

パキスタン回教共和国
クズダール工科大学教育機材整備計画
基本設計調査報告書

昭和62年11月

国際協力事業団

無計二

87-146

JICA LIBRARY



1041110[6]

パキスタン回教共和国
クズダール工科大学教育機材整備計画
基本設計調査報告書

昭和62年11月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 88.2.9	117
登録No. 17131	247
	GRS

序 文

日本国政府は、パキスタン回教共和国政府の要請に基づき、同国のクズダール工科大学教育機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年4月18日より5月8日まで、北見工業大学教授工学博士山城迪氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、パキスタン国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

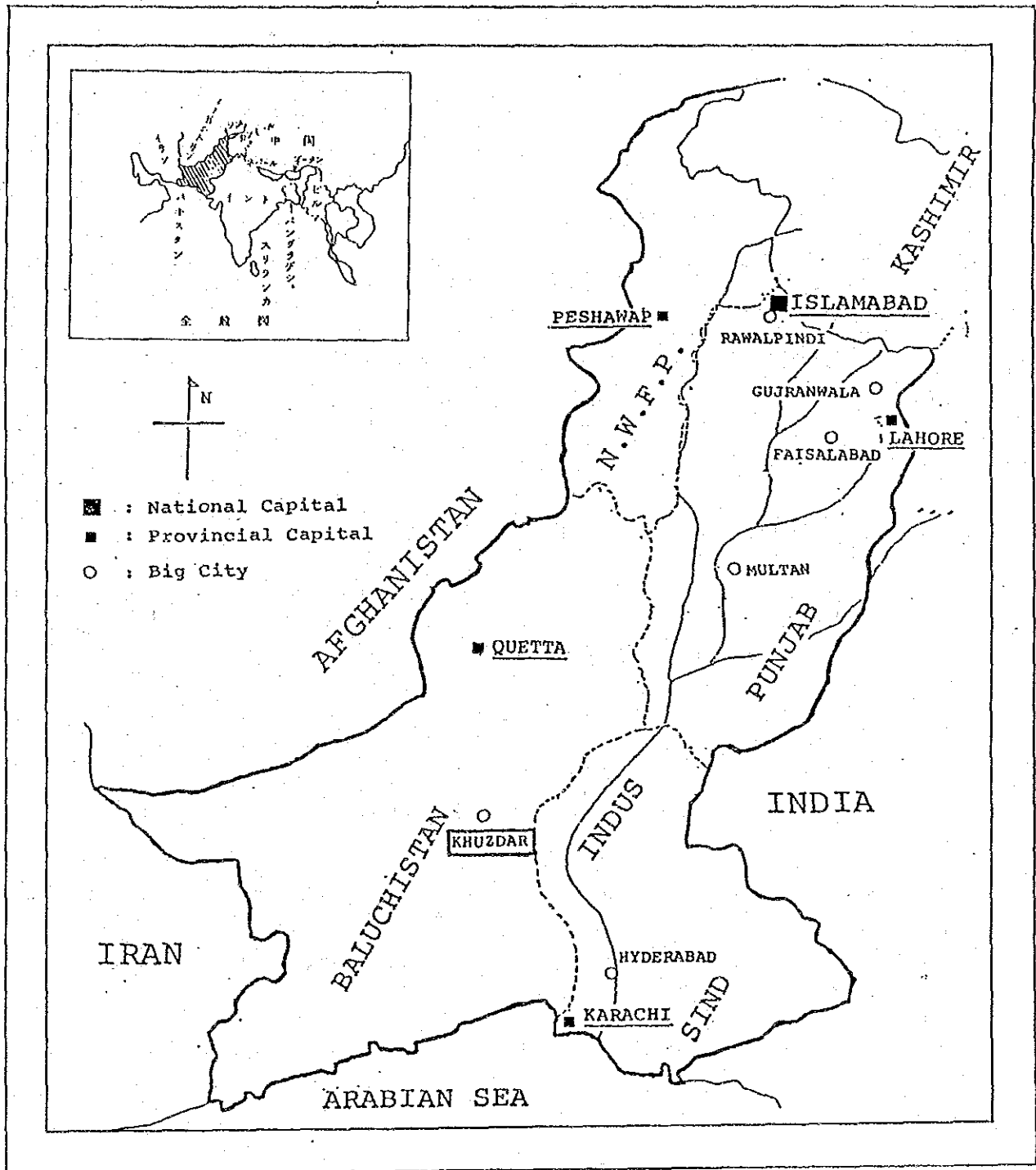
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、パキスタン回教共和国の教育の発展、技術系人材の育成に成果をもたらし、ひいては両国間の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

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

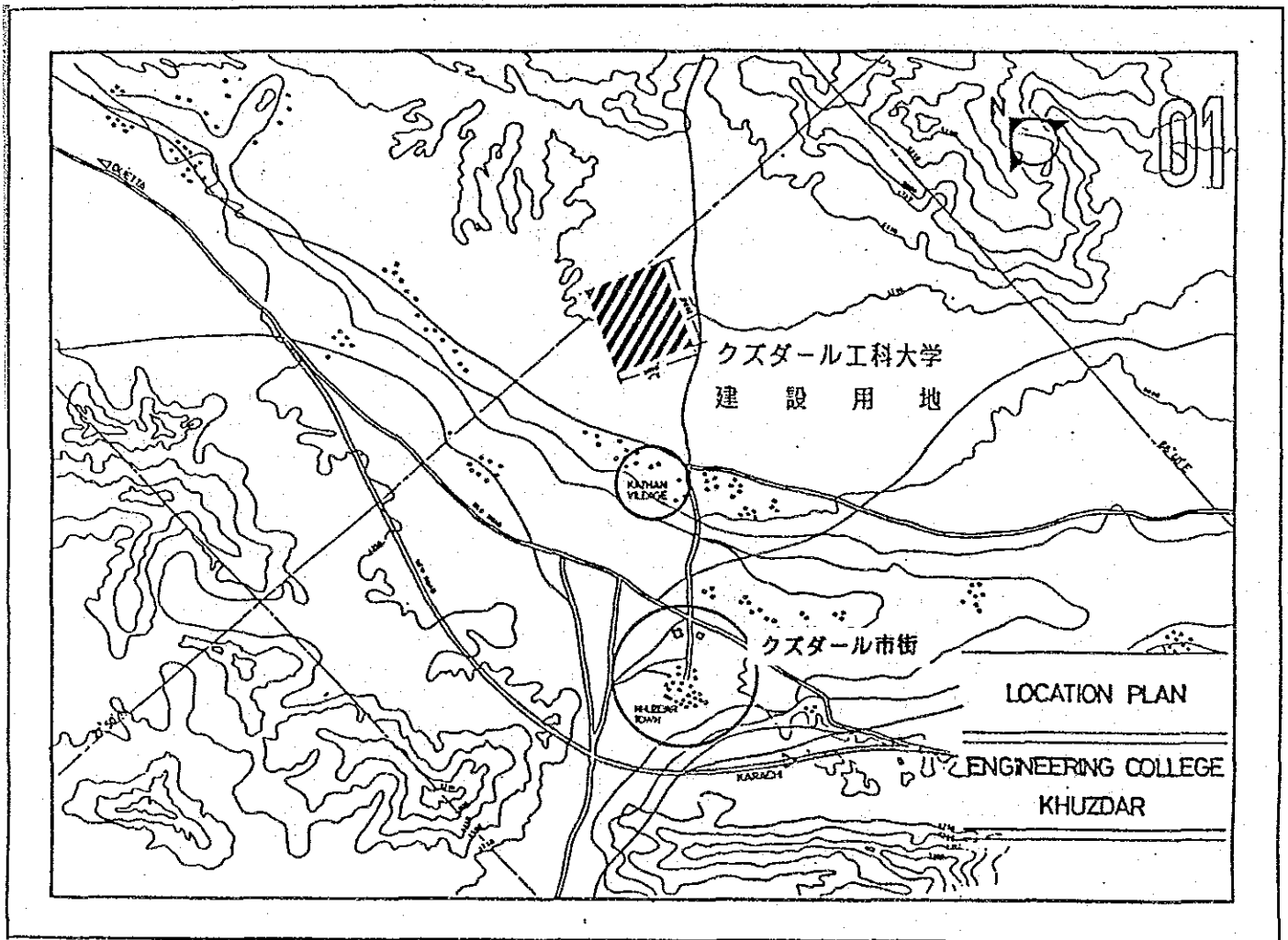
昭和62年11月

国際協力事業団
総裁 有田 圭 輔

パキスタン回教共和国全図



立地図



要 約

要 約

パキスタン回教共和国（以下「パキスタン国」と称す）は数次にわたる開発5ヶ年計画で、教育水準の改善・向上に力を注いできた。現在同国には工科系の総合大学が4大学、この他に工科系のカレッジ（4年制）が3校あり、あわせて7つの工科系高等教育機関がある。第6次開発5ヶ年計画（1983～1988年）で、高等教育については、科学技術関係の研究施設の充実と教育施設の拡充に重点をおいており、既存の工科大学の拡充・強化と、工科大学の新設計画が進められている。

一方、同国のバルチスタン州は、経済的な潜在力をもっており、国家開発計画のもとで、農業その他インフラストラクチャーを含む多くの開発計画が展開されている。この開発計画を円滑に進めていくために、工学教育をうけた技術系人材のはたす役割が大きく、その育成の必要に迫られているが、現在同州には工科大学が存在せず、学生を他州の工科大学に派遣する方法をとっている。

かかる背景のもと、パキスタン国政府は、バルチスタン州クズダールに、同州のはじめての工科系カレッジとしてクズダール工科大学を設立し、同州に必要な技術者育成の計画を進めており、同大学に必要な教育機材の整備に関し、我が国に無償資金協力を要請した。

我が国政府はこれに応え、要請の背景および内容を確認するため、国際協力事業団を通じて1986年10月事前調査団を派遣した。その後クズダール工科大学の教官陣の任命、およびカリキュラム委員会の編成が行われ、パキスタン国政府は教育機材の整備計画に関し基本設計調査を要請してきた。国際協力事業団は1987年4月18日より5月8日まで、本整備計画を実施するための基本設計調査団を同国に派遣し、計画の基礎となる同大学のカリキュラム、実験課題等の内容と、同大学設立計画の進捗状況について調査した。

基本設計調査団は、イスラマバード、カラチ、クエッタ、クズダールにおいて、同国政府およびバルチスタン州政府関係者およびクズダール工科大学関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイトおよび関連する事項の調査を行った。調査結果の概要は次の通りである。

- (1) クズダール工科大学の建設は連邦政府プロジェクトであり、その建設予算の確保は連邦教育省が責任を持ち、建設の実施はバルチスタン州教育省が担当している。完成後の運営管理はバルチスタン州政府に移され、実際の運営管理はクズダール工科大学が行う。本整備計画の実施機関はクズダール工科大学である。
- (2) クズダール工科大学の全体施設は1989年6月完成予定で現在建設中であるが、教育機材を設置する土木、機械、電気および共通基礎学科の教室棟、実験室棟の建屋は1988年5月までに完成の予定である。また学生寮、教職員用宿舎等の施設は大略でき上り、最終仕上げと用役の供給配管、配線のつなぎこみの段階にある。1987年10月から学生募集を始めており、1988年2月15日から授業開始の予定である。既に、教授3名、準教授1名、講師21名および技術職員15名の採用が行われている。
- (3) クズダール工科大学は、土木、機械、電気工学科の3学科の4年制学部教育を行う。各学科の入学定員は30名で、1学年90名、4学年で360名の学生になる予定である。
- (4) カリキュラム委員会が準備した各学科の教科計画、カリキュラム、実験内容は、パキスタンの既設工科大学をモデルとして検討されており、妥当な内容と考えられる。

以上の現状を把握し、開発計画の推進に役立つ技術者の育成というクズダール工科大学の設立目的を達成するよう教育機材の計画を行った。機材の計画にあたっては、クズダール工科大学の学生数の規模に見合ったもの、カリキュラム、実験課題に沿ったものとする他、本工科大学が新設であるため、各実験室に最低限必要な機材を考慮に入れ選定した。

選定した機材の概要は次の通りで、総項目数は810である。その大略仕様については学生実験を対象とすることを主眼としたグレードのものとした。また、本整備計画は、本工科大学が新設であり、学生の進級、教育計画の進行に合わせた計画とするのが適当であり、カリキュラム、実験課題を勘案し、第1期、第2期に分けて実施する。

	項 目 数		
	第 1 期	第 2 期	合 計
(1) 土木工学科			
・構造力学・コンクリート工学実験室	52	5	57
・土質工学実験室	—	106	106
・道路工学実験室	—	27	27
・衛生工学・灌漑実験室	9	38	47
・測量実習室	26	—	26
・土木製図室	3	—	3
小 計	90	176	266
(2) 機械工学科			
・流体工学実験室	17	14	31
・材料試験実験室	19	—	19
・機械力学・測定実験室	77	—	77
・熱機関実験室	—	11	11
・空調・冷凍実験室	—	10	10
・潤滑および燃料実験室	—	44	44
・機械工作室	49	18	67
・機械製図室	6	—	6
小 計	168	97	265
(3) 電気工学科			
・基礎電気工学実験室	46	—	46
・電気機械実験室	19	9	28
・電子工学実験室	27	11	38
・通信工学実験室	22	9	31
・コンピューター室	5	—	5
・電気工作室	7	—	7
・電気製図室	3	—	3
小 計	129	29	158
(4) 共通基礎学科			
・応用物理学実験室	50	—	50
・応用化学実験室	61	—	61
・LL教室	10	—	10
小 計	121	—	121
項目数総計	508	302	810

本計画により整備される教育機材は、クズダール工科大学のほぼ完成している建屋の中に設置し、新たな建屋の建設は必要としない。

計画の工事区分は、計画する機材の供給と、これに伴う現地への輸送、搬入、据付、室内の配線、据付後の調整運転および入札図書作成、入札施工管理に関するコンサルティング業務を日本側所掌とし、全ての訓練機材に必要な電源装置、照明装置および水等の用役・排水設備、各機材の基礎工事、実験室に必要な実験台、作業台、棚等の家具を設備するのはパキスタン側所掌とする。

本計画に必要な事業費は総額約 10.13億円（日本側負担分第1期約 6.51 億円、第2期約 3.57億円、合計約 10.08億円とパキスタン側負担分約60万ルピー）と見込まれる。

また、工期は、第1期、第2期とも両国政府の交換公文締結後、詳細設計、入札業務等4ヶ月、機材製作、輸送等6ヶ月、据付工事、調整運転2ヶ月、合計12ヶ月を要する。第2期の実施については、1988年に予定している教官の採用予定を充足することが必要である。

引渡し後の教育機材の維持管理は、クズダール工科大学が行うが、そのために次のような具体策が必要である。

- (1) 操作および保守マニュアルの整備
- (2) 維持管理責任者の任命
- (3) 維持管理の予算措置
- (4) 維持管理要員の研修

教育機材の維持管理費用は年間 320万ルピー（約 2,800万円）であり、運営予算を具体的に予算化し確保することが必要である。

本計画の実施により得られる効果として次のことが期待される。

- (1) 科学技術系人材の育成強化
- (2) 技術者育成による開発の推進
- (3) 学習と雇用機会の増大

以上を総合的に考えると、本整備計画の実施は妥当性があり、我が国が無償資金協力を行う意義は大であると評価できる。

目 次

序 文

要 約

第1章 緒 論 1

第2章 計画の背景 3

2.1 パキスタン国の概要 3

2.2 パキスタン国の教育の現状 5

2.2.1 教育制度・教育予算 5

2.2.2 高等技術教育 6

2.2.3 技術系人材の増強計画 7

2.3 バルチスタン州の開発計画 7

2.4 クズダール工科大学設立計画の概要 8

2.4.1 設立の背景 8

2.4.2 設立計画 8

2.4.3 施 設 9

2.4.4 建設予算 10

2.4.5 設立のための実行体制 13

2.4.6 運営予算 14

第3章 計画の内容 15

3.1 計画の目的 15

3.2 要請内容の検討 16

3.3 計画の内容	17
3.3.1 実施機関	17
3.3.2 カリキュラム	17
3.3.3 教育機材計画	21
3.3.4 供与機材の取扱い法の訓練	29
第4章 基本設計	31
4.1 設計方針	31
4.2 設計条件の検討	32
4.3 基本設計	33
4.3.1 仕様の設定	33
4.3.2 教育機材リスト	34
4.4 配置計画	68
4.5 事業実施計画	79
4.5.1 施工計画	79
4.5.2 工事区分	79
4.5.3 監理計画	80
4.5.4 実施スケジュール	80
4.6 維持管理計画	84
4.6.1 維持管理計画	84
4.6.2 教育機材の維持費用	86
4.6.3 概算事業費	87

第5章 事業評価	89
----------------	----

5.1 科学技術系人材の育成強化	89
------------------------	----

5.2 技術者育成による開発の推進	89
-------------------------	----

5.3 学習と雇用機会の増大	89
----------------------	----

第6章 結論・提言	91
-----------------	----

6.1 結 論	91
---------------	----

6.2 提 言	91
---------------	----

資 料 編

1. 協議議事録（1987年 4月26日付）	1-1
------------------------------	-----

協議議事録（1987年10月29日付）	1-14
---------------------------	------

2. 調査団の編成	2-1
-----------------	-----

3. 調査日程	3-1
---------------	-----

4. 面談者リスト	4-1
-----------------	-----

5. 教科計画案	5-1
----------------	-----

6. 実験室別実験計画案	6-1
--------------------	-----

7. 要請機材の概要	7-1
------------------	-----

8. 教育機材使用電力概算	8-1
---------------------	-----

第 1 章 緒 論

第1章 緒 論

パキスタン国は、数次にわたる5ヶ年計画で、教育水準の改善、向上に力を注いできている。第6次開発5ヶ年計画の中で、高等教育については科学、技術教育の拡充、強化に重点をおいている。一方、パキスタン国は第6次開発5ヶ年計画で、経済的潜在力をもつバルチスタン州の開発を重点的に進める方針であり、この方針に従って多くの開発計画が同州で進められつつある。

このような背景から、現在工科系大学のないバルチスタン州で必要とされる技術者を育成するために、パキスタン政府はバルチスタン州クズダールに土木、電気、機械の3学科からなるクズダール工科大学の新設を計画し、この工科大学の実験室に必要な教育機材に関し、我が国に無償資金協力を要請した。

