

バングラデシュ人民共和国
大学教育機材整備計画
基本設計調査報告書

平成元年 4 月

国際協力事業団

バングラデシュ人民共和国

大学教育機材整備計画

基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1073899[5]

平成元年4月

国際協力事業団



国際協力事業団

19116

序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国の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63年12月17日より昭和64年1月3日まで、横浜国立大学工学部建設学科助教授柴山知也氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

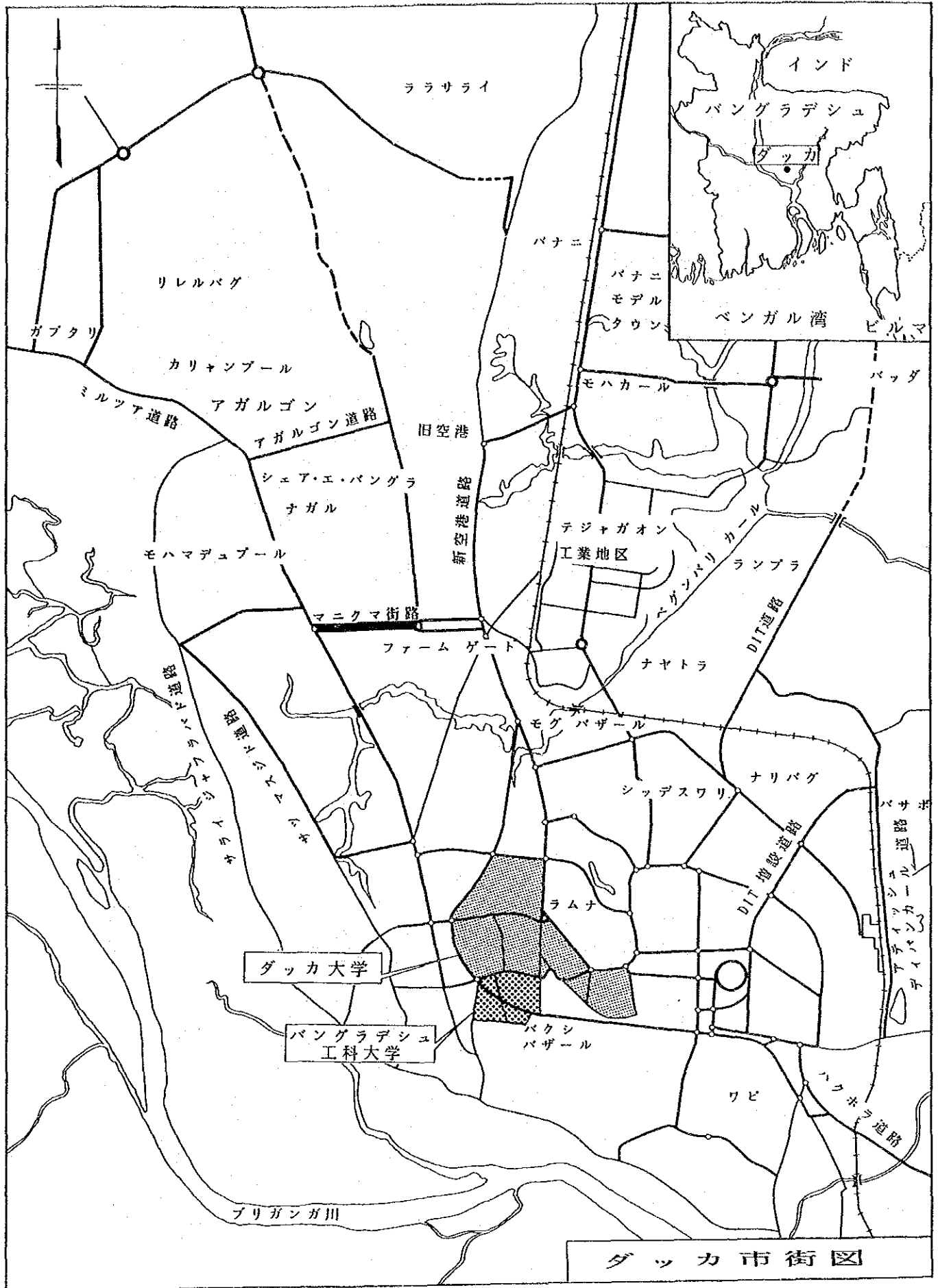
調査団はバングラデシュ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好、親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

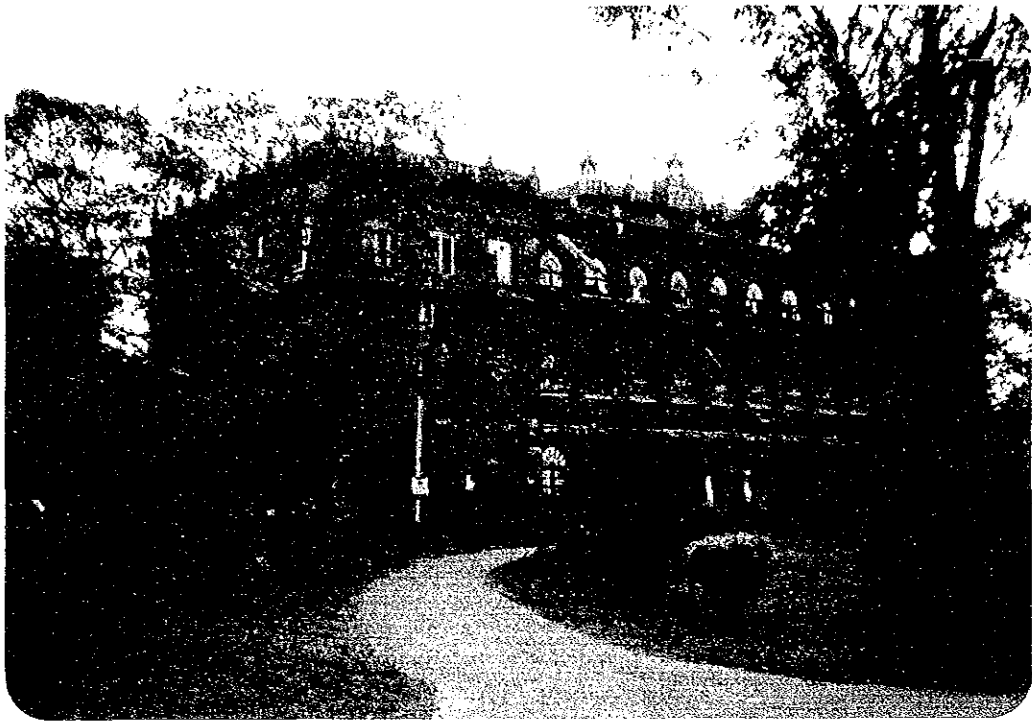
最後に、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年4月

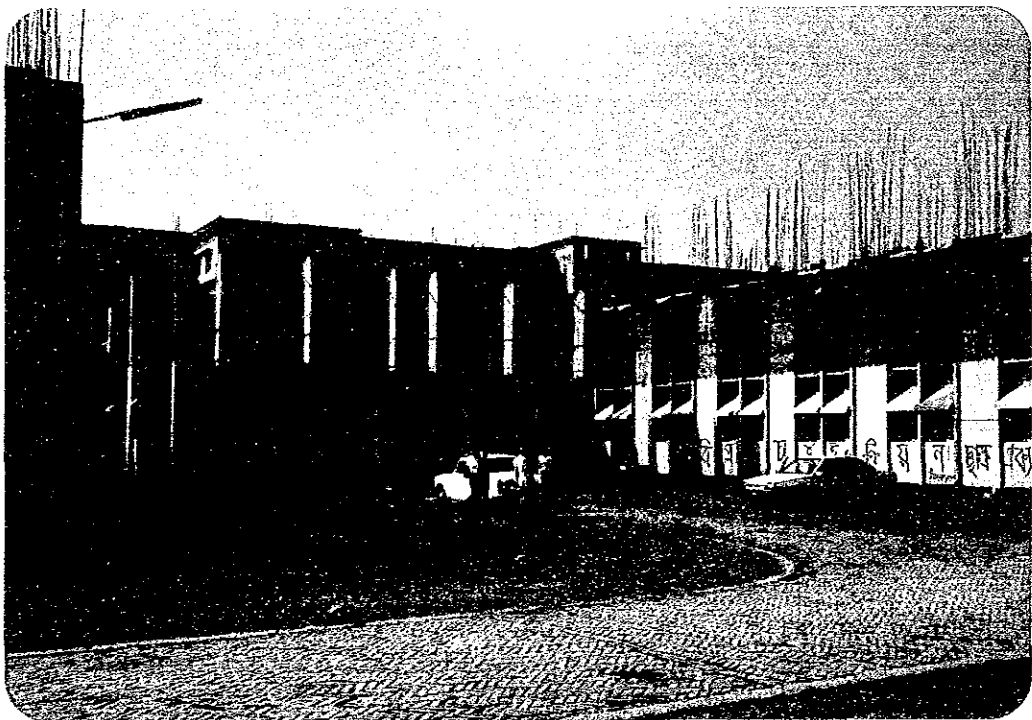
国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



バングラデシュ国および大学周辺図 (ダッカ市)



化学科棟

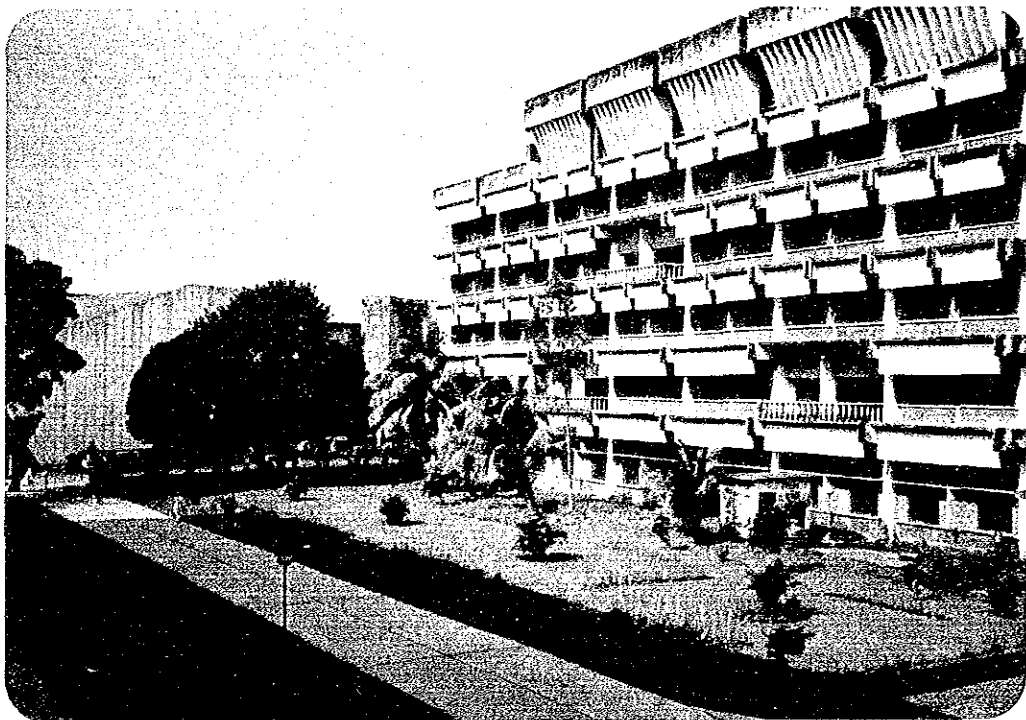


建設中の新理学部棟

ダッカ大学構内



電気・電子工学科/機械工学科棟



土木工学科棟

バン格拉デシュ工科大学構内

要 約

要 約

バングラデシュ人民共和国は人口増加への対応と国民所得の向上を図る目的で経済開発を進めることに努力している。このため、理工系大学教育による人材育成に大きな役割が課せられているが、バングラデシュ国が置かれている困難な経済状況のため、大学における教育機材の購入は1971年以降ほとんど行われていない。

かかる状況に鑑み、バングラデシュ国政府は大学の理工系学部の教育機材の更新を目的とした教育機材整備計画を策定した。この計画は、6大学16学部90学科を対象としてその教育機材の整備を行うものである。そのうち、先ずダッカ大学およびバングラデシュ工科大学の2大学の各々3学科、計6学科分の実施について、我が国の無償資金協力が要請がされた。

これに対して我が国政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団を通じ昭和63年12月17日より昭和64年1月3日までバングラデシュ国に調査団を派遣し、現地調査を実施した。この期間中、同調査団はバングラデシュ国政府関係者との協議およびサイト調査を行い、同国の教育の現状、教育機材整備の必要性、本プロジェクトの実施体制、機材の管理維持体制を調査し、バングラデシュ国側との工事分担範囲、機材設置場所についての確認を行った。調査団は帰国後、さらに調査結果に対する解析、検討を加え最適な機材の選定、概算事業費の積算、維持管理計画の策定を行った。

要請の内容は、ダッカ大学3学科（物理学科、化学科、植物学科）、バングラデシュ工科大学3学科（電気・電子工学科、土木工学科、機械工学科）の計6学科の教育用機材228品目であったが、現地調査における同国政府関係者との協議の結果、機材16品目の追加および83品目の削除が行われ、合計161品目の要請内容が確認された。

各学科別の要請機材について、目的、教員・学生数、カリキュラムなどを考慮しその必要性につき検討を行った結果、本基本設計調査で選定された機材の総計は次表のごとく134品目となった。

学 科 別 機 材 品 目 数

大学名および学科名	品目数	主 要 機 材
ダッカ大学		
物理学科	32	オシロスコープ、周波数発振器等
化学科	21	分光光度計、ガスクロマトグラフ、融点測定装置等
植物学科	30	顕微鏡、葉面積・光合成測定器等
(小計)	(83)	
バン格拉デシュ工科大学		
電気・電子工学科	9	マイクロウェーブ解析装置、衝撃電圧試験器等
土木工学科	20	構造物載荷試験装置、高圧水銀浸透圧計等
機械工学科	22	ガスタービン及び試験装置、万能試験機等
(小計)	(51)	
合 計	134	

本計画の実施に当たっては、バン格拉デシュ国側は大学評議会が実施機関となる。

本計画に必要な事業費は総額約4.37億円（日本側負担分約4.33億円、バン格拉デシュ側負担分0.04億円）と見込まれる。

また、工期は両国政府間の交換公文（E/N）締結後、実施設計 2.5カ月、入札業務 0.5カ月、機器設計・製作 6カ月、輸送 0.5カ月、据付工事 2カ月などで、全体で13.5カ月を要する。

本計画で新規に導入される機材の維持管理については、既存の機材の維持管理も含めた統合的なものであることが必要である。このため、学部単位で機材の集中管理を行い、定期的な点検・保守、機材部品および消耗品の適確な補充を効率的に実施する様にするのが肝要である。導入機材には約1年分のスペアパーツが考慮されているが、機材を問題なく継続使用して行く上でユーティリティ使用量の増加と消耗品、修理用部品費、修理労務費などの出費が増えるので、これに対して適切な予算措置を講ずることが必要不可欠である。

本計画の実施により必要と見込まれる機材の年間維持管理費は、両大学で計約 2,622,000タカと試算される。

本計画が実施された場合、種々の教育上の効果が期待される。具体的な効果としては、

- ・ 学習内容の近代化による科学技術の移転促進
- ・ 調査研究能力の向上による産業界の技術水準向上への派生

が挙げられるが、相当数の学生が大学卒業後高等専門学校、高等学校などの教職に就くことから、その間接的な波及効果は非常に大きなものになると考えられる。

また、これら理工系学科の卒業生がバングラデシュ国の工業生産にもたらす付加価値の増大を考えると本計画の直接の経済的効果も極めて大きいと考えられる。

本計画により、グッカ大学およびバングラデシュ工科大学の対象学科の教育設備は質・量共に大きく拡充される。その結果、各学科の教育内容は大巾に改善され、バングラデシュ国の高等教育政策および工業と経済の発展に大きく寄与することとなり、本計画を実施する意義は高いと判断される。

目 次

第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 バングラデシュ国の現状	3
2-2 教育機材整備計画要請の背景	7
2-3 大学選定および学科選定の背景	13
2-4 選定大学の概要	17
第3章 計画の内容	21
3-1 計画の目的	21
3-2 機材選定の基本方針	21
3-3 要請内容の検討	22
第4章 基本設計	53
4-1 設計方針	53
4-2 設計条件	53
4-3 機材計画	58
4-4 機材配置およびユーティリティ	76
4-5 機材の輸送	95
4-6 事業実施計画	98
4-7 概算事業費	100
4-8 維持管理	102
第5章 事業評価	105
第6章 結論および提言	107

資 料 編

1. 協議議事録	1 - 1
2. 調査団の構成	2 - 1
3. 現地調査日程	3 - 1
4. 面談者リスト	4 - 1
5. 入手資料リスト	5 - 1

第 1 章

第 1 章 緒 論

バングラデシュ人民共和国においては、国民所得の向上を目指して経済開発を進めることが急務となっており、理工系大学教育による人材育成に大きな役割が課せられている。しかし、バングラデシュ国が置かれている困難な経済状況の下では、大学における教育機材の購入は1971年以降ほとんど行われていない。このため、大学の教育機材は老朽化および陳腐化が進んでおり、大学の教育内容の低下を余儀なくされている。

かかる状況に鑑み、バングラデシュ国政府は大学の理工系学部の教育機材の更新を目的とした「教育機材整備計画」を策定した。この計画は、6大学16学部90学科を対象としてその教育機材の整備を行うものであり、その実現のためにバングラデシュ国政府から我が国政府に協力要請がなされた。その後の政府間協議の結果、先ずグッカ大学(The University of Dhaka) およびバングラデシュ工科大学(Bangladesh University of Engineering and Technology) の2大学の各々3学科、計6学科について、我が国に無償資金協力の要請が出された。

バングラデシュ国政府の要請に対し、我が国政府は国際協力事業団を通じ、横浜国立大学工学部建設学科助教授柴山知也氏を団長とする調査団を昭和63年12月17日より昭和64年1月3日まで同国に派遣した。調査団はバングラデシュ国関係者との協議および現地調査を行い、同国の教育の現状、教育機材供与を必要としている背景、本計画の実施体制、機材の管理維持体制を調査し、バングラデシュ国側との工事分担範囲、機材設置場所についての確認を行った。なお、同調査団の構成と調査日程は添付資料に示したとおりである。

調査団は帰国後、事前調査、現地調査および現地収集資料の検討結果に基づいて、本計画の背景、目的、位置づけを明確にし、機材規模の決定、機材内容の選定、事業費の概算、実施計画の策定を行った。

本報告書において、上記経緯に基づき基本設計を行った結果を取り纏めて報告する。

第 2 章

第2章 計画の背景

2-1 バングラデシュ国の現状

2-1-1 国土と人口

バングラデシュ国の国土は、ガンジス河、ジャムナ河、メグナ河の3大河川の合流地域にできた巨大な沖積地とその周辺地域から成立っており、全面積は143,998 km²（1988年調査結果）である。人口は1981年の国勢調査によると、87,120,000人であるが、現在は約1.1億人に達していると推定されている。したがって人口密度は約765人/km²となり、アジアでも最も人口密度の高い国の一つである。政府は人口抑制策をとっているが、人口増加率は現在でも2.2%/年であり、十分な効果は上がっていない。

2-1-2 気候および資源

バングラデシュ国の国土は北緯20°34'から26°38'の間に位置し、また国土の大部分が低地である。したがって、その気候は一般に熱帯性および亜熱帯性気候である。1年は雨期（又は夏季）と乾期（又は冬季）に2分され、雨期（4月～10月）に集中して降雨があり、その量は年間1,837mm～3,021mm（ダッカ、1977～1986年）である。また、年間の気温変動は13.2℃～35℃（ダッカ、1986年）であり、湿度は52%～84%（ダッカ、1986年）である。夏季には高温・多湿であるが、冬季は比較的快適な気候となる。

夏季にはサイクロンの襲来があり、3大河川の上流域での降雨による増水と満潮が重なると大洪水が発生する。1987年および1988年にはそれぞれ45年、100年に1回と云われる規模の大洪水に見舞われ広大な地域で農地が水没し、ダッカでは市街地で家屋が浸水した。このため基盤産業である農業をはじめ、交通・電力などのインフラストラクチャーが大きな被害を蒙った。このように厳しい気候条件は同国の工業の発展の阻害要因となっている。

バングラデシュ国の国土は、その16%が森林に覆われているが、生育している樹木の種類が建材に適さず、森林資源の利用は進んでいない。その他の天然資源として、国内の数個所で天然ガスが産出されるが、これを除けば埋蔵資源はほとんどない。電力はこの天然ガスを利用した火力発電とクルナプリ湖の水を利用した水力発電によっているが、総電力消費量は1985/86年において28億6,000万kwh/年であり、

人口1人当りでは30 Kwh/年にも達しておらず、電灯普及率も低い。家庭用の燃料としては都市部では天然ガスが使われているが、地方では牛糞、籾殻、糞など（伝統的燃料と呼ばれている）が使われており、その総量は化石燃料を上回っている。

2-1-3 経済動向

(1) 国内総生産

バングラデシュ国のGDP（国内総生産）は表2-1に示すとおりであり、1987/88年度においては農業がその49%を占めている。

耕地の75%では米を生産しており、米が主要農産物であるがその生産性は低く、1985/86年度迄は国内需要を賄うことができず輸入を余儀なくされており、現在でもほとんど余剰がない。

一方、同国の工業部門においては、天然ガスを利用した化学肥料、砂糖、ジュート製品、線糸、線織物などが生産されているが、GDPに占める割合は10%を下回っており、今後その強化発展が望まれている。

(2) 貿易

バングラデシュ国の主要輸出農産物はジュートおよび紅茶である。ジュートは同国が世界の生産量の約75%のシェアを占めているが、2回の独立戦争に伴う混乱でその供給が激減したために、合成繊維による代替が進み市場が縮小してしまった。また、紅茶はインドのアッサム地方に隣接する地域で良質のものが産出され、英国、中近東（特にエジプト）などへ輸出されている。しかし、近隣諸国（インド、スリランカ）との競争が激しく市場の拡大は困難である。

この他に、米国向けを中心として既製服などの衣料品が輸出されている。しかし、同国の交易条件は表2-2に示す様に1972/73年以降悪化し、回復していない。

表2-1 バングラデシュ国の国内総生産額

(単位：1,000万 Tk)

項 目	1986/87		1987/88	
		(伸び率:%)		(伸び率:%)
GDP (実質：1984/85 年度価格)	35,722	4.44	36,777	2.95
GDP (名 目)	43,260	12.26	48,220	11.14
1人当たりGDP、Tk (名目)	4,112	9.82	4,489	10.91
GDP産業別構成 (1984/85 年度価格)		(%)		(%)
農 業	17,808	49.85	17,924	48.73
商 業	7,881	22.06	8,275	22.50
工 業	3,462	9.69	3,599	9.78
政府関係	2,433	6.81	2,524	6.86
運輸・通信	1,875	5.25	2,033	5.52
住 宅	1,082	3.03	1,109	3.02
建 設	880	2.46	967	2.63
電気・ガス	310	0.84	346	0.94
合 計	35,722	100.00	36,777	100.000

出典：バングラデシュ中央銀行 年次報告書 (1987/88)

表2-2 交易条件の変遷

(1972/73年度を100とする)

年 度	輸入価格指数	輸出価格指数	交易条件
1979/80	300.2	211.3	70.4
1980/81	352.6	181.2	51.4
1981/82	368.1	155.5	42.2
1982/83	349.5	163.1	46.7
1983/84	339.3	193.2	56.9
1984/85 (推定)	339.1	224.8	66.3

(注)：交易条件 = 輸出価格指数 / 輸入価格指数

バングラデシュ国の1986/87年度における輸出総額は271億6,600万タカであるが、同輸入総額は635億3,800万タカであり、貿易収支は大幅な赤字となっている。この貿易赤字は1971年の独立以降続いている。

我が国との貿易額は、同年度においてバングラデシュ国への輸入82億 3,300万タカ、同国からの輸出19億 4,600万タカである。同国の輸入品の主なものは機械および金属製品で、輸出品の主なものは海老である。我が国はバングラデシュ国の輸出相手国としては第1位、輸入相手国としてはシンガポールに次ぎ第2位であり、同国にとって極めて重要な貿易相手国となっている。

(3) 経済開発計画

バングラデシュ国は1971年の独立戦争による経済的混乱から立直るために、第1次5カ年計画(1973~1978年)、2カ年計画(1979~1980年)、第2次5カ年計画(1980~1985年)および第3次5カ年計画(1985~1990年)を策定実施しているが、サイクロンや洪水などの災害により、十分な成果を挙げていない。

第2次5カ年計画迄の3つの経済開発計画によって達成された経済成長率を表2-3に、1951年以降の国勢調査による人口増加率を表2-4に示したが、この2つの表から明らかなように、第1次5ヶ年計画の期間を除き経済成長率は人口増加率を僅か1%以内で上回っているにすぎない。

表2-3 経済成長率

	第1次5カ年計画 (1973~1978)	2カ年計画 (1979~1980)	第2次5カ年計画 (1980~1985)
GDP成長率(%/年)	6.1	3.5	3.8

出典：計画省 第3次5カ年計画

表2-4 人口増加率

国勢調査年	1951	1961	1974	1981
人口(1,000人)	41,932	50,840	71,478	87,120
増加率(%/年)		1.95	2.66	2.87

出典：統計局 1987年統計

バングラデシュ国の1987/88年の1人当りGDPは4,489タカ(約140USドル)であり、近年の急激な人口増加率を抑えることも大きな課題である。

2-2 教育機材整備計画要請の背景

2-2-1 教育制度

バングラデシュ国の教育制度は英国統治時代の伝統に従っており、4～6才の児童が小学校に入学し5年間の義務教育を受ける。このあと5年制の中学校を経て2年制の高等学校へ入り、3年制の大学を卒業して学士号(B.Sc.)を得る。修士(M.Sc.)は更に1年、博士(Ph.D.)は更に2年以上の学習が必要である。M.Sc.とPh.D.の中間にM.Phil.という学位がある。

しかし、大学によって学士号(B.Sc.)を得る年限に差があり、ダッカ大学では3年で学士号を得るコース(Honours Course : Hons.)と2年で学士号を得るコース(Pass Course)がある。Passコースでは Ordinary Bachelorと言う称号が与えられ、Hons.の学士号と区別される。バングラデシュ工科大学では4年で工学学士号が与えられ、特に建築学科では5年で建築学学士号が与えられる。大学の他、高等専門学校でも学士号を与えるところがあり、学士と言っても多様である。

Passコースの学士が修士になるためには1年間修士予科(M.Sc. Preliminary)のコースを履修してから Hons.の学士と同じ修士本科(M.Sc. Final)コースへ進む。一般にHons.にPassコースより優秀な学生が集まる。

理工学教育の機関としては他に高等専門学校が34校、中学レベルの職業学校が54校あり、進学コースは多様である。これらを図示すると図2-1のとおりである。

区分	小学(義務教育)					中 学					高 校		大 学								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
校種	小 学 校					中 学 校					高 等 学 校		学 士 (Hons.)			修 士 本 科	博 士 (Ph. D.)				
													学 士 (Pass)				修 士 予 科	哲 学 修 士 (M. Phil.)			
											高等専門学校										
											専門学校						職 業 学 校				

図2-1 バングラデシュ国の理工学系教育制度

2-2-2 就学率

1986年の統計によると、小学校の在校生は国・公立校が8,120,282人、私立校が995,272人の合計9,115,544人である。1981年の国勢調査によると、この年の5～9才児の人数は1,415.8万人に対し、小学生数は7,358,829人であるので、これから推定される小学校の就学率は52%であるが、小学校の数が不足しており、第3次5カ年計画では全就学年齢児の70%までを収容するための小学校の増設が最終年度(1990年)における目標となっている。

中学生の数は1986年において国立校が142,659人、私立校が2,202,507人の合計2,345,166人である。1981年の中学生数は1,979,075人であり、10～14才児の同年における人口の1,265万人に対し約17%であったが、現在では約20%と推定される。

高等学校および高等専門学校的高等学校過程の在学学生は1986年において92,586人である。中学から高等学校課程への進学率は約1.6%である。

1984年にPassコース学士号を得た総数は1,095人、Hons.コース学士号を得た人数は6,743人、工学学士号および農学学士号を得た人数は1,476人で、延べ人数にして9,314人が学士の称号を得たこととなる。

2-2-3 教育行政組織

バングラデシュ国のすべての大学の学長は大統領が兼務している。これはダッカ大学が創設された時に、当時のインド総督が学長となったことから慣習的に引継がれているものである。したがって副学長(Vice Chancellor)が事実上の学長である。

大学は自治が大巾に認められており、大学間の調整を必要とする予算処置を含む決定事項は元大学教授で構成される大学評議会(University Grants Commission: UGC)で協議の上決定される。UGCは教育省を通じて政府と協議するが、大統領(学長)へ直接のルートで意見を述べることができる。

高等専門学校、高等学校、中学校、小学校は教育省の直轄である。これらの学校の大半は私立校であり、政府は補助金を交付して運営を補助している。最近では、小学校はUpzilas(町村に当たる最小の行政単位)に権限を委譲して運営させようとしている。

これらの学校の他にMadrasahと呼ばれる宗教学校が4,218校あり、政府が助成して小学から高等教育段階に及ぶ一貫教育を行っている。

以上に述べたバングラデシュ国の教育行政組織を図示すると図の2-2とおおりである。

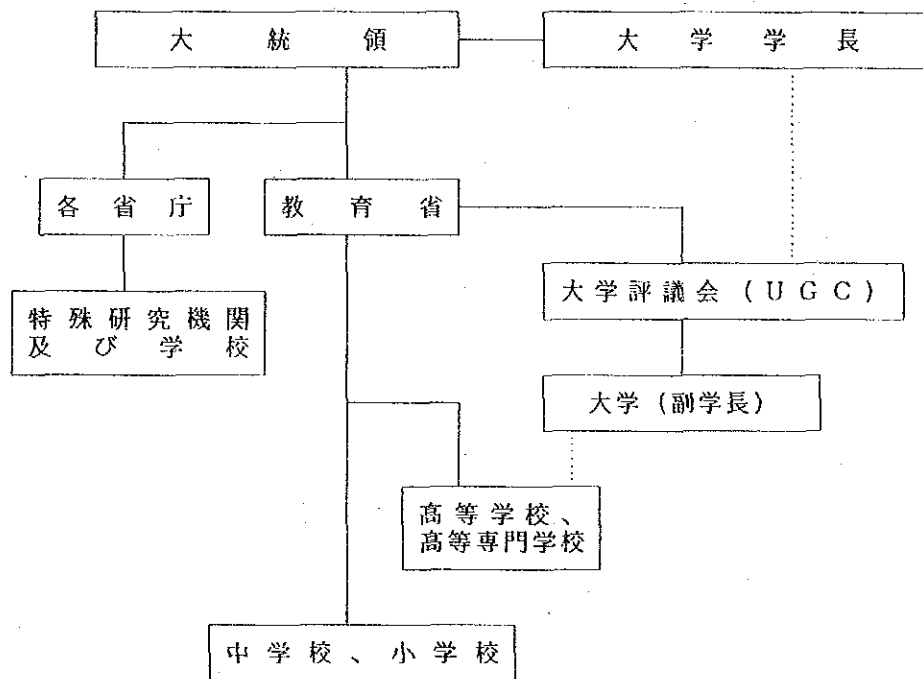


図2-2 教育行政組織

バングラデシュ国の学校数を校種別に見ると次のとおりである。すなわち小学校は44,224校、ジュニアハイスクール（私立のみ）2,588校、中学校7,269校、高等学校（2年制）291校、高等学校（学士コース）403校、士官学校10校、高等工業学校4校、高等農業学校2校、医学校9校、歯科医学校1校、看護学校1校、ホメオパセック医学（伝統的医学）校35校、法律学校22校、音楽学校1校、体育学校2校、理工学校（ポリテクニク）18校、高等窯業学校1校、高等商業学校1校、職業学校54校、グラフィックアート専門学校1校、皮革専門学校1校、繊維専門学校1校、高等師範学校10校、小学校教員養成師範学校53校、総合大学4校、工科大学1校、農業大学1校、イスラム宗教大学1校がある。

これらの内、いくつかの学校は教育省以外の省庁の管轄下にある。また、大学以外は私立校の割合がかなり高い。

2-2-4 教育振興計画

2-1節で述べた様に、バングラデシュ人民共和国は、国民1人当りのGDPが140 USドルという低い水準と高い人口密度の下で、主要産品の輸出の不振と度重なる災害に苦しんでいる。

