が対象となっているが、この化学棟の建設再開と完成が化学棟の機材調達の条件となるため、先方より提案された工程に基づき工事の進捗状況の確認が必要であるため、1998 年 12 月に再度現地視察を行った。その結果、化学棟（新施設）の建設は、1998 年 9 月以来急速に進められ、予定通り 1999 年 1 月には、旧施設より新施設へ移動（Labo 関係のすべて）し、新施設で活動が開始されることが計画されており、これが可能な状況まで建設は進んでいた。また、壁、天井、床のほぼ全ての仕上工事が完了し、1F のセキュリティグリルも全ての室に外部に面して敷設、1F 階段室メインエントランスのグリルも取付完了していた（但し、上部の硝子面一部追加要）。設備関係は供電、給水が既に完了し、照明器具の設定も完了、実験室流しの水も使用可能な状況となっている。

3) IKIP-Malang

IKIP-Malang の理数科教育学部（FPMIPA）ゾーンはキャンパスのほぼ中央部に位置し、化学棟、生物棟、物理棟、数学棟、一般教室棟、事務棟、一般実験棟の計 7 棟により施設が構成されている。

各棟の規模（面積）と建設年度は以下の通りである。

①化学棟 (2,400m ²)	1992 年
②生物棟 (2,400m ²)	1993 年
③物理棟 (2,400m ²)	1993 年
④数学棟 (2,520m ²)	1994 年
⑤一般教室棟 (2,400m ²)	1995 年
⑥事務棟 (1,600m ²)	1995 年
⑦一般実験棟 (1,660m ²)	1996 年

合計延床面積は約 16,000m²であり、各棟 3 階建てを基準としている。7 つの棟が別々の棟で構成されていることから、Renovation Item として、各棟を結ぶ渡り廊下が要請されたが、建築がらみの Renovation は行わないこととした。各棟の実験室、共用スペース等はゆったりと作られている。上記のように築年度が他の 2 IKIP に比較して新しいが、壁の大きなクラック、雨漏り等の欠陥が目立った。

(2) 機材の現状

1) 実験室及び既存機材の現状

バンドン、ジョグジャカルタ及びマランの IKIP-FPMIPA 化学科、生物科、物理科、数学科における各実験室は機材の整備状況と維持管理体制において、大学間のみならず同じ大学の学科間においても違いがみられる。

① バンドン IKIP-FPMIPA

化学科、生物科は、機材の種類及び数量とも少ないが、実験室内の清掃及びメンテナンスは良い状態にある。物理科はオランダの専門家の携行機材として導入された、核物理や現代物理用の機材が幾つかみられた。数学科は型式及びバージョンとも古いパソコンが数台あるだけで、最も機材整備が遅れている。物理科では機材不足に対応するため、1つの実験室で4種類の異なる実験を行い、全ての生徒が直接実験できるように工夫している。

② ジョグジャカルタ IKIP-FPMIPA

物理科は PSMG からの核物理、現代物理用の実験機材がある他、既存機材も古いが一応整っている。生物科では PGSM 調達の顕微鏡等の機材がみられるが、全体的に機材種類は少ない。化学科は古い施設にあり、移転前の状態で新建物の建設が中断したため、移転の準備状態のまま、清掃及びメンテナンスも中断した状態にある。数学科は PGSM プロジェクトによるパソコンが設置されているが、1部屋に50台以上が過密状態に置かれているため、一部移室する予定となっている。

③ マラン IKIP-FPMIPA

教育学部全体が新校舎に移転したばかりで、清掃及び維持管理も良い状態にある。物理科の機材は数量は多くないが、種類の上では3つの理数科教育学部の中では整備が一番整っている。化学科は1、2階部分に実験室があり、3階部分は実験台の不足のため一般教室として使われている。化学棟の他に共通棟に一般化学実験室が整備中である。生物は清掃、維持管理状態が一番良いが、機材の種類、数量とも最も少ない。サンプル類の多くは教員や学生によって作成されたものが多くある。数学棟にはコンピュータ室があり、共通棟にもコンピュータ室が設けられている。コンピュータ室にはワークステーションと呼ばれるハードディスクのついていないパソコンが置かれており、フロッピーが記憶メモリとして使用されている。RAMの

容量も小さいためウィンドウズソフトも使用できない状態にあり、実習で支障が出ている模様である。

既存施設における実験室、実習室、ワークショップの状況、維持管理の状況及び収納スペースの状況を次に示す。

バンドン IKIP-FPMIPA (IKIP Bandung FPMIPA)

