

### 第3章 プロジェクトの内容

## 第3章 プロジェクトの内容

### 3-1 プロジェクトの目的

パキスタンには現在農業大学が3校あるが、この内シンド農業大学（タンドージャム）及び北西辺境州農業大学（ペシャワール）の2校はそれぞれ1977年、1981年にカレッジから格上げされた新しい大学である。本計画の対象となるファイサラバード農業大学はこれらの大学に対して教員・教材を提供するパキスタンの農業教育の最高学府で、その歴史は1909年に設立されたパンジャブ農業カレッジ・研究所までさかのぼる。1961年、同大学の前身がライヤルプール農業大学として改組された際、世界銀行の資金援助により現在の敷地に校舎が建設され、教育用の機材が整備された。その後、自己資金で多少の機材の調達を行う一方で、1980年台にUSAIDの援助により若干の教育機材とガラス器具、およびパーソナル・コンピューター等が購入されたが、大学の学部全体の機材をカバーするには至っていない。農業部門の最高学府である同大学には約4,500名の学生が在籍しているが、学部卒業生の95%程度が大学院に進学することから、学部学生数と大学院学生数はほぼ半々の比率で、教育内容は比較的高い。このため、同大学が輩出する人材は全国の教育・研究機関、政府機関に進路を開拓して指導的立場に就いており、これらの人材が農業技術の研究・開発・普及・向上に果たす役割は極めて大きいと言える。

しかしながら、大学としてスタートした1961年当時と比較して学生数が5倍、教員数は3倍に増加した現在、教育・研究用の機材はその絶対数が不足し、かつ老朽化が進んでおり、最新の農業技術に関する教育を行うことはできず、期待される研究・教育・普及の有機的連携活動を担う人材の育成は十分に行えない状況にある。このため、同大学では教育用機材の整備拡充を計画し、同国の経済基盤の強化に資する有能な人材の養成を図ろうとしているが、資金不足のため実現されるに至っていない。

本計画は、ファイサラバード農業大学の教育活動の質的、量的拡充と技術更新を図り、同国の経済基盤である農業部門で幅広く活躍する指導的な人材を育成し、農業教育・研究・普及の連携による農業生産性の拡大、食糧増産を通して広く農村人口の生

活水準の向上、社会的安定に貢献すること、また、マクロ経済的には主食穀物の自給達成、輸出農産品の生産拡大等に資する人材を養成するため、同大学の老朽化した機材を更新し、不足している機材を追加、あるいは新規に調達することことを目的とする。

### 3-2 プロジェクトの基本構想

#### (1) 全体構想

本計画は、教育用機材の老朽化が進み、またその絶対数が著しく不足しているファイサラバード農業大学に対し、国家上位計画（第8次五カ年計画）及び農業政策において求められている科学技術に立脚した農業技術者を養成し、同国の経済基盤である農業部門の強化を図ることを目標として、既存の実験室及び関連施設で使用する教育機材を整備し、同大学の教育活動の拡充と技術の更新を図ろうとするものである。従って、本計画では老朽化・旧式化した既存機材の更新と台数が不足している機材を第一に優先し、新規導入となる機材については現行の教育カリキュラムとの整合性に留意し、妥当性のあるものを整備対象とする。また、同大学の学生数は学部学生と大学院生の数がほぼ半々で教育内容が比較的高度であることから、教育用の機材に重点を置くことはもちろんであるが、教育と平行使用される研究用機材も必要最小限整備対象とする。但し、研究用にも使用される機材の場合、機材自体が高額であるほかその運転、維持・管理の費用も大きくなるため、『中央実験室』の形で全学共通に使用、維持・管理を行う。

計画機材を使用するのは、500名強の教官陣と4,500名近い学生（学部生及び大学院生）であり、実験・実習にあたっては175名の技官が機材運営・管理の補助を行う。学部学生実験の場合、学科・講座により差はあるが50-60名の学生によるクラス編成を行い、教官による演示実験、学生5-10名程度のグループあるいは20名以上のグループによる実験・実習が行われる。大学に昇格した1961年当時と比較するとクラス編成は同じ50名程度であるものの、講座数の増加に伴い学生数が5

倍近くに増加していることから、使用可能な既存機材を考慮した上で実験内容に合わせて機材数量を設定した。

以上の全体構想に基づき、パキスタン側より要請のあった機材に関し、現地調査での確認と国内解析作業を通して要請内容を検討した結果を踏まえ、本プロジェクトの考え方を以下に取りまとめる。

## (2) 要請内容の検討と変更

ファイサラバード農業大学からの当初要請は、パキスタン側計画書PC-1では9部門（学部、カレッジ、その他）、38分野（学科、他）で1,005品目であった。これに加えて、現地調査開始時点で大学側より提示された改訂要請リストには24分野からの215品目の追加要請機材が含まれており、要請品目数は総計1,220に上った。要請対象分野の内、共用機材として要請のあった保健センター、寮監室、エレベーター施設の3分野に関しては教育との直接的な関連性に疑問があること、また本来パキスタン政府側の自助努力で整備されるべき内容であると判断されたこと等から、本計画の対象から除外することとし、パキスタン側の了解を得た。また、当初要請書にはコンピューター・ネットワークが基礎科学部、獣医学部、畜産学部、図書館、管理部門から要請されていた。しかし、高度なネットワークの構築は初期投資のみならず運転・維持管理費用も多額となり、ネットワーク自体を管理する専門組織が不可欠となるため、最近のダウンサイジングによるパーソナル・コンピューターの高機能化と日進月歩の技術革新による機材償却期間を勘案した場合、要請各学科及び基礎科学部のコンピューター・センターに対しパーソナル・コンピューターを整備するのがより効果的であると判断し、パキスタン側もこれを了解したため、コンピューター・ネットワークを計画範囲から除外した。

当初要請機材については、要請が重複していた機材、維持管理費用の面で難がある機材、機能が重複していて他の機材で兼用できるもの、緊急性の低い機材等を除外し、また複数学科から要請のあった機材で高額なため学科間で共用できる

ものについてはその数量を削減し、要請機材の絞り込みを行った。機材の仕様については不要不急な機能はできる限り避け、維持管理面で持続可能な機材内容となるよう配慮した。また、追加要請機材に関しては、パキスタン側の計画書(PC-1)が起草されてから2年以上経過し、担当教官の要請機材に対する考え方が変わってきたこと、講座内容が改定されたり教員の移動により講座改編があったことから要請機材内容の変更が求められているものなど、妥当な理由に基づくもの等を、基本的にはその必要性、緊急性を確認した上で、妥当性の認められるもののみを一部追加することとした。

大枠として本計画の範囲から除外されたものを整理すると、以下のとおりである。

- 教育用機材としての妥当性なし（保健センター、寮監室、エレベーター）
- 維持管理上の問題あり不適切（コンピューター・ネットワーク）
- 緊急性が低い（中央実験室を含む各学科実験機材の一部）
- 重複要請のため共用化を図る（高額機材は原則として1台のみ中央実験室に設置、それ以外は削除）

なお、高額機材が集中する中央実験室の要請機材は以下のとおり整理した。

表3-1 中央実験室用機材の整理状況

主要機材名	要請数量 (学科)	計画数量
X線回折装置(XRD)	2	1
走査型電子顕微鏡(SEM)	7	1
透過型電子顕微鏡(TEM)	6	1
誘導結合高周波プラズマ発光分光装置(ICP)	5	0
高速液体クロマトグラフ(HPLC)	10	3
GC質量分析装置(GCMS)	5	1
原子吸光分析装置(AASP)	12	2*
アミノ酸分析装置(AAA)	5	1
超高速遠心機(UC)	7	3

\* 1台はラホール・キャンパスに設置。

また、多くの学科から多数要請のあったコピー機に関しては、基本的に教官が教材準備用に現在市中の民間業者に持ち込んでいるものを大学内で学部毎に処理することとし、各学部長室に1台、学部共用機材として計画する。同様に要請が多かったパーソナル・コンピューターに関しては、教材作成、教育管理、データベース管理等の用途で、要請のあった学科に対しデスクトップ型のものを、必要なプリンター、ソフトウェアと共に原則として各1セット整備することとする。やはり要請が多かった教材提示機材（オーバーヘッド・プロジェクター、スライド・プロジェクター）は、要請のあった学科に各1台計画する。

### (3) 計画機材

プロジェクトに含まれる機材は、ファイサラバード農業大学で使用される教育用機材である。機材は大別すると、学部・学科の実験室で使用する教育用機材、及び大学全体で共用する中央実験室用教育・研究機材と教材を提供する図書館、大学出版部用機材に分けられる。学部・学科の実験室で使用する機材には、各専門教育に使用される機材の他に、分析用機材、分析準備用機材、計測用機材、実験室用基本機材、教育補助機材等が含まれる。機材整備の対象となる学部及び学科の概要は以下のとおりである。

#### A 農学部

農学部は、旧パンジャブ農業カレッジに由来する最も古い歴史と伝統を持つ学部であり、ファイサラバード農業大学の中心的役割を担っている。同学部は作物生理学科、園芸学科、農学科（または作物学科）、林業・牧野管理・野生生物学科、植物病理学科、植物育種遺伝学科、土壌学科、農業昆虫学科の8学科と大学院農業研究ステーション(PARS)からなっている。また、農学部内には、大学にとって重要な研究部門である塩害農業研究セルと植物培養セルの2部門が設けられている。

農学部は教授25、準教授32、助教授25、講師54の計136名によって編成され、他に研究員等4名、技能職員52名が所属している。学部学生は学科毎の所属ではな

く学士コース別に登録されているためその人数は不明であるが、大学院学生は M. Sc. 574名、Ph. D. 151名の計725名が在籍している。

本学部における学生教育用実験機材の状況は、各学科とも長期にわたって補充・更新が行われず老朽化、陳腐化した機材が大部分である。また、近年、増加してきている学生数、教官数に対して、その絶対数が不足しているのが現状である。ただし、これまでにパキスタン政府及び各国際機関から数度にわたって研究プロジェクトの委託を受けてきている植物育種遺伝学科と土壌学科は、他学科に比べて実験機材の補充・更新が僅かながら進んでいる状況にあるが、実験機材の量・質ともに不足している状況であることに変わりはない。農学部各学科の概要は以下のとおりである。

#### 1) 作物生理学科

作物生理学科は、近年、農学部内に新設された学科であり、現在は学部学生のみを教育しているが、大学院教育もまもなく開始される予定である。同学科では、作物の生長・発育過程における一般生理学、発生生理学、作物栄養生理学、作物生産生理学などを教育している。教官陣は教授1、助教授2、講師2の計5名によって編成されている。

計画機材は、植物培養槽、葉色緑色度測定器、電子天秤、窒素測定装置、顕微鏡、浸透圧計、オープンなどであり、いずれも本学科の学生教育において基礎的で必要性の高いものであるため、各1台を含めることとする。なお、要請のあった原子吸光光度計は中央実験室のものを共用、自動面積計は他の学科と共用とすることとし、またノートブック型パーソナルコンピューターとコピー機は全体計画の方針に沿って同学科の計画機材から削除した。転置用トランスジューサーはグループ実験に使用するため、10台の要請に対し5台に削減した。

#### 2) 園芸学科

園芸学科は学部学生、大学院学生を対象として、主に野菜、果樹、花卉などの園芸作物について、成長、発育、開化、結実などの生理学的、生化学的分析と栽培技術について教育が行われている。また、大学院教育・研究の一環として若い教授を中心としてバイオテクノロジーの研究が精力的に進められ、特に組織培

養、組み替えDNA研究に向けて成果があげられ、本学部において重要な役割を担っている。同学科は教授3、準教授3、助教授5、講師9の計20名によって編成され、大学院学生はM. Sc. 35名、Ph. D. 10名の計45名が在籍している。

計画機材は顕微鏡、クリーンベンチ、蒸留水製造装置、植物培養槽、加湿器、ドライキャビネット、電子天秤、冷凍庫、オートクレーブなどであり、いずれも学生教育と新しい分野のバイオテクノロジーを推進するために必要とする基本的な機材である。なお、要請機材の内、要請内容が機能的に重複している機材（蒸留水製造装置）、中央実験室で共用する機材（超遠心機）、緊急性の低い機材（自動洗浄機）、多学科と共用できるもの（製氷器）、及びコピー機等を計画機材から除外した。

### 3) 農学科

農学科は農学部において古い歴史と伝統を持つ最大の学科であり、これまでに教育・研究において多くの成果をあげてきている。同学科は、学部学生、大学院学生を対象として作物生理学、作物生態学、作物管理学、作物生産学などを教育している。教官陣は教授3、準教授9、助教授6、講師7の計25名によって編成され、大学院学生はM. Sc. 190名、Ph. D. 39名の計229名が在籍している。

計画機材は電子天秤、ケルダール式窒素含有量測定システム、種子湿度計、種子カウンター、赤外線水分計、炎光光度計、プロジェクター、オープン、セプトメーター、自動温度調節式発芽力試験器、植物培養槽、葉緑素測定器などであり、いずれも農学科の学生教育にとって必要とする機材である。要請機材の内緊急性の低いもの（放射線測定器）、全体計画の方針によるもの（ラップトップ・コンピューター、A/V機器）を計画機材から除外した。

### 4) 林業・牧野管理・野生生物学科

パキスタンにおける土地利用区分は、耕地25%、林地5.5%、牧野（または原野）62%、その他7.5%となっており、林地と牧野における土地生産力の増大は、この国の将来にとって重要な意義をもっている。同学科は学部学生と大学院学生に対して、植林法、林業生産、牧草生理・生態学、放牧家畜・野生動物生態学、林業・環境汚染などを教育している。教官陣は教授1、準教授1、助教授3、講



師6の計11名によって編成され、大学院学生はM. Sc. 21名、Ph. D. 2名の計23名が在籍している。

同学科はこれまで国際機関等の援助による機材を受けたことが無いこと、また広範囲の教育分野を担う必要があるため、機材の種類も多岐にわたっている。計画機材は測量・測樹用（測高器、デンドロメータ、レラスコープ、プランメータ、コンパス）、造林用（台車付きディーゼルポンプ、スプリンクラー、光量計、湿度計、水流計、水量計、植物用水分吸収率計）、野生動物管理用（小動物用手術セット、動物用台秤、冷蔵庫、超低温冷凍庫、ミキサー、双眼鏡）、林産用（チェンソー、ハンドドリル、万能木材試験機、電気丸鋸、電気カンナ、電気研磨機、木工用工具セット）、土壌試験用（土壌採取器、土壌温度計、土壌pHメータ、テンシオメータ）、及び一般教育用（天秤、コンピュータ、顕微鏡、ビデオカメラ、オーバーヘッドプロジェクタ、スライドプロジェクタ、スライド作成用カメラ）等である。以上の機材はほとんどが基本的な教育用機材であり、妥当なものである。

同学科からの要請機材は70品目に及んだが、この内教育機材として妥当性・緊急性の低いもの（木材養生槽、合板強度試験機、ベニヤ加工機、建材燃焼試験機、製紙機等各種生産現場向け機材、及びエアガン）、他学科と共用できるもの（自動面積計、植物用水分吸収率計）、全体計画の方針によるもの（VTR、テレビ、コピー機）を計画機材より除外した。

#### 5) 植物病理学科

植物病理学科では、学部学生、大学院学生を対象として、植物病に関連する微生物学、植物病理学、植物細菌・ウイルス病学、害虫病学、植物病診断学などの教育を行っている。同学科は教授3、準教授5、講師8の計16名によって編成されている。また、大学院学生はM. Sc. 36名、Ph. D. 12名の計48名が在籍している。

計画機材は低温恒温器、立体型顕微鏡、攪拌器、紫外可視分光高度計、真空式浸透システム、オートグレーブ、卓上型遠心分離器、グローブチャンバー、標本染色装置などであり、いずれも植物病理学の学生教育用機材として必要なものである。なお、要請機材の内、中央実験室で共用するもの（超遠心機、高速液体ク

ロマトグラフ)、全体計画の方針によるもの(コピー機)を計画機材から除外した。

#### 6) 植物育種遺伝学科

植物育種遺伝学科は、学部学生、大学院学生に対して、植物育種学、細胞遺伝学、集団遺伝学、突然変異育種学、穀物・トウモロコシ、綿花育種遺伝学などを教育している。本学科は農業技術開発の基盤となる植物の品種改良に関連する育種・遺伝学の教育・研究を担当する学科であり、農学科、土壌学科と共に、当農学部において重要な立場にある。教官陣は教授5、準教授6、助教授1、講師7、研究員1の計20名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 119名、Ph. D. 35名の計154名が在籍している。なお、本学科の実習研究上の特色として、600万ヘクタールに及ぶパキスタンの塩害土壌に対して、塩害に適応性・抵抗性をもつ小麦・トウモロコシを含む作物品種の育種改良目指して研究が進められていることがあげられる。

計画機材は、電子天秤、各種顕微鏡、フーリエ変換赤外分光光度計、自動温度調節式発芽力試験器、植物用水分吸収率計、赤外線式水分含有量測定天秤、オートクレーブ、低温恒温器、パーソナルコンピュータ、蒸留水製造装置などであり、いずれの機材も本学科の教育・研究上必要なものである。要請機材の内、中央実験室の機材を共用すべきもの(アミノ酸分析装置)、要請が重複しているもの(写真撮影装置付き顕微鏡)、全体計画の方針によるもの(コピー機)等については計画機材から除外した。

#### 7) 土壌学科

土壌学科は、農業生産の基盤を形成する土壌に関する教育・研究を担当する学科であり、前記した農学科、植物育種遺伝学科とともに、当農学部にとって重要な役割を担っている。学部学生、大学院学生を対象とする主な講義科目は土壌化学、土壌物理学、土壌分類学、土壌微生物学、土壌肥科学などである。教官陣は教授4、準教授7、助教授2、講師9の計22名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 71名、Ph. D. 28名の計99名が在籍している。同学科の特色とするところは、パキスタンにおいて広範囲に広がってきている塩害土壌の解決に8名の研

究スタッフがあたっていることである。これまでに、パキスタン政府およびODA、CIDA、UNDP、AIDAB等外国機関からの委託研究を受けて農学部内に塩害対策プロジェクトが発足し、かなりの成果があげられてきている。この塩害対策プロジェクトは将来のパキスタン農業の発展につながる極めて重要なプロジェクトである。

以上の背景から、土壌学科の計画機材は多岐にわたり、分光光度計、炎光光度計、ケルダール窒素測定装置、薄膜クロマトグラフ、イオン分析器、ゲル電気泳動装置等の分析用機材、遠心分離器、高速遠心分離器、振盪器、恒温振盪水槽、マッフル炉、マグネティックスターラ、超音波ホモジナイザ、オープン等の分析準備用機材、純水製造装置、クリーンベンチ、エアコン、フリーザ、超音波洗浄器、真空ポンプ、植物培養槽等の実験室用基本機材、光量計、溶存酸素計、塩化物測定器、浸透圧計、気圧計、伝導率計等の各種計測機材、及び一般教育機材として各種顕微鏡、各種天秤、オーバーヘッドプロジェクタ、スライドプロジェクタ、カメラ、スライドキャビネット等が含まれている。これらの機材はいずれも同学科の教育・研究上基本的な機材である。なお、要請機材の内、妥当性の低い機材（アンモニア分析器）、中央実験室で共用すべきもの（原子吸光装置）、要請が重複していた機材（オートクレーブ、高速低温遠心機、蒸留水製造装置、レーザープリンター、AVR）、全体計画の方針に基づくもの（VTR、コピー機）を計画機材から除外した。

#### 8) 農業昆虫学科

農業昆虫学科は、学部学生、大学院学生を対象として、農業生産にとって有害となる昆虫と有益となる昆虫に分け、それらの生態学、形態学、生理学、害虫管理学、昆虫毒性学などを教育している。教官陣は教授5、準教授1、助教授6、講師6の計18名によって編成されている。大学院学生は農学部の中では3番目に多く、M. Sc. 102名、Ph. D. 25名の計127名が在籍している。同学科には原子吸光装置が1台、またガスクロマトグラフと高速液体クロマトグラフがそれぞれ1台あり、前記2者は現在予備品購入待ちの状況にあるが、こうした分析機器を十分に使いこなしてきた実績がある。

同学科の要請機材は必要最小限の機材のみであったため、その検討にあたって計画から除外したものはない。計画機材は、学生用立体顕微鏡、低温恒温器、オープン、ドライキャビネット、加湿器、回転式組織切出器、ワックス槽、パーソナルコンピュータ、スライドプロジェクター、電子天秤、昆虫培養槽などであり、既存機材を配慮したうえで、いずれも農業昆虫学の学生教育にとって必要な機材のみを含んでいる。

#### 9) 大学院農業研究ステーション(PARS)

PARSは、農学部学部長が管理上の責任者となって、各学科の大学院学生の研究の圃場試験を行うとともに、一般農家用の小麦と米の種もみを生産している。広さ300ha程度の農地を10ha程度のマクロプロット及び更に小面積のミクロプロットに区画した圃場の内、マクロプロットでは小麦-米-小麦という作付体系で栽培が行われている。現在は、まだ季節労働者による手刈りに頼っているが、十分な労働者を確保しにくいために適期作業も困難であり、収穫ロスも無視できない量となっている。周辺ではコンバインによる収穫が次第に定着しつつあり、このためパキスタンでは炊米の農機メーカーによるコンバインのノックダウン方式による生産も計画され、その準備が進められている。コンバイン収穫の利点は、高能率のため適期作業が可能で収穫ロスが減少すること、パキスタンに適したコンバインによる収穫作業について教育・研究が可能となること、周辺農家にモデル的な機械化農業を示すことができること、現地生産のコンバインを導入すれば保守管理が容易であり、長期の使用が可能となること、等である。

コンバインの導入はパキスタンの望ましい機械化農業のあり方を総合的に教育・研究する上で重要であり、保守管理面では農業工学部も重要な役割を負うので、全学的な協力のもとで活用できる。こうした背景から、収穫作業の機械化は教育・研究上の目的の他に地域農民に対する種子配布等のサービスを拡充できることを勘案し、当初要請の2台に対し1台を学部共用の計画機材として含めることとする。

