

スリ・ランカ民主社会主義共和国

コロンボ大学教育機材整備計画

基本設計調査報告書

平成4年4月

国際協力事業団

スリ・ランカ民主社会主義共和国
コロンボ大学教育機材整備計画
基本設計調査報告書

平成4年4月

国際協力事業団

JICA
120
247
685
LIBRARY

無調二
92-047
92-047

JICA LIBRARY



1097849(2)

23753

スリ・ランカ民主社会主義共和国
コロンボ大学教育機材整備計画
基本設計調査報告書

平成4年4月

国際協力事業団

国際協力事業団

23753

序 文

日本国政府は、スリ・ランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国のコロ
ンボ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いたしました。

当事業団は、平成3年12月4日から12月21日まで神戸大学教授、加藤肇氏を団
長とする基本設計調査団を現地に派遣しました。

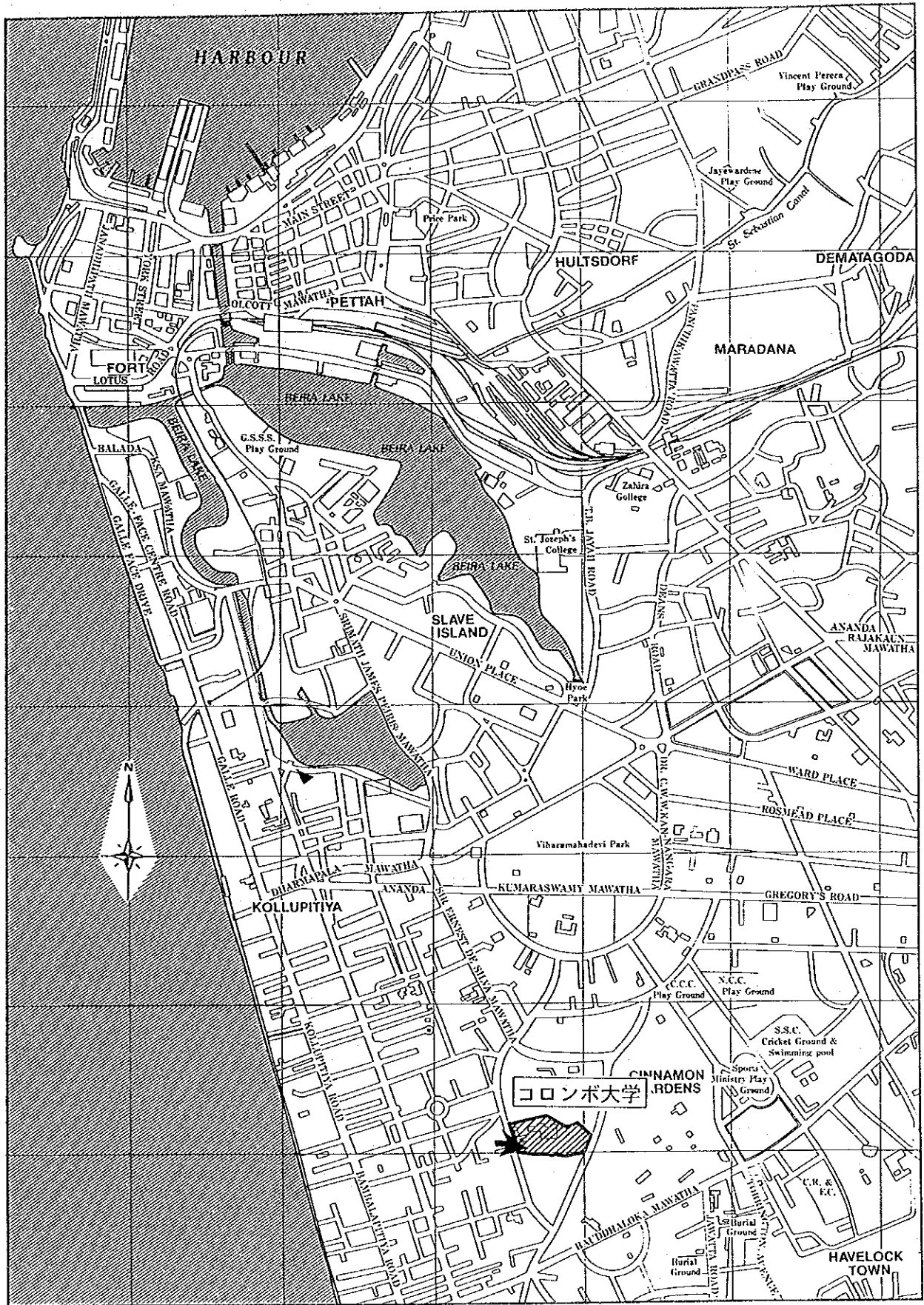
調査団は、スリ・ランカ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域におけ
る現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成4年2月21日から2
月28日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとな
りました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、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す。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上
げます。

平成4年4月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介



HARBOUR

WAIN STREET

PETTAH

HULTSDORF

DEMATAGODA

MARADANA

FORT LOTUS

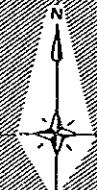
G.S.S.S. Play Ground

SLAVE ISLAND

St. Joseph's College

Zabira College

ANANDA RAJAKEN MAWATHA



KOLLUPITIYA

ANANDA

REMARASWAMY MAWATHA

GREGORY'S ROAD

コロombo大学

CINNAMON GARDENS

S.S.C. Cricket Ground & Swimming pool

HAVELOCK TOWN

要 約

スリ・ランカ国には8つの大学と1つの公開大学があり、これらは教育・高等教育省の下で大学評議会(U.G.C.)によって統括されている。コロンボ大学は、これらの大学の中でペラデニア大学と並んで最も伝統のある大学であり、特に理学部は同国の理学教育において最も永い伝統を誇っている。

コロンボ大学は旧セイロン大学から分離独立して設立されたが、旧セイロン大学が当初全面的に現在のペラデニア大学のキャンパスへ移転する計画をもっていたため、全般的に整備が遅れていた。分離後の1975年に理学部の整備10ヶ年計画が策定され、新校舎の建設が行われ完成しているが、資金不足のため教育用機材が十分整備されないうまま今日に至っている。このため、コロンボ大学理学部では十分な理学教育が行えない状況になっている。スリ・ランカ国政府は、このような状況を改善するため、我が国に対しコロンボ大学理学部に対する教育機材の無償援助による供与を要請してきた。

我が国政府はこの要請に対し、平成3年12月4日より12月21日までの間、同国に対してスリ・ランカ国コロンボ大学教育機材整備計画基本設計調査団を派遣し、調査を行った。また、平成4年2月21日より2月28日までの間、調査団の一部を派遣して報告書のドラフトについてスリ・ランカ側に説明を行った。

本調査によって要請の背景・妥当性の確認、および要請機材内容等の検討を行った結果、当初要請のあった機材の中から必要性および緊急性の高いものを選定し、さらに調査時点で新しく要請のあったものを加えて合計404品目を選定した。その概要は次表に示した通りである。

なお、これらの機材は年度を2回に分けて供与することを予定しており、1期には緊急度の高い機材の内、短期間で納入が可能なものを選定し、2期にはそれ以外の必要性の高いものを選定した。