学 科 名	実 験 室 名	状 況	機材維持管理体制	収納スペース
1) 化学科	基礎化学実験室	ガラス器具多い	B	A
	有機化学・生化学実験室	ガラス器具多い	B	A
	分析化学実験室	ガラス器具多い	B	A
	物理化学実験室	ガラス器具多い	B	A
	教育化学実験室	機材殆ど無い	—	A
	ワークショップ	ガスバーナと電気炉(故障)あり	B	B
2) 生物科	生理学実験室	生態、微生物含む	A	A
	植物構造実験室	顕花植物等含む	A	A
	動物構造実験室	昆虫、脊椎、無脊椎、発生含む	A	A
3) 物理科	基礎物理実験室	旧式の機材多い。	B	A
	電子実験室	計測器あり	B	B
	現代物理実験室	核物理含む	A	A
	ワークショップ	工作機が4点で、スペースあり	A	A
4) 数学科	コンピュータ実習室	型式の古いコンピュータ3台	A	C
	ワークショップ	自作教材幾つかあり	B	B

ジョグジャカルタ IKIP-FPMIPA (IKIP Jogjakarta FPMIPA)

学 科 名	実 験 室 名	備 考	機材維持 管理体制	収納ス ペース
1) 化学科	基礎化学実験室	1999 年度新設建物に移転予定	C	A
	有機化学・生化学実験室	同上	C	A
	物理化学実験室	同上	C	A
	分析化学実験室	同上	C	A
	ワークショップ	同上	C	A
2) 生物科	微生物実験室	故障した顕微鏡多い	B	A
	生化学実験室	使用不可の無菌箱あり	B	A
	動物構造・機能実験室	PGSM による顕微鏡 5 台	B	A
	植物構造・機能実験室	機材少ない	B	A
	単一種と多様種実験室	PGSM による顕微鏡あり	B	A
	生態環境科学実験室	機材少ない	B	A
	生の遺伝と連続性実験室	機材少ない	B	A
	応用生物学実験室	機材は基礎的なものばかり	B	A
	教員支援実験室	インドネシア製のモデルあり	B	A
	基礎生物実験室	機材少ない	B	A
	ワークショップ		B	A
3) 物理科	基礎物理実験室	機材種類多い	A	A
	電子実験室	電子回路素子パーツ多い	A	A
	物理実験室	核物理、現代物理含む	A	A
	ワークショップ		B	A
4) 数学科	コンピュータ実習室 I	コンピュータが過密状態	B	B
	コンピュータ実習室 II	コンピュータが過密状態	B	B
	初中等教育実習室	機材無し	—	A
	ワークショップ		B	B

マラン IKIP-FPMIPA (IKIP Malang FPMIPA)

学 科 名	実 験 室 名	備 考	機材維持 管理体制	収納ス ペース
1) 化学科	基礎科学実験室	ドラフトチェンバ 2 台あり	A	A
	有機化学・生化学実験室	ドラフトチェンバ 3 台あり	A	A
	無機化学実験室	未整備、実験台無し	—	A
	物理化学実験室	ドラフトチェンバ 3 台あり	A	A
	分析化学実験室	ドラフトチェンバ 3 台あり	A	A
	生化学実験室	未整備、実験台無し	—	A
	機器・環境実験室	未整備、実験台無し	—	A
	ワークショップ		B	A
	一般化学実験室	共通校舎に新設中	—	A
2) 生物科	顕微技術実験室		B	A
	植物生理学実験室	PGSM の機材あり	B	A
	人体模型・生理実験室		A	A
	植物学実験室		B	A
	動物学実験室		A	A
	微生物実験室	顕微鏡、無菌箱 3 台	B	A
	遺伝実験室	自作サンプル多く展示	A	A
	植物組織培養実験室	研究用の植物培養あり	A	A
	動物組織培養実験室	PGSM による UV 分析器あり	A	A
	ワークショップ		B	A
	一般生物実験室	共通校舎に新設中	—	A
3) 物理科	基礎物理実験室		A	C
	電子実験室	機材種類、数量とも多い	A	A
	物理実験室	現代物理含む	A	A
	ワークショップ		B	A
	一般物理実験室	共通校舎に新設中	—	A
4) 数学科	基礎コンピュータ実習室	パソコンが過密状態	A	C
	応用コンピュータ実習室	パソコンが過密状態	A	C
	計算実習室		A	A
	ワークショップ	自作模型やモデル多い	B	A

A:良好、B:普通、C:悪い

2) 実験に対する考え方及び手法

「イ」国では初中等の理数科教育における大きな問題の一つとして教員の質を上げている。従って、これまで教員の再教育と教員資格の付与は高等教育総局でも大きな関心事であり、多くの予算を当ててきた。一方、教員の質向上の手段としては教員個々の実験体験を重要視しており、このため日本とは実験に対する考え方及び手法について次の点が異なっている。

- 教員によるデモンストレーション実験は行われていない。
- 学生個々の実験が原則となっており、機材の不足により、やむを得ず実施しているグループ実験も学生個々の実験に切り替えるよう努力している。
- 座学と実験比率はほぼ同程度で50%程度となっている。
- カリキュラム上要求されている実験については全て行うことを原則としている。

