

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

本計画において提案する施設・機材の計画にあたっては、現地調査の結果を踏まえ、「イ」国の自然・社会条件、建設・調達条件、実施機関の維持・管理能力、無償資金協力に基づく建設工期等を勘案し、以下の設計方針に基づいて行うものとする。

- (1) 研修内容・教育内容・カリキュラムを検討し、FPMIPA 施設としてその目的に則した施設・機材の内容・水準を考慮した設計とする。
- (2) プロ技協と円滑に連携すべく、各 IKIP の施設・機材計画を立案し、設計を行う。また、機材選定にあたっては、他ドナーの計画との連携調整を図る。
- (3) 「イ」国側の技術レベルを踏まえ、維持管理が容易で、メンテナンスコストのかからない施設設計、設備設計、機材選定を行う。
- (4) 「イ」国と日本の既存関連施設、類似施設を比較検討し、本件に適合すると考えられる長所については、これを参考とする一方、現有する問題点を出来る限り改善する方向で設計する。
- (5) 施設計画については既存施設との関係に十分配慮し、FPMIPA 新設移転計画としての効果が高まるよう計画する。また、施設全体の調和を考慮するとともに、「イ」国の風土に相応しい建築形態とし、景観的調和にも配慮する。
- (6) 自然条件調査に基づく地形測量、地質調査の実施により、支持地盤状況を確認し、過剰設計や、強度不十分とならないよう設計条件を決定する。
- (7) 現地の気象条件（雨、日射、風）を考慮し、室内への通風、採光を良くし、照明、空調、機械換気などに対するランニングコストの低減を図る。また、現地の生活習慣については十分配慮する（便所、マンデイ、お祈り室等）。
- (8) 施設建設に関しては、ローカル工法、ローカル産材料の最大限の活用を考慮し、施工の合理化とコストダウンを図る。
- (9) 機材計画にあたっては、実験カリキュラムに準じて機材選択を行うが、実験の必要性と重要性を十分に考慮する。また、「イ」国側では各実験室ごとにグループ実験の出来る数量を最低数量としているが、「イ」側の施設状況、類似施設の状況、実験方法を考慮して、機材数量を決定する。
- (10) 環境保全及び安全を十分に考慮した施設計画、機材選定を行う。

3-3-2 設計条件の検討

(1) 施設内容・規模設定の方針 (IKIP-Bandung)

施設内容・規模の設定は、各室数および各室規模の検討により確認されるものであるが、施設の機能性を決定するのみならず、建設費、事業費を左右する大きな要素となるものであり、以下に施設規模算定の前提となる方針について述べる。

- 1) 現地調査において「イ」国側と調査団との間で署名されたミニッツの内容に基づき、合理的で無駄のない施設内容（必要諸室設定）及び施設規模（各室面積算定）の設定を行う。
- 2) 各施設毎の収容人員、実験室毎の実験台、その他の家具配置、諸室の使い方等「イ」国側との詳細協議を行い、各施設の規模設定を行う。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、各施設の適正な数と規模を確認する。
- 3) 特に重要な施設要素となる各学科の実験室、教室数について教育計画（カリキュラム）と対象人数（学生数等）の分析・検討により設定を行う。実験形態、カリキュラムの検討により、実験室の数及び規模の検討を行い、共有化できるものは共有化し、規模の合理化を図る。
- 4) 本件は理数科教育学部の施設であり、他の IKIP や既存施設にみられるような 4 学科別々の施設構成ではなく、4 学科が一体となって新しい FPMIPA として運営されることを考慮した動線計画、ゾーニング計画、施設計画を行う。

(2) 各室数の検討 (IKIP-Bandung)

まず、本件における各室数について、所要各室の数、面積等の協議により、施設各室面積表（案）を作成し、これに基づく配置計画、施設平面スキームを作成した。次にこれに関して、設備計画、機材計画と施設計画関連事項を検討し、調整を行った。

また、IKIP-Bandung 側より提出された提案書の内容について各学科担当者との協議を行い、各施設の目的、使用形態、対象人数等の確認しながら各室数および規模の設定をした。

さらに実験室、教室の室数の設定について、それらの稼働率の検証によりその妥当性を確認するため、以下のように週あたり授業時間数の確認を行った。

IKIP-Bandung においては、1日の授業時間は7:00～17:00の間で9コマ（50分の授業単位を1コマとし、午前6コマ、午後3コマとなっている）が可能であるが、クラス替えや教員の準備のため1コマを空きとし、8コマとしている。1日の授業時間数を8コマ（しかし、金曜日を7コマ、土曜日を5コマ）とすると1週間の授業時間数は最大44コマとなる（表2-2）。実験室については水曜日は一般教養課程のみの授業がおこなわれることになっていることから稼働しない。しかしながら、In-serviceの実験授業を土曜日に集中し、Pre-serviceの一部の実験を水曜日や土曜日の午後に拡大することにより、実験室の効率的利用が可能である。従って、以下「(3)の検討1) 実験室」に述べる、実験室の稼働率を求めるための1週間当たり授業時間数は水曜日、土曜日の午後3コマずつ計6コマを足して42コマとする。ただし、コンピュータ室2室および、初等、中等教育教授室は各々20人使用となっているため、稼働率算定のための週当たり授業時間数は各々21コマ(42 x 20/40)とする。

表 2-1 1週間当たりの授業時間コマ数

曜日	月	火	水	木	金	土	合計
授業時間	8コマ	8コマ	8コマ	8コマ	7コマ	5コマ	44コマ
Pre-service	○	○	○	○	○		5日
In-service				○	○	○	3日

注) 水曜日は一般教養課程のみでの授業で、実験室は使われない。

以下に各室数に関する協議および検討結果を示す。

1) 実験室

実験室ユニットとして間口20m、奥行10mとして考え、スタッフルーム、準備室、倉庫、暗室等を含めて基本ユニットフレームを構成する。各施設ごとの収容人員、実験室毎の実験台、家具配置等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、機材およ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。各学科毎実験室の数、規模に関して見直しを行い、共有化ができる実験室は共有化を行い、以下に示されるとおり縮小化を図った。

① 生物学科（6室→5室）

基礎生物と植物構造の実験室はカリキュラム及び実験形態の検討の結果、共用化できることが確認された。これにより、生物学科として当初6室提案のあった実験室は室数を縮小し、5室とすることとした。

② 物理学科 (5室→5室/規模縮小)

中等物理と高等物理の実験室はカリキュラム及び実験形態の検討の結果、実験室の基本面積 (140 m²) の 1.5 倍を 2 分して (各々の実験室を 0.75 倍に規模縮小) 2 室設けることにより、両実験室を共有化して使えることが確認された。これにより、物理学科実験室は提案通り 5 室で室数は変更はないが、中等物理と高等物理の両実験室の面積を縮小することとした。

③ 化学学科 (6室→5室)

有機化学と生化学と食物の実験室はカリキュラム及び実験形態の検討の結果、共用化出来ることが確認された。これにより、生物学科として当初 6 室提案のあった実験室は室数を縮小し 5 室とすることとした。

④ 数学学科/共通 (6室→4室)

コンピュータ室は 40 人用 2 室の提案があったが、本件で整備されるコンピュータ台数との整合性の検討により、20 人用を 2 室とし、1 室は数学学科専用、1 室は他の学科共用とすることとした。中等教育教授室及び初等教育教授室は当初の提案では 20 人用各 2 室であったが、カリキュラムの検討により、各 1 室とすることとした。これにより、数学学科/共通として当初 6 室提案のあった実験室は室数を 4 室に縮小し、また、面積についても各々縮小化を図った。

以上により、適正実験室数の見直しを行った結果、当初提案された全 4 学科 23 実験室を 19 実験室と絞り込むことができた。因みに、IKIP-Malang の施設では、物理実験室が 7 室、化学実験室が 6 室、生物実験室が 11 室、数学実験室が 8 室あり (全 32 実験室)、これらの例と比較しても、本件においては実験室について規模縮小、合理化が図られたと考える。

適正実験室数の見直しにより合理化が図られた各学科毎の実験室構成に基づき、次頁の表 2-1 に示すとおり、各学科の実験室名と教授科目、実験室毎の週当たりの授業時間 (コマ) の対照を行い、以下に述べる通り各学科毎の実験室の稼働率の検討をおこなった。

実験室の稼働率を学科別にみると、表 2-1 に示されるとおり、約 20~80% の範囲となっている。本計画における実験室の稼働率は、日本の大学における実験室の稼働率、約 50% 程度に比較すると高いが、時間割の編成や実験室の準備の方法の工夫により、Pre-service、In-service とともに、カリキュラムに示されている実験を全て実施することが可能なだけの室数は確保されている。

科目別にみると、各学科とも基礎生物、基礎物理、基礎化学等の基礎実験室の使用頻度が高くなっているが、これらの科目については、実験の内容により、他の実験室の使用も可能であるため、現実には、各実験室の稼働率は、平準化していくことが予想される。

稼働率が100%を超えている生物学科の基礎生物／植物構造実験室（前期）は、同学科内の他の実験室を使用することにより、対応が可能である。また、数学科のコンピュータ室／共通（後期）は、もう一つのコンピュータ室／数学を部分的に使用することにより、十分対応することができる。なお、コンピュータの科目は通常実習の時間以外に座学として週当たり2コマから3コマの授業を持つため、座学は40人教室で行い、実習はクラスを半分に分けて行うことが予定される。

表 2-2 IKIP-Bandung 実験室と教授科目の関係

学科	実験室名 (収容人数)	科目	Pre-service		In-service		授業時間数(稼働率)		稼働率	
			前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
生物	①基礎生物/植物構造実験室(40)	基礎生物	36				45 (107%)	27 (64%)	71%	51%
		顕花植物		9						
		隠花植物		9						
		植物形態学	9							
		植物解剖学		9						
	②生態学実験室(40)	動物生態学	9	6			24 (57%)	24 (57%)		
		植物生態学	9							
		実験技術		18	6					
	③生理学実験室(40)	植物生理学	9				33 (79%)	9 (21%)		
		動物生理学	9		6					
		生化学		9						
		人体解剖学と生理学	9							
	④動物構造学実験室(40)	胎生学		9			27 (64%)	24 (57%)		
		動物構造学	9							
		脊椎動物	9							
無脊椎動物		9			6					
昆虫学			9							
⑤ミクロ生物学(40)	ミクロ生物学		9		6	21 (50%)	24 (57%)			
	遺伝子		9	6						
	応用生物	9		6						
物理	①基礎物理実験室(40)	基礎物理 I	36				36	36	40%	39%
		基礎物理 II		36			36	36		
	②電子実験室(40)	電子 I	9				9	9		
		電子 II		9			9	9		
	③中等物理実験室(40)	物理実験 I	18				18	18		
		物理実験 II		18			18	18		
	④高等物理実験室(40)	メカニクス				6				
		核物理	9			6	21	15		
		現代物理		9		6	15	36		
	⑤地球と宇宙科学実験室(40)	地球と宇宙科学		9			9	9		
初等理科		9				9	9			
化学	①基礎化学実験室(40)	基礎化学 I	36				36	36	56%	57%
		基礎化学 II		36			36	36		
	②有機化学・生化学と食物実験室(40)	有機化学実験 I	18				27 (64%)	33 (79%)		
		有機化学実験 II		18						
		生化学	9							
		食物科学		9		6				
	③物理・無機化学実験室(40)	物理化学実験 I	9				18 (43%)	18 (43%)		
		物理化学実験 II		9						
		無機化学 I	9							
		無機化学 II		9						
	④分析化学実験室(40)	分析化学 I	9				15 (36%)	18 (43%)		
		分析化学 II		9						
		環境化学		9	6					
⑤分析機器実験室(40)	分析機器	9		6		21	15			
	他の学科の使用・論文等	6	9		6	15	36			
数学	①コンピュータ室(20) (共通)	コンピュータ入門(化)		12		4	16 (76%)	22 (105%)	81%	81%
		コンピュータ基礎(生)		6						
		コンピュータ(物)	12		4					
②コンピュータ室(20) (数学)	プログラミング(数)	12			8	18	12			
	数値解析(数)	6			4	12	12			
共通	③初等教育教授室(20)	教育方法	4				4	8	19%	38%
		小学校理科		4						
		小学校算数 II		4						
	④中等教育教授室(20)	教授と学習方法	12		2		14	12	67%	57%
教育計画			12							

2) 教室 (27室→16室)

前述した1週間当たりの授業時間数44コマは、教室の稼働率を100%とした時のものであり、時間割編成上、不可能な数字であると考え。日本の国公立大学における教室と実験室の稼働率は現在40%から50%程度とされ、最大80%程度まで可能といわれている。しかしながら、これは全ての教員が月曜日から土曜日まで毎日、授業時間内は学内に滞在していることが条件となる。したがって、ここでは一般教室の稼働率を75%として、 $44 \times 0.75 = 33$ コマとして、教室の必要数を算定する。ただし、土曜日はIn-serviceの授業のみ行われており、最大稼働率は25%を超えることはない。従って月～金曜日の実質稼働率は80%前後となることが考えられる。

以下に示される表3-3は、各々の学科毎、Pre-serviceあるいはIn-serviceトレーニングプログラムによって120人用、80人用、40人用、20人用の4タイプの教室が週当たり何時間(コマ)使われるかを示している。なお、各学科の授業ユニットは40人を標準とする。

表 3-3 IKIP-Bandung 必要教室数算定

学科名	Program	前期				後期			
		教室タイプ別授業時間				教室タイプ別授業時間			
		120人	80人	40人	20人	120人	80人	40人	20人
生物	Pre-service	19	8	96	30	19	6	72	8
	In-service	0	0	24	12	0	0	20	0
	小計	19	8	120	42	19	6	92	8
化学	Pre-service	19	8	107	28	22	9	56	8
	In-service	0	0	32	12	0	0	4	8
	Sub-total	19	8	139	40	22	9	60	16
物理	Pre-service	19	8	92	30	19	6	84	8
	In-service	0	0	30	0	0	0	20	0
	小計	19	8	122	30	19	6	104	8
数学	Pre-service	20	6	125	30	18	4	96	8
	In-service	0	0	26	12	0	0	38	0
	小計	20	0	151	42	18	4	134	8
初中等科学と数学	Pre-service	0	0	28	0	0	0	28	0
	In-service	0	0	40	0	0	0	40	0
	小計	0	0	68	0	0	0	68	0
合計		77	24	600	154	78	25	458	40
必要教室数		3(2)	1	18	5	3(2)	1	14	2

上表の結果、必要教室数として前期、後期の大きい方の室数を取り、120人用が3室、80人用が1室、40人用が18室、20人用が5室必要となるが、120人用1室については IKIP-Bandung 側によれば、Graduate School 等の他の施設を使用することで対処できるため、120人用は 192 m²として2室設け、80人用は 144 m²として1室設け、40人用については IKIP-Bandung 側より10室は Graduate School を使用することで対処できることが確認され、8室(1室80m²)設けることとし、20人用(1室64m²)については提案通り5室設けることとした。

3) Workshop (2室)

先方の提案書では Student Workshop (2室) Service Workshop (1室) が提案されていたが、検討の結果、機材を兼用することにより、より効率的に Workshop が使用できることから、全学科共有として1つの部屋として設けることとした。また、Electrical Workshop が機能上別室として必要とされ、必要最小限の規模にて設ける方針とした。