日本政府はこの要請に応じて、1986年10月国際協力事業団（JICA）による事前調査を実施し、要請の背景および内容の確認を行った。その後、パキスタン政府はクズダール工科大学の教官陣の任命、カリキュラム委員会の編成を行うとともに基本設計調査の実施を要請してきた。国際協力事業団は1987年4月18日より5月8日までの21日間、北見工業大学山城迪教授を団長とする「パキスタン回教共和国クズダール工科大学教育機材整備計画基本設計調査団」をパキスタン国に派遣し、現地調査、資料収集、パキスタン政府、バルチスタン州政府の関係者、クズダール工科大学およびカリキュラム委員会のメンバーとの協議打合せを実施した。

パキスタン側との協議結果は協議議事録としてまとめ、1987年4月26日双方代表が署名交換した。

調査団の構成、現地調査の日程、訪問先および面談者、議事録等は附属資料として巻末の資料編に添付した。

本報告書は、現地調査、パキスタン側関係者との協議の結果、並びに現地収集資料等をもとに、本計画の妥当性を検討の上、教育機材の選定、基本設計を行い、本計画を実施するための最適な案をまとめたものである。

第 2 章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 パキスタン国の概要

面積、人口

パキスタン国はイラン、アフガニスタン、中国、インドに国境を接し、南はアラビア海に面している。

面積は 796,096平方キロメートルで、我が国の 2.2倍の広さである。総人口は、1986年央で 9,900万人と推定されており、3.1%の年平均増加率である。(1982年～1986年)

気 候

パキスタン国の気候は地方により異なるが、4～10月が夏季（7～8月がモンスーン季）、11～3月が冬季である。クズダール工科大学の位置するクズダールの気候は、冬期最低-8℃、夏季最高42℃と寒暖の差がきびしい。湿度は40～65%、年間降雨量は約 200mmときわめて少ない乾燥地帯である。

経 済

1983年より実施中の第6次開発5ヶ年計画は、支出規模の総額 4,950億ルピー、このうち政府部門が60%、民間部門が40%となっている。第6次開発5ヶ年計画の目標および重点計画は次の事項があげられている。

- (1) GDP 成長率は年 6.5%の計画
- (2) 公共サービスの拡充
- (3) 公共部門と民間部門の協力
- (4) 資本形成における公共企業の役割重視
- (5) 開発の地方分散化
- (6) 地方自治体の役割強化
- (7) 新に 400万人の雇用機会の創出
- (8) 農村地域開発
- (9) 女性の社会経済地位の向上
- (10) 貧者への援助

パキスタン国の公共部門別投資予算の推移を表 2-1-1に示す。第 6 次計画の中で教育・人材育成は 6.5%を占めるが、第 5 次計画に比べ飛躍的に増大している。

表 2-1-1 公共部門別投資予算の推移

(百万ルピー)

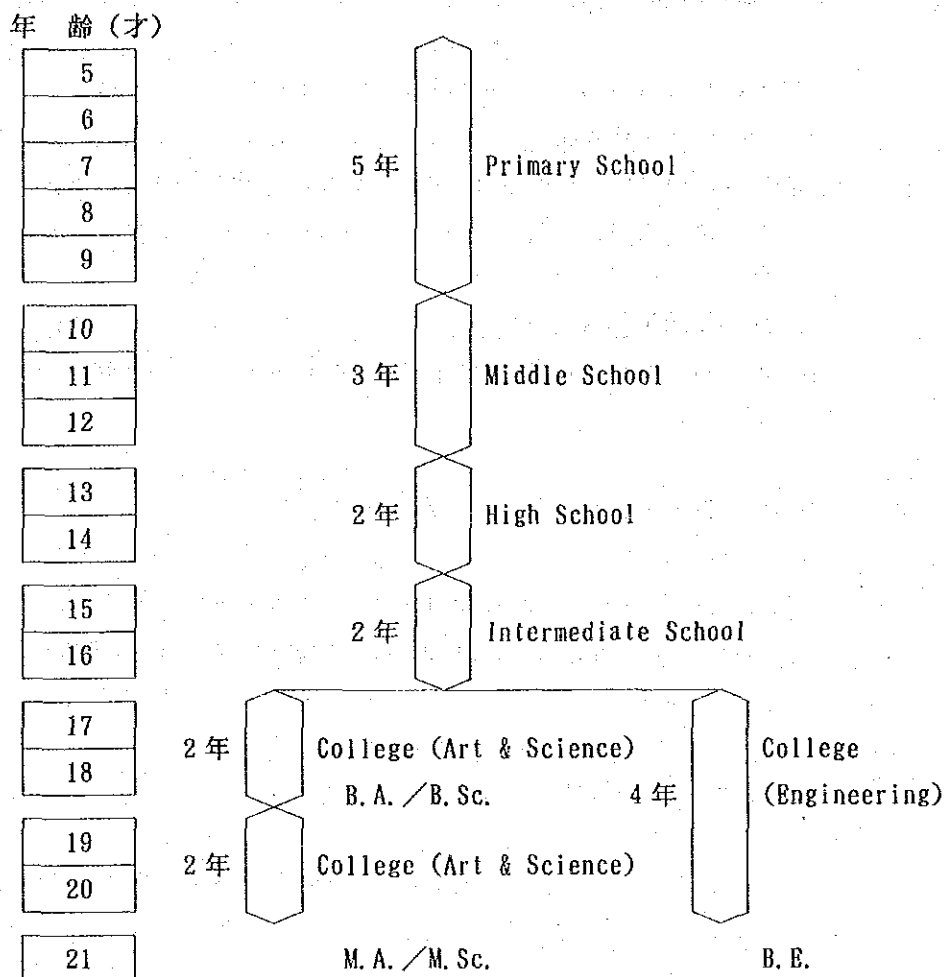
Sector	First Plan (1955-60)	Second Plan (1960-65)	Third Plan (1965-70)	Non-Plan Period (1970-78)	Fifth Plan (1978-83)	Sixth Plan Allocations (1983-88)
1. Agriculture	461	902	1,377	6,492	14,860	15,350
(a) Agriculture	461	695	822	4,141	6,060	12,350
(b) Fertilizer Subsidy	—	207	555	2,351	8,800	3,000
2. Water	969	4,597	4,513	12,810	15,770	32,100
3. Energy	607	1,293	1,760	13,841	38,830	116,500
(a) Power	575	1,165	1,571	10,880	28,119	87,400
(b) Fuels	32	128	189	2,961	10,597	27,500
(c) Renewables Energy	—	—	—	—	114	1,600
4. Industry	742	478	786	11,294	25,400	20,500
5. Minerals	124	94	271	492	400	5,750
6. Transport and Communications	1,080	1,595	2,521	15,653	35,210	57,520
7. Physical Planning and Housing	505	957	698	5,687	9,000	15,500
8. education and Manpower	232	463	563	3,442	5,640	19,850
9. Health	76	174	281	2,381	4,580	13,000
10. Population Welfare Programme	—	9	145	820	600	2,300
11. Others/Misc. Programmes	67	44	289	2,632	2,320	6,630
Total	4,863	10,606	13,204	75,544	152,610	305,000

出所 PLANNING COMMISSION

2.2 パキスタン国の教育の現状

2.2.1 教育制度、教育予算

パキスタン国の教育制度を示すと次の通りである。



工科大学に入学するには12年の初等、中等教育をうけている必要がある。工科大学卒業時迄の教育年数は通算16年である。

パキスタンの第6次教育5ヶ年計画では、開発費 200億ルピーと既存および開発プロジェクトの経費 400億ルピー合せて総費用 600億ルピーの割当てを計画している。

第6次5ヶ年計画の教育関係の戦略として、(1)初等教育の拡大による識字率の向上と並んで、(2)経済開発に必要なレベルの高い科学・技術者の育成が強調されている。

2.2.2 高等技術教育

総合大学は、パキスタン全国に20（バルチスタン州には1）あり、19,000人の学生がいる。総合大学の中で工科系の大学（University of Engineering and Technology）は次の4大学である。

- The University of Engineering and Technology Lahore
（ラホール工科大学）
- Mehran University of Engineering and Technology
（メヘラン工科大学）
- NWFP University of Engineering and Technology
（北西辺境州工科大学）
- NED University of Engineering and Technology Karachi
（NED 工科大学）

この他にEngineering College が次の3校ある。

- Dawood College of Engineering and Technology（ダウッドカレッジ）
- Mehran University College of Engineering and Technology, Nawabshah
（メヘラン工科大学ナワブシャカレッジ）
- University College of Engineering, Taxila
（ラホール工科大学タキシラカレッジ）

これらの学校では、Intermediate Collegeのコースを修了した学生（教育歴12年）を入学させ、4年間の教育の後、卒業生には学士号（Bachelor of Engineering）を与える。

総合大学とカレッジとの違いは、総合大学は修士コース（Post Graduate Course）を持つことであり、4年間の学部コースのカリキュラムの内容は違いがない。又、カレッジの卒業生の学位は、そのカレッジが提携校となっている総合大学から授与される。

2.2.3 技術系人材の増強計画

パキスタンは第6次開発5ヶ年計画（1983～88年）の中で、技術者育成プログラムを重点的に推進している。即ち、パキスタン国の生産力を向上し、開発計画を遂行していくためには、科学的知識をもち、技術・技能の優れた多数の技術者を効果的に活用していかなければならないと考えている。

このために各種分野の技術者の育成の重要性を認識し、各種の技術者育成プログラムを計画している。その一環として、既存の工学系教育機関の拡充、強化および工学系教育機関の新設が計画され、実行に移されている。

このような政策のもとに、クズダール工科大学は、NWFP工科大学の設立に続いて国家プロジェクトとして計画されている。

2.3 バルチスタン州の開発計画

バルチスタン州はパキスタンの中で面積が一番大きい州（347,000平方キロメートル）であるが、人口は最も少ない（433.2万人—1981年）。同州の西部はイラン、北部はアフガニスタンと国境を接し、南部は、ペルシャ湾につづく長い海岸線である。

バルチスタン州はパキスタンの中で最も開発のおくれた地域であったが、同州の経済的潜在力が認識され、第6次開発5ヶ年計画では同州の経済的潜在力、特に農産部門の潜在力を顕在化するための開発計画が推進されている。

第6次5ヶ年計画によれば、“バルチスタン州は巨大な耕作可能な処女地をもち、特徴ある気候条件に恵まれ、価値の高い野菜、果実の栽培に適している”と述べられ、同州は新たな農産フロンティアとして期待をかけられている。

農業生産および関連のインフラストラクチャー、電力の開発に重点をおく他、社会的なサービスを広げて、住民の生活を向上させることが必要と考えられており、第6次5ヶ年計画でバルチスタン州の開発の重点は、要約すると次の通りである。

- (1) 農業開発および水資源の確保
- (2) 輸送および通信網の拡大
- (3) 健康の増進と教育の拡充
- (4) 公共施設および住宅の向上
- (5) 鉱・工業の発展

2.4 クズダール工科大学設立計画の概要

2.4.1 設立の背景

バルチスタン州に工科大学を設立する背景は次の通りである。

- (1) バルチスタン州の教育施設は他州にくらべて少なく、総合大学が 1つ、Degree Collegeが11、Intermediate College 18 があるだけである。同州には工科大学が存在しないため、バルチスタン州の学生が工学教育を受けるためには、他の州の工科大学に留学する方法に限られている。
- (2) バルチスタン州には開発計画が多くなってきており、多数の技術者を必要としているが、現状では、他州の工科大学を卒業した技術者のリクルートに困難があり、バルチスタン州で養成する必要に迫られている。

このような背景からパキスタン国政府は、バルチスタン州に工科大学を新設することを決めたものである。又、バルチスタン州政府は、州都のクエッタに大学を集中させるよりも同州全体の開発を考慮して、カラチとクエッタのほぼ中間にあるバルチスタン州第3の都市であるクズダールを大学設立の場所を選んだ。

2.4.2 設立計画

クズダール工科大学設立の最初の計画書(PC-1)は、1977年 1月にパキスタン政府の認可を受けている。この時の建設予算は1億 2,690万ルピーであり、この中外貨部分は 4,310万ルピーでイランからの援助を期待したものであった。

当初計画では、1981年 3月までに土木、機械、電気、鉱山の4学科からなる施設を完成させる予定であったが、諸般の事情で計画がおくれ、施設の着工は1982年 6月となった。

この遅延と建設費の大幅な増加により、計画書(PC-1)の見直しが行われ、鉱山学科の設置を延期し、土木、電気、機械の3学科を開設する様に変更された。修正PC-1 (Ammended Revised PC-1)が1987年 7月 9日国家経済委員会 (ECNEC)による認可を受けた。修正PC-1では、建設予算は2億 9,210万ルピーであり、外貨援助期待額1億 540万ルピーとなっている。

同大学は次の3学科の4年制学部教育コースを行う大学として計画されている。

土木工学科

電気工学科

機械工学科

各学科の入学定員は30名を予定しており、全学年が揃えば、360名の学生数となる。入学許可は Intermediate コースを修了し、大学の定めた試験に合格したものに与えられる。応募者の選考は州政府によって行われることになっている。学生募集が本年(1987年)10月に始められ、12月15日までに入学者選考を終り、2ヶ月間の冬期休暇の後、1988年2月15日から授業開始の予定である。

2.4.3 施設

(1) 建屋

クズダール市郊外の高度約 3,800フィート(1,150メートル)の山麓部に広がる 200エーカー(0.81 平方キロメートル)の敷地内に教育・実験棟、学生寮、教職員用宿舎、その他の附属施設の建設が進められている。計画の全体図を図 2-4-1に示す。

施設全体の建設完了予定は、1989年6月に予定されている。

土木、電気、機械および共通学科は各々教室棟および実験室棟にわかれており、ほぼ95%完成し現在室内の配線配管工事中で、1987年12月までには床、搬入口の仕上げを除いて完成の予定である。実験棟の1つとして、ワークショップ(工作室棟)の設計が完了し、1988年5月完成の予定である。

その他、管理棟は完成し、学生寮は、6棟の建物が完成、初年度分2棟については内部仕上げも完成している。教職員用宿舎は初年度用の分が90%完成し、最終仕上げの段階にある。

(2) 道路・用役

構内道路の舗装工事は建屋建設を優先しているため未舗装である。市内からの正規のアクセス道路は計画中で1989年完成の予定である。

電力：1メガワット、11キロボルトで受電配線完了

各建屋内は 440ボルト 3 相および 220ボルト単相

用水：深さ 100mの井戸が 2本掘られており、4インチ配管で構内まで配管されている。

ポンプ能力は約60トン／時、水質はほぼ中性で、必要な処理をすれば使用上問題はない。

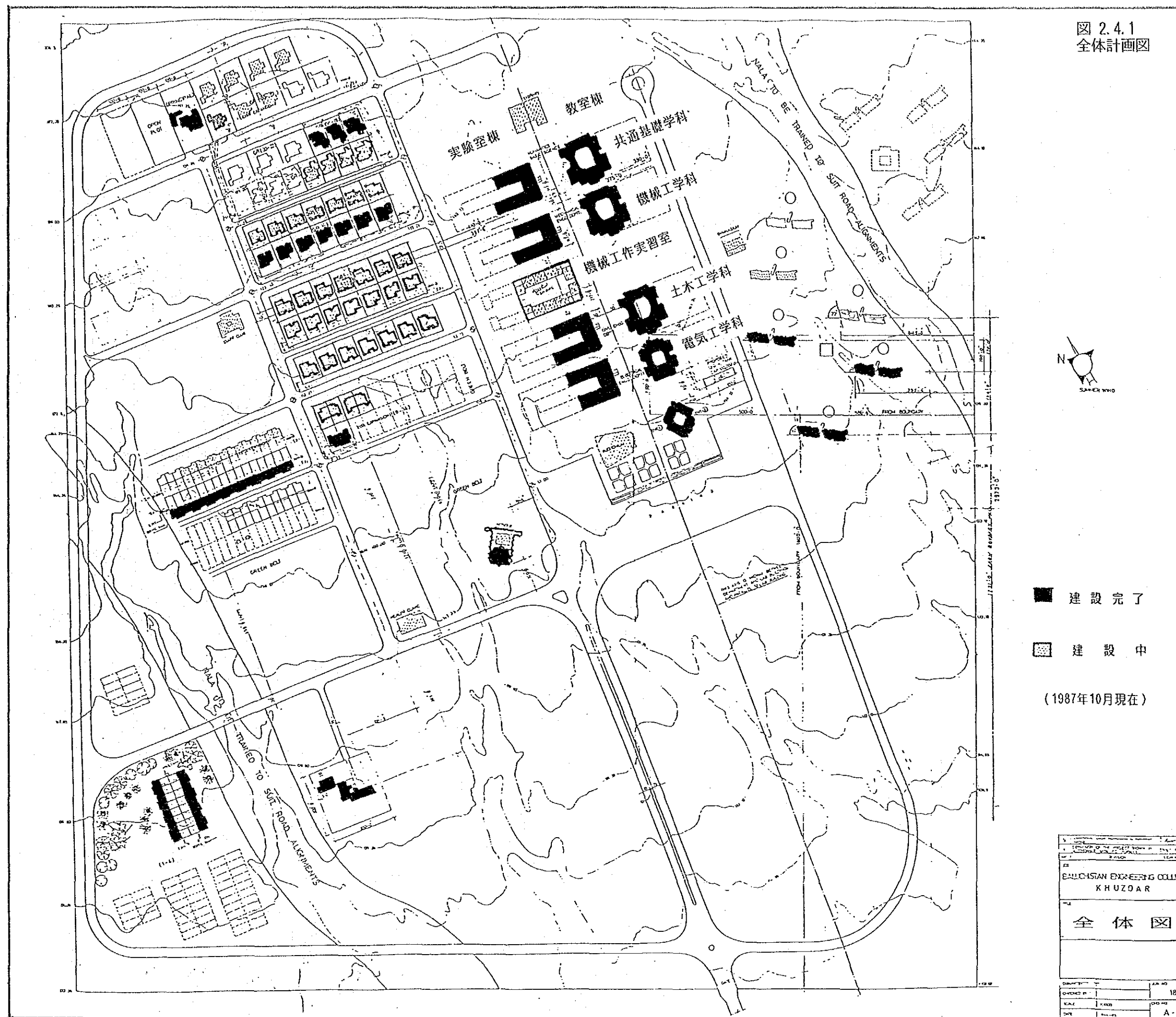
2.4.4 建設予算

修正PC-1によれば、建設予算総額は 2億 9,213.5万ルピーである。その内訳は次の通りである。

(1) 建屋	
(i) 教室・実験室棟および学生寮	5,552.6万ルピー
(ii) 教職員宿舎	5,452.8
(iii) 共用付属建屋	1,707.8
(2) 道路、用役等	2,736.2
(3) 家具・備品類	830.0
(4) 教育実験機材	11,543.1
(5) 予備費	1,391.0
合 計	29,213.5万ルピー