表 学科別・期別機材品目数

学 科	品 目 数			機 材 概 要
	1 期	2 期	合 計	
化 学 科	54	36	90	NMR、HPLC、GC-MS等の化学分析用機材、電気泳動装置等の生化学関連機材、その他一般化学実験用機材
物 理 学 科	96	86	182	X線回折装置、放射線測定装置、オシロスコープ、他光学、電磁気学、エレクトロニクス等の学生実験用機材
植 物 学 科	39	11	50	グリーンハウス、培養器、顕微鏡、走査電子顕微鏡等
動 物 学 科	52	16	68	可視・UV分光分析器、顕微鏡、インキュベータ、動物飼育用ケージ等
統計および コンピュータ科学科	2	1	3	パーソナルコンピュータ、光デスク、プリンタ
数 学 科	3	1	4	パーソナルコンピュータ、天体望遠鏡、他
ラジオアイソトープセンター	2	1	3	燃焼炉、加熱炉、X線蛍光装置
図 書 館	2	2	4	パソコン他
計	250	154	404	

概算事業費は次の通りである。

総事業費	877 百万円
日本国負担分	873 百万円
一期分	426 百万円
二期分	447 百万円
スリランカ側負担分	4 百万円

また、工期は両期とも実施設計に2.7ヶ月、機材の調達・輸送・据付けに10ヶ月を要する。

要 約

目 次

第1章 結論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 教育の現状	3
2-1-1 教育行政機構	3
2-1-2 教育制度	5
2-1-3 スリ・ランカ国の大学	7
2-1-4 コロンボ大学の概要	10
2-1-5 理学部の概要	12
2-2 関連計画の概要	15
2-2-1 経済開発計画	15
2-2-2 地域大学の計画	16
2-2-3 理学部教育の振興	16
2-3 要請の経緯と内容	19
2-3-1 要請の経緯	19
2-3-2 要請内容	19
第3章 計画の内容	23
3-1 目的	23
3-2 要請内容の検討	23
3-2-1 要請の妥当性	23
3-2-2 実施運営計画	24
3-2-3 外国からの援助と本計画との関連	26
3-2-4 要請機材の内容検討	28
3-2-5 技術協力の必要性	48
3-2-6 協力実施の基本方針	48
3-3 計画の概要	49
3-3-1 実施機関および運営体制	49
3-3-2 事業計画	51
3-3-3 計画地の位置および状況	65
3-3-4 機材の概要	66
3-3-5 維持管理計画	67
3-4 技術協力	68

第4章 基本設計	69
4-1 設計方針	69
4-2 設計条件	69
4-2-1 設計条件	69
4-2-2 周囲温度及び湿度	70
4-3 機材計画	71
4-3-1 機材規模	71
4-4 機材配置計画	107
4-4-1 計画地	107
4-4-2 機材の輸送	109
4-4-3 機材配置計画	109
4-4-4 用役の供給	145
4-5 事業実施計画	146
4-5-1 業務分担	146
4-5-2 実施体制	147
4-5-3 実施計画スケジュール	147
4-6 概算事業費	149
第5章 事業評価と結論	151

資料編

1. 調査団氏名
2. 現地調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 討議議事録
5. 当該国データ
6. 機材の整備状況

スリ・ランカ国では、労働付加価値の高い機械工業、電子機械工業、ファインケミカル等の分野が未発達であるが、資源小国のスリ・ランカ国の経済発展のためには、高付加価値産業を育成強化していく必要がある。このために、理学部教育の充実を図り、新しく産業を興すことのできる人材を育成しなければならない。コロンボ大学理学部は優秀な学生を集めており、また優れた教授・講師陣をもっており、ここに日本の援助により適切な科学教育用機材を供与すれば、スリ・ランカ国の産業の高度化に役立つ人材を育成することは十分可能である。高付加価値型産業がスリ・ランカ国に興れば高等教育を受けた人材が有効に活用できることは勿論、初等・中等教育普及によって得られた教育成果を効果的に国の経済発展に活用することが可能となり、国民の所得水準の向上が期待でき、その社会的・経済的な影響は極めて大きい。本計画は我が国の無償資金援助として妥当であり、かつその実施の意義は高い。

第 1 章 緒 論

第1章 緒 論

スリ・ランカ国政府は1975年に立案したコロombo大学拡充計画に基づいてコロombo大学の拡充・強化を実施し、コロombo大学理学部に新しく化学科棟、物理学科棟、生物系学科棟を建設した。続いて現在コンピュータ科学科棟の建設を完了している。しかし、同国経済の停滞と財政上の困難によって計画は大幅に遅れており、特に教育機材の整備は困難を極めている。

一方、同国工業は着実に発展しており、それを反映して理学教育の増強に対する同国国民の要望は年毎に高まって来ている。

このような状況に鑑み、スリ・ランカ国政府は我が国政府に対し、コロombo大学理学部を対象とした教育機材の無償資金援助による供与を要請して来た。

上記要請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(JICA)が神戸大学教授加藤肇氏を団長とするスリ・ランカ国コロombo大学教育機材整備計画基本設計調査団を平成3年12月3日より平成3年12月22日迄の間同国に派遣した。

本調査団は現地滞在中、教育・高等教育省、大学協議会(U.G.C.)、コロombo大学と協議し、同国の現状、教育機材供与を必要としている背景、本計画の実施体制、機材の必要性および緊急性、機材の配置、機材の維持管理体制を調査し、スリ・ランカ側との工事分担範囲、機材の通関および輸送についての確認を行った。なお、同調査団の構成、スリ・ランカ側関係者のリスト、調査日程は添付資料に示した通りである。

調査団は帰国後、現地調査および収集資料の検討を行い、その結果に基づいて本計画の目的および妥当性を明確にし、機材規模、機材内容、実施計画を策定し、事業費の概算を行った。

本報告書において上記経緯に基づいて行った調査の結果および基本設計を行った結果を報告する。なお、本報告書のドラフトについて、平成4年1月20日より1月29日まで調査団員の一部をスリ・ランカ国に派遣し、内容の説明および協議を実施した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 教育の現状

2-1-1 教育行政機構

スリ・ランカ国は共和国制をとっており、大統領が元首である。大統領は直接選挙で選出され行政府の長である。立法は一院制の議会によって行われ、議員は25に分割された選挙区において全員直接選挙で選ばれる。

大統領は首相を任命し、その下に内閣が結成される。閣僚には閣議に常席のある内閣閣僚 (Cabinet Minister) とその下にあつて政務を担当する閣僚とがある。教育閣僚の場合、教育および高等教育相は内閣閣僚でこの下に教育行政相 (Ministry of Educational Service)、高等教育相 (Ministry of High Education) および教育国務相 (State Ministry of Education) の3人の閣僚がいる。大学教育は高等教育相の担当である。

各大学は法律に基づいて、大学評議会 (University Grants Commission) を結成しており、大学間の予算の配分をはじめ大学教育の振興計画をここで評議する。この評議会の理事 (Members) は高名な学者および大学教授から構成されており、大統領によって任命される。評議会の事務は事務局長 (Secretary) が所管している。

各大学には学長 (Chancellor) と副学長 (Vice Chancellor) がおかれている。いずれも大学の教授を経験した学者の中から大統領によって選ばれる。但し、学長の場合名誉職的な面がかなり強いので外部の高名人が選ばれることもある。副学長が事実上学校の運営を行っている。

学長と並んで各大学には理事会 (Council) があり、前副学長、各学部長、大学委員会 (Senate) が選出した教授、大学評議会 (U.G.C.) が任命した理事から構成されていて、大学の運営方針等について協議決定する。

各学部には教員の投票によって選ばれた学部長 (Dean) がおり、学部の運営を担当している。また、各学科には副学長によって任命された学科長 (Head) がおかれて学科全体をとりまとめている。各学科には教授、助教授、講師が教員として配属されているが、我が国の大学と比べると教授、助教授の肩書きを与えられているものの数は少ない。実際の教育には大学以外の公的機関、研究所、民間会社等に所属している外部講師がかなり参加している。この他に事務員、技手、技工、実験助手、雑役夫等が多数いる。図2-1に大学教育行政組織を示す。