高等教育総局が学生個々の実験を強く推奨していることもあり、対象となっている大学理数科教育学部ではこれを遵守するように努力しており、実験に対する各教員の裁量の幅は非常に小さいと考えられる。

3) 実験カリキュラムと実験機材との関係

IKIP のカリキュラムは国家カリキュラムに準じており、大学間で余り差異はない。特に実験カリキュラム（実験項目）については殆ど同じである。しかしながら、実験内容と方法については各大学によって異なっており、本計画の対象3IKIP-FPMIPA の各学科においても同様に異なっている。本計画ではバンドンIKIP-FPMIPA の実験カリキュラムを基に各学科と交渉を行った。これは、バンドンIKIP-FPMIPA では実験カリキュラムに沿った実験内容と実験方法が明示されており、実験機材との対照比較が明確であったためであり、今後の「イ」国のIKIPにおけるカリキュラム開発において重要な役割を占めてゆくことが予想されるためである。したがって本案件での機材内容とカリキュラム上で必要な機材には大きな違いはないものと考えられる。3IKIP の各理数科教育学部での実験方法や必要機材に対する考え方の差異は、各学科の教員の大学院課程及び博士課程における専門性の違い、海外留学先の違いにより生じているものと考えられる。

バンドン IKIP-FPMIPA の実験カリキュラムを資料-7に示す。

4) ジョグジャカルタ IKIP-FPMIPA 化学科教育棟

ジョグジャカルタ IKIP-FPMIPA では「イ」国側政府の予算により、これまで生物棟、物理棟、数学棟が完成している。最後に残った化学棟は、現在の経済危機

により政府予算の支出が厳しく抑えられたため、建設途中で中止されていた。このため、ジョグジャカルタ IKIP では大学独自の予算により化学棟を完成すべく、9月から1999年1月にかけて工事を進めている。1998年12月中旬時点では、およそ90%の完工率であったため、建物の完工は問題無いものと考えられる。既設の化学棟は移転準備に入っていたため、施設及び実験機材の清掃・維持管理が殆ど行なわれていない状態にある。

5) PGSM (中等学校教員改善計画—Secondary School Teacher Development Project)
機材

世銀借款により実施されている PGSM は 1996 年に始まり、2001 年 3 月末までの 5 年間のプロジェクトである。PGSM は「イ」国で教員養成を行っている 31 の高等教育機関の能力向上による中等教育段階における学習プロセスの改善を目的としており、本計画の 3 つの IKIP-FPMIPA も対象となっている。機材分野では、既にジョグジャカルタとマランの理数科教育学部に対しては 1997 年度に第 1 回目の機材調達を実施され、1998 年度にはバンドンを含めた 3 理数科教育学部に機材調達が実施中である。PGSM のプロジェクトマネージャーによると、対象となる機材は教育用機材であるとしているが、3 つの理数科教育学部では、本計画には基礎教育機材を要請し、PGSM については高等教育機材や分析機材を中心に要請している。本計画と機材の一部重複は避けられないが、PGSM 調達での機材数量は少ない。本計画対象大学に対する 1997 年度 PGSM 調達機材及び 1998 年度調達中機材内容を資料-10 に示す。

2-4-4 類似既存施設・機材の現状

(1) 類似施設における機材の現状

1) PPPG IPA バンドン (理科)

化学、生物、物理の 3 つの実験室があり、機材種類、数量とも多いが、古いものと新しいものが混在している。ADB プロジェクト (Secondary Education Development Project-SEDP) による供給機材が 1 室に梱包を一部解かれて置かれていたが、ヒーターや分析機器等が主であった。

コンピュータ室には 40 台のパソコンが設置されている。

2) PPPG ジョグジャカルタ (数学)

施設として、プログラム開発室、ワークショップ、コンピュータ室、CAL 教材開発室等を視察した。コンピュータ室にはマルチプロジェクトが設置されているなど、かなり最新の機材がそろっている様子である。ここで開発、作成された

多種の数学教材があり、作成のためのワークショップが設けられている。数十台のパソコンが設置されている他、パソコンとプロジェクタを使ったプレゼンテーション室があり、教材開発の状況が説明された。機材の整備、維持、管理体制は整っている。

施設の規模は以下の通りである。なお、施設建設には世銀の援助が関わっているとのことである。

ワークショップ1	7m×9m
ワークショップ2	7m×12m (教材を作成する)
数学実験室	7m×12m (6 テーブル×10 脚)
コンピュータ室	9m×10m (コンピュータ 28 台)
メディア室	7m×8m (20 人収容)
ドミトリ	275 人収容

3) BPG ジョグジャカルタ

各実験室を視察したが、機材種類、数量とも少なく、古い機材も多く含まれている。小学校教員の再訓練には十分であるが、中学校あるいは高校教員の再訓練にはもう少し機材整備が必要と考えられる。

ただし、施設規模は PPPG よりはるかに大きく、宿泊施設、食堂、売店等滞在者のための施設が整備され、In-service Training を行うに十分な施設構成となっている。主な施設と規模は以下の通りである。