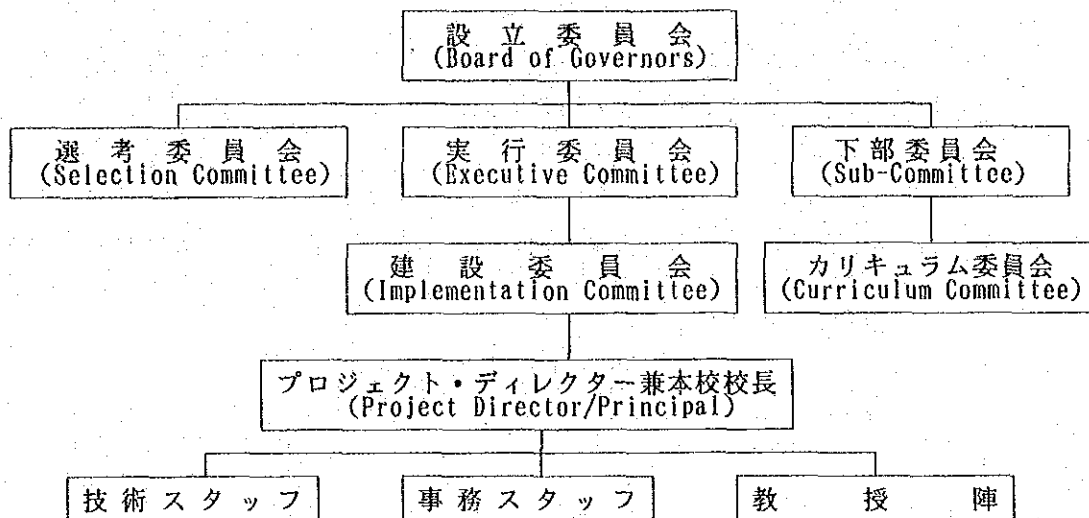
この中で、実験で使用する教育機材のの整備については、我が国の無償資金協力を期待している。なお、各学科の教室および実験室の机、実験台、棚などの家具はパキスタン側で準備することになっている。(上記(3)の中で 400万ルピーが予定されている。)

図 2.4.1
全体計画図



2.4.5 設立のための実施体制

クズダール工科大学設立のための実施体制は次の通りである。



設立委員会は、連邦政府教育相が委員長となり、連邦政府、バルチスタン州および各州の工科大学（University）の関係者12名で構成され、大学設立に関する基本方針を決定する。

実行委員会は、バルチスタン州教育相が委員長となり、7名で構成され、運営に関する方針を決定する。

下部委員会の一つとして、カリキュラム委員会が1986年11月に下記メンバーにより設置され、カリキュラムおよび所要機材リストの決定を行う。

- 委員長：NED工科大学副学長
- 委員：ダウッド工科大学校長
 - ”：教育省高等教育局ジョイント・セレクタリー
 - ”：クズダール工科大学プロジェクト・ダイレクター兼本校校長

上記4名の他、クズダール工科大学教授（土木）、NED工科大学の教授（機械、電気）が各学科の専門家として参加している。

クスダール工科大学の教職員数は、教官（教授、準教授、助教授、講師）41名、実験実習技術職員35名、事務管理関係職員その他を含み総数約 160名が予定されている。

1987年10月末までに教授 3 名、準教授 1 名、講師21名および技術職員15名が採用された。今後の採用予定は次の通りである。

	目 標 人員数	1987 年		1988 年	1989 年
		10月現在	年内充足 予 定	目 標	目 標
教授・準教授・助教授	21	4	—	+ 9	+ 8
講師	20	16 *	+ 1	+ 3	—
実験実習技術職員	35	15	+20	—	—
計	76	35	+21	+12	+ 8

注) * 講師16名は常勤者で、この他に講師 5 名の休暇補勤要員がいる。

2.4.6 運営予算

クスダール工科大学は連邦政府のプロジェクトとして建設が進められているが、完成後はバルチスタン政府に運営管理が移される。修正PC-1に予定しているクスダール工科大学の完成後の年間運営予算は 1,350万ルピーである。

・人件費	560万ルピー
・設備維持費	
現地調達分（建屋、用役等）	450
外貨調達分（教育機材）	340
計	1,350万ルピー

第 3 章 計画の内容

第3章 計画の内容

3.1 計画の目的

パキスタン政府は第6次開発5ヶ年計画（1983～88年）で、バルチスタン州の各分野の開発計画を重点的に進めている。開発計画の遂行のためには多数の技術者の養成が必須である。

一方、パキスタン政府は、同国の社会・経済開発の遂行のために技術者育成機関の拡充・強化を推進しており、技術者育成プログラムのもとに工学系大学（総合大学およびカレッジ）の新設・内容強化を行っている。

これらの国家計画のもとにパキスタン国政府はバルチスタン州におけるはじめての工科大学として、クズダール工科大学を設立し、同州の住民が工学教育を受ける機会を増大し、同州の開発計画を遂行していくのに必要な技術系人材を育成することを決めたものである。

クズダール工科大学は、1976年に計画書（PC-1）がパキスタン国政府認可をうけ、1982年6月クズダール市郊外で建屋建設が始められた。その後、計画の遅延、建設費の上昇による修正PC-1（Amended Revised PC-1）が1987年7月 ECNECの認可をうけた。

修正計画では、土木、機械、電気の3学科を開設することになり、1985年11月、これら3学科の教育機材の整備について我が国に無償資金協力の要請があったものである。

本整備計画の目的は、バルチスタン州で必要な技術者の育成を同州内で行えるようクズダール工科大学を設立するにあたり、同大学の教育を効果的に行えるよう、必要な教育機材を整備することである。

3.2 要請内容の検討

要請内容については、1986年10月の事前調査時にパキスタン側から約 700品目の機材リストについて要請が行われていたが、カリキュラムの準備はできていなかった。

その後、カリキュラム委員会がNED工科大学の副学長を長として編成され、教科計画、カリキュラム、実験内容および機材リストを学科別に3冊にまとめたものが準備され、調査団に提出された。

1987年 5月基本設計調査時に提出された各学科毎の教科計画を資料-5に、実験室毎の実験課題を資料-6に示す。又パキスタン側から提出された機材リストの概要を事前調査時との要請項目数と比較して、資料-7に示す。

クズダール工科大学が予定している土木、機械、電気の3学科の教科計画およびカリキュラムは、カラチのNED工科大学をモデルとして検討されている。NED工科大学の概要は次の通りである。

NED 工科大学

a. 所在地 カラチ（カラチ大学に隣接） 100エーカー

b. 設 立 1922年
1975年 現在のキャンパスに移る
1977年 総合大学に昇格

c. 学 科 土木工学科
機械工学科
電気・コンピューター工学科

d. 教官数 教 授 11名
準教授 21
助教授 22
講 師 36

e. 学生数 各学科の入学予定数（1987、第1学期）

土	木	208
機	械	207
電	気	138
コンピューター		70
		623

大学全体では学部学生 3,000名以上、修士コース、約 200名である。

NED工科大学は1学年 600名以上の規模をもつ総合大学であるのに対し、クズダール工科大学は1学年90名の規模の新設校である。したがって、NED工科大学とカリキュラムは同じでも、実験課題は基本的なものにしばった少ないものでよく、要請内容に設定された実験課題は、ほぼ妥当な規模・内容と考えられる。

クズダール工科大学は、現在建設中であるが、教育、実験室棟の建設を優先して進めており、1988年 5月までには教育機材を設置する実験棟は完成する予定であり、設置上の問題はない。

3.3 計画の内容

3.3.1 実施機関

クズダール工科大学は、連邦政府プロジェクトとして建設されるが、大学設立方針の策定、建設予算の確保は連邦政府教育省が責任を持ち、建設の実施はバルチスタン州教育省が担当している。完成後の運営管理は、バルチスタン州政府に移され、運営予算はバルチスタン州政府が確保するが、実際の運営管理はクズダール工科大学に委ねられる。したがって、本教育機材整備計画の実施機関はクズダール工科大学である。

3.3.2 カリキュラム

クズダール工科大学は、Intermediate School の技術系コースの卒業生（および同等の教育をうけたもの）に4年間の学部教育を行う計画である。なお、学生数は、土木、機械、電気各学科1学年30名の入学を予定しており、4学年迄揃った時点では全体で360名の計画である。

カリキュラム委員会で準備された土木、機械、電気3学科の1～4年生の間の教科計画は、次のように予定されている。

土木工学科

1 学年

- 1) 応用物理
- 2) 数学－Ⅰ
- 3) 製図－Ⅰ
- 4) 工作技術
- 5) イスラム学－Ⅰ
- 6) 工業力学
- 7) 数学－Ⅱ
- 8) 測量－Ⅰ
- 9) 応用化学
- 10) 熱力学
- 11) 英 語

2 学年

- 1) 測量－Ⅱ
- 2) 電気技術
- 3) 材料力学－Ⅰ
- 4) 数学－Ⅲ
- 5) 土木材料
- 6) 数学－Ⅳ
- 7) 製図－Ⅱ
- 8) 水理学－Ⅰ
- 9) コンクリート技術
- 10) 構造理論－Ⅰ
- 11) イスラム学－Ⅱ

3 学年

- 1) 数学－Ⅴ
- 2) 材料力学－Ⅱ
- 3) 輸送工学－Ⅰ
- 4) 建設工学
- 5) 鉄筋コンクリート工学－Ⅰ
- 6) 経営工学
- 7) 土質工学－Ⅰ
- 8) 地質学
- 9) 材料積算と見積
- 10) 構造理論－Ⅱ
- 11) 鉄筋コンクリート工学－Ⅱ
- 12) イスラム学－Ⅲ

4 学年

- 1) 鉄構造
- 2) 構造設計
- 3) 土質工学－Ⅱ
- 4) 衛生工学－Ⅰ
- 5) 水理学－Ⅱ
- 6) 土木計画学
- 7) 建設管理
- 8) 輸送工学－Ⅱ
- 9) 水資源工学
- 10) 建築市街計画
- 11) 衛生工学－Ⅱ
- 12) 土木計画学

機械工学科

1 学年

- 1) 工業力学－Ⅰ
- 2) 測量－Ⅰ
- 3) 積分学－Ⅰ
- 4) 化 学
- 5) 英 語
- 6) 工業力学－Ⅱ
- 7) 製図－Ⅰ
- 8) 工作技術
- 9) 積分学－Ⅱ
- 10) 物 理
- 11) パキスタン学

2 学年

- 1) 熱力学
- 2) 固体力学－Ⅰ
- 3) 生産工学
- 4) 電気技術
- 5) 微分学
- 6) 流体力学－Ⅰ
- 7) 機構学、機械設計
- 8) 電子工学
- 9) 数学演習
- 10) イスラム学－Ⅰ（イスラム教徒）又は
パキスタン学－Ⅱ（非イスラム教徒）

3 学年

- 1) 内燃機関
- 2) 蒸気ボイラー、蒸気タービン
- 3) 固体力学－Ⅱ
- 4) 冶金学
- 5) 数値解析
- 6) 経営工学
- 7) 流体力学－Ⅱ
- 8) 機械設計
- 9) 機械振動
- 10) 熱移動－Ⅰ
- 11) 生産工学－Ⅱ
- 12) 統計学
- 13) イスラム学－Ⅱ（イスラム教徒）又は
倫理学（非イスラム教徒）

4 学年

- 1) 応用解析
- 2) ガス工学
- 3) 熱移動－Ⅱ
- 4) 冷凍及び空調
- 5) 高等数学
- 6) ガスタービン
- 7) 原子力
- 8) 潤 滑
- 9) 工業技術
- 10) 機械工学設計・プロジェクト

電気工学科

1 学年

- 1) 電気基礎工学
- 2) 工業力学－Ⅰ
- 3) 数学－Ⅰ
- 4) 物 理
- 5) 英 語
- 6) イスラ学－Ⅰ又は
パキスタン学－Ⅰ
- 7) 回路基礎理論
- 8) 電子基礎工学
- 9) 製 図
- 10) 工作技術
- 11) 数学－Ⅱ
- 12) 化 学

3 学年

- 1) 回路網理論
- 2) 電力用電子工学
- 3) 電気機械－Ⅱ
- 4) 電力工学－Ⅰ
- 5) 数学－Ⅴ
- 6) 経営工学
- 7) 電子工業
- 8) 電気機械設計、製図
- 9) リニヤーコントロールシステム－Ⅰ
- 10) 論理設計、スイッチング理論
- 11) 電磁気工学－Ⅰ
- 12) パキスタン学－Ⅰ又は倫理学

2 学年

- 1) 電気測定機器
- 2) 電子工学－Ⅰ
- 3) 基礎電気機械工学
- 4) 工業力学－Ⅱ
- 5) 数学－Ⅲ
- 6) イスラム学－Ⅱ又は
パキスタン学－Ⅱ
- 7) 電気計測
- 8) 電子工学－Ⅱ
- 9) 電気機械－Ⅰ
- 10) 熱力学
- 11) フォートラン－Ⅳプログラミング
- 12) 数学－Ⅳ

4 学年

- 1) 一般電気機械理論
- 2) 電力工学－Ⅱ
- 3) アナログ、デジタル技術
- 4) エネルギー変換
- 5) 電気通信－Ⅰ
- 6) 電気工学プロジェクト
- 7) 電力工学－Ⅲ
- 8) コンピューター構成・組織
- 9) リニヤーコントロールシステム－Ⅱ
- 10) 電磁気工学－Ⅱ
- 11) 電気通信－Ⅱ

各学科の学年毎の教科時間は次の通りである。

(単位：教科時間／週)

学年／学期		土 木		機 械		電 気	
		理 論	実 験	理 論	実 験	理 論	実 験
第 1 学年	1 学期	18	16	19	11	20	5
	2 学期	20	12	18	18	20	10
第 2 学年	1 学期	20	14	20	16	22	8
	2 学期	20	12	18	12	24	10
第 3 学年	1 学期	24	6	23	16	24	8
	2 学期	22	12	24	20	22	8
第 4 学年	1 学期	20	12	18	16	20	8
	2 学期	18	20	16	22	20	18

注：1 教科時間は 1 時間

クズダール工科大学は、本整備計画により我が国から教育機材の供与をうけ、理論と平行して、実験、実習に時間をかけることにより、開発に役立つ技術者を育成するという必要に応じた教育を目ざしている。

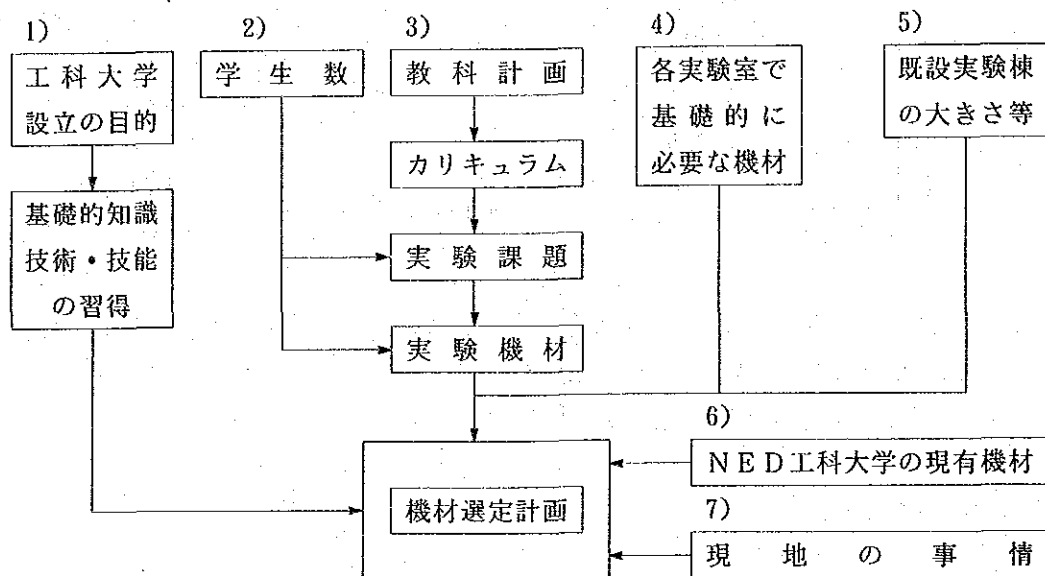
3.3.3 教育機材計画

3.3.2に述べた教科計画に沿って、カリキュラム委員会から提出されたクズダール工科大学のカリキュラムおよび実験課題を検討すると共に、下記の各項を勘案し、同大学の教育効果を上げ、大学設立の目的を達成するよう機材の計画をする。

- 1) 本工科大学は実務的な技術者を育成することを主目的とした大学であることを勘案して、基礎的な知識技術技能の習得に重点をおいて機材の選定・計画をする。
- 2) 1 学年90名、1 学科30名の学生数の規模に見合った機材を選定する。
- 3) 教科計画、カリキュラム、実験課題に沿った機材を選定・計画する。
- 4) 本工科大学は新設であり、現在教育機材は何もない状態なので、教科計画、カリキュラム等から勘案して、各実験室で基礎的に必要な実験機材、測定器、工具等を考慮に入れる。

- 5) 既にほぼ完成している実験棟の中におさまる範囲の機材を選定・計画する。
- 6) パキスタンの既存の大学（NED工科大学）の現有機材を参考にして計画する。
- 7) パキスタン、特にクズダールの現地事情を考慮し、維持管理の容易なものを選定・計画する。

上述の教育機材計画の検討方法をまとめて図示すると、次の通りである。



(1) 土木工学科

土木工学に於ける、実験・試験・実習を最重要視し、土木工学科に属する基本教育を次の実験室で行う。

構造・コンクリート工学実験室

土木構造物の使用材料の諸性質や、各種試験機、測定法を把握するための基礎実験を行う。セメントや骨材の比重、粉末度、ふるいわけ、見かけ比重、粒径等の測定、およびコンクリートの配合、密度、圧縮試験を行うために必要な機材である。主な機材は次の通りである。

比重天秤
ふるい試験器
万能試験機
耐圧試験機
恒温装置

土質工学実験室

土の諸性質を測定するための基礎実験を行う。土の含水量、比重、液性限界、塑性限界、粒度、透水性等の物理的性質の試験および圧密試験、せん断試験、圧縮試験、締固め試験、CBR試験等の力学的試験および地質調査を行うために必要な機材である。主な機材は次の通りである。