この様な状況からの脱却を図るため、同国の第3次5カ年計画は次の8つの目標を掲げており、特に(2)、(3)、(4)項は教育と密接に関わっている。

- (1) 人口増加の抑制
- (2) 生産性向上に寄与する雇用の増大
- (3) 初等教育の普及および人的資源の開発
- (4) 長期的構造改革を実現するための技術基盤の開発
- (5) 食糧自給の達成
- (6) 国民生活のための最低必需品の充足
- (7) 経済成長の促進
- (8) 自立経済の確立

1983年の調査では公的支出の中で教育関連予算の占める比率は8.6%であり、対GNP比では1.9%である。この値は他の開発途上国と比べても十分とは云えない。

しかし、表2-5に示す様に、同国政府の教育関連予算は毎年顕著な伸びを示している。現状では教育予算の多くは人件費で占められているので、教育予算を賃金指数で修正し、実質予算増加率を求めると表2-6に示すとおりになる。この表に基づいて計算した教育予算の8年間における実質増加は1.51倍となり、平均年間実質増加率は5.3%である。この値は前節の表2-3に示した経済成長率をかなり上回っており、同国が教育に重点を置いた政策をとっていることが確認できる。

表2-5 政府教育予算

(単位：1,000万 Tk)

年 度	経常予算	開発予算	計
1980/81	209.64	75.75	285.39
1981/82	234.64	73.92	308.56
1982/83	283.22	90.25	373.47
1983/84	365.17	126.46	491.63
1984/85	470.21	128.44	598.65
1985/86	487.44	163.41	650.85
1986/87	697.03	251.12	948.15
1987/88	* 800.00	* 200.00	* 1,000.00

* UGCの情報による概数値 出典：教育公報統計局 教育統計 1987年

表 2 - 6 一般賃金指数で修正した教育予算

年 度	一般賃金指数 (1970/71=100)	教育予算 (表示額) (1,000万 Tk)	* 修正後 予算額 (1,000万 Tk)
1980/81	492	285.39	285.39
1981/82	566	308.56	268.22
1982/83	598	373.47	307.27
1983/84	685	491.63	353.11
1984/85	734	598.65	401.27
1985/86	895	650.85	357.79
1986/87	1,085	948.15	429.94
1987/88	** 1,140	1,000.00	431.58

* 賃金指数により1980/81年度ベースに修正

** 1986/87年度より5%上昇として推定

第3次5カ年計画の教育分野における目標は次の7項目である。

- (1) 小学校（義務教育）の就学率の70%迄の向上
- (2) 都市と地方の教育施設格差の解消
- (3) 小・中学校教員の勤務中訓練の実施
- (4) 科学・技術・職業教育の強化
- (5) 成人識字率の向上
- (6) 大学・高等学校レベルでの入学制度改革
- (7) 男女間の教育機会の均等化

本機材整備計画と直接関連があるのは、この内特に(4)項である。

第3次5カ年計画では、大学教育の分野において、文科系教育重視の風潮を改め、経済発展に必要な技術者の養成に重点を置いてその拡充を図ることを定めている。

本計画は、これら第3次5カ年計画の一環として、バングラデシュ国政府より我が国政府に要請されたものである。

2-2-5 国際的役割

バングラデシュ国は、第3次5カ年計画における開発予算の約半分を海外からの資金協力を依存している。2-2-1項で述べたように、教育分野での第3次5カ年計画の目標の最重点項目は小学校就学率の向上であるが、これについてはアジア開発銀行（ADB）が5年間で5,000～6,000万USドル規模の低利融資を行って協力している。同国では中学教育改善に関しても同様の融資をADBに要請している。

UNICEFは小学校入学前の児童の救済を行っており、この国の最貧層の子供に対して積極的な活動を行っている。

上記の外に、ADBは文盲教育に対して5年間で3,000万USドル規模の低利融資を行い援助している。

一方、現在迄のところ大学に対しては個別の援助があるだけで、海外からの組織的な援助はなされていない。そのため、同国では大学・高等学校への援助を我が国に期待しており、本機材整備計画をその第1回目のもとのして受止めている。

2-3 大学選定および学科選定の背景

2-3-1 大学選定の背景

バングラデシュ国には4総合大学と3単科大学がある。さらに1989年には新しく2総合大学が開校する。これらの大学の名称、学生数、創立年は表2-7に示すとおりである。

表2-7 大学の学生数と創立年

大 学 名	学 生 数	
	(1986/87 統計)	創 立 年
グッカ大学	15,985	1921
ラジャヒ大学	11,405	1955
チックゴン大学	5,685	1966
ジャハンギルナガル大学	3,000	1970
バングラデシュ工科大学	3,350	1962
バングラデシュ農業大学	4,215	1962
イスラム宗教大学	* 1,000	1988
シャジャーラル大学	* 5,000	1989
クルナ大学	* 5,000	1989

(注) * UGCによる概数(計画値)

出典：教育公報統計局 教育統計 1987年

大学はすべて国立大学である。

図2-3にこれらの大学の所在地を地図上で示した。新規2大学の設立によってほぼ全国的に大学が分散して存在することになる。

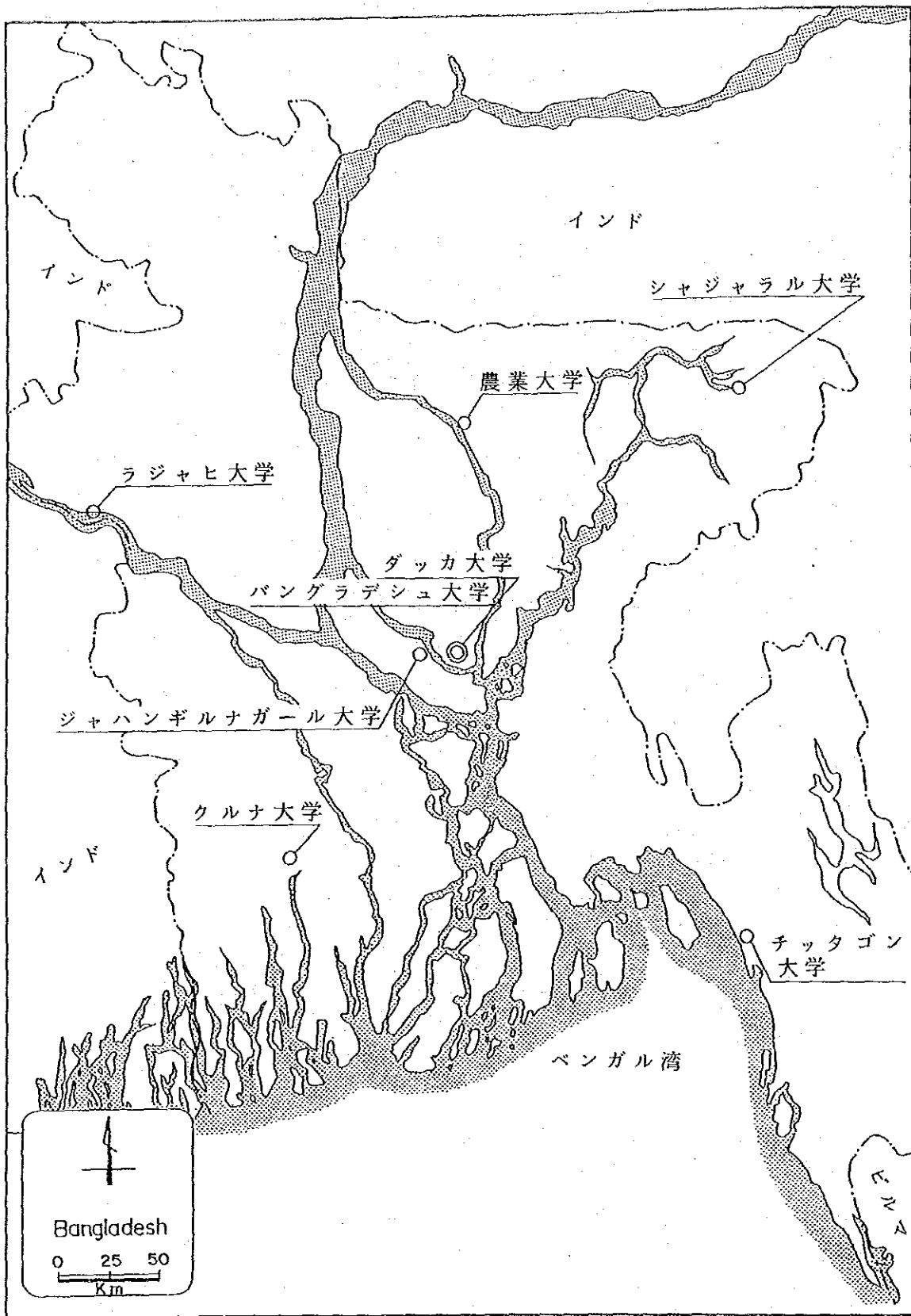


図2-3 バングラデシュ国の大学所在地

既存の6大学には理工系教育を行う16学部90学科が存在しており、これに2つの新設大学が加わることになる。同国政府はこれらの全学科について我が国からの援助を希望しているが、今回はこの内総合大学であるダッカ大学の3学科と単科大学であるバングラデシュ工科大学の3学科を対象として機材整備に係わる無償資金協力要請がなされた。

ダッカ大学は1921年創設の同国で最も歴史があり、また最大規模の総合大学である。一方、バングラデシュ工科大学は1971年に創設された単科大学である。ダッカ大学には理学系学科が設けられているが工学系学科は設けられていない。また、バングラデシュ工科大学は工学系学科のみで理学系学科は設けられておらず、各々特色のある教育を行っている。両大学の教授陣にはバングラデシュ国の最高の人材が集まっており、学生も同国内から特に優秀な人材が集まっている。

上記の2つの大学が本計画の対象として選ばれた理由は次のとおりである。

- (1) バングラデシュ国の科学・技術分野での教育を代表する総合大学と単科大学である。
- (2) 教授陣、学生の水準が高く、教育機材整備後の効果が期待できる。
- (3) 互いに隣接してダッカ市内にあり、調査・設置などに関する業務が効率的に遂行でき、かつ首都にあるために機材設置後の評価を行い易い。

特に(3)は、今回の我が国からの協力が同国の大学教育に対する最初のケースであることから考慮されたものである。

ただし、両大学の6学科以外の学科および残りの3総合大学および1単科大学においても教育用機材の不足は教育上の大きな障害となっており、同国政府は1989年に地域格差をなくするために新設される2総合大学と共に教育用機材に関して我が国の援助が拡大されることを望んでいる。これ以外にも高等工業専門学校4校、高等農業専門学校2校、医学校9校、歯科医学校1校、高等技術学校（ポリテクニーク）18校があり、これらの学校も理工系高等教育の一環を成している。これらの学校における教育用機材の不足は大学における場合より更に深刻であり、6大学同様援助が期待されている。

2-3-2 学科選定の背景

上記2大学が本計画の対象として選定された後、科学・技術分野に絞り込んで学科選定が検討された結果、ダッカ大学の物理、化学、植物の3学科、バングラデシュ工科大学の電気・電子工学、土木工学、機械工学の3学科の計6学科がその対象として選ばれた。

これらの学科が選定された主な理由は次のとおりである。

- (1) 大学に対する最初の援助であることを考え、科学・技術の伝統的分野の教育を行

っている学科を選び、機材整備の確実な効果を期待した。

- (2) 教授陣および学生の水準が高い学科を選び、機材整備の高い効果を期待した。
- (3) 分野を限定することにより、供給機材の選定が複雑になり困難におち入ることをさけた。

ダッカ大学の3学科共理学教育においては基礎的、伝統的な学科として知られ、教授陣および教育内容が従来から確立されている。

バングラデシュ工科大学の3学科は同大学が1962年に独立して単科大学となる以前からその前身校に存在した学科である。ただし、電気・電子工学科は当時電気工学科であった。工学分野ではこの3学科は特に基礎的伝統的な学科であり、電子工学においては先端的な教育内容が含まれるが、全般的に教育内容が確立されており、教授陣も優秀な人材がそろっている。

これらの6学科はいずれも学生の人気が高く特に優秀な学生が集まっている。入学競争率は平均して7～8倍と高い水準にあり、土木工学科については特に20倍の高競争率となっている。

2-4 選定大学の概要

本機材整備計画の対象として選定された2大学の概要は次のとおりである。

2-4-1 ダッカ大学

(1) 沿革

ダッカ大学は1920年にインド総督が承認したダッカ大学法に基いて1921年7月に創設された。当大学の創設はカルカッタ大学の猛烈な反対があったが、ベンガル独自の文化を尊重する立場からインド総督がその設立を認め自らが学長となった。創設時に文学部、理学部、法学部の3学部が開校した。学科は12学科が設けられ、その中に物理・化学の両学科が含まれている。生物学科が設けられたのは1939/40年度からで、植物学科は1952年に生物学科が分割されて創立された。現在は6学部36学科を有するバングラデシュ国最大の総合大学である。

(2) 学部と学科（本計画の対象学部・学科は○印で示す）

学部は次の6学部で他に研究所がある。

文 学 部	14学科
政 経 学 部	5 学科
○ 理 学 部	8 学科
法 学 部	1 学科
○ 生 物 学 部	6 学科
研 究 所	7

理学部および生物学部の学科名は次のとおりである。

理学部	
○ 物理学科	
応用物理学科	
○ 化学科	
応用化学科	
数学科	

- 統計学科
- 地理学科
- 地質学科
- 生物学部
- 植物学科
- 動物学科
- 生化学科
- 薬学科
- 土壌学科
- 心理学科

(3) 進級形態

ダッカ大学の理学系学部には、前述の Hons. コースと Pass コースがあり、その進級形態は次の図 2-4 に示すとおりである。

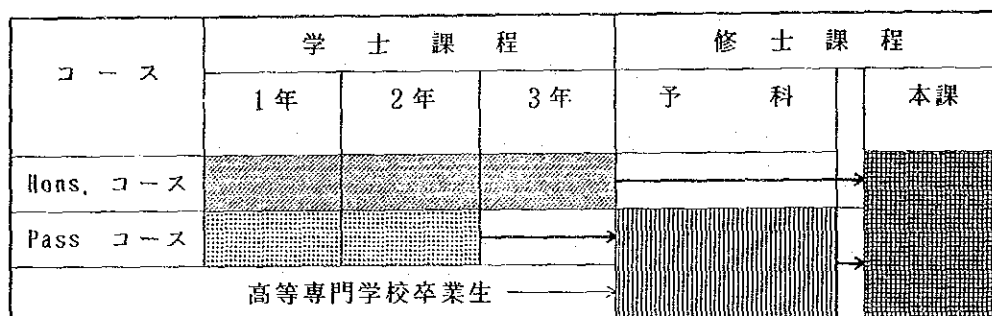


図 2-4 ダッカ大学理学系学部の進級形態

この様に Hons. コース卒業生は直接修士課程本課へ進むが、Pass コース卒業生は修士課程予科を1年間履修しないと本課へ進級することが出来ない。また、他の大学や高等専門学校卒業生が修士課程本科へ進学する場合も、先ず修士課程予科を履修することが必要である。

2-4-2 バングラデシュ工科大学

(1) 沿革

バングラデシュ工科大学の歴史は1876年ナルピラに創設されたダッカ調査学校に始まる。1948年に現在の地に移り、アサウラ工科大学となり3年の学

士コースが設けられた。この学校はその後ダッカ大学の工学部になり4年の学士コースを設け、土木・電気・機械・化学・金属の5学科が設置された。1962年ダッカ大学から独立して東パキスタン工科大学となり、パキスタンからの独立によって1971年にバングラデシュ工科大学となった。現在は5学部14学科を有する工科大学である。

(2) 学部および学科 (本計画の対象学部・学科を○印で示す)

学部は次の5学部である。

工学部	5学科
○ 電気・電子工学部	2学科
○ 土木工学部	2学科
○ 機械工学部	3学科
建築学部	3学科

本計画と関係のある3学部の学科構成は次のとおりである。

電子・電気工学部

○電気・電子工学科

電子計算機工学科

土木工学部

○土木工学科

水資源工学科

機械工学部

○機械工学科

船舶工学科

生産工学科

(3) 進級形態

バングラデシュ工科大学では、普通4年の学士コースと1年の修士コースが設置されている。したがって、ダッカ大学の制度とは異なり、学生の教育は学士コース入学から修士コース卒業まで一貫した形で行われている。

第 3 章

第3章 計画の内容

3-1 計画の目的

グッカ大学の物理学科、化学科、植物学科およびバングラデシュ工科大学の電気・電子工学科、土木工学科、機械工学科の合計6学科に対し、各学科のカリキュラムに基づいた円滑な教育を遂行するのに必要な機材の供給を計画する。

3-2 機材選定の基本方針

本教育機材整備計画で対象となる機器の内容は、上記の計画の目的および第1章で述べたバングラデシュ国の要請内容に基づくと共に、次の3つの基本方針の下に選定した。

- (1) 学部または大学院学生に対する教育用あるいは研究活動に必要なものである。
- (2) 科学教育用機材およびその付属品に限定し、施設を含まない。
- (3) バングラデシュ国で製造されており、現地での入手が容易な汎用品は含まない。

以上に加え、大学の現有付帯設備状況から判断して、各機材が支障なく搬入、使用が可能なものであることと導入後の機材の維持管理が各科において技術的になし得るものであることも考慮した。

この方針にしたがい、対象学科の関係者と協議の上要請機材の一部をその対象から削除した。次に選定機材の優先順位は各学科のカリキュラムの内容を吟味しつつ次の基準によって定めた。

- (1) 各学科の教育過程において基礎的と考えられるもの、またバングラデシュ国の実情からみて教育上必要性の高いもの。
- (2) 既存の機材が老朽化または陳腐化して使えなくなっているものの代替品。
- (3) 新しい技術や科学的発展に対応して行くために教育上不可欠のもの。
- (4) 現行の大学予算では入手の見通しが無い比較的高価なもの。
- (5) 学生数の増加に伴う機材数の不足を補う必要があるもの。

3-3 要請内容の検討

各学科毎の教員と学生数、カリキュラムの内容および各カリキュラムで使用される機材の内容を検討した結果を以下に述べる。

3-3-1 教員と学生数

本計画の対象となる6学科の教員数および学生数は以下のとおりである。なお、表3-1にその詳細を示す。

(1) ダッカ大学

物理学科	教員数	38
	学生数	873
化学科	教員数	39
	学生数	2,266
植物学科	教員数	26
	学生数	1,162

(2) バングラデシュ工科大学

電気・電子工学科	教員数	37
	学生数	903
土木工学科	教員数	38
	学生数	1,205
機械工学科	教員数	34
	学生数	1,354

本計画による機材を利用することになる学生の総数は両大学を合わせて延べ7,763名となる。

表 3-1 対象学科の教員および学生数 (1)

1. ダッカ大学

区分	物理学科		化学科		植物学科																																																																																																																																
	教員数	学生数	教員数	学生数	教員数	学生数																																																																																																																															
教員数	教授 Professors 23 助教授 Associate Professors 13 講師 Lecturers 2		教授 Professors 15 助教授 Associate Professors 11 助教授 Assistant Professors 7 講師 Lecturers 6		教授 Professors 8 助教授 Associate Professors 7 助教授 Assistant Professors 7 講師 Lecturers 4																																																																																																																																
総計	38	39	39	26	26																																																																																																																																
学生数	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Hons. コース</th> <th colspan="2">Pass コース</th> </tr> <tr> <th>(A)</th> <th>(B)*</th> <th>(A)</th> <th>(B)*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1年</td> <td>120</td> <td>10</td> <td>250</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2年</td> <td>110</td> <td>10</td> <td>250</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>3年</td> <td>70</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>修士(予科)</td> <td>50</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>修士(本科)</td> <td>188</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>573</td> <td></td> <td>530</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Hons. コース		Pass コース		(A)	(B)*	(A)	(B)*	1年	120	10	250	0	2年	110	10	250	30	3年	70	15			修士(予科)	50				修士(本科)	188				計	573		530		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Hons. コース</th> <th colspan="2">Pass コース</th> </tr> <tr> <th>(A)</th> <th>(B)*</th> <th>(A)</th> <th>(B)*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1年</td> <td>70</td> <td>0</td> <td>180</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2年</td> <td>65</td> <td>50</td> <td>15</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>3年</td> <td>55</td> <td>40</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>修士(予科)</td> <td>60</td> <td>0</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>修士(本科)</td> <td>40</td> <td>62</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>博士課程</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>512</td> <td></td> <td>490</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Hons. コース		Pass コース		(A)	(B)*	(A)	(B)*	1年	70	0	180	0	2年	65	50	15	180	3年	55	40	10		修士(予科)	60	0	5		修士(本科)	40	62	10		博士課程	40				計	512		490		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">他学科からの受講生</th> </tr> <tr> <th>1年</th> <th>2年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>数学</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>統計学</td> <td>30</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>化学</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>地質学</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>300</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		他学科からの受講生		1年	2年	数学	30	30	統計学	30	30	化学	70	70	地質学	20	20	計	300		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">他学科からの受講生</th> </tr> <tr> <th>1年</th> <th>2年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>物理学</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>応用物理学</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>土壌学</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>植物学</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>地質学</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>動物学</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1,180</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		他学科からの受講生		1年	2年	物理学	150	150	応用物理学	70	70	土壌学	200	200	植物学	50	50	地質学	70	70	動物学	50	50	計	1,180	
	Hons. コース		Pass コース																																																																																																																																		
(A)	(B)*	(A)	(B)*																																																																																																																																		
1年	120	10	250	0																																																																																																																																	
2年	110	10	250	30																																																																																																																																	
3年	70	15																																																																																																																																			
修士(予科)	50																																																																																																																																				
修士(本科)	188																																																																																																																																				
計	573		530																																																																																																																																		
Hons. コース		Pass コース																																																																																																																																			
(A)	(B)*	(A)	(B)*																																																																																																																																		
1年	70	0	180	0																																																																																																																																	
2年	65	50	15	180																																																																																																																																	
3年	55	40	10																																																																																																																																		
修士(予科)	60	0	5																																																																																																																																		
修士(本科)	40	62	10																																																																																																																																		
博士課程	40																																																																																																																																				
計	512		490																																																																																																																																		
他学科からの受講生																																																																																																																																					
1年	2年																																																																																																																																				
数学	30	30																																																																																																																																			
統計学	30	30																																																																																																																																			
化学	70	70																																																																																																																																			
地質学	20	20																																																																																																																																			
計	300																																																																																																																																				
他学科からの受講生																																																																																																																																					
1年	2年																																																																																																																																				
物理学	150	150																																																																																																																																			
応用物理学	70	70																																																																																																																																			
土壌学	200	200																																																																																																																																			
植物学	50	50																																																																																																																																			
地質学	70	70																																																																																																																																			
動物学	50	50																																																																																																																																			
計	1,180																																																																																																																																				
総計	873	2,266	1,162																																																																																																																																		

(注) *Bは学園紛争による残留学生数

**Cは留年学生の概数

表 3-1 対象学科の教員および学生数 (2)

2. パングラデーション工科大学

区分	電気・電子工学科		土木工学科		機械工学科		
	教員数	学生数	教員数	学生数	教員数	学生数	
教員数	教授 Professors 5 助教授 Associate Professors 3 助教授 Assistant Professors 12 講師 Lecturers 17	37	教授 Professors 12 助教授 Associate Professors 7 助教授 Assistant Professors 6 講師 Lecturers 13	38	教授 Professors (Vice Chancellorを含む) 6 助教授 Associate Professors 6 助教授 Assistant Professors 10 講師 Lecturers 12	34	
総計	37	37	38	38	34	34	
学生数	(A) 1年 166 2年 144 3年 111 4年 145 修士課程 188 博士課程 2 計 803	(B) 147 0 0 0 0 0 0	(A) 1年 200 2年 185 3年 210 4年 190 修士課程 70 博士課程 2 計 947	(B)* 0 25 30 25 0 0 0	(A) 1年 133 2年 132 3年 133 4年 146 修士課程 33 博士課程 2 計 947	(C)** 7 13 5 10 10 0 0	他学科からの受講生 1年 185 2年 0 3年 0 計 185
総計	903	903	1,205	1,205	732	1,354	

(注) *Bは学園紛争による残留学生数

**Cは留年学生の概数

3-3-2 カリキュラムの概要

本計画の対象となる各学科のカリキュラムとそれに対応する機材計画の概要は次に述べるとおりであり、そのカリキュラムリストは表3-2に示すとおりである。

(1) ダッカ大学

1) 物理学科

物理学科はダッカ大学の創設と共に設置された長い歴史を持つ学科である。

物理学科学士課程のHons. コースにおいては、力学をはじめ物理学全般が学習出来る様なカリキュラムが組まれている。最近発展が著しい電子学の分野についても第3学年で学習する。

Passコースでは、2年間で物理学全般の概要を学習する。修士課程予科では、原子物理、電子学などを含めより深く物理学全般を学習する。

修士課程本科では量子力学が必須で、新たに群論、レーザー物理、半導体装置、宇宙線物理などの学習が加わる。また、研究活動面では、

- ・光ファイバーによる通信の研究
- ・気象物理学および太陽エネルギー、風力の研究
- ・誘電体、半導体、金属導体材料、太陽光電池などの研究
- ・核物理、量子物理関係の研究

などが行われている。

カリキュラムの上では、各コース共平均3割が実習に当てられている。

a) 電子学・電磁気学

電子学および電磁気学は物理学科の実験カリキュラムの中で特に重点が置かれている。これは、この分野の知識に対する需要が高く、学生の関心が高いことによる。特に、この分野では最近の技術進歩が著しく、計測・通信・計算制御などの面で応用範囲が広がっており、電子学および電磁気学の知識が、どの専門分野においても求められる状況となっている。

既設機材はラジオ周波数域のオシロスコープと周波数発信器が中心であるがほとんど老朽化しており、本整備計画によるオシロスコープの導入でその更新・補強を行うことが出来る。

その他の既存機材は、中・長波を用いたラジオおよび簡単な交・直流回路実

験と電氣的溫度測定法の初歩をカバーするものであるが、今日の大学教育用機材としては陳腐化しているものである。

本整備計画での各種実習装置および測定装置の導入によって半導体の広範な性質とその応用、ラジオおよび音響機器の原理、抵抗、インダクタンス、キャパシタンス、誘電損失、磁力、熱起電力の計測などの授業が可能となり、教育内容が近代化される。

b) 原子物理

放射線は医学、材料の欠陥検査などに広く利用されており、バングラデシュ国でも重要度を増している。これに対応するため、本計画で簡単な放射線計測器を導入する。

c) 地球物理

同国ではまだ地質調査の技術はあまり普及していない。しかし、地下水資源、天然ガス資源などの探査技術は将来重要であり、この観点から地抵抗法による探査用機器を本計画で導入する。

d) 波動、音響および光学

同国では計測・分析・通信などの基礎科学として光学は重要と思われるが、今回の要請には含まれていない。本計画では、既存設備では対応が不十分であった音響の人体への影響をテーマとする大学院生の研究のために、騒音計、X-Yレコーダを導入する。

e) 気象学

太陽エネルギーの利用をテーマとする研究調査のための新規機材を整備計画に含めた。

f) 固体物理・熱力学・高分子物理・力学

この分野では、汎用の計測器、記録計を補充した。

力学の既存機材は簡単なデモンストレーション用のものであり、大学で自製することが出来るので機材要請はなされていない。

2) 化学科

化学科も物理学科同様グッカ大学の創設と共に設置された学科である。

化学科学士課程 IIons、コースのカリキュラムは、物理化学、有機化学、無機化学および環境化学に大別され、それぞれの各論の学習が行われる。

さらに、第3学年では質量化学、化学分光學、核および分析化学の講座が組まれている。

Passコースでは、2年間で物理化学、有機化学、無機化学の全般を学習し、修士課程予科で、これらの追加学習に加え、工業および環境化学、化学分光學、分析化学などを学習する。

修士課程本科には、物理化学および無機化学専攻コースと有機化学専攻コースがあり、分析化学、化学分光學が両コースで必修の共通科目である。物理化学および無機化学専攻コースでは、質量化学、統計力学、化学結合論などの必修科目と高等反応速度論、物理生化学、無機生化学などの選択科目があり、これに物理化学実習と無機化学実習が加わる。有機化学専攻コースは、クロマトグラフ技術、有機応用化学などの必修科目と合成高分子、有機合成などの選択科目があり、有機化学実習とクロマトグラフ分析法実習が加わる。

各分野毎の研究課題の一例は次のとおりである。

- ・物理化学：－化学反応の挙動、電気化学、コロイド化学などの研究実験
 - －炭化水素および各種有機化合物の吸着と化学変化の研究実験
- ・有機化学：－国産樹木および果物の研究
 - －セルロース工業の応用分解における研究
 - －ジュートの化学分析、ジュートの種子、葉に含まれる化合物の精製と同定
 - －ジュートの苦み成分の構造の研究
 - －麦藁のセルロースおよび半セルロースの構造と精製の研究
 - －バナナ、ジャックフルーツの炭水化物成分の分析
- ・無機化学：－配位化学、無機生化学、分析化学、無機固体物、無機化合物に関する研究活動
 - －空気中の窒素の化学反応触媒の開発
 - －サッカリン、アミノ酸、各種ビタミンの複化合物の製造法の研究
 - －有機シリコン化合物の研究
 - －アルミニウム、ストロンチウム、ナトリウムのシリカ化合物の製造法の研究

カリキュラムの上では、各コース共平均3割が実習に当てられている。

a) 分光分析

分光分析は、化学物質が特定の波長の電磁波を吸収または発生させる性質を利用して、物質の区別、物質の分子および原子の構造および状態を知るための分析手法である。電磁波の範囲は極めて広範囲にわたっており、波長に応じて異なった形式の分析器が開発されている。また、分光分析は微量の試量によって比較的正確な化学分析ができるために一般に広く用いられており、分光分析法に習熟することは化学分野の研究者にとって極めて重要である。

化学科には既存機材としてすでに可視分光光度計3台と赤外分光光度計1台が設置されているが、化学科全体の学生に分光分析の実習を効率的に行うには現有設備では不十分である。

本計画では、既存の可視分光分析計を補完するため、紫外可視分光分析計を導入する。これにより、従来分析が不可能であった紫外域での分光分析が可能となり、その適用範囲が拡大される。

また、測定波数範囲の広い赤外分光分析計の新規導入により、赤外域での分光分析の適用範囲が拡大される。

原子吸光光度計は各種元素、特に重金属の検出・定量を簡単に行うことが出来るので先進諸国ではすでに広く普及しているが、バングラデシュ国ではまだ導入が遅れている機器である。分光分析の手段として重要であるので、本整備計画でその導入を図ることとした。

b) 分離分析

ガスクロマトグラフは、溶液中に含まれる微量成分をガスを媒体として分離溶出させその定量的分析を行う方法で、その利用は極めて広範に行われており大学の化学科での重要な分析方法の一つである。このため既存機材として4台が設置されているが、本計画による熱伝導検出器付のガスクロマトグラフの導入で、無機ガス・有機化合物などあらゆる成分分析が高感度で行えるようになる。

c) 分析化学、物理化学

本分野に関係する機材は伝統的な化学分析および計測のための機材が中心であり、汎用性の高いものが多い。使用頻度が高いので機材の損耗も大きく、本計画ではその更新および物理化学のための融点測定装置、比重測定装置の補強を行う。

d) X線分析、磁気分析

比較的新しい装置がすでに既存機材として設置されているので、今すぐ補強する必要はない。

e) 化学分析の前処理用機材

各種の化学分析を行う上で、試料の濃縮、希釈、蒸留、混合、分離、熱分解などの前処理が必要であるが、既存の設備状況では実習を行う上で質的、量的に大きな制約があった。本計画では、これらの前処理用機材を増強した。

f) 講義用機材

オーバーヘッド・プロジェクタ、スライド・プロジェクタを用いて行う視覚教育は、理化学分野では特に教育効果が高いので、その導入を計画した。

3) 植物学科

植物学科の履習科目は、その分野の全般において多岐にわたっており、同科では多数の項目を学習することが必要である。

学士課程 Hons. コースでは、講義として植物分類学をはじめ、微生物学、菌類学、藻類学、細胞学、遺伝学、生態学、植物病理学などを学習するが、実習もほとんど同じ課目につき実施する。

Passコースでは、主として微生物学、藻類学、遺伝学、生態学を中心に学習する。修士課程予科では、Passコースで学習した課目をさらに深く学習すると共に、植物育成、生物統計学などを新たに学習する。

修士課程本科では、裸子植物分類学、植物生理学、植物環境学および生理生態学、分子遺伝学が必修課目となっている。選択課目は、組織培養・遺伝学系、植物病理・生理学系、藻類学・作物生態学系の3グループの内1グループから2課目を選択する。