数学実験室	8m×17m (40~50 人)
理科実験室	8m×12m (10 テーブル 50 人)
物理実験室	8m×12m (10 テーブル 50 人)
講堂	140 人収容

4) ジョグジャカルタ IKIP 教育学部 (IKIP FIP) 実験室

小学校教員養成のための実験室は生物・音楽・物理実験室と化学実験室がある。生物・音楽・物理実験室には生物模型類や伝統楽器等が数種類置かれている。化学実験室には実験機材と呼べるものは殆ど無く、器具が幾つか置かれている。AV 教材開発室があり、PGSD プロジェクト (世銀) により供給されたビデオカメラ、ビデオ編集機器等が置かれ、ビデオ教材の開発が行われている。

5) バンドン工科大学 (ITB)

ITB の化学工学部の実験室棟の視察を行った。実験室の面積、実験台、設備（ガス、電気、給排水等）について確認した。実験台やキャビネットの家具類はほとんど旧校舎から運ばれてきたもので、古いものは 1940 年代に製作されたもので実験台天板は木製であった。機材は実験、研究機材とも整備されている。

6) ガジャマダ大学 (UGM)

化学実験室を中心に調査した。実験機材は一通り整っており、研究も実施されている。分析装置も原子吸光、高速液体クロマトグラフ装置、FT-IR 分析装置、核磁気共鳴装置等が設置されている。実験台の天板はタイル張りのものが多くみられた。各 IKIP-FPMIPA と異なり、施設規模は大きく、機材整備も進んでいる。

7) ブラウイジャワ大学 (Brawi Jawa)

化学実験室を中心に調査した。分析装置は原子吸光、FT-IR 分析装置、高速液体クロマトグラフ装置等が置かれており、研究も実施されている。実験台の天板はタイル張りのものが多くみられたが、破損等は見られなかった。施設規模及び機材整備とも IKIP より上回っている。

(2) 初中等教育施設における機材の現状

1) Ratmaja 小学校 (バンドン)

IKIP バンドン内にある小学校であり、レベルは高いとされている。実験室は教室と併用であるが、小学校の理科教育には十分な機材があった。

2) Sudarno 中学校 (バンドン)

IKIP バンドン近郊の中学校でレベルは高いとされている。理科実験室の機材は、修理が困難なため、故障したものが多く見られた。コンピュータ室には父母からの寄付金で購入されたパソコンが 12 台整備されていた。比較的所得の高い家庭の子弟が通っている学校とみられる。

3) SMU Babarsari 高校(ジョグジャカルタ)

物理・生物実験室と化学実験室があるが、物理・生物実験室には機材はほとんど無く、化学実験室にはガラス器具、実験器具が薬品とともに整備されている。清掃・管理体制は比較的良好である。

4) SD Babarsari 小学校(ジョグジャカルタ)

理科実験室には小学校実験キット(インドネシア製)が7、8個あるだけである。

5) SLTP Barbarsari 中学校(ジョグジャカルタ)

理科実験室には人体模型が数種置かれている他は、ガラス器材や顕微鏡等が設置されている。清掃・管理体制は比較的良好である。一般教室で、顕微鏡1台を使った生物の授業が行われていた。

6) SD Negeri Percobaan 小学校(マラン)

理科実験室の実験機材としては顕微鏡7台、実験キット等があり、小学校の実験室としては整っている。

7) SLIP Negeri 4 中学校 (マラン)

理科実験室には顕微鏡6台の他、幾つかの実験機材がある。特に物理は力、電子、光学実験用のキットがある。生物は数点の人体模型とガラス器具が置かれている。維持管理状況は良好である。

8) SMU Negeri 8 高校 (マラン)

化学、生物、物理実験室があり、化学はドラフトチェンバ、薬品、ガラス器具等、生物は解剖セットや顕微鏡14台、物理は電気、磁気等の基礎物理を中心にした実験機材が種類、数量とも十分に整備されている。実験室ごとに実験室管理者がおり、機材の維持管理状況も良好である。

9) SD Penanggungan 1 小学校(マラン)

各学年1クラスずつの小規模の小学校で理科室は無く、実験キットが2セット準備されている。

2-5 環境への影響

既存キャンパス及び敷地周辺には公共下水道は敷設されておらず、既存施設の汚水は、セプティックタンクにて直接地中へ浸透させるよう計画されている。また、雨期には地下水位の上昇により、汚水の地下浸透力低下が予想され、地表面の汚染が懸念される。

環境への影響としては、隣接施設が井戸を利用しているという事を十分考慮し、特に汚水排水による井戸の水質汚染および廃棄物処理による土壌汚染の問題が考えられる。

(1) 汚水および雑排水処理

排水設備は、周辺環境への影響を考慮し、IKIP-Bandung においては、最終放流先が河川につながっているため、環境保全の観点より浄化槽を計画し、近くの開渠に放流することを計画する。