## B. 農業工学部

農業工学部は農業の工学系分野である灌漑排水学科、農業機械・動力学科、食品工学科、繊維工学科の4学科から成り、教授5名、准教授12名、助教授10名、講師20名、研究員1名で総教官数は48名の布陣である。同学部での学士コースの教育は、農学部より一足遅れて1963-64教育年度から開始された。農業工学は農業を側面から支える学問であるので、その国の農業の特質が強く反映される。パキスタンでは、農業が同国の経済を支える最重要産業であり、主穀作物の生産の他に換金作物としての綿や畜産品にも重点が置かれているため、農業基盤整備・機械化農業に係わる灌漑排水学科や農業機械・動力学科に加えて、繊維工学科、食品工学科等の工業関連学科も本学部に入っており、これに工学の基礎を教える学科として基礎工学科が加わっている。繊維工学科は、パキスタン国内で唯一この分野での大学院修士課程を有する学科であり、繊維産業で活躍する優秀な人材を育成している。これ以外の学科は学士・修士課程がある。また、食品工学科は現在、博士課程を有しているが、繊維工学科と基礎工学科でも博士課程を開設する計画がある。

現在パキスタン農業において問題となっている灌漑効率の低さ、塩害、化学肥料や殺虫剤による環境汚染、加工食品の多様化と品質向上の必要性、機械化農業の遅れ、綿・綿製品の品質向上の必要性などに積極的に取り組んでいく人材を育てることが本学部の重要な使命であるが、既存機材の多くは古く、故障しているものも多いため、教育に支障をきたしている。従って、計画機材は本学部の教育的役割を果たすために必要な、妥当性と緊急性の高いものを対象としている。各学科の概要は以下のとおりである。

### 1) 食品工学科

食品工学科は、野菜・果実・穀類等の食品の貯蔵・加工技術を教育・研究し、農産物の品質を高め、付加価値向上を果たすべき役割を持っており、学部学生、大学院学生に対し食品化学、食品微生物、食品酵素、食品添加物、食品加工、穀物工学、酪農科学、食用油製品、肉製品加工等の教育・研究を行っている。教官陣は教授1、准教授6、助教授3、講師6名の計16名で構成されている。大学院

学生数はM. Sc. 84名、Ph. D. 15名の計99名が在籍している。既存機材は基本的な食品加工用、食品分析用等、各種のものがあるが、古くて修理できないものも多く、教育に支障をきたしている。

計画機材は電子天秤、細菌集積計算器（コロニー・カウンター）、ソックスレット圧式抽出器、ロータリー・エバポレーター、マグネチック・スターラー、スライドプロジェクター等で、いずれも食品検査・分析の教育上必要かつ妥当な機材である。要請機材の内、高速液体クロマトグラフは大学全体の効率的な運用のために中央実験室に移され、NMR分析装置は運転・維持管理上多大の困難が予想されるために同学科用機材計画の対象から除外した。

## 2) 灌漑・排水学科

灌漑・排水学科は、農作物の生育に適するように水を供給し、排水するための方法を教育・研究するところであり、学部学生、大学院学生に対し流体力学、土質力学、水力機械、灌漑工学、排水工学などの課目が教育されている。パキスタンの灌漑設備は英領インド時代から建設された大規模なものであるが、灌漑効率が低く、滞水等の様々の問題が表面化している。同学科は基礎教育を含め、これらの諸問題に対処しうる人材育成が使命である。教官陣は教授が現在欠員で、准教授3、助教授2、講師5名の計10名で編成されている。大学院学生（M. Sc. コース）は、灌漑・排水学科、農業機械・動力学科、及び基礎工学科で一括して管理されており、3学科合計で23名在籍している。

計画機材は、フロート傾心型比重計、オズボーン・レイノルズ液体試験機、薄層流実験台、粘土計、流体磨耗消耗度試験器等の流体力学実験機材、流量計、地震計、浸透度試験機等の水路実験機材、一面せん断試験機、液性限界測定装置、収縮限界試験器、変水位透水試験器等の土質力学実験機材、pH計、伝導率計、分光光度計、炎光光度計等の水質検査機器、経緯儀、水準器等の測量機材、プランニメーター、電子天秤、土壤水分計、プロジェクター、パーソナル・コンピューター等の一般教育機材からなる。これらはいずれも基礎的な教育機材である。なお、要請機材の内、他の機材と機能が重複する管路水頭損失試験装置および電動アナログ・モデルを計画対象から除外した。また、圧力計用校正器、粘土計、ウォーターハンマー試験器、液体比重計は、学生数を考慮して数量を削減した。

### 3) 繊維工学科

繊維工学科はパキスタンの主要農産物である綿、綿糸、綿織物の品質向上に貢献できる人材の育成が目的であり、大学院学生に対し繊維工学、繊維化学、繊維物理、品質管理等を教育している。教官陣は永年勤めてきた教授が定年となったため現在欠員で、準教授2、講師1名、及び定年退官した教官が研究員として残り、この計4名から構成されている。現在はM. Sc. コースだけを有しているが、将来Ph. D. コースを導入する計画も進んでいる。M. Sc. コースの学生数は34名である。現在、各種の繊維の品質を調べる基礎的な機材はあるが、非常に古いものが多く、現代の進歩した繊維工業から見ると陳腐化したものもある。

同学科からの要請機材は繊維長測定装置とイブネステスター（繊維むら試験器）の2点だけであり、ともに繊維の品質を評価するための世界の標準機材とみなされている。このため、業界や大学ではこれらの機材を用いて得られるデータをもとにして教育・研究を発展させていく必要に迫られている。また、本学科の卒業生は政府機関や大手企業の指導的役割を期待されているため、これらの機材を十分理解し、使用・活用方法の指導ができることが望まれる。したがって、この2種類の機材の必要性はある。繊維に関する特性を測定する繊維長測定装置は原綿や綿繊維の繊維長、織度、繊維強力・伸度、色合い、屑含有率を1台で測定できるため、より基礎的で重要度が高い分析を行うことが可能であり、試験材料の入手にも問題はないことから、大学院学生の教育・研究用としては妥当な機材である。イブネステスターは、その測定対象が紡績工程における糸、粗糸、スライバーであり、紡績工場では有用な機材であるが、試験材料の入手と機材の維持管理面で大学に設置することには難がある。カリキュラムに定める教育を完了するという観点からは、必要に応じて近隣の民間紡績工場の協力を得て実習を行うことが望ましく、今回の計画対象から除外することとした。

### 4) 基礎工学科

基礎工学科は、学部学生が農業工学の専門科目を学ぶ上で支障がないように、製図、測量、材料学、材料力学、構造力学等の工学の基礎を教育しているが、大学院生に対しては特に農業公害の解釈に重点を置いた教育を行っている。その理

山は、パキスタンでは農業活動に起因した水や土の汚染が広がっているためである。教官陣は教授2、准教授1、助教授1、講師2の計6名で構成されている。既存機材は主として学部教育用の基本的なものだけであり、古くて機能しないものも少なくないので教育には大いに支障をきたしている。

計画機材は、万能試験機、ねじりばね試験機等材料力学における基本的機材で既存機材の代替となるもの、及び大学院教育用として環境観測用に用いる土壌分析計、土壌塩分計、水質検査計、塩化物含有量分析計、自動土壌水分計、自動固形物分析計等の測定・分析装置や試料・機材を保存するための冷蔵庫、空調機等である。十分な機材のない同学科にとって、大学院教育を充実させるために必要かつ妥当なものである。なお、当初要請機材の内、妥当性・緊急性の低い機材（原動機試験器、レーザー光水準器）、他の機材と機能が重複するもの（中性子水分計）等を計画の対象外とした。また、自動土壌水分計、自動固形物分析計は、2台ずつの要請であったが、学生数と使用頻度を考慮し1台ずつの計画とした。

#### 5) 農業機械・動力学科

農業機械・動力学科は農作業を能率的に進めるための農業機械につき、その構造、運転、試験、設計などを教育・研究する。教官の構成は教授2、助教授4、講師6の計12名であり、学部学生、大学院学生を教育している。パキスタンの農業機械の主たる問題点として、10ha以下の小農の農業機械化はほとんど進んでいないこと、製造会社の農業機械開発能力が乏しいこと、農業機械の技術標準が制定されていないことが挙げられるが、これらの問題の解決が本学科の課題である。既存機材はトラクタ3台と耕耘整地用等の作業機、エンジンのカットモデル、土壌硬度計やブリネル硬度計等のテスター類や小型の動力計、古い旋盤とフライス盤等の工作機械などで、内容、数量共に十分ではない。

同学科の計画機材は、各種機材の修理や運搬用に使用するフォークリフト（修理用として用いられる理由は、機材整備を行うワークショップが構造上ホイスト等の設置ができないために、部品のつりあげ用に使用されるからである）、各種変位、力、圧力、速度、加速度を検出するセンサーとその較正を行う機材、これらのセンサーからの信号を処理するためのカウンターと増幅器、及び応力や歪測



に用いる歪ゲージ、増幅器である動歪計、および記録計のセットが含まれる。いずれも応用範囲の広い機材であり、教育・研究用に必要かつ妥当な機材である。要請機材の内、妥当性・緊急性の低い機材及び機能が重複する機材（差動トランス、各種流量計、周波数計、速度測定用センサー等）を計画の対象から除外した。

### C. 基礎科学部

基礎科学部はファイサラバード農業大学の学部学生、大学院学生に対して、主として、自然科学、社会・人文科学に関する応用基礎科学を教育・研究する学部で近年、学生の応募数が増加している。学部編成は植物学科、動物学・漁業学科、物理学科、化学科、数学・統計学科、農業気象学科、社会人文科学科、イスラム学科の8学科であるが、この内前記の5学科が本計画の対象となっている。

現在、同学部は教授13、準教授15、助教授14、講師35の計77名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 335名、M. Phil. 107名、Ph. D. 36名の計478名が在籍している。

同学部における学生用教育・研究用機材の状況は、他学部と同様であり、長期にわたって補充・更新が行われず、老朽化、陳腐化したものが大部分であり、急速に進歩してきている基礎科学分野の教育・研究に量・質ともに対応できる状況ではない。各学科の概要は以下のとおりである。

#### 1) 植物学科

植物学科では学部学生、大学院学生に植物形態学、植物生理学、植物生態学、分子生物学などを教育している。同学科は教授2、準教授5、講師2の計9名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 42名、M. Phil. 24名、Ph. D. 14名の計80名であり、近年、学生数は増加の傾向にある。同学科で使用している学生用顕微鏡は1920年代のものであり、他の機材も1970-80年代のもので、老朽化が激しく、故障しているものも多い。

計画機材は、顕微鏡、電子天秤等の一般教育機材、紫外可視分光光度計、炎光光度計、塩化物分析装置等の分析装置、光合成・蒸散測定装置、ケルダール式窒

素含有量測定装置、イオン濃度計、pH計等の計測機器、植物培養槽、卓上遠心分離器、恒温振とう器、オープン等の分析準備機器他が含まれ、いずれも植物学に関する基礎科学を教育するに必要なものである。要請機材の内、当初20台の要請のあった単眼顕微鏡に関しては、学生実験が平均20名程度のグループで行われるものの、学生1人に1台の必要はないため2人1台の共用とし、数量を10台に削減した。また、他の機材と機能が重複するもの（高速遠心機、電源安定装置）を計画対象外とした。

## 2) 動物・漁業学科

動物・漁業学科では学部学生、大学院学生を対象として、無脊椎生物学、脊椎生物学、動物生態学、集団生物学、魚類生態学、魚類養殖学、漁業管理学などを教育している。教官陣は教授4、助教授4、講師2の計10名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 34名、M. Phil. 32名、Ph. D. 13名の計79名であり、近年、学生数は増加の傾向にある。

同学科の計画機材は、顕微鏡、各種プロジェクター、天秤等の一般教育機材、紫外可視分光光度計、電気泳動装置等の分析機器、卓上遠心分離器、ソックスレット圧式抽出機、マッフル炉、恒温槽等の分析準備機器、タイマー、伝導率計、DOメーター等の計測機器その他であり、いずれも学生教育にとって必要であり、妥当な教育機材である。要請機材の内、中央実験室で共用すべきもの（原子吸光装置とその付属機器、高速遠心機）、大学の独自予算で購入できる消耗品（マーカー等）、他の機材と機能が重複しているもの（卓上型伝導率計、孵化器、電源安定装置）、緊急性の低い機材（全自動スキャナー）等は計画対象から除外した。

## 3) 物理学科

物理学科では特に工学系の学部学生、大学院学生に対し、物理学、応用物理学、電子工学、農業気象学、土壤物理学等を教育する役割を負っている。同学科の教官陣は教授1名、準教授1名、助教授2名、講師5名の計9名である。大学院教育はM. Sc. コースのみで、現在49名が在籍している。既存機材は基礎的な電気・電子回路用テスター等の計測器やオシログラフ、関数発生器などが主たるも

のであるが、故障しているものも多く、広範囲な物理学の分野の教育用機材としては充分でない。

計画機材はオシロスコープ、ファンクションジェネレーター、周波数カウンタ、電源装置、マルチメーター、増幅器、標準抵抗等、物理学の基礎的実験を行う機材と、電子スピン共鳴実験用機材、熱伝導実験機材、電磁気実験機材、音圧測定機材、光マイクロ波実験機材、レーザー光線実験機材、及び各種プロジェクター、パーソナル・コンピューター等の一般教育機材で、いずれも基本的なものである。要請機材の内、機能が重複しているもの（電源装置、増幅器、電源安定装置、音圧計、天秤、各種計測器）、緊急性の低いもの（光ファイバー統合試験機）等は計画の対象から除外し、また、複数の要請数量の機材については、20名程度のグループ実験で学生が共用することを前提として数量を削減した。

#### 4) 化学/生化学科

この学科は化学科、生化学科、環境学科に分かれており、学部学生に基礎的な化学を教育するとともに、大学院では化学の各分野でさらに専門的に無機化学、有機化学、生化学の教育が行われている。教官陣は教授5、準教授3、助教授4、講師6名の計18名で構成されている。大学院学生数はM. Sc. 105名、M. Phil. 39名、Ph. D. 9名の合計153名で、基礎科学部では最も大所帯である。パキスタンでは各種の公害が拡大しつつあるので、本学科は農作物、加工食品等の安全性を高め、環境を改善することを主目標に、教育・研究を進めている。既存機材は顕微鏡、オートクレーブ、オープン、マッフル炉、遠心分離器等、実験室には必須の機材がある程度あるが、種類や数量も少なく、本学科の機能を果たすためには十分とは言えない。特に新設された環境学科には機材はほとんどない状況である。

計画機材は特に分析用機材に重点が置かれ、各種の遠心分離器、マッフル炉、ロータリーエバポレータ、各種の分光光度計、ガスクロマトグラフ等や実験室の基本設備としてのクリーンベンチ、オートクレーブ、インキュベーター、また酵素の教育・研究用の超低温冷凍庫、微生物用ファーマンター等であり、いずれも基本的な教育・研究用機材である。環境学科の機材は空気と水の汚染度を検査するためのもので、サンプラー、ガス分析計、水質検査器等からなる。要請機材の

内、中央実験室で共用すべき機材（超遠心器）、他の機材で代用可能な機材（紫外可視分光光度計）を計画の対象から除外し、また、要請数量がそれぞれ2台であったロータリーエバポレーター、マッフル炉、真空定温乾燥機については、機能的に1台で充分であるため数量を削減した。

#### 5) 数学・統計学科

数学・統計学科は、学部学生、大学院学生に代数、幾何、微積分、オペレーションズ・リサーチ、計量経済、数学物理、コンピューター・プログラミング、データ解析、システム解析・設計、統計等の教育を行っている。教官陣は准教授6名、講師10名の計16名である。大学院学生はM. Sc. 105名、M. Phil. 12名で、Ph. D. コースの教育は行われていない。

同学科の計画機材は、当初要請にあったコンピューター・ネットワークを変更したもので、同学科のコンピューター実習室にデータ処理用のパーソナル・コンピューター2台、学生実習用のパーソナル・コンピューター8台、及びプリンターを含む。

#### D. 畜産学部

畜産学部は家畜管理学科、動物育種遺伝学科、動物栄養学科、家禽学科の4学科からなっている。畜産学士コースは1974-75年度から開始され、現在は学部学生、大学院学生に対する教育が行われている。

同学部は教授7、准教授12、助教授7、講師14の計40名によって編成され、大学院学生はM. Sc. 59、Ph. D. 34の計93名が在籍している。同学部の教育の特色は、他学部と比較して、パキスタンの畜産業の発展に直接貢献することを目的とした実用的な教育・研究を実施している点であり、従って計画機材の多くは実用目的に使用されるものである。

同学部における学生教育用実験機材の状況は他学部と同様であり、長期にわたって補充・更新が行われなかったために、作動しない機材、老朽化の著しい機材が大部分であり、近年増加してきている学生数、教官数から見て、絶対数が不足している現状にある。同学部の学科毎の概要は以下のとおりである。

## 1) 学部共用機材

畜産学部からは、特に学部長事務室に同学部の学生教育用としてコンピュータ関連機器と、視聴覚教育用としてビデオ・システム、ビデオプロジェクター、スクリーン、カメラなどの要請があった。しかし、視聴覚機器等は教育補助機材であるため、大学全体で考慮することとし、畜産学部が特に映像を使用した教材を使用する必要性が高いことを勘案して、ビデオ・カメラ1台のみを教材作成用の共用機材として計画した。また、コピー機1台を全体計画の方針に基づき計画した。

## 2) 家畜管理学科

家畜管理学科は畜産学部における最大の学科であり、学部学生、大学院学生を対象として、乳牛、肉牛、羊、山羊などの管理について教育が行われている。同学科には羊毛実験室、酪農実験室、肉用家畜実験室、さらに牧場が設置されている。同学科は教授2、准教授3、助教授1、講師7の計13名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 10名、Ph. D. 12名の計22名が在籍している。

同学科の計画機材には羊毛実験室用機材として羊毛試験機、糸引張試験機等が、酪農実験室用機材としてケルダール式窒素含有量測定器、小型搾乳機、脂肪測定器、乳汁比重計、粗繊維抽出装置、電子天秤、乳牛モデル、乳腺炎・不純ミルク用テスト器具、牛乳脂肪ミキサー、pHメーター、蒸留水製造装置、人工受精器具セット、子宮頸管粘液測定器、妊娠（受胎）検知器、牛鼻鉗子、その他が、また肉用家畜実験室用機材として除角器、家畜用スケール等が含まれる。いずれも家畜管理教育にとって必要かつ実用性のある機材である。要請機材の内緊急性・妥当性の低い機材（羊毛繊維長試験機、羊毛粗繊維分析器、縮試験機、ミクロトーム、蛋白質測定器、遠隔式自記温度計等）を計画対象から除外し、また2台要請のあった浸液用容器を必要性から判断して1台に削減した。

## 3) 家畜育種遺伝学科

家畜育種遺伝学科は学部学生、大学院学生を対象として、一般遺伝学、集団遺伝学、家畜育種学、動物細胞遺伝学などを教育している。同学科には、コン

ピュータによる資料分析室、乳牛交雑育種計画（在来牛と乳用ホルスタイン、またはジャージーとの交雑計画）、人工受精処理施設があり、最近、動物細胞遺伝学実験室が新設されている。教官陣は教授1、准教授2、助教授1、講師4の計8名によって編成されている。大学院学生は、M. Sc. 7名、Ph. D. 4名の計11名が在籍している。

同学科の計画機材は、動物細胞遺伝学実験室用機材として電子天秤、オートクレーブ、蒸留水製造装置、試験管用攪拌装置、滅菌濾過器フィルター等を、資料分析室用機材としてパーソナル・コンピュータを、乳牛交雑育種計画用機材として家畜用スケール、入墨器、搾乳器を、また人工受精処理施設用機材として生物顕微鏡、冷蔵庫、恒温器、超紫外線式室内滅菌灯、恒温槽、液体窒素容器等を含む。いずれも学生教育用として必要かつ妥当な機材である。要請機材の内、中央実験室で共用すべきもの（超遠心器）、要請の重複している機材（冷蔵庫）、妥当性・緊急性の低い機材（ビデオ付き顕微鏡、ガラス器具自動洗浄機、電動式除角器、他）、大学で独自調達可能な消耗品等（フロッピー・ディスク、プリンター用リボン、ハード・ディスク）等を計画対象から除外した。

#### 4) 動物栄養学科

動物栄養学科は学部学生、大学院学生を対象として、動物栄養学、栄養生理・生化学、飼料の栄養評価、飼養管理などを教育している。この学科の特色は、畜産学部他学科に比較して化学的立場からの解析に重点がおかれている点である。教官陣は教授3、准教授5、助教授3、講師2の計13名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 22名、Ph. D. 14名の計36名が在籍している。

同学科の計画機材は、ガスクロマトグラフ、穀類水分計、生物顕微鏡、薄膜式エバポレーター、分光蛍光光度計、発酵器などである。栄養学の学生教育用機材としていずれも必要性が高く、妥当なもののみが対象となっている。

#### 5) 家禽学科

本学科は、最近、急速に発展してきているパキスタンの養鶏産業に対応するために、学部学生、大学院学生を対象として、家禽育種学、家禽飼養学、家禽衛生学、家禽飼育学など、実用的な教育を行っている。実習施設として家禽教育研究

センターがある。同学科は教授1、准教授2、助教授2、講師1の計6名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 20名、Ph. D. 4名の計24名が在籍している。

同学科の計画機材は、学科共用機材としてパーソナル・コンピュータを、学生実験室用機材として電子天秤、顕微鏡、卓上遠心分離器、恒温槽、マッフル炉等を、家禽教育研究センター用機材として、恒温器、超低温冷凍庫、自動給水ユニット、自動給餌ユニット、噴霧器、分光光度計等を含む。これらはいずれも家禽学の学生用機材として必要なものである。なお、要請機材の内、全体計画の方針に基づく機材（コピー機）、大学で独自調達可能な消耗品等（フロッピー・ディスク、ハード・ディスク）、大学用教育機材として妥当性の低い機材（養鶏加工ユニット、環境制御ユニット）は計画対象から除外する。また、自動給水ユニット、自動給餌ユニットは、設置予定の実習場の面積を勘案し、要請数量の4セットを各1セットに削減し、かつパキスタンにおける水質、気温、その他の環境諸条件からみて、現地調達の方が望ましい。