三軸圧縮試験機
土壌貫入計
CBRテスト試験機
土壌試験機

道路実験室

道路用の材料であるアスファルトの諸性質を測定するための基礎実験を行う。アスファルトの針入度、柔軟度、軟化点、引火点、比重等の物理的試験を行うための機材である。

衛生工学・灌漑実験室

土木分野に於ける水に関連する工学である水理学の基礎的な実験を行う。開水路における流量、せき、流量分布の測定、管水路におけるオリフィス、ベンチュリメーター、摩擦損失等の測定、水の比重、粘度、水圧の測定等を行うための機材である。又、衛生工学の実験として、資料の水のアルカリ度、酸度、残留塩素、硫酸塩、鉄分、硬度等の測定を行うための機材である。主な機材は次の通りである。

傾斜水路実験装置
造波発生装置
渦発生実験装置

測 量 実 習 室

土木技術者として必要な距離測量、トラバース測量、角測量、平板測量、水準測量等現場測量の基礎実習を行うために必要な機材である。主な機材は次の通りである。

セオドライト

六 文 儀

水 準 器

(2) 機 械 工 学 科

機械工学科の実験、実習は、大別して機械工学実験と機械工作実習に分けられる。各実験室毎に行う実験課題と、それに必要な機材の概要を述べる。

流体実験室

流体工学の基礎実験課題である流体（水、空気等）の性質、流体運動、水路、パイプ、ダクト内の流れ、翼の抵抗、揚力、流体機械、管摩擦等の実験を行うために必要な機材である。主な機材は次の通りである。

水車実験装置

油圧プレス実験装置

送風テスト装置

この他ポンプ、ファン等の流体機器、オリフィス、ノズル等、流体関連の測定器が必要である。

材料実験室（金属組織実験を含む）

金属その他の材料の特性及び金属組織等についての基礎実験課題である材料の引張り、圧縮、疲労、衝撃等の試験、材料の硬度試験、スプリングの弾性特性、金属組織の顕微鏡による観察等を行うのに必要な機材である。主な機材は次の通りである。

万能試験機

疲労試験機

クリープ試験機

スプリングテスター

金属顕微鏡

この他試験片の準備、作成に必要な機器類が必要である。

機械力学・測定実験室

物体の運動、振動等、機械工学の基礎になる原理、法則を理解するための実験を行う。主な実験課題は、回転運動、質量、慣性モーメント、摩擦係数、ニュートンの運動法則、振動、振子、動釣り合い試験、及びマイクロメーター、ダイヤルゲージ等による機械的測定法に関する実験である。大型、特殊な機器はなく、種類は多いが、簡単な器具及び測定器である。

熱機関実験室

熱力学及びその応用分野である内燃機関及び蒸気機械に関する実験を行う。主な実験課題は、熱力学の法則、内燃機関の原理、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、スチームボイラー、タービン等の作動試験等で、主な機械装置は次の通りである。

ガソリンエンジン実験装置

ディーゼルエンジン実験装置

スチームボイラー、タービン装置一式

この他熱力学基礎実験用の装置、関連測定器類が必要である。

空調及び冷凍実験室（伝熱実験を含む）

伝導、対流、輻射の伝熱現象を理解し、その応用面である空調システム、冷凍機器の作動についての実験課題を行うために必要な機材で、主な機材は次の通りである。

熱伝導実験装置

対流実験装置

冷凍実験装置

燃料および潤滑油実験室

内燃機関用の燃料および各種潤滑油についての知識を得るのに必要な実験を行う。これら燃料の実用特性、潤滑油の粘度等の測定のために必要な燃料試験機、分析計等小型の特殊機材である。

工作室（ワークショップ）

実際の機械、工具を用いる現場作業の実技実習を通じて、機械工作に関する基礎的な知識や技能を習得するために必要な機材である。下記の主要機械の他、付帯設備、付帯する工具、測定具が必要である。

- | | |
|------------|---------------------------------|
| ○ 鍛造実習室 | 鍛造炉
焼なまし炉 |
| ○ 組立実習室 | 切断機 |
| ○ 钣金実習室 | プレスブレーキ
三本ロール
切断機 |
| ○ 溶接実習室 | 溶接機（電気、ガス） |
| ○ 機械実習室 | 旋 盤
フライス盤
ラジアルボール盤
研磨盤 |
| ○ 木工実習室 | 丸のこ盤
かんな盤 |
| ○ 自動車整備実習室 | シリンダーボーリング機 |

これらの機材は他の実験室の実験材料および機材部品の製作にも利用される。

(3) 電 気 工 学 科

電 気 基 礎 実 験 室

電気工学の基礎となる電気磁気学、電気回路理論等に関する実験を行う。

主たる実験課題は、抵抗、インダクタンス、キャパシタンスなどの受動素子に関する基礎実験、テブナンの定理、回路網変換などに関するもので、そのために必要な実験装置は次の通りである。

R L C 回路実験装置

ホイートストンブリッジ

オシロスコープ

直流電位差計

その他、各種の電源装置、計器類、回路素子などが必要である。

電 気 機 械 実 験 室

電力工学の基礎となる直流電動機、発電機および誘導機などの回転機や変圧器等に関する実験を行う。主たる実験課題は直流発電機、電動機の実験、誘導電動機の実験、変圧器の実験などであり、主な実験装置は次の通りである。

直流電動機

直流発電機

変圧器

誘導電動機

その他、回転計、電圧計、電流計、電力計をはじめとする各種計測器を必要とする。

電 子 工 学 実 験 室

電子回路の基礎となるトランジスタやダイオード、増幅器に関する実験、論理回路の実験などを行う。主な実験課題は、トランジスタの特性、ツェナーダイオードの特性、D T L ゲート回路の入出力特性などであり、主な実験装置は次の通りである。

トランジスター実習装置

演算増幅器実験装置

発振器

安定化電源

その他、各種半導体素子、電子回路用の電流計電圧計などの計測器が必要である。

通信工学実験室

通信工学の基礎となる伝送工学、音響工学、マイクロ波工学および計測工学等に関する実験を行う。

主な実験課題は、ひずみ波形の解析、ダブルブリッジによる抵抗測定、フィルターの伝送特性などである。

主たる実験装置としては、

万能ブリッジ

Qメーター

マイクロ波実習装置

オーディオ増幅器及びスピーカー

などで、その他計測に必要なオシロスコープをはじめ各種計測装置、電源などが必要である。

コンピューター室

実社会では広くコンピューターが使われており、コンピューターについては知識だけでなく、その操作にも習熟しておく必要がある。本計画では、コンピューターの初歩的操作とその応用について体験させるため、パーソナルコンピューターを設置することとする。設置の台数は1回の実習人員10～12人単位で行い、2人に1セットとして6セットとする。使用するソフトはBASIC および FORTRAN等の高級言語対応のものとする。プリンターはコンピューター2台につき1台とする。ワードプロセッサとしての活用操作も重要であるので、英文ワープロソフトを付属する。

(4) 共通基礎学科

物 理 実 験 室

工学の基礎となる物理現象の物性、熱、波動、電磁気等について理解するための実験を行う。このための実験課題である熱伝導度、熱量、特性係数、表面張力、音叉の振動数、地磁気の測定等を行うための実験機材である。基礎科目なので、基礎的、汎用的な機材を計画する。

化 学 実 験 室

工学の基礎として必要な化学分析を中心とした実験を行う。実験課題としては、水その他塩類のアルカリ度、酸度、硬度、溶液の濃度、塩素、鉄分の分析、粘度、表面張力の測定を行うための機材である。殆んどガラス器具や、pH計、分光光度計その他簡単な測定器具である。

L L 教 室

語学研修のため、LL教室を設置する。LL教室は学科単位に行うものとし、対象人員30～32名として計画する。

3.3.4 供与機材の取扱い法の訓練

パキスタン側は、供与される機材のオペレーションおよびメンテナンスについて技術スタッフに対するトレーニングを強く要請している。一般的なトレーニング、実験計画の進め方、機材の準備等については、NED工科大学その他パキスタンの既存工科大学で行うのが適当と考えられる。しかしながら、日本から供与する機材は、パキスタンで取扱いに慣れていないものもあるので、主要な機材は据付、試運転とあわせて、取扱い方法、メンテナンス方法について、トレーニングを現地で行う必要がある。

第 4 章 基本設計

第4章 基本設計

4.1 設計方針

3.3.3 教育機材計画で計画した教育機材の選定にあたり、次のような選定方針を設定し検討を行った。

(1) 達成すべき教育目標

クズダール工科大学が新たに設立されるのは、パキスタンの社会経済開発に役立つような技術者を育成するためであり、同大学で行われる教育が高等工学教育としてこのような技術者育成の効果を上げるようにすることが目標である。

(2) 教育計画（カリキュラム）に対する適合性

カリキュラムを実施するにあたって講義と併行して行われる実験、実習を通じて教育効果を高められることが必須条件である。カリキュラム委員会が作成したカリキュラムは、パキスタンの他の工科大学（NED工科大学）のカリキュラムに範をとっており、現在のパキスタンの高等工学教育のカリキュラムとしては、一応の水準にあると考えられる。

本計画では、上記のカリキュラム案およびこれに基づいてつくられた実験課題に対応して、新たに大学に入学した学生に工学の基礎知識、応用技術を習得させ、実社会で役立つ技術者に育成するような教育を行えるよう計画する。

(3) 機材の適性な配置

クズダール工科大学は既に各学科の実験棟の建設を進めており、本計画によって設置される機材は、これらの建屋の中に設備され、更に拡充あるいは大がかりな改造等を行わないものとしている。配置については、各実験室毎にまとめるようにし、実験・実習の準備、実施、および維持管理がしやすいように考慮する。

(4) 長期的な維持管理

教育機材は、長期間活用されるように、実験実習の目的に沿った機材の中で、取扱い、保守のし易いものを選定する。

(5) 適用規則および規格等

機材の設計にあたって、特に適用される規則はないが、圧力容器に関しては、日本の高圧ガス取締規則に則ったものとする。

機材の材料、部品は J I S 規格品を、電気関係使用材料には J E M および J E C 規格のものをを用いる。

J I S 日本工業規格 (Japanese Industrial Standard)

J E M 日本電機工業会規則

(Standards of the Japan Electrical Manufacturer's Association)

J E C 日本電気学会標準規格 (Standards of the Japanese Electro-technical Committee)

(6) 予備部品および消耗品

クズダールは、カラチから遠く離れており、予備品、消耗品の調達が円滑に行えないことが考えられる。この点を考慮し、教育機材が将来十分に作動できるよう、スペアパーツおよび現地調達の困難な消耗品（記録用の記録紙等）を出来るだけ多く計画する。

(7) 整備計画の 2 段階分け

クズダール工科大学は新設なので、学生の進級、教科計画の進行に合わせて、教育機材を搬入するのが適当である。従って本整備計画は 2 段階に分けて計画する。各学年の教科計画、実験課題を整理し、1、2 学年で必要な機材を第 1 期に、3、4 学年で必要な機材を第 2 期として計画する。

4.2 設計条件の検討

クズダールは冬期の最低温度 -8°C 、夏季の最高温度 42°C 、湿度約 $40\sim 65\%$ で雨量が少なく、乾燥した土地である。従って、コンピューター室およびランゲージラボラトリーに対しては夏季の高温に対する空調（温調）と防塵に対する対策が必要である。

機材に必要な室内引込み電源は、3相 440ボルト、単相 220ボルト、50ヘルツで、各部屋迄配線工事が行われる予定である。教育機材が設置される予定の建屋は、丘陵の緩斜面に段階状に建てられており、地耐力は充分あり機材設置上特に問題はないと思われる。特に、荷重のかかる機材、振動の大きな機材については、機材に応じた基礎工事が必要である。また、実験室の床仕上げは機材の最終配置決定後行われ、開口部の仕上げは機材搬入後行われることになっている。なお、これらの基礎工事、床仕上げ工事等はパキスタン側が行うものとする。

4.3 基本設計

3.3.3 教育機材計画に従って機材の選定および仕様の設定を行う。

4.3.1 仕様の設定

仕様の設定は次のような考え方に基づいて行う。

- 1) 機材の使用目的である学生の実験・実習に適したグレードのものを計画する。即ち、工業的な生産設備、或は研究用の機材ではなく、学生実験に適したものを選定する。
- 2) 実験課題の内容に対応したものを計画する。
- 3) 材料試験など国際的に受け入れられる規格に試験法が定められているものは、それらの試験法に適合する機材を選定する。
- 4) 教育実験用にまとめられた機材、実験目的に合わせて作られた実験セットを活用する。
- 5) 多目的な実験に使われるよう設計された機材を実験課題と対応して選定する。
- 6) その他教育上、実験室運営上、各実験室に最低必要とされる器具類、測定器、工具類を選定する。
- 7) 選定する教育機材のグレードは、現在広く普及しているクラスのものとする。

4.3.2 教育機材リスト

選定した教育機材を第1期、第2期に分け、各実験室毎に項目数を示すと次の通りである。

	項 目 数		
	第1期	第2期	合 計
(1) 土木工学科			
・構造力学・コンクリート工学実験室	52	5	57
・土質工学実験室	—	106	106
・道路工学実験室	—	27	27
・衛生工学・灌漑実験室	9	38	47
・測量実習室	26	—	26
・土木製図室	3	—	3
小 計	90	176	266
(2) 機械工学科			
・流体工学実験室	17	14	31
・材料試験実験室	19	—	19
・機械力学・測定実験室	77	—	77
・熱機関実験室	—	11	11
・空調・冷凍実験室	—	10	10
・潤滑および燃料実験室	—	44	44
・機械工作室	49	18	67
・機械製図室	6	—	6
小 計	168	97	265
(3) 電気工学科			
・基礎電気工学実験室	46	—	46
・電気機械実験室	19	9	28
・電子工学実験室	27	11	38
・通信工学実験室	22	9	31
・コンピューター室	5	—	5
・電気工作室	7	—	7
・電気製図室	3	—	3
小 計	129	29	158

	項 目 数		
	第 1 期	第 2 期	合 計
(4) 共通基礎学科			
• 応用物理学実験室	50	—	50
• 応用化学実験室	61	—	61
• L L 教室	10	—	10
小 計	121	—	121
項目数総計	508	302	810

選定した機材名および数量と第一期、第二期分の区別を示すと次の通りである。

1. 土木工学科

1) 構造力学、コンクリート工学実験室

(a) 材料実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	万能試験機 200 t	1	1
2	耐圧試験機 100 t	1	1
3	ロスアンゼルス磨性試験機	1	1
4	ビカー針	1	1
5	スランプテスター	2	1
6	フローテーブル	1	1
7	コンクリート型枠 (15cm Dia × 30cmH)	10	1
8	“ (15cm × 15cm × 15cm)	2	1
9	ギルモア試験機	1	1
10	電動モルタルフロー	1	1
11	モルタルプロクターニードル	2	1
12	モルタル透水試験機	2	1
13	オートクレーブ	1	1
14	モルタル長さ測定機	1	1
15	モルタルブリージング試験機	1	1
16	ポアソン比測定機	1	1
17	ベリーストレンゲージ	2	1
18	2" モールド	5	1
19	ブリケット型枠	2	1
20	モルタルプリズム型枠	2	1
21	コンパレーター用型枠	2	1
22	ストレージエッジ	5	1
23	研磨機	1	1
24	棒状バイブレーター	1	1
25	コンクリート曲げ型枠	4	1
26	サンプルつかみ	4	1
27	試料カッター	1	1

28	コンクリートミキサー	1	1
29	縮分機	1	1
30	乾燥器	1	1
31	恒温乾燥器	1	1
32	電子天秤	2	1
33	上皿天秤	1	1
34	台 秤	1	1
35	ロータップ振とう機	1	1
36	砂吸収コーン	1	1
37	ルシヤテリエピクノメーター	8	1
38	骨材判定機	2	1
39	比重天秤	2	1
40	ストーンメーター	10	1
41	硬度計	2	1
42	骨材衝撃試験機	1	1
43	骨材粉碎試験機	1	1
44	ワシントンエヤメーター	1	1
45	メンゼルエヤメーター	1	1
46	モルタルミキサー	1	1
47	テーブルバイブレーター	1	1
48	コンクリート透水試験機	1	1
49	コンクリートテストハンマー	1	1
50	フルイ ASTM/BS	4	1
51	コンクリートクリープ試験機	1	1
52	衝撃試験機	1	1

(b) コンクリート実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	セメントフローテーブル	1	2
2	コア採取機	1	2
3	恒温水槽	1	2
4	セメントカロリーメーター	1	2
5	セメント養生箱	1	2

2) 土質工学実験室

(a) 地質実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	鉦石ハンマー	5 0	2
2	鉦石たがね	5 0	2
3	スライドグラス	1 2	2
4	ダイヤモンド切断機	1	2
5	試料バイス	1	2
6	岩石切断機	1	2
7	乾燥器	1	2
8	サンプルびん	4 0	2
9	フィルター	2 4	2
1 0	拡大鏡	1 0	2
1 1	顕微鏡	2	2
1 2	ステレオマイクロスコープ	2	2
1 3	コンパス	1 0	2
1 4	鉦石標本	1	2
1 5	岩石鉦石標本	1	2
1 6	簡易岩石鉦石標本	1	2
1 7	火成岩標本	1	2
1 8	水成岩標本	1	2
1 9	変態岩石標本	1	2
2 0	岩石標本	1	2
2 1	自然石標本	1	2
2 2	金属鉦石標本	1	2
2 3	結晶標本	1	2
2 4	モース硬度標本	1	2
2 5	実習用鉦石標本	1	2
2 6	電気炉	1	2
2 7	ガイガーカウンター	2	2
2 8	ピンセット	1 2	2
2 9	洗びん	4 0	2
3 0	じょうご	8	2
3 1	時計皿	1 0	2

3 2	ホットプレート	1	2
3 3	紫外線ランプ	1	2
3 4	化石作成キット	1	2
3 5	地振計模型	1	2
3 6	地球儀	2	2
3 7	地図測量器	1	2
3 8	岩石破碎機	1	2
3 9	切断機	1	2
4 0	研磨機	1	2

(b) 土質力学実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	縮分器	1	2
2	土壌貫入計	1	2
3	密度計	2	2
4	水分計	1	2
5	ペネトロメーター	1	2
6	ラボジャッキ	1	2
7	押し回し機	1	2
8	水分計 (AASHO-T-217)	1	2
9	グッチコーン貫入試験機	1	2
1 0	土採取器	1 0	2
1 1	加熱式濾過装置	1	2
1 2	マイクロ濾過装置	1	2
1 3	ペーンシヤテスター	1	2
1 4	つき固め試験機	1	2
1 5	化学天秤	1	2
1 6	液性限界測定器	1	2
1 7	塑性限界測定器	3	2
1 8	収縮試験機	2	2
1 9	比重計用びん	4	2
2 0	B S用ふるい	1	2
2 1	A S T M用ふるい	1	2
2 2	突きかため機	2	2
2 3	圧縮試験機	1	2
2 4	破断器	1	2