なお、放流水の許容水質に関しては「イ」国が定める基準及び日本の基準を検討して設定すると、「イ」国の排水基準が今後厳しくなる傾向にあること、最終末端が河川であることから、浄化槽方式は放流水 BOD20ppm 以下に用いられる合併処理を考慮する。

(2) 廃棄物処理

ゴミの回収システムは、バンドン市内の“Dinas Kebersihan Kotamadya” (City Disposal Department in Bandung)より塵芥回収車が、月 2 回 IKIP キャンパス内にゴミ回収にくる。その際の費用は、全体でおおよそ Rp 75,000 / 2 回 程度である。また、既設焼却炉は、現在 1 箇所あるが壊れていて使用されておらず、施設維持管理面で問題があり、今後の検討課題である。

上記のように市内ゴミの回収システムが完全とは言えないが、定期的に回収されているため新設焼却炉は計画しなくてよいと判断できる。よって、新施設では、施設内に塵芥室を設けゴミの一時的保管を考慮する。

特に、実験系の廃液、排水処理については下記の通り検討する。

「イ」国では化学廃棄物処理は未整備状態にあり、処理業者の数も極端に少ない状況にある。そして IKIP 実験室からの排水については、現状重金属、酸アルカリ、有機溶剤等の有害物質を含む廃水を、大型ビンに一旦溜め保管しているが、ビンがいっぱいになったら廃液を地面に埋めるなどの処理をしている。この考え方は環境保全の面で非常に好ましくなく、かつ利便的な考え方であるため、将来に有害を及ぼすことを指摘し、先方も理解を示した。しかし、現状では予算面で対処できないとのことである。よって、実験試薬の処理のために、廃液処理装置（機材工事）を 3 つの FPMIPA の生物科および化学科に導入することとした。よって、実験室の排水として、実験済みの廃液、機器機材の洗浄排水及び冷却水があり、特に実験済みの廃液は酸廃液、アルカリ廃液、有機溶剤系の第 1 次濃厚化学廃液及び原液については廃液処理装置にて 1 次処理をした後、第 2 次洗浄排水と合流させ、施設内に設ける中和処理槽（躯体本体は建築工事、中和処理装置は設備工事）に導き、その後、外部排水溝に放流することを検討する。尚、この廃液処理装置（機材工事）は、各必要実験室に設けることを検討し、1 次処理後の処理濃厚廃液は機材付属タンクに貯溜される。本来ならこの廃液は廃液回収業者が回収し処理するのが好ましいが、

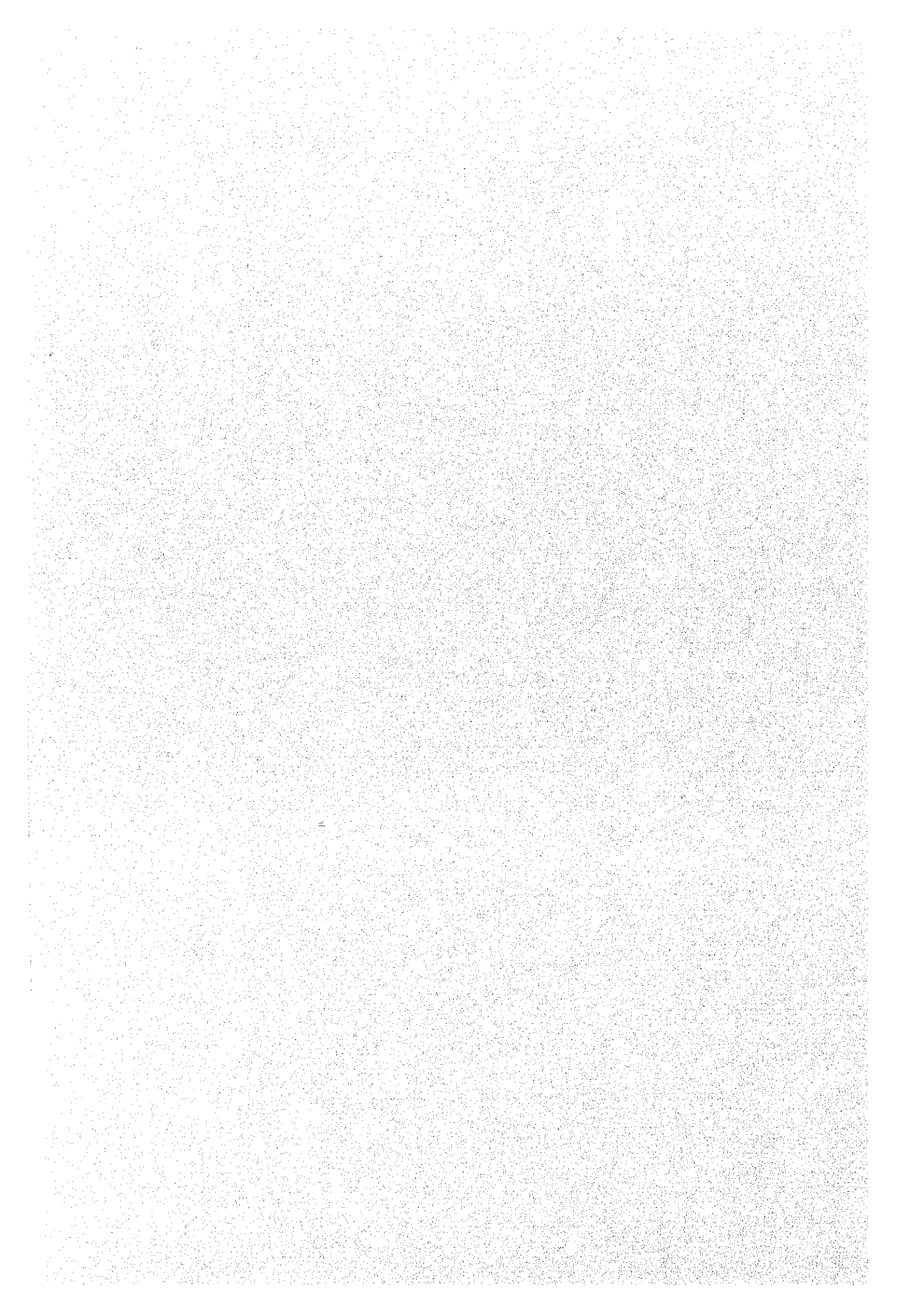
市内に廃液処理業者がないためこのタンクに溜まった廃液をコンテナまたは、廃液用保管ビンに移し、廃棄物処理業者が処理体制を整えるまで一時的に廃液保管室に保管する。