植物学科における主な研究活動は次のとおりである。

- ・微生物学：海老、ジュート、乾燥魚に付着する微生物などの研究
- ・植物病と菌：一作物植物の葉の小地域植物相
 - 一種子感染病原菌と種子への耐菌剤添加効果の研究
- ・藻類および湖沼学：一バングラデシュの水田に発生する藻類の研究
 - 一バングラデシュの湖沼の研究
 - 一藻類の集収と栄養価の決定
 - 一海藻類の研究

- ・苔の研究
- ・生態学：森の環境、マングローブ、塩分と作物植物の関係
- ・植物サイクル：イオン交換と植物の栄養、低温下でのジュートの成長、ジュート種子の増産と豆科植物によるバイオマス生産
- ・植物遺伝学：異種ジュートの交配
- ・組織培養：ジュートの組織培養、ランの種子の発芽、ランの葉、根からのランの発生、低染色体数の稲の育成、新種の稲の開発、樹木の組織培養、ジャガイモの栽培、さとうきびの組織培養

a) 顕微鏡関連機材

植物学科においては、顕微鏡は基礎機材として必要不可欠のものである。既存の学生用顕微鏡はほとんどが耐用年数を越えたものでカビなどの発生でレンズの解像力が低下しており、また自然光を光源とする低感度の型式であるので、学生の実習上支障を来している。本計画により導入される学生用顕微鏡はカビ防止処理がなされた光源内臓型のものであるので、従来の問題を根本的に改善することが出来る。また数量も相当量が導入されるので、教育内容の大幅な向上が可能となる。

さらに、研究用として微生物を高解像で観察出来る高度な仕様の顕微鏡の導入は、バングラデシュ国の重要産業である農業分野の専門家を育成する上でぜひとも必要であると考えられるものである。

b) 微生物学、細胞学、組織培養、植物育成用機材

植物学科のカリキュラムに準じた培養・育成関係の実験を行う上で、既存機材は数量が不十分でありまた型式も旧式のものが多い。本計画による機材の導入により、従来の機材不足の状態を大巾に改善することが出来る。

c) 分析・測定用機材

植物学科の既存機材中には蛍光分光計1台があるだけで、近代的な分析・測定を行う機材が基本的に不足していた。本計画では光合成測定装置、紫外可視分光光度計などを含む大巾な改善を行うこととした。

d) 講義用機材

視覚的効果の高い授業を行うため、オーバーヘッドプロジェクターの導入を行う。

(2) バングラデシュ工科大学

1) 電気・電子工学科

電気・電子工学科はバングラデシュ国の通信分野を強化する上で重要な役割を担っている。

学士課程では、基礎電気工学をはじめ、電気・通信に関する各論を学習する。修士課題では新たに線型解析、量子電子工学、レーザー理論、光制御システムなどを学習する。

当科の主な研究課題は次のとおりである。

- ・電力体系の安定化
- ・同期機性能の測定法についての比較
- ・最適負荷調整
- ・AC送電システムの電池システムの付加による安定化
- ・バングラデシュ国領土内のマイクロウェーブ通信に関する地理的特性データ調査
- ・マイクロウェーブフィルター
- ・電子回路の分析、設計
- ・ダイオードとトランジスタの製作
- ・エネルギー変換

a) 電子工学、マイクロウェーブ工学

電子工学は近年急激な進歩を遂げている分野であり、教育面でも重要度を増している。既存機材は1964年に購入されており、当時としては進んだ内容のものである。本計画ではマイクロウェーブ工学関連で不足する機材の補強を行った。

b) 高電圧工学

既存の設備はほとんど老朽化しており、現在使用可能なものは25kV絶縁試験機だけである。本計画では、内容を最新のものにして既存設備の代替を行う。

c) 電気回路、電気機械

既存機材には、老朽化した計測器、電動機、変圧器、インダクタンス、抵抗器などがある。モータ・ジェネレータはかつて交直変換機として広く用いられ

たが、サイリスタなど大電力半導体の出現によって現在では全く使われなくなっている。本計画では計測器の部分的更新と補強を主眼としている。

2) 土木工学科

土木工学科には、主な4部門として構造工学およびコンクリート技術、環境工学、土質工学、交通工学がある。

学士課程の1年では、主として力学、化学、数学、物理学などの基礎的な学習を行い、2年、3年で測量、地質・地形学、構造力学、構造解析、鉄筋コンクリートなどの専門分野を学習する。そして、4年で事業計画・運営管理や構造解析などの必修課目と共に、前述の4グループに応じた選択課目でグループ分けが行われる。

修士課程では、新たに橋梁工学、耐震構造設計、工業用・排水処理、土質力学、基礎解析法などを学習する。

本土工学分野における研究は、バングラデシュ国のインフラストラクチャー建設上重要である。主な研究項目は次のとおりである。

- ・国産の建材、道路用資材の性質
- ・低価格耐サイクロン住宅
- ・バングラデシュ国の地震地帯区分
- ・水質汚染とその防止
- ・地方の交通安全調査

これらの研究成果のいくつかは、建築工法基準に採用されている。また、上記以外にも、基礎的な研究が行われている。

a) 構造力学、材料学

既存の万能試験機、梁載荷試験機などは構造物の構成部材の強度特性を試験するものである。本計画で導入する構造物載荷試験装置は大型構造物や模型を用いて構造物全体の応力変形解析を行う上で必要なものである。

b) 土質工学、土質力学

既存の実験機材は土質試験に必要な基本的な機材である。本計画で導入されるRowe氏式圧密試験装置、圧密透水試験装置はこれらの既存機材を補うものであり、土の基本的な性状（動水勾配、圧密特性、透水性等）を調べるために用いられる。高圧水銀浸透圧計および冷凍乾燥器はバングラデシュ工科大学で不足している大学院生用の機材である。特に高圧水銀浸透圧計は土質試験のみで

なく、材料学、交通工学の実験においても用いられる。

c) 交通工学

既存の実験機材として、アスファルトおよびその原料の物理試験機器が設置されている。今回の導入機材は、車輛速度計測器、交通量カウンターなど道路の計画に関するものと、CBR-マーシャル試験機、転圧性試験装置摩擦計、などの道路材料の実験に用いるものとに区別される。CBR-マーシャル試験機は道路の設計のために路床の地耐力とアスファルト舗装の安定度を求めるものである。これらの機材は学生の卒業後の実務と結びつくものである。

d) 環境工学

環境の測定方法は、分析用機器の進歩に伴い大きく変わってきているが、既存の実験機材はいずれも基礎的な分析機器に限られていた。そのため、本計画では、現時点で主に大学院生の実験で用いられる高水準の機材を導入することとし、将来のバングラデシュ国内の環境問題に対応できるものとした。

3) 機械工学科

機械工学科の学士課程では、4年間を通して同分野の基礎から専門知識を幅広く学習する。同科においては、3年で計測および品質管理、4年で管理工学を教え工場の運営管理に必要な知識の教育も行われている。

修士課程では、新たに統計熱力学、コンピューターおよびプログラミングを学習すると共に、生産工学、工業管理計画、計量経済学の授業が行われている。

同科における研究活動は、国家レベルの問題解決を目指すとの観点から、基礎から応用まで種々のプログラムが実施されている。

主な研究項目は次のとおりである。

- ・熱力学
- ・流体力学
- ・応用力学
- ・風力、太陽エネルギー
- ・低コスト手動ポンプの製造
- ・灌漑用風力揚水タービンの設計と組立

a) 熱機関工学

バングラデシュ国では熱機関の一般普及度が先進国の様に高くないので、学生が実物に接する機会が少ない。このため学生に実物機関による運転・計測経験を就職前に与えておくことの意義が大きい。既存の機材にも熱機関の運転・計測のためのものが含まれているが、古いものが多く陳腐化しているので、本計画でその一部の更新を行う。

ガスタービンの小出力のものは実用性に乏しいため商業生産されておらず、実用機に近い構成の実験機が入手出来ない。このため、本計画で導入するガスタービン試験装置は教材用に簡略化されたガスタービンモデルを組み込んだものとなるが、その構成は実用機と同じ原理のものを予定しており、学生に技術を教える上で十分役立つものである。

b) 流体力学・気体力学

バングラデシュ国の国土は大部分が平坦地であるが、東部に山岳地があり水力発電が行われている。また、農業用としてポンプは重要な役割を果たしている。既設の小型風洞はガスタービン、蒸気タービンなどの翼・ノズルの性能をテストするためのもので2チャンネル風速計、Uチューブ圧力計と組合せて用いられている。本計画ではこの分野の補強機材として、この風洞関係の計測装置、流速計測法の比較ができる装置、水力発電所の導水管などで問題となるウォータハンマー現象の説明用の教育機材を導入する。

c) 材料力学・材料学

本分野での既存機材には疲労試験機と古い硬度計があるのみで基本的な材料試験を行うための機材に欠けている。したがって本計画では引張および圧縮試験を行うための万能試験機および材料の脆性を調べるために衝撃試験機を導入し、本分野での教育用機材の不足を補う。

d) 自動車工学

比較的新しいカリキュラムなので本分野で独自の機材は保有していなかった。このため、ディーゼルエンジンの燃料噴射弁の作動を示す装置と、自動車の走行中に人体が感じる振動（加速度）を計測する装置の導入計画をした。

e) 応用力学

既存機材として旧式のデモンストレーション機材とストレインゲージ計測器、

危険回転数のデモンストレータがあるがこれは実学的なものではなかった。本計画では、小型ではあるが近代的工場でも実際に使われているタイプの動的つり合試験機および振動原因の追求に使われる周波数分析器を導入して教育効果の向上を目指す。

f) 制御工学

比較的新しいカリキュラムであるため既存機材がない。したがって、空気圧および油圧によるサーボメカニズムを教授するためのデモンストレータの導入を行う。

表 3-2 カリキュラムの詳細 (1)

1. ヱツカ大学

(1) 物理学科

1 学 年	2 学 年	3 学 年	修士課程 (予科)	修士課程 (本科)
<p>A. Hons. J-1 (2学級)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力学 (1) ・材料特性及び物理実験法 (1) ・電磁気学 (1) ・物理実験 (2) ・口答試験 (1/2) 	<p>(2学級)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・熱及び熱力学, 放射線動力学論 (1) ・波動, 音響及び光学 (1) ・数理物理学論 (1) ・物理実験 (2) ・口答試験 (1/2) 	<p>(1学級)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・古典力学及び特殊相対性論 (1) ・固体物理及び統計力学 (1) ・電気力学 (1) ・回路及び電子工学 (1/2+1/2) ・原子, 分子物理 (1/2) ・核物理 (1/2) ・量子力学 (1) ・物理実験 (2) ・口答試験 (1/2) 	<p>(1学級)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・古典力学, 相対性及び数理物理学 (1) ・電気(古典電気力学) (1) ・量子力学 (1) ・原子物理, 統計力学及び固体, 材料物理 (1) ・電子工学 (1/2) ・核物理 (1/2) ・実習 (2) ・口答試験 (1) 	<p>(3学級)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量子力学(必修) (1) ・核物理 (1) ・固体物理 (1) ・電子工学 (1) ・高等核物理 (1) ・高等固体物理 (1) ・群論 (1) ・近代場の理論 (1) ・生物物理学及び反応物理学 (1) ・結晶学及び高分子物理 (1) ・レーザー物理及び半導体装置の物理 (1) ・JINR-エナ科学及びアウツレット (1) ・気圧物理及び気象学 (1/2) ・地球物理(1/2)又は宇宙線物理(1/2) ・実習 (2) ・口答試験 (1)
<p>B. Pass J-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・力学, 振動, 波動及び音響 (1/2) ・材料特性, 熱, 熱力学及び気体動力学論 (1/2) ・物理実験 (1/2) 	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁気学, 電子工学 (1/2) ・光学, 近代物理学, 核物理学 (1/2) ・物理実験 (1/2) 			

(注) ()内数字は単位数, 1 単位は通年で週 2 日の授業数

表 3-2 カリキュラムの詳細 (2)

(2) 化学科

	1 学 年	2 学 年	3 学 年
Hons. J-1			
A. 講 義	(2学級)	(2学級)	(2学級)
物理化学	一般物理化学 (1)	熱力学及び統計熱力学 電気化学 (1/2)	反応速度論, 界面化学, 相平衡等 (1)
有機化学	一般有機化学 (1)	有機反応機構 立体化学 (1/2)	天然物化学 (1/2) 炭水化合物及び高分子 (1/2)
無機化学	無機化学の原理 (1)	主要元素の化学 I 主要元素の化学 II (1/2)	高等無機化学 I (1/2) 高等無機化学 II (1/2)
工業及び環境化学		工業及び環境化学 I (1/2)	工業及び環境化学 II (1/2) 工業及び環境化学 III (1/2) 工業及び環境化学 IV (1/2)
質量化学 及び化学分光学			量子力学及び化学分光学 (1/2)
核及び分析化学			核及び分析化学 (1/2)
B. 実 習			
物理化学		物理化学 (1/2)	物理化学 (1/2)
有機化学	有機化学 (1/2)		有機化学 (1)
無機化学	無機定性分析, 合成無機化学 及び初等結晶化学 (1)	無機定性分析及び分析技術 (1)	高等無機化学合成 及びその特質 (1/2)
工業及び環境化学			工業及び環境化学 (1/2)
口 答 試 問	(1/2)	(1/2)	(1)
Pass J-1			
	・物理化学 (0.6) ・有機化学 ・無機化学 (0.6)	無機化学実習 有機化学実習 物理化学実習 (1)	

(注) ()内数字は単位数, 1 単位は近年で週 2 回の授業数

表 3-2 カリキュラムの詳細 (3)

修士課程 (予科)		修士課程 (本科)		(4学級)
講義	物理化学 I (1/2) 物理化学 II (1/2)	物理化学及び無機化学専攻		
	一般有機化学概論 (1/2) 反応機構, 分光化学 (1/2)	講義 (必修)	講義 (選択)	実習
	無機化学 I (1/2) 無機化学 II (1/2)	・分析化学 (1/2) ・化学分光学 (1/2) ・質量化学及び統計力学 (1) ・化学結晶学及び固体化学 (1) ・配位化学及び反応機構 (1/2) ・高等原子構造及び化学結合論 (1/2)	・高等反応速度論 (1/2) ・高級高分子物理化学 (1/2) ・高等電気及び太陽光化学 (1/2) ・物理生化学 (1/2) ・無機高分子 (1/2) ・電子不定化合物 (1/2) ・高等核化学及び放射性元素 (1/2) ・非水溶媒 (1/2) ・無機生化学 (1/2) ・有機金属化学 (1/2)	・物理化学高等実習コース (1) ・無機化学高等実習コース (1)
工業及び環境化学 I (1/2) 工業及び環境化学 II (1/2)				
量子力学及び化学分光学 (1/2)				
核及び分析化学 (1/2)				
実習				
物理化学 (1/2) 有機化学 (1/2) 無機化学 (1/2) 工業及び環境化学 (1/2)				
口 答 試 問 (1)				
有機化学専攻		講義 (必修)	講義 (選択)	実 習
	分析化学 (1/2) 化学分光学 (1/2) 高等有機反応機構 (1) クロマトグラフ技術 (分析化学に付属) (1/2) 高等立体化学 (1/2) 有機応用化学 (1/2)	・合成高分子 (1/2) ・炭水化合物化学 (1/2) ・有機金属化学 (1/2) ・有機合成 (1/2) ・天然物化学 (1/2) ・農業有機化学 (1/2) ・高等環状化合物化学 (1/2)	・有機物理化学 (1/2) ・有機応用化学 (1/2) ・有機定量化学 (1/2) ・クロマトグラフ分析法 (1/2)	
口 答 試 問 (1)				

(注) () 内数字は単位数, 1 単位は通年で週 2 回の授業数

表 3-2 カリキュラムの詳細 (4)

(3) 植物学科

	1 学 年	2 学 年	3 学 年
A. Hons. J-1 講 義	(1学級) (1/2) 植物相建学 (1/2) 植物解剖学及び被子植物発生学 (1/2) 微生物学 I (1/2) 菌類学 I (1/2) 藻類学 I (1/2) 隠花植物学 (1/2) 裸子植物, 被子植物及び実用植物学 (1/2)	(2学級) (1/2) 微生物学 II (1/2) 菌類学 II (1/2) 基礎遺伝学 (1/2) 植物生理学 (1/2) 生態学一般 (1/2) 細胞学 (1/2) 生物統計学 (1/2)	(2学級) (1/2) 細胞学及び細胞遺伝学 (1/2) 進化論 (1/2) 植物生理学 (1/2) 生理生態学, 種生態学 (1/2) 植物育成 (1/2) 分子遺伝学 (1/2) 現代分類学 (1/2) 隠花植物学 II (1/2) 藻類学 II (1/2) 湖沼学及び水棲生物学 (1/2) 植物病理学 I (1/2) 植物病理学 II (1/2)
実 習	植物相建学, 植物解剖学及び 被子植物発生学 (1/2) 微生物学 I, 菌類学 I (1/2) 藻類学, 隠花植物学 (1/2) 裸子植物, 被子植物及び 実用植物学 (1/2)	微生物学 II (1/2) 基礎遺伝学 (1/2) 植物生理学, 生態学 (1/2) 細胞学, 生物統計学 (1/2)	細胞学及び細胞遺伝学, 進化論, 植物育成, 分子遺伝学 (1/2) 植物病理学 I, II (1/2) 現代分類学, 植物生理学 II (1/2) 藻類学 II, 湖沼学及び水棲生物学 (1/2) 植物生理学, 生理生態学, 種生態学 (1/2)
口頭試問	(1/2)	(1/2)	(1)
B. Pass J-7 講 義	微生物学, 菌類学, 植物病理学, 実用植物学及び発生学 (1/2) 藻類学, 湖沼学及び地衣類, 隠花植物 学及び裸子植物, 形態学及び解剖学 (1/2)	遺伝学, 細胞学及び細胞 遺伝学, 進化学 (1/2) 生態学, 植物生理学, 被子植物組織学 (1/2)	
実 習	実習 (1/2)	実習 (1/2)	

(注) ()内数字は単位数, 1 単位は通年で週 2 回の授業数

表 3-2 カリキュラムの詳細 (5)

修 士 (予 科)		修 士 (本 科)	
講 義	(1学級)	A. 必 修	(3学級)
・藻類学, 水棲生物学, 湖沼学	(1/2)	・裸子植物分類学	(1/2)
・菌類学, 植物病理学	(1/2)	・植物生理学	(1/2)
・微生物学, 隠花植物学	(1/2)	・植物環境学及び生理生態学	(1/2)
・解剖学, 発生学, 実用植物学	(1/2)	・分子遺伝学	(1/2)
・植物生理学, 植物化学	(1/2)		
・細胞学, 細胞遺伝学	(1/2)	B. 選 択 (3グループから2コースを選択)	
・遺伝学, 植物育成	(1/2)	グループI	(1)
・生態学, 生物統計学	(1/2)	・植物生態学及び組織培養	(1)
・繊維学, 裸子植物学	(1/2)	・細胞遺伝学	(1)
		・植物育成及び生物統計学	(1)
		・遺伝学	(1)
実 習		グループII	(1)
・藻類学, 水棲生物学, 湖沼学,	菌類学, 植物病理学 (1)	・植物病理学理論	(1)
・微生物学, 隠花植物学, 解剖学,	発生学, 実用植物学 (1)	・種子病理学及び作物植物病	(1)
・植物生理学, 植物化学, 細胞学,	植物育成 (1)	・植物栄養学	(1)
・生態学, 生物統計学, 繊維学, 裸子植物学	植物学 (1)	・作物生理学	(1)
		・微生物学	(1)
		グループIII	(1)
口頭試問	(1)	・藻類学	(1)
		・水棲生物学及び湖沼学	(1)
		・生物海洋学	(1)
		・作物生態学	(1)
		・環境生物学	(1)
		・隠花植物学	(1)
		・植物分類学	(1)
		C. 実習又は修士論文	(2)
		D. 口頭試問	(1)

(注) ()内数字は単位数, 1単位は通年で週2回の授業数

表3-2 カリキュラムの詳細(6)

2. バングラデシュ工科大学

(1) 電気・電子工学科

1 学 年	2 学 年	3 学 年	4 学 年	修 士 課 程
<ul style="list-style-type: none"> ・土木工学 製図 50 ・測量実習 50 ・化学 200 ・化学演習 100 ・コンピュータ技術 150 ・コンピュータ技術演習 50 ・基礎電気工学 200 ・基礎電気工学演習 50 ・英語及び経済学 150 ・数学 I 150 ・数学 II 150 ・基礎機械工学 150 ・基礎機械工学演習 50 ・機械工学製図 50 ・物理学 200 ・物理学演習 100 ・鋳造工場実習 50 ・金属及び溶接 25 ・工場実習 25 ・機械工場実習 25 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料力学 150 ・材料力学演習 50 ・電気設計及び製図 50 ・電気回路 I 250 ・電気回路 I 演習 50 ・電気機械 I 250 ・電気機械 I 演習 50 ・電子工学 I 250 ・電子工学 I 演習 50 ・会計学及び工業运营管理 100 ・会計学 100 ・工業运营管理 150 ・数学 I 150 ・数学 II 150 ・熱力学及び流体力学 250 ・燃料試験及び流体力学演習 50 	<ul style="list-style-type: none"> ・計数技術 200 ・計数技術演習 50 ・電子工学工場演習 50 ・電子工学 II 300 ・電子工学 II 演習 100 ・電気回路 II 300 ・電気機械 II 300 ・電気機械 II 演習 100 ・計測法及び計測器 200 ・計測法及び計測器演習 50 ・電磁場及び波動 200 ・送配電 300 ・電気設計演習 50 ・数学 200 	<ul style="list-style-type: none"> ・電子計算機 200 ・電子計算機計数工学 50 ・研究課題及び論文 200 ・制御システム 200 ・制御システム演習 50 ・電力システム解析 200 ・電力システム解析演習 50 ・発電所 200 ・集積回路及び工業電子工学 300 ・集積回路及び工業電子工学演習 50 ・電子工学演習 200 ・通信工学 300 ・通信工学演習 50 ・材料学 200 ・保護回路 200 ・保護回路実習 50 ・マイクロコンピュータ工学 200 ・マイクロコンピュータ工学演習 50 ・電子工学 III 200 ・電子工学 III 演習 50 ・高電圧工学 200 ・高電圧工学演習 50 ・電気回路 III 200 ・電気回路 III 演習 50 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文 (18) ・研究課題 (6) ・演習 (0) ・最新制御理論 (3) ・光制御システム (3) ・工業システム (3) ・汎用機械理論 (3) ・特殊機械 (3) ・電気半導体 (3) ・及び変調器 (3) ・高等機械設計 (3) ・電力システム運営の最適化 (3) ・コンピュータによる電力システム設計 (3) ・電力システムの安定性 (3) ・電力システムの過渡現象 (3)
<ul style="list-style-type: none"> ・必修科目 (3) ・工業解析 (3) ・エネルギー変換プロセス (3) 				<ul style="list-style-type: none"> ・線型解析 (3) ・ネットワーク構成 I (3) ・ネットワーク構成 II (3) ・非線型回路 (3) ・高等ネットワーク理論 (3) ・統計通信論 (3) ・情報論 (3) ・電話通話理論 (3) ・高等電子工学 (3) ・電子電子工学 (3) ・マイクロコンピュータ装置 (3) ・能動回路設計 (3) ・材料電気、電気特性 (3) ・固体電子工学 (3) ・VLSI-理論 (3) ・応用 E.M 論 (3) ・マイクロコンピュータ理論 (3) ・マイクロコンピュータ及び技術 (3) ・マイクロコンピュータ及び回路 (3)
<ul style="list-style-type: none"> ・印は選択科目(2科目選択) 				

(注) 数字は履修点数。100点で1単位となり、1単位は通年で週2回の授業数。修士課程の()内数字は週間の授業時間数。

表 3 - 2 カリキュラムの詳細 (7)

(2) 土木工学科

1 学 年	2 学 年	3 学 年	4 学 年	修 士 課 程
<ul style="list-style-type: none"> 土木工学製図 100 力学 200 化学 200 化学演習 50 基礎電気工学 200 電気工学演習 50 英語及び経済学 150 数学 I 150 数学 II 150 機械工学, 製図 50 物理学 200 物理学演習 50 機械工場実習 50 溶接工場実習 25 木工工場演習 25 	<ul style="list-style-type: none"> 工法及び概算 100 測量 250 測量実習 100 材料学 250 コンクリート, ログ, フォルディング及び土木工学数値法 150 コンクリート, フォルディング, 演習 50 地質, 地形学 150 材料力学 250 構造力学及び材料演習 50 コンクリート演習 50 会計学及び社会学 150 数学 250 流体力学 250 流体力学演習 50 	<ul style="list-style-type: none"> 構造解析及び設計 I 300 構造解析及び設計 I 演習 50 鉄筋コンクリート 300 鉄筋コンクリート演習 50 環境工学 I 300 環境工学 I 演習 50 土質工学 I 300 土質工学 I 演習 50 土質工学 I 演習 300 輸送工学 I 50 輸送工学 I 演習 200 数学 300 開渠流及び水力機械 300 開渠流演習 50 陸水学 200 	<ul style="list-style-type: none"> 必修課題 研究課題及び論文 200 事業計画及び運営管理 200 構造解析及び設計 II 300 構造解析及び製造物の設計 50 製造物の製造物の弾性安定性 300 水力機械演習 50 選択課題(2) (A, B, C) を選択 水資源工学 II 300 水資源工学 III 200 水資源工学演習 50 構造解析及び設計 III 300 構造解析及び設計 IV 200 構造解析及び設計演習 50 環境工学 II 300 環境工学 III 200 環境工学演習 50 土質工学 II 300 土質工学 III 200 土質工学演習 50 交通工学 II 300 交通工学 III 200 交通工学演習 50 	<ul style="list-style-type: none"> 論文 (18) 研究課題 (6) 弾性学 (3) 平板理論 (3) 合成樹脂 (3) 製造物の設計 (3) 製造物の弾性安定性 (3) 殻の解析及び設計 (3) 有限要素法 (3) 土木工学のコンピュータ化 (3) コンクリート構造物の高等設計 (3) 高層建築物の解析と設計 (3) 架橋工学 (3) 有限要素法 II (3) 耐震構造設計 (3) 高等コンクリート技術 (3) 水処理論 (3) 下水処理論 (3) 下水及び汚水の生物学 (3) 環境衛生 (3) 工業用, 排水処理 (5) 地方衛生 (3) 水の汚染とその制御 (3)

(注) 数字は履修点数。100点で1単位となり, 1単位は通年で2回の授業数。修士課程の()内数字は週間の授業時間数。

表 3-2 カリキュラムの詳細 (8)

(3) 機械工学科

1 学 年	2 学 年	3 学 年	4 学 年	修 士 課 程
<ul style="list-style-type: none"> ・測量 50 ・土木工学製図 50 ・化学演習 200 ・化学演習 50 ・基礎電気工学演習 200 ・基礎電気工学演習 50 ・英語及び経済学 150 ・数学 (I, II) 300 ・熱工学 200 ・熱工学演習 50 ・基礎機械工学製図 50 ・物理学 200 ・物理学演習 50 ・鋳物工場実習 50 ・溶接工場実習 50 ・機械工場実習 50 	<ul style="list-style-type: none"> ・非金属工学材料化学 150 ・電気技術 250 ・製造工程 150 ・外注演算, 行列, 行列, 行列演算, 微分方程式 250 ・基礎熱力学 250 ・基礎熱力学演習 50 ・力学 250 ・固体力学 250 ・固体力学演習 50 ・機械工学製図 50 ・金属材料 150 ・金属材料演習 50 	<ul style="list-style-type: none"> ・工業法, 社会学, 及び会計学 300 ・製造工程 200 ・製造工程演習 50 ・計測及び品質管理 300 ・計測及び品質管理演習 50 ・7-11級数, 偏微分方程式, 調和解析, 数値解析 300 ・JYU-1177, 1178, 1179 及び複素変数 300 ・伝熱及び物質移動 300 ・伝熱演習 50 ・機械力学 300 ・機械力学演習 50 ・流体力学 300 ・流体力学演習 50 ・機械設計 300 ・機械設計演習 50 	<ul style="list-style-type: none"> ・工業管理 300 ・工作機械 300 ・工作機械演習 50 ・製造計画及び制御 300 ・研究課題と論文 300 ・応用熱力学 300 ・応用熱力学演習 50 ・流体力学及び機械 300 ・流体力学及び機械演習 50 <p>選択科目(2科目選択)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空気力学 200 ・自動車工学 200 ・制御工学 200 ・合成樹脂加工技術 200 ・熱伝導, 放射, 対流伝熱 200 ・伝熱装置の設計 200 ・伝熱演習 200 ・環境熱工学 200 ・高等動力学 200 ・機械振動 200 ・応用弾性学 200 ・平板及び殻理論 200 ・構造物の弾性安定性 200 ・応用解析実験 200 ・有限要素法 200 ・高等数値解析 200 ・JYU-1177及び1178 200 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文 (18) ・工学材料の機械的性質 (3) ・工学材料の構造と性質 (3) ・塑性理論 (3) ・転位理論 (3) ・生産工学の原理 I (3) ・生産工学の原理 II (3) ・工業学解析 (3) ・工業管理計画 (3) ・線型計画 (3) ・計量経済学 (3)

(注) 数字は履修点数。100点で1単位となり, 1単位は通年で週2回の授業数。修士課程の()内数字は週間の授業時間数。

3-3-3 機材規模

機材の規模については、対象学科の在籍学生および他学科からの聴講学生の教育において、大学教育として最低限必要となる機材を整備することを目的として定めた。

その方法としては、各学科における既存の使用可能機材を調査し、上記の目的と照合して新規導入が必要な機材または不足数の充足あるいは更新を要する機材を選定機材とした。

既存の主要機材と新規導入が必要な機材を主要カリキュラム毎に分類整理すると表3-3に示すとおりである。

各機材の数量は、その機材を利用するクラスの学生数、クラスを分割して実験を行う場合は1機材を貸与するグループの学生数、同一種の機材を利用して平行して行われる授業の場合はそのクラス数をもとにして設定することを基本とした。

具体的には、機材の数量は次の様に講義の形態の差異を考慮し、その各々の場合に依りて以下に述べる方法で算定した。

- 1) 1学級に対し、1人の教官が1つの機材を使用して講義する場合：
 - ・ 1機材が必要。
- 2) 1学級に対し、1人の教官が学生各人に1機材を貸与して講義を行う場合：
 - ・ 1学級の学生数と同じ数の機材が必要。
- 3) 1学級の学生を適当な人数のグループに分割し、グループ毎に1機材を貸与して1人の教官が講義を行う場合：
 - ・ $(1\text{学級の学生数} / 1\text{グループの学生数})$ に相当する数（端数は切上げ）の機材が必要。
- 4) 1学級の学生を適当な人数のグループに分割し、グループ毎に種類の異なる1機材を貸与し、複数の教官によって指導し、1学級内でローテーションを組んで、すべての学生に同じ内容の実験を順次行わせる場合：
 - ・ 1機材が必要
- 5) 上記1)～4)の各々の場合について、複数学級の同時並行講義が生じる場合：
 - ・ 上記1)～4)の各々の必要数に同時並行講義を行う学級数を乗じた数が必要。
 - ただし、この場合の同時並行講義の学級数については、その機材を使用するカリキュラムの講義時間数について別途検討を行い、同時並行講義の必要性を確認した。

なお、機材は現状においては学科単位での保管・管理が実際的であると考えられるので、他学科への貸出しは原則として考えていない。

表 3-3 主要機材の整備状況 (1)

1. ダッカ大学

(1) 物理学科

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
電子学	* トランジスタラジオ受信器	1	不明		
	* 波長計測装置	1	1960		
	* オシロスコープ	7	1965~78	オシロスコープ	24
	オシロスコープ	5	1985~86		
	* 2現象オシロスコープ	3	1978	4現象オシロスコープ	2
	* 周波数発振器	5	1965~76	周波数発振器	24
	周波数発振器	6	1978~86		
	マイクロコンピュータ	2	1988		
				マイクロコンピュータ実習装置	2
				トランジスタ回路実習装置	2
				論理回路実験装置	2
				電子回路実験装置	2
				論理テスター	2
				半導体素子実験装置	2
			AM変復調装置	1	
			周期関数発振器	2	
			精密デジタル計	2	
			周波数計	2	
電磁気学	* 直流回路	1	不明		
	* 熱電対	1	"		
	* 磁石セット	1	"		
	* 検流計	3	1950	検流計	12
	* プラチナ抵抗	1	"		
	電位差計	1	1980	電位差計	2
	電圧計	4	1986		
	電流計	2	"		
				直流ブリッジ	6
				誘電損失測定装置	1
			磁力計	2	
			L C R計	2	
			熱起電力測定装置	1	
			小型デジタルマルチメータ	10	
原子物理	* ガイガミュラーチューブ	1	1978		
	* スケーラ	1	"		
	タイマースケーラ	1	1985	原子物理用タイマースケーラ	5
地球物理				地抵抗測定装置	1
波動、音響 及び光学	* 分光計	1	1960		
	* プリズム分光計	1	"		
	* マイケルソン干渉計	1	"		
	* 偏光計	2	1970		
			騒音計	1	
			X-Yレコーダ	1	
気象学				日射量計	2
				デジタル湿度計	2