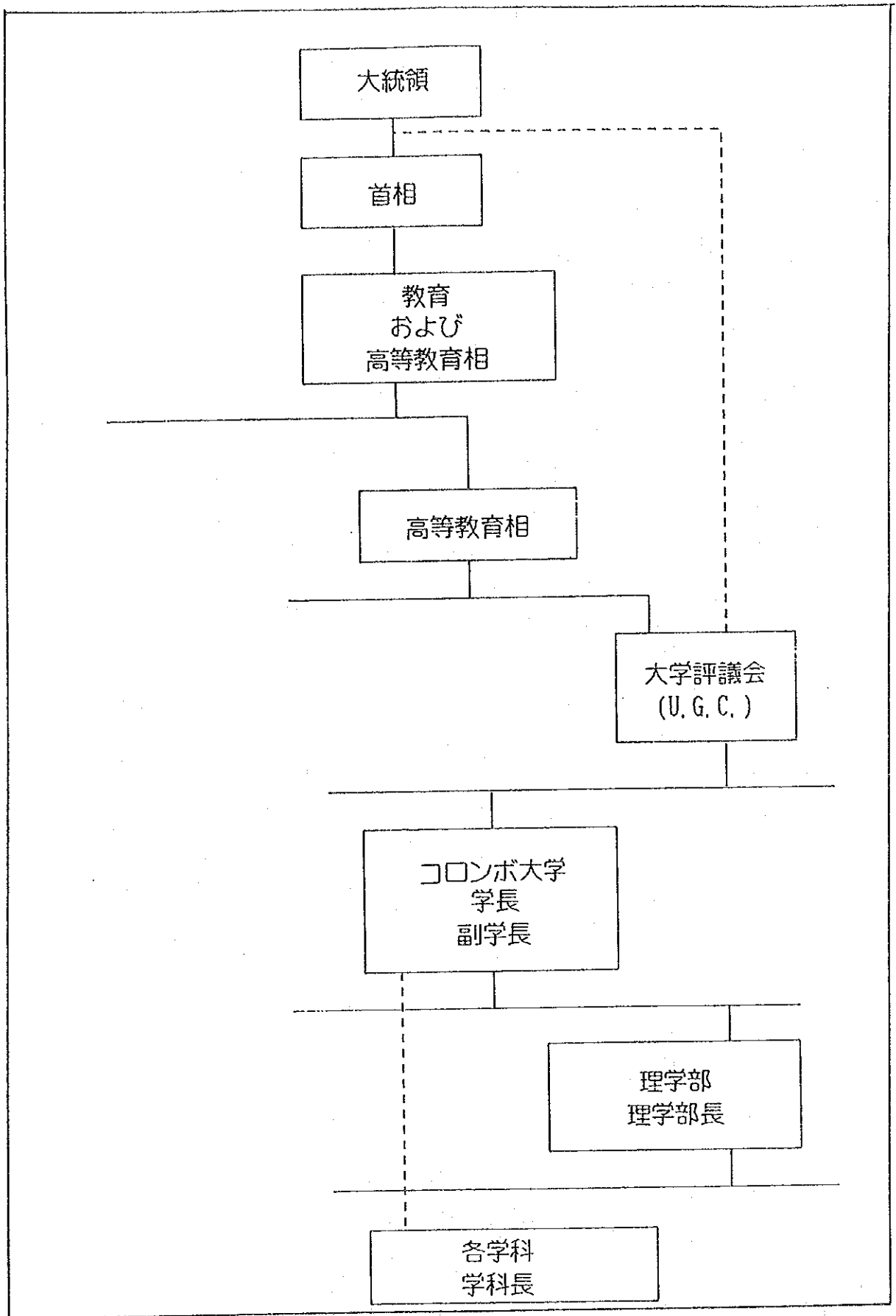


図 2 - 1 大学教育行政組織

2-1-2 教育制度

スリ・ランカ国では建国以来、無料教育の方針がとられており、小学校から大学に至るまで国または地方自治体の経営する学校はすべて授業料は無料である。小学校5年、中学校は前期3年、後期3年の6年に分かれており、この内政府が全員入学を目標としているのは中学校後期2年を含めた10年間の教育である。この10年間の教育については就学を法によって義務づけているのではなく、むしろ政府の方が就学できるようにすることを義務づけられており、現在中等教育の普及に大きな努力を払っている。政府の将来構想はこれを中学後期3年を含めた11年にすることにある。私立校を含めて小中学校は合計約10,000校ある。現在、小学生数は約420万人である。就学率は95%に達している。小学校では授業料は勿論無料であるが、無料の給食を実施しており、さらに最近、教科書を無料配布している。これらの政策によって1945年には45%であった（これでも開発途上国中では高い）識字率が現在は85%に迄高まっている。

後期中学校を卒業する段階（11学年）でGCE O-Level（General Certificate of Education Ordinary Level）の資格試験があり、これに合格すると高等学校（2年制）へ進学できる資格が与えられる。また、この資格は実質的に知識水準を示す資格として広く認められており、就職の際にも求められる資格の一つである。これに合格する学生は毎年約45万人である。この内約15万人が実際に高等学校へ進学する。高等学校の卒業（2年の教育の後）時にGCE A-Level（General Education Certificate Advanced Level）の試験があり、これに合格すると大学への進学が認められる。A-Levelに合格する者は毎年約3.5万人であり、残りの11.5万人はA-Level資格のないまま卒業する。さらに現在ある8大学（公開大学を除く）の合計入学定員は9,300人しかないので約2.5万人のA-Level資格を得た学生が進学できないことになる。特に地方においてはこれが若い人たちの不満の原因となっており、政府も無視できない状況にある。これに対処するため、政府は8つの県の各々に各1つのAffiliated University（大学の分校の様なものだが独立性のあるもの）を新設する計画を進めている。これに対しては既存大学の学生の中に彼等の就職機会をうばうものとして反対する動きもある。理系および工学系の学生の就職先は確保できているが、文系卒業生の就職は極めて困難な状況にある。

高等専門学校へは高等学校卒業後A-Levelの資格をとったものが進学するが、一般には大学への進学に比べて評価が低い。高等専門学校のコースには1年で証書（Certificate）を与えられるコースと3年で資格（Diploma）が与えられるコース、4年で国家資格（High National Diploma）の与えられるコースがある。