4) スタッフルーム/教官室 (68室)

FPMIPA では約 200 人の教官がいる。前述の通り、各学科毎に各実験室、スタッフルーム、準備室等、ユニットとして計画していることから、各実験室の付設したスタッフルームの対象人員の詳細協議を行い、その結果を以下に示す。

① 物理実験室スタッフルーム (5室)	24人
② 化学実験室スタッフルーム (5室)	20人
③ 生物実験室スタッフルーム (5室)	25人
④ 数学実験室スタッフルーム (3室)	14人
合計	83人

また、それぞれの学科ゾーンに設けられた1人用、2人用教官室の数は以下に示すとおりである。

⑤ 数学学科 (1人用) (5室)	5人
数学学科 (2人用) (7室)	14人
計	19人
⑥ 物理学科 (1人用) (5室)	5人
物理学科 (2人用) (7室)	14人
計	19人
⑦ 化学学科 (1人用) (5室)	5人
化学学科 (2人用) (8室)	16人
計	21人

⑧ 生物学科 (1人用) (5室)	5人
生物学科 (2人用) (8室)	16人
計	21人
合計	80人

以上の算定により 163 人 (83 人+80 人) の教官が本件のスタッフルームおよび教官室を使用できることになり、残りの 37 人の教官は既存のスタッフビルディング内のスタッフルームを使用することで対処できることが確認された。

5) AVA Room (1 室)

スライド、OHP、TV、ビデオ等を用いた視聴覚教育は各教室にて行われる。AVA 室は視聴覚教材作成室で、ビデオ編集、パソコン映像編集等の目的で使われることから全学科共有として必要最小限の 1 室を設ける。また、室内配置上、共用となる AV 機器の保管スペース、専門家や大学教員により簡単な作成指導も行えるようなスペースを考慮する。また、隣接して AVA Preparation Room を設けることとした。

6) Dean Office/Assistant Dean Office (4 室)

Dean Office (1 室)、Assistant Dean Office (3 室) が提案されているが、これらの部屋は秘書室と応接スペースを共用部分として隣接して設けることとする。

7) Project Management Office (1 室)、JICA 専門家室 (3 室)

提案通り Project Management Office (1 室) と専門家室 (5 人用) を隣接して設け、機能上、ミーティングエリアなど共用で使えるような配置とする。

8) Head and Secretary of Dept. Office (4 室)/Dept. Administration Office (4 室)/Seminar & Meeting Room (4 室)

各学科毎に各々 1 室ずつ、各学科のゾーンに設ける。

9) Faculty Administration Office (2 室)

提案書では 64m² の部屋を 4 室提案しているが、協議の結果、2 室に絞り込み、その中で以下の 4 つの機能をゾーニングすることにより、合理化を図った。ただし①は学生との接触があることから、カウンターを設け玄関ホール側に配置し、④は金銭を取り扱う部門であることから保安上別室として設けることとした。

- ① Academic Affair Section
- ② Technical Section
- ③ Student Affair Section
- ④ Finance & Personal Affair Section

10) General Storage (1 室)

ストックスペースは他の IKIP を見ても施設運営上極めて重要であり、共通のものを 1 室設ける。

11) Support Facilities

① Curriculatorium (1 室)

教科書、教則本、キットなどを保管し、本棚、テーブル、ロッカー等を配置し、教員が使用するものである。FPMIPA としての図書館は設置せず、学生は全学部共有の Central Library を使用することとして、最小限の図書スペース、閲覧スペースより構成して設ける。位置としては AVA 室に隣接して設ける。

② 講堂 (1 室)

IKIP-Malang では 300 人用講堂を 1 室設けている。また、IKIP-Yogyakarta では物理学科に Auditorium として使える広いスペース、他に旧施設の共通棟に多人数収容できる室がある。本件では 200 人以上収容の Auditorium を 1 室設けることが必要とされた。また、機能上、付属室として、控室、倉庫を設け、客席入り口前は待ち合い、溜まり場として廊下、ホールと兼合わせた形でのスペースを考慮した。プログラムによれば、主としてセミナー等の目的として使用されるためイスは可動式として考える。

③ Small Book Store (1 室)

学生およびスタッフを対象に、書籍および文房具を販売する目的で設置し、カフェテリアの近く (1 階) に配置する。

④ カフェテリア (1 室)

食堂を設置する代わりに、主に In-service Training の学生 (約 320 人) と教官が朝 7:00~午後 4:00 の間に軽食を取る目的のための施設である。配膳方式はセルフサービス方式であることから、軽食スペースとして 40 席程度設けることとした。厨房には米、ジャガイモ等を保管する貯蔵室が必要である。B/D 調査時にカフェテリアのメニューの確認を行い、必要な厨房機器、食物倉庫等を含んだ厨房スペースを考慮することとした。

(3) 各室規模算定 (IKIP-Bandung)

「(2) 各室数の検討」によって設定した新施設の必要室数及び各施設より、床面積を算定する。各室の規模算定に当たっては、新設された IKIP-Malang、IKIP-Yogyakarta や IKIP-Bandung の既存施設や類似施設の調査結果及び相手側との協議に基づき、また、他の無償資金協力案件や設計資料集成等を参考に以下のように設定する。

1) 教室

IKIP-Bandung からの 1998 年 7 月提案面積表においては、教室 120 人用 3 室 (1 室 180m^2)、80 人用 1 室 (120m^2)、40 人用 18 室 (1 室 60m^2)、20 人用 5 室 (1 室 30m^2) の 4 タイプが要請されている。通常、授業形態としては、生徒数 40 名を 1 ユニットとして考えているが、実際には 1 教室 40 人～50 人の幅がある。また、これらの 4 タイプの教室はすべて 1 人当たりの面積は 1.5m^2 で算定している。規模については、IKIP-Malang の教室では 1 人当たり 1.68m^2 、類似案件であるミャンマー看護大学では 50 人用で 80m^2 で、1 人当たり 1.6m^2 で算定している。本教室においては、実験室を別に設けることから、座学中心で授業を行うため、一般的な教室として規模を設定することができる。

本件では教室 120 人用として 2 室 (1 室 192m^2)、80 人用として 1 室 (144m^2)、40 人用 8 室 (1 室 80m^2)、20 人用 5 室 (1 室 40m^2) (1 人 $1.6\sim 2\text{m}^2$) として設定されているが、現状として、50 人前後で授業が行われていること、他の IKIP でもこれと同様の人数にて提案されていることを勘案して、40 人教室の標準を最大 50 人として算定した。

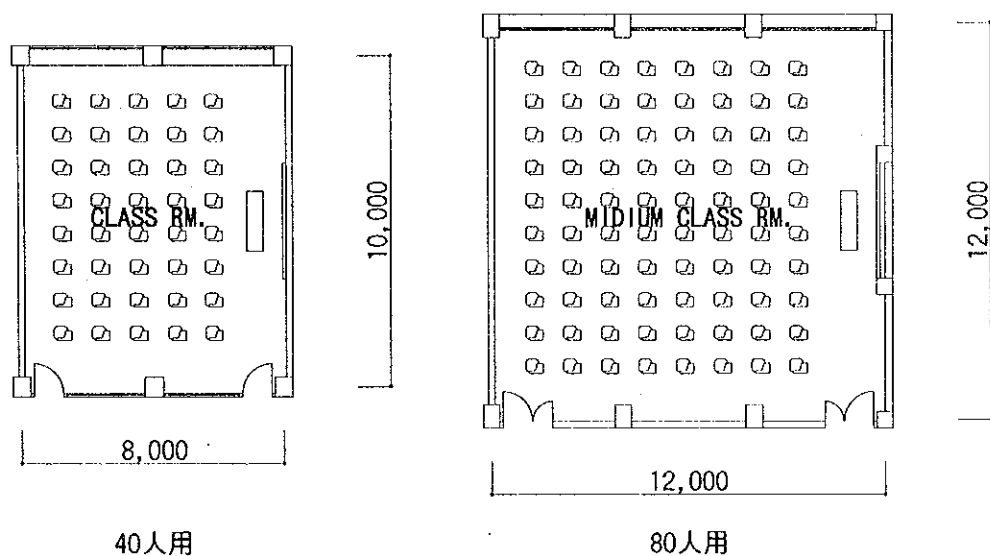


図 3-1 教室

2) 実験室

実験室については40人の生徒が授業を受けることを基準としている(数学学科、コンピュータ室については20人)。実験室については、スタッフ室、準備室、倉庫(機材室)等を隣接させる必要がある。実験室に隣接して、スタッフ室、準備室、倉庫等を設けることにより、教員間のコミュニケーションが円滑になり、質の高い教育に繋がること、また、機材の維持管理上、セキュリティの向上に繋がるという利点がある。各施設ごとの収容人員、実験室毎の実験台、家具配置等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、機材およ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。

他のIKIPの実験室規模についてはIKIP-Malangでは 105.84m^2 ($12.6\text{m}\times 8.4\text{m}$)で1人当たり 2.6m^2 、IKIP-Yogyakartaの物理実験室は 325m^2 (2室) 化学実験室は 990m^2 (4室)、また、類似案件であるフィリピン理数科教師訓練センターでは 128m^2 ($16\text{m}\times 8\text{m}$)で1人当たり 2.5m^2 、またミャンマー看護大学では 120m^2 ($10\text{m}\times 12\text{m}$)で1人当たり 2.4m^2 である。本件では実験室のユニットフレームを標準化($20\text{m}\times 10\text{m}$)し、実験室を 140m^2 、スタッフ室、準備室、倉庫等の付属室を 60m^2 とした。スタッフ室の規模については「(2) 各室数の検討」において述べたとおり、実験室によって、対象人員が4~6人と幅があるが、対象人数に基づいて規模設定を行う。その結果、4人部屋で1人当たり $6\sim 7.5\text{m}^2$ 、6人部屋で1人当たり $4\sim 5\text{m}^2$ 確保されている。

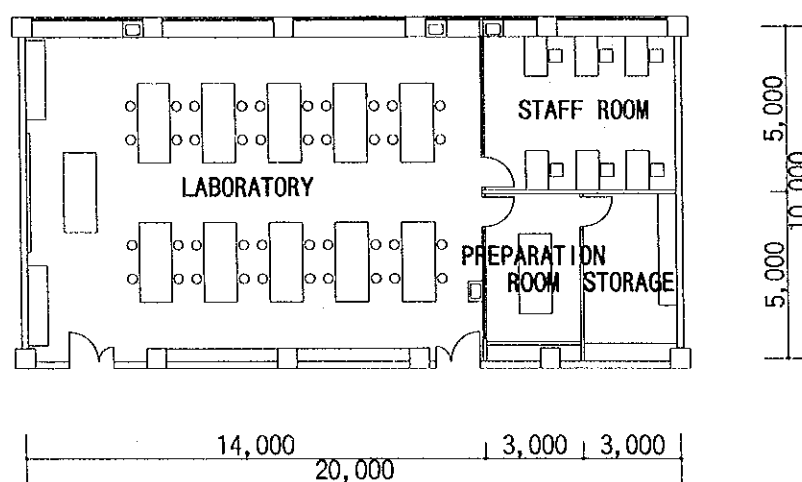


図3-2 実験室ユニット例(物理)

3) コンピュータ室

1998年7月の提案書では、40人用コンピュータ室2室（1室200m²）が要請されている。先方と協議の結果、20人用コンピュータ室2室が必要であることが確認された。1室は数学学科専用、もう1室はその他の学科共用として計画する。また、実験室と同様スタッフルーム、プリンター室を両室の中央部に配置し、共用部分とする。これにより、コンピュータ室のみでは1室96m²程度で対処できることが確認された。IKIP-Malangでは数学学科に全学科共用として144m²のコンピュータ室を設け、IKIP-Yogyakartaでは物理学科に100m²程度の中規模のコンピュータ室が設けられている。

コンピュータ室は他の実験室と異なり、空調設備、スタビライザー電源等が必要であり、床下配線を自由にするため、フリーアクセスフロア等の配慮を行う。

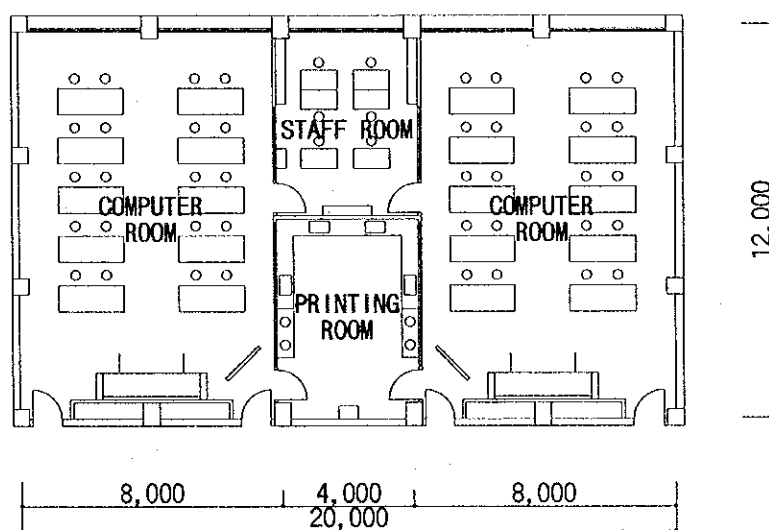


図 3-3 コンピュータ室

4) Workshop

ワークショップは、教材を作成したり、修理したりすることにより教材の不足を補い、教材開発を学ぶ目的として重要な施設となっている。本計画では、当初の提案で、学生用ワークショップとして2室（1室100m²）、サービスワークショップとして1室（35m²）が要請されたが、検討・協議の結果1室（150m²程度）を設けることとした。これは全学科共通として使われ、配置計画上機材側より整備される旋盤等の機械の配置場所を限定し、電力消費を極力抑える等の配慮を行う。また、機能上 Electrical Workshop は別室とすることが必要とされることから、小規模ながら、20m²程度の部屋を近接して設けることとした。

5) Cafeteria

先方の提案書をもとに協議の結果、食堂ではなく簡易なセルフサービス方式のカフェテリア形式が必要であることが確認された。主に In-service Training の学生（約 320 人）と教官が対象となる。営業時間が朝 7:00～午後 4:00 までと長い
ため、40 人程度の座席数にて軽食が取れるスペースとして計画する。調査時に
カフェテリアのメニューの確認を行い、必要最小限な厨房機器、食物倉庫等
を含んだ厨房スペースを考慮すると、全体で 160m² 程度の小規模のものとして計
画を行った。