25	三軸圧縮試験機	1	2
26	土壌通気性測定器	1	2
27	貫入計	1	2
28	土壌オーガー	1	2
29	デシケーター	2	2
30	へ ら	12	2
31	温度計	3	2
32	プラスチックじょうご	12	2
33	じょうご立	12	2
34	ビューレット立	12	2
35	架 台	8	2
36	金 網	8	2
37	蒸発皿	12	2
38	ゴム管	100	2
39	天秤用おもり	2	2
40	乾燥器	1	2
41	四角皿	8	2
42	丸 皿	6	2
43	アルミ箱 大	2	2
44	“ 小	52	2
45	ASTMミキサー	1	2
46	ギズラービューレット	1	2
47	つき固めセット	1	2
48	カリフォルニアベアリングテスト	1	2
49	ピベット	12	2
50	温度計	10	2
51	洗びん	10	2
52	メスシリンダー	24	2
53	コニカルフラスコ	30	2
54	時計皿	30	2
55	トンゲ	10	2
56	ガラス棒	10	2
57	バーナー	8	2
58	手 袋	10	2
59	上皿天秤及び重り	2	2

60	管状炉	1	2
61	pHメーター	4	2
62	土壌試験器	2	2
63	スコップ	12	2
64	土壌比重計	1	2
65	土壌ふるい	1	2
66	アタバーグ試験機	1	2

3) 道路工学実験室

(a) 道路工学

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	アスファルト針入器	1	2
2	伸度計	1	2
3	化学天秤	1	2
4	アスファルト抽出機	1	2
5	温度計	1	2
6	手 袋	10	2
7	へ ら	12	2
8	アスファルトミキサー	2	2
9	つき固め機	1	2
10	抽出器	3	2
11	アスファルトゲージ	1	2
12	発火点試験器	1	2
13	リングボールセット	2	2
14	水分計	1	2
15	ストップウォッチ	5	2
16	恒温水槽	1	2
17	純水器	2	2
18	乾燥器	1	2
19	比重びん	5	2
20	トンクス	2	2
21	バーナー	1	2
22	マーシャル試験機	1	2

23	CBRテスト	1	2
24	ハーバード測定性試験	1	2
25	粘度計	1	2
26	ベンケルマン試験機	1	2
27	プロフィルメーター	1	2

4) 衛生・灌漑実験室

(a) 流体力学実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	比重計	2	1
2	比重計用ビン	10	1
3	水銀気圧計	2	1
4	ポンプ	2	1
5	ビーカー	100	1
6	ストップウォッチ	5	1
7	表面張力計	2	1
8	メスシリンダー	10	1
9	温度計	5	1

(b) 水力実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	傾斜水路実験装置	1	2

(c) 衛生工学実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	グーチルツボ	3	2
2	沈澱管及びサポート	2	2
3	微量天秤	1	2
4	蒸留器	1	2
5	コニカルフラスコ	6	2
6	電気炉	1	2
7	バクテリア検査器	20	2
8	透明度測定	2	2
9	排水分析セット	1	2
10	攪拌器	2	2
11	乾燥器	1	2
12	ホットプレート	2	2
13	分光光度計	1	2
14	ネズラー管	1	2
15	温度計	4	2
16	オートクレープ	1	2
17	顕微鏡	1	2
18	ふらんびん (150ml)	24	2
19	“ (300ml)	24	2
20	水サンプラー	1	2
21	じょうご	2	2
22	水質試験器	2	2
23	リン分析計	1	2
24	排水試験	1	2
25	濁度計	1	2
26	pH計	1	2
27	トンゲ	2	2
28	溶存酸素系	1	2
29	インキュベーター (BOD用)	1	2
30	フィルターセット	3	2
31	エヤサンプラー	1	2
32	各種ポンベ	1	2
33	蒸発皿	1	2

3 4	酸素測定器	1	2
3 5	放射線検出器	1	2
3 6	滴定装置	1	2
3 7	ケルダール窒素分析器	1	2

5) 測量実習室

(a) 測量実習

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	トランジット	2	1
2	セオドライト (デジタル)	2	1
3	ダンピレベル	2	1
4	クリノメーター	2	1
5	高度計	2	1
6	アリダーデー、平板	1 2	1
7	拡大鏡	4	1
8	プラニメーター	2	1
9	六文六反機	2	1
10	ポールスタッフ	1 2	1
11	おもり	6	1
12	水準器	10	1
13	ロッド	10	1
14	巻 尺 (布 製)	6	1
15	〃 (スチール製)	6	1
16	ブラントンコンパス	2	1
17	アネロイド気圧計	2	1
18	返射望遠鏡	1	1
19	高度計	3	1
20	双眼鏡	2	1
21	走行距離計	2	1
22	ミラーステレオスコープ	1	1
23	気象用機器	1	1
24	コンパス	1	1
25	オートレベル	1	1
26	測地用セオドライト	1	1

6) 土木製図室

(a) 製図室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	地層構造模型	2	1
2	プリズム模型	2	1
3	多面体模型	2	1

2. 機械工学科

1) 流体工学実験室

(a) 水力実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	フランシスタービン実験装置	1	1
2	水力実験装置	1	1
3	D C発電機	1	1
4	流量計	2	1
5	マノメータ	2	1
6	ピトー管	1	1
7	油圧プレス	1	1
8	ベンチュリーメーター	1	1
9	水量計	1	1
10	レベル計	1	1
11	ロータメーター	1	1
12	メタセンタ	1	1
13	レイノルズナンバー実験装置	1	1
14	油圧計	1	1
15	ビスコースエヤメーター	1	1
16	遠心ポンプ実験装置	1	1
17	ベルヌーイの法則実験装置	1	1

(b) 気体実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	送風機実験装置	1	2
2	流量計	1	2
3	風洞実験装置	1	2
4	ベルヌーイ定理実験装置	1	2
5	送風機	1	2
6	ボイル法則実験装置	1	2
7	圧力計	1	2
8	風速計	2	2

9	マノメーター	1	2
10	ポケット風速計	2	2
11	エヤートラック	1	2
12	流量計	1	2
13	ピトー管	1	2
14	タイマー	2	2

2) 材料試験実験室

(a) 材料試験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	切断機	1	1
2	自動研磨機	1	1
3	ガス分析器	1	1
4	ロックウェル硬度計	1	1
5	ポータブル硬度計	1	1
6	非破壊試験機	1	1
7	金属顕微鏡	2	1
8	パイロメーター (携帯用)	2	1
9	パイロメーター	1	1
10	万能試験機	1	1
11	ビッカース硬度計	1	1
12	クリーブ破壊試験機	1	1
13	熱膨脹計	1	1
14	疲労試験機	1	1
15	バランサー	1	1
16	スプリングテスト機	1	1
17	偏光顕微鏡	1	1
18	振動試験機	1	1
19	工具顕微鏡	1	1

3) 機械力学測定実験室

(a) 機械力学

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	求心力実験装置	1	1
2	弾道振子	1	1
3	運動の法則実験装置	1	1
4	回転器	1	1
5	ジャイロ実験装置	1	1
6	スパークタイマー	1	1
7	ねじり試験機	1	1
8	ベアリング回転運動	1	1
9	滑 車	1	1
10	馬力運動装置	1	1
11	ギヤ模型	1	1
12	慣性運動装置	1	1
13	衝突運動装置	1	1
14	同心円運動装置	1	1
15	滑 車	1	1
16	回転子	1	1
17	波動発生装置	1	1
18	運動法則実験装置	1	1
19	調和振動実験装置	1	1
20	自由落下運動実験装置	1	1
21	天 秤	1	1
22	ラボジャッキ	2	1
23	ストロボ스코プ	1	1
24	ストップウォッチ	1	1
25	プーリー	1	1
26	投影器	1	1
27	ノギス	1	1
28	分銅セット	1	1
29	水準器	1	1
30	衝突実験装置	1	1
31	内弾道装置	1	1

3 2	Cクランプ	1	1
3 3	滑車セット	1	1
3 4	棒	4	1
3 5	自在クランプ	4	1
3 6	抵抗器	1	1
3 7	ばね動力計	1	1
3 8	振動実験装置	1	1

(b) 精密測定

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	工具顕微鏡	5	1
2	表面粗さ計	2	1
3	ハイトマスター	1	1
4	ねじ測定器	1	1
5	ブロックゲージ	2	1
6	ポケットコンパレータ	5	1
7	スコエアマスター	1	1
8	コンビネーションスクエア	5	1
9	鋼尺	5	1
1 0	ピッチゲージ	5	1
1 1	テーパゲージ (モース)	1	1
1 2	角度ゲージ	5	1
1 3	Rゲージ	5	1
1 4	間隙ゲージ	5	1
1 5	万能分度器	3	1
1 6	シリンダーゲージ	2	1
1 7	ダイヤルゲージ	5	1
1 8	ダイヤルゲージスタンド	6	1
1 9	精密定盤	2	1
2 0	測高ノギス	2	1
2 1	深さゲージ	3	1
2 2	ノギス	5	1
2 3	オブチカルパラレル	2	1

24	外径マイクロメータ	5	1
25	内径マイクロメータ	5	1
26	内径マイクロメータ（ノギス型）	3	1
27	深さマイクロメータ	3	1
28	ねじマイクロメータ	3	1
29	標準尺	3	1
30	円筒スコエア	2	1
31	スコエア	10	1
32	Vブロック	10	1
33	精密角型水準器	2	1
34	精密水準器	2	1
35	サインバー（センター付）	2	1
36	トースカン	10	1
37	工具箱	5	1
38	ミニスコープ	5	1
39	マイクロメーター台	2	1

4) 熱機関実験室

(a) 内燃機関実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	エンジン実験装置	2	2
2	ガスカロリメーター	1	2
3	コンプレッサー	1	2
4	工具類	1	2
5	発電機	1	2
6	回転計	2	2
7	熱交換実験装置	1	2
8	ガスメーター	1	2

(b) 蒸気機関実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	ボイラータービン実験装置	1	2
2	断熱効果実験装置	1	2
3	オルザットガス分析器	1	2

5) 空調、冷凍実験室

(a) 空調, 冷凍実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	冷房、冷凍実験装置	1	2
2	熱伝導実験装置	2	2
3	対流実験装置 (空気)	1	2
4	” (水)	1	2
5	放射計	1	2
6	蒸気発生機	1	2
7	検流計	1	2
8	断熱材の熱伝導実験装置	1	2
9	カロリメーター	1	2
10	沸騰熱伝導実験装置	1	2

6) 潤滑, 燃料実験室

(a) 燃料試験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	残留炭素測定器	1	2
2	分光光度計	1	2
3	屈折計	1	2
4	煙点テスター	1	2
5	タグ引火点テスター	1	2
6	セイボルト色度計	1	2

7	クリーブランド引火点テスター	1	2
8	攪拌機	1	2
9	アニリン引火点試験器	1	2
10	流動点、くもり点試験器	1	2
11	銅板腐蝕試験器	1	2
12	蒸留試験器	1	2
13	引火点テスター（ペンスキーマルテンス）	1	2
14	実在ガム試験機	1	2
15	カロリメーター	1	2
16	サンプラー	2	2
17	沈澱テスト	4	2
18	硫黄分測定器	1	2
19	鋼鉄性試験器	1	2
20	リード蒸気圧試験器	1	2
21	粘度計	1	2
22	恒温水槽	1	2
23	チューブサンプラー	1	2
24	カロリメーター	1	2
25	燃料蒸溜装置	1	2
26	アスファルト・ぜい化試験器	1	2
27	自動蒸留液試験器	1	2
28	軟化点試験器	1	2
29	ワックス硬度試験器	1	2

(b) 潤滑実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	銅板腐蝕試験器	2	2
2	グリース安定性試験器	1	2
3	タービン油酸化安定度試験器	1	2
4	蒸損試験器	1	2
5	オイルバス	1	2
6	溶融点試験器	1	2
7	針入試験器	1	2
8	セイボルト粘度計	1	2

9	レットウッド粘度計	1	2
10	エングラー粘度計	1	2
11	滴下試験器	1	2
12	酸化試験器	1	2
13	天 秤	2	2
14	分 銅	2	2
15	デジタル天秤	2	2

7) 機械工作室

(a) 機械実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	万能フライス盤	2	1
2	形削盤	1	1
3	のこ盤	1	1
4	ガス溶接機	1	1
5	工具類	1	1
6	グラインダー	2	1
7	平面研削盤	1	1
8	ラジアルボール盤	2	1
9	直立ボール盤	1	1
10	ベンチボール盤	2	1
11	ハンドグラインダー	1	1
12	糸のこ盤	1	1
13	自動ねじしめ機	1	1
14	測定工具類	1	1
15	切削工具類	1	1
16	旋 盤	10	1
17	直立ボール盤	1	1
18	工具グラインダー	1	1
19	切断機	1	1

(b) 板金実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	プレスブレーキ	1	1
2	三本ロール	1	1
3	切断機	1	1
4	溝入盤	1	1
5	回転のこ盤	1	1
6	点溶接機	1	1

(c) 溶接実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	点溶接機	3	1
2	アーク溶接機	5	1
3	ガス切断機	5	1
4	点溶接機（薄板用）	2	1
5	はんだごて	10	1
6	ガス溶接機	5	1

(d) 鍛造実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	焼きなまし炉	1	2
2	鍛造炉	1	2
3	電気炉	1	2
4	ソルトバス	1	2

(e) 木工実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	丸のこ盤	2	1
2	ベルトサンダー	1	1
3	自動かんな盤	1	1
4	柄切盤	1	1
5	ルーターマシン	1	1
6	万能木工機	1	1
7	角のみ盤	1	1
8	ボール盤	1	1
9	手押し鉋盤	1	1
10	電動工具	1	1
11	エヤコンプレッサー	1	1
12	集じん機	2	1
13	木工用工具	1	1

(f) 組立実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	鋸 盤	1	1
2	切断機	1	1
3	電弧溶接機	1	1
4	ガス溶接機	1	1
5	手工具類	1	1

(g) 自動車整備実習室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	シリンダーボーリング機	1	2
2	ホイールバランサー (車載用)	1	2
3	” (車外用)	1	2
4	チェインホイスト	1	2
5	バッテリーテスター	5	2

6	バッテリー充電器	2	2
7	バッテリー比重計	2	2
8	バルブシートグラインダー	2	2
9	真空圧力計	2	2
10	スチームクリーナー	1	2
1.1	ノズルテスター	2	2
1.2	リフト	1	2
1.3	コンプレッサー	1	2
1.4	ガレージジャッキ	2	2

8) 機械製図室

(a) 製図室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	製図台	3	1
2	プレイダー	3	1
3	製図板	3	1
4	トレース台	5	1
5	製図器	30	1
6	コピー機	1	1

3. 電気工学科

1) 基礎電気工学実験室

(a) 基礎電気実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	直流電圧計	3	1
2	電流計 (可動鉄片式)	6	1
3	電圧計 (可動鉄片式)	6	1
4	電流計 (可動コイル式)	6	1
5	電圧計 (可動コイル式)	6	1
6	ワットメータ	4	1
7	単相積算電力計	6	1
8	周波数計	10	1
9	各種抵抗計	2	1
10	ケーブル障害位置検知装置	1	1
11	磁束計	2	1
12	電源装置	10	1
13	オシロスコープ (10HZ - 1MHZ)	4	1
14	" (80-470MHZ)	2	1
15	信号発生器	1	1
16	" (SHF, UHF)	1	1
17	" (H.F. V.H.F.)	1	1
18	カウンタ、タイマー	1	1
19	ロジック実習セット	1	1
20	可変抵抗器	5	1
21	可変容量計	1	1
22	ホイートストンブリッジ	2	1
23	誘導抵抗器	2	1
24	直流電位差計	2	1
25	交流電位差計	2	1
26	力 率 計	3	1
27	直流増幅器	1	1
28	カーボン抵抗体	8	1
29	ストップウォッチ	10	1

30	トランジスタテスト	1	1
31	抵抗ブリッジ	5	1
32	単相変圧器	3	1
33	三相変圧器	3	1
34	照度計	1	1
35	可変抵抗器	2	1
36	可変容量器	2	1
37	バッテリーチャージャー	2	1
38	工具類	1	1
39	SCR実習装置	1	1
40	オートトランス	1	1
41	ラボ用工具セット	4	1
42	オシロスコープ用カメラ	1	1
43	教材用ダイオード	3	1
44	ストロボスコープ	2	1
45	信号トレーサー	1	1
46	テレビ実習装置	1	1

2) 電気機械実験室

(a) 電気機械実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	交、直発電装置 (制御盤付)	1	1
2	交、直発電装置	1	1
3	三相直流モータジェネレータ	1	1
4	三相誘導電動機	1	1
5	同期発電機	1	1
6	直流モータ	1	1
7	ワットメータ	4	1
8	交、直、電流、電圧計	12	1
9	コード各種	2	1
10	コード機各種	2	1
11	三相誘導調整器	2	1
12	うず電流ブレーキ	1	1
13	検相器	4	1
14	回 転 計	3	1

15	回 転 計	3	1
16	ネオンストロボスコープ	3	1
17	模擬送電線装置	1	1
18	DC電源整流機	1	1
19	保護リレー	1	1

(b) 高等電気機械実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	直流発電機	1	2
2	交流発電機	1	2
3	可変トランス	1	2
4	多重比変流器	2	2
5	変流器	2	2
6	さぐりコイル式磁束計	3	2
7	測 光 器	1	2
8	教育用エレベータモデル	1	2
9	サイリスタ制御速度駆動電動機	1	2

3) 電子工学実験室

(a) 電子制御実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	オシロスコープ	3	1
2	電源装置	8	1
3	周波数発生器	2	1
4	スイープジェネレータ	1	1
5	基本万能ブリッジ	4	1
6	オシロスコープ用カメラ	1	1
7	ラボ用増巾器	1	1
8	標準単相ワットメータ	1	1
9	抵 抗 器	1	1
10	デジタル抵抗電圧計	1	1

1 1	絶縁油テスター	1	1
1 2	標準AC電圧計	2	1
1 3	標準DC電圧計	2	1
1 4	標準DC電流計	1	1
1 5	DCマイクロアンメータ	2	1
1 6	ACマイクロアンメータ	2	1
1 7	交、直電圧計	3	1
1 8	交、直アンメータ	3	1
1 9	交、直電位差計	1	1
2 0	パルス増巾器	1	1
2 1	交、直ミリボルトメータ	4	1
2 2	トランジスター実習装置	1	1
2 3	電子実習キット	1	1
2 4	ファンクションジェネレータ	1	1
2 5	安定化電源実験装置	1	1
2 6	ビデオモニター	1	1
2 7	音響、振動分析機	1	1