以上のように実験系の廃液、排水処理のみならず、生ゴミ、一般雑芥においても敷地内に無断投棄しないような環境保全を重要視したIKIP側の運営体制の確立が望まれる。また、新施設においても将来のインドネシア国内の環境保全に対応した施設、設備計画を考慮することは重要である。

(3) 新施設工事中の対応

本件建設中に既存施設は運営継続されているので、特に、騒音・振動等に配慮することが必要であり、また、雨期における土砂流出防止および工事中の塵、埃防止等を配慮する必要がある。また、計画敷地に至るアクセス道路は狭く、大学キャンパス内の交通安全確保の対策に留意する必要がある。

第3章 プロジェクトの内容



第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

本プロジェクトは、「イ」国初中等理数科教育全体の水準を向上させることを目指し、日本のプロジェクト技術協力スキームによる協力を得、「イ」国全土にある10校の教育大学 IKIP のうち、IKIP-Bandung、IKIP-Malang および IKIP-Yogyakarta の3 IKIP を対象として、①現職教育、②学部教育、③運営能力の強化を図ることを、上位目標とする。

無償資金協力プロジェクトでは、IKIP-Bandung では施設建設・機材整備、IKIP-Malang および IKIP-Yogyakarta では機材整備をおこなうことにより、プロジェクト技術協力と連携して、上記プロジェクト実施のための教育環境を整備することを目的とする。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 協力の方針

(1) プロジェクトの内容と基本方向づけ

3 IKIP 並びに DGHE との協議の結果、IKIP-Bandung の FPMIPA（理数科教育学部）棟の施設建設及び機材整備、IKIP-Malang、IKIP-Yogyakarta については既存の FPMIPA 棟を対象とする機材整備を要請内容とすることで合意した。詳細はミニッツに示されるとおりであるが、以下の点について今後の基本方向づけ事項として確認した。

- 1) IKIP-Malang、IKIP-Yogyakarta の施設改修は、機材設置に伴い必要とされる軽微なものを基本とし、施設の瑕疵責任の観点から、壁のひび割れ、給水設備等の施設の補修については、本計画に含めない。
- 2) 敷地周辺インフラ等の整備は、無償資金協力の基本方針に従い、インドネシア側負担事項とする。
- 3) IKIP-Yogyakarta の化学棟は、12月に予定されている概要説明調査団により、完工の見込みがあることが確認された場合に限り、新施設を機材調達の対象とする。
- 4) 機材整備については、IKIP-Bandung において検討した機材を標準として、他の2 IKIP においても、原則として、同等レベルとなるよう調整補足し、研究用機材は対象としない方針とする。また、国内解析の段階で、日本側プロ技関係者からの意見も反映させ、機材計画を行う。