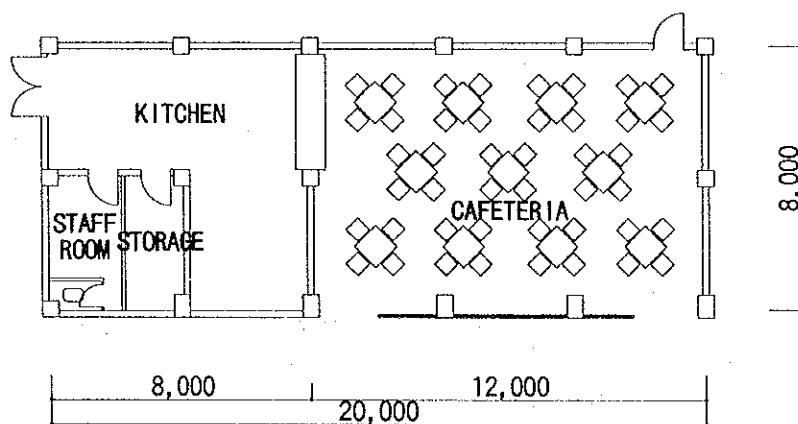


図 3-4 カフェテリア

6) Curriculatorium

これは教官用の図書、資料室で、先方の提案書では 40 人用 (100m²) が要請されて
いた。教科書、教則本、キット等を保管する本棚、ロッカー、40 人の閲覧
用のテーブル等を配置し、約 120m² 程度の部屋で計画する。位置としては AVA
室に近接して設ける。なお、学生は全学部共有の Central Library を使用すること
になっている。

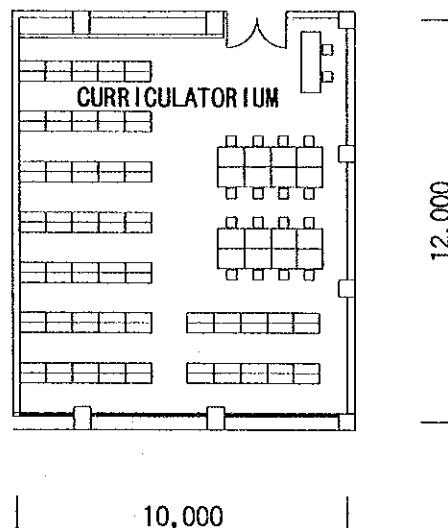


図 3-5 Curriculatorium

7) AVA Room

AVA 室はビデオ編集、パソコン映像編集等による視聴覚教材作成室である。スライド、OHP、TV、ビデオ等を用いた視聴覚教育は各教室にて行われることから、共用となる AV 機器等の保管スペース、大学教員、専門家により簡単な作成指導を行えるようなスペースを考慮し、最小限の 40 m^2 程度の部屋として計画する。また、隣接して同面積の AVA Preparation Room を設けることとする。

8) 講堂

200 人収容として 400 m^2 の講堂が先方提案書において要請された。主としてセミナー、会議等を使用される。本件ではこのような目的を考慮し、客席椅子は可動式とする。機能上、付属室としての控室、倉庫を設け、客席入り口前の廊下側のスペースをホールとして効率的に計画し、これらを含めた最小限の面積を 700 m^2 程度としている。講堂の規模については IKIP-Malang が 300 m^2 (客席部分) であり、1 人当たり 1.5 m^2 であり、類似案件であるフィリピン理数科教師訓練センターにおいては 480 m^2 (客席部分 250 人収容) で 1 人当たり 1.92 m^2 である。これらのことを勘案して、本件では収容人員を 200 人～250 人とし、1 人当たり $1.7 \text{ m}^2 \sim 2 \text{ m}^2$ とすると、客席部分 $320 \text{ m}^2 \sim 350 \text{ m}^2$ 程度として必要最小限の講堂を設けることとした。

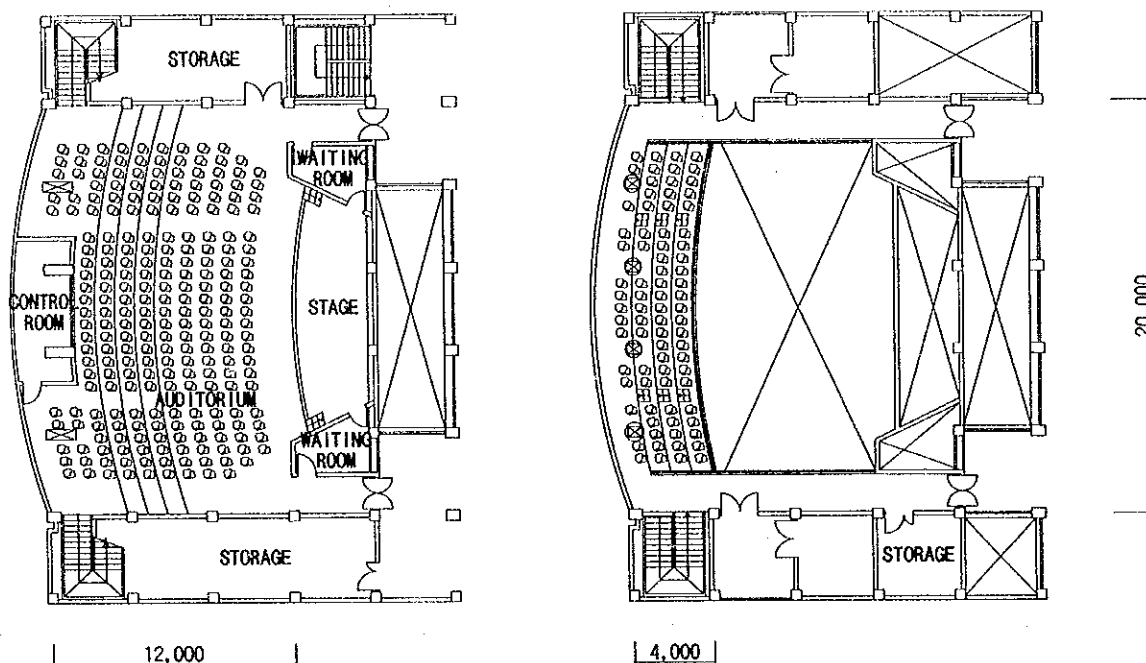


図 3-6 講堂

9) 管理諸室

管理諸室に関しては学部長室、副学部長室、プロジェクト室、専門家室、学部管理事務室、各学科管理事務室、各学科ごとのセミナー／会議室、倉庫等から構成されるが、他の類似案件等により、学部長室 45m^2 、学部管理事務室 $7\text{m}^2/\text{人}$ として算定し、面積を 270m^2 としている。また、セミナー／会議室は各学科に設けるが 40 人程度の収容とするため、1 人当たり 1.5m^2 として、 60m^2 程度とする。また、専門家室とプロジェクト室は隣接させ、ミーティングエリアを兼用することにより、各々 45m^2 、 90m^2 のとして規模設定を行った。

10) その他の施設

その他の施設として、お祈り室、Small Book Store、電気機械室関係の諸室がある。先方提案によればお祈り室については、男女それぞれ 5 人が西方向に向かって座れ、中央にリーダーが位置する平面計画とする。また、下足を脱いで足洗いができる地流し的な洗い槽を設けた男女別の洗面室を設ける必要があることから、必要最小限の面積として 50m^2 とした。Small Book Store については外部からアプローチしやすい 1 階のカフェテリアの隣に配置し、面積は先方の要請通り規模は 50m^2 程度とした。

設備電気機械関係の諸室としては、電気室、ジェネレータ室、機械室、ポンベ室等が必要であり、設置される機器の容量、配置、大きさ等の考慮により、面積を算定し、全体で 250 m²程度とした。

(4) 必要諸室および面積 (IKIP-Bandung)

現地調査時における「イ」国側との協議及び現地調査の結果を踏まえ、各施設の数および規模算定を行い、その検討結果に基づく必要諸室における面積を次頁表 3-4 に示す。合計面積は廊下、ホール等の共用部分も含めて、約 12,500m²程となる。

表 3-4 IKIP-Bandung 施設各室面積表

IKIP Bandung Proposal July, 1998				計画面積			
部門名	室名	室数	面積	室名	室数	面積	
実験室	数学	コンピューター室 (40)	2	400	コンピューター室	1	240
		初等教育教授室 (20)	2	200	初等/中等教育教授室	1	240
		中等教育教授室 (20)	2	200			
		小計		800	小計		480
	物理	基礎物理実験室 (40)	1	200	基礎物理実験室	1	200
		電子実験室 (40)	1	200	電子実験室	1	200
		中等物理実験室 (40)	1	200	中等/高等物理実験室	1	280
		高等物理実験室 (40)	1	200	地球と宇宙化学実験室	1	200
		地球と宇宙化学実験室	1	200			
	小計		1,000	小計		880	
	化学	基礎化学実験室 (40)	1	200	基礎化学実験室	1	200
		有機化学実験室 (40)	1	200	有機化学/生化学と食物実験室	1	200
		物理・無機化学実験室 (40)	1	200	物理・無機化学実験室	1	200
		分析化学実験室 (40)	1	200	分析化学実験室	1	200
		分析機器実験室 (40)	1	200	分析機器実験室	1	200
		生化学と食物実験室 (40)	1	200			
		小計		1,200	小計		1,000
	生物	基礎生物実験室 (40)	1	200	基礎生物/植物構造実験室	1	200
		生態学実験室 (40)	1	200	生態学実験室	1	200
		生理学実験室 (40)	1	200	生理学実験室	1	200
動物構造学実験室 (40)		1	200	動物構造学実験室	1	200	
植物構造学実験室 (40)		1	200	ミクロ生物学	1	200	
ミクロ生物学 (40)		1	200				
小計			1,200	小計		1,000	
一般教室部門	教室 (120人用)	3	540	教室 (120人用)	2	384	
	教室 (80人用)	1	120	教室 (80人用)	1	144	
	教室 (40人用)	18	1,080	教室 (40人用)	8	640	
	教室 (20人用)	5	150	教室 (20人用)	5	200	
	AVA室	1	100	AVA室	1	40	
	講堂	1	400	講堂	1	622	
	カフェテリア	1	100	カフェテリア	1	160	
	カリキュラトリウム	1	100	カリキュラトリウム	1	120	
	小書店	1	40	小書店	1	48	
	折り室	5	45	折り室	1	64	
	倉庫	9	205	倉庫	LS	85	
	ワークショップ (生徒用)	1	200	ワークショップ	1	164	
	ワークショップ (施設用)	1	35	印刷室	1	20	
	機械室	3	120	コンピューター室	1	40	
	小計		3,235	機械室	LS	304	
小計			小計		3,035		
管理事務室部門	学部長室	1	36	学部長室	1	40	
	副学部長室	3	48	副学部長室	3	80	
	プロジェクトマネージャー室	1	40	プロジェクトマネージャー室	1	40	
	専門家室	5	80	専門家室	1	80	
	学科事務長室	4	64	学科事務長室	4	84	
	教官室 (1)	30	480	教官室 (1)	20	310	
	教官室 (2)	50	1,250	教官室 (2)	30	610	
	学部事務室	4	256	学部事務室	2	240	
	学科事務室	4	256	学科事務室	4	84	
	セミナー室	4	240	セミナー室	4	208	
	休憩室	LS	200	その他諸室 (便所 etc.)	LS	513	
	教官寮	LS	2,500	廊下、階段 etc. <31%>	LS	3,930	
	小計		5,450	小計		6,218	
	合計		12,885	合計		12,613	

①IKIP-Bandung Proposal July 1998のGrand Totalは廊下等の共用部分面積を含まない。

②()内数字は定員を示す。

③<>内数字は延床面積に対する廊下、ホール等の共用部分の面積比率を示す。

④計画面積における各実験室はStaff Room, Preparation Room等の面積を含む

(5) 機材設計

本計画では、実験機材の整備とともに、教材・教具の開発、作成に必要な視聴覚編集機材とワークショップ用機材の整備も含まれている。教材・教具の開発は教育の質的改善とプロジェクト方式技術協力の実施に大きく貢献するものと予想されており、「イ」国側の期待も大きい。また、数学科ではパソコンとともに数学実習用ソフトウェアは10種類程度要請されているが、全てのパソコンに供給すると高額になるため、サーバーとLANで接続し、サーバーからソフトウェアにアクセスする方法を取り入れてコスト削減を図ることとする。各 IKIP-FPMIPA における条件設定は次の通りである。

1) IKIP-Bandung

プロジェクト方式技術協力との連携を図るため、一部を除き、既存教育棟に機材調達を行い、施設完工後インドネシア側が機材の移動を行う予定であるが、既存教育棟における機材設置スペースは物理科と数学科を除き、十分である。数学科の主な調達機材であるパソコン関連機材については、新規教育棟完成後に調達する予定とする。実験台や化学科のドラフトチャンバーについても同様である。また、化学科と生物科からの実験廃水は簡易廃水処理装置を設置して環境への影響を避けることとする。第2次以降の洗浄排水については施設計画にて対処する。

2) IKIP-Yogyakarta

建設が中断した新化学棟の建設が再開中され、近々完工する見込みであることから、化学科についてはこの新化学棟を対象とした機材計画を行う。機材の中には設置工事を伴うエアコン、換気扇、暗幕等が含まれているが、大規模な工事になると予想されるものについては除くものとする。数学科では PGSM 調達も含め、パソコンについては十分な数量があるため、パソコン本体は計画より除く。PGSM による 1997 年度調達機材および 1998 年度調達中機材については既に既存機材として数量確認されており、数量調整した。機材設置スペースについては問題はない。簡易廃水処理装置も計画に含めることとする。

3) IKIP-Malang

全ての学科が新設教育棟に移転したばかりであり、機材設置スペースには問題ない。設置工事を伴う機材、PGSM 調達機材、簡易廃水処理装置についてはジョグジャカルタと同様とする。数学科では PGSM 調達も含めて十分なパソコンがある。しかし、ハードディスクがついていないため実習に問題が出ているため、改善を検討したが、既存機材の修理あるいはグレードアップを伴うため困難と判明した。しかしながら、PGSM プロジェクトでもコンピュータ 19 台の調達が予定されているためパソコンの調達は本計画では行わないこととした。化

学棟 3 階の 3 実験室には実験台が無いため、一般教室として使用されている。大学側の予算で実験台の調達、整備が実施される予定となっていたが、予算不足のため 1998 年 12 月中旬の段階で実験台調達の見込みがなくなっていたことから、これを本計画に含めることとする。

3-3-3 基本計画

(1) 配置計画 (IKIP-Bandung)

プロジェクトサイトの状況（自然条件、敷地状況、敷地周辺の状況等）を十分に考慮し、後述する施設全体構成の分析を踏まえて、前述した諸問題を改善する方向で以下の事項を基本的留意点とし、本施設についての配置計画を策定した。

1) 基本方針

- ① 既存のキャンパス全体の動線、周辺施設との関連を考慮して、人、物の流れが円滑なものとなり、また、他学部との繋がりも良好に保つことができるように、アプローチの取り方、建物配置を検討する。
- ② 施設配置計画案として、中庭案、リニア型案、集約案の代替案を比較検討の結果、中庭案が土地利用効率が高く、各棟への自然採光、自然通風が図れるため、中庭案が最適案として計画を行った。
- ③ 高さ制限は8階であるが、敷地は北から南方向に受かって低くなる緩やかな斜面を切土・盛土したところにあるため、南側は、視界がバンドン市内へ開かれている。新施設については、この景観や周辺施設とのなじみかたも重要な要素となるので、配置上考慮する。
- ④ 建物の軸（東西軸が最適）については日射、景観上留意する。また、周辺建物の配置方向との整合性等も考慮する。
- ⑤ 当地の気候・風土を考慮し、機械力に頼らず年間を通して良好な通風・採光を保てるよう平面計画を考慮する。
- ⑥ アプローチは北側、東側、西側の高低差、道路条件（東側、南側に新しい道路ができる）などを考慮し、南側新設道路よりのアプローチとし、安全でわかりやすい構内道路、セキュリティチェックポイントの設定を考慮する。
- ⑦ 学生、教員・スタッフ、外来客、サービスなどの動線が交錯せず、教育施設として最も機能的な配置計画とする。