#### E. 獣医学部

獣医学部は、主として獣医師の教育・養成を目的とする学部であり、獣医解剖学科、獣医病理学科、獣医寄生虫学科、臨床内科・外科学科、動物繁殖学科、生理・薬理学科、獣医微生物学科の7学科編成である。

現在、同学部は、教授9、准教授12、助教授17、講師16の計54名のスタッフによって編成され、このうち29名がPh. D.、25名がM. Sc.であり、農学部に次いで水準の高い学部の一つとみられている。1964～1995年の今日までに、本学部から1,178名の獣医師、636名のM. Sc.、19名のPh. D.が養成されている。また、現在、M. Sc. 64名、Ph. D. 28名の計92名が在籍している。

本学部における学生教育用機材は他学部と同様の状態にあり、長期にわたって補充・更新が行われず、老朽化、陳腐化した機材が大部分であり、また、学生数、教員数の増加に対して、その絶対数が不足し、学生教育・研究に支障をきたしている状況にある。各学科の概要は以下のとおりである。

### 1) 獣医解剖学科

獣医解剖学科は学部学生、大学院学生を対象として、獣医学に必要とする獣医解剖学、発生学、組織学、比較解剖学などを教育している。同学科は教授1、准教授1、講師3の計5名によって編成されている。大学院学生は現在Ph. D. 1名である。

同学科の計画機材は実物投影機、真空低温乾燥機、スライドプロジェクター、真空ポンプ、顕微鏡、pHメーター、生物顕微鏡、凍結型組織切片作製装置、電子天秤等であり、いずれも解剖学教育にとって必要かつ妥当な機材である。

### 2) 獣医病理学科

獣医病理学科は、学部学生、大学院学生を対象として、一般病理学、臨床医学、診断病理学、免疫病理学、家禽病理学などを教育している。教官陣は教授1、准教授2、助教授3、講師1の計7名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 19名、Ph. D. 7名の計26名である。本学科はその教育内容から獣医学部にとって重要な学科の一つである。

同学科の計画機材は各種顕微鏡、投影映写機、低温恒温器、マイクロピペット、試料抽出器、pHメーター、屈折率計、紫外可視分光光度計、血球計数装置、ミクロトーム、動物解剖台、スライドプロジェクター、その他であり、いずれも獣医病理学教育にとって必要であり、教育内容から見て妥当な機材である。なお、要請機材のうち機能が重複している機材（簡易天秤、遠心機、等）、緊急性の低い機材（写真撮影装置付き3眼型顕微鏡）を計画対象から除外し、また、9台要請のあった生物顕微鏡をグループ実験の学生数を考慮して5台に削減した。

### 3) 獣医寄生虫学科

獣医寄生虫学科は、学部学生、大学院学生を対象として、獣医学に必要とする一般寄生虫学、原生動物学、獣医昆虫学、寄生虫病診断学、食肉衛生検査法などの教育を行っている。教育・研究の中心は、近年著しく進歩してきている寄生虫免疫学におかれている。同学科は教授1、准教授3、助教授1、講師2の計7名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 6名、Ph. D. 3名の計9名である。



計画機材は、電子天秤、超低温冷凍庫、pH計、分光光度計、免疫血清検査機器、マイクロピペット、ソニケーター、超音波均等攪拌器、CO<sub>2</sub>インキュベーター、顕微鏡、その他であり、害虫学教育用機材としていずれも妥当なものである。

#### 4) 臨床内科・外科学科

臨床内科・外科学科は、学部学生、大学院学生を対象として、獣医臨床に必要とする獣医内科学、獣医外科学、内科臨床、外科臨床等を教育している。同学科は教授2、准教授1、助教授2、講師4の計9名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 7名、Ph. D. 5名の計12名である。

計画機材は、大型動物用手術台、超音波診断装置、クリーンベンチ、分光光度計、顕微鏡、オートクレーブ、卓上遠心分離器、pHメーター、メタル検知器、スラブ電気泳動装置、X線写真用現像器他であり、いずれも獣医臨床の内科、外科教育用機材として妥当なものである。追加要請機材の内、要望の強かった救急車に関しては教育用として妥当性・緊急性が低いことから計画対象から除外した。

#### 5) 動物繁殖学科

動物繁殖学科は学部学生、大学院学生を対象として、家畜繁殖学、家畜人工授精学、臨床繁殖学、家畜産科学、精液保存・胚移植法などを教育している。同学科は教授1、准教授2、助教授5、講師4の計12名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 12名、Ph. D. 6名の計18名である。同学科には付属施設として、人工授精・胚移植施設があり、技官3名が学生教育および技術普及にあたり、具体的成果をあげている。そのうち、技官1名は、わが国の農林水産省家畜改良センター白河研修所において、人工授精・胚移植技術の研修を受けている。

計画機材は、各種顕微鏡、高速微量遠心分離器、低温・恒温器、マグネチックスターラー、分光光度計、電子天秤、その他であり、動物繁殖学教育用機材として妥当なものである。要請機材の内、全体計画の方針に基づきノートブック型コンピューターを計画対象外とした。

人工授精・胚移植施設からの機材要請はなかったが、その活動内容と既存機材の現状から見て必要と考えられる機材もある。但し、前記した畜産学部の動物育

種遺伝学科に対し同様の人工授精用機材が計画されているので、本学科はこれと共用して学生教育を実施する方法を検討すべきである。

#### 6) 獣医生理・薬理学科

獣医生理・薬理学科は学部学生、大学院学生を対象として、主に獣医生理学、獣医生理生化学、代謝・内分泌生理学、薬理学、毒性学等について教育が行われている。同学科は教授3、准教授1、助教授3の計7名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 3名、Ph. D. 3名の計6名である。

計画機材は、実験用血清分析装置、ガンマカウンター、分光光度計、生理機能分析装置、ランゲンドルフ氏式試料槽、他であり、いずれも生理学、薬理学の教育用機材として必要不可欠、かつ妥当なものである。

#### 7) 獣医微生物学科

獣医微生物学科は学部学生、大学院学生を対象として、主に微生物学、免疫学、細菌学、ウイルス学、家畜伝染病学、家畜衛生学などを教育している。同学科は現在、教授は欠員であり、准教授2、助教授3、講師2の計7名によって編成されている。大学院学生はM. Sc. 17名、Ph. D. 3名の計20名である。同学科は獣医学部において、獣医病理学科とともに重要な立場にあり、これまでに多くの教育・研究成果をあげてきている。

計画機材は、顕微鏡、高速微量遠心器、ミニスラブ電気泳動装置、紫外線照射箱、電気泳動用寒天溶出器、ゲル乾燥器、インキュベーター、オープン、液体窒素保管容器、pHメーター、振盪水槽、オートクレーブ、プロジェクター、オートピペット等である。いずれも獣医微生物学教育に必要な機材であり、妥当なものである。なお、要請機材の内、中央実験室で共用すべきもの（超円心機）、機能的に重複している機材(CO<sub>2</sub>インキュベーター、倒立顕微鏡)、他の学科と共用できるもの（免疫血清検査機器）、及び追加要請機材で妥当性・緊急性の低い機材（ファーメンター、超低温冷凍庫、他）等を計画の対象から除外した。

## E. ラホール獣医科カレッジ

ラホールにある本獣医科カレッジは、1882年、パンジャブ獣医学校として設立されたアジアで最も古い歴史と伝統を持つ獣医養成機関である。その後、この獣医学校は1942年にパンジャブ大学に合併され、1954年には、パンジャブ畜産カレッジと校名変更するなど幾多の変遷を遂げた後、1971年、ファイサラバード農業大学の管轄下におかれ今日に至っている。

同カレッジは獣医微生物学、獣医病理学、獣医解剖学、獣医生理学、獣医薬理学、獣医寄生虫学、獣医内科学、獣医外科学、動物繁殖学、畜産学、動物栄養学の11セクションからなり、教授5、准教授19、助教授14、講師23の計61名によって編成されている。同カレッジの特色とするところは、単一のカレッジ内で獣医学教育と畜産学教育を同時に行っている点であり、これまでに、パキスタンの畜産業の発展に多大に貢献し、歴史ある伝統校として評価されている。現在、大学院として、M. SC. は前記した11セクションのうち、畜産学を除く10セクションで、Ph. D. は獣医微生物学、獣医生理学、獣医内科学の3セクションで学生教育が行われている。近年、大学院の学生数が急激に増加している状況にあり、1995年の統計によるとM. SC. 175名、Ph. D. 24名の計199名となっている。

同カレッジは、創立時に当時の宗主国である英国政府の資金により基本的な実験機材が整備され、その後細々と教育機材の購入が行われたが、実験機材の補充・更新は十分にはなされておらず、各実験室に設置されている機材は少なく、大部分が老朽化、陳腐化したものである。本カレッジはファイサラバード農業大学の獣医学部、畜産学部とほぼ同人数の卒業生を輩出しているが、教育機材の実態は本校に比較して少なく、より厳しい状況下におかれている。新しい時代に適合した学生教育を行うために、また、増加してきている学生数と教官数に対応するためにも、機材の整備が急がれているところである。同カレッジの要請機材は、ファイサラバード農業大学の獣医学部、畜産学部から要求のあった機材と類似したものである。本カレッジは制度上ファイサラバード農業大学の管轄下におかれているが、機能的には独立した単科大学であり、かつ、ファイサラバード農業大学とは距離的に遠隔地にあるため、機材を共用することはできない。

計画機材を各セクション別に整理すると次のとおりである。微生物学セクションは、顕微鏡、オートクレーブ、セルロースアセテート膜電気泳動装置、高速冷却遠心分離器、ホモジナイザー、ドラフトチャンバー、フラクションコレクター、pH計、蒸留水製造装置、インキュベーター、その他が含まれる。病理学セクションは顕微鏡、ミクロトーム、寄生虫学セクションは顕微鏡、薬理学セクションは流体圧力計、pH計、生理学セクションは顕微鏡、電子天秤、pH計、原子吸光光度計、マグネチックスターラー、その他が含まれる。獣医内科学セクションはマイクロピペット、マグネチックスターラー、顕微鏡、オープン、分光光度計、恒温槽、インキュベーター、獣医外科セクションはX線装置、麻酔器、動物用診療台、その他が含まれる。また、動物繁殖セクションは顕微鏡、pH計、恒温槽、手術台、解剖学セクションは顕微鏡、ミクロトーム、手術台、牛眼構造モデル、カウモデル、その他、畜産学セクションはふ卵器、動物栄養学セクションは顕微鏡、牛衡機、炎光光度計、繊維抽出濾過装置、赤外線水分計、電子天秤、pH計、粒度分布計、ガスクロマトグラフ、その他が含まれる。

獣医外科セクションから要請のあったX線装置は、X線に対する防護施設、設備が十分に保障されていることが前提条件となる。また、各セクションの計画機材は学部学生、大学院学生に対して獣医・畜産学教育を実施する場合に最小限必要とする機材であり、妥当性のあるもののみを含めた。当初要請のあった機材の内、維持管理上の問題がありかつ緊急性の低い機材（高速液体クロマトグラフ、フーリエ変換赤外分光光度計）、セクション間で要請が重複していたため共用すべき機材（蒸留水製造装置、セルロース・アセテート膜電気泳動装置、恒温槽、他）を計画対象から除外し、また2台要請のあった小動物用診療台についてはその使用頻度を考慮し1台のみの計画数量とした。

## G. 農業教育・普及部

農業教育・普及部は農業教育学科、農業普及学科、短期研修コース科（生涯教育学科）、農村家計学科の4学科からなる。同部の主要目的は、学部学生、大学院学生に対し農業普及技術、家計学、家政学等の教育を行うことであり、また高等学校の教員、及び指導者レベル、技能者レベルでの農業普及員に対し農業教

育・普及技術の研修を行うことである。同部では更に、同大学での短期研修コースやラジオ・出版物等のメディアを利用して農民・農村の一般住民に対し農業技術の移転を図るという直接的な普及活動も行っている。

現在、農業教育・普及部は教授2名、准教授6名、助教授5名、講師10名の教官陣により構成されている。大学教育としては学部学生、大学院生に対し農業普及学、農村家計学が教えられている。B. Sc. (家政学士) コースに63名、M. Sc. コースに24名の学生が在籍している。また、近々農業普及学のPh. D. コースが開設される予定である。

上記4学科の内、本計画の対象となるのは農業普及学科、及び農村家計学科の2学科で、その概要は以下のとおりである。

#### 1) 農業普及学科

農業普及学科は全学の学部学生に対し農業普及教育、教育心理学、計画手法、管理・監督手法、農村開発、普及実習等の教育を、また所属の大学院学生に対し普及教育手法、普及計画、普及評価、コミュニケーション、視聴覚コミュニケーション、プログラム管理、社会人教育プログラム、等の教育を行っている。教官陣は助教授3、講師3、マスメディア制作官1、研究員1(定年退官者)の8名で構成されている。大学院学生はM. Sc. コースに4名在籍している。

同学科の計画機材は農業普及教材作成用のビデオカメラ、VTR、カラーモニター、テープレコーダー、拡声器等の簡易型A/V機器、スチル・カメラ、パーソナル・コンピューター、コピー機及び各種プロジェクター等である。当初要請のあった機材は、小型のスタジオを想定した比較的高度なA/V機器一式及び放映車であったが、こうした機材の運転には撮影、編集・調整、音声、制作等専門的な人材が不可欠であり、同学科での運転・維持管理面で人的にも経済的にも問題が予見されること、同学科での教材作成頻度から見てこれだけの機材を自ら抱えるよりは、我が国の無償資金協力で機材が整備されたアラマ・イクバル放送大学、パキスタン教育チャンネル等に番組制作を委託する方が技術的にも経済的にもフィージブルであることから、これらの機材を計画対象から除外した。

## 2) 農村家計学科

農村家計学科は学部学生、大学院学生に対し、食品・栄養、被服・繊維、家計学、育児、保健衛生、人口学、生理学等の教育を行っている。教官陣は現在教授が欠員で、准教授1、助教授2、講師3の計6人で構成されている。所属の学部学生はB. Sc. (家政学士) 63名、大学院学生はM. Sc. (食品・栄養学講座のみ) 20名が在籍している。B. Sc. コースは1991年に開設されたばかりの新しい学科であり、教育機材は基礎的なものも揃っていない現状である。

計画機材は、電子天秤、定温乾燥器、マッフル炉、脂肪抽出装置、熱量計、遠心分離器、恒温槽、分光高度計、pH計、冷蔵庫、冷凍庫、ミシン、編み機、ガスレンジ等で、いずれも同学科の教育に必要なかつ緊急性の高いものばかりである。当初要請機材の内、ミシンは30人グループの学生2名で1台使用することとし、計画数量を要請の10台から増やし15台とした。

## H. 共用機材

### 1) 図書館

図書館は大学キャンパスの中央部に位置し、2階建てで4,200㎡の広い館内に学生1,500人の収容能力を有している。現在、15万冊以上の書籍が保管され、また、農業及びその関連分野のジャーナル・雑誌170種、ニュース・レター100種、新聞14紙が定期的に関覧に供されている。また、国際農業データベースのCD-ROM検索サービスも行っている。更に、教科書を購入できない学生のためにブック・バンクと呼ばれる制度が設けられ、教科書が3万冊程度保管されており、1冊につき1ヶ月1ルピーという低料金で提供されている。現在、図書館には司書1名、司書補1名、助手1名、検索補助員3名のスタッフが配置されている。

現有機材としてはマイクロフィルム・カメラ、マイクロフィルム・リーダー、コピー機、パーソナルコンピューター等があるが、いずれも古く、またその絶対数も少ない。特にパーソナル・コンピューターは、USAIDの援助により大学に供与されたCPUが80286型のもので4台設置されているが、現在メーカーが製造を止めた機種であり、これをだましまし使っているのが現状で、十分な検索機能を果たしているとは言えない。また、コピー機は年間200,000枚複写の需要がある

が、1台だけでは十分に対応できない現状にある。図書館には、視聴覚セクションが設けられ、大学全体の視聴覚教育用に利用されることになっているが、現在機材はない。

こうした背景から、計画機材は文書サービス用のコピー機、コピー・プリンター、文書作成・図書検索用のパーソナル・コンピューター、視聴覚教育用の各種プロジェクター、スライド作成用カメラ、簡易VTRシステムを含むものとした。なお、当初要請のあった機材の内、維持管理上の問題が予測され、かつ緊急性の低い電子黒板、ビデオ・プロジェクター、CCTVシステム、及び教育用として妥当性の低い既製のビデオ・フィルム教材等は計画の対象から除外した。

## 2) 中央実験室

ファイサラバード農業大学は、学生数で見た場合その半分が大学院学生（修士、博士コース）であり、実験内容は学位論文の内容に基づくため比較的高度な内容とならざるを得ない。このため、複数の学科から高額な精密実験機材の要請が出されている。同大学では、こうした高額機材を学科毎にそれぞれ導入した場合その運転・保守管理面で比較的成本が嵩むとの認識から、大学全体での機材の共同利用を考えており、農学部の既存の建物内に必要な改修工事を施した上でこれらの機材を設置し、タイム・シェアリング、コスト・シェアリング方式で運営する計画を打ち出している。計画の具体的内容は以下の通りである。

### a) 組織

農学部の現有実験室2室（部屋は確保済み）を改修し、中央実験室とする。准教授ないし助教授クラスの教官を専属の主任として配置し、その下に技官を各機材当たり1名専属で置き、それぞれの機材の維持管理にあたらせる。これらの技官は、現在大学に在籍する優秀な人物を選抜して配置する。また、これらの要員に対しては、機材の維持管理に係わる研修の機会を与え、技術レベルの改善を図る。

### b) 運営方法

隣接する教室での講義と平行して中央実験室の機材が実験・実習に利用できるよう、時間割の調整を行う。中央実験室の運営経費を賄うため、学部学科

から委託される実験は有償とし、機材の使用時間、サンプル数等に応じて費用を実費徴収する。こうした収入は、当該機材の運転・維持管理費用に充当される。実験の調整は、主任教官が一元的に行い、円滑な運営を確保する。

c) 機材使用学科及び教育コース

大学の全ての学科に対し、その使用を認める。当初要請段階で機材をリクエストした学科と対応する教育コース名は表3-2の通りである。

表3-2 中央実験室機材概要

主要機材名	使用学科名	教育コース名
X線回折装置(XRD)	土壌学、物理学	SS701 土壌実験技術、SS710 土壌物理、SS713 粘土鉱物、PY708 実験コース(II)、PY726 土壌物理、PY721 応用電子計装、等
走査型電子顕微鏡(SEM)	土壌学、植物病理学、園芸学、獣医微生物学、獣医病理学、生化学、獣医解剖学	C. Phy710 応用作物生理、C. Phy 711 作物生理解析技術、SS701 土壌実験技術、SS704 土壌微生物、Hort710 植物組織培養、VMB707 ウィルス組織培養技術、V. P1702 応用臨床病理学、Biochem717 分子生化学、V. An710 電子顕微鏡技術、等
透過型電子顕微鏡(TEM)	土壌学、植物病理学、獣医微生物学、獣医病理学、生化学、獣医解剖学	SS701 土壌実験技術、C. Phy 711 作物生理解析技術、C. Phy712 植物分子生物、V. P1704 応用診断病理、Biochem717 分子生化学、V. Mb709 ウィルス分子生物、V. An710 電子顕微鏡技術、等
高速液体クロマトグラフ(HPLC)	植物生理学、植物病理学、土壌学、食品加工学、化学、獣医生理学、獣医薬理学、動物栄養学、農業昆虫学、生化学	C. Phy 711 作物生理解析技術、SS605 土壌中の殺虫剤、SS701 土壌実験技術、SS715 土壌・植物相関、SS716 土壌生化学、Chem706 無機解析、Chem718 無機化学応用技術、Chem726 工業加工品分析、V. Phis709 生理学技術、FT702 食品分析評価、V. Pm711 一般毒物、AN707 栄養解析技術、AN708 応用栄養分析技術、En1716 殺虫剤試験技術、Biochem721 応用生化学技術、等。
ガスクロマトグラフ質量分析装置(GCMS)	植物病理学、園芸学、土壌学、動物栄養学、植物学	Hort 707 園芸植物の無機栄養、C. Phy704 成長物質の生理学、C. Phy 711 作物生理解析技術、SS605 土壌中の殺虫剤、SS701 土壌実験技術、SS715 土壌・植物相関、AN708 応用栄養分析技術、BOT701 植物微小技術、等
原子吸光分析装置(AASP)	植物病理学、土壌学、園芸学、食品加工学、化学、植物工学、獣医生理学、獣医薬理学、動物栄養学、農業昆虫学、生化学	C. Phy 711 作物生理解析技術、SS605 土壌中の殺虫剤、SS701 土壌実験技術、SS715 土壌・植物相関、SS716 土壌生化学、Chem706 無機解析、Chem718 無機化学応用技術、Chem726 工業加工品分析、V. Phis709 生理学技術、FT702 食品分析評価、V. Pm711 一般毒物、AN707 栄養解析技術、AN708 応用栄養分析技術、En1716 殺虫剤試験技術、Biochem721 応用生化学技術、Hort 707 園芸植物の無機栄養、C. Phy704 成長物質の生理学、C. Phy 711 作物生理解析技術、BOT701 植物微小技術、等
アミノ酸分析装置(AAA)	植物育種遺伝学、土壌学、生化学、食品加工学、動物栄養学	SS701 土壌実験技術、SS716 土壌生化学、Biochem708 生化学分析、Biochem721 応用生化学技術、AN704 蛋白質代謝、AN716 動物栄養の現代技術、FT703 食品微生物、FT710 食品加工の化学・生化学的的局面、等。
超高速遠心機	植物生理学、植物病理学、園芸学、化学、生化学、動物育種遺伝学、獣医微生物学	農学系、獣医・畜産学系、基礎科学(特に化学・生化学)系の実験に共通。