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

表 3-3 主要機材の整備状況 (2)

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
固体物理				直流電源装置	3
				電子天秤	2
熱力学				デジタル温度計	6
力学	* 複合振子	1	不明		
	* バネ計測計	1	"		
	* ヤング率計測器	1	"		
	* 表面張力計測器	1	"		
高分子物理				X-Yレコーダ	1

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

(2) 化学科

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
分光分析	可視分光光度計	2	1980/81		
	可視分光光度計	1	1987		
				紫外可視自記分光光度計	5
	自動赤外分光光度計	1	1977	ダブルビーム赤外分光光度計	2
分離分析				原子吸光光度計	1
	ガスクロマトグラフ	2	1960/86	ガスクロマトグラフ	1
分析化学、 物理化学	* 屈折率計	1	1957	屈折率計	2
	* 偏光計	1	1960	偏光計	1
	天秤	7	1975~82		
	* 電子天秤	1	1970	電子天秤	8
	電子天秤	2	1982/87		
	pH計	3	1984~85	pH計	12
	熱量計	1	1983		
				伝導度計	6
X線分析	* カメラ付X線装置	1	1968		
	X線装置	1	1988		
磁気分析	NMR装置	1	1985		
分析用 補助機材	恒温器	4	1975~85	恒温器	10
	オイルバス	1	1975		
	遠心分離器	6	1980~85	卓上遠心分離器	12
	ロータリーエバポレータ	4	"	ロータリーエバポレータ	4
	マッフル炉	1	1980		
	恒温水槽	5	1982~87	卓上型恒温水槽	18
	蒸留水製造装置	1	1987	純水製造装置	6
	電気炉	1	1988	電気炉 (マッフル炉)	2
				マントルヒーター	24
講義用機材				ホットプレートミキサー	10
				オーバーヘッドプロジェクター	2
				スライドプロジェクター	2

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

表3-3 主要機材の整備状況(3)

(3) 植物学科

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
微生物学, 細胞学, 菌類学 (顕微鏡関連 機材)	* 学生用顕微鏡	150	不明	学生用生物顕微鏡	100
	* 位相差顕微鏡	1	1950	万能写真顕微鏡	1
	位相差顕微鏡	1	1987		
	* 生物顕微鏡	2	1963/65	研究用生物顕微鏡	4
	生物顕微鏡	1	1988		
	* ミクロトーム	1	1940	凍結型ミクロトーム	1
				研究用顕微鏡蛍光装置 描画装置	1 10
微生物学, 細胞学, 組織培養, 植物育成	* 恒温器	1	1968		
	* 電子天秤	2	1970	デジタル電子天秤	6
	電子天秤	3	1978~88		
	* pH計	2	1970	pH計	10
	pH計	4	1980~88		
	* 卓上遠心分離器	1	1970	卓上遠心分離器	10
	遠心分離器	2	1986/88		
	* フリーザー	2	1970		
	フリーザー	5	1980~88		
	インキュベータ	4	1975~81	インキュベータ	5
	高圧滅菌器	5	1980~88	高圧滅菌器	2
	ホモジェナイザー	1	1980		
	試験管洗浄器	1	"	ガラス器具洗浄器	4
	蒸留装置	2	1983/86	純水製造装置	3
	* 定温乾燥器	1	1986	定温乾燥器	2
				高温滅菌乾燥器	4
	電気炉	1	1988		
	恒温水槽	1	"	卓上型恒温水槽	4
	酸素計	1	"		
	塩素計	1	"		
			水平振とう器	4	
			自記温湿度計	3	
			コロニーカウンター	2	
			真空デジケータ	1	
			超音波ピペット洗浄器	2	
その他の分析 ・測定用機材	炎光分析計	1	1980	炎光光度計	2
				葉面積及び光合成測定装置	3
				薄層クロマトグラフセット	2
				分光光度計	6
				紫外可視分光光度計	2
				万能投影器	1
				手持屈折計	8
			ポケット型照度計	5	
講義用機材			オーバーヘッドプロジェクター	5	

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

表3-3 主要機材の整備状況(4)

2. バングラデシュ工科大学

(1) 電気・電子工学科

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
電子工学, マイクロウェーブ工学	* 増巾器	3	1964		
	* 発振器	7	"		
	* 低域フィルタ	5	"		
	* クライストロン	3	"		
	* 周波数発振器	4	"		
	* 電波増巾器	1	"		
	* 直流微電流計	1	"		
	* 周波数計	1	"		
	* マイクロウェーブ電力計	1	"		
					マイクロウェーブアナライザ
				ストレージオシロスコープ	1
高電圧工学	* 25KV絶縁試験機	1	不明		
				高電圧コロナ計測装置	1
				衝撃電圧試験装置	1
電気回路, 電気機械	* 電力計	30	1950~74	携帯用電力計	8
	* 交流電流計	26	1950		
	交流電流計	1	1978		
	* 交流電圧計	14	1950~78		
	* 交直両用電流計	49	1950		
	* 交直両用電流計	23	"		
	* 直流電流計	7	"		
	直流電流計	2	1974		
	* 直流電圧計	5	1950		
	* 検流計	3	"		
	* 3相巻線モータ	1	"		
	* 3相誘導モータ	1	"		
	* 単相スライド変圧器	2	1950		
	単相スライド変圧器	1	1974		
	* 単相変圧器	1	1950		
	* 単相変圧器	3	1978		
	* 3相スライド変圧器	1	1960		
	3相スライド変圧器	1	1974		
	* 3相変圧器	1	1950		
	* モータ・ジェネレータ	6	"		
	* 電気機械実習装置	2	"		
	* インダクタンス	9	"		
	* 抵抗器	58	"		
	* 10進抵抗器	6	"		
	* 直流ブリッジ	2	"		
	* クリップ式電流計	4	1955		
	メガー	3	1974		
	* オシロスコープ	2	"		
	* 回転計	7	1978	携帯用回転計	3
				携帯用力率計	8
				同期表示器	3
				携帯用周波数計	8

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

表 3 - 3 主要機材の整備状況 (5)

(2) 土木工学科

適用区分	主要既存機材		機材整備計画	
	機材名	数量	機材名	数量
構造力学, 材料学	万能試験機 180t, 27t	2		
	衝撃試験機	1		
	ロックウェル硬度試験機	2		
	歪測定装置 5mm, 200mm	8		
	梁載荷試験機	1		
	モルタル物理試験器具	5		
	P. C用綱引張装置	1		
	スランプ試験器	5		
	強度試験用型枠	8		
	コンクリート・ミキサー	1		
	超音波コンクリート試験機	1		
	コンクリートコア・ドリル	1		
	圧縮試験機 250ton	1		
			構造物載荷試験装置	1
		データロッガー	1	
土質学, 土質力学	CRB試験器	1		
	三軸圧縮試験器	1		
	疲労試験器	1		
	直接一面せん断試験器	1		
	突き固め機	1		
	コーン貫入試験機	1		
	液性限界試験器	6		
			Rowe氏式圧密試験装置	1
			ふるいセット	1
			圧密透水試験装置	1
			冷凍乾燥機	1
			高圧水銀浸透圧計	1
			データ記録計	1
		載荷試験セット	1	
交通工学	アスファルト・オープン	1		
	セイボルト・粘性管	4		
	ビツミナス試験器具	3		
	粘性試験機	1		
	針入度計	2		
	軟化点試験装置	2		
	自動ビツミナス混合物圧縮機	1		
			CBR-マーシャル試験器	1
			車輛速度計測器	1
			光波距離計	2
			デジタル温度計	1
			交通量カウンター	1
			転圧性試験装置	1
		摩擦計	1	

表3-3 主要機材の整備状況(6)

適用区分	主要既存機材		機材整備計画	
	機材名	数量	機材名	数量
環境工学	水質計	7		
	顕微鏡	3	偏光顕微鏡	1
	遠心分離器	2		
	蒸留水製造装置	1		
	BODメーター	1		
	分光光度計	1		
	バクテリア培養器	1		
	濁度計	1		
	COD測定器具	1		
	定温インキュベータ	1		
	紫外線滅菌器	1		
			原子吸光分光光度計	1
			大気汚染分析装置	1
		全有機炭素分析器	1	

(3) 機械工学科

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
熱機関工学	* 自動車エンジン	1	不明		
	* 内燃機関	1	"	内燃機関及び試験装置	1
	* ディーゼル機関	1	"		
	* ベックマン温度計	1	1948		
	* ボイラー	1	1949		
	ボイラー	1	1983		
	* コンプレッサー	1	1950		
	* セーボルト粘度計	1	不明		
	* マップル炉	1	"		
	* エマーソン熱量計	1	"		
	* 電子ストップウォッチ	1	"		
	* ガス分析器	1	"		
	* 回転計	1	"		
	デジタル回転計	1	1983		
	水動力計	1	1978		
	騒音計	1	1985	騒音計	2
	ストロボスコープ	1	1988		
			ガスタービン及び試験装置	1	
			燃料噴射試験装置	1	
			冷凍機モデル	1	
			動力計	1	
			熱量計	1	
			電子天秤	1	
			デジタルマルチメータ	2	

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

表 3-3 主要機材の整備状況 (7)

適用区分	主要既存機材			機材整備計画	
	機材名	数量	購入年	機材名	数量
流体力学, 気体力学	* ベルトン水車	1	1949		
	* フランス水車	1	"		
	* 遠心ポンプ	1	"		
	* 小型風洞	1	1965		
	* ノズル実験装置	1	"		
	* 2チャンネル風速計	1	1968		
	* Uチューブ圧力計	1	"	デジタル圧力計	1
			流速計測法比較装置	1	
			ウォータージェット実験装置	1	
			三次元装置	1	
			ペン式記録計	1	
			記憶付オシロスコープ	1	
材料力学, 材料学	* 円柱試験用リグ	1	不明		
	* 衝撃試験用リグ	1	"		
	* 梁試験用リグ	1	"		
	* ロックウェル硬度計	1	1896		
	疲労試験機	1	1983		
			万能試験機	1	
			衝撃試験機	1	
自動車工学				燃料噴射試験装置	1
				振動測定装置	1
応用力学	* 遠心力試験装置	1	不明		
	* ジャイロスコープ	1	"		
	* 釣合い試験機	1	"	動的釣合い試験機	1
	静的ストレインゲージ指示器	1	1981		
	ストレインゲージ校正器	1	"		
	ダイヤルゲージスタンド	3	1982		
	危険回転数実習装置	1	"		
			周波数分析器	1	
制御工学				空気圧制御訓練装置	1
				油圧制御訓練装置	1

(注) * 印のものはすでに耐久年度を越え陳腐化しているので代替を必要としている。

第 4 章

第 4 章 基本設計

4-1 設計方針

本計画による機材の基本設計においては、2-2-4項で述べた第3次5カ年計画の内容を勘案し、次の点を考慮してその設計方針とした。

1. バングラデシュ国の大学教育が経済発展に役立つようにするための適切なレベルのものであること。
2. 新しい技術に基づいたものを極力導入すること。
3. 教員の指導により学生が操作しうること。
4. スペアパーツ、消耗品の入手が可能なもの。
5. 熱帯性の気候に耐えうること。

4-2 設計条件

4-2-1 設計条件

機材の設計条件は次のとおりとする。

- | | | |
|----------|---------|------------------------------------|
| 1) 周囲温度 | 最高 | 40℃ |
| | 最低 | 8℃ |
| | 平均 | 27℃ |
| 2) 周囲湿度 | 1日平均湿度 | 86%/31℃ |
| 3) 標高 | | +6m~16m |
| 4) 電源 | AC (交流) | 400 V ± 10% 3φ 50Hz (モータ動力用) |
| | AC (交流) | 230 V ± 10% 1φ 50Hz (一般機器用) |
| | | 大学構内の配線は4線3相となっている。 |
| | | DC (直流) 電源はない。 |
| 5) 水道 | | 水質は軟水、pH 6.1~7.0、水温最高30℃ |
| | | 約10mの高さのヘッドタンクより供給 |
| 6) ガス | 天然ガス | 9,220 Kcal/Nm ³ (低位発熱量) |
| | 供給圧 | 1.0 Kgf/cm ² G |
| 7) 圧縮空気源 | | なし |

4-2-2 周囲温度および湿度

機材の周囲温度はダッカ市における過去の最高・最低気温に若干の余裕をみて定めた。表4-1に1982～1986年の5年間における最高気温と最低気温を示す。最高気温は3月～6月の時期に出現する。6月以降は雨期のため日射量が減るので気温が上昇しない。

最低気温は12月または1月に出現する。この季節には霧の発生が見られる。

周囲温度が40℃以下であることが必要な機材は空調設備のある室に設置することとする。

表4-1 最高気温と最低気温

(1982～1986年、ダッカ)

(単位：℃)

年	最高気温	最低気温
1982	38.2	8.3
1983	37.2	9.1
1984	37.6	9.6
1985	37.8	11.2
1986	39.5	10.6

出典：統計局 1987年統計

ダッカにおける湿度の季節変化は図4-1に示すとおりである。4月～10月の間は雨期に入るため湿度が高い。最高湿度は7月～9月に出現する。この時期は雨期の最盛期に当たっており、日射が雲にさえぎられるため、最高気温の出現時期とは一致しない。気温が30～31℃で湿度80～85%の高温多湿の状態が約3カ月続く。

したがって、電気部品は熱帯仕様としておく必要がある。また、顕微鏡のレンズなどカビの発生の危険のあるものは付属品として乾燥保存のため容器が必要である。

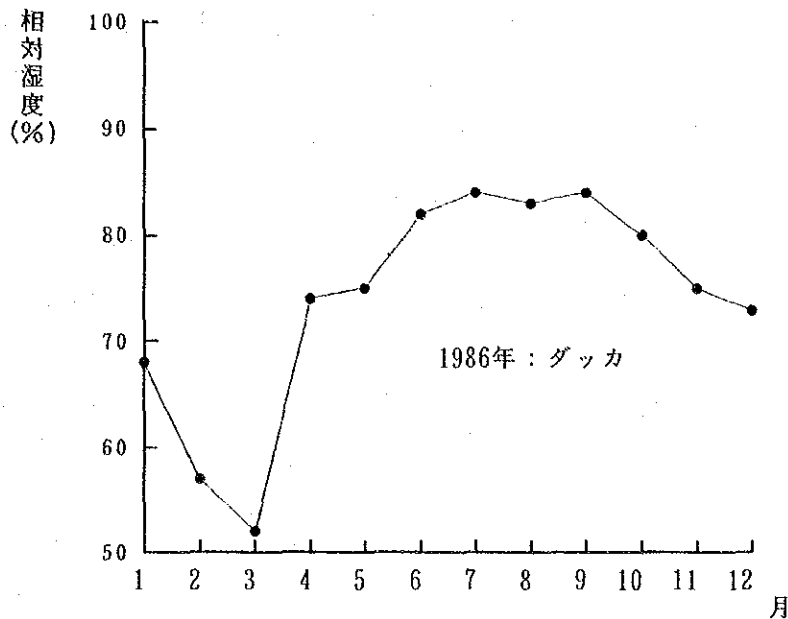


図4-1 平均湿度

4-2-3 電源

ダッカ大学およびバングラデシュ工科大学への送電は11kVおよび6.6kVで行われている。電力庁の規定では11kVおよび6.6kVの受電端の電圧変動は±10%が許容されている。

低圧配電線は4線3相式で、3相400V、単相230Vが得られる。大学の実験室には一部の室を除き単相230Vを取出す接続端（コンセント）がついている。このコンセントはBS（英国規格）の15A-3Pのプラグに対応するものである。

電圧変動は受電端で±10%が許容されているので、配電端でも±10%としたが実際はこれを超えることもある。

電圧変動の主因は電力需要の変動に伴う送電電圧降下であるので、電力需要が大きい時間帯には電圧低下が大きい。しかし、通常では瞬時的な電圧変動はなく、バングラデシュ工科大学の230V端で実測したところ223Vで安定した状態が確認された。ただし、停電後の復帰時に一時的に電圧が高くなることがある。電子制御式電圧安定装置は±10%を超える電圧変動に対応することは困難であるので、大学ではタップ切換式変圧器を使って効果をあげている。

以上の状況を考慮して、±10%の電圧変動に耐えられない機材に対してはタップ切換式（電圧計付）変圧器を附属させることとする。さらに、微妙な電圧変動によっても影響を受ける機材に対してはタップ切換式変圧器に加えて電子制御式電圧安定装置を内蔵または附属させる。

また、ヨーロッパ系の標準電圧220V、米国系の標準電圧110Vあるいは我が国の標

準電圧 100V の機材を適用する場合には、各々の電圧に適合し、±10%以上の巾で電圧調節ができる様な変圧器を附属させる。

差込接続器（プラグ）は一般機材の場合、230Vおよび220Vについては、原則としてBS15A-3Pのものとする。110Vおよび100Vについては、JIS15A 125V-2Pの差込接続器とし、変圧器の出力側もこれと一致させ、誤使用がない様に配慮する。230V以外の電圧の機材については、機材に使用電圧を明瞭に判る様に表示することとする。

DC（直流）用の電源は配線されていないので、電池または可搬式の電源を考える。

4-2-4 水道

ダッカ大学およびバングラデシュ工科大学は独自に管打込み方式による深井戸を所有しており、深井戸からポンプにより汲み上げた水を上水として使用している。

ダッカ市の深井戸の水は一般に軟水で、pHは6.1~7.0の間でほぼ中性である。ダッカ大学およびバングラデシュ工科大学の深井戸の水も同様で、水質は極めて良質である。深井戸の水は、ダッカ大学では約10mの高さの給水塔にポンプで汲み上げて使用している。バングラデシュ工科大学では5階建ての校舎の屋上に水槽があり、そこへ汲み上げてから使用している。水温は冬季25℃、夏季30℃である。

4-2-5 燃料用ガス

加熱用燃料としては、天然ガスが利用できる。天然ガスはダッカ市の北東58マイルにあるガス田から、14インチのパイプラインでダッカ市へ供給されている。ガスの成分および発熱量は表4-2に示すとおりである。

市街地（ダッカ大学を含む）への供給圧力は1.0kgf/cm²Gである。

表 4-2 天然ガスの成分および発熱量

成 分	(mol %)
メタン	96.8
エタン	1.82
プロパン	0.43
その他の炭水水素	0.67
窒素	0.35
炭酸ガス	根跡
硫黄分	なし
低位発熱量 (Kcal / Nm ³)	9,220

出典：統計局 1987年統計、バングラ石油会社

4-2-6 圧縮空気その他

圧縮空気は配管されていない。したがって、圧縮空気が必要となる機材には小型コンプレッサーを附属させる。

また、実験室で特殊なガスが必要となる場合にはポンペを設置して供給する必要がある。

4-3 機材計画

各学科別の要請機材の検討を行った結果、選定された機材の総計は134品目である。

表4-3 選定機材品目数

大学および学科名	品目数
グッカ大学	
物理学科	32
化学科	21
植物学科	30
(小計)	(83)
バン格拉デシュ工科大学	
電気・電子工学科	9
土木工学科	20
機械工学科	22
(小計)	(51)
合 計	134

選定機材リストは表4-4に示すとおりである。リストには各学科別に、機材の名称、数量、数量算定根拠（使用グループ人数）、基本仕様および機材を利用する主なカリキュラムを示した。

以下に、各学科毎に教育の実態に沿った講座あるいは実習のカテゴリー別に、主要機材について説明する。

4-3-1 グッカ大学

(1) 物理学科

物理学科のカリキュラムの内、今回導入を要請されている機材は電子学関連、電磁気学関連が多い。

1) 電子学

電子学の分野は物理学の中で特に発展が目覚ましく、その応用分野が広がって

いる。したがって、この分野では旧機材の陳腐化の速度が早まっており、新規機材導入の必要性が高い。以下の機材がこれに該当する。

- ・半導体の応用回路およびコンピュータの原理を学習させるもの
 - マイクロコンピュータ実習装置
 - 論理回路実験装置
 - 電子回路実験装置
- ・論理回路の計測器
 - 論理テスター
- ・半導体の性質と応用
 - トランジスタ回路実習装置
 - 半導体素子実験装置
- ・電子回路の特性試験
 - オシロスコープ
 - 周波数発振器
 - AM変復調装置
 - 周期関数発振器
- ・一般計測器
 - 精密デジタル計
 - 周波数計

2) 電磁気学関連機材

電気と磁気の性質とその相互作用を学習するためのもので、物理学においては極めて基礎的な分野である。老朽化した機材の更新が主な内容となっている。

- ・基礎的計測機材（電流・電圧・抵抗）
 - 検流計
 - 直流ブリッジ
 - 電位差計
- ・絶縁体の計測
 - 誘電損失測定装置
- ・磁気
 - 磁力計
- ・交流回路の計測
 - LCR計
- ・熱起電力による温度計測法の原理
 - 熱起電力測定装置

3) その他

- ・一般計測器

 - 温度計

 - 騒音計

 - 電子天秤

 - レコーダー

- ・原子物理、放射能の測定

 - 原子物理用タイマースケータ

- ・地質検査：地中に電流を通してその電気抵抗を測り、地質構造を調査する。

 - 地抵抗測定装置

- ・太陽エネルギー：太陽エネルギーの地表到達量を測る。

 - 日射量計

- ・小型トランスを制作して実験に利用

 - 巻線機

- ・実験用電源

 - 直流電源装置

(2) 化学料

化学の分野では、化学合成によってできた物質の分子構造、性質を知ること、すなわち分析が重要である。今回の計画においてもこの分野で使用する機材が主になっている。

1) 分光分析

電子・原子・分子などのエネルギーレベルが変わる時に光の吸収または放射が起こる。この性質を利用して、物質に光を吸収させたり、または加熱して光を放射させたりしてそのスペクトルを調べ物質の構造または物質そのものを特定する装置が分光分析器である。今日、分光分析器は化学分析の手段として広く用いられており、化学分野の研究者にとってはその操作法を習得することが必須であり、すべての学生にその機会を与える様にした。

紫外可視自記分光光度計

ダブルビーム赤外分光光度計

原子吸光分光光度計

2) 分析化学、物理化学

- ・ガスに物質を溶存させて、熱伝導度の差異により物質の成分を計測する。

ガスクロマトグラフ

- ・物理化学的測定および化学分析のための一般的計測器

偏光計

屈折率計

融点測定器具

pH計

伝導度計

比重測定器

デジタル電子天秤

- ・分析などのための加熱、分離、攪拌、濃縮を行う装置

電気炉

恒温器

卓上遠心分離器

マントルヒータ

ホットプレートミキサー

ロータリーエバポレータ

卓上型恒温水槽

純水製造装置

3) その他

- ・教室講義用機材

オーバーヘッドプロジェクタ

スライドプロジェクタ

(3) 植物学術

植物学科のカリキュラムは細かく分かれているが、要請されている機材は複数のカリキュラムで共通使用されるものが多い。これらは顕微鏡とその関連機材、植物の育成、培養のための機材、その他の分析・測定用機材に大別される。

1) 微生物学、細胞学、菌類学他

顕微鏡は植物学の研究者にとって最も基礎的な機材であり、学生にその操作を完全に習熟させる必要がある。また、多くのカリキュラムで並行使用されるので、

学生用顕微鏡はその必要数量が多くなる。

- ・学生用顕微鏡
 - 学生用生物顕微鏡
- ・大学院生の研究用の高解像・高倍率の顕微鏡
 - 万能写真顕微鏡
 - 研究用生物顕微鏡
- ・顕微鏡関連装置
 - 描画装置
 - 凍結型マイクローム
 - 研究用顕微鏡蛍光装置

2) 組織培養、植物育成他

- ・培養・育成の前処理準備のための機材
 - 高圧滅菌器
 - 純水製造装置
 - 電子天秤
 - pH計
 - 高温滅菌乾燥器
 - 卓上遠心分離器
 - 水平振とう器
 - 定温乾燥器
- ・培養・育成のための機材
 - インキュベータ
 - 卓上型恒温水槽
 - 自記温湿度計
- ・培養・育成後の処理および分析のための機材
 - コロニーカウンター
 - 超音波ピペット洗浄器
 - ガラス器具洗浄器

3) その他の分析・測定用機材

- ・植物育成：光合成量の測定
 - 葉面積および光合成測定器
- ・植物生理学、生態学：化学成分の分析

炎光光度計

薄層クロマトグラフセット

分光光度計

紫外可視分光光度計

- ・藻類学、植物繊維学他：植物の部分を拡大して投影し多くの学生に見せる装置

万能投影器

- ・植物生理学：糖度の測定等

手持屈折計

- ・生態学他：太陽光の測定

ポケット型照度計

- ・教室講義用

オーバーヘッドプロジェクタ

4-3-2 バングラデシュ工科大学

(1) 電気・電子工学科

供給機材は電子工学・マイクロウェーブ関連のもの、高電圧関連のもの、電気回路・電気機械関連のものに3区分される。

1) 電子工学・マイクロウェーブ工学

・マイクロウェーブの通信への応用は最近広範囲に普及して来ており、新しい技術の中では学習すべき必須の分野である。このため、マイクロウェーブ用装置の特性を測定する計測器が必要である。

マイクロウェーブアナライザ

・高速現象をメモリーに入れておいて、それをとり出して観測するためのオシロスコープは広く電子工学の分野で利用できる装置である。

ストレージオシロスコープ

2) 高電圧工学

・高圧送電に関連して起こる問題についての学習のための装置

高電圧コロナ計測装置

衝撃電圧試験機

3) 電気回路、電気機械

・モータ、発電機、電灯などを含む交流回路の学習に必要な一般的測定器

携帯用電力計
携帯用力率計
同期表示計
携帯用周波数計
携帯用回転計

(2) 土木工学科

構造力学のためのやや大型の装置、土質工学および材料学用の各種試験装置、交通工学用の測定器、環境工学用の測定器の組合せとなっている。

1) 構造力学、材料学

・やや大型の構造物模型およびコンクリートスラブなどの部材に荷重をかけて変型および応力を計測する装置である。この装置は学生に実際に応力・変型の計測および解析のできる能力をつけさせることができ、教育効果の高いものである。

構造物載荷試験装置

データロガー

構造物載荷試験装置には供試体の搬入のために5トン程度の重量を搬送する装置が必要であるが、実験室の天井高が4.5mと低いためクレーンの設置は無理である。代わりに3トンのチェンブロック2個を導入する。

2) 土質工学、土質力学

・土質試験および材料試験を行うための装置である。圧密性、強度、透水性、孔隙率などを計測する。

Rowe氏式圧密試験装置

ふるいセット

圧密透水試験装置

冷凍乾燥機

CBRマーシャル試験器

高圧水銀浸透圧計

データ記録計

載荷試験セット

Rowe氏式圧密試験装置の試験片は英国式では 254mmφ×300mmの大型のものが使われているが、最近では計測技術の発達により小型の試験片の方がむしろ精度よく計測できる。ここでは60mmφ×20mmのものを導入する。

3) 交通工学

- ・ 車輛の速度、交通量を計測するためのもの

車輛速度計測器

交通量カウンター

- ・ 道路についての試験・計測用

デジタル温度計

転圧性試験装置

摩擦計

4) 環境工学

- ・ 環境問題は先進国では大きな問題となっている分野である。バングラデシュ国は人口密度が高く、環境問題は今後重要視されるべき分野である。

大気および水の汚染に対する分析用機材の導入により、学生に基本的な分析能力をつけさせるものであるが、主として専門家養成を目指す大学院用である。

原子吸光分光光度計

大気汚染分析装置

偏光顕微鏡

全有機炭素分析器

(3) 機械工学科

ガスタービン、ガソリンエンジン、冷凍器、制御装置、流量計測装置、ウォータハンマーなどのデモンストレーション用機材が多数含まれている。これらは、実物に接する機会の少ないバングラデシュ国の学生に、小型ではあるが実物と接し、操作する機会を与えることになり、教育上重要な機材である。この他には、機械工学分野で必要とする計測器類が含まれる。なお、必要な予備品については十分なものを含めている。

1) 熱機関工学

- ・ バングラデシュ国は天然ガスを利用したガスタービンが発電用として広く用

いられている。また、ディーゼルエンジンおよびガソリンエンジンは農耕用、自動車用などにこれから普及拡大していくと思われ、重要な学習対象である。冷凍機についても同様のことがいえる。

ガスタービンおよび試験装置

燃料噴射試験装置

動力計

内燃機関および試験装置

ガスタービンは以前には45PS級のもので教材用として製作されており、これは実用機に近い形状であったが、需要が少ないため現在は製作されていない。本計画では、デモンストレーション用教材として製作されているモデル（6～7kW）を採用した。

動力計は最近の動向を考えると小型高速に適したものがよいが、バングラデシュ国の実状を考え、1,500rpm.で100PSのものとした。

・熱機関関連の計測器

燃料の発熱量

熱量計

電子天秤

汎用計測器

デジタルマルチメータ

騒音計

2) 流体力学・気体力学

・デモンストレーションによる学習用機材

流速計測法比較装置

ウォーターハンマー実験装置

・風洞に取付けたモデルの位置決めのための計測器

三次元測定器

・汎用計測器

ペン式記録計

記憶付オシロスコープ

デジタル圧力計

風洞用の既存小型圧縮機もかなり老朽化しているが、修理をすればしばらく使用できるので今回の計画には含めていない。また、キャビテーション試験

装置は単独の装置では十分な教育効果が期待できないと思われ、回流式水槽試験装置の一部として将来計画することが妥当であるので、これも今回の計画には含めていない。

3) 材料力学

- ・材料の強度を試験する装置であるが、極めて基礎的なものである。

万能試験装置

衝撃試験装置

4) 自動車工学

- ・ディーゼル機関の燃料噴射弁の作動を示す装置

燃料噴射試験装置

- ・自動車の車内での振動を計測する装置

振動測定装置

5) 制御工学

- ・制御用サーボ機構のデモンストレーション用機材

空気圧制御訓練装置

油圧制御訓練装置

油圧制御と空気圧制御は構成機器がかなり相異しており、バングラデシュ国にとって重要な分野なので、本計画では両機材を含めた。

6) 応用力学

- ・回転体の動的バランスの学習

動的つり合い試験機

周波数分析器

周波数分析器のレンジは25Hz~20,000Hzとした。1 Hzの様な低い方のレンジは別の方法で計測する方が合理的である。

表4-4 機材リスト(1)

 1. グッカ大学
 (1) 物理学科

series No.	機 材 名	数量	並行授業数× (1学級の学生 数/1グループの 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
1	マイクロコンピュータ 実習装置	2	48/24	電子学	CPU, RAM, ディスプレイ及びキーボード, 入出力盤, AD, DAコンバータ, DCサーボ
2	論理回路実験装置	2	48/24	電子学	ダイオード・トランジスタ/トランジスタ/半導 体論理回路, デコーダ・エンコーダ等
3	電子回路実験装置	2	48/24	電子学(基礎電子学)	L.F. 電圧増幅回路, L.F. 電力増 幅回路, 単復同調増幅回路
4	トランジスタ回路 実習装置	2	48/24	電子学(基礎電子学)	各種トランジスタ回路システム
5	誘電損失測定装置	1	48/48	電磁気学	誘電損失測定装置一式
6	半導体素子実験装置	2	48/24	固体物理 (半導体基礎)	ダイオード・トランジスタ静電特性測定 回路, リスタ-静電特性測定回路
7	オシロスコープ	24	2×48/4	電子学	20MHz, 2チャンネル
8	周波数発振器	24	2×48/4	電子学	10Hz ~ 1MHz
9	4現象オシロスコープ	2	24/12	電子学	100MHz
10	AM変復調装置	1	24/24	電子学	発振器/変調器, AM受信回路
11	検流計	12	48/4	電磁気学	範囲: ±250μV ² 程度, 電子式
12	直流ブリッジ [ホイートストン型]	6	48/8	電磁気学	範囲: 0.1 ~ 111.11MΩ
13	LCR計	2	48+24	電磁気学	範囲: L: 0.1μH ~ 199.9H, C: 0.1pF ~ 199μF, R: 0.01Ω ~ 19.99MΩ
14	精密デジタル計	2	48+24	電子学	範囲: DV電圧: ±100mV ~ ±1,000V, 抵抗: 100Ω ~ 10MΩ, AC電圧: 1V ~ 500V
15	デジタル温度計	6	2×48/1	熱力学	範囲: -100 ~ 1,760°C, 熱電対: K, R
16	小型デジタル マルチメータ	10	5×48/2	電磁気学, 電子学	範囲: ±DCV: 200mV ~ 1,000V, ACV: 200mV ~ 1,000V, ±DCA: 20μA ~ 200mA, 抵抗: 20Ω ~ 20MΩ
17	周波数計	2	48+24	電子学	デジタル表示, 範囲: 10Hz ~ 80MHz
18	騒音計	1	24/24	波動, 音響及び光学	範囲: 30 ~ 130dB/40 ~ 130dB, 周波域: 31.5 ~ 8,000Hz
19	論理テスター	2	48+24	電子学	測定点数: 1 ~ 16
20	磁力計	2	24/12	電磁気学	範囲: 20G ~ 20KG, 周波域: DC ~ 500Hz
21	電子天秤	2	2×48/48	固体物理	容量: 最大120g, 読取範囲: 0.1mg