(2) 建築計画 (IKIP-Bandung)

1) 平面計画

平面計画に当たっては前項で述べた配置計画及び各所室の規模算定、機能を踏まえて、以下の点に考慮して計画するものとする。

- ① 各施設間の関係を考慮し、整合性のある平面計画を考慮する。各施設の施設内容・機能分担を考慮し、施設全体としての一体化を図る方針とする。
- ② 基本計画においては経済スパン標準寸法（モジュール）を採用する。本件では間口方向 4m、奥行方向 10m スパンにて平面計画を行い、実験室の基本ユニットフレームは間口 20m、奥行 10m にて計画を行う。
- ③ 管理部門、教育・実験部門、講堂、共通部門などの各部門間を明確にゾーニングすると同時に、部門間の動線が円滑となるように各位置、連結方法について留意する。
- ④ 物理、化学、生物、数学の 4 学科のゾーニングと、各学科における各種実験室のグルーピングは集約化を図り、無駄のない配置とする。普通教室についてもできる限りの共用化を図り、規模を合理化する。
- ⑤ 所要室・設備機器の集約化を促進するとともに、フレキシビリティへの対応として、教室・実験室などの柱間を統一し、モジュール化を図る。モジュールは機材や什器・備品を考慮した上で「イ」国における経済的スパン、標準寸法（モジュール）の採用を検討し、コスト削減を図る。本件ではアジア地域の類似案件の実例を基に 4m とする。
- ⑥ 当地の気候・風土を考慮し、採光、通風を良くし、ランニングコストの低減を図る計画とする。空調は必要最小限を考慮する。
- ⑦ 機材・家具・什器の寸法およびレイアウトを考慮した平面計画とする。
- ⑧ 教育・研修カリキュラムの時間割を考慮し、実験室、教室間の移動が容易となる施設計画とする。
- ⑨ 実験室、教室の配置に当たっては、シラバスおよびカリキュラムを把握した上で、学生及びスタッフの動線を考慮し、実験室、一般教室と講堂、事務室などの管理諸室の明確なゾーニングを行う。

- ⑩ 中庭を囲む回廊型の平面計画、中庭にはパーゴラを設けることにより日陰をつくり、休憩スペースとして活用する。

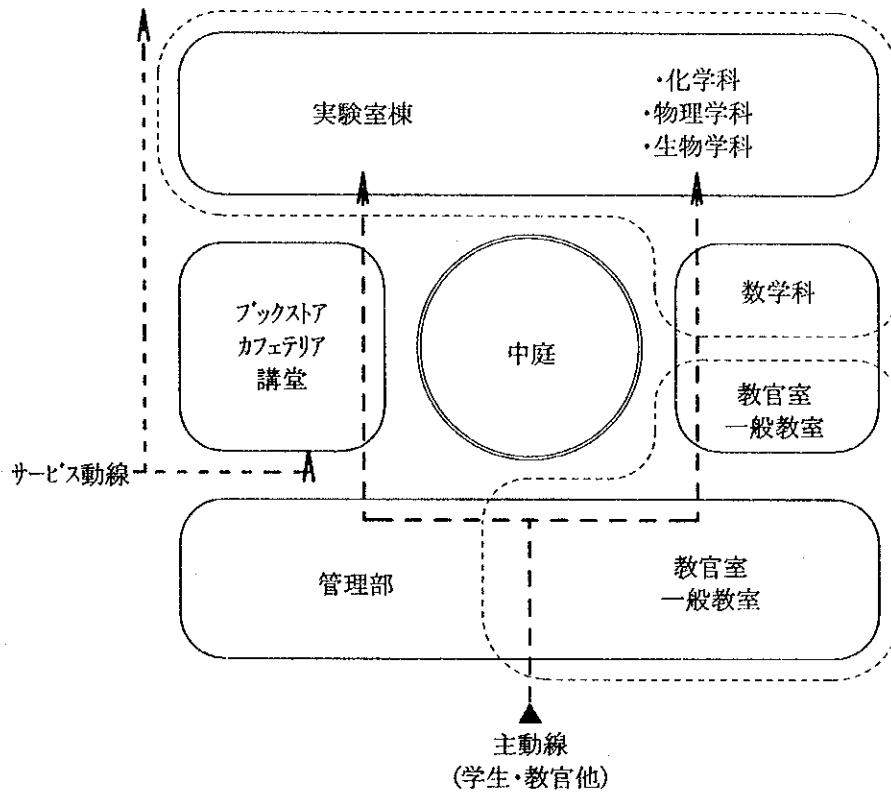


図 2-7 施設ゾーニング図

2) 断面計画

断面計画に当たってはこの「イ」国の風土・気候、様式、工法等を十分に考慮して以下の点に留意して計画する。

- ① 敷地は北から南方向に向かって低くなる緩やかな斜面を切土したところにあるため、周辺との調和、周辺よりの景観、敷地とのなじみ方等を考慮し、高さは南から北に向かって 3 階～5 階のゾーンの組み合わせとして計画する。
- ② 屋根は勾配屋根として大量の雨に対して速やかに処理できるものとする。
- ③ 軒の出を深くすること、庇やルーバー等の工夫により日射及び降雨を遮るものとする。

- ④ 開口部はできるだけ広くとり、室内への自然採光と通風の導入により、設備機器のランニングコストの低減を図る。
- ⑤ キャンパス内の既存建物との調和を考慮するとともに、「イ」国の風土に相応しい建築形態とする。

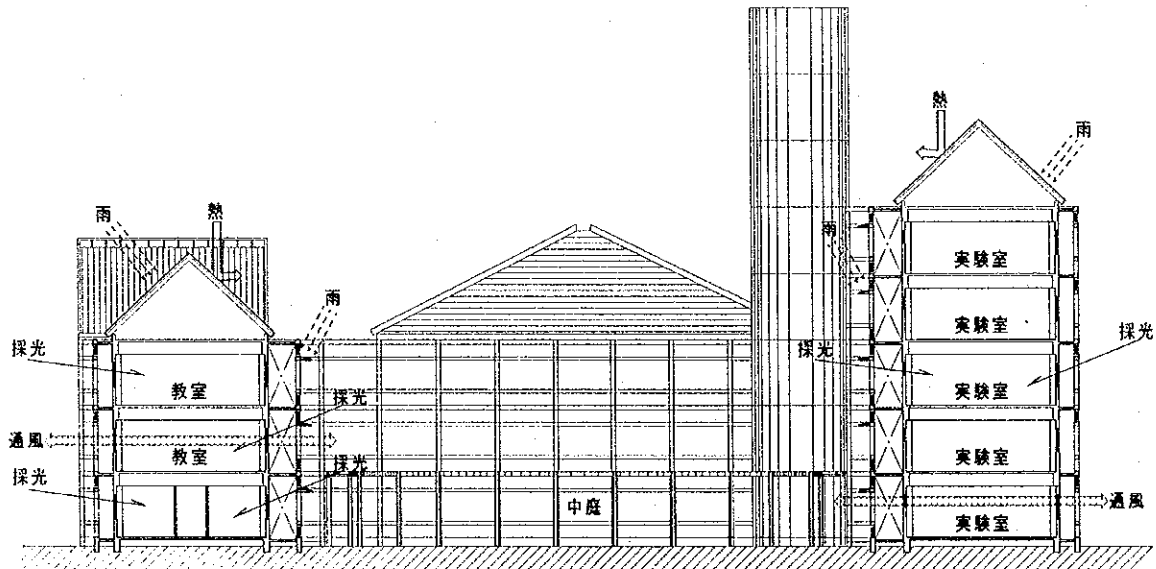


図 2-8 断面計画

3) 建築計画上のコスト削減方策

建築計画に当たっては以下の方策に基づき、華美な設計は行わず、費用対効果、完成後の維持管理等を十分勘案し、無駄のない計画とし、コスト削減することを提言する。

- ① 教育・研修施設のフレキシビリティを増やすためには、空間の標準化が不可欠であり、その基本となるモジュール及びその組み合わせ方法についての検討が重要である。「イ」国における経済的スパン及び実験室の標準寸法（モジュール）を検討し、本件に最も適したモジュールを設定する。
- ② 既存の建物との整合性を考慮し、費用対効果を検討し、合理的な建築計画を作成する。
- ③ 諸室の機能を十分に検討し、各所室、設備及び機材の共有、有効利用を促進し、各室の利用率を高め、全体規模の絞り込みを行う。

- ④ 建設資機材については、最大限ローカル材を利用するとともに、ローカルコントラクターの技量を十分活用したローカル工法を考慮し、コスト削減を図るとともに、仕上材については、完成後のメンテナンスコスト等を勘案し、メンテナンスフリーなものを採用する。
- ⑤ 光熱費削減のために、省エネ効果の高い設備機器の導入及び断熱材料の積極的採用を検討する。
- ⑥ 平面計画、断面計画の工夫により、自然換気及び自然採光を主体とし、機械換気及び人工照明を少なくすることを原則とする。また、室の特性上、各設備機器によるシステムを必要とする場合は、中央方式より局所方式を採用し、建設コストの低減を図る。
- ⑦ 上述したように可能な限りのコスト削減方策を検討するが、イニシャルコストの削減が維持管理費の上昇、品質低下を伴わないように留意する。

4) 意匠計画

建築の具体的なデザインは、前述した平面、断面、コスト計画等を十分考慮した上で、検討すべきものと考えられ、機能性、耐久性、経済性等の重要点踏まえた上で、既存キャンパス施設との調和、「イ」国独自の建築様式をどこまで取り入れるか等についても配慮する必要がある。例えば、屋根形態については「イ」国独自の形態も示唆されたが、屋根形態は施設全体のデザインコンセプトに左右されること、また、デザインは屋根のみ切り離して検討すべきではなく、今後の基本設計の段階にて、総合的視点にて考慮すべきデザイン上の要素であるため、今後慎重に検討を行う。本件が無償資金協力案件であることを考慮した上で、華美なデザインとならないよう留意する。

(3) 構造計画 (IKIP-Bandung)

1) 基本方針

本計画の設計に当たり、計画敷地の最終造成状況及び地盤状況を的確に把握し、安全で合理的な構造計画を策定する。特に、長期荷重におけるたわみ、振動等も考慮して、使用上支障のない構造形式とし、また、短期荷重時においても地震や強風に対して建物の耐力を損なうことなく十分な安全性を持たせることを基本とする。

2) 構造設計基準

構造計算は「インドネシア国家建築施工規則」、「インドネシア構造計画基準」等の準拠して行うことを原則とするが、構造材料の許容応力度、構造の解析方法、設計手法はこの他、必要に応じて「イ」国で比較的使用頻度の高いACI（米国コンクリート構造基準）、鉄骨造部分については、AISC（米国鋼構造基準）、及び日本建築学会の構造設計基準も参考とし、合理的でかつ安全性を確保するとともに、建設コストの低減化を図る。特に今回基礎構造設計については、杭工事との絡みを十分に検討し、細心の注意を払う。

3) 工法と使用材料

工法は既存施設と同様、現地にて一般的かつ経済的な鉄筋コンクリート造ラーメン構造を主体とし、壁体はブリック積みとする。また、一部鉄骨構造を併用する。鉄筋コンクリート、鉄骨等の主要構造材料は現地にて入手可能であるが、施工時の品質管理には十分留意する必要がある。

コンクリート：設計基準強度 (F_c) = 210kg/cm^2
(シリンダー状の供試体による 28 日圧縮強度)

また、屋根については木造あるいは鉄骨トラスが考えられるが、スパンが 10m と大きいこと、耐久性等を考慮し、鉄骨トラスフレーム造を採用する。

4) 地盤及び基礎構造

基礎構造設計を進めるにあたり、精確な地質データ、地形データが必要であり、自然条件調査を行うこととなった。本件では敷地は 1 辺 100m 弱のほぼ正方形の形状であることから、配置検討を行った結果一部 5 階建ての規模になること、また、既存の図書館、体育館等が杭基礎であることから、杭を前提とした基礎形式にて計画することとした。先方から、ボーリングデータ 2 箇所提出されたが、現サイトが掘削整地された状態であり、南側はその土が埋め戻しされたままの状態となっているため、更に精確で適切な自然条件調査に基づく地形測量、地質調査を行い、支持地盤状況を確認することが必要となり、地質調査、地形測量を含む自然条件調査を行った。ボーリング調査については新施設の建物配置を考慮して 4 箇所行った。その結果、現地盤面より 1.3m～1.8m 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。以上の結果より判断して、本施設においては PC パイル打ち込み工法による杭基礎を計画する。

5) 設計荷重

- ① 風圧力：「イ」国建築基準に基づき算定する。計画地周辺は、過去、建物に影響を及ぼすような激しい風はない。
- ② 地震力：「イ」国は環太平洋火山帯に属し、地殻地震が多発している。インドネシア震度地域図によると計画敷地周辺はゾーン4内に位置している。なお、地震力は、Peoman Perencanaan Katahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedungによる。
- ③ 固定荷重：建築の各部について自重を算定する。
- ④ 積載荷重：「イ」国建築荷重設計基準（Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah dan Bangunan）による。設置予定機材及び利用方法を考慮の上、荷重条件を設定するが、比較的積載荷重が大きくなると予想される機械室、電気室、ワークショップ等の各室は1階に配置するなどしてコスト低減を図る。

(4) 設備計画 (IKIP-Bandung)

設備計画の基本方針としては、初中等理数科教育の大学であることを、まず第一に考慮し、各実験室をはじめとする諸施設が機能的に運営できるよう施設計画、機材計画との調整を行うこと、そしてキャンパス周辺及び敷地周辺のインフラ（電力、電話、給水排水等）の状況を十分に確認し、メンテナンス方法、維持管理費等まで十分に考慮する。

1) 基本方針

- ① 初中等理数科教育の大学という施設の性格上、次の3点について留意した。
 - a) 教育カリキュラムにより決まった施設利用者数によって適正な基本設備を計画する。更に将来、機器の更新の可能性が高い実験室に対して、教育実験が支障なく行われるためのエネルギー供給計画を考慮する。特に、実験カリキュラムとの関係の把握を行い施設計画、設備計画との調整を図りつつその機能を十分に果たせるよう設備計画を行う。
 - b) 実験のプロセスにおいて、特に危険な排水、廃棄物等が発生する可能性はあまりないが、環境の保全是施設内の安全確保から始まることを十分認識し、適切な排水処理対策等を考慮する。