これらの機材はいずれもその運転・維持管理に細心の注意が必要とされるものであり、誤操作、誤作動、資金不足等により機材の運転が中止されることがないように、大学側の特段の配慮が必要である。機材の多くは、既にパキスタンの下記のような研究・教育機関でも使用されており、これら先達の機関から、効果的な運転・維持管理方法に関する指導及び技術的な支援を受けることが望ましい。

- 国立農業・生化科学研究所 (NIAB)、ファイサラバード
- 国立生化学・遺伝子工学研究所 (NIBGE)、ファイサラバード
- 国立農業研究所 (NARC)、イスラマバード
- 地質科学研究所 (Geoscience Lab.), イスラマバード
- カイディ・アザム大学、イスラマバード
- 国立衛生研究所 (NIH)、ラウルピンディ
- ベンジャワール大学 (Centre of Excellence)、ベンジャワール
- パキスタン原子力科学研究所 (PINSTECH)、ラウルピンディ
- パンジャブ大学ソリッドステート物理研究所、ラホール
- パキスタン科学工業研究所、ラホール
- カラチ大学HEJ化学研究所、カラチ
- メヘラン工科大学、ジャムショロ
- バハウッディン・ザカリア大学、ムルタン、他

大学から発表されている研究論文等から見ると、当大学で比較的高度な教育・研究がなされているのは事実であり、パキスタンの国家農業政策が求める農業教育機関の筆頭として、科学技術に立脚した農業者の養成面で牽引力としての役割を充分果たし得るものと判断される。大学の共同利用施設としての『中央実験室』構想自体は、複数学科から要請の出ている高額な精密機材を共用化することで初期投資額を圧縮するのみならず、運転・維持管理面で集中管理による経費削減が可能となるため、歓迎すべき考え方である。これらの機材は、学部学生・大学院生の教育に使用されるものであり、またその延長として研究目的に使用可能でもある。教育カリキュラムとの整合性が確認されることから、その必要性は認められた。大学の機材整備状況と卒業生の影響力を勘案してその緊急性も認められた。想定されるこれらの機材の

使用頻度、全学を対象とする利用状況からみて、当該実験室に対する機材整備は妥当性があり、かつ効果的であると判断される。なお、当初要請のあった機材の内、誘導結合高周波プラズマ発光分光装置に関しては、純度の高い(99.99%以上)アルゴンガスを1時間当たり1<sup>m</sup>程度消費するため、ガス入手の困難性に加えて高度な維持管理技術が必要となることから、本計画の対象とすることには難があるため除外した。また、高速液体クロマトグラフは、中央実験室用の要請台数は1台であったが、学部・学科での要請を削除したことと、同実験室における使用頻度が非常に高くなることが予想されるため、計画台数を3台とした。超高速遠心機に関しては、回転数100,000rpm程度のものを農学系、獣医・畜産系、基礎科学系の3系統にそれぞれ1台づつの要請であったが、高額な機材であり、用途による使い分けを前提に100,000rpm程度のもの、70,000rpm程度のもの、60,000rpm程度のものをそれぞれ1台づつ計画することとした。

### 3) 大学出版部

出版部では製造後30年近いドイツ製のシリンダー型レター印刷機を現在もまだ使用している。しかし、大学の教育・研究活動の充実化と共に、学生用教科書、科学ジャーナル、参考書、大学要綱等、印刷ニーズは近年とみに高まってきているが、現有機材は印刷速度が極めて遅く、学外の印刷業社に発注するケースも出てきている。しかし、印刷コストを比較した場合、人件費・消耗品等を考慮しても印刷の外注費用は内製の2倍強に及び、大学側にとっては大きな財政負担を招いている。このため、出版部の印刷能力の向上を目指し、大学側はオフセット印刷の導入を計画した。表3-3に見るとおり、出版部における印刷ニーズは極めて高く、その必要性は十分に高い。

このため、本計画においては、小型オフセット印刷機、写植用カメラ、写植製版機等一連の印刷機械を計画した。但し、現在出版部に在籍する技能スタッフ19名の内、オフセット印刷の経験者は英国で印刷技術の学位を取得した出版部長1名のみであり、上記機材が導入されるのであれば、3-4名の上級スタッフに対する印刷技術更新のための研修は不可欠と考えられる。

表3-3 大学出版部の印刷物一覧

印刷物	出版部数
Prospectus (Undergraduate)	4,000部/150頁
Prospectus (Postgraduate)	4,000部/100頁
Student Magazine	5,000部/550頁
Annual Report	500部/400頁
University Journals (6種類)	1,000部/100頁 x 6種
Text Books (平均10種)	300部/100頁 x 10種
Monograph (平均12)	1,000部/300頁 x 12種
Project Report	10部/500頁
Zari Digest for Farmers (Education & Extension)	150頁 x 年12回
Answer Sheets	約150,000頁/季刊
Budget Report	500部/200頁
各種様式類	多数

#### 4) 大学保全部

同大学の設備・機材の保守・管理は大学保全部、農業機械修理工場、エンジニアリング部の各部署で行われている。この内、大学保全部ではコンピューター、顕微鏡、pH計、電子天秤、蒸留機、分光光度計、カロリーメーター、冷蔵庫、空調機等々、各実験室から持ち込まれる機材の修理を行っている。旋盤、ボール盤等の簡単な工作機械の他に、若干の計測器等があるが、ワークショップとして十分に機能するためには機材が不足している。本計画が実施された場合、供与機材の修理・保守にあたるのはこの部門であるが、技術スタッフ数は充分なものの機材不足の現状では満足な仕事は期待できない。従って、大学側からの当初要請はなかったものの、調査団としてはこの部門に対しても必要最小限の機材を整備すべきものと考え、協議したところ、大学側もこの点に同意し、必要機材を要請してきた。

計画機材は、オシロスコープ、周波数計、マルチメーター、ハンダ鋸、ハンダ槽、電源装置、半導体テスター、コンピューター修理工具キット他である。

なお、現地調査時、農業機械修理工場からも同様の要請があったが、機材内容が比較的大型、高額、高度で、かつ使用頻度がそれほど高くないものと判断され、必要性、妥当性共に低いため計画対象とはしなかった。

### 3-3 基本設計

#### 3-3-1 設計方針

##### (1) 基本方針

現地調査における協議内容を踏まえてパキスタン国側の要請内容を検討した結果、本計画の設計にあたっての基本方針は以下のとおりとする。

##### 1) 高い優先順位の機材

- ①現在使用されている機材で劣化等により機能が低下したものの更新
- ②実験や講義を行う上で数量が不足している機材の追加
- ③カリキュラムの上で必須の機材

##### 2) 低い優先順位の機材

- ①研究のみに使用される極めて高度な機材
- ②社会基盤整備状況から設置や使用が難しい機材
- ③使用頻度が少なく、高価な機材
- ④消耗品、交換部品の入手が財務的または地理的に困難な機材

以上の基本方針に基づき、計画機材のレベル及び仕様内容について下記の方針で設計を行った。

- ① 大学教育（学部、大学院）用として適切なレベルであること。
- ② 複数の学科で重複要請のある機材は、可能な限り共用とすること。
- ③ 運転、保守、管理に要する費用を極力抑えること。
- ④ 現地の法規、規格にあったものであること。
- ⑤ 特定のメーカーの試薬しか使用できないものでないこと。
- ⑥ 周辺環境を汚染しないこと。
- ⑦ 価格的に大差がない限り、後々の機能拡張の可能性のあるものとする。

- ⑧ 高度な機材については教育用として使用するもので、その延長で研究用としても用いることができるものに限定する。

## (2) 設計上の留意点

なお、前述したプロジェクト・サイトの社会基盤整備状況を勘案し、機材計画に際しては以下の点に配慮した。

- 1) 比較的高額機材でメモリー保持機構を有し、運転時間（実験時間）が比較的長いものに対し、適切な容量の無停電電源装置（UPS）を各1台付属させる。
- 2) 電動式機材で電圧変動（±10%程度）により機材が容易に損傷を受けるもので、かつパキスタン国内で短期間で故障修理が不可能なものに関し、適切な容量の電圧安定装置（AVR）を各1台付属させる。
- 3) 高額機材で、運転時間（実験時間）が比較的長く、かつ恒温状態での運転・管理が必要なものに対し、設置予定実験室の容量にあった空調装置を付属させる。
- 4) 主要機材に対し、2年間程度の使用に要する予備品を当初より含める。

## (3) 機材調達先に関する方針

機材の調達先に関しては、機材の有効活用と維持管理上の便宜を考慮し、かつ大学で実際に機材を使用する教官陣の考え方を尊重して決めることとする。具体的には、以下のような調達方式となろう。

- 1) プリンター、複写機等日常的なメンテナンスが不可欠な機材、農業実習機械等比較的手荒い使い方をする機材等に関しては、原産国を問わず現地製品ないし現地で最もよく使用されている機種を現地代理店を通して調達する。

- 2) 実験室で使用する基礎的な計測機器、分析機器等で、日本メーカーが製造していない教育用に特化したもの、マニュアルが充実しているもの、使い勝手や計測基準等を考慮する必要があるものに関しては、パキスタン、日本以外の第3国から調達する。

### 3-3-2 基本計画

#### (I) 全体計画

##### 1) プロジェクト・サイト

プロジェクト・サイトは、パンジャブ州中央部に位置する同国第三の都市ファイサラバード市内にあるファイサラバード農業大学、及びパンジャブ州都で同国第2の都市ラホール市内にある同大学の分校、ラホール獣医科カレッジである。ファイサラバード農業大学の建物は基礎科学部が旧校舎（同大学の前身時代に作られたもの）を使用しているが、その他の学部は1960年代以降に建てられた新校舎を利用している。また、旧校舎は近々改修工事が行われる予定で、これにかかるパキスタン政府の予算措置は既にとられている。新校舎、旧校舎共に実験室のスペースは十分にある。ラホール獣医科カレッジの建物は1900年代初頭、英国により建てられた非常に堅牢な建物を中心に、その後増築された建物からなり、実験室スペースはやはり充分にある。従って、今回の計画機材の設置については設置場所確保の問題は全くない。

なお、上記キャンパスの敷地図は図3-1、及び図3-2のとおりである。

ファイサラバード農業大学敷地図

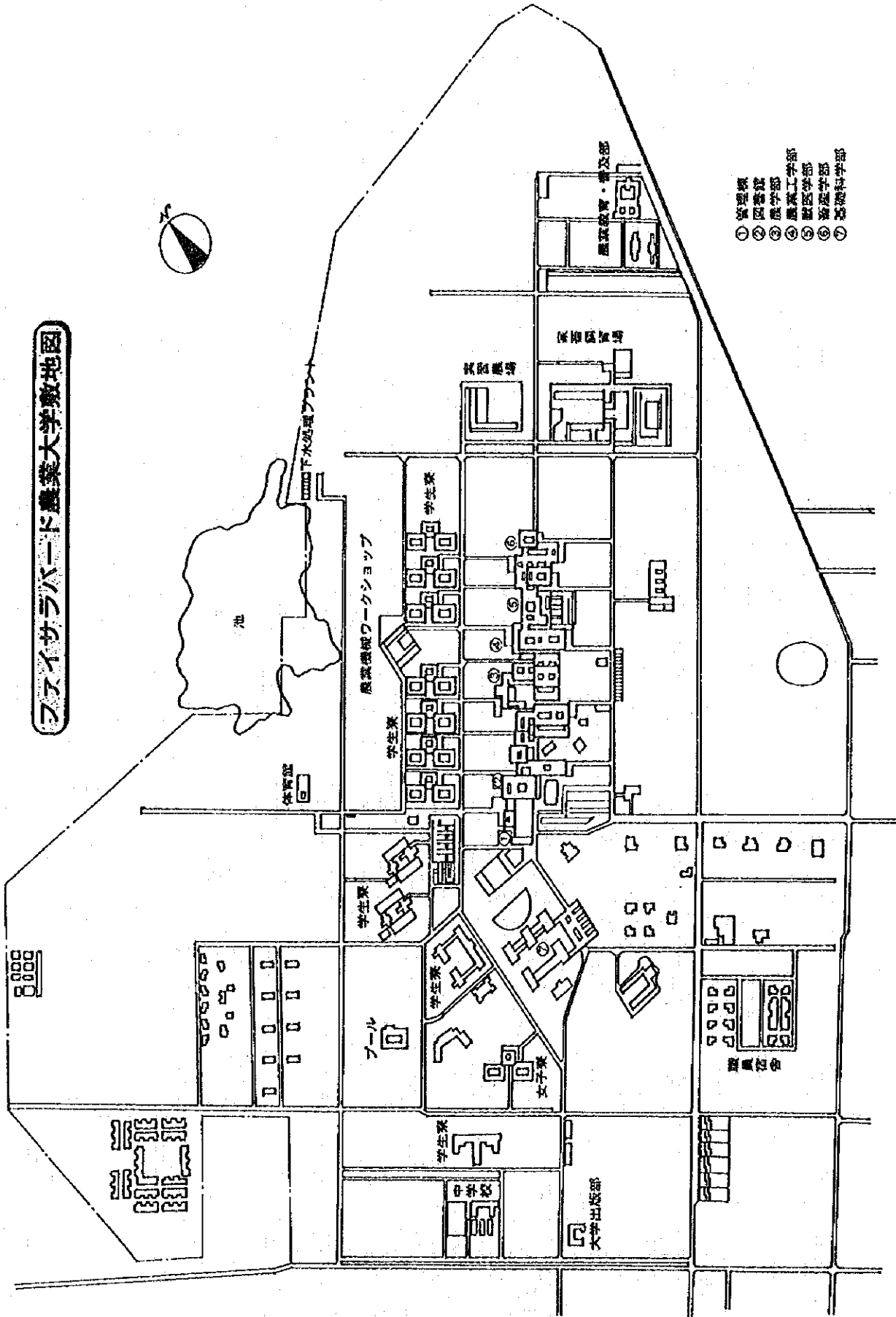


図3-1 ファイサラバード農業大学敷地図

ラホール獣医科カレッジ敷地図

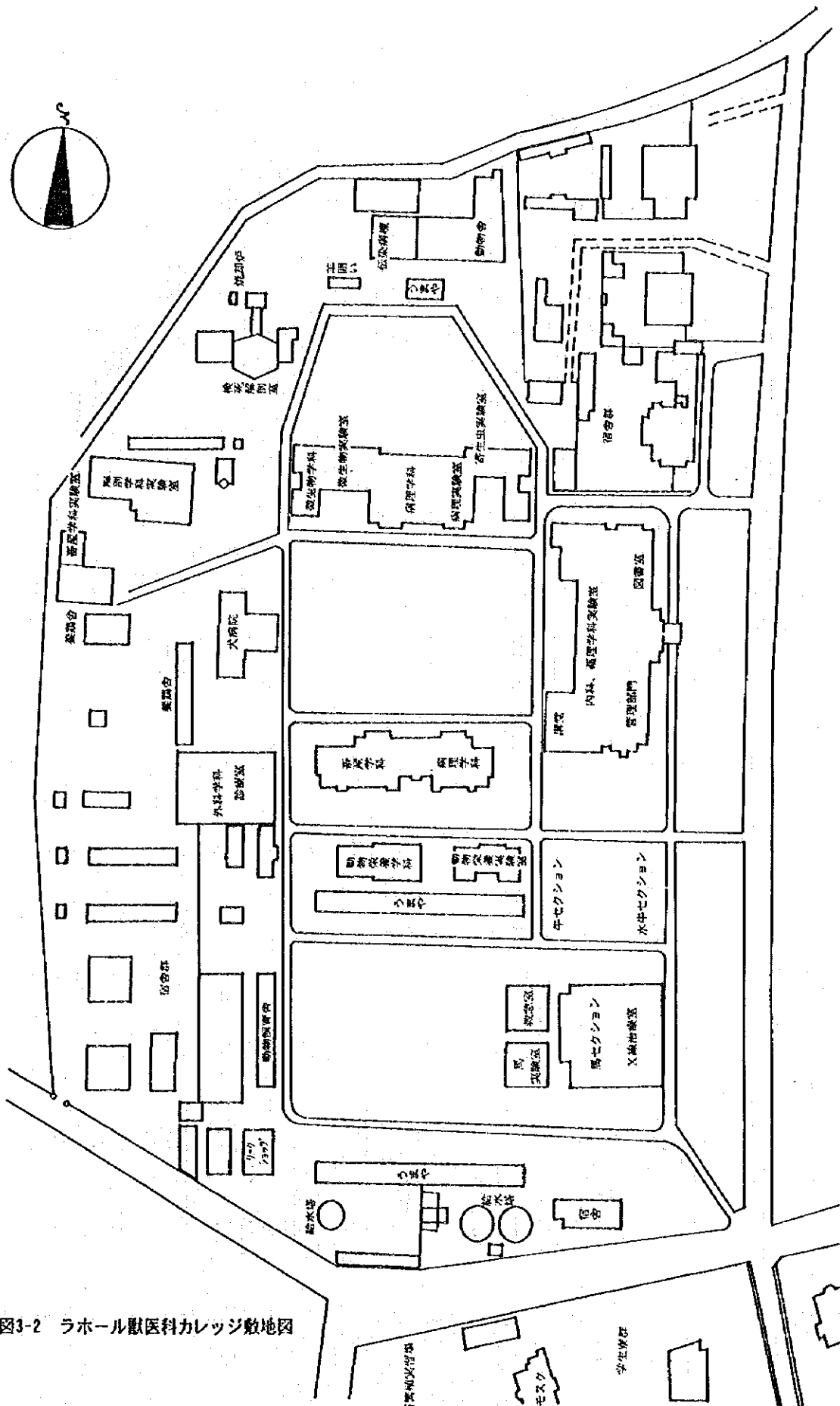


図3-2 ラホール獣医科カレッジ敷地図



## 2) インフラ整備状況

電気：定格は50Hzで単相220V、三相400Vであるが、実際に供給されている電圧は時によって定格より上下10%程度の差がある。季節により（特に渇水期）1日2時間（昼間1時間、夜間1時間）程度の計画停電があり、また、短時間ではあるがそれ以外の停電も時々ある。従って、機材によってはAVRまたはUPSを設置する。

水：水道水は硬度が高い。大学の実験室で使用する水は、一般給水とは異なり、既存の蒸留水製造装置（現在故障修理中）で作られたものが専用水道を通して給水されているが、今回の計画機材への悪影響を避けるため、蒸留水製造装置を必要箇所に設置するよう配慮した。

ガス：天然ガスの供給を受けており、主に冬季の暖房用に使われている。供給は安定しており、今回の計画機材の一部（クリーンベンチ等）にも少量ではあるが使用される予定である。

空調：各実験室は換気用のダクト取り付けは可能である。冷暖房は各室毎に行われている。冷房設備は学科により設置されていたり無かったりとまちまちであるが、今回の計画機材の内、恒温状態での運転・管理が必要なものに関しては、場所によってエアコンディショナーを設置する。

## (2) 機材計画

主要機材の概要は表3-4のとおりである。全計画機材のリストは巻末の資料6、その配置図は資料7に示すとおりである。また、ファイサラバード農業大学の学士、修士コースの教育カリキュラムを同じく巻末の資料8に示した。

表3-4 主要機材の概要

1/8

J-ド No.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
農学部			
DA-1	コンバイン	300haの実習農場で米、小麦の収穫に使用。馬力78P S程度	1
1. 作物生理学			
CP-01	ポロメーター	作物生理学一般用。葉孔からの水分放出と炭酸ガス吸入を測定する。標準キット	1
CP-04	植物培養槽	作物栄養生理学講座用。植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする。温度4～50℃程度	1
CP-10	窒素測定装置	講座「窒素固定」用。穀物、食糧、水、土壌、化学品中の、窒素、蛋白質分析に使用する。蒸気発生器内蔵型。蒸留、滴定、計算に使用	1
CP-13	屈折率計	講座「ポスト・ハーベスト」用。農作物の糖度分析に使用する。屈折指数1.3250～1.5400程度	1
2. 園芸学科			
HOR-07b	顕微鏡	園芸学科全般で使用。薄片にした植物組織の観察等に使用。噴射型蛍光式。写真撮影装置つき	1
HOR-07c	倒立顕微鏡	とくに細胞遺伝学で使用。植物の培養、発生等の分野で実体像の微細観察をする。リリーフコントラスト。噴射蛍光式	1
HOR-37	植物培養槽	園芸学科全般で使用。植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする。温度4～50℃程度	1
HOR-38	屈折率計	園芸学科全般で使用。農作物の糖度分析に使用する。プリンター付き	1
3. 農学科			
AGR-01	自動面積計	講座「基礎農学」、「上級農学」、「作物管理と問題土壌」などで使用。非破壊で植物の葉の面積を測定し、昆虫被害、乾焼、病気、大気汚染の影響を測定する。筒形ポータブル型	1
AGR-03	赤外線式炭酸ガス濃度測定装置	農業気象学、応用作物生態学などで使用。非拡散型の赤外線式炭酸ガス及び水分を測定する。植物の光合成測定、大気中・グリーンハウス中・植物培養槽中の炭酸ガスを測定するのに使用。測定、測定範囲0～3,000 P P M程度	1
AGR-04	赤外線分析計	主に種子技術講座で使用。近赤外線スペクトル構造の解析により種子中の水分量測定等に使用。試料の形（袋、大小）を問わず透過、干渉測定が可能。波長：600～1,000nm程度	1
AGR-07	光合成分析装置	作物生理学、品種改良学用。光合成により排出される葉緑素の蛍光により光化学の効率を測定する。眼孔部つきフォトダイオード検知器	1
AGR-08	植物用水分吸収率計	灌漑農学や講座「作物管理と問題土壌」などで使用。植物の水分量を測定する。ポータブル型	1
AGR-12	植物培養槽	農学講座、種子技術講座で使用。植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする。温度4～50℃程度	1
AGR-16	カフ-式窒素含有量測定システム	畑作物の生産、畑作物の生理学、種子技術の講座などで使用。植物、穀物等の試料中の窒素、蛋白質含有量の測定に使用する。毎時20サンプル程度。測定窒素量：160mg程度まで。ダイジェスター付き	1
AGR-18	ポロメーター	農学上級講座、品種改良講座などで使用。葉孔からの水分放出と炭酸ガス吸入量の測定に使用	1
AGR-27	自動温度調節式発芽力試験器	農学上級講座、種子技術講座などで使用。環境条件をコントロールして発芽力の試験に使用する。温度0～60℃程、6段式度	1
AGR-29	塩分測定器具	灌漑農学、作物管理と問題土壌講座などで使用。土壌中の塩分を伝導度により測定する。測定範囲100,000オーム程度まで	1
4. 林業・牧野管理・野生生物学			