(b) 電子工学実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	高圧電源装置	1	2
2	可変コンデンサー	1	2
3	可変抵抗器	2	2
4	標準抵抗	1	2
5	ひずみ用ブリッジ	1	2
6	低電位計	1	2
7	電 位 計	2	2
8	チャートレコーダ	3	2
9	X-Yレコーダ	1	2
1 0	サーボシステム実習装置	1	2
1 1	波形分析装置	2	2

4) 通信工学実験室

(a) 電気測定

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	オシロスコープ	2	1
2	ファンクションジェネレータ	2	1
3	電源装置	6	1
4	マルチメータ	6	1
5	可変抵抗器	4	1
6	R, L, C. ブリッジ	3	1
7	マイクロメータ	2	1
8	ノギス	2	1
9	ワイヤーゲージ	8	1
10	P t. 抵抗温度計	1	1
11	ブリッジ温度計	1	1
12	熱電対温度計	2	1
13	R. F. ミリアンメータ (150mA)	1	1
14	” (250mA)	1	1
15	D C ミリアンメータ	3	1
16	D C マイクロアンメータ	3	1
17	万能ブリッジ	1	1
18	A C 電位差計 (教育用)	3	1
19	单相積算電力計	6	1
20	さぐりコイル式磁束計	2	1
21	大地比抵抗測定器	1	1
22	コロナ試験器	1	1

(b) 通信工学実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	万能フィルター	1	2
2	オーディオ増幅器およびスピーカー	1	2
3	演算増幅器	1	2
4	ひずみ分析装置	1	2

5	マイクロ波実験装置	1	2
6	高域低域通信フィルター	2	2
7	ラジオ実習装置	1	2
8	オーディオ出力計	2	2
9	Q-メータ	1	2

5) コンピューター実習室

(a) コンピューター

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	パーソナルコンピューター	6	1
2	コンパイラーソフト	6	1
3	ワードプロセッサ用ソフト	6	1
4	空調機 (エアコン)	2	1
5	電圧安定装置	1	1

6) 電気工作室

(a) 電気ワークショップ

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	旋 盤	1	1
2	ボール盤	1	1
3	コンプレッサー	1	1
4	グラインダー	1	1
5	工具類	1	1
6	ペDESTALグラインダー	1	1
7	卓上ドリル	2	1

7) 電気製図室

(a) 製 図 室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	地層構造模型	2	1
2	プリズム模型	2	1
3	多面体模型	2	1

4. 共通基礎学科

1) 応用物理実験室

(a) 物理実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	水熱量計	5	1
2	光電効果実験装置	1	1
3	顕微鏡	6	1
4	熱量計	5	1
5	電磁石装置	5	1
6	電磁誘導実験装置	1	1
7	直流電圧計	10	1
8	直流ミリボルトメーター	10	1
9	直流電流計	10	1
10	直流マイクロアンペア計	10	1
11	すべり抵抗器	10	1
12	精密検流計	10	1
13	音叉	5	1
14	クント実験装置	5	1
15	スペクトルチャート	1	1
16	原子構造模型	1	1
17	電磁実験モデル	1	1
18	電磁石	1	1
19	電磁実験装置	1	1
20	ドプラー効果実験装置	1	1
21	ストロボスコープ実験装置	1	1
22	化学元素、原子量、原子番号表(周期率表)	1	1
23	アネロイド気圧計	1	1
24	真空光電管	1	1
25	光学レンズ	12	1
26	プリズム	12	1
27	拡大鏡	12	1
28	上皿天秤	3	1
29	バネばかり	2	1

30	ニュートンリング実験器	1	1
31	顕微鏡	3	1
32	偏光計	3	1
33	蒸気発生器	15	1
34	ストップウォッチ	10	1
35	温度計(0~110℃)	6	1
36	“(0~250℃)	6	1
37	分析天秤	3	1
38	モノコード	15	1
39	ポテンショメータ	2	1
40	二重層熱量計	5	1
41	電源装置	5	1
42	誘導コイル	5	1
43	はく検電器	5	1
44	ミリカン電気素量測定器	2	1
45	クルックス管	3	1
46	バッテリーチャージャー	1	1
47	電子回折装置	2	1
48	オシロスコープ	10	1
49	光学台	2	1
50	暗室機器	1	1

2) 応用化学実験室

(a) 化学実験

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	るつぼ 深型	90	1
2	真鍮パイプ	3	1
3	回転コルクプレス機	2	1
4	ビューレットクランプ	3	1
5	ビューレットスプリング	40	1
6	試験管挟み	40	1
7	試薬びん	100	1
8	ビーカー	40	1

9	メスシリンダー (丸ベース付)	20	1
10	冷却管	10	1
11	デシケータ	15	1
12	石英皿	30	1
13	濾過フラスコ	40	1
14	ロート	100	1
15	ピペット	40	1
16	滴びん	50	1
17	比重びん	40	1
18	るつぼ挟み	20	1
19	蒸発皿	100	1
20	コルク	1	1
21	温度計 0~110 °C	40	1
22	温度計 0~250 °C	40	1
23	コルクシート	40	1
24	フラスコ	1	1
25	ビューレット	40	1
26	手袋	40	1
27	蒸留水装置	2	1
28	熱風ドライヤー	2	1
29	インキュベータ	1	1
30	融点測定装置	2	1
31	ミキサー	3	1
32	スプーン、へら	50	1
33	スターラ	2	1
34	電気炉	2	1
35	結晶構造模型	1	1
36	周期率表	1	1
37	分子構造模型	1	1
38	有機化合物分子模型	1	1
39	pH色付きディスク	2	1
40	pHテスター (ショートレンジ)	5	1
41	pHメータ	5	1
42	pHテスター	10	1
43	吸引ピペット	10	1
44	純水装置	2	1

4 5	偏光計	2	1
4 6	分析天秤	3	1
4 7	” (上皿)	1 5	1
4 8	天 秤	5	1
4 9	電子天秤	2	1
5 0	遠心機	2	1
5 1	分光光度計	1	1
5 2	冷蔵庫	2	1
5 3	ウォーターバス	1 0	1
5 4	水分計	1	1
5 5	比重計	1	1
5 6	水硬度テストセット	1	1
5 7	乾燥器 (真空)	1	1
5 8	”	5	1
5 9	ビュレットスタンド	4 0	1
6 0	ストップウォッチ	1 0	1
6 1	粘度計 (オストワルド)	4 0	1

3) LL教室

(a) 語学教室

機 器 No.	機 器 名	数 量	期 別
1	コンソール	1	
2	テープレコーダー	2	1
3	学生用コンソール	1 6	1
4	学生用テープレコーダー	3 2	1
5	ヘッドフォン	3 2	1
6	室内スピーカー	2	1
7	ケーブルその他1式	1	1
8	教師用いす	1	1
9	学生用いす	3 2	1
1 0	空調機 (エアコン)	3	1

4.4 配置計画

基礎を必要とする機材および大型の機材について、各学科の実験棟および工作棟に配置した計画図を図 4.4.1～4.4.5に示す。実験台上で扱う実験器具、測定器類および工具類等は、各実験室内の実験台上および棚等に収容される。

図 4.4.1
土木工学科

機 器

1. 構造力学、コンクリート工学実験室

(a) 材料実験

- a1 万能試験機 200 ton
- a2 耐圧試験機 100 ton
- a3 ロスアンゼルス摩耗試験機
- a13 オートクレーブ
- a27 試料カッター
- a28 コンクリートミキサー
- a31 乾燥器
- a34 台枠
- a35 ロータリブ振動機
- a46 モルタルミキサー
- a47 テーブルバイブレーター
- a48 コンクリート浸水試験機
- a51 コンクリートクリープ試験機

(b) コンクリート実験

- b2 コア採取機
- b3 恒温水槽
- b5 セメント養生箱

2. 土質工学実験室

(a) 地質実験

- a6 岩石切断機
- a7 乾燥器

(b) 土質力学実験

- b6 ラボジャッキ
- b14 突き固め試験機
- b22 突き固め機
- b24 破断機
- b25 三軸圧縮試験機
- b40 乾燥器
- b45 ASTM ミキサー
- b47 突き固めセット

3. 道路工学実験室

(a) 道路工学

- a4 アスファルト抽出器
- a8 アスファルトミキサー
- a9 突き固め機
- a10 抽出器
- a18 乾燥器
- a24 ハーバード測定性試験

4. 衛生・灌漑実験室

(a) 流体力学実験

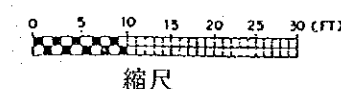
(b) 水力実験

- b1 傾斜水路実験装置

(c) 衛生工学実験

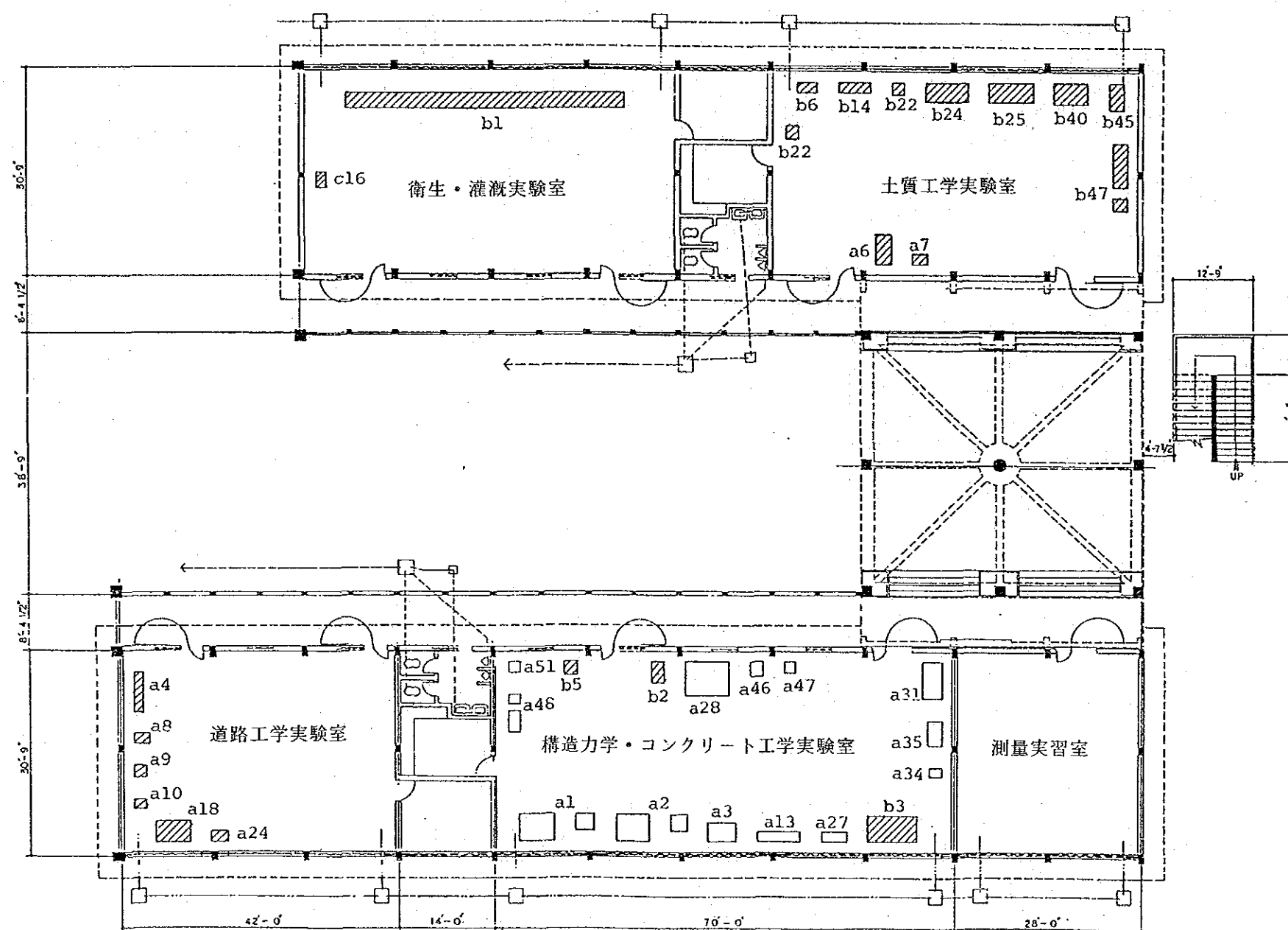
- c16 オートクレーブ

- 第一期
- 第二期



DATE	ISSUE DATE
JOB	
KHJZDAR ENGINEERING COLLEGE (CIVIL ENGINEERING DEPARTMENT)	
TITLE	
PLAN - 1 (LABORATOR BLOCK)	
機器配置図	
69	

2 階平面図



1 階平面図

図 4.4.2
機械工学科

機 器

1. 流体工学実験室

(a) 水力実験

- a1 フランシスタービン実験装置
- a2 水力実験装置
- a3 DC発電機
- a7 油圧プレス
- a13 レイノルズナンバー実験装置
- a16 遠心ポンプ実験装置

(b) 気体実験

- b1 送風機実験装置
- b3 風洞実験装置
- b4 ベルヌーイ定理実験装置

2. 材料試験実験室

(a) 材料試験

- a1 切断機
- a10 万能試験機
- a12 クリープ破壊試験機
- a13 熱膨脹計
- a14 疲労試験機
- a15 バランサー
- a16 スプリングテスト機
- a18 振動試験機

3. 機械力学測定実験室

4. 熱機関実験室

(a) 内燃機関実験室

- a1 エンジン実験
- a7 熱交換実験装置

(b) 蒸気機関実験

- b1 ボイラータービン実験装置

5. 空調・冷凍実験室

(a) 空調・冷凍実験室

- a1 冷房・冷凍実験装置
- a2 熱伝導実験装置
- a4 対流実験装置

6. 潤滑・燃料実験室

(a) 燃料試験

- a11 銅板腐蝕試験器
- a14 実在ガム試験器
- a19 銅鉄性試験器

(b) 潤滑実験

- b1 銅板腐蝕試験器
- b3 タービン油酸化安定度試験器
- b12 酸化試験器

8. 機材製図室

(a) 製図室

- a1 製図台
- a6 コピー機

- 第一期
- 第二期

NO.	DATE
JOB	
BALUCHISTAN ENGINEERING COLLEGE KHUZDAR (MECHANICAL ENGINEERING DEPT.)	
TITLE	
PLAN - 1 (LABORATOR BLOCK)	
機器配置図	
71	

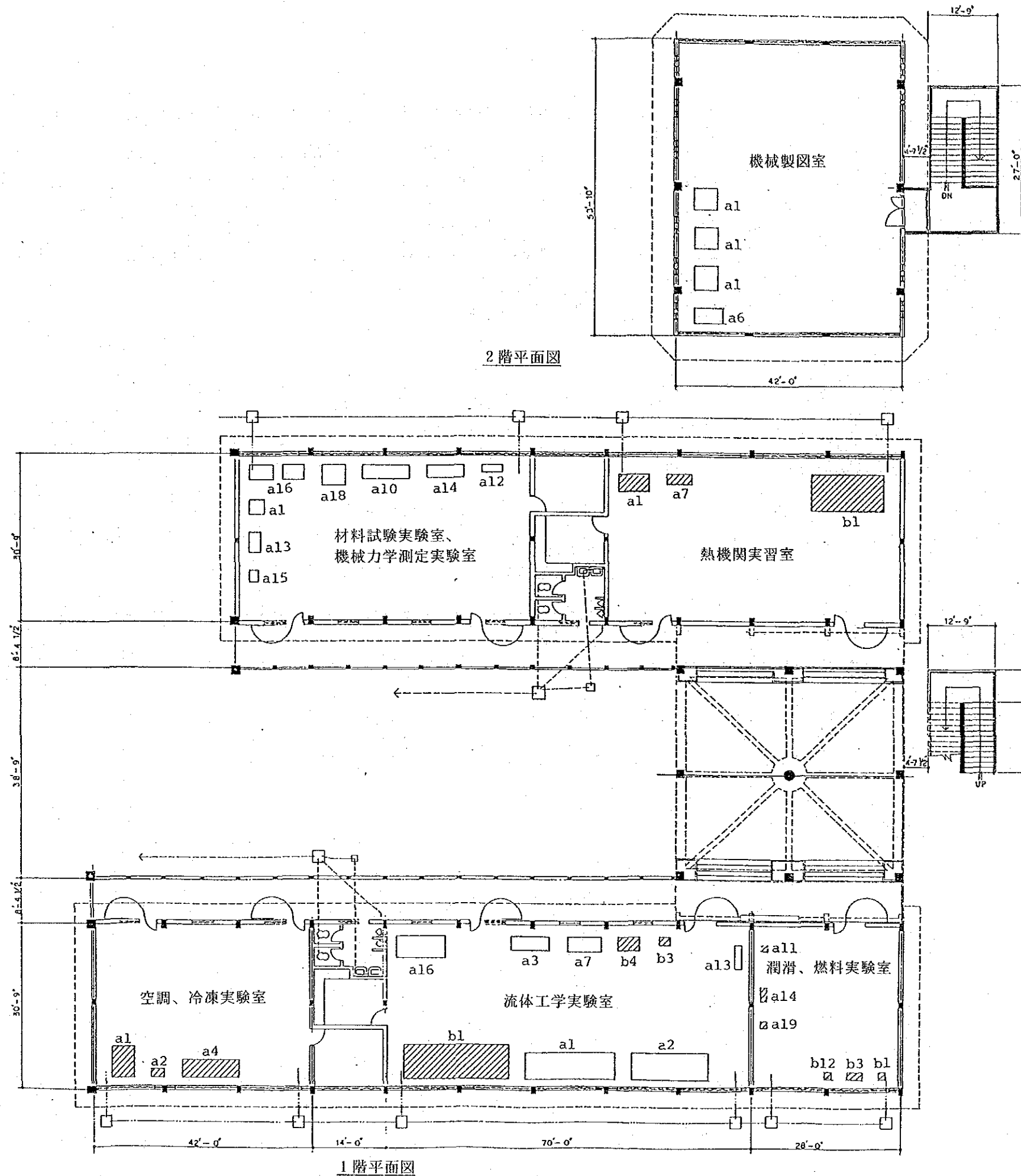
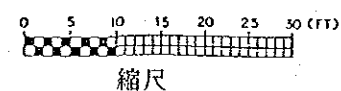


図 4.4.3
機械工作室

機 器

1. 機械工作室

(a) 機械実習室

- a1 万能フライス盤
- a2 形削盤
- a3 鋸盤
- a7 平面研削盤
- a8 ラジアルボール盤
- a9 直立ボール盤
- a11 ハンドグラインダー
- a12 糸鋸盤
- a16 旋盤