- c) 授業の性格上、実習に使用する実験機材が非常に多くなるので、施設・設備と実験機材の整合性、取り扱い（インターフェース）及び各種配管、配電上の問題の把握をする。
- ② キャンパス内にある既存施設と新施設とは、「イ」国側と日本国側との責任区分を明確にし、新施設竣工後のトラブルを避けるため、設備機能上切り離し既存施設には手を触れないよう新施設単独にて計画することを原則とする。但し、新施設建設後は、既存施設と一体的に機能運営可能なように考慮することを第一とする。例えば、電話設備において、既存施設と新施設とは、施設内容・機能の役割分担を明らかにし、新施設建設後は両者が内線通話により機能的かつ運営面において一体化することを考慮するため、既設 PABX に「新設 PABX との内線通話可能な機能」を組み込める可能性を検討する。
- ③ 部品調達の容易さ、保守修理の円滑化等、完成後の維持管理を容易とするため、機器類は、可能な限り現地標準品を使用する。
- ④ 設計にあたっては、原則として「イ」国の関連法規に準拠するため、適用法規がない場合には、日本の基準等を参考とする。
- ⑤ バンドンという地域の気候・風土を考慮すると、一般的に居室はエアコンは不要と考えられる。しかし、コンピュータ室等に必要とされる室温維持および精密機材の保全のため必要最小限のエアコンを設備する方向で検討する。
- ⑥ 施設維持のための経常経費である光熱費および動力費の削減は、施設の健全運営を助成する上で効果的であることから、施設計画と一体となった省エネルギー対策を考慮した設備計画を策定する。

2) 電気設備

① 受変電設備

新施設の電源については、大学キャンパスの前面道路 (Jl. SETIA BUDHI) に位置する中間電圧 (3 相 3 線 20kv 50Hz) より、既存 PLN ルームまで中間電圧 (3 相 3 線 20kv 50Hz) で引き込みされており、PT.PLN(at Bandung)との協議にて、この既存 PLN ルーム内の既設 H.T. Receiving Panel の改修及び増設を行うことにより、そこから新施設内の Transformer まで引き込み工事を行うことが可能である。また、この既存 PLN ルーム内の既設 H.T. Receiving Panel の改修・増設、及び分岐・引き込み工事は、Inception Report

の“(6)Undertakings required of the Government of the Recipient country “において「イ」国側負担工事にておこなうことを、FPMIPA、IKIP-Bandung に説明し、確認を得た。尚、新施設内の引き込み工事は、2000年の中旬までに、「イ」国側負担にて工事を行うことが、前提であることも説明し、依頼した。新設電気室の位置は、実験棟に出来るだけ近くとし、無駄な中間電圧ケーブルの引き回しを避け、構内道路からのアクセスも容易な場所とする。

近年、発電所の建設等により「イ」国内の電力事情は改善されているが、FPMIPA のヒアリングによると、まだまだ電気の供給事情は悪く、雨期には時々停電が起こり、電圧変動が発生しているとのことである。しかし、計画敷地周辺には、電圧変動の原因となる工場群が存在しない上、送電電圧が 20KV と高いのであまり影響はないと思われる。ただし、地域格差に対応できるようにタップ切替器付変圧器の検討を行う。さらにコンピュータについては、機材工事にて個別にスタビライザー等を考慮する。

ここで、現時点での受領データより変圧器を想定すると、下記のように考えられる。変圧器は、現状の IKIP 保守管理状態上からみて、容易さを考慮し「イ」国内調達可能な油入変圧器の選択を検討する。尚、変圧器容量の概略は以下とする。

電灯・コンセント設備及び動力設備

実験室、教室関連部分	：約 6,800m ²	×	100W/m ²	=	680KW
その他管理運営部分	：約 5,200m ²	×	60W/m ²	=	312KW
				合計	： 992KW

よって、電灯、コンセント設備および動力設備の需要率を 0.7 とし、力率を 0.85 とすれば、992 KW×0.7×1/0.85≒817KVA となる。

したがって、変圧器容量は、817KVA 以上とするため、現地調達可能な変圧器を現地入手カタログより、概ね標準定格容量 1,000KVA 程度が選定可能である。

② 発電機および幹線設備

停電は B/D 調査期間中は、一度もなく、IKIP ヒアリングによると雨期中(11月～2月頃まで)に起こるが、既設自家発電機が作動するため支障はないとのことである。よって、新施設も長時間停電対策として非常用発電機を設置し、停電時に業務上最小限の機能確保の負荷及び給水ポンプの機能確保、保安上の照明に対して、電力供給できるように考慮する必要がある。運転時間は 10 時間程度を見込むこととする。

尚、自家発電機容量の概略は以下とする。概略統計値 $20\text{VA}/\text{m}^2$ より、 240KVA ($20\text{VA}/\text{m}^2 \times \text{約 } 12,000\text{m}^2 \approx 240\text{KVA}$) とする。原動機は経済性を考慮してディーゼル機関とし、保守性、信頼性の高い補機類搭載型とするのが好ましいと考えられる。したがって、自家発電機容量は、 240KVA 以上とするため、現地調達可能な自家発電機を現地入手のカタログより、長時間用として概ね標準定格容量 255KVA 程度が選定可能である。

幹線設備は、配電盤から 3 相 4 線 $220 - 380\text{V } 50\text{Hz}$ で送り出し、合理的に負荷用途および施設の区分を考慮して系統分けを行い、各々分電盤を経て各施設には配電する。幹線容量は危険分散、施工性を踏まえて、接続される設備容量に見合うものとする。配線方式は、シャフト内はケーブルラック方式を原則とし、その他は配管配線、または配管ケーブル方式とする。

③ 照明・コンセント設備

既存施設を調査したところ、外壁の開口部分が非常に多く日中は特に室内照明に頼ること無しに授業は行われていたが、室内照度は非常に低く設定（質疑書の回答では、既存は 215lux とされている）されており、決して好ましい環境とはいえない。また、雨期のしばしばの降雨時には、大変暗いため、雨期中にも教育に支障がない必要最低限の明るさを確保する必要がある。

そこで、各室の照度（全般照明）は JIS 規格の平均照度に準拠しながら、IKIP 側の要望と既存施設の状況を考慮の上、照度を下記のように仮定する。

特に実験室の光源は省電力と内容を考慮し、スイッチ回路は出来るだけ多くし、照明エリアを細分化し、点滅できるようにすることにより、省エネを考慮する。

室名	FPMIPA 要望照度	設計基準照度 (全般照明) lx
— 教室	300	300
— 会議室	300	300
— 実験室	300	500
— コンピュータ室	400	500
— 図書室	300	300
— ワークショップ	300	300
— カフェテリア	300	200
— 講堂	300	300
— 便所		100
— 廊下	-	100
— 倉庫	-	50

IKIP-Bandung により、防犯対策については高価な機材が入るためその対策を考慮して欲しいとの要望があった。この問題は、施設、設備、機材が一体となって検討すべきことである。照明設備においては、入口エントランスを主体に建物廻りにポール型水銀灯を外灯として設け、防犯対策を考慮する。

インドネシアでは日の出、日没時間は年間を通してほぼ一定と考えられるので、外灯等の自動点滅器は今回計画せず、タイマーによる自動点滅ができるようにする。

コンセントについては、各実験室毎 FPMIPA 担当教官、施設担当者と詳細協議を行い実験の形態、実験室内レイアウトに対してコンセント配置計画を行った。実験室のコンセントはアース付 16A コンセントを基本としたものとする。

④ 電話設備

IKIP キャンパスの前面道路 (Jl. SETIA BUDHI) に TELKOM の電話幹線が敷設されているので、IKIP 側の申し込み手続きがあればいつでも接続可能であり容量も問題ない。

工事範囲及び区分については、一般的には、IKIP キャンパスの前面道路にある TELKOM 電話幹線より、敷地内の MDF までは TELKOM 工事となり、MDF から接続工事を含めて PABX 以降は、施主側工事となる。よって、今回、既存 TELKOM 電話幹線より、新計画敷地の境界線 (Point Distribution) までは「イ」国側負担工事にて行う。尚、新施設内の引き込み工事は、2000 年の中旬までに、「イ」国側負担にて工事を行うことを、前提条件とする。

既存電話回線システムは、現在各 Dept. が単独に TELKOM と接続契約を結び、各 Dept. 毎専用回線をもっているため、IKIP-Bandung の Utility Dept. のスタッフも既存で何回線あるかつかんでいないのが現状である。

既存電話設備の詳細調査の結果は以下の通りである。

a) 既設 PABX について

- 既設 PABX の設置場所： Rector Building (Building 名は、“PARTERE”) の B1 階
- 既設 PABX の SPEC： 型番 “Alcatel 300”
容量 230 line

Analog Card 20pcs for INTERCOM

Trunk Card 5pcs for TELKOM

新施設内の新 PABX と既設 PABX とを接続させて、既存施設と新施設とを相互に内線通話を可能となる。この新 PABX と既設 PABX とを接続させることは、新施設から外線を使用しないため新施設の経常経費削減の重要な要素になる。

「イ」国側と日本側の工事区分は「イ」国側が、既設 PABX から新敷地の端子 (Point Distribution) までの配線配管工事を行い、日本側が新施設内に新 PABX 及び IDF を設置し、新敷地内の端子 (Point Distribution) より新 PABX まで配線配管接続工事を行うとなる。

尚、内線通話のためには新 PABX と既設 PABX に「専用線トランク」(PABX 相互の内線通話が可能な機能) を組み込む必要があり、これは工事の取り合い上日本側の範囲とすることが好ましいと判断できる。そして、この専用線トランクを組み込むことにより、この Extension Lines は既存の PABX を経由させて、各室から Extension Number で既存施設に接続させることが可能となる。

つまり、外線通話は指定番号 (e.g.ダイヤル 0) で IKIP オペレーター経由で外線接続を行う。既存棟への内線通話は、指定番号 (e.g.ダイヤル 8) を回し、次に相手の内線番号をダイヤルするだけで内線接続を可能とし、そして新施設への内線通話は、内線番号のみをダイヤルするだけで内線接続を可能とをできることを検討する。但し、FPMIPA の要望により次項の c) に示す各室のみは、指定番号 (e.g.ダイヤル 9) でダイレクトに外線接続を可能とする検討を行う。尚、指定番号は IKIP の運営計画によって自由に選定できる。

b) 既設 MDF について

非常に旧式で簡単なものであり、メーカーは不明であった。この既設 MDF には、前面道路 (Jl. SETIA BUDHI) にある TELKOM の MAIN FEEDER より既設 MDF に 32 line 架空配線されている。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。よって、21 line - 5 line (新施設の Direct line の予定数) = 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、IKIP 側は新たに MAIN FEEDER より引き

込み工事は必要なく、「イ」国側工事負担金として必要となる費用は、
接続契約手続き費 Langganan Tetap (Permanent Consumer) である。

「イ」国においては、一回線に対する回線負担金が非常に高いため、
少ない引込回線を有効に活用し、維持管理費用を低減化する目的で電
話交換機 (PABX) の導入を検討する。

先方の電話回線数及び設置部屋は以下の通りである。

c) PABX に接続される電話器

(設置室)

1 階 -

Faculty administration office (2 台),
Security guard table (1 台)
Cafeteria の厨房(1 台)
Electrical Room (1 台)、
Head & Secretary of Dept. Office - Bio (1 台)
Biology Laboratories (計 3 台 - 各 Lab.内の各 Staff room に 1 台ずつ設置)
Dept. Administration Office - Bio (1 台)
AVA room (1 台)
Workshop (1 台) 計 12 台

2 階 -

Dean Office (1 台)
Assistant Dean Office (各室毎 3 台)
Secretary Room (1 台)
Project Management Office (1 台)
Expert Room (5 台)、
Auditorium の Control Room (1 台)
Biology Laboratories (計 2 台 - 各 Lab.内の各 Staff room に 1 台ずつ設置)
Physics Laboratories (計 1 台 - 各 Lab.内の各 Staff room に 1 台ずつ設置)
Head & Secretary of Dept. Office - Ph (1 台)
Head & Secretary of Dept. Office - Math (1 台)
Dept. Administration Office - Ph (1 台)
Dept. Administration Office - Math (1 台) 計 19 台

3 階 -

Physics Laboratories (計 4 台 - 各 Lab.内の各 Staff room に 1 台ずつ設置)

Computer Staff Rm(2 台—但し、1 台は インターネット対応とする)
Teaching Primary/Sec.School Lob.の Staff Rm (1 台) 計 7 台

4 階 -

Chemistry Laboratories (計 2 台 - 各 Lab.内の各 Staff room に 1 台ずつ設置)
Head & Secretary of Dept.Office - Ch (1 台)
Dept. Administration Office - Ch (1 台) 計 4 台

5 階 -

Chemistry Laboratories (計 3 台 - 各 Lab.内の各 Staff room に 1 台ずつ設置)
計 3 台

合計： 45 台(回線)

以上の電話器の設置室なかで、Dean Office (1 台)、 Assistant Dean Office (3 台内の 1 台)、 Secretary Room (1 台)、 Project Management Office (1 台)、 Expert Room (5 台の内 1 台)、 Computer Staff Rm(2 台の内 1 台をインターネットとして使用)、計 6 台 (回線) は、内線通話及び専用外線の発着を可能とし、これ以外の電話器については内線通話のみとするが、その中で FPMIPA が指定した電話器のみはオペレーター経由にて外線通話を可能とする検討を行う。

Public Telephone の設置室

— Auditorium Lobby (2 台：コイン式 1 台、カード式 1 台)、 Entrance Hall (2 台：コイン式 1 台、カード式 1 台)

計 4 回線

⑤ 放送設備

新施設では、教師及びスタッフの連絡・呼び出し用としての一般放送設備、また、講堂には、講演及び研修用の音響設備 (スピーカー、アンプ、ワイヤレスマイクロフォン等) を設置する。

スピーカーは、天井埋込タイプおよび壁付タイプを用途に応じて各室に設置する。主放送装置には緊急時および停電時の連絡用として、停電補償用バッテリーおよびバッテリーチャージャー (30 分補償) を設置する。

⑥ 時計設備

建物の外壁には、電気式大時計を設置する。なお、電気式大時計は停電補償付きとする。操作盤は、警備室に設置する。

⑦ 火災報知設備

「イ」国の建設省基準（Panduan Pemasangan Sistem Deteksi Dan Alarm Kebakaran Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah Dan Gedung）により「4階以上の学校の場合、延べ床面積に関わらず自動及び手動の火災報知設備を設置」に従い、自動及び手動の火災報知設備の設置を行う。

ベル、表示灯および押釦を消火栓箱に組み込んだ一体型を各棟、各階に設置し、各警戒区域毎に設けるものとし、また消火栓の無い場所では総合盤（ベル、表示灯および押釦）を設置する。そして火災警報盤（受信機）は警備室に設ける。

火災警報盤は停電補償とし、バッテリーおよびバッテリーチャージャー（30分補償）を設置する。

⑧ 避雷針設備

FPMIPA のヒアリングにより、雨期には落雷も多く建物には避雷針を設置し、建物全体を保護することを要望された。尚、各接地極の接地抵抗は、現地の労働省基準（Pengawasan Instalasi Penyalur）により「5オームを超えないこと」に従い、5オーム以下とし、埋設表示板および試験用端子箱を設ける。

3) 給排水設備

① 給水設備

今回計画では十分な水頭圧を確保する高架タンクを設け、重力式で各階へ給水する方式を採用し、最上階でも実験に必要な水圧に支障ない高さを考慮する。また、この方式は動力機械が少ないため、メンテナンスの面においても容易であると判断できる。

また、計画敷地の西側道路内に埋設されている既設 PDAM 給水本管の取り出しより FPMIPA 敷地境界給水メーターまでは、PDAM 工事（「イ」国側負担工事）とし、給水メーターから新施設の受水タンク、そしてそれ以降の配管設備（接続工事を含め）は、日本側負担工事とすることを、FPMIPA、IKIP-Bandung に説明し確認を得た。尚、新施設内の引き込み工事は、2000年の中旬までに、「イ」国側負担にて工事を行うことを前提とする。