J-F No.	機材名	使用目的・仕様内容	数値
FRW-24	台車付ディーゼルポンプ	講座「森林と環境汚染」で使用。野外実習場の灌漑に使用する。縦型水冷式ディーゼルエンジン駆動回転式灌漑ポンプ、可搬型、台車付き	1
FRW-25	スプリンクラー	講座「森林と環境汚染」で使用。野外植林実習場で、樹木の灌水用に使用する。撒水範囲1,000㎡程度	1
5. 植物病理学科			
PP-04	紫外可視分光光度計	植物病理学科全般で使用。成分の定量・定性分析に用いる。紫外線と可視光線の二重スキャン。波長190～900nm程度	1
PP-10	自動標本染色装置	植物病理学全般で使用。顕微鏡観察用スライドに染色着色する。染色剤選択、染色時間をプログラムして標本を染色する装置。縦型。	1
PP-12	植物培養槽	植物病理学全般で使用。植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする。温度4～50℃程度	1
6. 植物育種遺伝学科			
PBG-03	7-リ変換赤外分光光度計	全講座共通使用。アミノ酸、蛋白質、核酸、酵母等の分析に使用。光度範囲：6,000～400/cm程度。液体サンプリング及び固体サンプリング付属器具セットつき。	1
PBG-22	植物培養槽	穀物遺伝学、油料種実育成講座で使用。植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする。温度4～50℃程度	1
PBG-23	顕微鏡	計算遺伝学、上級細胞遺伝学講座で使用。拡大された試料のポジ写真スライド作成に使用。写真撮影装置つき	1
7. 土壌学科			
SS-01b	紫外可視分光光度計	学生実習用。スペクトル測定による試料の定性、定量分析に使用。シングルビーム型。波長：200～1,100nm程度	1
SS-05	分光式窒素含有量測定装置	実習用。穀物、飼料、食品、水、土壌、薬品中の窒素・蛋白質分析に使用。サンプル量0.2～1g程度。温度調整機能付き	1
SS-19	高速冷却遠心器	全講座共通使用。試料の成分分離に使用。15,000～22,000rpm程度	1
SS-42	倒立顕微鏡	全講座共通使用。不透明試料に照明を当てて観察する。アイピース、6.3×、10×、12.5×	1
SS-51	植物培養槽	全講座共通使用。植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする。温度4～50℃程度	1
8. 農業昆虫学科			
ENT-13	昆虫培養槽	上級昆虫生態学講座で使用。昆虫成長の環境条件をコントロールする。温度：常温～60℃、上方及び四面すりガラス	1
農業工学部			
9. 食品工学科			
FT-06	ソックスレット圧式抽出器	講座「食品分析と評価」で使用。食品中の可溶性成分測定のための抽出に使用。試験液6サンプル同時抽出	1
10. 灌漑排水学科			
ID-02	圧力計用校正器	流体力学実験講座等で使用。プレッシャーゲージの校正に使用。0.1～300バル、精度0.03%	1
ID-04	層流試験装置	地下水学講座で使用。流体の最適フローパターンの試験に使用。床設置型、1100×1300×800程度	1
ID-07	粘度計	流体力学講座で使用。比較的粘度の高い流体の粘度を測定する。測定時温度21～99℃	1
ID-09	流体摩擦損失測定装置	地下水学講座で使用。配管や器具その他各種機構を通過する流体の摩擦の研究用。	1

コードNo.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
ID-10	水撃試験装置	流体力学講座で使用、パイプサージと水撃の実習装置、パイプ2本とヘッドタンク、オシロスコープという構成	1
ID-22	地震計	地下水学講座で使用、伝搬する地震波の表面速度の測定により基盤や地下水層の深度を測定する、8ヘルツの縦型地中聴音器信号で測定	1
ID-30	圧力板抽出システム	灌漑工学講座などで使用、土壌の保水力の測定に使用する、5パーと15パーの圧力板	1
11. 繊維工学科			
FIBT-01	短繊維長測定装置	品質管理講座などで使用、原綿・綿糸等の繊維長、強度、強力・伸度、色合い、肩含有率を1台で測定する装置、国際標準仕様	1
12. 基礎工学科			
BE-03	ねじりばね試験機	講座「物質の力学」等で使用、ねじりばねの力学的性質の測定に使用、50kg/cmまで測定	1
BE-05	排水処理装置	講座「排水工学」等で使用、有機排水の処理装置、処理対象：酸、アルカリ、銅、鉛など重金属	1
BE-11	自動土壌水分計	講座「土壌中の汚染物質」等で使用、土壌水分の測定に使用、測定点3スポット、測定範囲0~10cm程度	1
BE-18	自動固形物分析計	講座「農林給・排水」等で使用、水分中の固形物を重量差でフィルターにかけ同定する、記録計、デジタルプリンタつき、計測重量220g程度	1
13. 農業機械・動力学科			
FMP-01	フォークリフト	講座共通使用、実習機材、農業機械の修理時運搬用、3トン、油圧リフト、ディーゼルエンジン駆動	1
基礎科学部			
14. 植物学科			
BO-03	顕微鏡	講座「生理学と個体生態学」で使用、拡大された試料のポジ写真スライド作成に使用、位相差、写真装置付き	1
BO-10	植物培養槽	全講座共通使用、植物成長の環境条件（温・湿度、日照等）をコントロールする、温度4~50℃程度	1
BO-11	紫外可視分光光度計	講座「植物の代謝」で使用、スペクトル測定による試料の定量・定性分析に使用、波長190~1,100nm程度	1
BO-13	ポロメーター	講座「細胞学」「光合成」「蒸散」で使用、葉孔からの水分放出と炭酸ガス吸入を測定、測定範囲：0.5~50 s cm <sup>-1</sup>	1
BO-14	光合成・蒸散測定装置	講座「光合成」で使用、炭酸ガス濃度、湿度他の指標により光合成率と気孔伝導係数を同時に測定する、植物サンプル容器、4、1、1/4リットルの3種類、炭酸ガス測定濃度0.2~350 ppm	1
BO-17	カフ式窒素含有量測定法	講座共通使用、穀物、飼料、食品、水、土壌、薬品中の窒素・蛋白質分析に使用、サンプル量0.2~1g程度、ダイジェスター付き	1
BO-23	水面張力試験装置(植物用)	講座「植物と水」で使用、植物の水分量を測定する、バッテリー駆動	1
15. 動物・魚類学科			
ZF-24	紫外可視分光光度計	講座「魚類学」「陸水学」「漁業経営」に使用、サンプル測定による試料の定量・定性分析に使用、シングルビーム型、波長200~1100nm程度	1
ZF-29	ソックスレット圧式抽出器	講座「漁業経営」「養魚」などに使用、食品・飼料中の固形物・準固形物の抽出用、2サンプル同時抽出、抽出時間30分程度	1
16. 物理学			
PHY-06	電子スピン共鳴装置	物理実験用、電子スピン共鳴、磁気回転比の測定に使用、RFオシレーター15-150 MHz程度	1

J-F No.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
PHY-14	光マイクロ波基本試験器	物理実験用。クリストロンによるマイクロ波伝送試験用	1
PHY-28	液体窒素型低温層 (LN2リチット)	物理実験用。低温時の物質の電磁的性質の観察に使用。温度調節機能付き	1
17. 化学/生化学科			
CHM-02	7-リ変換赤外分光光度計	講座「有機化学」、「上級物理化学」、「有機合成過程」、「分子分光」で使用。アミノ酸、蛋白質、核酸、酵母等の分析に使用。光度範囲：6,000~400/cm程度。液体、固体サンプリング付属器具セット付き	1
CHM-03	ガスクロマトグラフ	講座「有機合成過程」「クロマトグラフ」に使用。有機物の定量分析用。3検知器同時装着可	1
CHM-04	紫外可視分光光度計	講座「有機化学」、「上級物理化学」、「分子分光」に使用。成分の定性、定量分析に使用。ダブルビーム型。波長190~900nm程度	1
CHM-06	純水製造装置	講座「上級生化学技術」に使用。実験に使用する純粋の製造。毎時5リットル程度。貯蔵容量50リットル程度	1
CHM-16	紫外可視分光光度計	講座「生化学分析」「生化学技術」、「酵素：純化と応用」に使用。スペクトル測定による試料の定性、定量分析に使用。波長：190~1100nm程度	2
CHM-17	高速冷却遠心分離器	講座「生化学技術」、「遺伝子操作入門」に使用。試料の成分分離に使用。22,000rpm程度。ローター2個	1
CHM-19	顕微鏡	講座「生化学分析」「臨床生化学」に使用。拡大した試料のポジ写真スライド作成用。位相差、写真撮影装置付き	1
CHM-22	微生物用ファーメンター	講座「酵素：純化と応用」、「環境生化学」に使用。卓上型の微生物培養装置。一枚ガラス容器10リットル程度	1
CHM-30	汚染監視ステーション	講座「環境生化学」「臨床生化学」に使用。風速、風向、気温、大気中のSO <sub>2</sub> 、CO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> を測定	1
CHM-31	水質検査器	講座「環境生化学」「臨床生化学」に使用。水のpH、温度、酸素、混濁度、塩分を測定	1
畜産学部			
19. 家畜管理学科			
1) 羊毛研究室			
LMW-01	羊毛繊維試験機	羊毛・獣毛講座用。IWTO (国際羊毛試験機構) 基準に準拠した羊毛等の線度の測定装置。真空ポンプ付き	1
LMW-03	糸引張り試験機	羊毛・獣毛講座用。羊毛等の線度の引張り特性を測定する。負荷範囲：0-100kN程度	1
2) 酪農研究室			
LMD-24	カガ-ル式窒素含有量測定法	講座「酪農生産」「畜産経営概論」に使用。乳製品中の窒素・蛋白質分析に使用。サンプル量0.2~1g程度。ダイジェスター付き	1
LMD-33	脂肪測定器	講座「ミルク分泌と授乳」などに使用。乳製品の脂肪、蛋白質、ラクトース、ミネラルを測定。測定範囲：脂肪0-10%程度	1
LMD-34	搾乳機	講座「ミルク分泌と授乳」などに使用。高泌乳牛の搾乳実習に使用。牛1頭用。真空ポンプ、予備各サイズミルククロウつき。搾乳缶28リットル程度	1
3) 産肉研究室			
LML-06	家畜用スケール	水牛・牛等大動物の体型観察、計測用。1,000kg程度まで。プラットフォーム付き	1
LML-07	浸液用容器	講座「畜産入門」「ラクダ・馬」に使用。羊、山羊等小動物の消毒等に使用。500リットル	1
20. 動物育種遺伝学科			

コードNo.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
1) 細胞遺伝学研究室			
CCP-05	搾乳器	講座「飼育論」「牧場の仕事」などに使用。高泌乳牛の搾乳実習用、牛1頭用、真空ポンプ、予備各サイズミルククロウ付き、搾乳缶28リットル程度	1
21. 動物栄養学科			
AN-01	ガスクロマトグラフ	講座「栄養学における分析技術」に使用。主に脂肪酸の定量分析用。単式フローライン。コラム容量12リットル程度、温度検知とイオン検知	1
AN-02	穀類水分計	講座「栄養学における分析技術」に使用。水分、蛋白質、脂肪を測定	1
AN-04	顕微鏡	講座「動物栄養学の基礎」に使用。薄片にした動物組織の観察に使用する。落射光学式、100倍以上、レンズ4セットつき	1
AN-06	蛍光分光光度計	講座「栄養学における分析技術」に使用。ビタミン等の食品分析、アミノ酸分析、医薬品分析に使用。波長220～750nm（標準）程度	1
AN-07	粗繊維抽出装置	講座「動物栄養学の基礎」「栄養学における分析技術」に使用。食品・飼料等から粗繊維等の抽出、測定に使用する。手動式、加熱抽出ユニットと非加熱抽出ユニット	1
AN-09	ファーメンター	講座共通使用。飼料の品質向上を図るための卓上型微生物培養装置。7～8リットル程度ガラス容器	1
獣医学部			
23. 獣医解剖学科			
VA-03	顕微鏡写真撮影装置	講座「体系的組織学」用。拡大された試料のポジ写真スライド作成用写真撮影装置つき。2.5X～500X	1
24. 獣医病理学科			
VP-01	顕微鏡	講座「病理学」「消化管病理学」に使用。ポジ写真スライド作成用。8X～1500X。ティーチングヘッド5人分付き	1
VP-02b	顕微鏡	講座「検死実習」「体系的病理学」に使用。動物細胞組織の微細観察に使用。フィルターカセット内蔵型	1
VP-15	紫外可視分光光度計	講座「臨床病理学と腫瘍学」「臨床病理学」「消化管病理学」に使用。スペクトル計測による試料の定性・定量分析用。ダブルビーム型。190～1,100nm程度	1
VP-16	血球計数装置	講座「臨床病理学と腫瘍学」「臨床病理学」「消化管病理学」に使用。血液サンプルの多変数分析を行う装置。パラメータ数15程度、サイクル時間最大42秒程度、サンプル量20μリットル程度	1
VP-20	病理組織標本作製装置	講座「体系的病理学」「家畜病理学」「検死実習」「消化管病理学」に使用。動物の病理組織の標本を作成する装置。電熱ピンセット、拡大鏡つき	1
VP-26	免疫血清検査機器	講座「臨床病理学」「消化管病理学」「免疫学」に使用。動物血液中の蛋白質の測定、細胞毒性、細胞増殖等の測定分析を行う。波長：340～630nm程度	1
25. 獣医寄生虫学科			
VPR-07	紫外可視分光光度計	講座「寄生虫制御のバイオテクノロジー」「分子寄生虫学技術」に使用。スペクトル計測による試料の定性・定量分析を行う。ダブルビーム型。波長190～1,100nm程度	1
VPR-08	倒立顕微鏡	講座「生体外寄生虫培養」に使用。実体試料の微細観察用。写真撮影装置つき、位相差、噴射光学式、ステーシング付き	1
VPR-09	免疫血清検査機器	講座「寄生虫病の免疫」「寄生虫制御のバイオテクノロジー」「分子寄生虫学技術」に使用。動物血液中の蛋白質測定、細胞毒性、細胞増殖等の測定分析用。波長：340～630nm程度	1
26. 臨床内科・外科学科			
CMS-01	超音波診断装置	講座「医学」に使用。大小動物の超音波診断に使用する。3.5MHzプローブ	1

コード No.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
CMS-02	紫外可視分光光度計	講座「診断への臨床実験の貢献」に使用。試料の定性・定量分析を行う。ダブルビーム型。波長190~1,100nm程度	1
27. 動物繁殖学科			
AR-02	顕微鏡	全講座共通使用。ボジ写真スライド作成用。位相差、写真撮影装置つき	1
AR-03	倒立顕微鏡	全講座共通使用。実体試料の微細観察用。位相差、噴射蛍光式	1
AR-04	実体顕微鏡	講座「家畜における胎児移動」に使用。組織細胞試料の観察用。ティーチングヘッド2人分付き	1
AR-10	紫外可視分光光度計	講座「精子の生化学的側面」に使用。試料の定性・定量分析用。吸収セルつき。波長：190~1,100nm程度	1
AR-12	超音波診断装置	講座「家畜への胎児移動」などに使用。超音波により大小動物の胎児の成長観察を行う。7.5MHzゼリニアプローブつき。エコーコピアつき	1
28. 生理・薬理学科			
PPII-02	ガンマカウンター	全講座共通使用。ガンマ測定用。手動式。5デテクター	1
PPII-05	紫外可視分光光度計	講座「薬理学」「薬理学と毒物学」などに使用。試料の定性・定量分析用。ダブルビーム型。波長：190~1,100nm程度	1
29. 獣医微生物学科			
VM-17a	顕微鏡	微生物学全般に使用。双眼。位相差、写真撮影装置つき	1
VM-23	蒸留水製造装置	微生物学全般に使用。実験に使用する純水を製造する。毎時5リットル程度。貯槽容量50リットル程度	1
ラホール校			
30. 各学科用機材			
CVS-13	ガスクロマトグラフ	講座「エネルギー代謝」「蛋白質代謝」等に使用。脂肪酸等の定量分析に使用。単式フローライン。検出器TCD、FID	1
CVS-15	原子吸光光度計	講座「病理学」「家禽の病理学」などに使用。動物組織中の微量金属の分析に使用する。フレームタイプ。波長：190~900nm程度	1
CVS-17	顕微鏡	獣医解剖学に使用。組織細胞の微細観察及び写真スライド作成用。蛍光、位相差、写真撮影装置つき	1
CVS-18	凍結切片作製装置	講座「病理学」「家禽の病理学」などに使用。顕微鏡観察用薄片試料を製作する。温度制御範囲：0~-15℃	1
CVS-23	高速冷却遠心分離器	微生物学講座などで使用。試料の成分分離に使用。最大22,000rpm程度	1
CVS-25	ドラフトチャンバー	獣医栄養学講座で使用。有害・有毒化学物質の排気を使用。作業幅1,500mm程度	1
CVS-28	繊維抽出濾過装置	講座「飼料」などで使用。食品・飼料中の粗繊維の測定・抽出に使用。手動式。加熱抽出ユニット。非加熱抽出ユニット付き	1
CVS-31	粒度分布計	講座「飼料」などで使用。細密粒子の遠心分離に使用。測定範囲：0.01~550μm程度。回転数：11,000rpm程度まで	1
CVS-32	紫外可視分光光度計	講座「家禽生産」などで使用。試料の定性・定量分析用。波長190~1,100nm程度	1
CVS-36	倒立顕微鏡	全講座共通使用。試料の実体像の微細観察を行う。リリーフコントラスト、噴射蛍光式	1

J-F No.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
CVS-50	蛍光分光光度計	内科学講座で使用。医薬品分析、アミノ酸分析に使用する。波長：220～750nm（標準）程度	1
CVS-60	小動物用診察台	講座「外科学」で使用。山羊、羊等の小動物の診察に使用する。660x995x900mm程度。汚物受け付き	1
CVS-63	カサ-ル氏式マイクロ型消化機能装置	動物栄養学講座で使用。飼料等の窒素、蛋白質含有量の測定に使用する。測定範囲160mg程度まで。毎時15～20サンプル程度の測定	1
CVS-65	大容量冷却遠心分離器	微生物学講座で使用。試料の成分分離に用いる。最大7,000rpm、最大分離容量1,000mlx6個	1
CVS-69	X線装置	獣医内科・外科などで使用。動物診察用。300mA、150KV程度。ジェネレーター付き	1
CVS-70	麻酔器	獣医外科などで使用。動物の治療用及び実験用に使用する。フローセン気化器。呼吸バッグ付き	1
農業普及・教育部			
31. 各学科用機材			
DEB-71	カサ-ル氏式マイクロ型消化機能	家計学講座で使用。食品試料中の窒素、蛋白質分析に使用する。1列6個かけ。蒸留装置付き	1
DEB-73	熱量計	家計学講座で使用。食品等の熱量の測定に使用。ポンプ熱量計。測定範囲：1,000～8,000カロリー程度	1
共用機材			
33. 中央実験室			
CL-01	X線回折装置	全学共用機材。主に土壌学、物理学の各講座用。化合物の定性分析に使用。土壌中の鉱物・粘土鉱物の解析、分子構造の決定、結晶化度の測定等に使用。フォーカルスポート1x10mm2程度。X線管3種付き	1
CL-02	走査型電子顕微鏡	全学共用機材。生体組織の表面構造、微細形状の観察、及び組成元素の定量・定性分析、結晶構造解析を行う。最高分解能3.5nm程度。倍率20x～300,000x程度。X線分散装置、カメラ付き	1
CL-03	透過型電子顕微鏡	全学共用機材。組織細胞の超薄切片による分子・原子レベルの内部微細構造の観察・解析等を行う。最高倍率600,000x程度。真空蒸着装置、マイクロトーム、ナイフメーカー等付き	1
CL-05	高速液体クロマトグラフ	全学共用機材。食品・飼料中のりん酸・核酸など各種有機物の定量等に使用。ルーティン分析用。検出器：紫外可視モニター、蛍光モニター、電気伝導度モニター。	3
CL-06	カサ-ル氏式質量分析装置	全学共用機材。カサ-ル氏式。高速液体クロマトグラフでは判定の難しい極微量の有機化合物の定性・定量分析。特に窒素肥料の有効利用分析に使用する。解凍範囲：10～700原子質量単位(amu)程度。32チャンネル/32イオン同時定量分析	1
CL-07	原子吸光分光装置	全学共用機材。動植物組織や、食品、薬品、飼料中の微量金属の分析、及び血液、尿、毛髪中の重金属等の定量に使用。フレーム/グラフィイト・アトマイザー。波長範囲：190～900nm程度。オートサンプラー、ランプ15種付き	1
CL-08	補助機材	中央実験室用の補助機材一式。蒸留水製造装置、オープン、ドラフトチャンバー、ジェネレーター、空調機を含む。	1
CL-09	アミノ酸分析装置	全学共用機材。食品・飼料中の生体アミノ酸定量と品質判定、製品管理、血液中のアミノ酸測定と代謝異常・機能障害等の判定に使用。10プログラム。カラム：3.2x250mm程度。	1
CL-10	超高速型遠心分離器	全学共用機材。各種蛋白質、RNA、細胞構成物の分離、血液中の各成分の分離、リクチンの分離精製等に使用。100,000rpm程度、70,000rpm程度60,000rpm程度のもの各1台づつ。チタン製ローター3種付き	3
34. 大学出版部			
UP-01	オフセット印刷機	大学出版物のオフセット印刷用。最大印刷速度：8,000IPH程度。用紙サイズ：最大400x500mm程度。	1



J-F No.	機材名	使用目的・仕様内容	数量
UP-02	製版カメラ	出版物の製版工程に使用。手動式製版。イメージ・サイズ：400x500mm程度	1
UP-05	製本用機材	大学出版物の製本工程に使用。構成：カッター、ステッチャー、バインダ、ラミネート加工機、エンボス機	1