(b) 板金実習室

- b1 プレスブレーキ
- b2 三本ロール
- b3 切断機
- b4 溝入盤
- b5 回転鋸盤
- b6 点溶接機

(c) 溶接実習室

- c1 点溶接機
- c2 アーク溶接機
- c4 点溶接機

(d) 鍛造実習室

- d1 焼きなまし炉
- d2 鍛造炉
- d3 電気炉

(e) 木工実習室

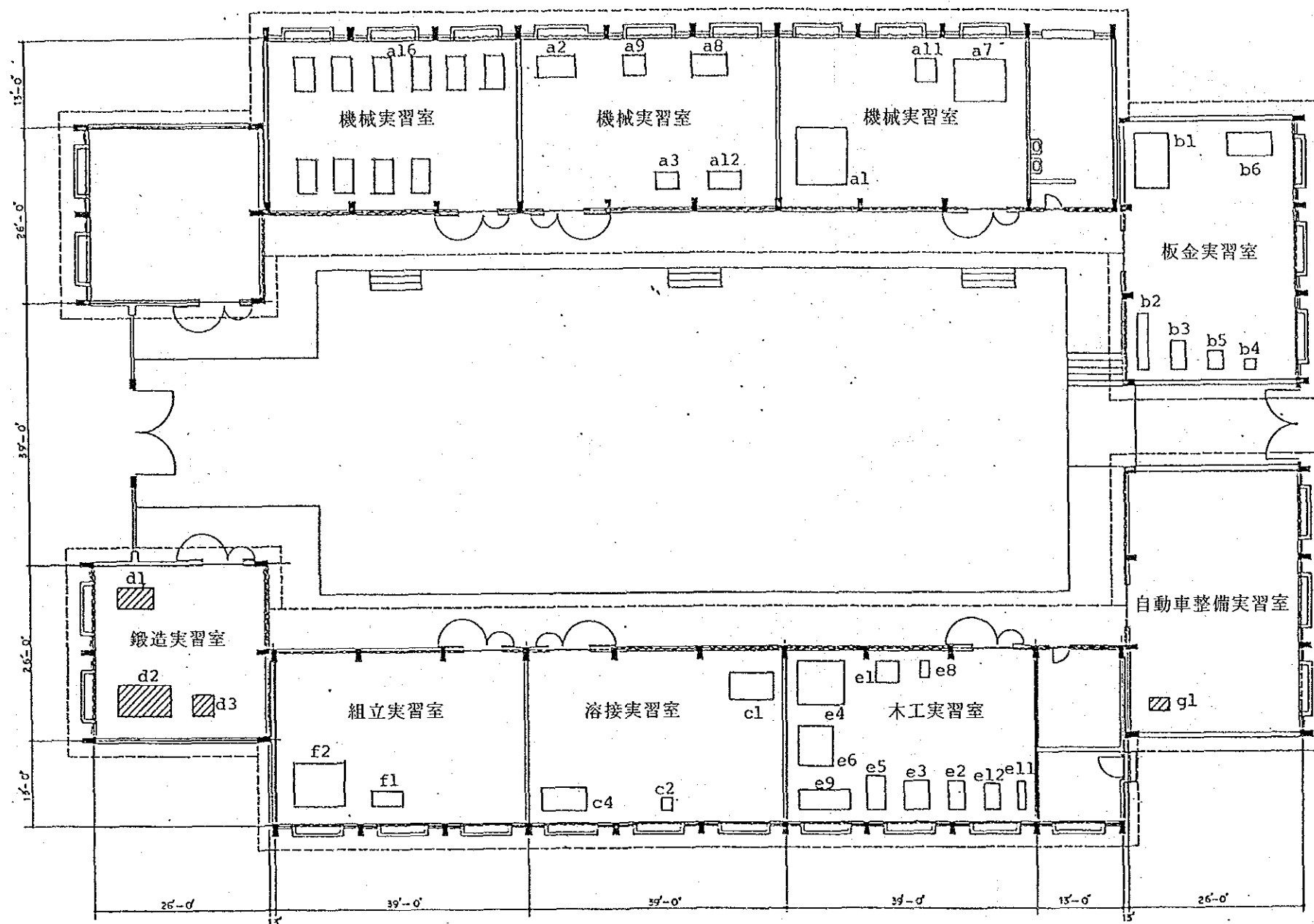
- e1 丸鋸盤
- e2 ベルトサンダー
- e3 自動カンナ盤
- e4 柄切盤
- e5 ルーターマシン
- e6 万能木工機
- e8 ボール盤
- e9 手押し鉋盤
- e11 エアコンプレッサー
- e12 集じん機

(f) 組立実習室

- f1 鋸盤
- f2 切断機

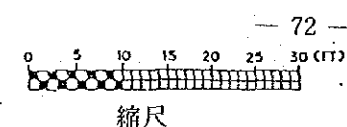
(g) 自動車整備実習室

- g1 シリンダーボーリング機



1階平面図

第一期
第二期



JOB
BALUCHISTAN ENGG. COLLEGE
KHUZDAR
(WORKSHOPS)

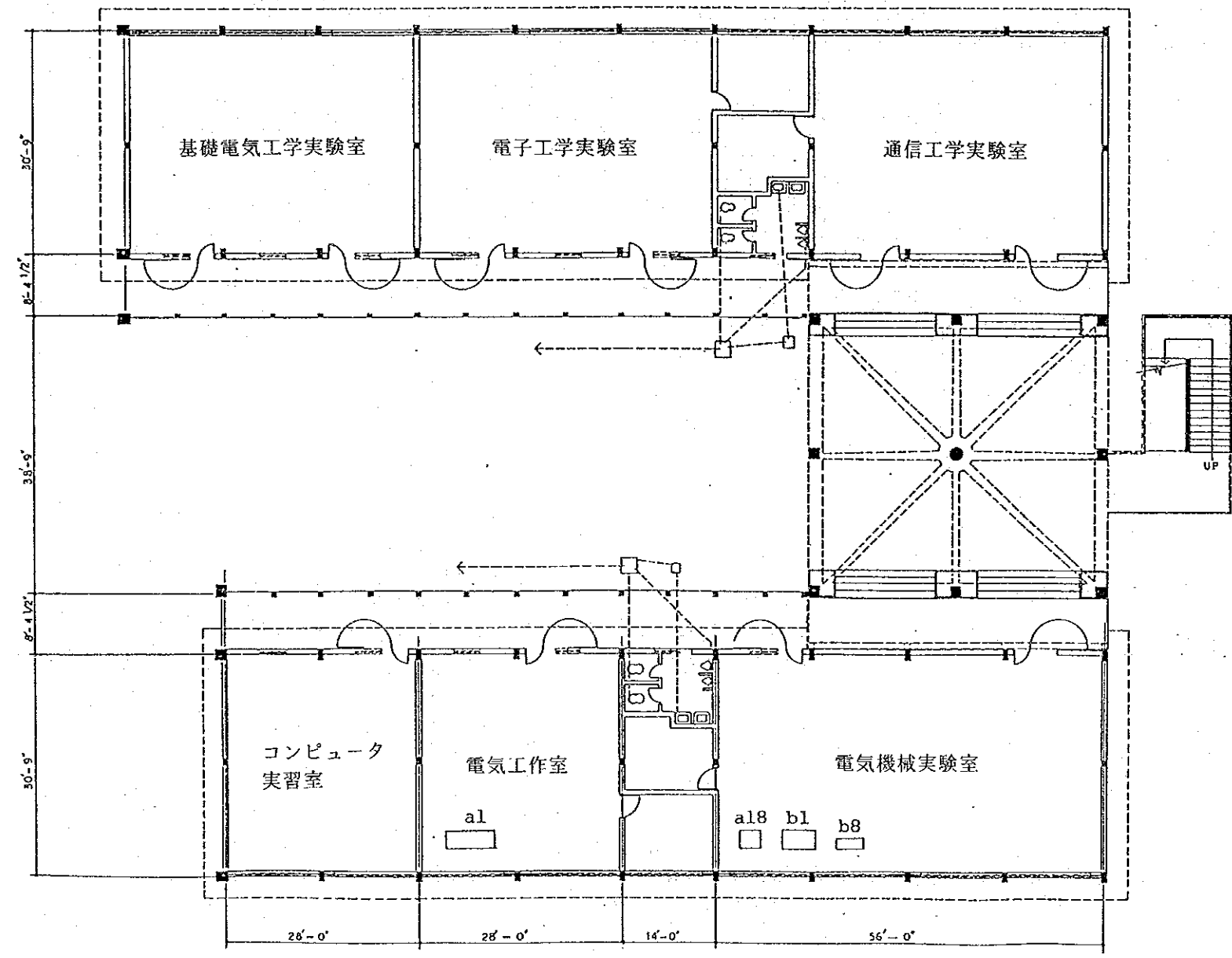
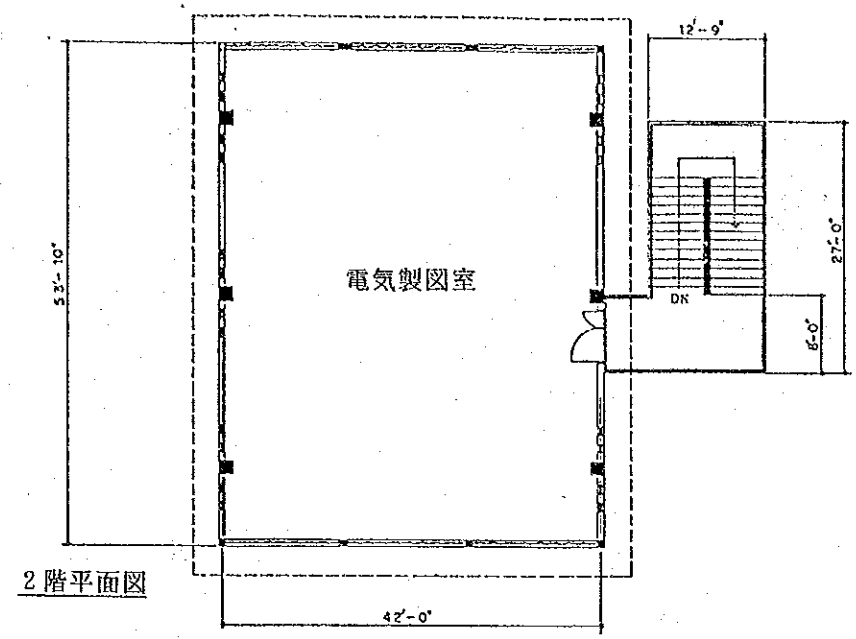
TITLE
GROUND FLOOR PLAN - 1

機器配置図

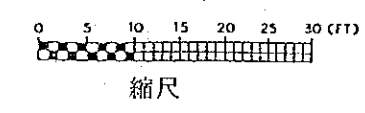
73

図 4.4.4
電気工学科

- 機 器
- 1. 基礎電気工学実験室
 - 2. 電気機械実験室
 - (a) 電気機械実験
 - a18 D C 電源整流機
 - (b) 高等電気機械実験
 - b1 直流発電機
 - b8 教育用エレベーターモデル
 - 3. 電気工学実験室
 - 4. 通信工学実験室
 - 5. コンピュータ実習室
 - 6. 電気工作室
 - (a) 電気ワークショップ
 - a1 旋盤
 - 7. 電気製図室



第一期
第二期



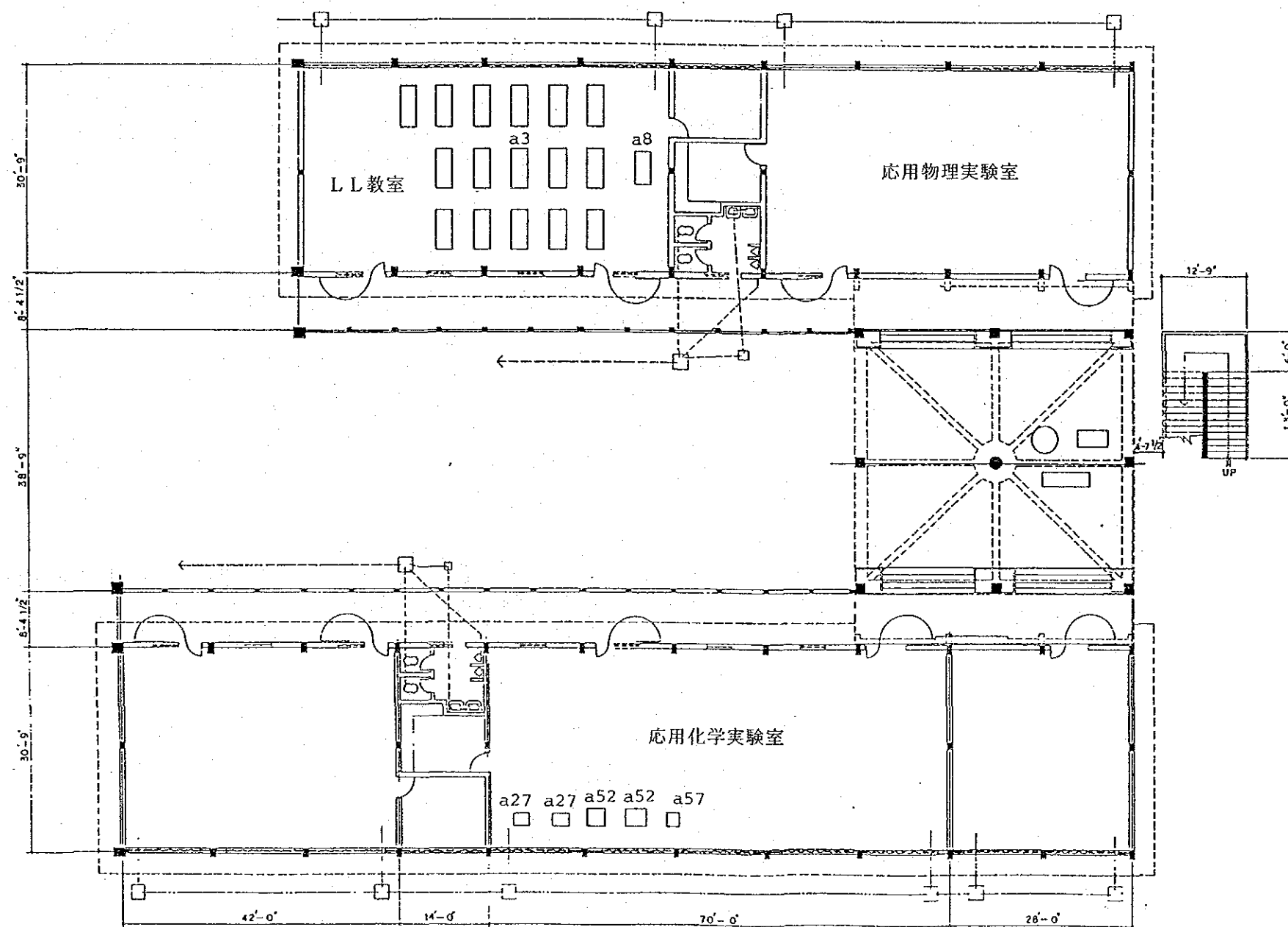
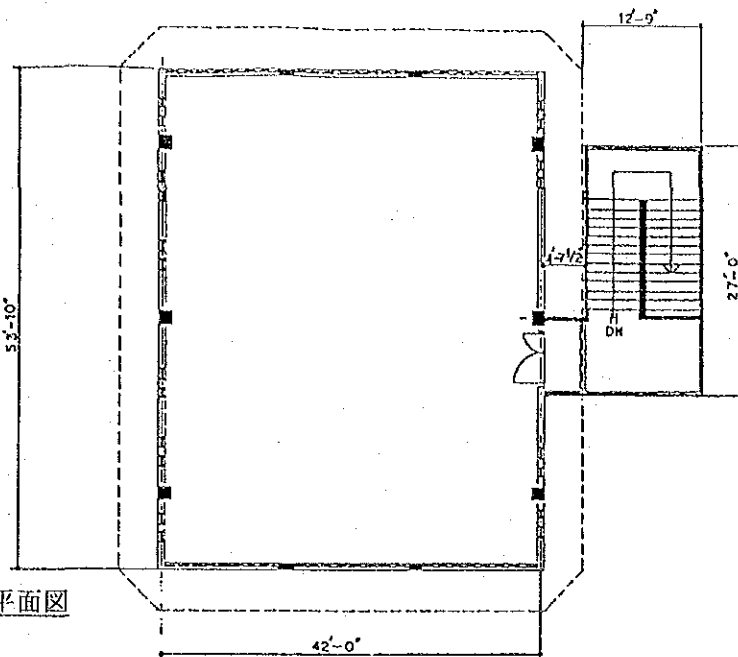
JOB	KHUZDAR ENGINEERING COLLEGE (ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT)
TITLE	PLAN - 1 (LABORATORY BLOCK)
	機器配置図
	75

図 4.4.5
共通基礎学科

機 器

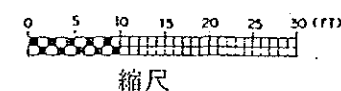
1. 応用物理実験室
2. 応用化学実験室
 - (a) 化学実験
 - a27 蒸溜水装置
 - a52 冷蔵庫
 - a57 乾燥器
3. LL教室
 - (a) 語学教室
 - a3 学生用コンソール
 - a8 教師用椅子

2階平面図



1階平面図

- 第一期
- 第二期



DESIGN	SIGN DATE
JOB	
BALUCHISTAN ENGINEERING COLLEGE KHUZDAR (BASIC SCIENCE DEPT.)	
TITLE	
PLAN - 1 (LABORATORY BLOCK)	
機器配置図	
77	

4.5 事業実施計画

4.5.1 施工計画

本整備計画の交換公文締結後、選定した日本国コンサルタントとクズダール工科大学は、基本設計方針に沿った実施設計、入札および契約機材調達業務、現地据付工事に関し、協議を行う必要がある。

施工計画については、コンサルタント担当者がクズダール工科大学との間で実施工程について、下記の点を検討し、適切な工程の設定が必要である。

- － 両国の工事負担範囲およびその着工時期
- － 機材の現地搬入、施工取付
- － 試運転、調整へのクズダール工科大学技官の立会い

又、施工据付、試運転調整等に派遣する技術者の適切な派遣時期を考慮し、予定した期間内にスムーズに工事を完了する工程計画が必要である。

4.5.2 工事区分

本整備計画で、日本側が行う工事区分は 4.3記載の教育訓練機材の供与、これに伴う現地への輸送、搬入、据付、室内の配線、据付後の調整運転等および入札図書作成、入札施工監理に係るコンサルティング業務とし、パキスタン側は次の事項について準備、施工しなければならない。