受水槽は衛生面から地上式とし、定期的な槽内清掃の容易さから高架水槽共に2槽式とし、給水配管材料は、耐圧性に強く安価で、施工の容易な V.P. とする。

a) 使用水量

3-3-2 設計条件の検討の(2)各室数の検討により、各室の収容人数と稼働率を用いて使用人数を算定すると、

実験室 (390 人/day)、教室 (555 人/day)、スタッフ (169 人/day)、
アドミ (79 人/day) 合計：1,193 人/day

よって、1,193 人/day × 60 l/day・人 =	71,580 l/day
実験用水栓：80ヶ所 × 100 l/day・ヶ所 =	8,000 l/day
散水水量	: 5,000 l/day
合計	84,580 l/day → 85 m ³ /day

b) 受水槽容量

1 日使用水量：85m³/day

1 日使用量の 70% を貯水：85m³ × 0.7 = 59.5m³ → 60m³

(3m × 10m × 3mH、FRP 製隔壁付)

消火用水槽：屋内消火栓用 30m³ + 屋外消火栓用 30m³ + SP 用 60m³

合計 120m³ (地下コンクリート製水槽)

c) 高置水槽

1 日使用量の 1.5/10 を貯水するものとする。

85m³ × 1.5/10 ≒ 12.75 m³ → 13 m³ (3m × 3m × 2mH、FRP 製隔壁付)

d) 1 日使用時間を 10 時間とすると、

毎時平均給水量：85m³ ÷ 10hr = 8.5m³/hr

毎時最大給水量：8.5m³/hr × 2 = 17m³/hr

瞬間最大給水量：8.5m³/hr × 3 = 25.5m³/hr → 450 l/min

ポンプ：450 l/min (自動交互運転)

実験室の給水計画について、先方担当教官及び施設担当者と詳細協議を行い実験形態、機材レイアウトに対応した給水計画を策定する。

② 消火設備工事（消火器共）

「イ」国の公共事業省制定消防法「Dinas Pemadam Kebakaran」を基本とし、人命尊重の立場から消火設備として、屋内消火栓設備、屋外消火栓設備、スプリンクラー設備と消火器を設ける。

③ 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、セプテイクタンクにて直接地中へ浸透させるように計画されている。この方式では、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、浄化槽を計画し、排水路へ放流する。そして「イ」国の排水基準が今後厳しくなる傾向にあること、最終末端が河川のため、浄化槽方式は放流水 BOD20ppm 以下に用いられる合併処理とする。

実験系の廃液、排水処理については「2-5 環境への影響」に示す。

④ 衛生器具設備

既存 FPMIPA 施設内の大便器は、主にアジアタイプが使用されていたが、新施設には IKIP-Bandung 側からの要望により、洋風タイプとローカルタイプの併用とし、「イ」国の生活様式および衛生面を十分考慮して計画する。

また、ヒアリングによりメンテナンスの問題で各ブース内の洗浄用シャワーは設置しないことが提案された。また、小便器は、モスLEM特有の（モスLEM）タイプが要請された。衛生機器は現地にて入手可能でありメーカーがあることから、水栓等の部品調達を含めた維持管理は容易にできる。

⑤ 厨房設備

3-3-2 設計条件の検討の (3) 各室規模算定、5) カフェテリアに記述されているように、用途は食堂でなく簡易なセルフサービス方式の軽食が主で学生約 320 人 (In-service Training のみ)、教員約 50 人程度あわせて 370 人程度が対象です。但し、食事は集中するのではなく朝 7:00～午後 4:00 までの間に随時客があるというので、食数としては $370 \text{ 人/day} \times 80\%$ (利用率) = 296 人と想定する。

また、IKIP ヒアリングにより受領した新設 Cafeteria で想定される Cooking Menu を検討して、Kitchen Equipment (ガス炊飯器やガスレンジ等) を選定する。現時点では FPMIPEA よりは、炊飯器、中型冷蔵庫、冷凍庫 (魚など

の新鮮なものの保管)、シンク等が要望あがっている。また米、ジャガイモ等を保管する貯蔵室が必要とのことである。その他の設計条件は次の通りである。

- ・配膳方式は、セルフサービス方式。
- ・営業時間： 7：00 ～ 16：00
- ・席数： 40席程度 (In-service student と staff のみが対象)

⑥ プロパンガス設備

既存施設の各学科毎のLPGシリンダーの現状を調査した結果は、次の通りである。

- ・化学学科 : 50kgシリンダーが3個
- ・生物学科 : 50kgシリンダーが3個

以上が現在生物学科棟に隣接したLPGシリンダー棟に配置され各実験室に集中配管(セントラルガス供給システム)されており、おおよそ1ヶ月に1回ガス充填をしているとのことである。尚、物理学科 実験室に関しては、実験室内部に12kgシリンダーが1ボトルあり、サイドLab.テーブルに集中配管され、主にブンゼンバーナーに接続されている。

よって、今回使用するガスボンベは入手の容易な50kgボンベとし、施設計画取替および搬入の容易な屋外に面してガスボンベ室を設置し、実験室までのガス配管をセントラルガス供給システムとする。

また、カフェテリア調理用の燃料として、LPGを希望しているので隣接してガスシリンダー室を検討する。尚、この新設カフェテリアは外部委託となる可能性があるので、運営上ガスシリンダー室は実験室用と出入口も含めて別室とする必要がある。

⑦ 空調・換気設備

バンドンは高地にあるため気温、湿度が比較的高くなくしのぎやすいため、基本的にはエアコンは必要ない。また、IKIP 既存施設においては、コンピュータ室以外はエアコンを設置しているところはない。よって、空調設備として、特に調達機材のパソコン等の機器がある室には、室内環境維持および精密機材の保全のため換気扇、エアコンを検討する。エアコンを設置する部屋としては、下記の通りである。

- | | |
|----|--|
| 1階 | AVA室、AVA Preparation Room (但しカフェテリアは、天井扇のみを設置) |
| 2階 | 専門家室、講堂 (コントロール室を含む) |
| 3階 | コンピュータ室 |
| 5階 | 分析機材保管室 |

また、換気設備は自然換気を基本方針とする。但し、各室の用途上、機械換気設備が必要とされる室は、下記の通りである。

実験室、実験室附室、ワークショップ、印刷室、ゴミ集積室、廃棄物保管室、厨房、電気室、自家発電機室、ポンプ室、ELV機械室、便所、マンデイ室

(5) 建設資材計画 (IKIP-Bandung)

1) 基本方針

建設資材計画については、気候、風土、現地建設事情、工期、建設費及び維持管理費等を考慮し、また「(2) 建築計画、3) 建築計画上のコスト削減方策」に示した内容を勘案して、以下の点を基本方針とする。

- ① 建設資材については、現地工法を主体とした現地調達品の採用を原則として、建設費の低減化と工期の短縮化を図る。
- ② 現地の気候・風土に適合し、耐候性に優れ、メンテナンスの容易な資材を選択し、維持管理費の低減化に努める。
- ③ IKIP の理数科教育学部という施設に求められる機能性に適応でき、設備計画、機材計画と整合し、これらの成果を十分に出せる合理的な資材選択を行う。
- ④ 既存施設の状況を十分に分析し、現地工法・現地調達品についての適用に当たっての参考とする。
- ⑤ 上記諸点を基本方針としながらも、さらに品質確保については最も重要な点の一つであるため施設計画に当たって十分留意する。

「イ」国における過去の我が国無償資金協力案件及びその他の類似案件によれば、殆どの資機材が現地調達可能であり、また、品質、生産量とも問題はない

と考えられるので、建設資機材については、現地調達を前提とし、コストの低減、メンテナンスのし易さを図る。本件においては、これらの点を前提条件としローカル材量の最大限の活用を計画時の方針とするが、材料並びに施工に関する品質確保、水準の向上に十分に留意する。従って、以上の条件を踏まえた資材の選定を行うとともに、施工段階には品質確保に関し、十分注意する必要がある。

既存施設においては、材料に関しては、内外壁：モルタル塗装、床：タイル貼り、天井：スレート塗装あるいは直天井塗装、屋根：瓦等であり、極めて標準的な材料が使われている。これらの材料はローカルコントラクターにより施工ができ、入手しやすく、メンテナンスがし易いという理由が考えられる。3IKIPの既存施設を調査した結果、バンドンにおいては、施設が40年も経過しており古さは感じられるが、施設、機材とも比較的メンテナンスが行き届いていた。マランについては築年度が1992年～1996年と比較的新しく、標準的な材料を使用しているが、壁の大きなクラック、屋根の雨漏り等が見られ品質管理面での問題が残されている。従って、資材選定は、施工とメンテナンスのし易さと切り離すことはできないと考える。

上記諸点及び各室要求条件、必要機能、現地建設事業、工期、建設費及び維持管理費の低減等を考慮して、資材計画については基本材料を以下のように設定する。

① 構造材

構造材は、既存施設と同様、現地で一般に採用されている鉄筋コンクリート造の躯体とブリック積壁の組み合わせを基本とするものとする。現地セメント、骨材、ブリックは品質、生産量ともに特に大きな問題はないと思われる。ただし、屋根組材については、鉄骨下地、軽量鉄骨下地の検討をする。

基礎構造については、図書館、体育館等の既存の建物はそれぞれ現場打ち、プレキャストコンクリートパイルによる杭基礎となっている。先方より敷地内2箇所に関するボーリングデータが提出されたが、より精確な地盤支持状況を確認し、過剰設計や強度不十分とならないよう設計条件を決定し、合理的に基礎構造設計を行うため、自然状況調査に基づく更なる地質調査（ボーリング等）、地形調査を行った。ボーリング調査については新施設の建物配置を考慮して4箇所行った。その結果、現地盤面より1.3m～1.8m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。これらの結果より判断し、PCパイ
ル打ち込み工法による杭基礎を計画する。

② 外部仕上材

a) 外壁仕上材

外壁は耐候性のあるペイント仕上げ等の現地の気候・風土に適し、耐候性
に優れ、メンテナンスフリーな仕上とする。建物の耐久性を保持するた
めにも、塗料の選択は重要な要素である。また、下地となる左官工事につ
いては、クラック、塗装の剥離等が発生しないよう、モルタルの調合、養生
期間等に細心の注意を払い、左官工事と外装ペイント工事が一体となって
品質確保を図ることが必要である。

b) 屋根材

IKIP-Malang、IKIP-Yogyakarta の新施設及び IKIP-Bandung の既存施設の屋根
は瓦葺で、現地特有の形態をとっているが、母屋材に直接瓦を葺く方式（防
水層なし）をとっているため、瓦自体が破損しやすく、雨仕舞いが悪く、
瓦が破損すれば雨漏りという状態となっている。現地調査中も最上階の天
井を開けて屋根を補修する光景が見られた。

本件においては、これらの点を改善すべく、屋根形態については周辺との
景観的な調和を図るとともに、気候・風土、耐候性を考慮し、防水性、排
水性に優れたアスファルトルーフィングシートの上に、瓦あるいは金属板
等の仕上とする。また、断熱性、遮音性等を考慮し、材料選定、工法、デ
ィテールを十分に検討する。

c) 外部サッシ

既存施設については IKIP-Bandung では金属サッシ（スチール）が使われ、
IKIP-Malang、IKIP-Yogyakarta では築年度が比較的新しいためアルミサッシ
が使われている。本件では、「イ」国においてアルミサッシが極めて汎
用的であること、耐久性に優れること、建て付け精度がよい、防水性、
機密性に優れる等の利点の考慮により、アルミサッシを採用する。また、
現地調査期間中盗難の問題が指摘され、セキュリティの確保として、窓の
前面または内側（開き勝手による）金属製のセキュリティグリルの設置が
不可欠であることを確認し、本件においても取り付けを検討する。

d) 外部廊下等の床材

既存施設では、セメントスレート板または 200 角の磁器タイルを貼って仕上げており、本件についても現地産の磁器タイル貼り等を考慮する。但し、外部廊下については、雨がかり時のスリップ防止のため、ノンスリップ型として検討すること、また仕上上の不陸、モルタル目地処理など施工上の問題をも回避するようなディテールの検討と施工管理が必要である。

③ 内部仕上材

a) 床材

既存施設では、外部床材と同じセメント平板または 200 角の磁器タイルを貼っており、本件においても磁器タイル貼りを主体とする。また、講堂の床材については、多目的ホールとしての汎用性を考慮した材料とする。

b) 壁材

既存施設では、内壁も外壁同様にモルタル下地の上にペイント仕上げという極めて標準的な材料を用いており、今回もモルタルペイント仕上げとする。但し、外壁材の項目にて記したのと同様の問題が内壁仕上にも発生しており、左官工事の品質の確保、塗装材の品質の見直しは重要な点である。講堂の壁材については、音響効果を考慮したものとする。

c) 天井

既存施設は、ボード張りペイント仕上げを主体としている。本件においても現地調達可能なボード材で貼るものとする。講堂の天井は音響効果を考慮したものとする。

2) 主要材料計画

以上、既存施設の状況分析に基づく、本件の建設資材の選定についての考察を述べたが、この結果を踏まえて、主要材料計画を行った結果を表 3-4 に示す。

表 3-4 主要材料計画 IKIP-Bandung

<主要材料計画>

構造		鉄筋コンクリート造一部鉄骨造					
階高		4,500 mm					
外部仕上げ	屋根	瓦葺き、一部陸屋根塗膜防水					
	軒天	セメントボードエポキシ系ペイント仕上げ					
	外壁	モルタルコテ押え エポキシ系ペイント仕上げ 水平ルーバー：GRCエポキシ系ペイント仕上げまたはアルミ押出型材、焼付塗装仕上					
	建具	アルミサッシ					
	1) 窓	アルミサッシ					
	2) ドア	アルミサッシ					
外部床	モルタル下地 磁器タイル(ノンスリップ)張り						
外廊下天井	石膏ボード(VP)						
内部仕上げ		一般諸室	実験室 (化学、生物)	コンピュータ 室	講堂	廊下	階段
	床	モルタル下地 磁器質タイル 巾木タイル	モルタル下地 磁器質タイル (耐薬品性) 巾木タイル	フリーアクセス フロア +帯電防止PCV タイル PVC巾木	モルタル下地 パーケットフ ローア 木巾木	モルタル下地 磁器質タイル 巾木タイル	モルタル下地 磁器質タイル 巾木タイル
	壁	モルタル下地 ペイント仕上げ	モルタル下地 ペイント仕上げ	モルタル下地 ペイント仕上げ	モルタル下地 ペイント仕上げ 木仕上げ	モルタル下地 ペイント仕上げ	ガラスブロッ ク モルタル下地 ペイント仕上げ
	天井	化粧石膏ボード (システム天井)	岩綿吸音板張り	岩綿吸音板張り	岩綿吸音板お よび木仕上げ	石膏ボード張り (EP)	石膏ボード張り (EP)
	便所 床 壁 天井	磁器タイル 磁器タイル、モルタル下地、VP仕上げ 石膏ボード(VP)					