### 3-4 プロジェクトの実施体制

#### 3-4-1 組織

##### (1) 主官庁

大学における開発計画が実施される場合、教育省計画開発局が主管窓口となり、海外の援助プロジェクトであれば同局の海外援助部が計画完了まで監督する。パキスタン教育省で大学の予算、人事を經常的に管理するのは大学教育助成委員会(UGC)であり、各大学への連邦政府經常予算はここを通して配分される。教育省の組織図は図3-3に示すとおりである。

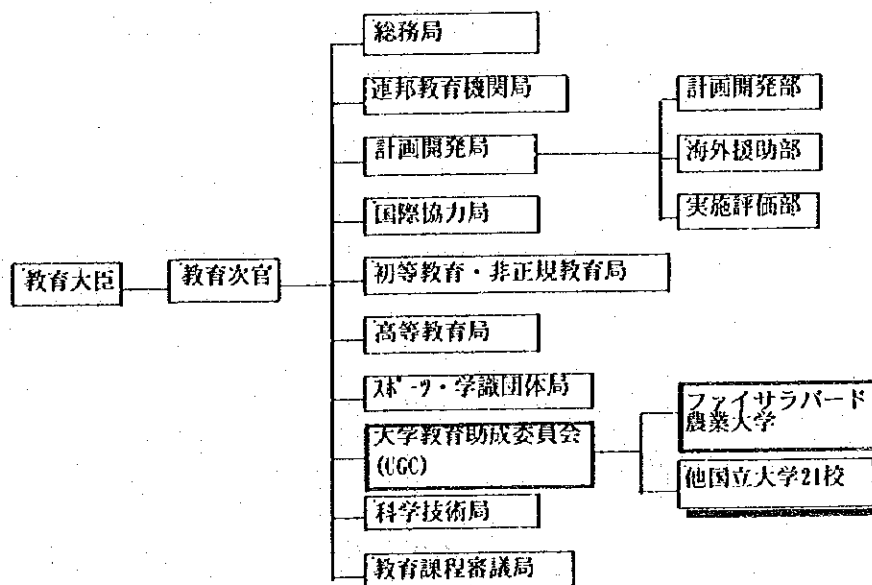


図3-3 パキスタン教育省組織図

##### (2) 実施機関

本計画が実施された場合の運営・実施機関はファイサラバード農業大学であり、調達される機材の運営、管理を行う。同大学の組織図は次ページの図3-4のとおりである。

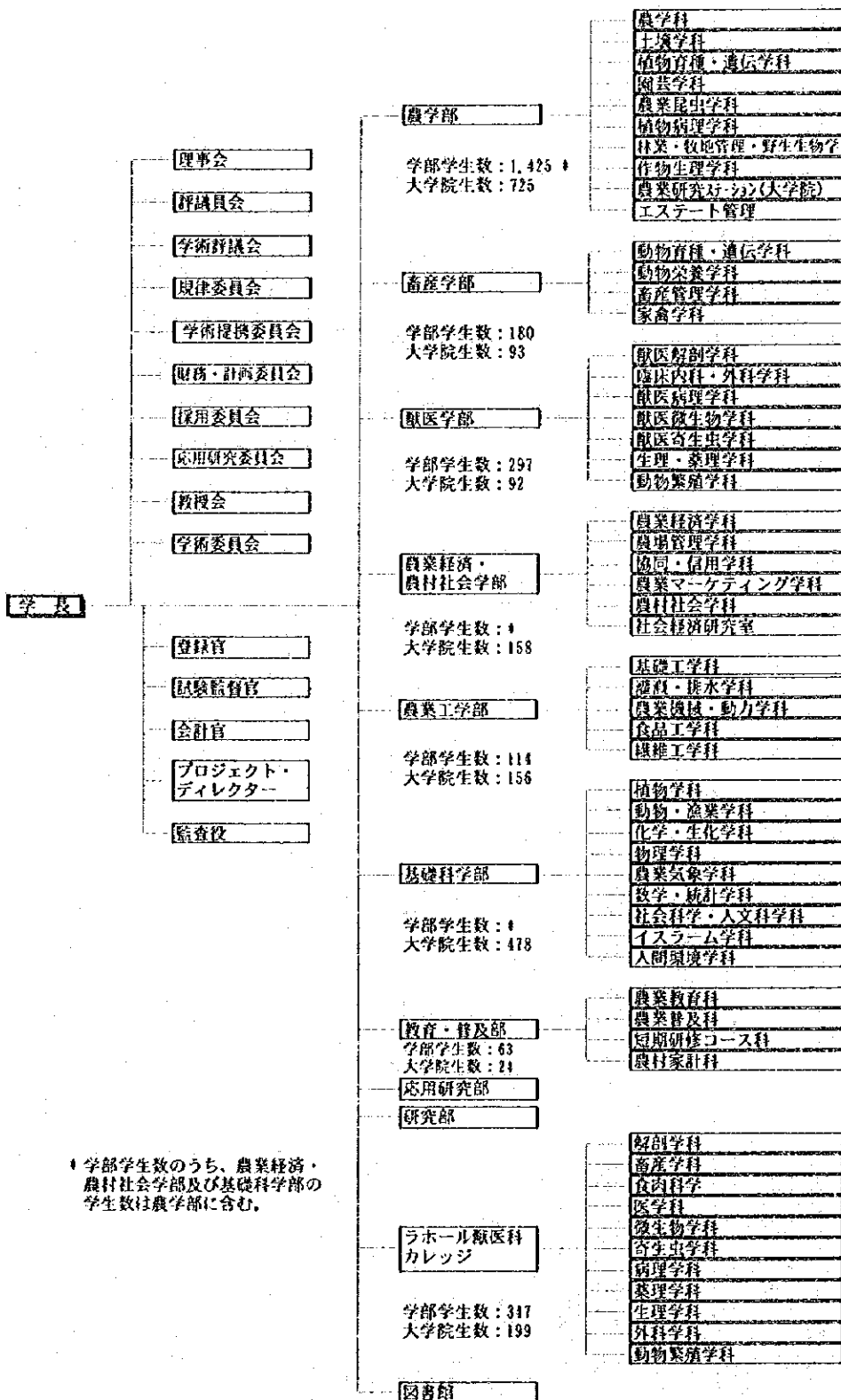


図3-4 ファイサラバード農業大学組織図

ファイサラバード農業大学は、前身であるパンジャブ農業カレッジ・研究所時代を含めれば、その創立は1909年にさかのぼる。1947年の英領インドからの分離独立以前に設立された唯一の農業高等教育機関で、1961年にライヤルプール（ファイサラバードの旧称）農業大学として改組され、更に1973年にファイサラバード農業大学に改組された伝統校である。また、1971年にラホール獣医科カレッジ（1882年に創立されたアジアで最も古い獣医養成機関の一つ）が統合され、現在に至っている。同国の他の大学同様、職権により州知事が総長(Chancellor)を務め、州政府農業大臣が副総長(Pro-chancellor)を務めているが、学長(Vice-chancellor)が実質的に学内を統括する責任者である。学長の下で、学術的な管理は学部長(Facultyの長)、部長(Division及びDirectorateの長)、校長(Collegeの長)が担当し、その他の事務管理は登録官、会計官、試験監督官が担当している。

また、同大学の学生・教職員の日常的な行為に係わる事務管理部門に2,014名の職員（ファイサラバード・キャンパスに1,730名、ラホール・キャンパスに284名）がおり、この内44名が幹部職員である。また、各学部・学科には実験・実習の際に機材の操作・保守・管理等にあたる技官（実験技師、実験室補助員等、経験年数10-30年）が配置されており、現在全学に175名いる。

### 3-4-2 予算

ファイサラバード農業大学の年次経常予算の推移は以下のとおりである。

表3-5 予算及び収入源

ファイサラバード農業大学予算の推移 (単位:百万ルピー)

年度	人件費	機材購入費	機材修理・維持費	用役費	その他	合計
1989-90	80.125	3.904	4.082	23.301	1.870	113.282
1990-91	92.868	3.139	3.762	25.617	1.770	127.156
1991-92	107.374	2.169	3.638	30.299	1.729	145.209
1992-93	118.249	7.164	3.336	30.750	1.586	161.095
1993-94	124.641	3.947	4.268	41.928	1.529	176.313
1994-95	149.444	7.139	4.689	43.911	0.020	205.203
1995-96	180.929	6.070	4.455	36.444	0.030	227.928
1996-97	189.124	6.400	5.675	37.311	0.030	238.540

大学予算の収入源別推移 (単位:百万ルピー)

年度	連邦政府補助金	州政府補助金	授業料	委託研究	その他	合計
1989-90	91.090	-	1.254	-	12.817	105.161
1990-91	94.900	-	0.798	-	12.578	108.276
1991-92	115.995	1.200	1.557	-	16.024	134.776
1992-93	118.680	-	1.130	4.000	16.971	140.781
1993-94	129.361	-	1.555	1.000	20.242	152.158
1994-95	138.416	-	0.689	2.500	24.207	165.812
1995-96	152.258	-	1.550	-	27.440	181.248
1996-97	206.056	-	1.600	-	30.884	238.540

以上のとおり同大学の維持管理予算は全体の2.5%程度を占めており、この数年は予算の増加傾向が認められる。

大学側は、本計画機材が全て供与された場合の年間維持・管理費用（経常費）の増額分として300万ルピー（約1,000万円相当）をパキスタン政府に対し要請している。これは同大学の経常予算（1994-95年度）の1.4%程度で、本計画が実施されなかった場合の維持管理費2.5%と合算しても約4%で、予算確保上の問題はないと思われる。パキスタンでは、大学の年間経常予算は対前年予算上積み方式で決定されるが、開発計画（施設・設備建設、機材調達等）に係わる増額予算は別枠で承認される。ファイサラバード農業大学の年次予算は連邦政府教育省から大学教育助成委員会(UGC)経由で支出されるが、この点で問題がないようこれら上部機関でも優先的な予算措置が検討されている。

### 3-4-3 要員・技術レベル

ファイサラバード農業大学には現在に501名の教員がおり、この内14%が教授、24%が准教授、21%が助教授、41%が講師他という比率になっている。これを最終学歴別で見ると、博士(Ph. D.)が38%、修士(M. Sc., M. Sc. Hons., M. A.)が62%となっており、比較的優秀な教官陣が形成されている。

ファイサラバード農業大学の教官の多くが海外、特に英米の大学で学位を取得している。こうした教官の内、特に准教授、助教授、講師等の若手教官が今回の機材計画に積極的に関与している。これらの教官が先進諸国の大学で自ら使用した経験のある機材を要請しているケースが多いことから、電子制御化された最近の機材についての知識も十分に有しているものと判断された。また、同大学の獣医解剖学科で日本製の透過型電子顕微鏡が1970年代から80年代にかけて10年間にわたり使用されてきた実績があり、その運転に携わった教官が現在も在籍すること、農業昆虫学科では原子吸光分析装置が現在も使用されていることから、特に中央実験室に設置される予定の精密機材に関しても運転上の問題はない。

なお、ファイサラバード農業大学の学科毎の教官数、技官数等は表3-6の通りである。大学側は、本計画機材が全て導入された場合を想定して、技官の再組織化、増員強化策を検討中である。

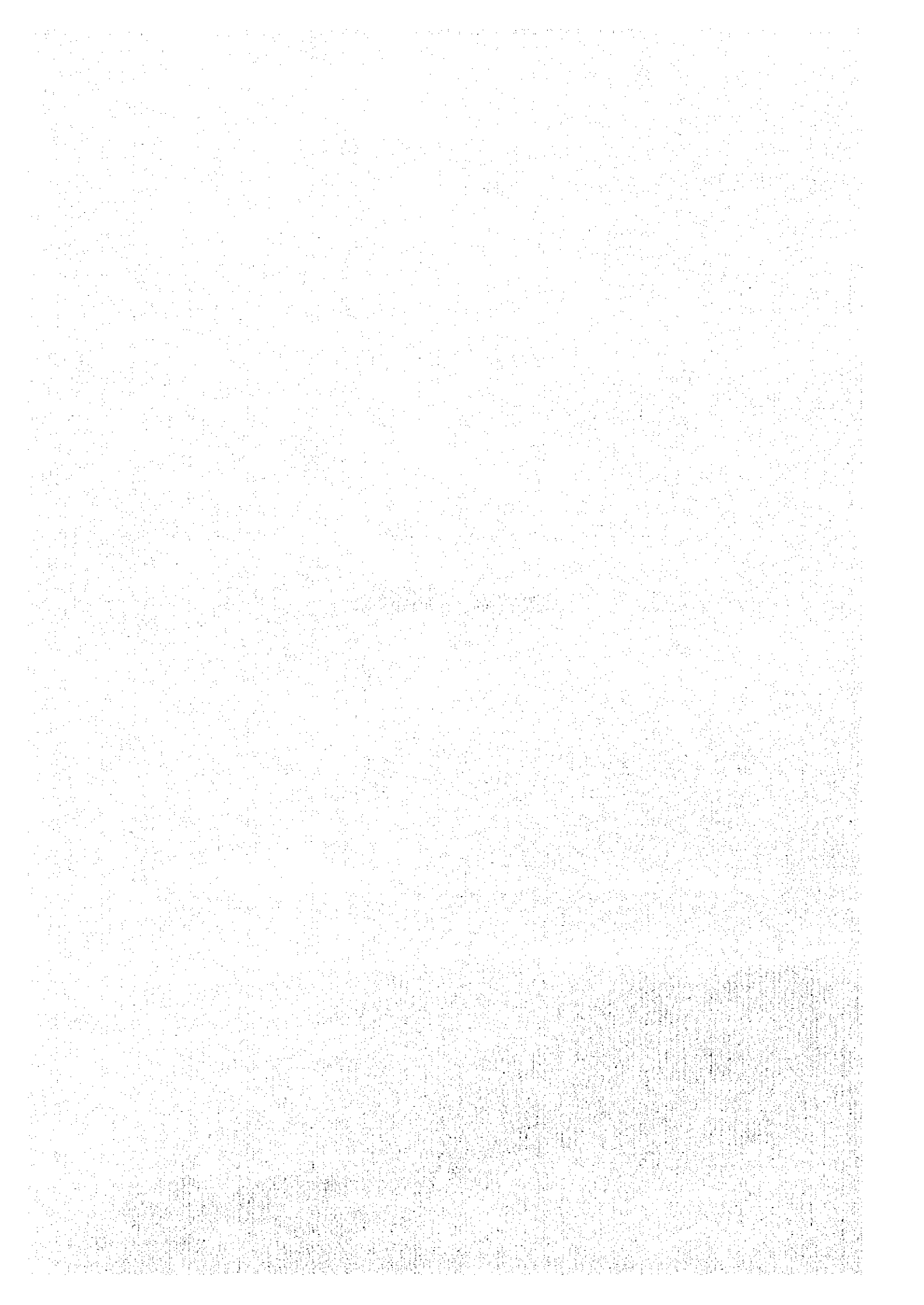
表3-6 教官・技官一覧

学部/学科	教授	准教授	助教授	講師	その他	計	Ph. D.	M. Sc.	実験室 技官
<b>A. 農学部</b>	25	32	25	54	4	140	70	70	52
1 農学科	3	9	6	7	-	25	15	10	1
2 土壌学科	4	7	2	9	-	22	15	7	11
3 植物育種遺伝学科	5	6	1	7	1	20	10	10	14
4 園芸学科	3	3	5	9	-	20	6	14	5
5 農業昆虫学科	5	1	6	6	-	18	8	10	8
6 植物病理学科	3	5	0	8	-	16	6	10	7
7 林業・牧地管理・野生生物学科	1	1	3	6	-	11	5	6	2
8 作物生理学科	1	0	2	2	-	5	4	1	2
9 農業研究センター (大学院)	-	-	-	-	2	2	1	1	2
10 エステート管理	-	-	-	-	1	1	0	1	0
<b>B. 畜産学部</b>	7	12	7	14	0	40	22	18	13
1 動物育種遺伝学科	1	2	1	4	-	8	5	3	2
2 動物栄養学科	3	5	3	2	-	13	8	5	5
3 畜産管理学科	2	3	1	7	-	13	5	8	4
4 家禽学科	1	2	2	1	-	6	4	2	2
<b>C. 獣医学部</b>	9	12	17	16	0	54	29	25	23
1 獣医解剖学科	1	1	0	3	-	5	2	3	4
2 臨床内科・外科学科	2	1	2	4	-	9	2	7	2
3 獣医病理学科	1	2	3	1	-	7	5	2	2
4 獣医微生物学科	0	2	3	2	-	7	3	4	3
5 獣医寄生虫学科	1	3	1	2	-	7	5	2	2
6 獣医生理・薬理学科	3	1	3	0	-	7	5	2	3
7 動物繁殖学科	1	2	5	4	-	12	7	5	7
<b>D. 農業経済・農村社会学部</b>	3	12	9	14	0	38	10	28	0
1 農業経済学科	2	2	5	7	-	16	4	12	-
2 農場管理学科	1	0	0	2	-	3	1	2	-
3 協同・信用学科	0	2	1	0	-	3	1	2	-
4 農業マーケティング学科	0	2	1	0	-	3	1	2	-
5 農村社会学科	0	6	1	5	-	12	3	9	-
6 社会経済研究室	0	0	1	0	-	1	0	1	-
<b>E. 農業工学部</b>	5	12	10	20	1	48	18	30	20
1 基礎工学科	2	1	1	2	-	6	2	4	2
2 灌漑・排水学科	0	3	2	5	-	10	4	6	1
3 農業機械・動力学科	2	0	4	6	-	12	4	8	1
4 食品工学科	1	6	3	6	-	16	7	9	12
5 繊維工学科	0	2	0	1	1	4	1	3	4
<b>F. 基礎科学部</b>	13	15	14	35	0	77	23	54	31
1 植物学科	2	5	0	2	-	9	3	6	8
2 動物・漁業学科	4	0	4	2	-	10	3	2	3
3 化学/生化学科	5	3	4	6	-	18	9	9	11
4 物理学科	1	1	2	5	-	9	1	8	5
5 農業気象学科	0	0	1	2	-	3	0	3	1
6 数学・統計学科	0	6	0	10	-	16	2	14	3
7 社会科学・人文科学科	1	0	1	3	-	5	0	5	-
8 イスラム学科	0	0	2	3	-	5	0	5	-
9 人間環境学科	0	0	0	2	-	2	0	2	-
<b>G. 教育・普及部</b>	2	6	5	10	0	23	5	18	8
1 農業教育科	1	3	0	0	-	4	1	3	2
2 農業普及科	0	0	3	3	-	6	2	4	1
3 短期研修コース科	1	2	0	4	-	7	1	6	1
4 農村家計科	0	1	2	3	-	6	1	5	4
<b>H. 作物生産・水管理部</b>	-	-	-	-	13	13	0	13	0
<b>I. 応用研究部</b>	0	1	1	3	-	5	0	5	0
<b>J. 研究部</b>	0	0	1	0	1	2	0	2	1
<b>F. ラボール獣医科カレッジ</b>	5	19	14	23	-	61	15	46	27
<b>合計</b>	69	121	103	189	19	501	192	309	175

学長・学部長・部長9名の教授(Ph. D.)を含みます。

## 第4章 事業計画





## 第4章 事業計画

### 4-1 施工計画

#### 4-1-1 施工方針

本計画は、パキスタン国のファイサラバード農業大学に対して日本国政府の無償資金協力により教育機材を調達するものである。本計画の実施機関であるファイサラバード農業大学は日本国のコンサルタントと契約し、詳細設計、入札図書を作成と配布、入札審査、据付工事の施工監理を代行させる。また、同実施機関は日本国の機材供給業者と契約し、同機材供給業者は機材調達、輸送、据付を行い、更に運転・保守の指導を行う。据付においては、開梱から機材の設置までは日本人派遣技術者の指導のもとで現地労働力を活用して行うものとし、その後の配線、小部品の組み付け、試運転、調整等はそれぞれ担当技術者自身が行う。技術者の専門としては、汎用理化学機器、分析機器、光学機器、一般機械、畜産・獣医機器、汎用機器の各分野を想定する。施工にあたっての実施体制は図4-1の通りである。

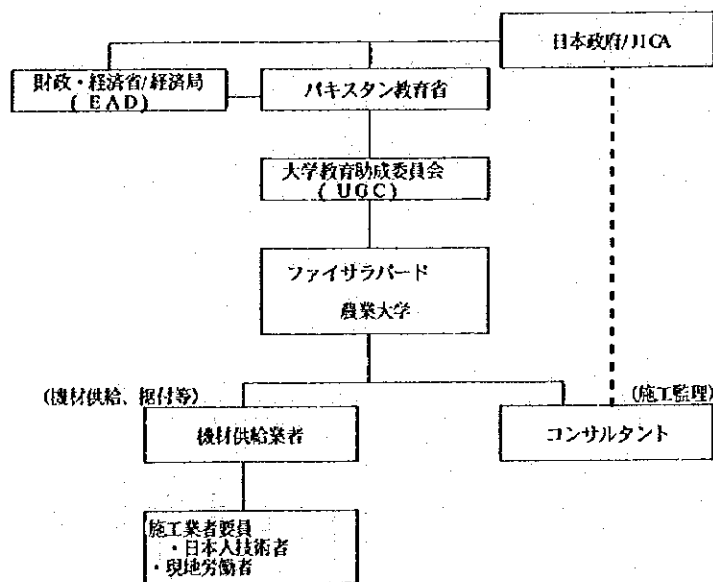


図4-1 施工実施体制

#### 4-1-2 施工上の留意事項

ファイサラバード農業大学での教育は2学期制で行われている。新学期（冬学期）は9月から、また春学期は2月から開始され、それぞれ19週間授業が行われる。従って、計画機材の据付、試運転、調整にあたっては、大学の授業や研究・研修活動に極力影響を及ぼさぬ様に、あらかじめ大学側担当者と協議の上で予定を組み、実験・実習室内、教室内等での作業を行う必要がある。