表4-4 機材リスト(2)

series No.	機材名	数量	並行授業数× (1学級の学生数/1学期の学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
22	原子物理用 タイマースケラー	5	2×48/2 +24/24	核物理	タイマ、スケラー、レコーダー、周波数メーター
23	地抵抗測定装置	1	48/48	地球物理	発信器：400Vp-p, 200mA, 受信器：1M 入力, -0.6~0.6V/ -6~6V, デジタルディスプレイ
24	X-Yレコーダー	1	48/48	波動, 音響及び光学	1A ² (16域), 自動
25	X-Yレコーダー (チャート駆動装置付)	1	24/24	高分子物理	180mm幅, 1~3A ² 連続記録, 6~24点 打点記録
26	熱起電力測定装置	1	48/48	電磁気学	電位差計, DC電力供給器, 熱電対: K, T
27	電位差計	2	48/24	固体物理	範囲: 0~1.6V/0~160mV, 電圧配分: 3 - 300V
28	直流電源装置	1	48/12	} 固体物理	出力: 0~35V/0~10A
	"	2	24/24		出力: 0~32V/0.2~2A
29	デジタル湿度計	2	24/12	気象学	表示: デジタル3桁, 範囲: 温度: -30~60°C, 露点: -45~50°C, 相対湿度: 15~99.9%
30	周期関数発振器	2	2×24/24	電子学	周波数範囲: 0.01Hz~1MHz, 出力波形: 正弦, 4角, 3角, 鋸歯 状波
31	巻線機	1	48/48	修理実習	巻線幅: 最大110mm, 巻径: 最大150mm
32	日射量計	2	48/24	気象学	陽光測定

(2) 化学科

series No.	機材名	数量	並行授業数× (1学級の学生数/1学期の学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
1	紫外可視自記 分光光度計 (1)	3	} 3×50/25	} 分光分析学 (分光学)	波長範囲: 200~1,100nm, カーブリニア付
	" (2)	2			波長範囲: 200~1,000nm
2	ダブルビーム 赤外分光光度計 (1)	1	} 2×50/50	} 分光分析学 (構造分析)	波数範囲: 4,000~400cm ⁻¹ , データ処理装置付
	" (2)	1			波数範囲: 4,000~650cm ⁻¹ , VJ-付
3	偏光計	1	1×50/50	物理化学	標準糖度目盛: +130°S~-130°S
4	屈折率計	2	2×50/50	分析化学, 有機化学他	屈折率: 1.3000 ~ 1.7000, 糖度: 0 ~ 85%
5	電気炉	2	2×50/50	分析化学, 無機化学他 (水分, 有機物排除)	電気炉, 温度範囲: 250~1,150°C, 内容量: 15ℓ

表 4-4 機材リスト (3)

series No.	機 材 名	数量	並行授業数× (1学級の学生 数/19'N-7'の 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
6	恒温器	10	5×50/25	分析化学, 有機化学, 無機化学他 (水分除去)	温度範囲: 40~260°C, 内容量: 81ℓ
7	卓上遠心分離器	12	6×50/25	分析化学, 有機化学他 (固液分離)	回転数: 最高 4,000rpm, 遠心管: 15mℓ×8本
8	融点測定器	12	6×50/25	分析化学, 無機化学, 物理化学他	温度範囲: 0~140°C/130~270°C/ 260~400°C
9	マントルヒーター	24	6×50/25	分析化学, 有機化学, 無機化学他	使用温度: 最高450°C, 容量: 50~2,000mℓ用
10	ホットプレート ミキサー	10	2×50/10	分析化学, 有機化学, 無機化学他	容量: 50~3,000mℓ用
11	ロータリー・ エバポレーター	4	2×50/25	分析化学他 (液体試料濃縮)	容量: 1,000mℓまで, 9対3-A'ス付
12	卓上型恒温水槽	6	4×50/10	分析化学他 (試料保温)	温度: 室温+5~100°C, 容量: 9ℓ
	"	6			温度: 室温+5~80°C, 容量: 20ℓ
	"	6			9-キレ-7-, 温度: 室温+5~200°C
13	pH計	3	6×50/25	分析化学, 無機化学 他 (pH測定)	表示方法: 7+0' / 7'9M, 精度: 0.01pH, 自動校正
	"	9			表示方法: 7+0' / 7'9M, 精度: 0.1pH, 手動校正
14	電気伝導度計	6	3×50/25	分析化学, 無機化学他	表示方法: 7+0', 範囲: 0~2μs/ cm ~ 0~200ms/cm, 手動校正
15	比重測定器	4	2×50/25	物理化学 (一般実験)	比重測定
16	純水製造装置	6	6×50/50	分析化学, 有機化学, 無機化学他	方式: 蒸留, 容量: 1.8ℓ/h
17	デジタル電子天秤	4	4×50/25	分析化学, 有機化学, 無機化学他 (秤量)	容量: 最大210g, 読取目盛: 0.1mg
	"	4	4×50/25		容量: 最大300g, 読取目盛: 0.01g
18	オーバーヘッド ・プロジェクター	2	2×50/50	無機化学, 核化学, 環境化学 (教材拡大)	卓上据置型
19	スライド ・プロジェクター	2	2×50/50	有機化学, 環境化学, 工業化学他 (教材映写)	35mmスライド用, 自動焦点, 9-7操作 可能
20	ガスクロマトグラフ [熱伝導度検出器付]	1	1×50/50	分析化学, 有機化学他 (有機物分析)	TCD, FID, 7'-9処理装置付
21	原子吸光分光光度計	1	1×50/50	分析化学 (重金属他)	波長範囲: 190~900nm,

表4-4 機材リスト(4)

(3) 植物学科

series No.	機材名	数量	並行授業数× (1学級の学生数/1ヶ所-7'の 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
1	学生用生物顕微鏡	100	8×50/4	植物生理学、藻類学、 微生物学他	光源内蔵、発生防止型、複眼用、 接眼レンズ: 5X, 10X, 15X, 対物レンズ: 10X, 40X, 100X
2	高圧滅菌器	2	2×40/20	組織培養、植物育成、 植物病理学他 (試料の滅菌処理)	圧力: 1.2kg/cm ² , 温度: 95~121°C, 内容量: 46ℓ
3	純水製造装置	1	3×50/50	組織培養、植物育成、 植物生理学他 (純水製造)	方式: 蒸留+イオン交換、 容量: 1.8ℓ/h
	純水製造装置	2			方式: 蒸留、容量: 1.8ℓ/h
4	描画装置 [ミラー型]	10	2×20/4	藻類学、植物解剖学他	顕微鏡用
5	デジタル電子天秤	2	3×40/20	組織培養、植物 生理学、植物病理学他	容量: 最大210g, 読取目盛: 0.1mg
	"	4			容量: 最大300g, 読取目盛: 0.01g
6	インキュベーター	5	5×20/20	組織培養、植物育成、 植物病理学他	温度範囲: -10~50°C, 内容量: 300ℓ
7	葉面積及び 光合成測定器	3	2×40/20	植物生理学、植物育成 (光合成量測定)	葉面積計: 実験室据置型 光合成測定器: 携帯型
8	卓上型恒温水槽	4	2×40/20	植物病理学、微生物学、 菌類学他	温度: 室温+5~80°C, 容量: 17ℓ
9	万能写真顕微鏡	1	20/20	細胞学、微生物学、 分子生物学他 (高解像用)	位相差装置付、超広視野接眼レンズ、 写真撮影装置付
10	炎光光度計	2	2×50/50	植物生理学、生態学 (無機物分析)	Li, Na, K, Ca 測定用
11	研究用生物顕微鏡	4	4×20/4	微生物学、菌類学、 植物解剖学他 (微生物用)	三眼鏡筒、無色コンデンサー、 写真撮影装置付
12	凍結型マイクロトーム	1	2×50/50	細胞学、微生物学、 植物解剖学他 (顕微鏡用試料作成)	切片厚さ: 2~20μm, 標本固定器の最大口径: 30×30mm
13	pH計	4	5×40/20	組織培養、遺伝学、 微生物学他	表示方式: デジタル/アナログ, 精度: 0.01pH, 自動校正
	"	4			表示方式: デジタル, 精度: 0.1pH, 手動校正
	"	2			表示方式: デジタル, V型
14	万能投影器	1	50/50	藻類学、植物繊維学、 植物解剖学他 (試料拡大投影)	投影倍率: 10X, 20X, 50X, スクリュー径: 250mm
15	コロニーカウンター	2	40/20	微生物学、菌類学、 植物病理学	表示方式: デジタル3桁

表4-4 機材リスト(5)

series No.	機 材 名	数量	並行授業数× (1学級の学生 数/1グループの 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
16	定温乾燥器	2	2×50/50	植物育成, 植物繊維学他	温度 : 40~210°C, 内容量 : 300ℓ
17	手持型屈折計	4	40/5	植物生理学	デジタル型, 範囲 : Brix 0~32%
	“	4			自動温度補償型, 範囲 : Brix 0~32%
18	薄層クロマトグラフ セット	2	40/20	組織培養, 植物生理学	実験室用標準型
19	真空デシケーター	1	50/50	微生物学, 植物発生学 (試料乾燥保存)	内寸 : 400×300×400(H)mm
20	自記温湿度計	3	3×40/40	植物生理学, 生態学, 植物育成	二点記録型
21	ポケット型照度計	5	40/8	湖沼学, 水棲生物学, 生態学他 (照度測定)	測定範囲 : 0~200 / 2,000 / 20,000ℓx
22	卓上遠心分離器	10	5×40/20	植物育成, 分子生物学, 藻類学他 (試料固液分離)	回転数 : 最大 5,000rpm, 遠心管 : 最大 100mℓ
23	高温滅菌乾燥器	4	2×40/20	組織培養, 植物生理学, 植物病理学他 (試料滅菌, 乾燥)	温度 : 40~260°C, 内容量 : 72ℓ
24	分光光度計	6	3×40/20	植物病理学, 細胞学, 植物病理学他	波長範囲・幅 ; 340~900nm, 10nm
25	超音波ピペット洗浄器	2	2×40/40	組織培養, 細胞学, 植物 生理学, 微生物学他	寸法 : 500×136φmm
26	紫外分光光度計	2	2×40/40	植物生理学, 細胞学, 植物病理学他	波長範囲 : 200~1,000nm
27	ガラス器具洗浄器	4	2×40/40	組織培養, 細胞学, 植物 病理学, 微生物学他	小型t-駆動型
28	研究用顕微鏡用 蛍光装置	1	20/20	微生物学, 菌類学, 植物解剖学他	「オシカス BH2-RFL-2」型 顕微鏡 用蛍光装置
29	オーバーヘッド・ プロジェクター	5	5×50/50	藻類学, 鮮苔学, 隠花植物学他 (教材拡大)	卓上装置型
30	水平振とう器	4	2×40/20	組織培養, 細胞学, 植物生理学他	速度 : 15~100 回転/分, 試験管7ヶ付

表4-4 機材リスト(6)

2. バングラデシュ工科大学

(1) 電気・電子工学科

series No.	機材名	数量	並行授業数× (1学級の学生数/1台の学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
1	マイクロウェーブ・アナライザー	1	4/4	マイクロウェーブ工学	構成: ネットワークアナライザー、S-パラメータ試験器、スイッチ・モジュラー、出力用フィルター レンジ: 50MHz - 20GHz
2	高電圧コロナ計測装置	1	10/10	高電圧工学	構成: 試験用変圧器、電圧制御装置、放電検出器、 計測範囲: 100KV, 10KVA
3	ストレージ・オシロスコープ	1	8/8	電子工学	デジタルタイプ、記録用メモ付き
4	衝撃電圧試験機	1	10/10	高電圧工学	発電容量: 50KVAC 及び 75KVDC、 インパルス電圧: 100KV、波形記録器
5	携帯用電力計	8	8/1	電気回路	単相、周波数レンジ: DC25~500Hz、 電流レンジ: 5/25, 5/50, 5/100、 変流器付き
6	携帯用力率計	8	8/1	電気回路	200V, 50Hz, 単相 及び 400V, 50Hz, 3相 変流器付き
7	同期表示計	3	8/3	電気回路	400V, 50Hz, 3相, 変流器付き
8	携帯用周波数計	8	8/1	電気機械	周波数レンジ: 45~65Hz, 供給電流: 400V, 50Hz, 3相
9	携帯用回転計	3	8/3	電気機械	0.1V/1,000rpm~2.0V/20,000rpm デジタル型

(2) 土木工学科

series No.	機材名	数量	並行授業数× (1学級の学生数/1台の学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
1	構造物載荷試験装置	1	5/5	構造力学, 材料力学, 大学院	載荷容量: 50ton×4, 載荷7t-A: 10m ×3.5m×3m, 圧縮力: 100t, 引張力: 717t, 圧縮力
2	データ・ロッガー	1	5/5	構造力学, 材料力学, 大学院	構造物載荷試験装置に含む
3	Rowe氏式圧密試験装置	1	2/2	土質工学, 大学院	供試体寸法: φ60mm×20mm, 自動加 圧装置: 最大容量12.8Kgf/cm ²
4	ふるいセット	1	25/25	土質力学, 大学院	ASTM標準
5	圧密透水試験装置	1	25/25	土質力学, 大学院	供試体寸法: φ200mm, 荷重: 7ton, ワスチ寸法: 30, 40, 50, 60mm, H: 1,000 mm
6	冷凍乾燥器	1	4/4	材料学, 土質工学, 大学院	冷凍機600W, 最低温度-50°C, 容量: 冷凍器4ℓ/bath, 乾燥器200mm φ
7	CBR-マーシャル試験器	1	5/5	土質工学, 大学院	容量: 5,000Kgf, 試験種類: CBR試験 及びマーシャル試験

表 4-4 機材リスト (7)

series No.	機 材 名	数量	並行授業数× (1学級の学生 数/1グループの 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
8	車輛速度計測器	1	5/5	交通工学, 大学院	2点間距離内の車輛速度計測
9	光波距離計	2	6/3	測量	測定範囲: ミニマリス A 150m, W/1 プリ ス A 800m W/37 プリス A 1,200m
10	デジタル温度計	1	5/5	交通工学, 大学院	測定範囲: -100~1,370°C
11	交通量カウンター	1	5/5	交通工学, 大学院	手動式カウンタ- 5連式
12	高圧水銀浸透圧計	1	4/4	材料学, 大学院	圧力範囲: (kPa) 100 - 200,000, (bar) 1 - 2,000, 出力装置: X-Yレコー ダ-
13	データ記録計	1	4/4	材料学, 大学院	高圧水銀浸透圧計に含む
14	載荷試験セット	1	25/25	土質工学, 大学院	載荷容量: 50ton
15	転圧性試験装置	1	5/5	交通工学, 大学院	粒度別骨材のかさ比重, 最適含水 比試験, BS 5835, Part1:1980準拠
16	摩擦計	1	5/5	交通工学, 大学院	ツラ-ツラフ, 路面抵抗試験 または同等品
17	原子吸光分光光度計	1	25	環境工学, 大学院	波長レンジ: 190~900nm, カットダイヤ 15個
18	大気汚染分析装置	1	6/12+20	環境工学, 大学院	吸入ホフフ, 検出フィフ, 測定範囲: So ₂ , No, No ₂ , Co
19	偏光顕微鏡	1	6/12+20	環境工学, 大学院	顕微鏡写真機, フィレセフ
20	全有機炭素分析器	1	6/12+20	環境工学, 大学院	測定範囲: 0~10mgC/ , 0~2,000 mgC/ , 出力方式: V3-ダ-

(3) 機械工学科

series No.	機 材 名	数量	並行授業数× (1学級の学生 数/1グループの 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
1	ガスタービン及び 試験装置	1	6/6	熱機関工学, 大学院	燃料: 灯油, ガスベレフ回転範囲: 50,000~90,000rpm, 圧力比: 1.73:1, タ-トフ回転範囲: 4,000~40,000rpm 発電容量: 6~7KW(40,000rpm時)
2	万能試験機	1	6/6	材料力学, 大学院	載荷容量: 100ton, 実験種類: 引張 試験, 圧縮, せん断及び曲げ試験
3	燃料噴射試験装置	1	6/6	自動車工学, 大学院	燃料噴射ノル, 及びツリダフ-, 圧力ゲ -フ, 振動吸収装置: 0~35kg/cm ² , 回転計: 0~1,500rpm
4	動的釣合い試験機	1	6/6	応用力学, 大学院	0-フ重量: 0.1~10Kgs, 最大振動径 : 400mm, ツ-フ直径: 5~20mm
5	動力計	1	6/6	熱機関工学, 大学院	最大制御容量: 100Ps (回転数1,500rpm時)
6	衝撃試験機	1	6/6	材料力学, 大学院	試験種類: フイフト及びツレフ-試験, 試験規準: ASTM

表 4-4 機材リスト (8)

series No.	機 材 名	数量	並行授業数× (1学級の学生 数/1グループの 学生数)	カリキュラム (実験名又は用途)	基本仕様
7	熱量計	1	6/6	熱機関工学, 大学院	熱量範囲:1,000~7,500cal- 温度範囲:15~35°C
8	空気圧制御訓練装置	1	4/4	制御工学	モーター:0.4KW, 7Kg/cm ² . ヴィルバー- ター, 空気シリンダー: (タイプ 177333) φ40×150mm, 圧力ゲージ:10Kg/cm ²
9	油圧制御訓練装置	1	4/4	制御工学	実験種類:排気量/圧力, 排気量/速 度等, 油圧モーター:10Kg/cm ² , 13.7 ℓ/min, 油圧シリンダー: φ60×120mm
10	流速計測法比較装置	1	10/10	流体力学	ヴィルバー: (入)0~7Kg/cm ² , (出) 0.2~7Kg/cm ² . ヴィルバー計, 0.1メーター, リニア計
11	三次元測定装置	1	4/4	気体力学, 大学院	測定範囲:X-600mm, Y-500mm, Z-250 mm. 出力方式:デジタル
12	周波数分析器	1	6/6	応用力学	1/3 オクターブ 毎の分析 波長範囲:25Hz ~ 20,000Hz
13	ペン式記録計	1	6/6	流体力学, 大学院	2ペンの記録式, 入力範囲:7mV/V
14	デジタル マルチメーター	2	6/6, 10/10	熱機関工学, 流体力学, 大学院	DCV:250mV~1,000V, ACV:250mV~ 750V, DC/AC currency:200mA~10A
15	記憶付き オシロスコープ	1	6/6	流体力学, 大学院	ディスプレイ:150mm×150mm, チャンネル数: 2, 波長範囲:DC~35MHz, 解像度:8 ビット
16	冷凍機モデル	1	6/6	熱機関工学, 大学院	冷凍能力:3,000Kcal/h, モーター: 50.8mm×63.5mm×27mm, 温度範 囲:-30~70°C, 0~100°C, -20~50 °C
17	電子天秤	1	6/6	熱機関工学, 大学院	最大容量:100g, 標準目盛:0.1mg
18	騒音計	2	6/6, 10/10	熱機関工学, 流体力学, 大学院	測定範囲:30~130dB, 周波数範囲: 30~8,000 Hz
19	振動測定装置	1	4/4	自動車工学, 大学院	加速度測定, 範囲:0~56, 周波数範 囲:0~100Hz
20	内燃機関及び試験装置	1	6/6	熱機関工学	ガソリンエンジン, 4気筒, 水冷, 30馬力
21	デジタル式圧力計	1	10/10	流体力学, 大学院	圧力ゲージ:10, 20kg/cm ²
22	ウォーター・ ハンマー実験装置	1	6/6	流体力学	ポンプ及びモーター:40MA/ト, 3.7KW× 220V, タンク:216.3φ×15,000mm, 水圧計及び水銀計:1,000mm

注) 上表の『並行授業数×
(1学級の学生数)
(1グループの学生数)』欄は、数量算定根拠を示す。

4-4 機材配置およびユーティリティ

4-4-1 機材配置

ダッカ大学およびバングラデシュ工科大学のキャンパスは、それぞれ図4-2、図4-3に示すとおりである。各キャンパスの総面積はそれぞれ約1,036,000㎡および283,000㎡で敷地内には教員と学生用の宿舎が含まれている。

両大学の各学科共、機材を設置する予定の各実験室には十分なスペースがあり、また電気・水の供給設備も揃っており、機材の設置に必要な条件は一応満たされている。また、空調が必要な実験室には、空調設備（窓枠取付け型）が個別に取付けられている。

設置される予定の機材の内、構造物載荷試験装置および万能試験器などについては基礎工事が必要であるが、その他は卓上あるいは床上に置くことのできるものであり、原則的に基礎の補強は不要である。

各機材が設置される予定の実験室位置、床面積、ユーティリティの有無を確認し、配置予定機材とその機材が必要とするユーティリティを考慮して各学科の実験室別に機材配置計画を検討した結果は、図4-4に示すとおりである。

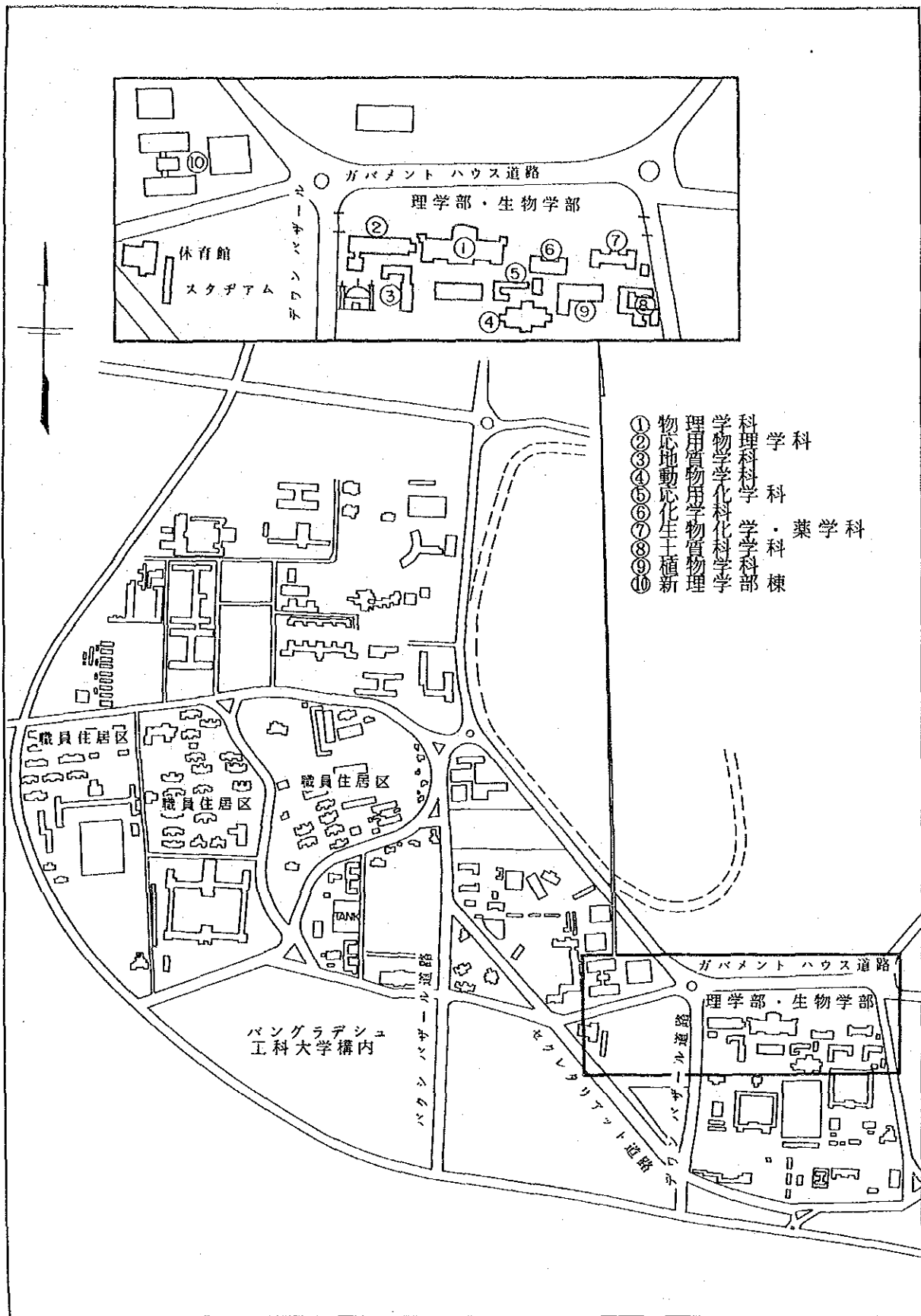


図4-2 グッカ大学構内図

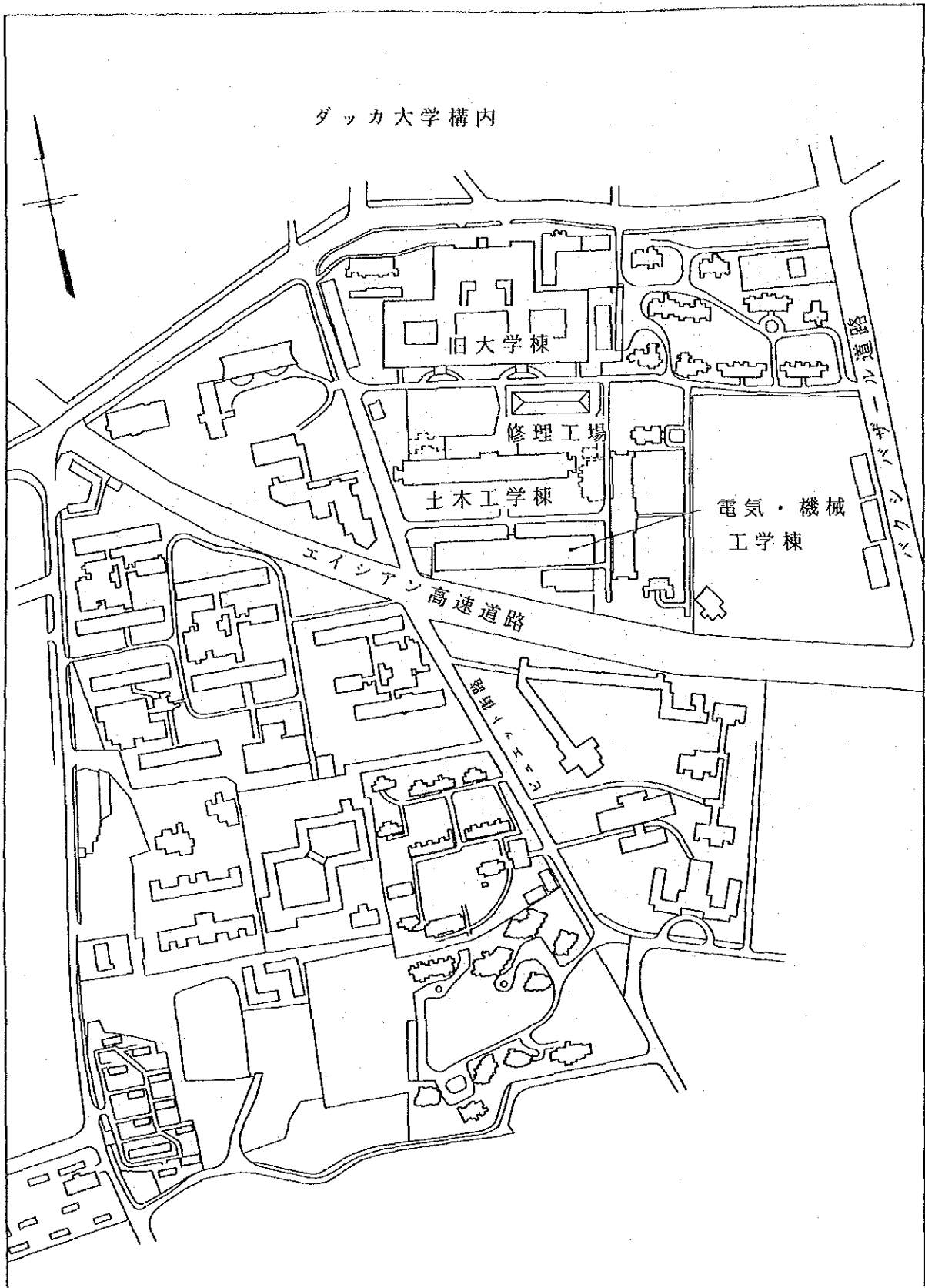
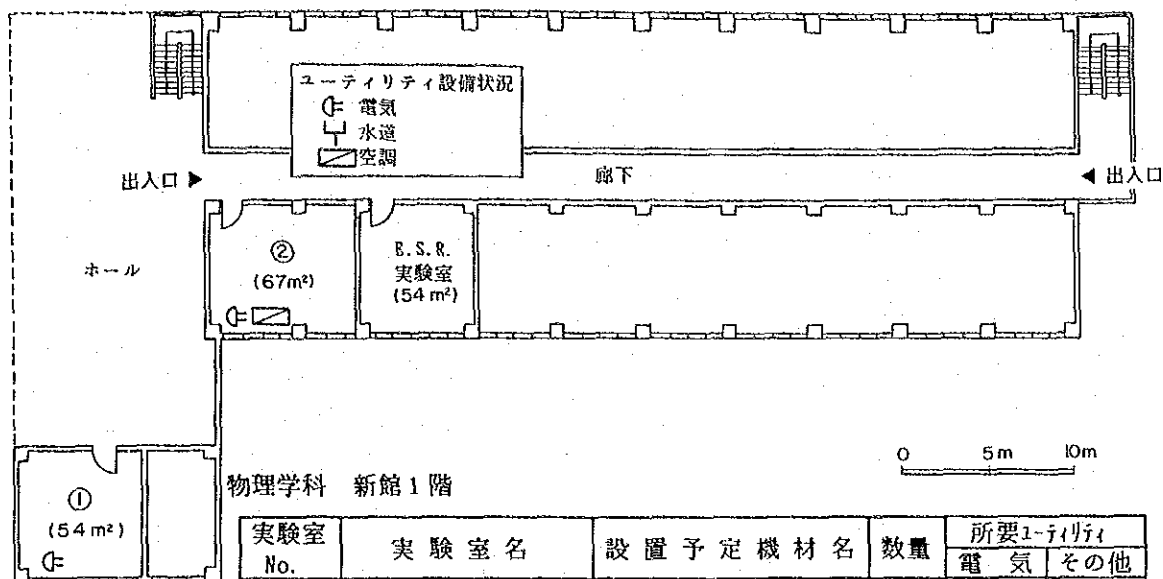
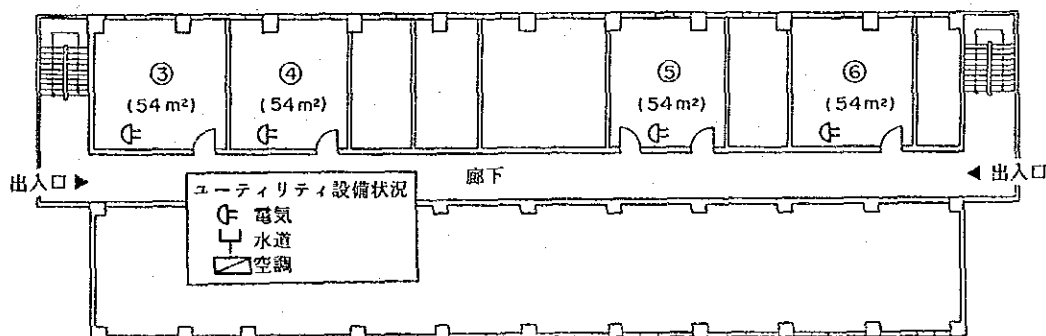