(6) 機材計画

現地調査を通じて確認した優先順位のついた要請機材リストに基づき、以下の考え方で機材計画を行った。

1) 優先順位

「イ」国側の機材の選定については、全ての実験カリキュラムを実施するという「イ」国側の考え方が強く反映している。優先順位の A は削減してほしくない機材、B、C は削減する場合の優先順位を決めたものとなっているが、B 及び C の機材は非常に少なくなっている。しかしながら、A の機材についても要請通りに受け入れるのではなく、各 IKIP の各学科間で機材種類と数量のバランスを十分に考慮した。特に、機材種類については、3 つの IKIP の中で要請が 1 校だけに偏っていたり、数量が少ないものについてはその必要性を十分に検討して、必要性の低いものは削減した。また、日本での調達困難あるいは不可能で、第三国での調達が避けられないものについては、維持管理、日本人専門家による機材活用指導の観点から必要不可欠なもののみ含めることとした。これらの分析の結果、3 つの IKIP 共通の機材リストを作成した。各実験機器は、実験に必要な器具と関連機器を含め、実験の実施に支障がない様に考慮した。従って、「イ」国側が要請している実験の実施には問題が無いため、要請をほぼ満たしたものである。

2) 実験カリキュラムと実験方法

要請機材リスト作成の基となった標準機材リストは、IKIP-FPMIPA バンドンの実験カリキュラムに沿って機材選択されている。実験方法については 3 大学の学部とも多少異なっているが、使用機材については大きな差異はないものと考えられる。従って、要請機材リストは実質的に実験カリキュラムに沿ったものであると言える。

3) 機材の運営、管理、維持体制

機材については運営費が極力かからず、維持管理が容易な機材を選定する。また、現地でアフターサービス及び修理が可能なものを選択する。

4) プロジェクト方式技術協力との連携

機器の選定では日本製を中心に行い、第三国調達を行うものは、なければ教育効果が著しく阻害されるものに限定することが提案された。各科目別の詳細は次の通りである。

① 生物

昆虫網はなるべく多い方(学生数分)が良いが、プランクトンネットは少なくて良いといった具合に必要なに応じて数量を調整するようとの提案があった。

顕微鏡の種類及び数量について疑問があったが、複数の実験室に設置されることになるため、最大で1実験室あたりでは1種類で、数量は20台程度となることになり、妥当であると結論された。また、マイクロスコープTVカメラセット(顕微鏡及び実体両用)は教育効果が高いため、導入が推奨された。数量については3校を同レベルとする方が推奨された。ジョグジャカルタに現在設置してある蒸留装置の能力が低いため、1台追加することとなった。

② 化学

日本では一部の教育用分析機器については、高校レベルでも導入が進んでおり、運営コストが低く効果の高いものについては導入することを各委員から推奨された。UV/VIS 分光光度計、FT/IR 分光光度計 (IR は日本では生産されていない)、コンピュータ秤量システム、核磁気共鳴装置(永久磁石式)等は導入に値するが、一部委員から推奨された原子吸光分析装置、炎光光度計等については運営費等の問題から除くこととなった。数量では融点実験装置やマグネチックスターラ、導電率計等はグループ実験の数だけ必要ではないかという意見が大勢を占めた。pH 計は本体の数よりも電極を多く入れ、ロータリーエバポレータは水道への汚染を防ぐシステムを導入することとなった。マランの化学棟の実験台の設置されていない実験室のうち、2実験室に対して実験台を供給することとなった。

機材種類及び数量については3校を同レベルとした方が妥当であるとの意見が多かった。

③ 物理

現在、「イ」国側カリキュラムには地学が含まれていないが、日本の技術協力の範疇にはあるため、各 IKIP に対して赤道儀 (天体望遠鏡) 等を含めることが提案された。

暗室の必要な機材が含まれており、これに対する施設状況の確認があったが、バンドンでは物理実験室に暗室が含まれており、ジョグジャカルタとマランは暗幕の導入を予定している。

電源についての確認があり、100V 仕様のもものは故障の原因になるため、全ての実験機器は 220V 仕様とし、外づけ変圧器が必要なものは対象外とすることとした。

ジャイロスコープ、ケータ可逆振子、ストップウォッチ、検流計、同軸ケーブル、増幅器、ファンクションジェネレータ、オシロスコープ、スペクトラムアナライザ、超低周波発振器等の仕様、数量等について確認があり、削除、仕様変更、数量調整等を行った。

可視光線分光実験に使う分光計と分光器の必要性が指摘され、導入することとした。

④ 数学

教員用教具の強化が必要であるとの見地から、黒板用教具やビデオ教材等が推薦された。また、コンピュータプロジェクタや視聴覚機材の必要性が強調された。IKIP バンドンからの要請にあったモデムは PGSM で供給されるため削除した。

⑤ 教材作成

日本人の専門家が教材作成を行えるようにするとともに、「イ」国側への技術移転のために、教材作成の機器は充実する必要があることが強調され、特に映像処理を行えるパソコン、MO などの記憶装置、CDライター等の提案があった。

5) 機材数量

- ① 「イ」国側が考える最低数量は、グループ実験を基礎にしている。このため、グループ実験ができる数量を学科ごとに設定した。化学、生物では実験機器については最も一般的な実験台の数である 8 を基本にし、汎用機器については 2 ないしは 4、実験器具については要請数を尊重した。物理については、6 人から 7 人を 1 グループとして実験できるように実験機器については 6 を基本とし、スペースが必要な電子の実習機器については 2 ないし 4、実

験器具については要請数を尊重した。数学については、グループ実験ではなく、1人あるいは2人に1セットとなる20、40を基本とした。これらの設定した数量から原則的に既存機材数量を削減した。従って、「イ」国側が強く要請しているグループ実験は可能な数量となった。

② PGSM の 1998 年調達機材は、数量調整を行った。

6) 計画機材

主な計画機材の用途と目的は以下の通りである。

蒸留装置を各 IKIP-FPMIPA の生物科および化学科に導入するが、水の硬度が高いため、前処理用軟水装置も同時に導入した。軟水装置用のフィルターは NaCl (塩) で再生可能なものとした。また、蒸留装置は蒸留中に冷却用に大量の水を必要とし、湯水期には使用されないケースが多い。このため、冷却器も同時に導入し、水の有効利用と運営コスト削減を図ることとした。

生物

機材名	用途・目的
解剖セット	小動物の体の仕組みを調べるための切開用器具
pHメータ	液体のpH値の測定
DOメータ	水中の溶存酸素量を測り、生物への影響を調査
気圧計	大気圧計
昆虫網、2種	昆虫標本作成用の捕虫網
塩分濃度計	水溶液中の塩分濃度を屈折率を利用して計測
ガス分析装置	大気中の有害又は爆発性ガス濃度測定
手持屈折糖度計	水溶液中の糖分濃度を屈折率を利用して計測
恒温水槽	サンプルを一定温度に保つ水槽
キモグラフ	生物の筋肉の収縮や心臓の拍動等を記録する装置
呼吸曲線記録器	動物の呼吸を増幅表示する装置
冷凍冷蔵庫	サンプル・試料の保存
心電計	心臓の働きを発生する電気信号から記録する装置
乾燥オープン	サンプルの乾燥用オープン
分析天秤	サンプル・試薬等のmg単位の計量
ホットプレート付きマグネチックスターラ	液体試料の加熱攪拌用
ワルブルグ水槽とモノメータ	微生物、動植物組織切片、酸素溶液等の呼吸、発酵の測定
滅菌器/オートクレーブ	サンプルを高圧高温蒸気で滅菌する装置
単眼顕微鏡(学生用)	生徒用低倍率の生物サンプル観察用
実体顕微鏡	切片製作せずに実物拡大観察できる低倍率双眼顕微鏡
双眼顕微鏡	高倍率の生物サンプル観察用
マイクロスコープTVカメラセット	映像素子により顕微鏡、実物拡大の映像をモニターで観察
三眼顕微鏡	高倍率の双眼顕微鏡にカメラ撮影用の鏡筒が付属
コロニーカウンタ	固体培地の表面で成長した細菌コロニー数を数える装置
インキューバータ	サンプルを一定温度に保つ為の保温器でふ卵器ともいう
振とう器	フラスコ/試験管に入った液体サンプルの攪拌を振動台の運動で行う装置
脊椎動物液浸標本セット	骨格実物標本、ホルマリンづけ

DNAゲル電気泳動装置	電気泳動装置を使ったDNA抽出
有糸分裂模型	固体の有糸分裂の仕組み説明模型
減数分裂模型	固体の減数分裂の仕組み説明模型
人体トルソ模型	人間の胴体模型
クリーンベンチ	無菌状態での実験を行うための装置
ホモジナイザ	サンプルの乳化装置
ホルテックスミキサ(タッチミキサ)	液体サンプルに攪拌子を入れて攪拌する装置
振とう恒温水槽	液体試料を攪拌しながら一定温度に保つ水槽
分光光度計	吸収スペクトルの各波長における吸光度測定による定量・定性分析
学生用実験台	学生実験用実験台
簡易廃水処理装置	実験室から出る有害液から強酸、アルカリ、重金属などを除去し排出する装置
エアコン	IC等を使った実験、分析装置を一定環境下に保つため
蒸留装置	実験に必要な水の不純物を取り除くための装置

化学

機材名	用途・目的
分析天秤	サンプル・試薬等のmg単位の計量
ガラス器具用乾燥器	実験用ガラス器具を迅速、清潔に乾燥
マントルヒータ	フラスコ又はビーカーに入れた液体サンプルの加熱用
マンメータ	大気圧と溶液の飽和点の関連から気圧を測定
電子精密天秤	サンプル・試薬等の精密計量
恒温循環槽	一定温度を保つ必要がある実験で定温水を供給する装置
電気炉	固体サンプルの高温処理用炉
マグネチックスターラ	容器中の液体サンプルを攪拌子を用いずに攪拌する装置
デュヌイ表面張力計	油類やアルコール等の表面張力を測定する装置
電位差計	電気回路の二点間の電位差、起電力等を測る計器
遠心器	サンプルの比重の違いを利用して成分を分離する装置
電気掻き混ぜ器	液体サンプルを回転羽根で攪拌する装置
BODメータ	水中微生物の生化学的酸素要求量を測定する計器
CODメータ	化学的酸素要求量の測定計器
フラクシオンコレクタ	50から100の試験管に入れた検体に正確に同量の試薬等を滴下する装置
オートクレーブ/滅菌器	サンプルやガラス器具を高圧蒸気で滅菌する装置
ホットプレート付きマグネチックスターラ	液体サンプルの加熱攪拌
顕微鏡	結晶等の拡大観察用
冷凍冷蔵庫	サンプル、試薬等の保存
ロータリーエバポレータ	液体サンプルの濃縮
振とう恒温水槽	液体サンプルを攪拌しながら一定温度に保つ水槽
滴定装置	分析化学の容量分析で、主に滴定試薬の添加量から当量点を求める装置
コンピュータ付き天秤	多サンプルのモルレベルまでの計量結果を蓄積、データ作成
ドラフトチェンバ	有害、爆発性ガス発生危険のある実験を行う時に使用する強制排気装置付き実験台
フリーズドライヤ	液体サンプル等を粉末にするための冷凍、乾燥装置
フーリエ変換赤外分光光度計	赤外域の光を用いて分析を行い、データをフーリエ変換して補正する装置
UV/VS分光光度計	紫外・可視光域の光を用いて反射率や透過率を測定する装置
教育用核磁気共鳴装置	静磁場中の核が特定周波数のラジオ波を与えられると共鳴することにより分析実験を行う装置
超音波洗浄器	水槽に400MHz程度の超音波発生装置を付け、サンプル、容器等を洗浄する装置
学生用実験台	学生実験用実験台

簡易廃水処理装置	実験室から出る有害液、強酸、アルカリ、重金属等を除去し排出する装置
----------	-----------------------------------

物理

機材名	用途・目的
平面滑走台	放物運動等の法則を実験する装置
力学滑走台	加速運動等の法則を実験する装置
電動回転台	向心力、転向力等の実験を行うための等速回転する円盤状の台
電子精密天秤	重力・浮力の実験、比熱測定等の際のサンプル精密計量
運動の第2法則実験器	加速度の実験を行う実験器
運動の第1法則実験器	力学的慣性及び落体の実験を行う実験器
同時落下実験装置	落下速度が等しいことを示すための実験器
スタンド付きジャイロスコープ	回転軸が空間の任意の方向を取り得るように設定してあるコマの一種
滑車セット	滑車を組み合わせた実験用セット
ストップクロック(発光タイオード表示)	1/100秒単位まで表示できる時計装置
ストロボスコープ	運動体に間欠的に照明を当てる装置
光学台セット	光源、レンズ、スリット等と台の組み合わせセット
デュノイ表面張力計	油類やアルコール類の表面張力測定装置
電子の比重荷測定装置	ヘルムホルツコイルを用いて電子の比重荷を測定する装置
たわみ弾性率測定装置	物体に加えられた力によるたわみによるヤング率測定装置
電磁力実験装置	電流天秤により磁界中の電流に働く力の定量的測定装置
電子デジタル計数器	外部からの電気信号によって作動する計数装置
ユージオメータ	水素と酸素を電気火花により水に合成する装置
ボイル・シャルルの法則実験器	気体の体積・圧力・温度の関係を実験する装置
ファラデー効果実験装置	直線偏光が磁場方向に物質中を通過する時、偏光面が回転することを示す実験器
光速測定装置	光速測定装置
線膨張実験器	金属を加熱して膨張率を測定する装置
電磁回路実習装置	ホール素子磁束計により励磁コイルの磁化特性を見る装置
マイケルソン干渉計	光が45°の角度で半透反射板に入射する干渉計
手持屈折糖度計	水溶液中の糖分濃度を屈折率を利用して計測する装置
偏光板	光の偏光実験用ディスク
回転磁界実験器	誘導電動機の原理や過電流の説明をするための装置
粘度計測装置	液体の粘度測定装置
XYレコーダ	各種物理実験の記録装置
増幅器	微小信号の増幅装置
アナログ自動計測器	トランジスタ、ダイオード等の素子の特性の自動測定装置
デジタル基礎回路実習装置	ロジック回路におけるデジタルICの働き実習装置
回路実習器	各種素子で色々な回路を組み実習する装置
コンデンサ回路実験装置	コンデンサの回路の実習装置
電子計数回路実験装置	積算カウンタ、周波数カウンタ、時間測定、周期測定等の計数回路の基本構成実習装置
デジタル回路テスト	デジタル回路用のテスト
電子回路実験装置	定流回路、増幅回路、発振回路、半導体回路等の実習装置
静電界実験装置	静電気の電解実験装置
等電位実験装置	電解の等電位線を実験する装置
クーロンの法則実験器	2個の電荷の間の引力と反発力に関する法則実験装置
平行板コンデンサー実験器	平行板コンデンサの容量、極板の対向面積、極板の距離、極板間の誘電体の比電荷率との関係実験装置
オームの法則実験装置	電気回路の電流は電圧に比例する法則実験装置
フランクヘルツ実験装置	電子が原子と非弾性衝突して失う運動エネルギー測定装置