1996年現在、ファイサラバード農業大学の勤務時間は午前8時より午後4時まで、毎週金曜日と土曜日が休日となる。また、1997年度は1月初旬から2月初旬がラマダン（イスラム教の断食月）にあたり、更にラマダン明けには5日間程度の休暇がある。ラマダン中は日の出から日の入りまで日中の飲食が制限されるため作業能率が落ちることが多い。据付工事にあたって現地労働者の雇用期間が同期間中にかかる場合は、この点を考慮する必要がある。

#### 4-1-3 施工区分

##### パキスタン国側（必要に応じ下記を分担する）

- ① 室内改修工事、内装工事、既存機材移設工事
- ② 受配電工事（ただし中央実験室の発電機を除く）
- ③ 照明工事
- ④ 電話・通信設備工事
- ⑤ 什器・備品類調達
- ⑥ 試薬品、消耗品類調達

##### 日本国側

- ① 計画機材の調達及びプロジェクトサイトへの輸送、搬入、据付工事
- ② 二次側配線
- ③ 試運転調整、運転・保守の指導
- ④ 詳細設計、入札図書作成、入札及び施工監理にかかるコンサルティング業務

#### 4-1-4 施工監理計画

日本国政府無償資金協力の方針及びコンサルタント契約に基づき、基本設計の主旨を踏まえ、コンサルタントは実施設計及び施工監理業務について、一貫したプロジェクト遂行チームを組み、業務完了まで遅滞なく本計画を遂行させなければならない。コンサルタントの技術者は、総括（農業普及・教育部用機材、その他共通機材担当を兼任）、農学部機材（中央実験室用機材を兼任）、農業工学部機材（基礎科学部用機材を兼任）、畜産・獣医学部機材（ラホール獣医科カレッジ用機材を兼任）の4系統に分け、これに積算・入札図書作成を主担当とする計5名の布陣とする。施工監理段階においては、キックオフミーティング時と機材製作図の承認時に日本国内でパキスタン側実施機関に対する技術的補助を行い、また、工場・出荷前検査、据付、引き渡し時に実施機関に代わり担当技術者が立ち会い、施工を正しく円滑に進める必要がある。据付、検収、引き渡しの際には、コンサルタントの技術者がプロジェクト・サイトにおいてスポット監理する。

#### 4-1-5 資機材調達計画

##### (1) 調達方法

電気、電子機器等、メーカーによる保守、修理、または交換部品の供給が必要になる機材については、日本製、第三国製を問わず、原則としてパキスタン国内に支店、事務所、保守代理店等があって保守、修理等のサービスを実際に行っているメーカーのものとする。また、特に下記の機器については現地調達を考える。

##### 1) パーソナルコンピューター

日本で製造・販売されているものはキーボード、ROM等に日本語が標準装備されているため、ファイサラバード農業大学には適さない。現地での生産はされていないが、RAM、ハードディスク容量など、後々のアップグレードの可能性を考えると現地代理店を通じての調達が望ましい。また、ソフトウェアについて

もパキスタンの公用語であるウルドゥー語のものは現地でのみ調達が可能である。

## 2) コピー機、コピープリンター

コピー機及びコピープリンターについては特に日常のメンテナンスが重要であり、現地で生産はされていないが、現地代理店を通じて調達して現地でメンテナンスサービスを受けるのが望ましい。現地ではA版の他に、日本では一般的でないリーガルサイズの複写の需要があり、この点でも現地調達が有利である。

## 3) コンバイン

300haの広大な実習農場で使用するため、メンテナンスの頻度は非常に高くなると予想される。農業機械の工学教育にも使用できるため、パキスタンの環境にあった機械が望ましい。パキスタンに進出している欧米系メーカー2社がノックダウン方式でコンバインの現地生産を計画しているが、本プロジェクトの実施時期に間に合えば、こうした現地製品を調達すべきである。間に合わない場合でも、現地に代理店を有し販売実績のある欧米系メーカーの製品を代理店を通して調達するのが望ましい。

上記の機器について現地調達を行った場合、輸入関税、州税（オクトロイ）及び中央政府税が35-40%程課せられる（税率は年度により変動する）。既に市場に存在するものをその場で購入した場合には税の還付を受けるのは極めて困難であり、その方法もない。本案件で免税措置を受ける方法としては現地のTax Officeより免税証書を入手して、保税エリアより物品を受領するのが良い。

なお、計画対象となる実験機材の一部には、既存機材との整合性や教官の過去の利用経験、現地代理店のサービス体制・納入実績等から判断して、第三国品を現地で購入することが望ましいものもある。例えば、以下のような機材については、第三国品の現地代理店からの調達とするのが望ましい。

植物培養槽、ポロメーター、浸透圧計、セプトメーター、光合成分析装置、植物用水分吸収率計、気象観測装置、ケルダール式窒素含有量測定システム、発芽力試験器、塩分測定器具、アンモニア分析装置、ソックスレット圧式抽出器、圧力計用校正器、層流試験装置、粘土計、流体摩擦損失測定装置、水撃試験装置、圧力板抽出システム、汚染監視ステーション、水質検査器、粗繊維抽出装置、アミノ酸分析装置、オフセット印刷機、製版カメラ他

(2) 輸送方法

海上～現地内陸輸送は輸送期間の短縮と貨物保護の為にコンテナ輸送を用いる。荷揚げはカラチ港で行うが、通関はラホールでも可能であり、通関に要する時間の短縮化の為にラホールでの通関が好ましいと思われる。

4-1-6 実施工程

本プロジェクトの実施工程は図4-2の通りである。

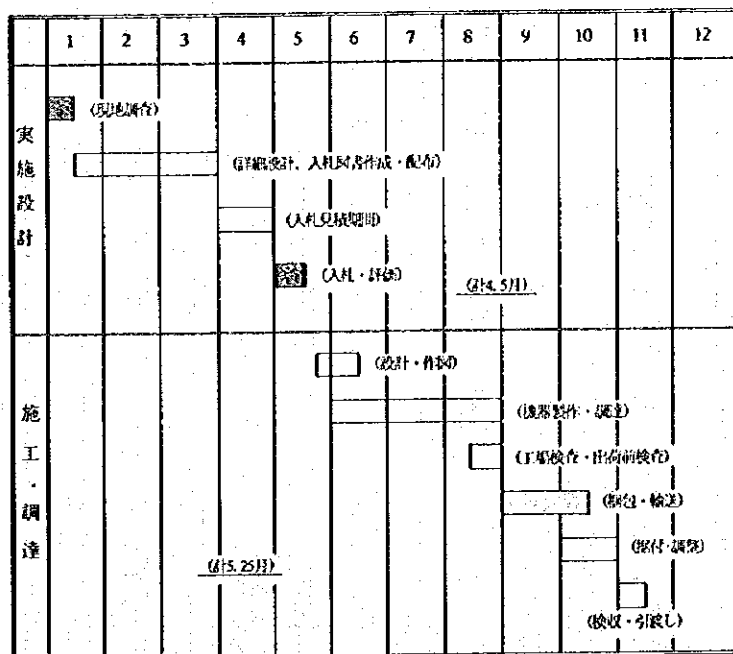


図4-2 事業実施工程

#### 4-1-7 相手国側負担事項

本計画の実施に際し、パキスタン国側は以下の事項を負担するものとする。

- ① 計画機材の輸入に関する陸揚げ、通関、国内輸送に関する許認可手続き及びそれらに係わる費用の負担
- ② 日本政府が認証した物品供給、役務提供契約に関連してパキスタン国内において賦課される邦人及び本邦企業に対する輸入関税、内国税、その他租税公課の免税措置
- ③ 公認の本邦外国為替銀行に対する銀行取極手数料の支払
- ④ パキスタンでの、本計画の関連業務による日本人の出入国、滞在のための手続き上の便宜
- ⑤ 無償資金協力による機材の適切かつ効果的運用管理
- ⑥ 施工に必要な認可等の手続き
- ⑦ 調達機材の適正かつ効率的な運転・維持に係わる予算と要員の確保
- ⑧ その他無償資金協力に含まれない全ての経費の負担

#### 4-2 概算事業費

##### 4-2-1 概算事業費

本計画を日本国政府の無償資金協力により実施する場合に必要な総事業費は約9.58億円となり、先に述べた日本とパキスタン両国の施工区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば次の通りと見積もられる。

##### (1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
1) 機材費	8.60億円
2) 設計監理費	0.42億円
合計	9.02億円

(2) パキスタン国側負担経費：1,726万ルピー（56.78百万円）

工事等の内容及び金額は以下のとおりである。

項目	金額 (Rs. Miln.)
一般実験室改修工事	4.665
中央実験室改修工事	2.000
電気配線・照明工事	3.076
賃金	0.180
什器・備品調達	2.033
試薬品調達	0.280
銀行手数料	4.500
諸雑費	0.534

(3) 積算条件

1) 積算時点

平成8年2月

2) 為替交換レート

1 US\$ = 101.00 円

1 ルピー(Rs.) = 3.29 円

3) 施工期間

詳細設計、機材調達、工事期間は事業実施工程表に示すとおり。

4) その他

本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

#### 4-2-2 維持・管理計画

ファイサラバード農業大学での実験機材の日常的な運転は学科毎・機材毎にその方法が異なるが、教官陣（教授、准教授、助教授、講師）が行う場合と、技官



(Laboratory Technician, Lab. Assistant, Junior Lab. Assistant、経験年数10-30年程度)が行う場合がある。簡単な機材の場合は博士コース、修士コース等の学生が操作し、また顕微鏡のような教育に必須の機材は学部学生が操作する。機材の日常的な保守は学科毎にその任に指名された教官が担当するが、学科によっては所属の技官が行う。但し、故障修理等の場合は大学の保全部 (Repair & Maintenance Cell)が行う。

大学全体の維持管理に係わる部門の概要は以下のとおりである。

表4-1 大学の維持管理部門

部署名	担当範囲	職員数
大学保全部	大学内の実験室で使用される実験機材、補助機材の修理・保守	19名
農業機械修理工場	農業工学部内の農業機械修理・保守を担当	13名
エンジニアリング部	大学の建物、設備（配電、給排水、ガス）等を担当	101名

本計画機材の維持・管理は、主として上記大学保全部の組織・人員を活用して行うこととする。但し、機材の一部（コンバイン、その他）については農業機械修理工場を活用し、また設備工事についてはエンジニアリング部の協力が不可欠である。

維持管理に係わる費用は、機材の運転状況によって変動するが、今回の計画機材に関する分は消耗品代を加えて年間300万ルピー程度と考えられる。また、今回の計画機材の耐用年数は概ね7～10年である。この期間を越えての使用は基本的に可能ではあるが、性能的には保証されないこともある。

大学側は1996-97年度の予算を約2.4億ルピーと見積もり、この内約570万ルピーが機材修理費・維持費、640万ルピーが機材購入費である。この経常枠とは別に上記300万ルピーを教育省に対して計上しており、この増額予算は別枠で承認される予定であり、予算上の問題はない。

ファイサラバード農業大学は教育機関であり、その収入源は第3章3-4-2で示したように、殆どが連邦政府からの補助金である。独自の収入としては以下の授業料等があるが、収入全体に及ぼす影響は少なく、やはり政府補助金に頼らざるを得ない状況にある。

表4-2 主な学生負担金

費目	金額 (Rs./人)
授業料 (B. Sc., D. V. M.)	144 /学期
授業料 (M. Sc., M. Phil.)	231 /学期
授業料 (Ph. D.)	197 /学期
入学金	116
登録料	116
試験料	58 /学期
論文審査料 (M. Sc., M. Phil.)	150
論文審査料 (Ph. D.)	500

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

#### (1) 国家上位計画による政策との整合性

パキスタンの第8次5ヶ年計画(1993-98年)は、過去の5ヶ年計画の基本的姿勢を踏襲して経済の地域間不均衡の是正、新たな雇用機会の創出を目指し、特に同国の経済基盤である農業部門拡充のため、科学技術を応用した農業部門の開発に重点を置いている。これを補完するため、同計画では農業部門における教育・研究・普及に関し、計画期間中に達成すべき下記の目標を設定している。

- 最新の農業技術の普及に係わる教育・研究・普及活動の有機的連携の確立
- 実験・実習に重点を置いた問題解決型教育手法の導入
- ファイサラバード農業大学を始めとする高等農業教育機関の拡充による技術系人材養成能力の強化
- 農業分野の各種研究機関の専門特化と研究管理システムの確立
- 視聴覚メディアを利用した小規模農家に対する適正技術の普及

以上から、本計画はパキスタンの国家開発計画の中でも非常に高い優先度を有していることが明らかである。

#### (2) 学生の能力・技術の向上

ファイサラバード農業大学の既存機材は、学科によりばらつきはあるが殆どが設置後10年以上、ものによっては30年以上経ち、老朽化しており、しかも数量は少ない。学生の教育実験・実習に使用される教材(教科書、参考書等)は、指導教官が欧米の留学先等で自ら使用したり、あるいは各種ジャーナル等を介して入手した知識に基づいて準備するが、近年、世界各国における農業分野での高等教育には人口、食糧問題等のグローバルイシューに対応すべくバイオテクノロジー

等の先端技術を含むテーマが採用されていることから、同大学の実験・実習テーマもいきおいこうした最新の技術、知識を対象とせざるを得なくなっている。しかし、同大学での実際の実験は旧式の機材を用いて、しかも数量不足から教官による演習実験が中心となっており、実験内容は観念的な把握にとどまることが多い。実証的な教育ができないことからくる弊害は大きく、問題解決型のより実践的な教育を求める国家上位計画の方針に沿わないのが現状である。これに対し本計画機材が整備されることにより、学生自身が実証的・科学的探究法を身につけ、農業技術・知識を向上させることができ、卒業後それぞれの職場でより実践的な普及・教育・研究を行うことができる。

ファイサラバード農業大学には毎年770名程度の学生が入学し、その95%は大学院に進学する。年700名程度の大学院卒業生が社会に出ているが、本計画により教育機材の整備が図られれば、教育内容の充実により入学志願者数の増加が期待され、定員数の増加が検討されることになると考えられる。卒業生は供与機材を利用して実証的・科学的探求法により実践的な農業技術・知識を身につけていることから、相対的な技術レベルの向上が図られる。卒業生の就職先は政府系（連邦、州）の研究所、研修・訓練所、教育機関、行政機関等が主となっているが、これらの機関はいずれも直接・間接に農民、農村部住民の生活に関連する活動を行っている。パキスタンの全人口の71.7%は農村人口で、40.6%はパンジャブ州の農村部に住んでいることから、ファイサラバード農業大学の卒業生が直接・間接にもたらす裨益効果は地元のパンジャブ州だけに限ってみても極めて大きいと言える。

### (3) 農業セクター、関連産業への貢献

パキスタンは農業国でありながら、小麦（消費量の1割強）、食用油（消費量の8割弱）等を輸入している。また、経済成長に伴う国民の消費力の向上により食肉、乳製品の需要が増えてきており、畜産物の増産が求められている。このため、農業振興策の一環として天候不順・病害虫に強い品種や高収量・高産出品種の研究・開発・導入、機械化農業の導入による耕作の合理化、灌漑施設の拡充整

備による農業用水の確保、農産物の市場整備等の改善策が国家農業委員会等で検討されている。こうした改善策を実効あるものとするためには農業分野の研究機関、教育機関及び農業普及活動に当たる行政機関の有機的な連携による問題解決型のアプローチが必要であり、こうした活動に従事する優秀な人材の育成が急務となっている。

今回の計画機材の供与対象学科は広範に及び、農業、林業、畜産業、水産業等のサブ・セクター全てに関連している。同大学の卒業生は公的機関（政府機関、研究機関、教育機関等）及び民間企業に就職しており、これらの機関において以下のような技術改良に貢献できる。

- 農・林・水産・畜産物の品種改良、栽培法改善
- 土地利用の効率化、土壌改善、土質改良
- 農業投入材（肥料、農薬、機械等）の改善
- 農産加工品の開発及び品質管理・向上
- 普及方法の改善

こうした改善策は、それぞれの機関が有機的に連携して実施に移された場合、農業生産性の拡大が全国規模で期待されよう。

#### (4) 現職者再教育による普及の拡大

ファイサラバード農業大学の各学部は、農業教育・普及部と連携して、農業セクター及びその関連部門に従事する研究者・技術者・行政職員等を対象とした技術更新、訓練のための短期研修コースを年間90コース程度実施している。研修を行う要員とスペースは十分にあるが、研修に使用される機材が不足していることから、現状ではコース数の増加等が不可能な状況にある。計画機材が整備されれば、大学本来の教育活動に影響しない範囲で新しい農業技術・農業知識の普及を図ることができ、これらのコースの修了者が更に末端の訓練機関等で個別農家に対し教育・普及を行い、農業生産活動の全般的底上げが期待できる。パキスタンの農家経営規模は比較的小さく、殆どが家内労働力に頼っているのが現状である。農家の現金収入が低いことも相俟って、農村部における識字率(27.5%)は都市部

(57%)と比較すると極めて低い。また、農村部に居住する女性(全人口の34.4%)の多くは家事労働に従事し、就学の機会が少ないため、全般に農村部における知識レベル・技術レベルが低いことが、農村開発の大きな足かせとなっている。本計画のもたらす効果の一つである農業普及活動を通じて個別農家レベルで農業生産性の改善が図られれば、農村部における社会生活水準の向上も期待できよう。

本計画は高い収益性を有するものではないが、直接・間接に以上のような効果が期待されること、また本計画を実施することによる環境面での悪影響もなく、わが国の単年度会計制度の枠内に収まるものであることから、本計画を我が国の無償資金協力で実施することは妥当であると判断される。

## 5-2 技術協力・他ドナーとの連携

現在、ファイサラバード農業大学に対して実施されている援助案件はない。

本計画は、過去同大学に対して実施された世界銀行、USAIDによる援助機材の一部を更新するものであり、特にパーソナル・コンピューターは既にメーカーが製造を中止した旧式のもので、更新が待ち望まれているものである。旧式の機材で作成されたデータ、ファイルは今回の計画機材でもそのまま使用できることが望ましく、機材の互換性を維持しなければならない。

また、技術協力に関しては、パキスタン側の当初要請には含まれていなかったが、現地調査の際大学側より下記の分野で日本への研修生派遣の要請を検討中である旨の発言があった。

- バイオテクノロジー
- 温室技術
- 農業普及技術

この要請は、本機材整備計画との直接的な関連はないが、特に日本の技術が評価されている上記分野で継続的な研修が可能であれば、将来的には計画機材の有効活用に資する要員も出てくることが期待されよう。

### 5-3 課題

本計画の実施により前述のように多大な効果が期待されると同時に、本計画が広く国民の BHNの向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することの妥当性が確認された。また、本計画の運営・管理についても、パキスタン側の体制は人員、資金ともに十分であり、問題ないと考えられる。しかし、以下の諸点が改善・整備されれば、本計画はより円滑かつ効果的に実施し得るであろう。

#### (1) 機材操作・保守技術に係わる研修

ファイサラバード農業大学には教員、技官等、機材の日常的な運転・維持・管理に係わる要員は十分に存在する。また、教員の多くが欧米の大学で高学位を取得しており、最新の農業技術の研究に従事した者もあり、その技術レベルは概して高い。しかし、計画機材の中には、同大学に初めて導入される新しい技術を使用したものも含まれるため、機材を長期に有効活用してもらうためにはこれら要員の技術の更新が必要である。特に、操作・保守・管理が比較的難しいと考えられる機材に関しては、機材据え付け後のサイトでの操作指導を充分に行うと共に、大学側担当要員に対しメーカー施設で短期の研修を受けさせることが望ましい。

#### (2) 維持管理費用の確保

ファイサラバード農業大学の経常予算を見ると、機材の維持管理費用としてこれまで全予算の2.5%が確保されてきている。大学側は、本計画が実施に移された場合のローカル・コスト（建家改修、設備改修、什器備品等に充当）として年間1,700万ルピーを、また計画機材の運転・補修・部品調達等費用として年間300万ルピーを確保すべく、要請計画書(PC-1)を政府に提出し、国家経済委員会執行委



員会 (ECNEC) の承認を取得済みである。この計画機材の運転等にかかる経費 (試料、試薬、消耗品、補修、部品等の金額) に既存機材の運転経費を加えても、維持管理費用は金額的には充分であると考えられる。しかし、機材が計画通りに使用されるかどうかはこの予算が実行されるか否かにかかるため、予算執行状況のモニタリングが必要であろう。また、必要に応じ予算が確実に実行されるようパキスタン教育省、大学教育助成委員会 (UGC) に対する働きかけが必要と思われる。

### (3) 専門家の派遣・教育交流等

上記 (1) にも関連することであるが、特に中央実験室に計画されている高額機材の有効活用を図るため、機材の運転指導と共同研究を兼ね合わせて、特定テーマをベースにした短期専門家の派遣を行えば、より効果的と判断される。

ファイサラバード農業大学では、学科・テーマにより海外の大学・研究機関との教育交流・共同研究を既に実施中であるが、こうした交流活動を更に奨励し、共通の教育・研究テーマを国際的に推進することにより、同大学の技術レベルの更新を図ることが重要であろう。

## 資料

## 資料1 調査団員氏名、所属

武 徹	(総括)	国際協力事業団 企画部連携協力推進室
杉浦 巳代治	(技術参与)	九州大学農学部教授 熱帯農学研究センター長
志賀 涉	(業務主任)	ユニコ インターナショナル株式会社
猪 貴義	(機材計画)	ユニコ インターナショナル株式会社
柴田 安雄	(積算)	ユニコ インターナショナル株式会社