(2) 基本設計実施上の留意点

さらに基本設計実施上の留意点としては、以下の諸点が挙げられる。

- 1) IKIP-Bandung の施設計画においては、理数科教員養成のために必要な基本的な条件を満たすと共に、新しい教育・訓練を実施していくために必要と考えられる施設機能とはどのようなものであるか、インドネシア側、プロ技協関係者とも協議の上、具体的に提示していくことが必要である。
- 2) 機材は、前述のように、現状の教員養成の観点から必要十分なレベルを確保することとするが、国内解析において、プロ技協関係者とも協議の上、将来的に必要な不可欠と考えられる機材については計画に含めることを検討する。
- 3) 建設・調達事情については、不安定な経済下にあることに配慮し、今回の調査では、基本設計として許容可能な範囲の積算精度を確保するための現地調査を行うが、詳細設計段階において、再度、確認のための調査を行うこととする。
- 4) IKIP-Bandung の施設計画に関連し、先方実施機関による測量及び地質調査が行われていたが、現地確認の結果、充分でないことが判明したため、本調査の中で再度調査する必要性が高いことが判明した。JICA とコンサルタントは、契約変更を行い、現地再委託により同調査を基本設計調査中に実施し、その結果を活用した合理的な基本設計を行う。
- 5) 水、電気、電話の敷地までの引き込み及び敷地境界の擁壁の建設については、原則として「イ」国側負担であることを説明したが、概要説明調査段階においても、来年度以降の予算確保の実現性を判断する。
- 6) 無償の実施に当たっての今後の予定は、プロ技の実施予定との連携には十分留意して計画を策定する。

3-2-2 要請内容の検討結果

本件に対するインドネシア側からの要請は、①IKIP-Bandung の FPMIPA に関する新施設の建設と、②IKIP-Bandung、IKIP-Yogyakarta、IKIP-Malang の FPMIPA に関する教育用機材の調達の 2 点に分類されるが、各々について現地調査における要請内容の確認状況について以下に報告する。

(1) 施設計画 (IKIP-Bandung)

1) 要請内容

現地調査期間当初 IKIP-Bandung より、プロポーザル”PROPOOSAL OF LABORATORY, WORKSHOP, CLASSROOM, AND SUPPORT FACILITIES PROVISION, IKIP BANDUNG JULY 1998”が提出された。このプロポーザルによれば、ゾーニングは大まかであり、以下に示すとおりであったが、実験室、教室等はカリキュラムに基づいて、ある程度合理的に算定されているものと考えられた。但し、延床面積は廊下等の共用部分を含まないで、13,000 m²弱となっており、各室の詳細検討を進めると共に、全体規模についての縮小、見直しを行う必要性があると判断された。

IKIP-Bandung	
(1) 実験室	
a. 生物実験室(6室)	1,200 m ²
b. 物理実験室(5室)	1,000 m ²
c. 化学実験室(6室)	1,200 m ²
d. コンピュータ室 (2室)	400 m ²
e. 中等教育教授室(2室)	200 m ²
f. 初等教育教授室(2室)	200 m ²
計	4,200 m ²
(2) ワークショップ(3室)計	235 m ²
(3) 教室 (含A V A室、28室) 計	1,990 m ²
(4) 事務室、スタッフ室、会議室等計	2,750 m ²
(5) 倉庫 (8室) 計	205 m ²
(6) 付属施設 (講堂、ドミトリー、カフェテリア等)	3,505 m ²
合計	12,885 m²

2) 要請内容の検討

① 施設内容について

この先方のプロポーザルにもとづいて協議・検討を進め、教育・カリキュラムとの照合により、各実験室、教室の検討を行い、各施設の適正な数と規模を確認した。検討・協議の結果、たとえば、物理学科においては中等物理と高等物理実験室、化学学科では有機化学と生化学・食物がそれぞれ合体可能となり、各学科2実験室合体すること等の合理化により、当初の要請にあった23実験室が19実験室となった。このように施設計画の合理化を図る方向に進めた全体の検討結果をまとめる。

② 施設の規模設定について

各施設ごとの収容人員、実験室毎の実験台、家具配置等について先方との詳細協議を行い、各施設の規模設定を行った。また、実験室毎機材及び設備計画との詳細検討・協議を行い、各施設の規模を確認した。その結果をまとめたものが施設各室面積表試案（表 3-4）であり、合計面積は廊下、ホール等の共用部分も含めて、約 12,500 m²となっている。

特に本施設の主要部分となる各学科の実験室の規模については、各学科毎に担当教官と一つ一つの実験室について、実験台のレイアウト、機材レイアウト等を詳しく検討して、各実験室毎の詳細平面図を作成しながら適正規模を算出した。また、その他の諸室についても使用人員、使用方法をできるだけ詳細に検討して合理的な規模算定を試みた。（詳細については「3-3-2 設計条件の検討」参照。）

③ 工事区分について

学内キャンパス計画委員会メンバーを交え、IKIP-Bandung のキャンパス将来計画の確認をした上で、本件敷地準備に関わる先方負担工事内容（周辺道路、擁壁等）と予算、予定についての協議、確認を行った（詳細は「3-1-3 施工区分」参照）。