ファンクションジェネレータ	正弦波・三角波・方形波を発生する広範囲な測定・テスト用信号発生器
ホール効果実験装置	電流の流れている導体や半導体に電流と直角に磁界を加えると、電流と磁界に直角方向に電位差が生じる現象を実験する装置
高周波回路実習装置	ラジオ受信器の動作原理実習装置
論理回路実験装置	基本的論理回路から応用回路までを実習できる装置
低周波発振器	各種波形の低周波を発生する装置
交流電源波形実習装置	交流電源の電圧や電流を測定したりノイズ波形をオシロスコープで観測する装置
ミリカン電気素電測定器	電子の電荷を測定するための実験装置
発振回路実習装置	発振回路の原理・動作の実習装置
オシロスコープ	波形の他、交直流の電圧、周期測定、周波数測定装置
光電効果演示器	光電気現象を利用して光線電話の実験等を行う装置
電位差計	既知の電位差と比較して起電力を測定する装置
半導体素子実験装置	ダイオード、トランジスタ、ダイアック、トライアック、サイリスタ等の能動素子の動作実習装置
熱起電力測定装置	各種熱電対の熱起電力の測定装置
ホイーストブリッジ	既知標準抵抗と比較して、未知抵抗の値を測定する
赤道儀付天体望遠鏡	星座の観測用
学生用実験台	学生実験用実験台
エアコン	電子機器の設置環境を維持する

数学

機材名	用途・目的
プログラム電卓	プログラムが可能な関数電卓
カラーグラフ電卓	関数等の計算をグラフに表示できる電卓、多色表示
OHPグラフ電卓装置	グラフ電卓の画面をスクリーンに投影する装置、透過型

コンピュータ室

機材名	用途・目的
パソコン	数学科及び共通用コンピュータ実習
ドットマトリクスプリンタ	コンピュータデータの印刷
レーザプリンタ	コンピュータデータの印刷
コンピュータ	数学ソフト用
コンピュータプロジェクタ	コンピュータ画面をスクリーンに投影する装置
教室用UPS/VR	電圧変動、停電による電子機器への影響を避ける装置
UPS/VR	電圧変動、停電による電子機器への影響を避ける装置
エアコン	コンピュータ等の電子機器の稼働環境を一定に保つ

視聴覚

機材名	用途・目的
OHP	透明シートをスクリーンに投影する透過型投影装置
スライドプロジェクタ	カットフィルム、ラウンドフィルムをスクリーンに投影する装置
スクリーン	OHP、スライドプロジェクタ用スクリーン
ビデオデッキ	VHSテープソフトの録画・再生装置
カラーモニタ	ブラウン管による映像再生装置
エアコン	電子機器の稼働環境を一定に保つ

教材作成

機材名	用途・目的
ビデオカメラセット	教材の撮影装置
コンピュータ用スチールカメラ	コンピュータに直接画像を取り込めるデジタルカメラ

VHSデッキ	VHSテープソフトの録画・再生装置
VHS編集システム	VHSテープソフトを音声、幕字等により編集する装置
ビデオダビング装置	VHSテープソフトを複製する装置
パソコン(画像処理用)	動画の編集が可能なパソコン

印刷

機材名	用途・目的
複写機	書類等を複写する装置
印刷機(謄写)	書類等を大量に印刷する装置
タイプライタ	印字機

ワークショップ

機材名	用途・目的
電動鋸	木工用電動のこぎり
電動丸鋸	木工用卓上型電動のこぎり
電動サンダ	木工用電動研磨機
電動ドリル	木工用電動せん孔機
電動旋盤	木工、卓上
電動鉋	木工、簡易
発泡プラスチックカッタ	発泡プラスチック用を切断する装置
金属旋盤	金工用電動加工機
電動ドリル	金工用電動穿孔機
帯鋸盤	金工用帯状のこぎり
電動グラインダ	金工用電動研磨機
溶接器	金属を溶かしつなぎ合わせる装置
金属折り曲げ器	金属板等を手動により曲げる装置
ガラスパーナーセット	ガラス加工用ガスパーナー
電気ドリル	電機修理等に使用される電動ドリル
オシロスコープ	陰極線オシログラフ

(7) 機材の仕様

生物

機材名	仕様
解剖セット	10点組み
pHメータ	ガラス電極式、アナログ、pH10~14、220V及びバッテリー
DOメータ	乾電池式
気圧計	携帯用、アネロイド式
昆虫網、2種	ナイロン/シルク網、グラスロッド柄
塩分濃度計	0-10%、最小0.2%
ガス分析装置	CO ₂ 、CO、O ₂ 、CnHmの定量実験
手持屈折糖度計	0-90%、3レンジ
恒温水槽	17リットル、10-80℃、ポンプ攪拌式
キモグラフ	電動式、ドラム記録式
呼吸曲線記録器	キモグラフへの記録が可能なもの
冷凍冷蔵庫	400リットル
心電計	1チャンネル、デジタル、サーマルプリンタ
乾燥オーブン	40℃-250℃、熱風式
分析天秤	0-300g、0.01g刻み
ホットプレート付きマグネチックスターラ	100-1500rpm、0-300℃

ワルブルグ水槽とマンメータ	15マンメータ、40リットル水槽
滅菌器/オートクレーブ	110-250°C、乾熱式
単眼顕微鏡(学生用)	40xから600x、光源付
実体顕微鏡	解剖用兼用、20倍、40倍、光源付
双眼顕微鏡	40から1500倍、光源付
マイクロスコープTVカメラセット	顕微鏡テレビカメラ、カラーモニタ他
三眼顕微鏡	40から1500倍
コロニーカウンタ	タリーカウンタ付き
インキューベータ	150リットル、5-50°C
振とう器	往復・回転式、三角フラスコ/試験管用
脊椎動物液浸標本セット	呼吸器官4種、骨格5種、筋肉・関節4種
DNAゲル電気泳動装置	アガロースゲルサブマリンタイプ
有糸分裂模型	6段階
減数分裂模型	8段階
人体トルソ模型	男女
クリーンベンチ	UVランプ式、W:1000mm
ホモジナイザ	5000-25000rpm
ホルテックスミキサ(タッチミキサ)	2500rpm、試験管用
振とう恒温水槽	5°C~75°C、50mmフラスコx10
分光光度計	340から950nm、20nm
学生用実験台	2.4x0.6x0.7m、シンク、ガスコック付
簡易廃水処理装置	一般重金属、シアン系、シアン錯体系六価クロム系、水銀系、有機系、酸アルカリ系排水、バッチ式、薬沈処理方式、全自動
エアコン	2.5HP
蒸留装置	1.8リットル/時間

化学

機材名	仕様
分析天秤	0-300g、1mg刻み
ガラス器具用乾燥器	72L、40-260°C、アナログ式
マントルヒータ	450°C、フラスコ用、温度調節可
マンメータ	水銀式、0~180mmHg
電子精密天秤	3000g、0.1g刻み
恒温循環槽	5~70°C、ポンプ式、試験管用
電気炉	1000°C、アナログ設定、カンタルヒータ
マグネチックスターラ	100-1800rpm、ステンレス
デュヌイ表面張力計	0~180dyn
電位差計	0~1.6V、10mA、±0.1%
遠心器	卓上型、5000rpm
電気掻き混ぜ器	100-1200rpm
BODメータ	0-35、0-350mg/L
CODメータ	0~500mg/L
フラクションコレクタ	120試験管、99分59秒最大
オートクレーブ/滅菌器	40-250°C、乾熱式
ホットプレート付きマグネチックスターラ	100-1500rpm、0-300°C
顕微鏡	40から1500倍、光源付
冷凍冷蔵庫	400リットル
ロータリーエバポレータ	20-200rpm、50-2000mlフラスコ、1000mlフラスコ付属
振とう恒温水槽	水平振とう式、15回/分、15リットル、100試験管
滴定装置	簡易自動ビュレット、10ml
コンピュータ付き天秤	電子天秤(400g)、インターフェース、パソコンセット(128MB以上)、プリンタ
ドラフトチェンバ	W150cm、スクラバー・排気フィルタ付き

フリーズドライヤ	1000mlプラスチック4、真空ポンプ、予備凍結槽付き
フーリエ変換赤外分光光度計	7800cm ⁻¹ ～350cm ⁻¹ 、シングルビーム方式
UV/VS分光光度計	フォトトリック、200-1100nm
教育用核磁気共鳴装置	パルス式、シングルコイル、8-12MHz、磁界強度35-350mT
超音波洗浄器	40kHz、4.5リットル
学生用実験台	2.4x0.6x0.85m、電気プラグ、ガスコック、シンク付
簡易廃水処理装置	一般重金属、シアン系、シアン錯体系六価クロム系、水銀系、有機系、酸アルカリ系排水、バッチ式、薬沈処理方式、全自動

物理

機材名	仕様
平面滑走台	500x600mm、長方形、プロワー付き
力学滑走台	台車2、質量調整、角度調整可
電動回転台	5-50rpm、アダプタ3種付き
電子精密天秤	3000g、0.01g刻み
運動の第2法則実験器	台車、支持台及びボール付き、重量・バネ式
運動の第1法則実験器	ボール付、フルセット
同時落下実験装置	ボール付、フルセット
スタンド付きジャイロスコープ	D:70mm、金属製
滑車セット	2連滑車、単滑車セット
ストップクロック(発光ダイオード表示)	LED、1から60分設定可
ストロボスコープ	クセノン閃光式
光学台セット	測定長:2000mm、光源、各種レンズ、ミラー、支持台
デュノイ表面張力計	0～180dyn、0.1dyn/cm、プラスチックリング D:13mm
電子の比重荷測定装置	ホルムヘルツコイル使用、ハルブ直径130mm、加電圧0～800V
たわみ弾性率測定装置	Ewing's、銅・鉄・真鍮、
電磁力実験装置	空芯ソレノイドコイル、電流天秤
電子デジタル計数器	LED、反射型センサ2組
ユージオメータ	D:20mm、L:300mm
ボイルシャルルの法則実験器	目盛付きガラス管、水銀用注入用注射器等
フレアデー効果実験装置	偏光フィルター、角度目盛板、コイル(250巻き)付き
光速測定装置	回転鏡、光学台、光源、超低周波発振器、増幅器付
線膨張実験器	温度計、光学レバー、鉄・銅・アルミ等付き
電磁回路実習装置	励磁コイル2000巻き、電源、磁束計測部、In-Snホール素子プルーブ
マイケルソン干渉計	反射鏡D:40mm、角度調整、ハーフミラー、真空ミラー等付き
手持屈折糖度計	簡易、Brix 0～50%
偏光板	角度目盛付き、2枚セット
回転磁界実験器	マニュアル式回転U型磁石
粘度計測装置	レッドウッド式
XYレコーダ	A4
増幅器	AC/DC 30W
アナログ自動計測器	SPインターフェース、I/O、パソコン、トランジスタ・ダイオード、オフアンプ回路、プリンタ
デジタル基礎回路実習装置	実験パネル、回路図、素子用ターミナル付き
回路実習器	ブロック式、抵抗、トランジスタ、コンデンサ、スイッチ、ボリューム等
コンデンサ回路実験装置	コンデンサー並列・直列用
電子計数回路実験装置	15Hz～1MHz、内部発生信号、外部入力可
デジタル回路テスト	交流、直流電流電圧と抵抗、簡易式
電子回路実験装置	デジタルIC、発光ダイオード、トランジスタ抵抗、フォトトランジスタ等
静電界実験装置	電極盤5種、静電気発生器付き
等電位実験装置	1kHz、5W

クーロンの法則実験器	帯電球式
平行板コンデンサー実験器	250x250mm、誘導体板3種
オームの法則実験装置	固定抵抗器10Ωx10、可変抵抗器100Ωx1
フランクヘルツ実験装置	ネオン管、加速電圧切替、管球選択等
ファンクションジェネレータ	0.02~2MHz(7レンジ)
ホール効果実験装置	シリコン半導体、0.5~1.5mA
高周波回路実習装置	ラジオ周波数、狭帯域FM
論理回路実験装置	ブロック素子400以上
低周波発振器	10Hz~1MHz(5レンジ)
交流電源波形実習装置	低圧トランス、内臓負荷抵抗、カレントトランス付
ミリカン電気素電測定器	加電圧100~500V、接眼レンズ50x、ラテックス液、ランプ付き
発振回路実習装置	ウィーンブリッジ発振、ファンクションジェネレータ回路、CR位相発振回路
オシロスコープ	40MHz、2チャンネル
光電効果演示器	2.5Vランプ、光電管
電位差計	0.0005V~1.6V
半導体素子実験装置	回路5種、電源、電圧・電流計付
熱起電力測定装置	熱電対3本、300℃
ホイーストブリッジ	0-100cm調整可、10~1.11MΩ、箱型
赤道儀付天体望遠鏡	単眼にカメラ撮影用鏡筒付き、屈折式、D:10cm
学生用実験台	2.4x1.0x0.8m、電気プラグ付
エアコン	2.5HP

数学

機材名	仕様
プログラム電卓	128関数・機能以上、10桁、ソルブ機能付き
カラーグラフ電卓	475関数・機能以上、28Kバイト以上、10桁
OHPグラフ電卓装置	赤外線リモコン付き、448関数・機能、透過型

コンピュータ室

機材名	仕様
パソコン	マルチメディアタイプ、FDD、CD Romドライブ、モニタ、40MB Ram、4GHID、200MHz、Microsoft OS、Office & Power Point
ドットマトリクスプリンタ	印刷範囲:A3
レーザープリンタ	印刷範囲:B4
コンピュータ	マルチメディアタイプ、FDD、CD Romドライブ、モニタ、128MB Ram、4GHID、200MHz、Microsoft OS、Office & Power Point
コンピュータプロジェクト	TFT LCD パネル式
教室用UPS/VR	10kw
UPS/VR	1kw
エアコン	2.5HP

視聴覚

機材名	仕様
OHP	F=280~320mm、ハロゲンランプ°650W
スライドプロジェクタ	35mmカット・ロールフィルム両用、ハロゲンランプ°300W
スクリーン	180x180cm
ビデオデッキ	PAL/NST
カラーモニタ	29"
エアコン	3HP

教材作成

機材名	仕様
ビデオカメラセット	8mm、あるいは普及ビデオテープ式
コンピュータ用スチールカメラ	100万画素、インターフェース付き、2焦点方式
VHSデッキ	PAL/NST
VHS編集システム	VHS
ビデオダビング装置	VHS
パソコン(画像処理用)	マルチメディアタイプ、モデム付き(56k)、15インチモニタ、CD Romドライブ、FDD、DVDドライブ、ビデオプレイバックソフト付き、64MB Ram、13.6GHD、400MHz

印刷

機材名	仕様
複写機	25枚/分
印刷機(謄写)	謄写輪転機、手動及び電動可
タイプライタ	B4

ワークショップ

機材名	仕様
電動鋸	木工、卓上
電動丸鋸	木工、簡易
電動サンダ	木工、簡易
電動ドリル	木工、簡易、スタンド付き
電動旋盤	木工、卓上
電動鉋	木工、簡易
発泡プラスチックカッタ	発泡プラスチック用
金属旋盤	金工、簡易
電動ドリル	金工、卓上
帯鋸盤	金工、簡易
電動グラインダ	金工、簡易
溶接器	簡易
金属折り曲げ器	手動
ガラスバーナーセット	LPG、スタンド付き、炎調節可、ガス調節コック
電気ドリル	電気、簡易、スタンド付き
オシロスコープ	20MHz、2チャンネル