資料2 調査日程

	年月日	曜	スケジュール	宿泊	備考
1	95/12/01	金	東京(11:55)→イスラマバード(20:15) PK751	イスラマ	官・コンサルタント移動
2	95/12/02	土	団内打合せ (アラー・イブ・ムハメド公開大学視察)	イスラマ	
3	95/12/03	日	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬、教育省・EAD表敬 イスラマバード(19:00)→ファイザバード(20:10) PK657	ファイザ	官・コンサルタント移動
4	95/12/04	月	ファイザバード・農業大学表敬・視察・日程打合せ	ファイザ	
5	95/12/05	火	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
6	95/12/06	水	ファイザバード・農業大学協議、ミニッツ案協議	ファイザ	
7	95/12/07	木	ミニッツ署名	ファイザ	
8	95/12/08	金	研究プロジェクト外付訪問・団内打合せ	ファイザ	
9	95/12/09	土	(官)ファイザバード(09:30)→イスラマバード(10:40) PK608 (コンパ)ファイザバード・農業大学協議	イスラマ ファイザ	官側移動
10	95/12/10	日	(官)JICA事務所・大使館・教育省・EAD報告 (コンパ)ファイザバード・農業大学協議	イスラマ ファイザ	官側移動
11	95/12/11	月	(官)イスラマバード発(10:30)PK778、帰国 (コンパ)ファイザバード・農業大学協議	帰国 ファイザ	官側移動
12	95/12/12	火	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
13	95/12/13	水	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
14	95/12/14	木	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
15	95/12/15	金	資料整理	ファイザ	
16	95/12/16	土	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
17	95/12/17	日	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
18	95/12/18	月	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
19	95/12/19	火	ファイザバード→ムンバ(陸路)、獣医科カレッジ協議	ムンバ	
20	95/12/20	水	獣医科カレッジ協議	ムンバ	
21	95/12/21	木	獣医科カレッジ協議、ムンバ→ファイザバード(陸路)	ファイザ	
22	95/12/22	金	資料整理	ファイザ	
23	95/12/23	土	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
24	95/12/24	日	ファイザバード・農業大学協議	ファイザ	
25	95/12/25	月	資料整理・団内打合せ	ファイザ	
26	95/12/26	火	ファイザバード・農業大学協議	イスラマ	コンサルタント移動
27	95/12/27	水	ファイザバード(09:30)→イスラマバード(10:40)PK608 JICA事務所報告、日本大使館報告	イスラマ	
28	95/12/28	木	イスラマバード(15:00)→ムンバ(15:50) PK387 ムンバ(23:50)TG506→帰途	機中	コンサルタント移動
29	95/12/29	金	→バンコク(06:15)	バンコク	コンサルタント移動
30	95/12/30	土	バンコク(10:15)→東京(20:00)CX706/CX500		コンサルタント帰国



### 資料3 相手国関係者リスト

#### パキスタン経済省 (EAD)

Mr. Shahid Humayun	Deputy Secretary
Mr. Nabeer Ahmad Goheer	Section Officer (Japan-I)

#### パキスタン教育省 (MOE)

Dr. Abdul Aziz Khan	Joint Educational Adviser (P & D)
Mr. Bashir Ahmad Chaudhry	Assistant Educational Adviser

#### 大学教育助成委員会 (UGC)

Dr. S. M. Hassan	Director
------------------	----------

#### アラマ・イクバル公開大学 (AIU) 教育工学研究所 (IET)

Mr. Amar Jaleel Kazi	Director
Mr. Mehmood Ali	Chief Engineer

#### ファイサラバード農業大学 (UAF)

Dr. Mohammad Anwar-ul-Haq	Vice-Chancellor
Sh. Muhammad Akram	Registrar/Project Director
Mr. A.M. Iqbal	Deputy Registrar
Dr. Riaz Hussain Qureshi	Prof., Chairman, Dept. of Soil Science
Dr. Khalid Mahmood Khan	Prof., Director Research cum Chairman, Dept. of Chemistry/Biochemistry
Dr. Muhammad Nawaz	Prof., Chairman, Dept. of Veterinary Physiology & Pharmacology
Dr. Khurshid Alam	Dean, Faculty of Agriculture
Dr. Fateh Muhammad Chaudhry	Prof., Chairman, Dept. of Agronomy
Dr. Shamshad Hussain Shah	Prof., Dept. of Agronomy
Dr. Muhammad Saeed	Assoc. Prof., Dept. of Agronomy
Dr. Nazir Ahmad	Prof., Dept. of Crop Physiology
Dr. Tariq Mahmood	Lecturer, Dept. of Crop Physiology

Mr. Shahzad Basra	Lecturer, Dept. of Crop Physiology
Dr. Syed Sadaqat Mehdi	Assoc. Prof., Dept. of Plant Breeding & Genetics
Dr. Rana M. Aslam Khan	Prof., Chairman, Dept. of Horticulture
Dr. Iqrar Ahmad Khan	Prof., Dept. of Horticulture
Dr. Muhammad Amjad Aulakh	Assist. Prof., Dept. of Horticulture
Dr. Maqsood Ahmad Gill	Assoc. Prof., Dept. of Soil Science
Dr. Manzoor Qadir	Lecturer, Dept. of Soil Science
Dr. M. Akhtar	Prof., Chairman, Dept. of Agricultural Entomology
Dr. Anjum Suhail	Assist. Prof., Dept. of Agricultural Entomology
Dr. Masood A. A. Qureshi	Prof., Chairman, Dept. of Forestry, Range Management & Wild Life
Dr. Ghulam Sarwar Khan	Assoc. Prof., Dept. of Forestry, Range Management & Wild Life
Mr. Akram Zia	Assist. Prof., Dept. of Forestry, Range Management & Wild Life
Mr. Amer Hussain Shah	Lecturer, Dept. of Forestry, Range Management & Wild Life
Dr. Mohammad Bashir Ilyas	Prof., Chairman, Dept. of Plant Pathology
Dr. Jaffar Husain Mirza	Prof., Dept. of Plant Pathology
Dr. M. Aslam Khan	Lecturer, Dept. of Plant Pathology
Mr. Abdus Shakoor Shakir	Lecturer, Dept. of Plant Pathology
Dr. A.D. Chaudhry	Dean, Faculty of Agri. Engineering & Technology
Dr. Amjad Ali	Prof. Chairman, Dept. of Food Technology
Dr. Faqir M. Anjum Chaudhry	Assoc. Prof., Dept. of Food Technology
Mr. Arshad Ali	Assoc. Prof., Chairman, Dept. of Irrigation & Drainage
Dr. Muhammad Iqbal	Assist. Prof., Dept. of Irrigation & Drainage
Dr. Niaz Ahmed	Assist. Prof., Dept. of Irrigation & Drainage

Mr. Nisar Ahmed Jamil	Assoc. Prof., Chairman, Dept. of Fibre Technology
Mr. Shaikh Muhammad Nawaz	Assoc. Prof., Dept. of Fibre Technology
Dr. Mushtaq Ahmed	Subject Expert, Prof., Dept. of Fibre Technology
Dr. Jehangir Khan Sial	Prof., Chairman, Dept. of Basic Engineering
Mr. Mohammad Asghar Rana	Assoc. Prof., Dept. of Basic Engineering
Mr. Ahmad Shafi	Assist. Prof., Dept. of Basic Engineering
Dr. Muhammad Shafi Sabir	Prof., Chairman, Dept. of Farm Machinery & Power
Mr. Muhammad Azam Khan	Lecturer, Dept. of Farm Machinery & Power
Dr. Altaf-ur-Rehman Rao	Prof., Dean, Faculty of Sciences
Dr. Riaz Ahmad	Prof., Dept. of Chemistry & Biochemistry
Dr. Rakhshanda Nawaz	Prof., Dept. of Chemistry & Biochemistry
Dr. Munir Ahmad Shikh	Assoc. Prof., Dept. of Chemistry & Biochemistry
Dr. Zahida Parveen	Assist. Prof., Dept. of Chemistry & Biochemistry
Dr. Muhammad Zubair	Lecturer, Dept. of Chemistry & Biochemistry
Dr. Ejaz Rasul	Prof., Chairman, Dept. of Botany
Mr. Farukh Javed	Lecturer, Dept. of Botany
Mr. Riaz Ahmad Khan	Prof., Chairman, Dept. of Physics
Dr. Muhammad Anwar Ch.	Assoc. Prof., Dept. of Physics
Sh. Abdul-Latif	Assoc. Prof., Chairman, Dept. of Mathematics & Statistics
Dr. Mirza Azhar Beg	Prof., Chairman, Dept. of Zoology & Fisheries
Dr. Muhammad Javed	Assist. Prof., Dept. of Zoology & Fisheries
Dr. Shahnawaz Akhtar Rana	Assist. Prof., Dept. of Zoology & Fisheries
Dr. Shakila Khalid	Assist. Prof., Dept. of Zoology & Fisheries
Dr. Abrar Hussain Gilani	Prof., Dean., Faculty of Animal Husbandry
Dr. Munawar A. Sial	Prof., Chairman, Dept. of Animal Nutrition
Dr. Abu Saeed Hashmi	Assoc. Prof., Dept. of Animal Nutrition
Dr. Raza Ali Gill	Prof., Chairman, Dept. of Livestock Management



Dr. Muhammad Abdullah	Assist. Prof., Dept. of Livestock Management
Syed Hassan Raza	Lecturer, Dept. of Livestock Management
Dr. Nazir Ahmad	Prof., Chairman, Dept. of Poultry Husbandry
Dr. Hasnat Ahmed	Assoc. Prof., Dept. of Poultry Husbandry
Dr. Tassarwar Hussain Shah	Assoc. Prof., Dept. of Poultry Husbandry
Dr. Sultan Mahmood	Assist. Prof., Dept. of Poultry Husbandry
Mr. Muhammad Tahir	Assoc. Prof., Dept. of Animal Breeding & Genetics
Dr. Muhammad Aftab Khan	Assoc. Prof., Dept. of Animal Breeding & Genetics
Dr. Muhammad Sajjad Khan	Assist. Prof., Dept. of Animal Breeding & Genetics
Dr. Shaukat Ali Chaudhry	Prof., Dean, Faculty of Veterinary Science
Dr. Sikandar Hayat	Prof., Chairman, Dept. of Veterinary Parasitology
Dr. M. Naseem Chaudhry	Prof., Chairman, Dept. of Veterinary Anatomy
Dr. Javed Iqbal	Lecturer, Dept. of Veterinary Anatomy
Dr. M. Zaman Khan	Prof., Chairman, Dept. of Veterinary Pathology
Dr. Ahrar Khan	Assist. Prof., Dept. of Veterinary Pathology
Dr. Zarghani Khan	Assist. Prof., Dept. of Veterinary Pathology
Dr. Sikandar Hayat	Prof., Chairman, Dept. of Veterinary Parasitology
Dr. Zafar Iqbal	Assist. Prof., Dept. of Veterinary Parasitology
Dr. Nisar Ahmed Khan	Lecturer, Dept. of Veterinary Parasitology
Mr. Nusrat Iqbal Chaudhry	Prof., Chairman, Dept. of Clinical Medicine & Surgery
Dr. Tariq Aziz	Prof., Dept. of Clinical Medicine & Surgery
Dr. Khalid Amin	Assoc. Prof., Dept. of Clinical Medicine & Surgery
Dr. Ghulam Muhammad	Assist. Prof., Dept. of Clinical Medicine & Surgery

Dr. Mumtaz A. Khan	Assist. Prof., Dept. of Clinical Medicine & Surgery
Dr. Ala-ud-Din Khan	Prof., Chairman, Dept. of Animal Reproduction
Dr. Hafiz Abdus Samad	Assoc. Prof., Dept. of Animal Reproduction
Dr. Laeeq A. Lodhi	Assoc. Prof., Dept. of Animal Reproduction
Dr. Muhammad Shoaib Akhtar	Prof., Chairman, Dept. of Veterinary Physiology & Pharmacology
Dr. Zia-ur-Rahman	Assoc. Prof., Dept. of Veterinary Physiology & Pharmacology
Dr. Rana Faqir Hussain	Assit. Prof., Dept. of Veterinary Physiology & Pharmacology
Dr. Tanveer Khaliq	Assit. Prof., Dept. of Veterinary Physiology & Pharmacology
Dr. Ijaz Hussain	Assit. Prof., Dept. of Veterinary Physiology & Pharmacology
Dr. Muhammad Zubair Saddiqui	Prof., Director, Agricultural Education & Extension
Dr. Kausar Almas	Assoc. Prof., Chairperson, Dept. of Rural Home Economics
Ms. Naheed Abbas	Assist. Prof., Dept. of Rural Home Economics
Dr. Tanvir Ali	Assist. Prof., Dept. of Agri. Extension
Mr. Najf Ali Khan	Head, Dept. of Library
Mr. Muneer Ahmad Shaikh	Assist. Registrar (Printing)
Mr. Muneer Ahmad Sheikh	Assist. Registrar (Press)
Mr. Abdul Sattar	Assist. Registrar (P & D)
Dr. Wasim Mushtaq	Dental Surgeon
Dr. Jamil Asghar	Senior Medical Officer
Dr. Abdul Hafeez	Senior Medical Officer
Engr. Mohammad Sohail	Executive Engineer
Mr. Mian Maqsood Ahmad	Assist. Executive Engineer
Dr. Muhammad Shafi Sabir	Principal Officer, Engineering & Construction Dept.

Khawaja Altaf Husain

Co-Principal Officer, Engineering & Construction  
Dept.

ラホール獣医科カレッジ(CVSL)

Dr. Rashid Ahmad Chaudhry

Prof., Principal

Dr. Mohammad Aslam Bhatti

Prof., Acting Principal, Head of Animal  
Husbandry Section

Dr. Saghir Ahmad Jafri

Prof., Head of Physiology Section

Dr. Nisar Ahmed Mian

Prof., Officer in Charge

Dr. Talat Naseer Pasha

Assist. Prof.

Mr. Shahid Abbas

Lecturer, Physiology Section

Dr. Masood Rabbani

Lecturer, Physiology Section

Mr. Anjum Khaliq

Lecturer

Mr. Attique Ahmad Sheikh

Deputy Registrar

Mr. Ghulam Mustafa

Sub-Engineer

Mr. A.R. Rizvi

Prof., Officer in Charge, Microbiology  
Section

Dr. M. Akram Muneer

Assoc. Prof., Microbiology Section

Dr. M. Naeem

Assoc. Prof., Microbiology Section

Dr. S. M. Amin

Assoc. Prof., Microbiology Section

Dr. Khushi Muhammad

Assist. Prof., Microbiology Section

Mr. M. Iqbal

Lecturer, Microbiology Section

Dr. Shakil Akhtar Khan

Assist. Prof., Officer in Charge, Pathology  
Section

Dr. Asim Aslam

Lecturer, Pathology Section

Dr. Ahmad Raja

Lecturer, Pathology Section

Dr. H.A. Hashmi

Assoc. Prof., Parasitology Section

Mr. Mubashar Saeed

Assoc. Prof., Parasitology Section

Mr. Assif Rabbani

Assoc. Prof., Parasitology Section

Mr. Muhammad Afzal

Assoc. Prof., Parasitology Section

Dr. Muhammad Arshad Qureshi

Assoc. Prof., Pharmacology Section

Dr. Muhammad Sabir

Assoc. Prof., Pharmacology Section

Dr. Imtiaz Hussain Khan

Assoc. Prof., Pharmacology Section

Dr. M. Nawaz Asghar

Assoc. Prof., Pharmacology Section

Dr. Khalid Parvez

Assoc. Prof., Pharmacology Section

Dr. Madhar Iqbal

Assoc. Prof., Pharmacology Section

パキスタン農業研究評議会

Dr. Zahid Hussain

Director, Land & Water Resources  
(Natural Resources Div.)

西オーストラリア州政府農業部

Dr. Ed Barrett-Lennard

Senior Research Officer/Subprogram  
Manager, Perennial Pastures and Shrubs

駐パキスタン日本国大使館

特命全権大使

川上 隆朗

一等書記官

仲田 光好

国際協力事業団パキスタン事務所

次長

西宮 宣昭

Chief Programme Officer

Mr. Mahmood A. Jilani



資料4 当該国の社会・経済事情

国名	パキスタン・イスラム共和国 Islamic Republic of Pakistan
----	---

一般指標					
政体	連邦共和制	*1	首都	イスラマバード	*1
元首	フakhル・アブドゥル・ムニム大統領	*1	主要都市名	カラチ、ラハール、イスラマバード、ハイdraバード	*1
独立年月日	1947年08月14日	*1	経済活動可人口	36,000千人 (1992年)	*5
人種(部族)構成	パシトゥン、シンド、ハルキ、バク	*1	義務教育年数	5年間 (1991年)	*6
		*1	初等教育就学率	- %	*5
言語・公用語	ウルドゥー語、英語	*1	初等教育終了率	48.0 % (1990年)	*5
宗教	イスラ教97%、ヒンズー教1.5%、クリス教1.3%	*1	識字率	36.0 % (1992年)	*5
国連加盟	1947年09月	*2	人口密度	161.5人/km <sup>2</sup> (1994年)	*4
世銀・IMF加盟	1950年07月	*3	人口増加率	2.86 % (1994年)	*4
			平均寿命	平均 57.11 男 56.54 女 57.72	*4
面積	796 千km <sup>2</sup>	*4	5歳未満死亡率	130/1000 (1992年)	*5
人口	128,559 千人 (1994年)	*4	エネルギー供給量	2,280.0 Cal/日/人 (1990年)	*5

経済指標					
通貨単位	ルピー	*1	貿易量	(1992年)	*10
為替レート(US\$)	1US\$=34.25 (12月)	*6	輸出	7,264.0 百万ドル	*10
会計年度	7月~6月	*1	輸入	9,360.0 百万ドル	*10
国家予算	(1991年)	*7	輸入依存率	1.4 % (1992年)	*11
歳入	7,369.7 百万ドル	*7	主要輸出品目	綿花、繊維、衣服、米	*1
歳出	9,547.4 百万ドル	*7	主要輸入品目	石油、石油製品、機械、輸送機器	*1
国際収支	530.00 百万ドル (1992年)	*7	日本への輸出	527.0 百万ドル (1992年)	*12
ODA受取額	1,169.00 百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	1,297.0 百万ドル (1992年)	*12
国内総生産(GDP)	51,825.00 百万ドル (1993年)	*9			
一人当たりGNP	430.0 ドル (1993年)	*9	外資準備総額	2,741.0 百万ドル (1995年)	*6
GDP産業別構成	農業 27.0 % (1992年)	*10	対外債務残高	24,072.0 百万ドル (1992年)	*11
	鉱工業 27.0 % (1992年)		対外債務返済率	23.3 % (1992年)	*11
	サービス業 46.0 % (1992年)		インフレ率	9.1 % (1992年)	*8
産業別雇用	農業 47.0 % (1992年)	*5			
	鉱工業 20.0 % (1992年)		国家開発計画		*13
	サービス業 33.0 % (1992年)				
経済成長率	7.8 % (1992年)	*8			*16

気象(1949年~1979年平均) 場所: Islamabad (標高 511m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	16.0	19.0	24.0	31.0	37.0	40.0	36.0	34.0	34.0	32.0	28.0	20.0	29.2 °C
最低気温	2.0	6.0	10.0	15.0	21.0	25.0	25.0	24.0	21.0	15.0	9.0	3.0	14.6 °C
平均気温	9.0	12.5	17.0	23.0	29.0	32.5	30.5	29.0	27.5	23.5	18.5	11.5	21.9 °C
降水量	64.0	64.0	81.0	42.0	23.0	55.0	233.0	258.0	85.0	21.0	12.0	23.0	961.0 mm
雨期/乾期	雨 雨												

- \*1 The World Factbook(C. I. A.)(1993)
- \*2 United Nations Information Center(FAX)(1994)
- \*3 Development Assistance Annual Report(1995)
- \*4 The World Factbook(1995)
- \*5 Human Development Report(1994)
- \*6 International Financial Statistics(1995)
- \*7 International Financial Statistics Yearbook(1994)

- \*8 World Development Report(1994)
- \*9 World Tables(1995)
- \*10 World Tables(1994)
- \*11 World Dept Tables 1993-1994(1993)
- \*12 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1993)
- \*13 最新世界各国要覽(1995)
- \*16 World Weather Guide(1990)

国名	パキスタン・イスラム共和国
	Islamic Republic of Pakistan

\*14

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

\*3

項目	暦年	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		14.38	11.54	12.67	12.85
技術協力		74.64	56.06	74.13	59.39
有償資金協力		99.48	125.96	40.55	101.04
総 額		188.50	193.56	127.35	173.28

\*14

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資 金及び民間資 金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	402.20	214.80	67.20	469.40	46.30	515.70
1. 日本	72.20	12.90	101.10	173.30	0.00	173.30
2. ドイツ	42.50	24.00	37.20	79.70	16.20	95.90
3. イギリス	36.00	20.50	-3.00	33.00	17.60	50.60
4. アメリカ	110.00	110.00	-71.00	39.00	4.00	43.00
多国間援助 (主要援助機関)	227.60	105.40	373.80	601.40	406.60	1,008.00
1. IDA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. ASDB	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.10	0.00	5.30	5.40	0.00	5.40
合 計	629.90	320.20	446.30	1,076.20	452.90	1,529.10

\*15

技術	公共事業体 → 関係各省庁 → EAD
無償	公共事業体 → 関係各省庁 → EAD
協力隊	公共事業体 → 関係各省庁 → EAD

\*14 Geographical Distribution of Financial Flows  
of Developing Countries(1994)

\*15 国別協力情報(JICA)

## 資料5 参考資料リスト

1. National Agricultural Policy (O)
2. National Education Policy '92 (O)
3. National Education Policy and Implementation Programme (O)
4. Pakistan Education Statistics 1992-93 (O)
5. Eighth Five Year Plan - Extract, Education and Training (C)
6. The Encyclopedia of Comparative Education and National Systems of Education, Extract(C)
7. Annual Report 1994-95, UAF (O)
8. Prospectus 1994/95, Undergraduate Degree Courses, UAF (O)
9. Statutes & Regulations for M.Sc., M.Phil., & Ph.D. Degrees 1994-95, UAF(O)
10. Quick Facts, UAF (O)
11. Postgraduate Agricultural Research Station, PARS, UAF (O)
12. Kisht-e-Nau (Silver Jubilee Number), UAF (O)
13. Priority List with Additional Requirement, UAF (C)
14. Layout Plan for Equipment Installation, UAF (C)
15. Floor Plans of UAF (C)
16. Campus General Layout of UAF (C)
17. Campus General Layout of CVS Lahore (C)
18. Answers to the Qestionnaire, UAF (C)
19. Answers to the Questionnaire, CVS Lahore (C)

注) (O): Original

(C): Copy