大学では3年の一般コースと4年の特別コースに分かれている。コース分けは2年後の成績で行われ、優秀な小数の学生が選抜されて4年のコースへ進む。大学の最初

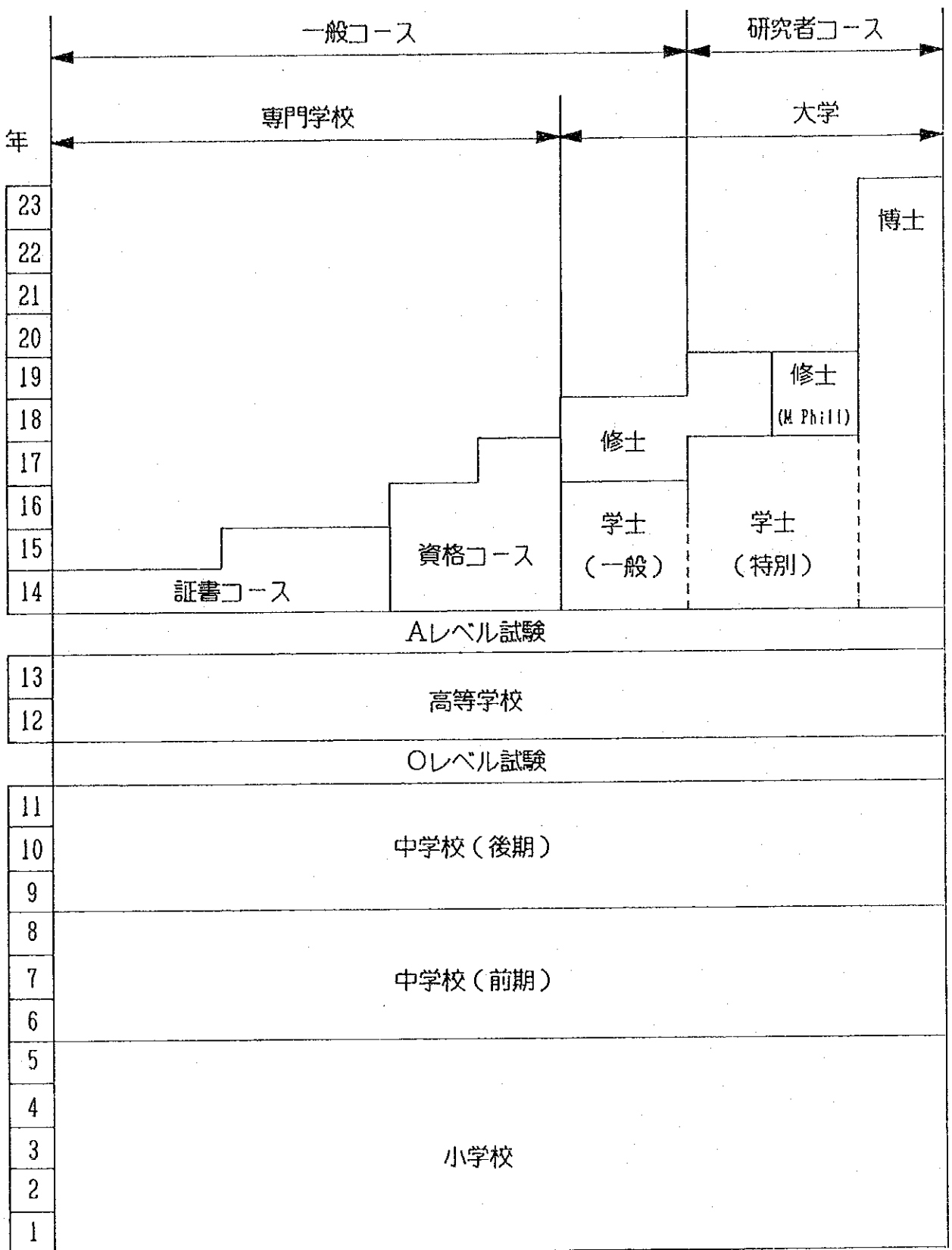


図 2 - 2 教育制度

の2年間は理学部の場合では物理系(Physical Science)と生物系(Biological Science)の2グループに分かれ前者のグループの学生は化学、物理、純粋数学、応用数学の中から3つの課目を選んで受講し、後者のグループは植物、動物、化学の3課目を受講し、1・2学年の各々の学年で9単位ずつを履修する。1単位当たり30時間の講義がある。3年コースの学生はこの後、1年間専門分野の教育を受けてGeneral Science Degreeの学士資格(General Bachelor of Science)をうる。Special Science Degreeのコースに選ばれた学生は各専門分野での2年の教育を経てSpecial Degreeの学士資格が与えられる。Special DegreeまたはGeneral Degreeを得たものの中から選抜で大学院(Postgraduateコース)への進学が決まる。大学院では講義を受けて試験を受けると共に6ヶ月の卒業研究を行うM.Sc.のコースと専門の研究を続けて得られるM.Phil.のコースがあり、M.Phil.のコースへはSpecial Degreeを得たもののみが進学できる。いずれも2年間の学習および研究が必要である。さらに3~4年研究を行ってPh.D.(博士)となることが可能であるが、現在のところスリランカの大学でPh.D.コースの在學生は極めて少ない。図2-2に教育制度を示す。

2-1-3 スリ・ランカ国の大学

(1) 大学の概要

スリ・ランカの大学は1942年法令20号に基づいて発足した。この法令によって1921年にロンドン大学へ入学するための予科として発足したユニバシティカレッジが大学に昇格し、セイロン大学となり、大学の所在地がペラデニアに定められた。しかし、その後もコロomboからの移転が進まないままセイロン大学の一部がコロomboに存続して、これが現在のコロombo大学となった。その後、各地に設立された高等専門学校がまとめられ、仏教系の高等教育学校とともに1978年の法律16号によって昇格して大学となり、現在、下記の8大学と1公開大学が開設されている。これらの大学の位置を図2-3に示す。コロombo市とその近郊に位置する大学はコロombo大学、キャラニア大学、スリ・ジャヤワルダナプラ大学、モラトワ大学の4校である。これらの大学の内キャラニア大学とスリ・ジャヤワルダナプラ大学は仏教的伝統を有する大学である。また、モラトワ大学は工業大学である。