④ 施設の改修（IKIP-Malang, IKIP-Yogyakarta）について

- a) 各校の改修（Renovation）要請リストに基づき、各箇所毎立合調査し、「供与機材設置に絡む改修等を対象とする」という原則に該当する項目を選定、確認してリスト作成し、改修に関わる各校の Memorandum とした。
- b) 主として、AC（空調機）、換気扇、ヒュームフード等、機材のための室内環境調整に必要な項目が選定され、これらは、機材リストに含めて対処することとした。
- c) IKIP-Malang の多目的室については、ここが多人数（250 名）でのセミナー、式典等の活動の中心場所となるため、不可欠と思われる AV 機材、暗幕設置等を検討することとなった。

(2) 機材調達 (IKIP-Bandung, IKIP-Yogyakarta, IKIP-Malang)

1) 要請内容の確認

「イ」国側と話し合いのために調査団側にて「標準機材リスト」を用意した。IKIP-Bandung の 1996/97 年度作成要請機材リストを基本として作成された。1996/97 年度 IKIP-Bandung の要請機材リストは各実験項目及び内容毎に必要な機材がリストアップされているため、カリキュラムに準じた構成となっている。この標準機材リストに基づき各 IKIP の各学科毎に必要な機材と数量の選定を進めた。

2) 機材内容の検討

上記、標準機材リストを手掛かりとして、「イ」国側と要請機材について協議した結果は次の通りである。

① 各 IKIP での要請機材リスト作成について

調査団では標準機材リストの中から重要なあるいは必要な機材を選択してもらい、デモンストレーション用、グループ用、個人用実験にわけて機材数量を決定してもらうことを期待していたが、「イ」国では学生個々人の実験を重要視しており、困難となった。

従って、機材種類か機材数のどちらを優先するが決めてもらい、機材種類を優先する場合は数量を削り、機材数を優先する場合は機材種類を削るよう要請した。各大学、各学科とも機材種類を優先するケースが多く、結果的に、要請機材数量は「イ」国側で考えるグループ実験に必要な最低機材数量を下回る結果となった。高等教育総局では最低、グループ実験が可能な数量を最低数量として計画するよう強い要請があったため、この点も考慮して各項の要請機材リストを再度見直し、検討することとなった。

② PGSM プロジェクトとの関係

世界銀行の借款により実施されている PGSM は IKIP 及び STPK の中等教育教員要請プログラム全般に対して施設改修、機材調達、カリキュラム評価・開発・教員資格向上支援等を実施しているプロジェクトである。1997 年度は本計画対象の 3 IKIP のうち、マランとジョグジャカルタに機材調達が実施され、1998 年度は 3 IKIP に実施中である。

PGSM 調達済みあるいは調達予定機材の重複は避けられないが、数量は少ない。原子吸光分析装置や高速液体クロマトグラフ装置等、研究用に多く使われている機材も含まれている。1997 年度調達機材は既に既存機材とし

て確認してあるが、1998 年度調達予定機材は現地調査時点では調達中であつたが。調達が確認された段階で重複機材については数量調整を行った。運営費のかかる上記分析機器も含まれており、無償資金によって導入される機材の運営費を圧迫することが強く懸念される。

③ IKIP-Yogyakarta 化学棟について

未完成の化学棟のための工事予算は IKIP-Yogyakarta の独自予算で実施され、工事は昨年 9 月から始まり本年 1 月には完成予定となっている。盗難防止のために 1 階部分から 2 階部分への階段部分に鉄製の全面柵を設けられており、これにより建物のセキュリティは確保されるものと考えられる。1 階部分のセキュリティグリル（鉄柵）も設置済みである。

④ IKIP-Bandung 既存棟

プロジェクト方式技術協力の実施が 1998 年の 10 月から開始されており、円滑な協力の実施のため、多くの機材の調達は既存施設に対して行う必要がある。スペースに問題があるコンピュータ室用パソコン機材や新設教育棟に設置される実験台等を除けば、既存教育棟における収納スペースは十分にあり、設置に問題はない。実験台や実験廃水処理装置については新設建物の完成後に導入することが望ましいが、実験用機材についての早期設置については大きな困難はみられない。

⑤ 既存機材

既存機材は各機材の必要数量から削減するが、既存機材にはレベルの低い機材もあり、全く削減することは妥当ではないと考えられる。既存機材はどの IKIP とも PGSM 調達機材を除くと全体的に旧式なものや精密さに欠ける機材が多く含まれており、実験に支障をきたしている場合もみられる。既存機材を必要数量から削減する場合はこれらの事を考慮することとする。

⑥ 機材計画の策定

「イ」国側の要請機材リストに基づき、3 つの IKIP の整備レベルが極力、同程度になるように機材種類及び機材数を検討するとともに、プロジェクト方式技術協力との連携を図るため、国内委員会及び技術専門部会の機材整備タスクチームのとの調整の上、基本設計機材リストを作成した。

以上に基づく、機材内容を 3-3-3 (7) に示す。