- (1) 全ての訓練機材に必要な電源装置および照明装置を設備する。又、水、燃料等の用役の準備をする。
- (2) 機材決定に伴って、提出される基礎図に従って、機材の基礎を準備する。
- (3) 機材の設置に対し、配置図を参照し、必要な実験台、棚、ロッカー等を設備する。

4.5.3 監理計画

日本政府無償資金協力の方針に基づき、コンサルタントは基本設計の趣旨を踏まえ、実施設計および監理業務について一貫したプロジェクト遂行チームを組み、円滑な計画の完成を期す必要がある。

施工監理段階においてコンサルタントは、機材製作の進捗度確認、必要に応じて完成テストの立会、現地据付時の立会等に専門技術者を適当な期間出張させ、施工を円滑に進める必要がある。

4.5.4 実施スケジュール

本整備計画は、4.1 設計方針で述べた様に2段階に分けて実施するが、第2期の実施については1988年に予定している教官の採用予定（2.4.5参照）を充足することが必要である。第1期、第2期とも実施スケジュールは、日本政府の無償資金協力に関して両国間で交換公文締結後、大略次の段階で進行する。

(1) 実施設計

基本設計報告書をもとに入札図書を作成し、関係機関の了解を得る。

(2) 入札

入札は入札公示、入札業者の資格審査、入札結果の評価、サプライヤーとの契約署名を行うまでの期間である。

(3) 工事の実施

機材サプライヤーは、コンサルタントを介し、基礎図等必要な図面の提出、製造時の立合検査を受け、パキスタン国へ機材を出荷する。受注者は陸揚げ、現地への運搬、据付、試運転までフルターンキー方式でパキスタン国内での工事を実施する。

(4) 工事の完了

据付工事を完了した機器は、コンサルタントおよびクズダール工科大学の関係者立合のもとに試験、検査、運転を実施し、機器仕様と合致することを確認し、工事の完了とする。

これらの実施スケジュールを図 4.5.1、4.5.2に示す。

PROJECT: クズダール工科大学教育機材整備計画 第一期

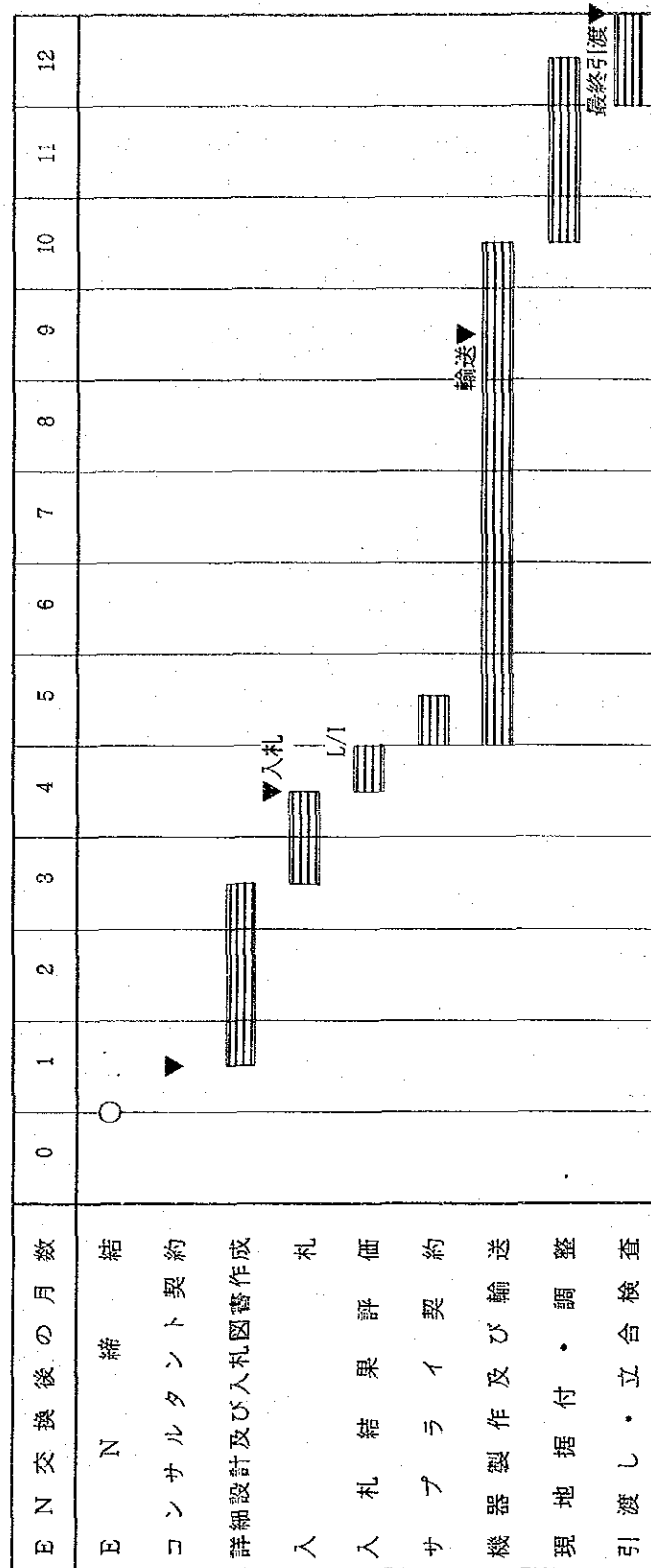


図 4.5.1 実施スケジュール (1)

PROJECT: クズダール工科大学教育機材整備計画 第二期

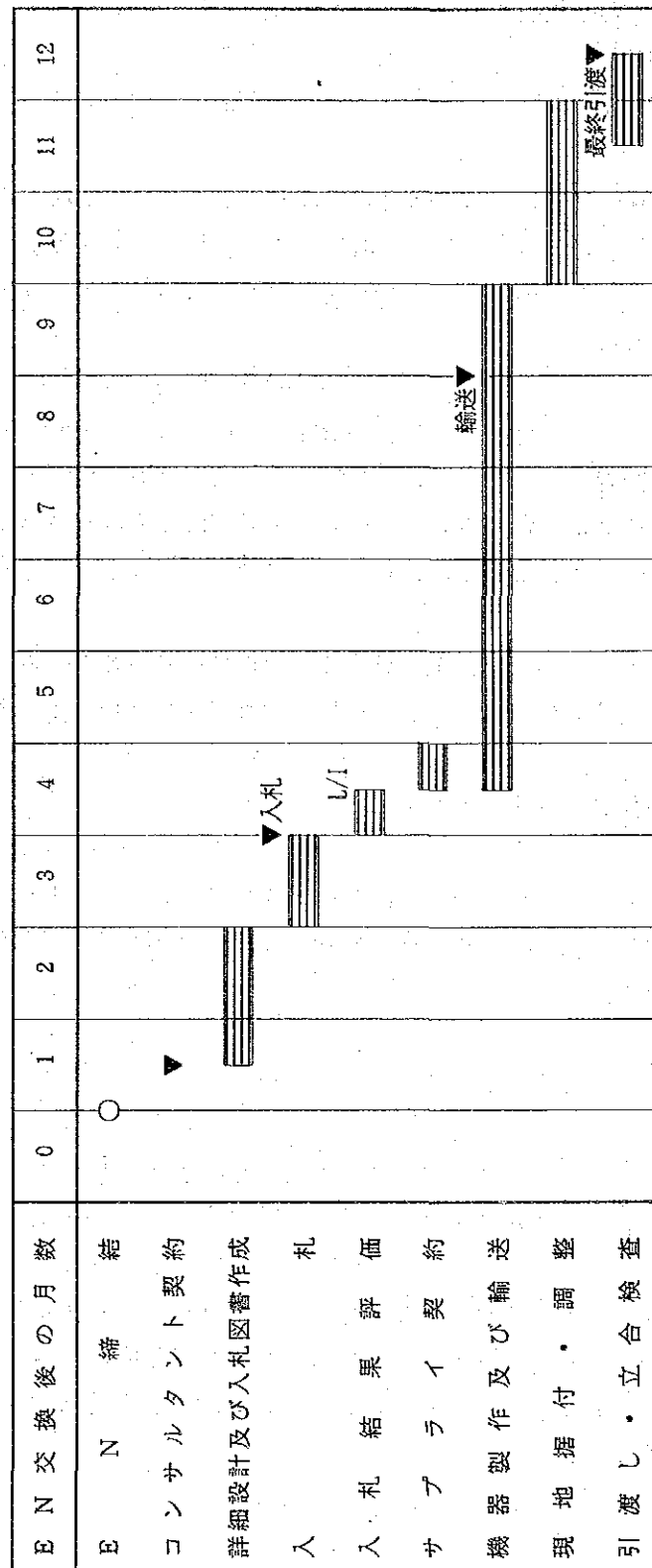


図 4.5.2 実施スケジュール (2)

4.6 維持管理計画

4.6.1 維持管理計画

本計画の効果は、教育機材の供与で決まるわけではなく、引渡し後、クズダール工科大学によって、目的に沿った運用が行われ、教育効果をあげることによって発揮されるものである。教育機材の維持管理には、しっかりした準備と努力が必要である。

クズダール工科大学は教授、講師等の教官41名、実験、実習のための技術職員35名を計画しており、この人数は十分維持管理を実施していける数字であるが、そのためには、担当教官および実験主任が計画された機材について十分技術的な経験をつんでいる必要がある。

長期的に計画された機材を良好な状態に維持管理し、教育計画に沿って実験を有効に進めてゆくために必要な具体的な施策は次の通りである。

(1) 操作および保守のマニュアルの整備

本計画の機材に対して必要な操作および保守に必要なマニュアル（取扱説明書）を受注メーカーに作成させ、その内容はパキスタン側で充分理解できる内容とする。

(2) 維持管理責任者の任命

クズダール工科大学は各学科および実験室の教育機材の維持管理責任者を任命し、次の事項を実施させる。

機材管理の実務にあたるものは、各実験室で教官の指導の下に学生の実験実習の準備や実技指導を行う実験主任が担当するのが適当と考える。このようにすることにより、機材の良好な維持管理と教育効果を上げることが平行してできるようになる。

- a) 保守マニュアルに従って、定期的な保守点検の要領を決定し、チェックリストを作成し、これにより定期点検を行い、異常の有無、処置を記録せしめる。この記録等を参考として、予備品、部品の消費量を把握し、保有数量を決定する。
- b) 実験を行うために必要な材料、消耗品等の使用量を実験計画をもとに把握し、保有量および発注時期の管理を行う。
- c) 予備品、材料および消耗品は適当な保管庫に格納し出納管理を行う。特にクズダールはカラチから遠くはなれているので、部品の入手に時間がかかり管理をしっかりと行うことが必要である。

(3) 維持管理の予算確保

上記の予備品および消耗品の他、維持管理に関連する予算を確保する。

詳細は次項 4.6.2に述べる。

(4) 維持管理要員に対する技術指導

各学科の実験・実習担当の技術員は機械の操作および保守に充分経験をつんでいることが必要である。

クズダール工科大学は、バルチスタン州ではじめての工科大学であるが、NED工科大学など、パキスタン国内に工学教育を行ってきた大学があるので、これらの大学に技術員を派遣し、機材の維持管理だけでなく、学生実験の準備、実地指導をあわせ、訓練をさせておくことが必要である。機材がクズダール工科大学に据付けられ、各部の調整、試運転が実施される期間には、これに立合って、機材の取扱い等を習得する必要がある。このためにも、実験主任の人選を急ぎ、経験をつませておくことが必要である。

4.6.2 教育機材の維持費用

学生が4学年まで揃った時点における教育機材の維持費用を次の条件で概算した。

(1) 教育機材の年間使用電力量

機材の使用時間は3.3.2カリキュラムに述べた教科時間より、機材の稼動時間を週13時間、年間40週稼動と仮定して年間使用時間420時間と推定する。教育機材の平均負荷電力は約108kWと推定し、大略計算を資料-8に添付した。

(2) 予備品および消耗品

機材の正常な運転のための予備品、交換部品および潤滑油脂類、記録計の用紙、インクリボン、レコーダー用ペン等の消耗品は、合せて機材費総額の2.5～3%と推定し算出する。

(3) 材料および薬品等

実験に必要なコンクリート、鋼材等の材料、ガソリン、重油等の燃料や薬品等については、学生1名あたり年間1,500ルピー/年と仮定し算出する。

1) 電気料金

$$108\text{kw} \times 420\text{時間/年} = 45,360\text{kwh /年}$$

$$45,360\text{kwh /年} \times 1.5\text{ルピー/kwh} = 68,040\text{ルピー/年}$$

$$\approx 70,000\text{ルピー/年}$$

2) 機材部品、消耗品費

$$\text{機材費の } 2.5\% \sim 3\% \text{ として大略 } 2,600,000\text{ルピー/年}$$

3) 材料及び薬品等

$$1,500\text{ルピー/年} \times 360\text{人} = 540,000\text{ルピー/年}$$

$$\text{合 計} \quad 3,210,000\text{ルピー/年}$$

前記のように教育機材の概略の年間維持管理費用は概略 320万ルピー（約 2,800万円）と推定される。2.4.6に述べた通りクズダール工科大学設立の計画書（修正PC-1）では、教育機材の設備維持費は 340万ルピー／年と算定されている。少なくとも、計画書に記載された運営予算を確保することが必要である。

4.6.3 概算事業費

本プロジェクトの実施に要する概算事業費は下記のとおりと見込まれる。

(1) 日本側負担事業費

日本側負担事業費は概算次の通りと見込まれる。

第1期	6.51 億円
第2期	3.57 億円
合 計	10.08 億円

(2) パキスタン側負担事業費

本プロジェクトの実施にあたり、教育機材の設置に直接関係するパキスタン側の負担事業費は次の通り見込まれる。

機材基礎工事	360,000ルピー
室内改装工事	240,000ルピー
合 計	600,000ルピー （530万円）

これらは既に建設されている実験棟の床・壁の仕上げ、壁、床までの配線および実験室棟内の作業台、机、棚、ロッカー等と共にパキスタン側で準備すべきものである。

第 5 章 事業評価

第5章 事業評価

パキスタン国は技術者育成プログラムのもとに、工科大学の新設、拡充を進めており、このプログラムのもとに、クズダール工科大学をバルチスタン州ではじめての工科大学としてその設立計画を推進している。

本教育機材整備計画は、クズダール工科大学に期待されている技術者育成の教育効果を上げられるようにすることであり、本計画が実施されることによって得られる効果は以下のことが考えられる。

5.1 科学技術系人材の育成強化

パキスタンは近年工科大学の新設、拡充、近代化を進め、現在総合大学、カレッジを合せ、7つの工業高等教育機関をもっている。クズダールに新設される本工科大学に対し、本計画が実施されることにより、同大学の教育が最新の教育機材による実験・実習を伴った教科内容となり、バルチスタン州だけでなく、同国の社会・経済開発をになう科学・技術系人材の育成強化に貢献する。

5.2 技術者育成による開発の推進

バルチスタン州は第5次、第6次5ヶ年計画で多数の開発計画を進めていて、技術者の必要性が高い。本計画を実施することにより、同州内で高級技術者の育成が可能になり、バルチスタン州出身の技術者の数を毎年増加することができ、同州の開発計画を人材面から推進することができる。

5.3 学習と雇用機会の増大

本計画の実施により、従来技術系大学への進学機会の少なかったバルチスタン州の学生に進学機会の増大する。進学機会の増大により技術系を志す学生の数、レベルとも向上し、パキスタンの技術系人材の層をあつくことに寄与する。又、教育機材の運営管理、実験実習の実施のために相当数の技術職員が必要であり、従来開発のおくれていたバルチスタン州民に直接、間接に雇用機会が生じ、技術的訓練をうける機会がふえ、国民経済の増大に寄与する。

以上のような結果を考慮すると、本整備計画は実施の妥当性があるものと評価する。

第 6 章 結論・提言

第6章 結論・提言

6.1 結 論

既に述べてきた通り、パキスタン国は経済・社会開発を推進していくという国家開発計画のもとに、科学、技術系人材の育成、強化を進めている。バルチスタン州以外の各州には既に工科大学が設置され、技術者の育成が行われている。開発計画が急速に増えつつあるバルチスタン州に新たにクズダール工科大学が設立されれば、同州住民にも高等技術教育を受ける機会が増加し、技術系人材が育成され開発計画を人材面から補強してゆくことが充分期待しうる。

従って、本計画に対して我が国が無償資金協力を行うことは、意義深いものがあると判断される。

6.2 提 言

本教育機材整備計画が、パキスタン国の技術教育の充実に役立つことは確実であり、期待も大きい。しかし、その効果が十分に発揮されるためには、以下に述べるパキスタン側の自助努力が不可欠である。

(1) パキスタン側が実施する工事

教育機材を設置する建屋は工作棟以外は既にほぼ完成しているが、この完成を急ぐと共に、各部屋に必要な机、実験台、棚等の備品、各部屋への電気、水等の配管およびその供給源との接続等を工事工程に従って完全に設置されるように予算措置および実施計画などについて迅速な対応をすることが必要である。

(2) 機材の据付、試運転について

本計画で整備される機材は、現地への輸送、搬入、据付、試運転まで全て日本側のサプライヤーによって行われる。

カラチでの陸揚げからクズダール迄の機材の輸送や、上記の作業のために派遣される日本人に対して、パキスタン国内を安全に通過し、現地での宿舎、安全の確保等について、適切な措置をとるようにすることが必要である。

(3) 維持管理費の予算措置

教育機材整備計画の目的を果たすためには、機材の維持管理のための費用について継続的な予算確保を行うことが必要である。特に新設の大学であり、実験、実習を円滑に運営するための努力とともに、これを予算面から維持することが必要である。

(4) 要員計画

本計画によって整備される教育機材を効果的に運用し、維持管理するためには、各学科および実験室の教官のもとに専任の技術員をおき、機材の操作、保守に関する技能経験をつませ、機材の適正な運営管理の責任体制をとることが必要である。教育機材の設置と平行して要員の確保を急ぐ必要がある。

(5) 技術員のトレーニング

教育機材の運営維持管理のためには、実験・実習の準備、指導にあたる技術員は機材の操作、保守について経験をつんだ者でなければならない。新たに採用する技術員をパキスタン国内の他の工科大学等に派遣し経験をつませると共に、機材の据付、試運転に立合って個々の機材の操作、保守について習得するようにする必要がある。

(6) 予備品、消耗品の補充と保守の体制

クズダールはカラチから遠くはなれており、予備品、消耗品等の確保には充分留意する必要がある。ある程度の部品、消耗品は常備するようにし、更にその補充や、異常事態の際に迅速な措置がとれるよう、前以て配慮しておく必要がある。