(1) コロンボ大学

学生数 6,508名
文、法、教、医、理 5学部

(2) ペラデニア大学

学生数 7,046名
農、文、歯、工、医、理、獣医 7学部

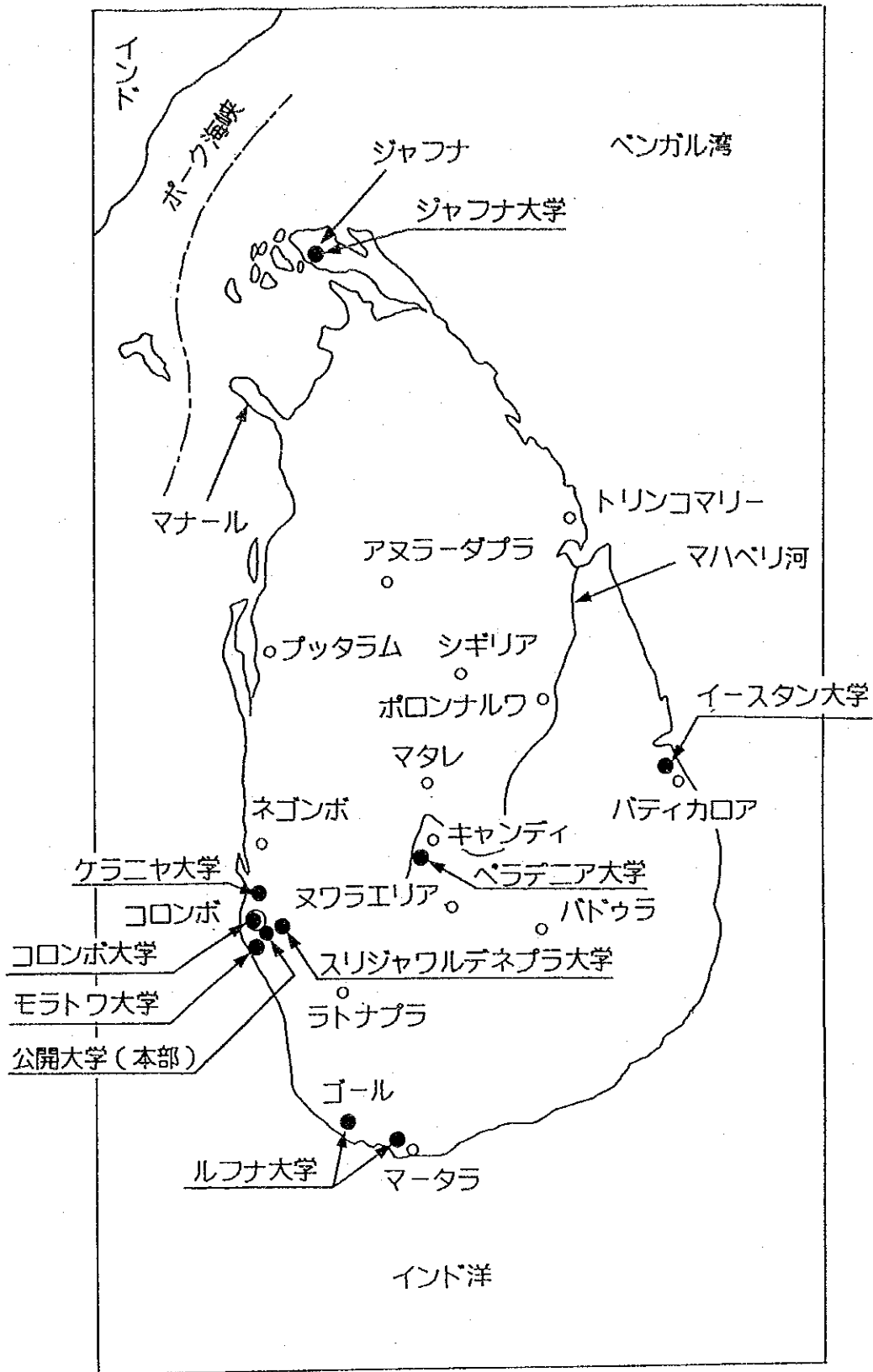


図2-3 スリ・ランカの大学

(3) キャラニア大学	学生数 2,600 名 人文・社会、理 2 学部
(4) スリ・ジャヤワルダナプラ大学	学生数 5,102 名 応用理学、文、商・経 3 学部
(5) モラトワ大学	学生数 1,897 名 建築、工 2 学部
(6) ジャフナ大学	学生数 1,080 名 文、理、医 3 学部
(7) ルフナ大学	学生数 3,489 名 農、人文・社会、医、理 4 学部
(8) イースタン大学	学生数 479 名 農、商経、教養、理 4 学部

なお、この他に

(9) 公開大学	学生数 9,980 名 工、自然科学、人文社会 3 学部
----------	---------------------------------

があり、社会人に種々のメディアを使って大学レベルの教育を行っている。

(2) 政府の教育予算

スリ・ランカ国政府の1991年度予算総額は1,380億ルピー(約4,500億円)であり、この内経常予算が755億ルピー、資本投資が635億ルピーである。この内教育および高等教育省の予算は経常予算41.62億ルピー、資本投資22.21億ルピー、合計63.83億ルピー(約207億円)で全政府予算の4.6%に当たる。下表に示す様に教育予算額はGNPの約3%に当たる額が支出されてきている。これらの値は決して高いとは言えないが(付表A-5参照)、民族紛争に苦しんでいる同国としては最大限の努力であると言えよう。

(単位：百万ルピー)

Year	GNP	教育予算*	大学予算合計
1977	34,432	965.3 (2.8)	70.8
1978	40,242	1,108.7 (3.2)	105.9
1979	49,542	1,344.9 (2.7)	125.8
1980	61,842	1,799.4 (2.9)	256.3
1981	76,625	2,075.7 (2.7)	309.5
1982	92,720	2,538.8 (2.7)	376.1
1983	110,664	2,907.1 (2.6)	443.9
1984	136,638	3,329.4 (2.4)	570.3
1985	144,921	4,183.3 (2.9)	588.9
1986	159,852	5,034.8 (3.1)	720.3
1987	173,395	5,202.4 (3.0)	674.4
1988	198,250	6,273.9 (3.2)	776.3
1989	222,467	6,939.9 (3.1)	874.3
1990	284,553	6,754.0 (2.4)	711.0
1991	N.A.	6,383.8	823.6

* () 内は GNP に対する比 (%) を示す。

(出典：STATISTICS ON HIGER EDUCATION IN SRI LANKA 他)

2-1-4 コロンボ大学の概要

(1) 沿革

コロンボ大学の母体となったセイロン大学は、1921年に設立されたロンドン大学に進学する学生のための教育を行うセイロンユニバシティカレッジと1870年創設のセイロン医科専門学校が合併して、1942年に大学令に基づいて設立された。セイロン大学は、全キャンパスをペラデニア（古都キャンディの近くにある）に移して設立されることになっていたが、一部分が移転しただけで計画が進まないままに推移し、コロンボ市内にある旧セイロン医専と旧ユニバシティカレッジのキャンパスでも講義が続けられた。1967年にコロンボ市内にあった学部は、セイロンコロンボ大学として独立した。しかし、1972年に再びセイロン大学となり、1978年に制定された大学法No.16によってコロンボ大学として独立した。このような経過をたどったために、旧セイロン大学からこの時に分割された現在のペラデニア大学とはつながりが深い。

旧セイロン大学の時代に理学部は、一部がペラデニアに移転したが大部分がコロンボに残ったため、セイロン大学が分割された後にペラデニア大学に理学部が新しく設

立されており、理学部としてはコロombo大学の理学部がスリ・ランカで最も古い歴史と伝統を持っている。

(2) 学部と学生数

コロombo大学は文学部、法学部、教育学部、医学部、理学部の5学部から成っているが、現在、教育学部は大学院のみが開講している。各学部の学科数および学生数は次の通りである。

	学 部	大学院
文学部・7学科	2,642	211
法学部・1学科	970	8
教育学部・4学科	—	25
理学部・6学科	1,260	44
医学部・14学科	1,336	12
総 数	6,208	300

(University of Sri Lanka Hand Book U.G.C. 1991 による 1988/89 年度の集計)

理学部としてはスリ・ランカでコロombo大学理学部が最も学生数が多く、ペラデニア大学が6学科で学部学生数895名、大学院生95名でこれに次いでいる。他の大学はこの両大学に比べると理学部の規模がかなり小さい。

(3) コロombo大学の予算

コロombo大学の1991年度予算総額は1.14億ルピーであり、この内政府より支給される額は1.09億ルピーである。これは前記教育および高等教育省予算63.83億ルピーの1.7%に当たる。1991年度支出予算の内容および1988年～1991年間の推移は下表の通りである。

光熱費は大学全体の予算の中で支出されており、学部毎の予算はない。機材供与の結果、電力消費量が増大するので理学部予算の増額と共に光熱費について若干の増額が必要となろう。

コロンボ大学の予算（1991年度） （単位：ルピー）

一般管理費	15,164,037	
学 部 費	79,154,710	
文学部		16,832,005
教育学部		5,117,003
法学部		2,997,070
医学部		29,184,325
理学部		21,883,514
試験実施費		1,791,985
附属学校		1,348,808
図 書 館	4,672,346	
福 祉 費	4,549,113	
土地建物維持管理・光熱費	8,895,039	
土地・建物		3,376,167
電力代		3,978,288
水道代		1,540,584
学外サービス	782,545	
学 生 寮	802,294	
総 額	114,020,084	

コロンボ大学予算の推移

年度	予 算（単位：百万ルピー）
1988	63.0
1989	90.3
1990	96.9
1991	114.0

（出典：University of Colombo Programmable Budget 1991）

2-1-5 理学部の概要

（1） 学科および学生数

コロンボ大学理学部は次の6学科と1センターより構成されている。

化学科
 物理学科
 植物学科
 動物学科
 統計およびコンピュータ科学科
 数学科
 ラジオアイソトープセンター

学生は生物系と物理系に2分して最初の2年間を教育し、その後で専門課程に分けるので、各科毎の学生数はやや複雑な構成と成っているので第3章で各科毎に受講者数を示すこととする。現在(1991年度)、1学年当たりの定員は生物系は120名、物理系は160名である。しかし、1993年以降は1学年当たり生物系120名、物理系240名の定員となる予定である。