図4-3 バングラデシュ工科大学構内図



物理学科 新館1階

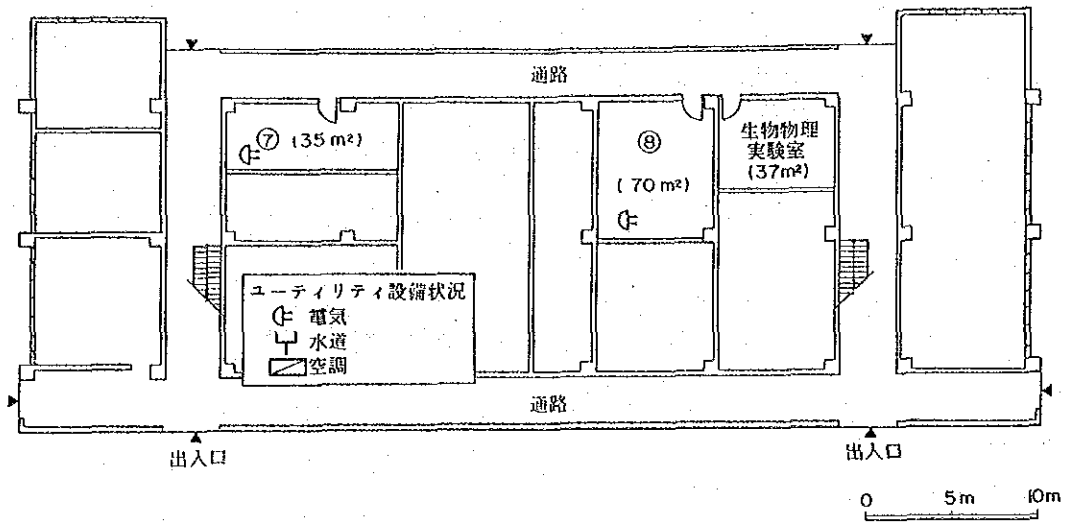
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
①	学部2年生, PASSI-ス実験室	検流計	4	-	-
		直流ブリッジ (ホイートストン型)	2	-	-
②	高分子物理実験室	誘電損失測定装置	1	要	-
		X-Yレコーダー (チャート駆動装置付)	1	要	-
		デジタル温度計	1	-	-



物理学科 新館2階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
③	電子学実験室-I	オシロスコープ	3	要	-
		周波数発振器	3	要	-
		4現象オシロスコープ	2	要	-
④	電子学実験室-II	オシロスコープ	4	要	-
		周波数発振器	4	要	-
		AM変復調装置	1	要	-
		精密デジタル計	2	要	-
⑤	固体物理実験室	電位差計	2	-	-
		直流電源装置	3	要	-
		デジタル温度計	2	-	-
		磁力計	2	要	-
⑥	核物理実験室	原子物理用 タイマースケラー	2	要	-

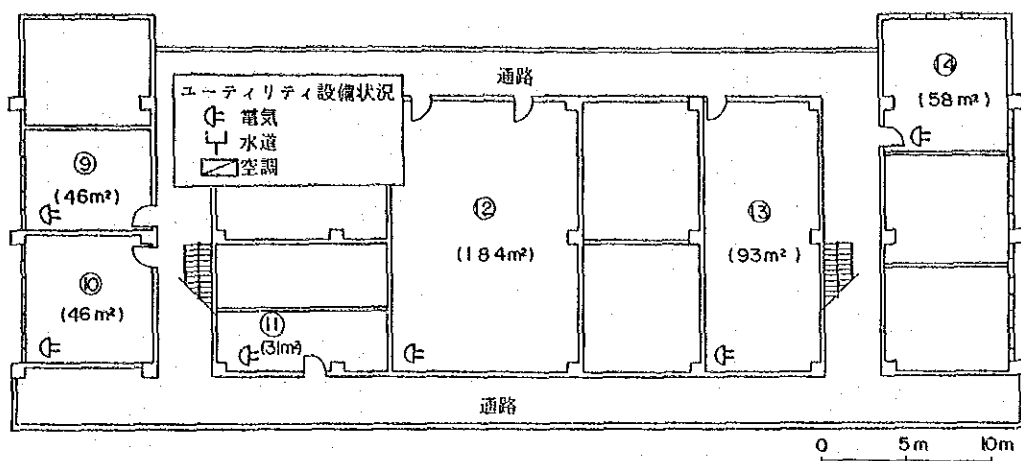
図4-4 機材配置計画(1) グッカ大学 物理学科



物理学科 旧館1階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要1-1-1	
				電気	その他
⑦	修士予科実験室	オシロスコープ	5	要	-
		周波数発振器	5	要	-
		原子物理用 タイマースケイラー	1	要	-
⑧	生物医学物理実験室	X-Yレコーダー	1	要	-
		周期関数発振器	1	要	-
		騒音計	1	-	-

図4-4 機材配置計画(2) ダッカ大学 物理学科



物理学科 旧館2階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
⑨	学部3年生実験室-I	電子回路実験装置	2	要	-
		トランジスタ回路 実習装置	2	要	-
		半導体素子実験装置	2	要	-
		オシロスコープ	8	要	-
		周波数発振器	8	要	-
		L C R計	2	要	-
		論理試験器	1	要	-
		原子物理用 タイマースケラー	2	要	-
⑩	学部3年生実験室-II	マイクロコンピュータ 実習装置	2	要	-
		論理回路実験装置	2	要	-
		小型デジタル マルチメータ	2	要	-
		周波数計	1	要	-
		論理試験器	1	要	-
⑪	地球物理学実験室	地抵抗測定装置	1	-	-
⑫	学部2年生実験室	オシロスコープ	4	要	-
		周波数発振器	4	要	-
		熱起電力測定装置	1	要	-
		検流計	4	-	-
		直流ブリッジ (ホイートストン型)	2	-	-
		デジタル温度計	2	-	-
		小型デジタル マルチメータ	4	要	-
		電子天秤	2	要	-
⑬	学部1年生実験室	検流計	4	-	-
		直流ブリッジ (ホイートストン型)	2	-	-
		デジタル温度計	3	-	-
		小型デジタル マルチメータ	2	要	-
		巻線機	1	-	-
⑭	レーザー物理実験室	日射量計	1	要	-

図4-4 機材配置計画(3) ダッカ大学 物理学科

化学科 新館1階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	ユーティリティ		
				電気	水	空調
①	研究実験室	紫外可視自記分光光度計	1	要	-	要
		原子吸分光光度計	1	要	-	要
②	X線室	ダブルビーム赤外分光光度計	1	要	-	要
		デジタル電子天秤	1	要	-	-
③	一般準備実験室	恒温器	2	要	-	-
		卓上遠心分離器	2	要	-	-
		純水製造装置	1	要	要	-
		デジタル電子天秤	1	要	-	-
		オーバヘッド・プロジェクター	1	要	-	-
		スライド・プロジェクター	1	要	-	-
		恒温器	1	要	-	-
		純水製造装置	1	要	要	-
④	無機化学実験室	デジタル電子天秤	1	要	-	-
		電気炉	2	要	-	-
⑤	上級無機化学実験室	恒温器	4	要	-	-
		卓上遠心分離器	10	要	-	-
		融点測定器	12	要	-	-
		マントルヒーター	24	要	-	-
		ホットプレート	10	要	-	-
		ミキサー	2	要	要	-
		純水製造装置	2	要	要	-
		デジタル電子天秤	2	要	-	-

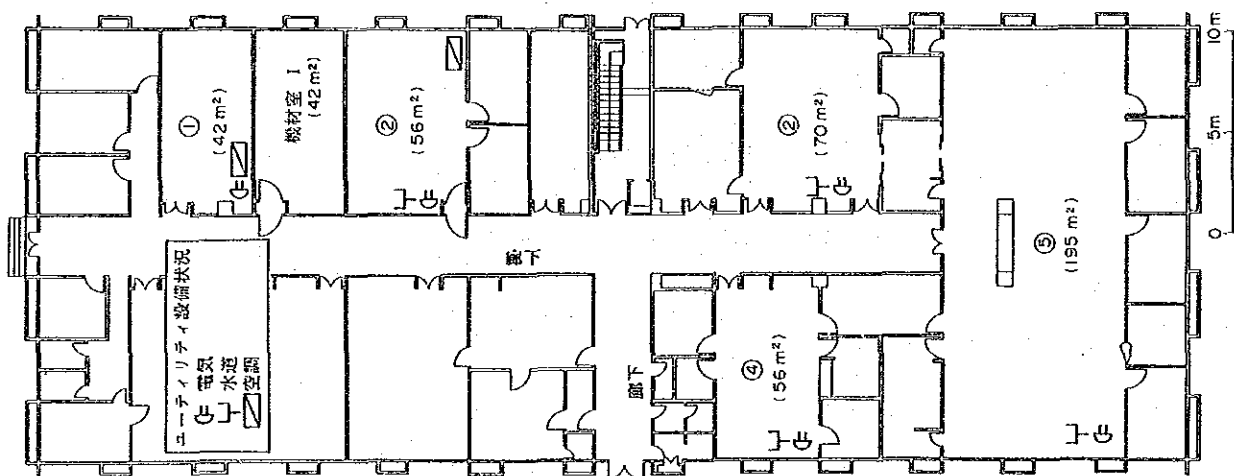
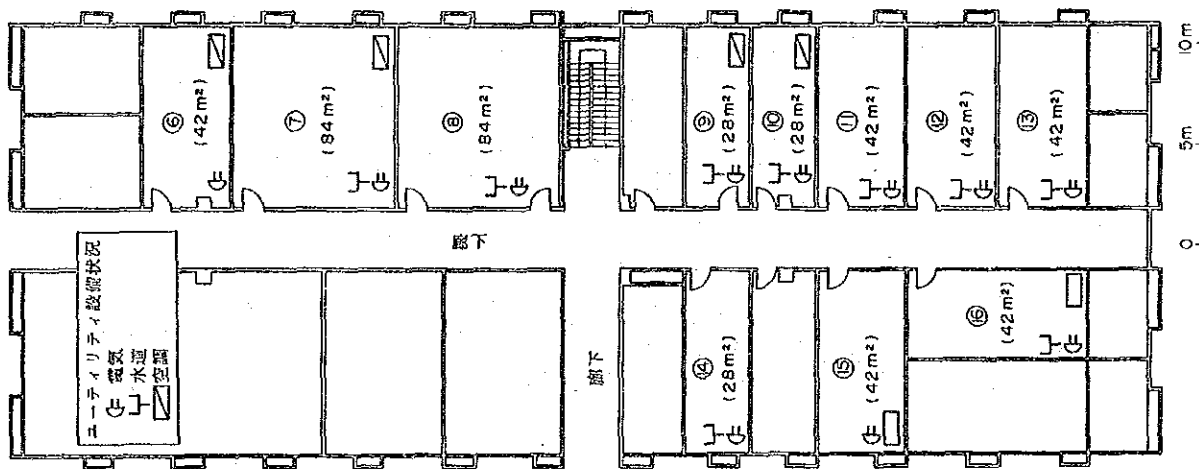
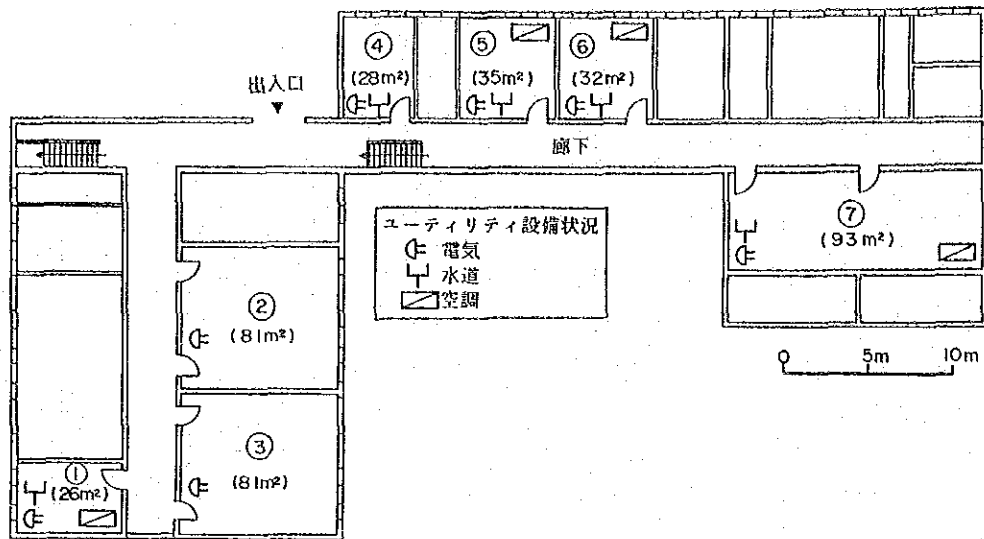


図4-4 機材配置計画(4) グツカ大学 化学科

化学科 新館2階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	電気	水	空	その他
⑥	有機化学 研究実験室-I	ダブルビーム 赤外分光光度計	1	要	-	要	-
⑦	有機化学 研究実験室-II	ロータリー・ エバポレーター	2	要	要	-	-
⑧	有機化学 研究実験室-III	卓上型恒温水槽	9	要	要	-	-
⑨	機器分析 学生実験室	ロータリー・ エバポレーター	2	要	要	-	-
⑩	電気化学 研究実験室	卓上型恒温水槽	9	要	要	-	-
⑪	触媒反応 研究実験室	オーバークラッド・ プロジェクター	1	要	-	-	-
⑫	気体反応速度論 研究実験室	スライド・ プロジェクター	1	要	-	-	-
⑬	湿式分析実験室	紫外可視 自記分光光度計	2	要	-	要	-
⑭	光化学実験室	P H計	12	要	-	-	-
⑮	計器室-II	伝導度計	6	要	-	-	-
⑯	計器室-III	純水製造装置	1	要	要	-	-
⑰		恒温器	1	要	-	-	-
⑱		デジタル電子天秤	1	要	-	-	-
⑲		デジタル電子天秤	1	要	-	-	-
⑳		恒温器	1	要	-	-	-
㉑		純水製造装置	1	要	要	-	-
㉒		偏光計	1	要	-	-	-
㉓		屈折率計	2	要	-	-	-
㉔		恒温計	1	要	-	-	-
㉕		紫外可視 自記分光光度計	2	要	-	要	-
㉖		ガスクロマトグラフ (熱伝導度検出器付き)	1	要	-	-	H ₂ , N ₂ He
㉗		デジタル電子天秤	1	要	-	-	-

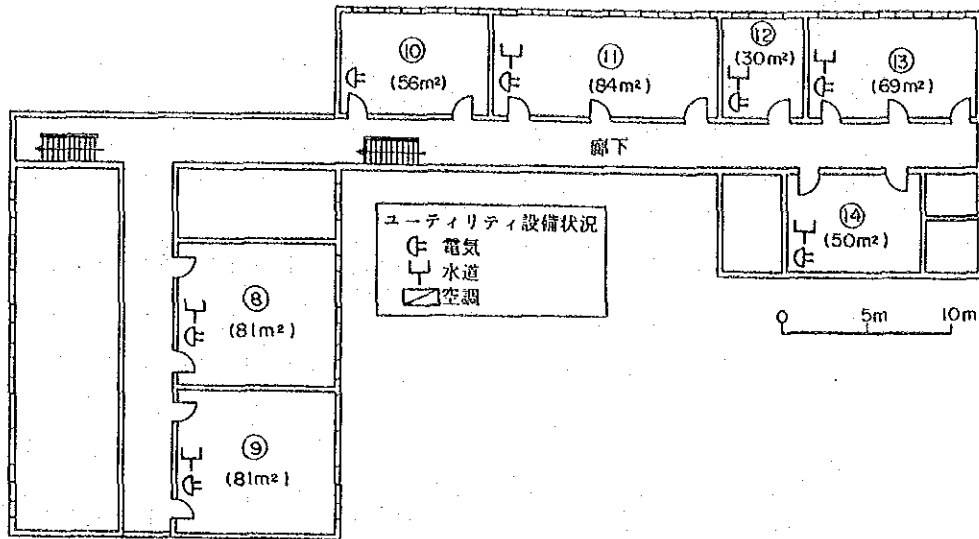




植物学科 1階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ		
				電気	水	その他
①	植物組織 培養実験室	インキュベーター	1	要	-	-
		研究用生物顕微鏡	1	要	-	-
		ポケット型照度計	1	-	-	-
		卓上遠心分離器	2	要	-	-
		水平振とう器	1	要	-	-
		高温滅菌乾燥器	2	要	-	-
		超音波ピペット洗浄器	1	要	要	-
		ガラス器具洗浄器	1	要	要	-
②	講義室	学生用顕微鏡	15	要	-	-
		オーバーヘッド・ プロジェクター	1	要	-	-
③	講義室	学生用顕微鏡	15	要	-	-
		オーバーヘッド・ プロジェクター	1	要	-	-
④	遺伝学実験室	卓上遠心分離器	2	要	-	-
		卓上遠心分離器	2	要	-	-
⑤	植物育成実験室	水平振とう器	1	要	-	-
		研究用生物顕微鏡用 蛍光装置	1	要	-	-
		インキュベーター	1	要	-	-
⑥	細胞遺伝学実験室	卓上型恒温水槽	1	要	要	-
		卓上遠心分離器	2	要	-	-
		純水製造装置	1	要	要	-
⑦	植物生理学実験室	デジタル電子天秤	2	要	-	-
		葉面積及び 光合成測定器	3	要	-	-
		炎光光度計	1	要	-	LPG
		定温乾燥器	1	要	-	-
		手持型屈折計	2	-	-	-
		薄層クロマトグラフ セット	1	要	-	-
		自記温湿度計	2	要	-	-
		卓上遠心分離器	1	要	-	-
		分光光度計	2	要	-	-
		紫外分光光度計	1	要	-	-
		ガラス器具洗浄器	1	要	要	-

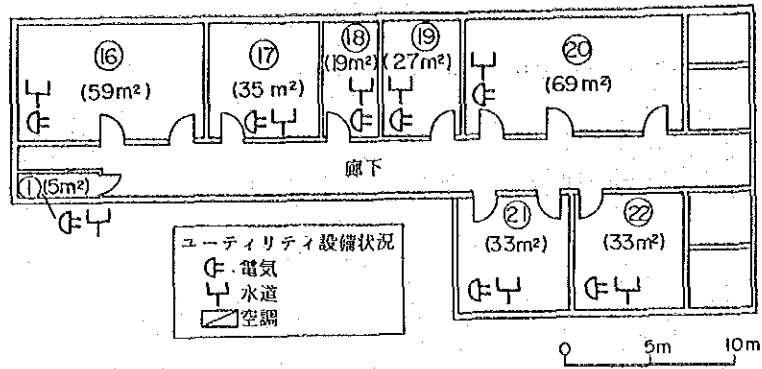
図4-4 機材配置計画(6) グッカ大学 植物学科



植物学科 2階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ		
				電気	水	その他
⑧	実習実験室-I	学生用生物顕微鏡	11	要	-	-
		純水製造装置	1	要	要	-
		オーバーヘッド・プロジェクター	1	要	-	-
		描画装置(ミラー型)	2	-	-	-
		卓上型恒温水槽	2	要	要	-
		pH計(携帯型)	2	-	-	-
⑨	実習実験室-II	学生用生物顕微鏡	11	要	-	-
		オーバーヘッド・プロジェクター	1	要	-	-
		描画装置(ミラー型)	2	-	-	-
		卓上型恒温水槽	2	要	要	-
⑩	講義室	pH計(携帯型)	2	要	-	-
		学生用生物顕微鏡	15	要	-	-
⑪	実習実験室-III	学生用生物顕微鏡	11	要	-	-
		オーバーヘッド・プロジェクター	1	要	-	-
		描画装置(ミラー型)	2	-	-	-
		卓上型恒温水槽	2	要	要	-
		pH計(携帯型)	2	要	-	-
⑫	生態学実験室	デジタル電子天秤	2	要	-	-
		炎光光度計	1	要	-	LPG
		手持型屈折計	2	-	-	-
		自記温湿度計	1	要	-	-
		ポケット型照度計	1	-	-	-
⑬	実習実験室-IV	学生用生物顕微鏡	11	要	-	-
		純水製造装置	1	要	要	-
		描画装置(ミラー型)	2	-	-	-
		卓上型恒温水槽	1	要	要	-
		pH計(携帯型)	2	要	-	-
⑭	藻類学, 湖沼学, 水生生物学実験室	研究用生物顕微鏡	1	要	-	-
		手持型屈折計	2	-	-	-
		薄層クロマトグラフセット	1	要	-	-
		ポケット型照度計	2	-	-	-
		水平振とう器	1	要	-	-
		高温滅菌乾燥器	2	要	-	-
		分光光度計	2	要	-	-
		紫外分光光度計	1	要	-	-

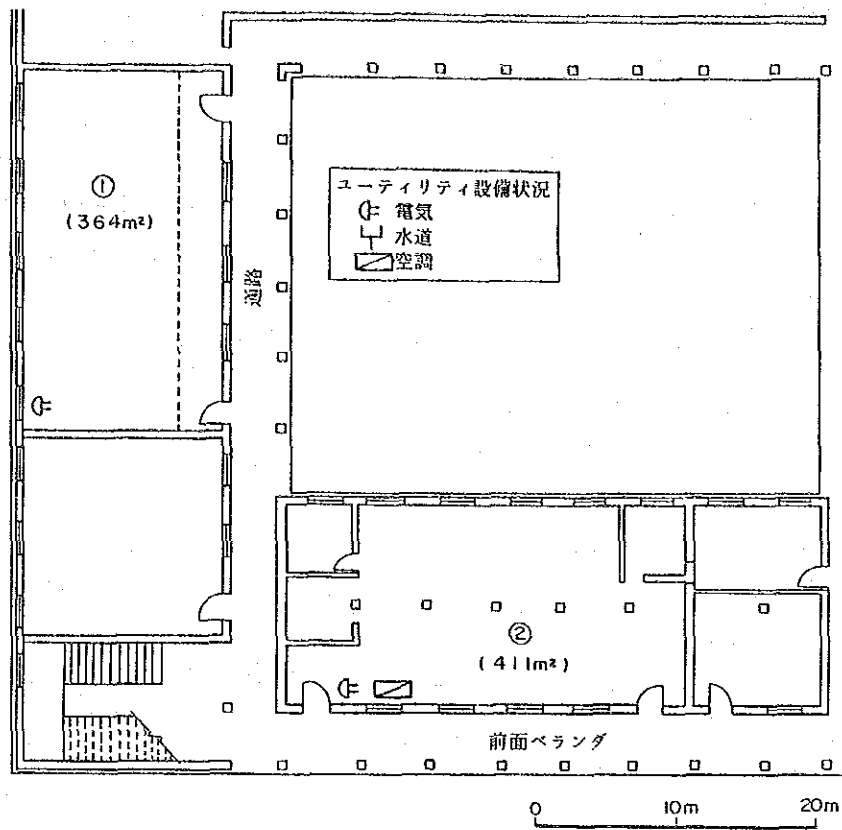
図4-4 機材配置計画(7) グッカ大学 植物学科



植物学科 3階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ		
				電気	水	その他
⑮	高圧滅菌器室	高圧滅菌器	2	要	-	-
⑯	実習実験室-V	学生用生物顕微鏡	11	要	-	-
		純水製造装置	1	要	要	-
		描画装置(ミラー型)	2	-	-	-
		卓上型恒温水槽	1	要	要	-
		pH計(携帯型)	2	要	-	-
⑰	菌類学, 植物病理学実験室	インキュベーター	1	要	-	-
		研究用生物顕微鏡	1	要	-	-
		凍結型マイクロトーム	1	要	-	-
⑱	種子病理学実験室	コロニーカウンター	1	要	-	-
		インキュベーター	1	要	-	-
		ガラス器具洗浄器	1	要	要	-
⑲	微生物学実験室	デジタル電子天秤	2	要	-	-
		インキュベーター	1	要	-	-
		万能写真顕微鏡	1	要	-	-
		コロニーカウンター	1	要	-	-
		真空デジケータ	1	要	-	-
		卓上遠心分離器	1	要	-	-
		水平振とう器	1	要	-	-
		分光光度計	1	要	-	-
		超音波ピペット洗浄器	1	要	要	-
ガラス器具洗浄器	1	要	要	-		
⑳	植物標本展示室	定温乾燥器	1	要	-	-
㉑	生理生態学実験室	手持型屈折計	2	-	-	-
		ポケット型照度計	1	-	-	-
㉒	高級隠花植物 実験室	分光光度計	1	要	-	-
		研究用生物顕微鏡	1	要	-	-
		万能投影器	1	要	-	-

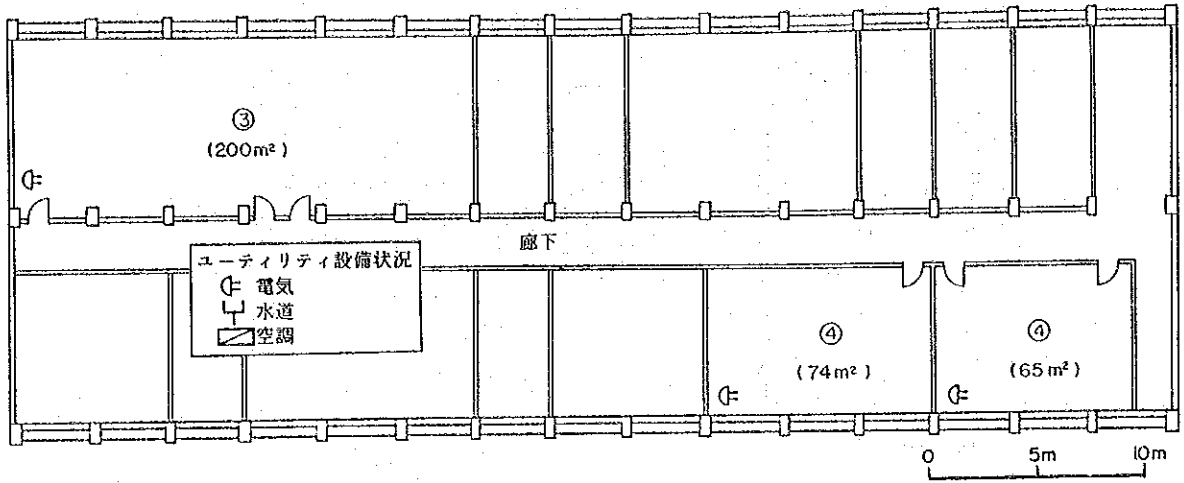
図4-4 機材配置計画(8) グッカ大学 植物学科



電気・電子工学科 旧大学棟 1階

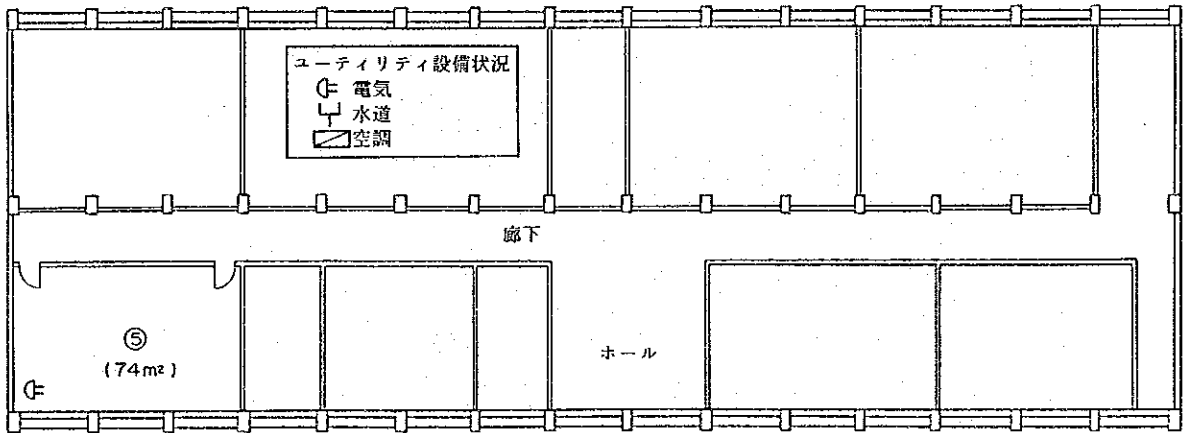
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
①	高電圧実験室	高電圧コロナ計測装置	1	要	—
		衝撃電圧試験機	1	要	—
②	電子工学実験室	ストレージ・ オシロスコープ	1	要	—

図4-4 機材配置計画(9) バングラデシュ工科大学 電気・電子工学科



電気・機械工学科 1階

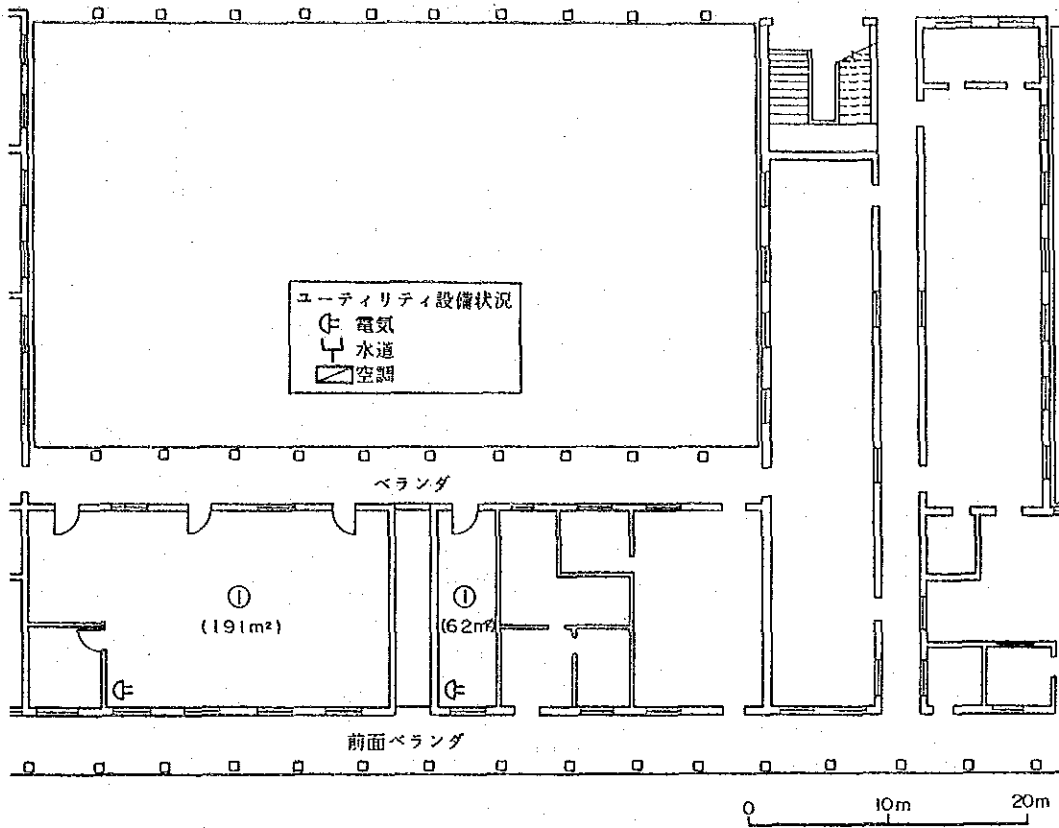
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
③	機械実験室	同期表示計	3	要	-
		携帯用周波数計	8	-	-
		携帯用回転計	3	-	-
④	回路実験室	携帯用電力計	8	-	-
		携帯用力率計	8	-	-



電気・機械工学科 4階

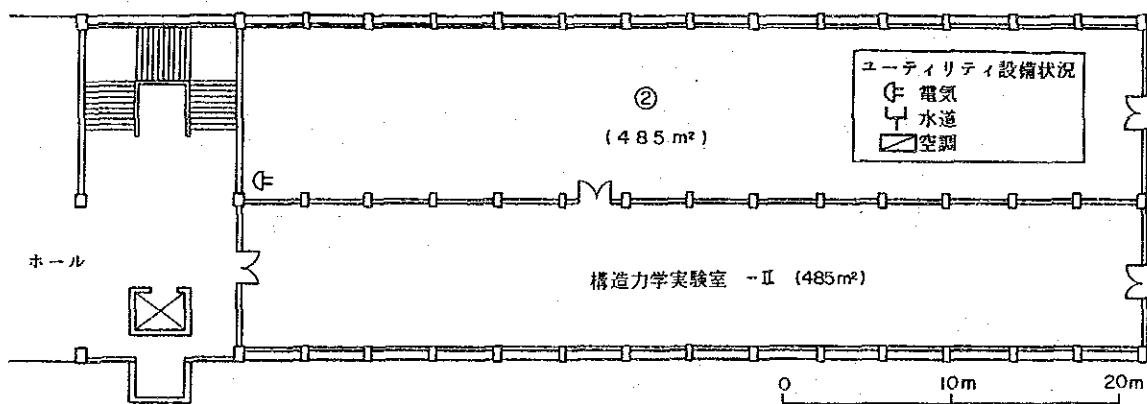
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
⑤	マイクロ波実験室	マイクロウェーブ・アナライザ	1	要	-