理学部のキャンパスはコロombo市の中心街に隣接する高級住宅地に囲まれた地域にあり、極めて恵まれた環境にある。キャンパスの位置は巻頭に示した通りである。

コロombo大学の理学部のカリキュラムは我が国の大学理学部のカリキュラムに比べると実学的な要素が濃く、工学・農学・医学等の分野に近い教育が行われている。また、学生の中には経営学の単位をとるものも多く、将来、スリ・ランカ国に産業をおこすための核となるべき人材を育成する役割を果たしている。また、伝統的に工学系、農学系等実学系の学校よりも大学の理学部に優秀な学生が集まる傾向が強く、卒業生の評価も高い。

(2) 教育機材の現状

コロombo大学理学部はペラデニア大学と共に旧セイロン大学の一部として旧ユニバシティカレッジが昇格して設立された。設立当初は現在ペラデニア大学のあるところへ移転することが計画されていたがその後、方針が変更されて現在地に残ることとなった。そのため、校舎はじめ設備の整備が全体に遅れていたが、1975年に10年計画で整備することが決まり、校舎の増築が開始された。しかし、機材の購入にまで資金が回らなかったため、大学として必要な教育機材が整わないまま推移している。従って、理学部全体に亘って、機材の数が非常に少なく、質的にも十分なレベルの機材が整っていない。

さらに、これらの機材の多くは使用頻度が激しいため損耗して使用に耐えなくなったもの、および古くなって使用に耐えなくなりつつあるものが多い。海外からの個別の援助も乏しく、1980年にカナダからの援助によって供与された機材が目につく他、アイソトープセンターに国際機関から寄せられた機材が若干ある程度である。統計およびコンピュータ科学科のある同じ棟にコンピュータ技術センターがあり、ここには我が国からの技術協力援助が実施されて、かなりの数のコンピュータが導入されている。このセンターは理学部とは独立した機構であり、センター自体が多数の学生を教育しているため、その設備を理学部の学生が利用できる余地はほとんどない。従って、コンピュータについても理学部では、ひどく不足している。

(3) 機材管理の現状

機材は学科単位で学科長が責任者となって管理している。すべての機材は機材台帳に登録されており、一年に一回監査を行ってその所在および状況を確認している。

機材は各学科からの要請に基づいて学部長および各学科長より構成される学科長会議によって予算を決定し購入する。ただし、破損等により小型機材の補充が必要となった場合には学科長レベルで購入を決定することもある。

現在のところ機材数は少ないが、機材倉庫も建物内に確保されていて、管理は厳重に行われている。

物理学科に電気ワークショップと機械ワークショップの2つの小工場があり、ここで理学部全体のために簡単な機材の修理と部品の製作が行われている。この2つのワークショップの機材は現在ひどく老朽化しており、その更新用機材が今回の要請品目の中に含まれている。コロポ市内には修理・加工のできる工場がほとんどなく、このワークショップへの依存度は高い。

現在、機材の修理および購入のための予算は理学部全体で約百万ルピーであるが、既存の機材を維持管理するには十分である。本計画実施後においては、さらに増額をU.G.C.を通して政府に要請することができる見込みである。

全体として機材の管理はよく行き届いている。

(4) 理学部の予算

理学部の1991年度予算の概要および1988～1991年度間の推移は次の通りである。

理学部予算(1991)

(単位:ルピー)

人件費	17,898,450
旅費	165,000
物品購入・修理費	905,000
維持修理費	65,850
交通通信費	98,525
助成金支払	42,000
福利厚生費	2,708,734
合計	21,883,514

理学部予算の推移（単位：千ルピー）

年度	予 算
1988	12,803
1989	17,833
1990	20,573
1991	21,884

2-2 関連計画の概要

2-2-1 経済開発計画

(1) 1986～1990年の経済

スリ・ランカ政府は、毎年その年を初年度として将来5ヶ年にわたる公共投資計画を発表している。この計画は毎年見直しが行われ、過去5年間の経済実績を調査し、それに基づいて将来5年間にわたる経済開発計画を立案する方法をとっている。入手できる最新のものは1991～1995年の計画である。

これによると、1986～1990年の5年間においてスリ・ランカの経済成長率（GDP実質値基準）は3.4%である。この間目標は5%台に設定されてきており、かなり目標を下回っている。この間GDPの22.53%が固定資本形成に回されており、開発途上国としてはまずまずの経済運営であるといえよう。

1986～1990年間の5年間における政府財政は、連続して大きな赤字を記録している。このため、政府はGDPの10%に近い額の借入れを毎年行っている。借入先は約半分が外国からの借入れであるが、残りは公的基金等を主体とした国内での借入れである。このため、1986年を除くと広義通貨（M₂）の増加率は12.5～19.1%の間となっており、インフレーションの原因となっている。この間のコロンボ市内での消費者物価の上昇は平均年12.0%であり、中央銀行の発表した卸売物価の上昇は平均年13.0%である。

(2) 1991～1995年の開発計画

1982～1990年間のスリ・ランカの経済を分野別にまとめた結果は付表A-2に示す通りであるが、スリ・ランカの経済の中では農業、製造業、商業（卸売・小売）が大きな比率を占めている。これらの内で特に最近発展しているのが製造業であり、農業・商業の分野はこれに比べて停滞気味である。1991～1995年の開発計画では目標経済成長率を表2-1の様に計画している。この計画では1986～1990年間の経験

を反映して製造業の成長が高いことを期待しており、建設業の成長が大きく期待できないこと、鉱業（主として宝石）は拡大が困難なことを考えると、表中の鉱工業・建設の成長率、平均8%を達成するためには製造業の12%以上の成長が必要である。

表2-1 分野別経済成長率計画

(単位：%)

	年						平均
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	90/95
1. 大規模農業	6.9	-4.5	2.2	2.1	2.2	2.2	1.0
2. それ以外の農業	9.6	2.0	3.2	3.5	3.5	3.5	3.1
3. 鉱工業・建設	7.4	7.5	7.5	8.2	8.4	8.5	8.0
4. サービス	4.3	7.1	6.0	6.1	6.4	7.1	6.5
5. GDP	6.2	5.2	5.5	5.8	6.1	6.5	5.8

出典：PUBLIC INVESTMENT 1991-1995

2-2-2 地域大学の計画

政府は大学教育の地域差を解消して機会均等化を図るために、現在ある8つの県の各々に Affiliated University（大学の分校のようなものだが独立性の強いもの）を合計8校設立する計画をもっている。その内容はまだよく決まっていないが、これらの大学でも理学教育に力が入られることとなろう。

2-2-3 理学部教育の振興

スリ・ランカでは大学教育の中で理学教育は大きな割合を占めており、スリ・ランカ政府はその拡充を図る方向で政策を進めている。現在公開大学を除く8大学の内、モラトワ大学（実質的に工科大学）を除く7大学全部に理学部があり、工学部 2、医学部 4、農学部 3 に比してその数が多い。また、学生数においても表2-2に示す様に工学部と並んでその数が多い。やや古い統計ではあるが、教育を受けた人材の需要について調べた結果を表2-3に示す。この表でも、明らかに理学部卒業生に対する需要が高い。確定はしていないがスリ・ランカ政府は理学部の入学者を更に増加させる計画を立案中である。

表 2 - 2 理工系主要学部の学部別学生数

	理学部	工学部	医学部	農学部
コロンボ大学	1,260	—	1,336	—
ペラデニア大学	895	1,535	614	842
スリ・ジャワルダナプラ大学	207	—	—	—
キャラニア大学	299	—	—	—
モラトワ大学	—	1,805	—	—
ジャフナ大学	176	—	67	—
ルフナ大学	283	—	110	76
イースタン大学	70	—	—	42
計	3,190	3,340	2,127	560

出典： UNIVERSITY OF SRI LANKA HAND BOOK 1991 年に基づいて集計

表 2 - 3 特定分野職業従事者の需要 (1971 - 1978)

分 野	需要数 (人)
エンジニア	1,480
建築技師	40
技手	7,950
熟練工	18,400
医師	1,800
歯科医	240
看護婦	3,620
農学部卒業者	470
農業技手	1,000
獣医	160
理学部卒業者	7,920
教員	26,500

出典： SRI LANKAN MOSAIC (MINISTRY OF EMPLOYMENT AND ECONOMIC AFFAIRS 1975 よりの引用)

工業的基盤がある程度確立した段階では、産業は工学系の専門的技術教育によってその発展を図ることが可能である。しかし、現在のスリ・ランカの発展段階では、スリ・ランカに国際的比較優位性のある産業を見出すことが必要であり、このためには工学的発想以上に普遍的な科学知識に基づいた理学的発想が必要である。スリ・ランカにおける理学部教育の振興政策には、科学的知識に基づいて新しい産業を起こすことのできる人材の育成が期待されていると言える。

民族間での争乱のために 1987 / 1988 の 2 年間は卒業生を出せなかった影響等で、コロンボ大学には卒業生の進路を示す記録が残っていないが、1989 ~ 1990 年の 3 年間で送り出した約 1,000 人について大学側で推定して示した数字は次の通りである。

コロンボ大学理学部卒業生の就業状況
(1989～1990年卒業者について大学側が推定)

就 業 先		就業者数
1. 教職者 (大学、専門学校、高校、中学)		500
2. 公職 (政府、地方自治体職員)	行政職	5
	科学技術職	30
3. 産業従事者 (会社員)	研究開発部門	15
	品質保証部門	50
	生産部門	50
	営業部門	50
4. 技術・科学サービス	品質保証	20
	コンピュータ	50
	環境保護	25
	生態保全	25
	農業指導	40
	医薬調査	10
	運 輸	5
	統計調査	30
5. その他サービス	商業・輸出入	10
	社会福祉	5
6. 海外渡航者		80
計		1,000

2-3 要請の経緯と内容

2-3-1 要請の経緯

スリ・ランカ国政府は旧セイロン大学をペラデニア大学とコロombo大学に分割した後、スリ・ランカ国最大の都市コロomboにある中心的な大学としてのコロombo大学の拡充・強化を図ることの重要性を考慮して、1975年に同大学の拡充・強化についての10ヶ年計画を立案した。

スリ・ランカ国政府はこの計画に沿って、コロombo大学理学部の校舎の増築を行い、新化学棟、新物理棟、新生物棟の建設が行われ、続いてコンピュータ技術センターと統計およびコンピュータ科学科の共同利用棟の建設が行われ、完工している。しかしながら、同国経済の停滞に伴う財政上の困難によって、建物全体の完工が遅れたことその他、教育用機材の拡充がほとんど進んでおらず、教育用機材の数量および質が共に不十分であり、しかもそのほとんどに高い頻度での使用による損耗がみられる。

さらにコロombo大学理学部は理学教育拡大のスリ・ランカ国政府の方針に従って入学定員の増大を続けており、1975年には160名であった入学定員数を1985年に280名とし、1993年にはさらに360名に増員する計画である。

このような状況の下で、スリ・ランカ国政府は我が国に対するコロombo大学理学部の機材拡充に関する無償資金協力を要請した。

2-3-2 要請内容

(1) 目的

スリ・ランカ国の理学教育振興の一環として、コロombo大学理学部の科学教育用機材の充実を図ることが本計画の目的である。

(2) 実施機関

U.G.C の監督の下でコロombo大学が本計画の実施に当たる。

(3) 実施事業の内容

要請のあった教育用機材をコロombo大学理学部構内にある実験室または関連施設に設置し、学生の教育または学生による研究の用に役立てる。

具体的には次の6学科と1センター、1図書館に対する機材が要請の対象となっている。

1. 物理学科	学生数 317 名	教員数 43 名
2. 化学科	学生数 700 名	教員数 57 名
3. 植物学科	学生数 329 名	教員数 41 名
4. 動物学科	学生数 372 名	教員数 39 名
5. 数学科	学生数 1,310 名	教員数 14 名
6. 統計および コンピュータ科学科	学生数 684 名	教員数 23 名
7. ラジオアイソトープセンター	学生数 317 名	教員数 10 名
8. 図書館		

但し、学生数は授業聴講者数を示す。

(4) 要請機材

要請された機材は前述の6学科1センターおよび図書館で学部学生および大学院学生の実験・実習の目的に使用される機材および講義用として使用される補助機材である。なお要請中には空調装置、電波安定化装置が含まれているが、これは機材の安全・確実な使用に必要なものに限定されている。

要請機材の品目数および概要を表2-4に示す。

表 2-4 要請機材の概要

学 科	請機材品目数			概 要
	原要請	新規要請	合計	
物理学科	221	4	225	X線回折装置、放射線計測装置の他、エレクトロニクス、光学等関連の小型機材
化学科	72	21	93	核磁気共鳴分析装置、高速液体クロマトグラフ、赤外線分光分析装置の他各種分折用機器類
植物学科	27	10	37	UV-可視分光分折器、走査型電子顕微鏡、各種顕微鏡、グリーンハウス他植物・培養・育成関連機器
動物学科	60	12	72	UV-可視分光分折器、透過型電子顕微鏡、各種顕微鏡、動物育成用機材等
数学科	3	0	3	天体望遠鏡、スライドプロジェクター、オバーバヘッドプロジェクター等
統計およびコンピュータ科学科	5	0	5	パーソナルコンピュータ等
ラジオアイソトープセンタ	8	0	8	カウンター、粒子加速器、X線蛍光装置、燃焼炉、乾燥炉等
図書館	9	0	9	マイクログロブ装置、パーソナルコンピュータ
合 計	405	47	452	

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 目的

スリ・ランカ国はその産業構造の基盤が弱く産業の付加価値生産性が低いために、教育の効果を十分産業の発展のために活用できていない。本計画はスリ・ランカ国において産業の高度化に欠くことのできない科学的知識を備えた指導者を育成しているコロombo大学理学部に対して、数量、質共に不足している教育機材を供与し、同学部における教育を活性化し、スリ・ランカ国の産業構造の改善と経済の発展に寄与することを目的としている。

3-2 要請内容の検討

3-2-1 要請の妥当性

現在、スリ・ランカ国では高等教育の成果が有効に産業の発展に役立てられておらず、頭脳流出が激しい。また、スリ・ランカ国は初・中等教育の普及率で開発途上国中群を抜いているが、その成果も十分生かされているとは言えない。従って、スリ・ランカ国においては単なる教育の拡大が社会・経済の発展に寄与するとは考えられない。この様な現状から脱却して、スリ・ランカ国に新しい社会・経済構造を構築する方向で努力がなされるべきである。

スリ・ランカ国では比較的良質の労働力が低賃金で得られることから、繊維・アパレル等の産業部門が外国の技術と資本の導入によって伸長したのに比して、機械工業、電子機械工業、高度化学工業等の高付加価値部門の発展が著しく遅れている。このため、高等教育を終えた人材を採用する企業が少なく、高学歴者の失業率が高いという現象が生じている。もし、スリ・ランカ国においてこの問題を解決し、教育の効果を経済に反映できれば極めて大きなGDPの増加を生むことができよう。

スリ・ランカ国は国内市場が狭いため、国際市場での競争を前提とした産業を興さなければならない。スリ・ランカ国には現在、人的資源以外にはこれといった資源はなく、外国の企業が資本と技術を投入することだけに依存していたのでは、産業構造は遅々として改善されない。