図4-4 機材配置計画(10) バングラデシュ工科大学 電気・電子工学科



土木工学科 旧大学棟 1階

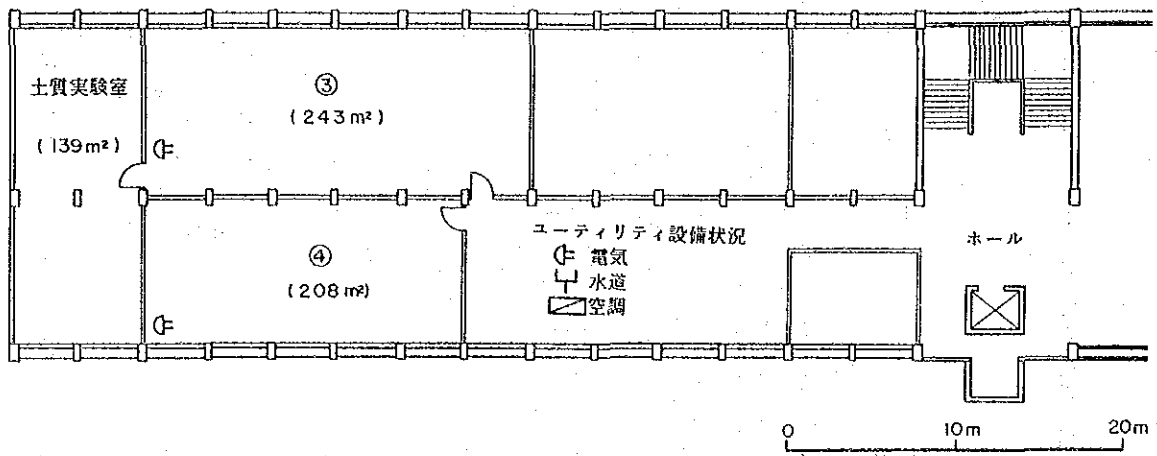
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
①	輸送実験室	CBR-マーシャル試験器	1	-	-
		光波距離計	2	-	-
		デジタル温度計	1	要	-
		転圧性試験装置	1	要	-



土木工学科 1階

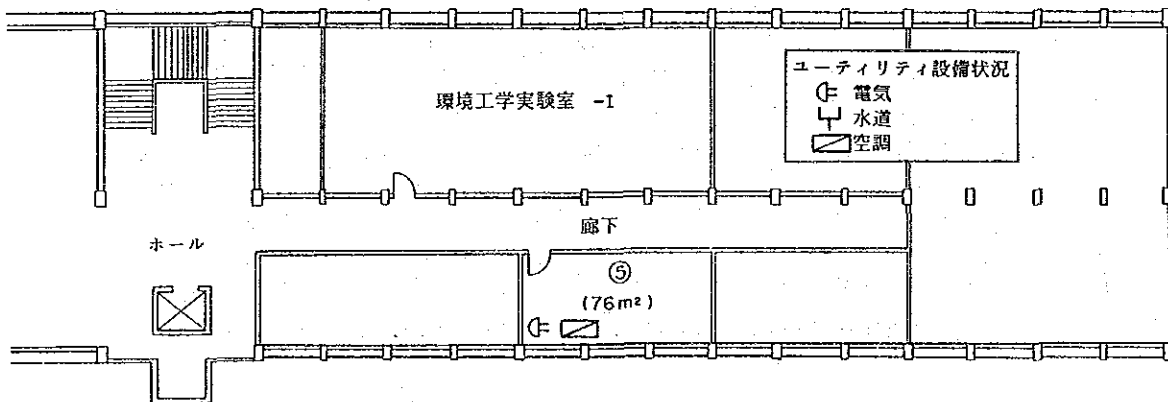
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
②	構造工学実験室 -I	構造物載荷試験装置	1	要	-
		データ・ロッガー	1	要	-

図4-4 機材配置計画(11) バングラデシュ工科大学 土木工学科



土木工学科 3階

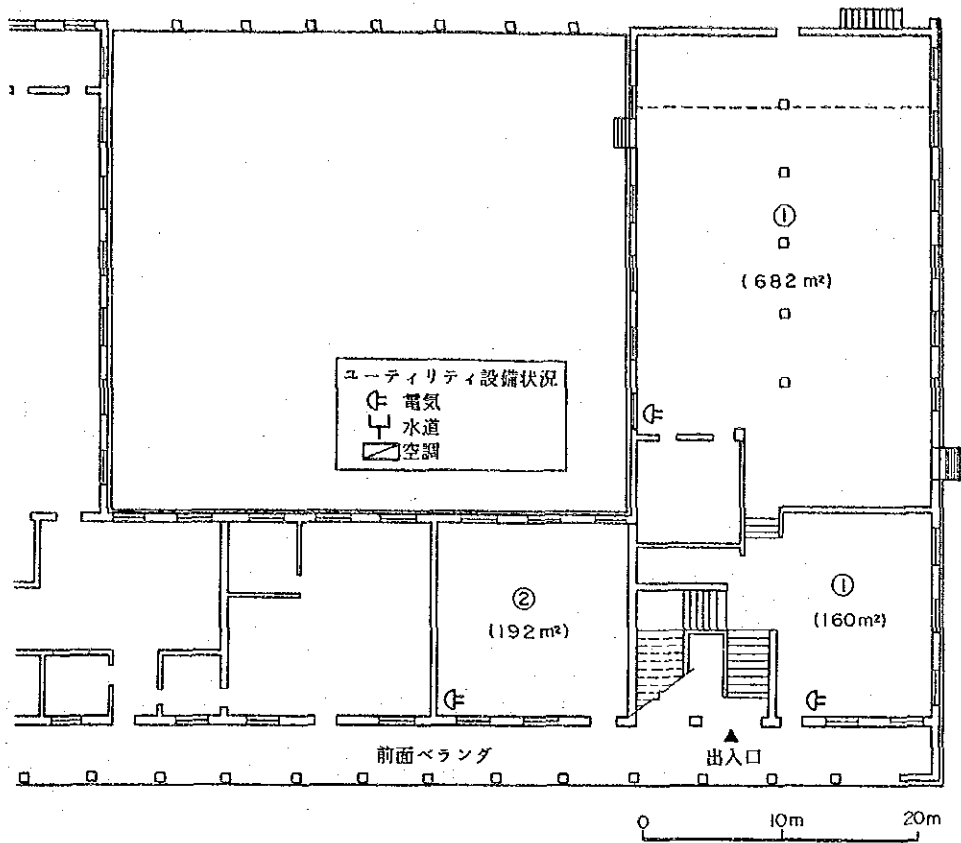
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
③	土質実験室	Rowe氏式 圧密試験装置	1	要	-
		ふるいセット	1	-	-
		圧密透水試験装置	1	要	-
		冷凍乾燥器	1	要	-
		高圧水銀浸透圧計	1	要	-
		データ記録計	1	要	-
		載荷試験セット	1	-	-
④	交通工学実験室	車輛速度計測器	1	-	-
		交通量カウンター	1	-	-
		摩擦計	1	-	-



土木工学科 4階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
⑤	環境実験室	原子吸光分光光度計	1	要	-
		大気汚染分析装置	1	-	N ₂ , N ₂ O C ₂ H ₂
		偏光顕微鏡	1	要	-
		全有機炭素分析器	1	要	-

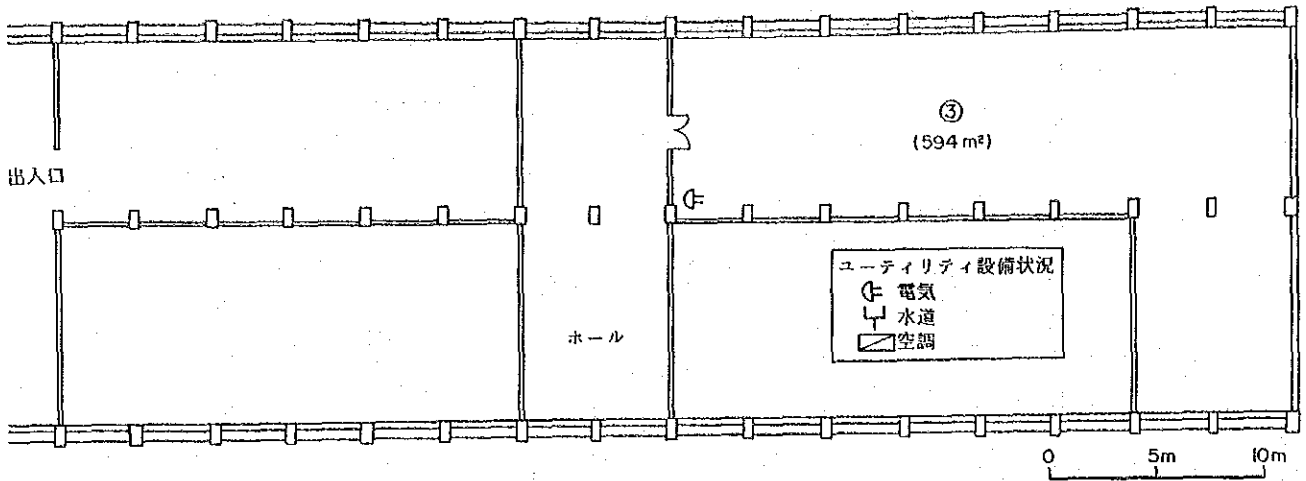
図4-4 機材配置計画(12) バングラデシュ工科大学 土木工学科



機械工学科 旧大学棟 1階

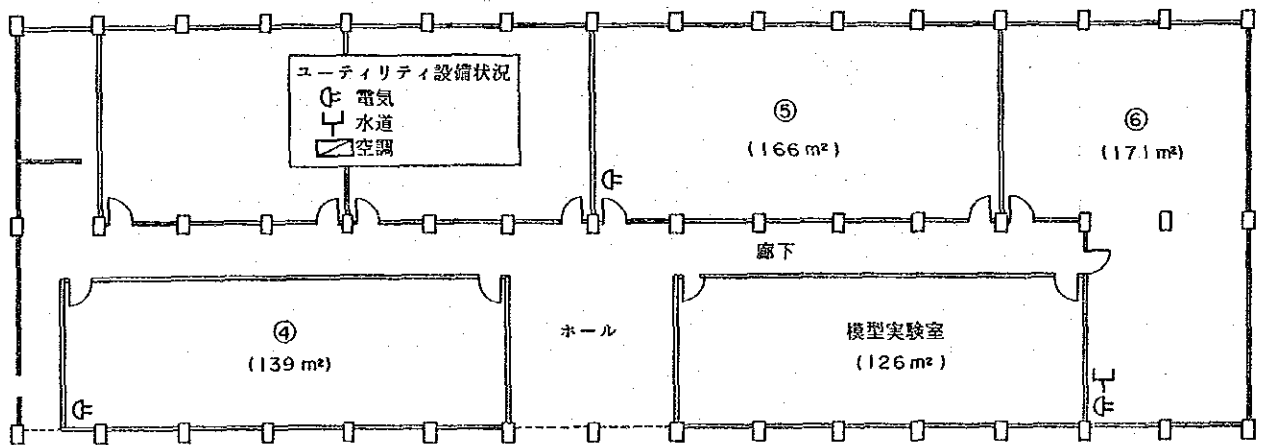
実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ		
				電気	水	その他
①	熱機関実験室	内燃機関及び試験装置	1	要	要	-
		周波数分析器	1	要	-	-
		デジタル マルチメーター	1	-	-	-
		ガスタービン及び 試験装置	1	要	-	-
		動力計	1	要	要	-
		騒音計	1	-	-	-
		振動測定装置	1	要	-	-
		燃料噴射試験装置	1	要	-	-
②	空調実験室	冷凍機モデル	1	要	-	-

図4-4 機材配置計画(13) バングラデシュ工科大学 機械工学科



電気・機械工学科 1階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ		
				電気	水	その他
③	流体力学実験室	衝撃試験機	1	要	-	基礎
		流速計測法比較装置	1	要	-	-
		デジタル式圧力計	1	要	-	-
		三次元測定器	1	要	-	-
		ウォーター・ハンマー 実験装置	1	要	要	-
		ペン式記録計	1	要	-	-
		デジタル マルチメーター	1	-	-	-
		記憶付き オシロスコープ	1	要	-	-
		騒音計	1	-	-	-
		万能試験機	1	要	-	基礎
		遠心圧縮機	1	要	-	-



電気・機械工学科 5階

実験室 No.	実験室名	設置予定機材名	数量	所要ユーティリティ	
				電気	その他
④	制御工学実験室	空気圧制御訓練装置	1	要	-
		油圧制御訓練装置	1	要	-
⑤	応用力学実験室	超音波探傷機	1	要	-
		動的釣り合い試験機	1	要	-
⑥	燃料試験実験室	熱量計	1	要	-
		電子天秤	1	要	-

図4-4 機材配置計画(14) バングラデシュ工科大学 機械工学科

4-4-2 ユーティリティ

本計画における設置予定機材に必要なユーティリティは、図4-4に示したように電気、水、空気、空調である。

(1) 電気

1) 変動設備能力

両大学の変電設備能力は次の表4-5のとおりである。

表4-5 大学構内の変電設備容量（現状）

大学名	変電設備	容量
ダッカ大学	既設Ⅰ（注1）	500 KVA
	既設Ⅱ（注2）	500 KVA
	新設予定Ⅲ（注3）	500 KVA
バングラデシュ工科大学	既設Ⅰ	250 KVA
	既設Ⅱ	

（注1）化学／生物化学／動物／植物／薬学／土壌科学の各学科、ならびに大学構内の教官用宿舎および学生寮で共用。

（注2）物理／応用物理／地質の各学科、ならびに大学構内の教官用宿舎および学生寮で共用。

（注3）新理学部棟（新設中、6階建）用に計画中。

（注4）大学全体で共用

両大学における電力消費の大部分は各教室および教官室、教官用宿舎、学生寮の照明用である。また、両大学における既設変電設備容量には100KVA程度の余裕がある。したがって、既設変電設備は今回設置される予定の機材に対し、十分な電力供給余力を有している。

2) 実験室内の電源

電気を必要とする機器が配置される予定の各実験室には、十分な容量と数量の分電盤および電源用コンセントが既に設置されており、機材の据付に問題はない。

(2) 水

大学内で使用している水は、大学構内の各所に掘られた深井戸（深さ90～100 m）から汲み上げて地下水である。ダッカ市はメグナ河とガンジス河に挟まれた地域の沖積地にあり、その支流のブリガン河に面しているため伏流水は豊富である。

水質は、次に示すようにほぼ中性の軟水である。

深井戸水の水質

pH : 6.1 ~ 7.0

硬度 (mg-CaCO₃/ℓ-水) : 80~100

(3) その他のユーティリティ

本計画における機材で、電気、水以外に必要なユーティリティは圧縮空気とガス類である。

圧縮空気は、それを必要とする機材毎に付属の小型コンプレッサーで供給する。ガスは燃料ガスを除き原則としてポンペによる供給を考える。必要とされるガスの種類は次の表4-6に示すとおりである。これらはいずれも現地での調達が可能である。

表4-6 本計画で必要となるガスの種類と純度

機器の名称	ガスの種類	ガスの純度	標準ポンペ容量	使用量 (使用圧力)
ガスクロマト	H ₂	99.99%以上	47 ℓ	50 ml / 分 (31~4 kg/cm ²)
グラフ	N ₂	99.99%以上	47 ℓ	50 ml / 分 (7~8 kg/cm ²)
	He	99.99%以上	47 ℓ	50 ml / 分 (7~8 kg/cm ²)
原子吸光光度計	N ₂ O	98 %以上	30 ℓ	8.0 ℓ / 分 (3.5 kg/cm ²)
	C ₂ H ₂	98 %以上	47 ℓ	8.0 ℓ / 分 (0.9 kg/cm ²)
	N ₂	99 %以上	47 ℓ	30 ℓ / 分 (0.9 kg/cm ²)
	Ar	99 %以上	47 ℓ	13 ℓ / 分 (3.5 kg/cm ²)
炎光光度計	LPG	80 %以上	5 kg	1 ℓ / 分 (0.7 kg/cm ²)

4-4-3 基礎工事

本計画で設置が予定される機材の内、以下に示すバングラデシュ工科大学向けの機材には、基礎工事が必要である。これらの付設工事は、当該機材の据付前に日本側で準備する詳細設計に基づき同大学側が責任を持って実施することが確認されている。

- ・ 構造物載荷試験装置（土木工学科棟1階）
- ・ 内燃機関および試験装置（機械工学科旧館1階）
- ・ 衝撃試験機（機械工学科新館1階）
- ・ 万能試験機（機械工学科新館1階）

4-4-4 据付時技術者派遣計画

今回の要請機材の中には、大型機器、精密機器が含まれており、これらの中には、据付、調整、運転指導を必要とするものがある。これらの機材に対しては、据付・調整・運転指導の目的で日本人技術者を派遣する。

4-5 機材の輸送

日本から出荷される機材は、梱包されたのち、20フィートコンテナに収容され、横浜港からバングラデシュ国のチッタゴン港まで海上輸送される。横浜港よりシンガポールを経てチッタゴン港に至る海上距離は4,452海里であり、通常この航路がとられる。この場合、海上輸送日数は14日間であるが、中継地での積替えなどのため若干の余裕を見込んでおくことが必要である。チッタゴン港は20フィートコンテナの荷揚げ・荷降し設備およびコンテナ輸送用貨車を運行する鉄道引込線を備えているので、チッタゴン港で通関された機材はコンテナに収容されたまま鉄道でダッカ駅まで輸送される。チッタゴンからダッカまで輸送ルートは図4-5のとおりである。

ダッカ駅には20フィートコンテナ82台を収容できるコンテナヤード(Inland Container Depot: ICD)があり、25トンのフォークリフト1基が備えられている。ICDで各大学別に小分けされた機材は、トラックでそれぞれの大学まで約5kmの距離を運ばれる。各大学の構内で荷降しされた機材は、各学科で用意した部屋に学科別に一時保管される。なお、各大学の構内はトラックの出入りに支障がない通路を有している。

以上に述べた機材の梱包から開梱までの主な作業手順は、図4-6に示すとおりである。

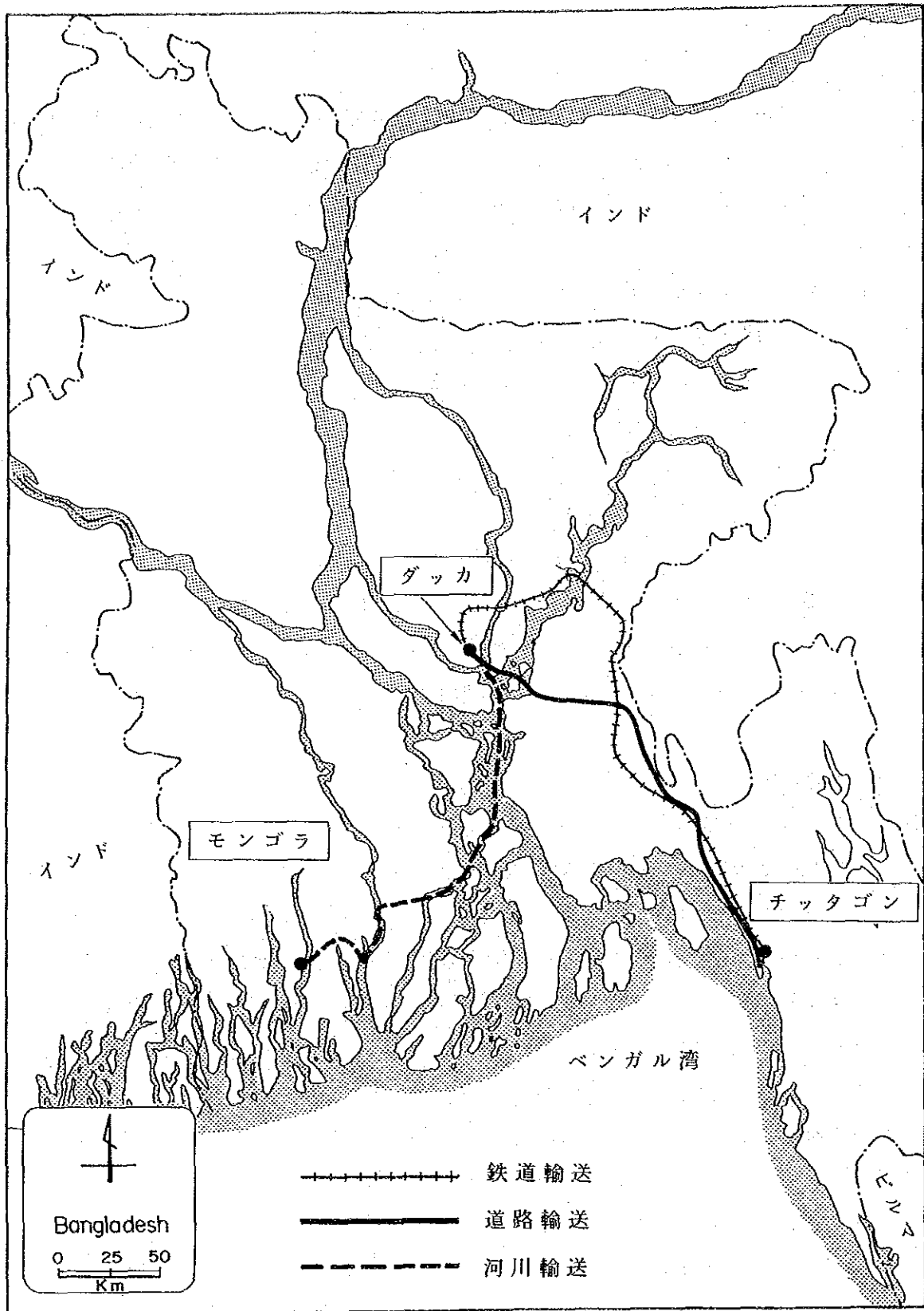


図4-5 機材の国内輸送ルート

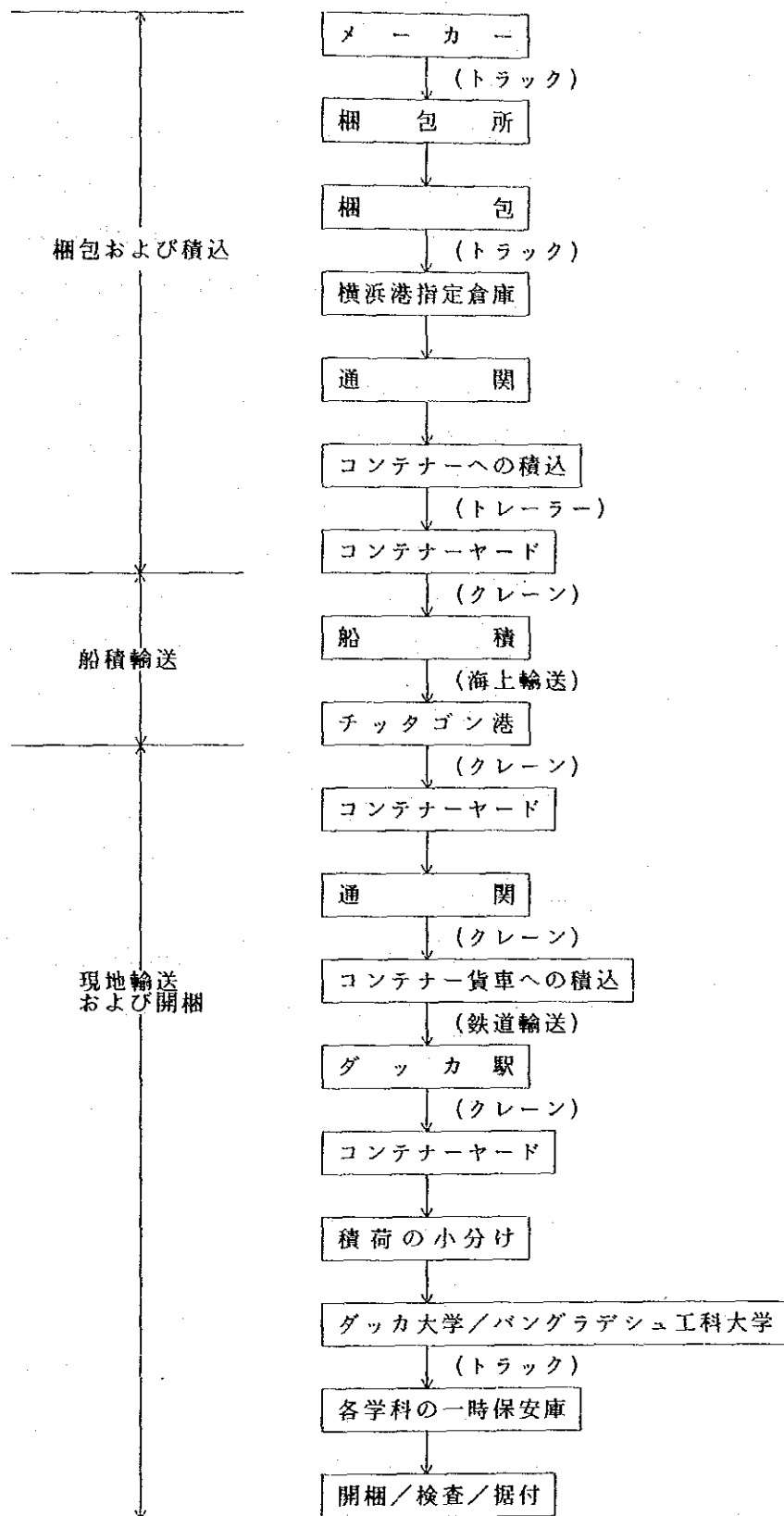


図 4 - 6 機材の梱包から開梱までの作業手順

チッタゴンからダッカまでの鉄道輸送距離は約 330kmであり、輸送に正味約24時間を要する。しかし、チッタゴン港に到着してから各大学の学科別一時保管場所に収納するまでの全体所要期間は、通関、荷揚げ、荷降し、開梱の時間を考慮すると12日間を見込んでおく必要がある。

チッタゴン～ダッカ間は、トレーラーによるコンテナ輸送（所要時間約24時間）も可能であるが、下記に示すように鉄道輸送に比べてコスト面でも若干不利である。

20フィートコンテナ1台当りの輸送コスト（概算）

- (I) 鉄 道 輸 送 : 22,200 Taka
- (II) トレーラー輸送 : 26,000 Taka

また、道路輸送は、バングラデシュ国の道路事情があまり良くはなく、特にダッカ手前の河川で2回フェリーボート輸送を必要とするため、輸送の煩雑さおよび積荷の安全という観点からも不利である。

バングラデシュには、図4-5に示したようにチッタゴン港に次ぐ港としてモングラ港があるが、規模が小さく、荷役条件はチッタゴン港の方が良い。また、モングラ港はバングラデシュ西部地域のための港であるため、ダッカまでの鉄道路および道路がまだ整備されていないので、モングラ港からは道路輸送の途中から一部小河川を経てダッカ河川港までバージによる輸送をする必要がある。したがって、モングラ港を経由するルートは、チッタゴン港が過密のとき、あるいは何らかの理由で使用できないときにのみ考慮する。

4-6 事業実施計画

本計画は日本国政府とバングラデシュ人民共和国政府が交換公文によって実施を確認した後に実施される。

本計画のバングラデシュ国側の実施機関はUGCである。UGCは、日本国において本計画をバングラデシュ国政府に代わって実施するコンサルタントと共同して機材の実施設計を行い、入札によって機材を調達する業者を選定する。UGCはこの機材供給業者と契約を結び、機材の調達業務を委託する。本計画は具体的にはUGC、コンサルタントおよび機材供給業者によって進められる。このような観点から、以下に日本国側とバングラデシュ国側の工事区分、バングラデシュ国側における実施体制についての提案および日程計画について述べる。

4-6-1 業務分担

本計画の実施に当たり、日本側としては、機材供給業者が教育用機材の調達、海上輸送、現地における運搬、据付、据付後の調整運転、操作指導を行う。詳細設計、入札および施行監理はコンサルタントが担当する。

上記の日本側担当業務に対して、バングラデシュ国側実施機関の所掌する業務は次のとおりである。

- (1) 機材据付のためのスペースの確保
- (2) 必要とする機材据付用基礎、アンカーボルト、防震パッド（ただし、該当機材はバングラデシュ工科大学のみ）の施工
- (3) 機材の作動に必要な電源、水、ガスの供給取合い端末、排水・排気設備の設置
- (4) 機材の維持、適正使用に関する組織や予算の確立
- (5) バングラデシュ国の荷揚げ港における機材の迅速な荷揚げと通関、並びに敏速な国内輸送の確保
- (6) 機材に関する関税、バングラデシュ国内課税の免除並びに本計画に従事する日本人へのバングラデシュ国内課税などの免除
- (7) 大学構内での機材の一時保管場所の提供と一時保管機材の管理
- (8) 機材操作指導の能率的な受入れの実施
- (9) 日本側実施体への支払手続き（B/AおよびA/Pの手続き）

4-6-2 実施体制

本計画実施のため、UGCはコンサルタントと契約を結び、日本国政府の認証を得る。また、バングラデシュ政府機関を通じて日本の銀行と銀行取決め（B/A）を行い、日本側の支払手段を確立する。

事業の実施時においては、UGCと共に、実際に機材を受入れるダッカ大学およびバングラデシュ工科大学がこれに協力する。

4-6-3 実施スケジュール

日本国政府とバングラデシュ国政府との間に本計画に関する交換公文が締結された後、バングラデシュ国政府実施機関と我が国のコンサルタント会社との間でコンサルタント契約がなされ、コンサルタントは具体的な実施設計に着手し当該機材の入札に必要な仕

様書、図面などの書類を作成する。

入札用図書の完成後、内容についてバングラデシュ国側の承認を得た後機材の調達のための入札を行う。

落札業者はバングラデシュ国政府との契約調印後、日本国政府の承認を得て、機材の調達、製作、据付工事、機材の引渡しを行う。

据付工事期間中には、技術者が派遣され、納入・引渡しおよび据付を行う。総ての教育用機材の完成引渡しをもって本整備計画は終了する。

これらの本計画の実施日程計画の概要を図示すると図4-7のとおりである。

4-7 概算事業費

本プロジェクトの実施に必要な概算事業費は次の通り見込まれる。

(1) 日本側負担事業費

日本側負担事業費総額は約4億3,300万円と見込まれる。

(2) バングラデシュ側負担事業費

バングラデシュ側負担事業費総額は約937,000タカ（約378万円）と見込まれる。

その内訳は以下の通りである。

労 務 費 : TK 82,000

建設資材費 : TK 855,000

合 計 TK 937,000

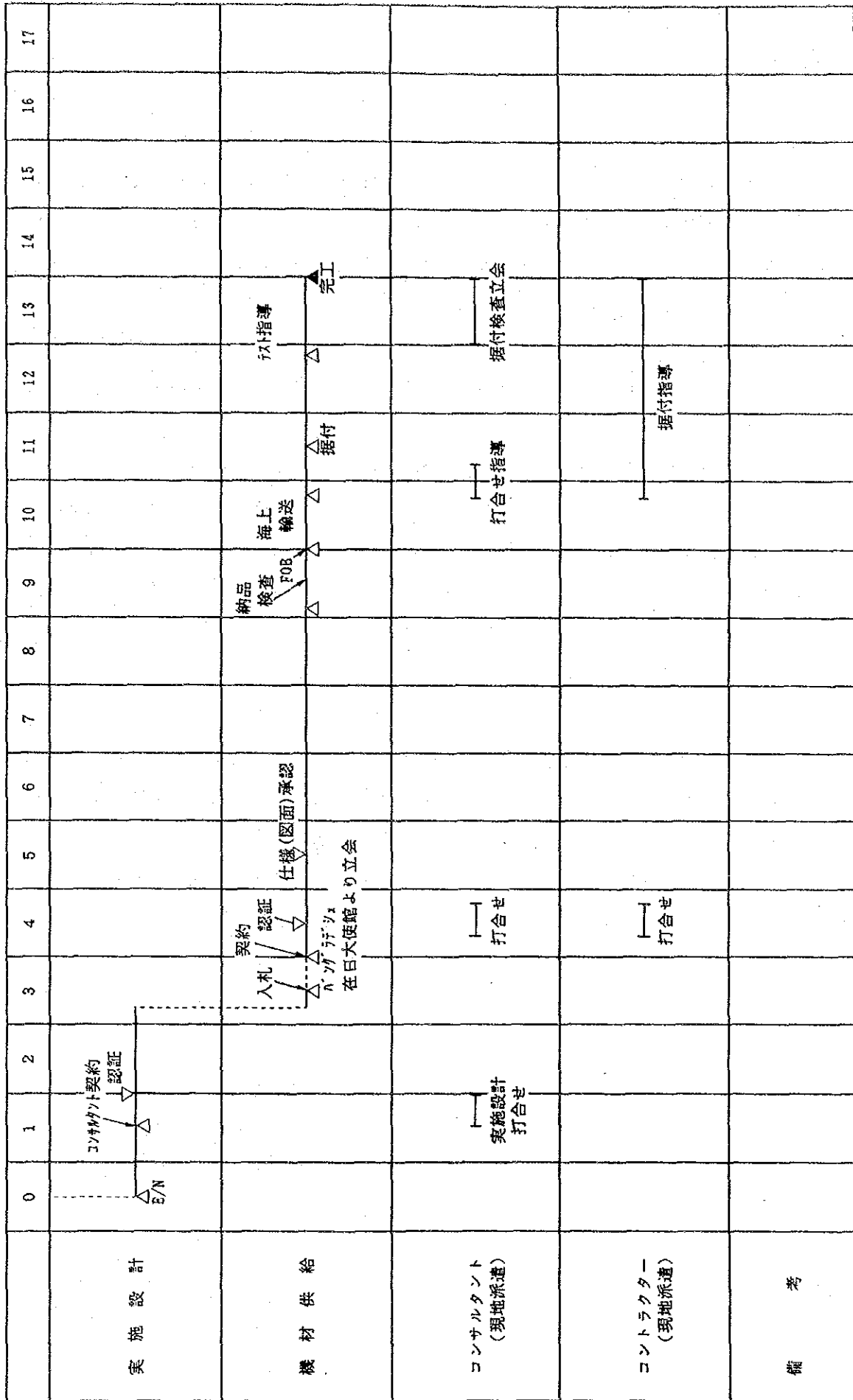


図4-7 計画家族スケジュール

4-8 維持管理

4-8-1 機材管理の現状

ダッカ大学理学部および生物学部における教育機材の管理は学科単位で行われているが、個々の機材についての実質的な管理は各実験室の担当教官が行っている。新規機材の導入は後述の開発予算の範囲内で行われており、学科単位でとりまとめ、学部単位で調整して計画を立案している。

バングラデシュ工科大学には計画開発部が設けられており、ここで全学的な設備・機材の拡充および維持管理計画が立案されている。機材は各学科毎に集中管理されており、集中管理室が設けられている。

機材の修理に関しては、両大学共、機械加工修理および電気修理施設を有しており、修理工が常備いされている。しかし、高度な技術を要する修理は不可能で、外部に依頼している。小規模な修理および消耗品の補充のための費用は経常予算から支出される。一方、大規模な修理、機材の更新、新設に対しては開発予算が組まれている。経常予算は物価の上昇などに応じて毎年漸増しているが、開発予算は申請に基づいて採用されるので年毎に変動がある。1987/88年度の予算は表4-7のとおりである。

現状においては、経常予算の大部分は人件費、一般管理費などに支出されており、両大学共現有機材を修理し、消耗品を補充するための予算にはほとんど余裕がない。開発予算の絶対額も限られているため、小型機材の補充は可能ではあるが、大型機材の更新のためには不十分であり、機材の老朽化および陳腐化が進んでいる。

ただ、バングラデシュ工科大学は外部からの委託調査研究を引受けており、調査研究予算の一部で機材の購入が可能で、この面でダッカ大学に比べて若干条件がよい。

表 4-7 各学科の維持管理予算額 (1987/88年度)

(単位: 1000Tk)

	経常予算	開発予算
ダッカ大学		
物理学科	420	400
化学科	520	400
植物学科	295	500
バン格拉デシュ工科大学		
電気・電子工学科	550	550
土木工学科	600	600
機械工学科	550	500

4-8-2 維持管理予算

既設の機材自体の維持は現状において十分に行われている。しかし、導入機材がこれに加わった場合は、一部老朽度の高い機材が廃棄されその分修理費が軽減されるが、新規に使用頻度の高い機材が加わるので消耗品費および修理費が増大する。また、ユーティリティ、特にガスクロマトグラフなどの媒体用ガスの使用量が増える。

これらの機材は信頼性の高いものなので、重大故障の発生する確率は低いと考えられ、修理はほとんどが大学の修理工場またはバン格拉デシュ国内の既存設備を使って行えるもので、一部の精密機器や電子部品を除き特別な設備の追加は必要としないと考えられる。

しかし、消耗品、修理代およびユーティリティ使用料として支払う代金の増額分に対しては、必要な予算処置を講じておくことが最低限必要である。

本計画の実施による機材の維持管理費用を見積ると2,622,000 タカと試算される。

この金額は次のものを含んでいる。

- ① 消耗品
- ② 修理用部品
- ③ 修理労務費
- ④ 電気、ガス (媒体用)、燃料

ただし、既存の両大学の修理設備および人員についてはそのまま利用できるものとして、この見積りに含めていない。

見積り結果をダッカ大学とバン格拉デシュ工科大学に分けて次の表4-8に示す。

表4-8 維持管理費(1991年価格)

(単位: Tk)

項目	ダッカ大学	バン格拉デシュ工科大学
消耗品費	392,547	179,651
修理用部品費	741,634	538,754
輸入関税	170,127	107,760
修理労務費	81,713	81,713
電気・ガス・燃料費	184,436	143,123
合計	1,570,457	1,051,001
総計	2,621,458	

第 5 章

第 5 章 事業評価

バングラデシュ国政府は国民生活の向上のために経済発展を促進することを緊急の課題としている。このために、同国政府は第3次5カ年計画において農業および工業の両分野における生産性の向上を目標にかかげている。この目標を達成するために、同国は両分野において指導的な役割を果たす人材を必要としており、理工系大学教育の強化によってそれに対応しようとしている。

本機材整備計画は、バングラデシュ国の経済発展を担う中核的産業指導者を養成する2大学・6学科に対し、教育機材を供給し教育効果の向上を図るものであり、その意義は大きい。

本計画によって次の様な効果が期待される。

1. 最近進歩の著しい科学技術分野における学習のための新しい機材が導入されることにより、これらの科学技術分野についての理解が進み、先進国からの科学技術の移転が促進され、生産性向上につながる。
2. 最新の技術を取り入れた研究用機材が導入されることにより、研究水準が向上する。特に修士・博士過程の学生による研究成果が、農業および工業の発展につながる事が期待できる。
3. 基礎的な実験用機材の充足により、学生に適切な実験・実習の機会が与えられるようになる。また、能率的な授業ができるようになることから、卒業生の技術力が向上し、産業の活性化につながる。
4. ダッカ大学およびバングラデシュ工科大学の卒業生のうち、相当数が教職に就いている。したがって、時間的な遅れは伴うとしても、本計画の実施は同国の理工系教育全体に波及し、同国国民の科学知識水準を高める。
5. 現在、ダッカ大学およびバングラデシュ工科大学の教授のほとんどは英国・米国などの海外先進国に留学して学位を得ており、両大学の教授陣の育成は海外に大きく依存して来た。本計画による博士過程への教育機材の供給は両大学内での教育陣の育成を助成する。

以上の効果を総合して考えると、本計画は単にバングラデシュ国の理工系教育の水準を高めるのみにとどまらず、同国の経済発展に寄与する人材の育成を通じて、同国の国民生活向上に効果をもたらすと考えられ、その実施が妥当であると判断される。

第 6 章

第6章 結論および提言

バングラデシュ国は第3次5カ年計画によって国民生活の向上を図っており、その基礎となる経済発展のために、海外からの先進技術の導入および国産技術の開発による産業の振興を必要としている。本機材整備計画は人材育成を通じて同国の発展に寄与することを意図しており、理工学教育を担当する主要2大学6学科の教育を強化するものである。

本計画について調査検討した結果、十分に効果があり、我が国の無償資金協力してこれを実施することの意義が大きいと判断される。

本計画の効果的な実施のため、以下を提言する。

(1) 実施体制

本計画におけるバングラデシュ国側実施機関はUGCであるが、教育機材が設置されるのはダッカ大学およびバングラデシュ工科大学である。UGCはコンサルタントおよび機材供給業者に対する大学側の窓口となる責任者を両大学から各々選任し、必要な権限を委譲して、業務実施の円滑な進行を図る必要がある。

(2) 基礎工事

バングラデシュ国側はバングラデシュ工科大学に設置予定で基礎工事を要するいくつかの機材の基礎工事を実施する必要がある。

(3) 設置環境の整備

バングラデシュ国側は不要機材を整理し新設機材が必要とするユーティリティを確保して、その設置環境を整備する必要がある。

(4) 機材の維持

本計画により供給される機材の維持管理を行うため、適切な予算処置および管理体制を確立する必要がある。また、適切な計画のもとに機材の更新を図り、機材全体の老朽化および陳腐化をさけることが望まれる。

(5) 機材修理体制

電子機器および精密計測器などの故障に対し、適確な故障原因を探知し、交換すべき部品の発見ができる体制を強化することが望ましい。

(6) 機材の活用

機材の学科毎の集中管理制度を強化し、定期点検を行い、機材を良好な状況に保つことと有効活用を推進することが望ましい。

〔資料編〕

MINUTES OF DISCUSSIONS
THE BASIC DESIGN STUDY
ON
THE PROJECT FOR PROCUREMENT OF SCIENTIFIC EQUIPMENT
FOR UNIVERSITIES
IN
THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH

In response to the request of the Government of the People's Republic of Bangladesh, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the project for Procurement of Scientific Equipment for Universities (hereinafter referred to as "the Project"), and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (JICA). JICA sent to Bangladesh the study team headed by Dr. Tomoya Shibayama, Associate Professor, Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Yokohama National Universities from December 16 to January 4, 1989.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Bangladesh headed by Professor M.A. Bari, Chairman of University Grants Commission and conducted a field survey in Dhaka.

As a result of the study and discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined toward the implementation of the Project.

Dhaka, December 22, 1988

柴山知也

Dr. Tomoya Shibayama
Leader
Basic Design Study Team
Japan International
Cooperation Agency

Shahidullah

Shahidullah
Secretary
University Grants
Commission

1. TITLE OF THE PROJECT

The title of the Project is "Project for the Procurement of Scientific Equipment for the Universities in the People's Republic of Bangladesh".

2. OBJECTIVES OF THE PROJECT

The objectives of the Project are to procure necessary equipment for the improvement of education for the University of Dhaka and Bangladesh University of Engineering and Technology in order:

- 1) to enhance the quality of training of undergraduate students.
- 2) to strengthen equipment for research by post-graduate students in order to enhance the Universities' current contribution to national development.

3. IMPLEMENTING AGENCY

The Implementing Agencies for the Project are the University of Dhaka and Bangladesh University of Engineering and Technology under the supervision of University Grants Commission.

4. PROJECT SITE

The sites of the Project are located at Science Department of the University of Dhaka and Bangladesh University of Engineering and Technology as shown in ANNEX 1.

5. SUMMARY OF REQUESTED ITEMS FOR THE PROJECT

The summary of the requested equipment is shown in the attached ANNEX 2 reflecting the priorities of the requested equipment.

6. GRANT AID PROGRAM

- 1) The Bangladesh side has been appraised the system of the Japan's Grant Aid Program explained by the Team which includes a principles for use of a Japanese consultant firm and Japanese contractors for the implementation of the Project.

T.S.

- 2) The Bangladesh side will undertake to ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective operation and maintenance of equipment provided under the Grant Aid.
- 3) The Team will carry to the Government of Japan the request of the Government of Bangladesh that the former takes necessary measures to provide necessary equipment under the Japan's Grant Aid Program.

7. NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF BANGADESH

The Government of Bangladesh will take the necessary measures as shown in ANNEX 3, on condition that Japan's Grant Aid is extended to the Project.

8. FORWARD OF EQUIPMENT LIST

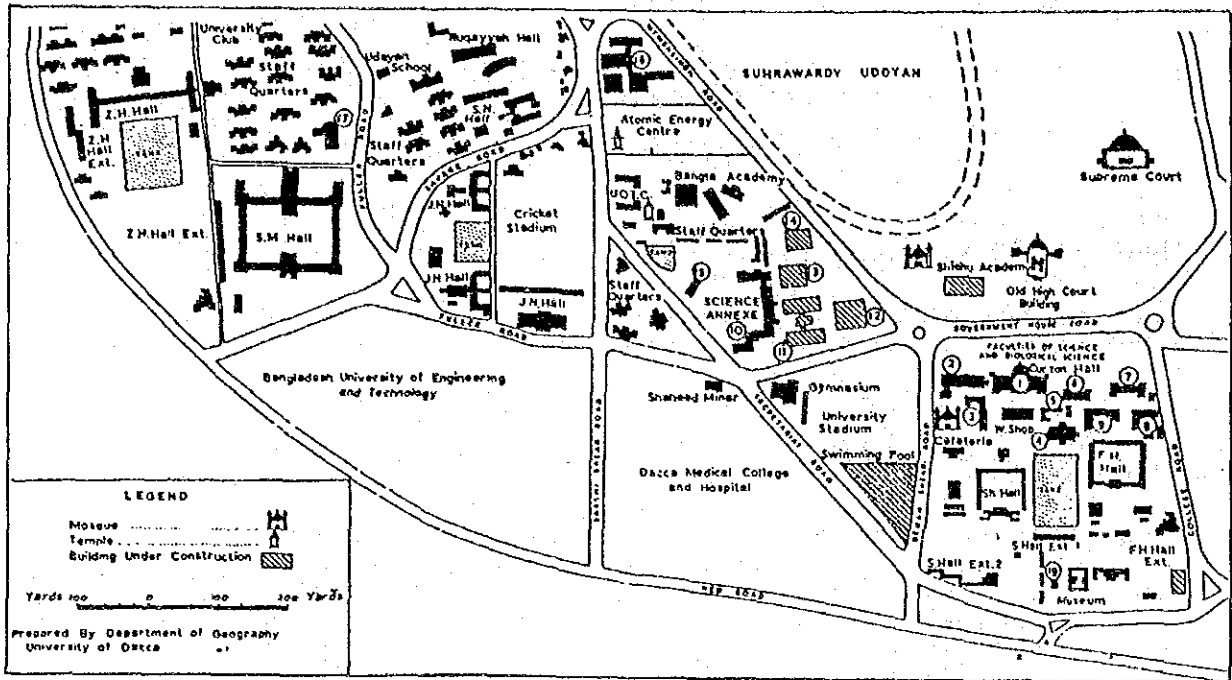
- 1) Appropriateness of the request of equipment will be examined by the Team in Japan and the resultant equipment list will be sent to the Bangladesh side by the end of February 1989 for confirmation of the list. Bangladesh will forward the comment on the said list by 15th of March, 1989 through the JICA office, Bangladesh, otherwise the said list will be deemed as agreed by the Bangladesh side without any comment.
- 2) The Bangladesh side has understood that along with the comment no request for additional equipment will be made.

9. FINAL REPORT

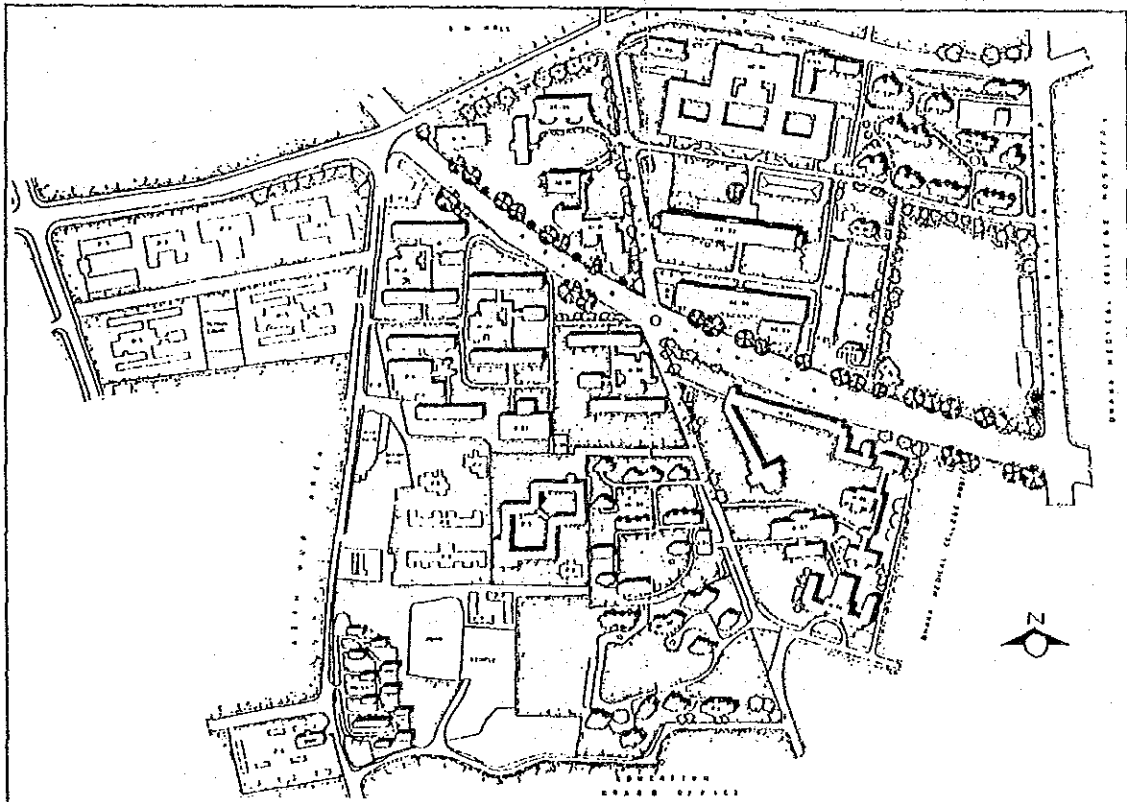
10 copies of the final report will be submitted to the Government of Bangladesh side by early May, 1989.

ANNEX 1 PROJECT SITE (Existing Lay-out)

1. University of Dhaka



2. Bangladesh University of Engineering and Technology



T.S.

ANNEX 2 SUMMARY OF REQUESTED ITEMS

1. University of Dhaka

Department	A	B	C	N.R.I
1) Physics	21	10	26	2
2) Chemistry	12	2	4	4
3) Botany	31	15	16	0
Total	64	27	46	6

2. Bangladesh University of Engineering and Technology

Department	A	B	C	N.R.I
1) Civil Engineering	17	4	4	4
2) Electrical Engineering	5	3	3	1
3) Mechanical Engineering	15	10	30	5
Total	37	17	37	10

(Note)

Priority A : Items requested with the first priority

Priority B : Items requested with the second priority

Priority C : Items to be deleted from the original request

N.R.I. : Newly requested items due to revision

T.S.

ANNEX 3 NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF BANGLADESH

1. To provide clear and accessible space for installation of the equipment under the Grant, by removing hampering facilities.
2. To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage, local telephone and other incidental facilities.
3. To ensure prompt unloading and customs clearance at port of disembarkation in Bangladesh and prompt internal transportation of the products purchased under the Grant.
4. To exempt Japanese nationals from custom duties, internal taxes including value added tax and other fiscal levies which may be imposed in Bangladesh with respect to the supply of products and services under the verified contracts.
5. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into Bangladesh and stay therein for the performance of their work.
6. To maintain and use properly and effectively the equipment purchased under the Grant.
7. To undertake incidental civil and utility-related works for expansion/reconstruction of laboratory, increase electric power capacity etc., if needed.
8. To bear the commission of authorization to pay (A/P) for the banking services based upon banking arrangement (B/A).

T.S.

LIST OF ATTENDANTS

IN THE MEETING

BANGLADESH SIDE :

Ministry of Education

Mr. Hedayet Ahmed
Secretary

Mr. Akmal Husain
Joint Secretary (Development)

University Grants Commission of Bangladesh

Professor M.A. Bari
Chairman

Professor M.S. Huq
Member

Mr. A.H. Chowdhury
Advisor (Planning)

Mr. Shahid Ullah
Secretary

Planning Commission

Mr. Kazi Fazlur Rahman
Member

External Resources Division

Mr. Enam Ahmed Chowdhury
Secretary, ERD

Mr. Md. Wasim
Deputy Secretary
Ministry of Planning

Mr. Kamal Uddin Ahmed
Resources Officer

T.S.

University of Dhaka

Professor Abdul Mannan
Vice - Chancellor

Dr. M.M. Maniruzzamn Miah
Professor of Geography & Dean, Faculty of Science

Dr. Aminul Islam
Professor, Soil Science and Dean, Faculty of Biological
Sciences

Dr. Kh. M. Mannan
Professor, Physics Department (in-charge procurement)

Dr. M.S. Islam
Professor, Physics Department (Acting Chairman)

Dr. A.J. Mahmood
Chairman, Professor of Physical Chemistry

Dr. M.R. Khan
Chairman, Professor of Botany

Bangladesh University of Engineering and Technology

Dr. M.H. Khan
Vice - Chancellor

Dr. Alamgir M. Hoque
Director, Planning and Development

Dr. Main uddin Chowdhury
Assistant Director (P&D)

Dr. Mir Shahidal Islam
Dean, Faculty of Architecture and Planning

Dr. Alamgir Habib
Dean, Faculty of Civil Engineering

Dr. Sayed Fazle Rahman
Dean, Faculty of Electrical and Electronic
Engineering

T.V.

JAPANESE SIDE :

-
1. Dr. Tomoya Shibayama
Team Leader
Associate Professor
Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering
Yokohama National University
 2. Dr. Hiroyuki Ohno
Education Planner
Associate Professor
Department of Polymer Engineering
Faculty of Technology
Tokyo University of Agriculture and Technology
 3. Mr. Hideo Morikawa
Project Coordinator
Public Relations Division, General Affairs Department
JICA
 4. Mr. Kazuo Yamane
Equipment Planner (Project Manager)
TECHNO CONSULTANTS, INC.
 5. Mr. Masaaki Awamoto
Equipment Planner
TECHNO CONSULTANTS, INC.
 6. Mr. Kouhei Komiyama
Equipment Layout Engineer
TECHNO CONSULTANTS, INC.
 7. Mr. Shizuo Kamikura
Cost Estimator
TECHNO CONSULTANTS, INC.

T.S.

2. 調査団の構成

団長（工学教育）	工学博士	柴山 知也	横浜国立大学工学部 建設学科助教授
理 学 教 育	工学博士	大野 弘幸	東京農工大学工学部 高分子工学科助教授
計 画 管 理		森川 秀夫	国際協力事業団総務部広報課
機材計画（業務技術主任者）		山根 一夫	テクノコンサルタンツ株式会社
機 材 計 画		粟本 雅昭	テクノコンサルタンツ株式会社
積 算		神倉 静夫	テクノコンサルタンツ株式会社
機材配置計画		小宮山孝平	テクノコンサルタンツ株式会社

3. 現地調査日程

月	日	曜	業務内容	訪問先
12	16	金	成田発 バンコク着	
12	17	土	バンコク発 ダッカ着	
12	18	日	表敬訪問, 調査内容説明, スケジュール打合せ	University Grants Commission (UGC) 計画省, External Resources Division 教育省 Planning Commission JICA 事務所
12	19	月	調査内容説明, スケジュール打合せ, 施設・設備視察	University of Dhaka (DU) Bangladesh University of Engineering and Technology (BUET)
12	20	火	背景調査	DU, BUET
12	21	水	実施体制, 維持管理体制調査	DU, BUET
			議事録の協議	UGC
			状況報告	日本大使館
12	22	木	状況報告, 議事録の協議	UGC
			要請機材内容調査	BUET
			類似プロジェクト視察	IPSA (Institute of Postgraduate Studies in Agriculture)
			情報, 資料収集調査 (内陸輸送)	輸送業者
12	23	金	官メンバー帰国, ダッカ港湾施設 視察	ダッカ港
12	24	土	要請機材内容調査	DU, BUET
12	25	日	情報, 資料収集調査 (内陸輸送)	Chittagong Station
12	26	月	教育体制調査	UGC
			各Lab. 実地調査	DU
			情報, 資料収集調査 (内陸輸送)	Chittagong Port Authority Chittagong Customs House

月	日	曜	業 務 内 容	訪 問 先
12	27	火	各Lab. 実地調査	DU, BUET
12	28	水	調査進捗状況報告	JICA 事務所
				日本大使館
			各Lab. 実地調査	DU, BUET
12	29	木	各Lab. 実地調査	DU, BUET
			調査進捗状況報告	ERD
			経済事情調査	Bangladesh Bank
			電力事情調査	Power Development Bord
12	30	金	団内打合せ	
12	31	土	各Lab. 実地調査, 機材仕様確認	DU, BUET
			情報, 資料収集調査 (関税)	National Beourou of Resorces (NBR)
			現地調査報告	ERD
1	1	日	現地調査報告, スケジュール打合せ	UGC
			機材仕様確認	DU, BUET
1	2	月	全般打合せ	DU, BUET
1	3	火	ダッカ発 バンコク着	
1	4	水	バンコク発 成田着	

4. 面談者リスト

1. Ministry of Education

Dr. Hedayet Ahmed : Secretary
Dr. M. Akmal Husain : Joint Secretary (Development)

2. Planning Commission

Dr. Kazi Fazlur Rahman : Member

3. External Resources Division

Dr. Enam Ahmed Chowdhury : Secretary
Dr. Md. Nasim : Deputy Secretary
ERD (Ministry of Planning)
Dr. S. R. Alom : Deputy Chief
Dr. Kamal Uddin Ahmed : Resources Officer

4. University Grants Commission of Bangladesh

Dr. M. A. Bari : Chairman
Dr. M. S. Huq : Member
Dr. A. H. Chowhury : Advisor (Planning)
Dr. Shahid Ullah : Secretary

5. Department of Planning

Dr. M. H. Chowdhury : Joint Chief (Economist)

6. National Bureau of Revenue

Dr. Sheikh Hafizul Kabir : First Secretary (Customs)

7. Chittagong Port Authority

Dr. Noshin Tarker : Director Traffic

8. Customs House

Dr. K. G. Sarwar : Collector

9. Bangladesh Bank

Dr. Nazmul Hasan : Joint Director
(Exchnage Control Dept.)

10. The Japanese Technical Cooperation Team

Dr. Yoshio Yamada
Dr. Kazuro Ohno
Dr. Yoshinobu Kawamitu

11. Daewoo Corp. Dhaka Liaison Office

Dr. Young-Won Kang

12. The University of Dhaka

Dr. Abdul Mannan	:	Vice-Chancellor
Dr. M. Maniruzzaman Miah	:	Professor of Geography and Dean, Faculty of Science
Dr. Aminul Islam	:	Professor of Soil Science and Dean, Faculty of Biological Science
Dr. M. S. Islam	:	Acting Chairman of Dept. of Physics, Professor of Bio-medical Physics
Dr. Kh. M. Mannan	:	Professor of Polymer Physics (in charge of procurement)
Dr. K. S. Rabbani	:	Professor of Medical Physics
Dr. A. J. Mahmood	:	Chairman of Dept. of Chemistry, Professor of Physical Chemistry
Dr. S. Z. Haider	:	Professor of Inorganic Chemistry
Dr. S. N. Nabi	:	Professor of Inorganic Chemistry
Dr. A. J. Mian	:	Professor of Organic Chemistry
Dr. M. G. Ahmad	:	Professor of Organic Chemistry
Dr. R. J. Mannan	:	Professor of Physical Chemistry
Dr. M. R. Khan	:	Chairman, Professor of Dept. of Botany
Dr. Quazi Abdul Fattah	:	Professor of Plant Physiology & Ex-Chairman of Dept. of Botany
Dr. A. K. M. Nurul Islam	:	Professor of Dept. of Botany (Phycology, Limonology)
Dr. M. Akhtarjuz Zaman	:	Professor & Director, Biotechnology Research Centre

Dr. Syed Hadiuz Zaman	:	Professor of Dept. of Botany (Higher Cryptogamos & Plant Tissue Culture)
Dr. A. Z. M. Nowshe A. Khen	:	Professor of Dept. of Botany (Mycology and Plant Pathology)
Dr. A. S. Islam	:	Professor of Dept. of Botany (Plant Tissue & Plant Breeding)
Dr. R. H. Sarker	:	Lecturer of Dept. of Botany
13. Bangladesh University of Engineering and Technology		
Dr. M. H. Khan	:	Vice-Chancellor
Dr. Alamgir M. Hoque	:	Director, Planning and Development
Dr. Syed Fazli Rahman	:	Dean, Faculty of Electrical and Electronic Engineering
Dr. Alamgir Habib	:	Dean, Faculty of Civil Engineering
Dr. M. Anwarul Azim	:	Dean, Faculty of Mechanical Engineering
Dr. Mir Shahidul Islam	:	Dean, Faculty of Architecture and Planning
Dr. Md. Abdul Matin	:	Head, Department of Electrical and Electronic Engineering
Dr. M. Ali Murtuza	:	Head, Department of Civil Engineering
Dr. A. M. Azizul Huq	:	Head, Department of Mechanical Engineering
Dr. Md. Humayun Kabir	:	Professor of CE Geotechnical Eng. Lab., Dept. of Civil Engineering
Dr. M. Feroze Ahmed	:	Professor of Dept. of Civil Engineering, Environmental Eng. Lab.
Dr. Abu Taher Ali	:	Professor of Dept. of Mechanical Engineering
Dr. Dipak Kanti Das	:	Professor of Dept. of Mechanical Engineering

5. 入手資料リスト

- The Third Five Year Plan 1985-90
Planning Commission Ministry of Planning
- List of Projects of Third Five Plan 1985-90
Planning Commission Ministry of Planning
- List of Aid Worthy Project 1988
Planning Commission Ministry of Planning
- Annual Development Programme 1988-89
Planning Commission Ministry of Planning
- Bangladesh Education in Statistics 1985
Bangladesh Bureau of Statistics
- Statistical Pocket Book of Bangladesh 1987
Bangladesh Bureau of Statistics
- Report on Labour Force Survey 1984-85
Bangladesh Bureau of Statistics
- Foreign Trade Statistics of Bangladesh 1984-85
Bangladesh Bureau of Statistics
- 1987 Statistics Yearbook of Bangladesh
Bangladesh Bureau of Statistics July 1988
- Bangladesh Trade & Industry Directory 1988
- Export Policy July 1988-June 1989
Ministry of Commerce July 1988
- Industrial Investment Schedule for TFYP(1985-90)
For Private Sector Department of Industries
- Annual Report of Bangladesh Bank(Bengali) 1987/88
Bangladesh Bank
- University Grants Commission Annual Report 1985
UGC
- Higher Education and Employment in Bangladesh
The University Press Limited, Unesco

Bangladesh Educational Statistics 1987
BANBEIS Ministry of Education

Education in Bangladesh
BANBEIS June 1985

Primary Education in Bangladesh
Banbeis Ministry of Education Jan. 1987

Invitation to Educational Planning
S. A. Chowhury University Press
Sep. 1986

The History of the University of Dacca
M. A. Rahim University of Dacca
Sep. 1981

Budget of University of Dhaka (Bengali) 1988/89

Annual Report of the Dhaka University (Bengali) 1988

The Dhaka University Studies Part B (Science) Vol.36 No.2

Syllabuse (Dhaka University)

Faculty of Biological Science for B. Sc. (Subsidiary & Honours)

Department of Pharmacy for B. Pharm (Honours) and M. Pharm

Courses 1982

B. A./B. Sc. (Pass & Subsidiary) Courses 1986

Faculty Biological Sciences B. Sc. (Subsidiary & Honours) &
M Sc. Courses

B. Sc. Honours & Subsidiary Courses 1985

Faculty of Science for Master Courses 1986

Financial Rules and Account Manual
M. A. Afzal Comptroller BUET June 1986

Calendar 1985-86 (Syllabus)
BUET

Department of Chemical Engineering
BUET

Proceeding of National Symposium on Monitoring of Environmental System
of Chemical Industries in Bangladesh 30 Jan. - 4 Feb. 1988
DU

Bangladesh Journal of Botany vol. , 17 No.1 June 1988/No.2 Dec. 1988

Journal of Bangladesh Academy of Science vol.12 No.1 1988

Proceedings of the Regional Wrokshop on Tissue Culture of Tropical Corp
Plants, Dhaka 12-17 Sep. 1987

Yearbook The Chittagong Part Authority

Electricity Tarrif Bangladesh Power Development Board

JICA