先に2-2-3項で述べた様に、理学教育の充実はスリ・ランカ国の産業構造の改善に必要な人材を供給するための重要な手段である。我が国においても新規あるいは

先端的な産業分野に進出する場合には、基礎科学分野に精通し、普遍的知識をもった理学部出身者が多く活躍している。

現在、コロンボ大学理学部をみると、その学生は大学入学資格試験である GEC A レベル試験の合格者の中から極めて合格点の高いものが選ばれて入学している。従って、その資質は十分高い。同学部の教授陣はほとんどがスリ・ランカ国の大学において優秀な学生のみが選ばれて進学する大学の Hons または Special コースを終了し、外国の有名大学の大学院で教育を受けて Ph.D. 等の学位を受けて帰国した優秀な学者である。講師等の地位にあるものも大半はこうしたコースで Ph.D を受けた者か、近い将来 Ph.D となることを約束されている優秀な学者である。

しかし、同大学理学部の設備をみると一見して判ることであるが、研究用機材を含めて教育機材が極端に貧弱である。小型の教育機材は一般に幼稚なものがほとんどである。大型の機材はほとんどなく、僅かな外国の援助によるものを除けば極めて古いものばかりである。従って、この様な機材による研究・教育の中から高度な産業を生み出す知識をさずけることは困難である。

スリ・ランカ国では国の中に高度な産業が生まれていないので、スリ・ランカ国の大学生は高度産業のための研究設備、生産・検査設備等に接する機会が乏しいことは勿論、高度産業の生産物に接する機会すら少ない。従って、我が国の大学生に比して大学で接する機材の教育効果は一段と大きい。さらに、本計画による大学への近代的な研究機材の教育用としての導入が、産業界または公共機関への近代的な研究機材導入の端緒となることが確実である。

また、スリ・ランカ国の大学は現状ではその教授の養成をほとんど全面的に外国の大学に依存している。これは同国内に大学教授を教育するにふさわしい設備をもった大学を欠いているためである。本計画は大学教授の養成を目指すに十分な水準の機材を計画したものではないが、本計画の実施によって大学の水準が向上し、自国で大学教授を養成できる方向に近づくことが期待できる。また、機材の充実が大学教職に対する魅力を増大し、頭脳流出していた優秀な人材が大学の教員としてスリ・ランカ国に留まる機会を大幅に増大する。これらの経済的効果は計測できる種類のものではないが、極めて大きいと考えられる。

以上を総合して考えると、本計画の実施は単にコロンボ大学理学部にとってだけでなく、スリ・ランカ国全体の社会・経済にとって貢献するところが極めて大きい計画であり、我が国の開発途上国に対する援助として妥当である。

3-2-2 実施運営計画

本計画が実施された場合、機材の管理はコロンボ大学が行うが、スリ・ランカ国政

府は必要な予算に対する処置を含めた全般的な運営を U.G.C. を通して行うこととなる。

個々の機材は理学部に配置され、理学部長の元で各学科長、センター長および図書館の長がそれぞれの部門単位で保管し利用する。各部門には十分でないが既存の機材があり、機材の管理システムが完備している。現在、既存の機材については全数機材台帳が完備しており、年一回監査を行って、その実在を確認している。予算が乏しいため、ほとんど新規機材の購入はないが、機材予算は学部単位になっており、機材関連予算を各学科長がまとめ学科長会議でその用途を決定している。本計画においても調査時に各学科長が機材選定に参画しており、原則的に同様の手順が踏まれていると考えてよい。機材の管理も従来同様、学科単位で行われることとなる。

機材の維持管理のための現行予算は 2-1-5 項で示した如く、理学部予算として約 100 万ルピー（315 万円相当）である。この予算額は既存機材を対象と決められたものであるため過去数年にわたってほとんど変わっていない。しかし本計画が実施された段階では 3-3-5 項で示した額に基づいて増額する必要がある。

理学部の予算は国からの大学評議会（U.G.C.）への予算をもとに決められる。一方、維持管理費が実際に必要となるのは本計画が実施されて少なくとも 1 年を経過された後（1 年間はメーカーの保証期間）であるので、この様な後年度の国の予算について確実な予測を得ることは困難である。しかし、同国の投資計画によると、大学評議会（U.G.C.）への機材を含めた施設の維持・管理費予算は大幅な増加が計画されており、本計画への維持管理予算を十分賄える額が示されている（付表 A-6 参照）。また、後述する様に、維持管理に必要な予算は別途 3-3-5 項で示す様に、約 5 百万ルピーであり、大学全体の現行予算の 0.6% 以下であり、U.G.C. が十分調達しうる範囲にある。

スリ・ランカ国には機材の修理を行いうる適切な工場がないため、コロンボ大学は物理学科の中に電子ワークショップと機械ワークショップの 2 つの小工場を有しており、これらの工場で機材の附属部品の製作および故障の修理を行っている。これらの工場では本格的な修理は困難であるが、大部分の小修理が可能であり、故障部品のスペアパーツとの交換等は完全に実施できる。これらの工場の設備も老朽化が激しいが、本計画にはその改造が含まれており、本計画が実施されればかなり能力が向上する。両工場には専属の技術者がおり、どちらの工場にも専門学校で教育・訓練を受けた有資格の技術者が 1 名ずつ配属されている。従って、これら両ワークショップは現在のところ、スリ・ランカ国では最も信頼できる教育機材の製作・修理工場の一つであると言える。さらに、コンピュータの修理については我が国が技術協力によって指導を行って養成した技術者のいるワークショップがコンピュータ技術研究所（理学部統計およびコンピュータ科学科と同じ棟にある）にあり、訓練を受けた機種のものであれ

ば、かなり高度な修理も可能である。

以上により本計画による機材の維持管理体制はスリ・ランカ国側において実現できると判断した。

3-2-3 外国からの援助と本計画との関連

コロombo大学理学部に関係のある外国からの機材供与を含む援助は、化学科に対するカナダからの援助、ラジオアイソトープセンターに対する国際原子力機構からの援助、コンピュータ技術研究所に対する我が国からの援助の3つがある。以下にこれらと本計画との関連について検討した結果を述べる。ラジオアイソトープセンターは放射線の平和利用と環境保護をテーマにした研究を行い、これと並行して理学部の学生に授業を行っている。しかし、その授業内容は応用面に重点をおかれたものとなっており、同センターの教育用機材も応用分野で使われるものがほとんどで、その大部分は国際原子力機構からスリ・ランカ国の原子力機構に供与されたものを借用して使用している。なお、これら借用機材は返還を原子力機構から求められているもようである。本計画で物理学科に供与される放射線測定関連の機材は、ラジオアイソトープセンターのものに比べると基礎的な分野のもので、本計画によって供与された機材による基礎的教育の充実がラジオアイソトープセンターでの応用面での効果的な教育につながる。

コンピュータ技術研究所は国際協力事業団(JICA)の技術援助協力によって設立された機関でその機材のほとんどがJICAより供与されている。

コンピュータ技術研究所の目的は、コンピュータ専攻学科以外の学科を卒業した大学卒業生にコンピュータの技術を教え、コンピュータ技術者として養成することにある。従って、大学・学部・学科を限定せず、大学を卒業した学生を毎年30名の定員で募集し、1年間の教育・訓練を行ってコンピュータ技術者の資格を与えている。1990年に入学した者の例でみると、入学者28名の内コロombo大学卒業者は僅かに4名で、残りは他大学の卒業生である。また、工学部卒業生1名を含めて8名が理学部以外の学部の卒業生である。訓練生は30名ずつ2回、合計60人を受け入れている。同研究所にはメインフレームコンピュータとこれに連なる合計70台の端末コンピュータがあるが、訓練生の教育および同研究所の研究のために、ほとんど全面稼働の状況にある。部分的に理学部の統計およびコンピュータ科学科との共用をしているが、ほとんど統計およびコンピュータ科学科の学生がこの設備を利用できる余地がない。従って、統計およびコンピュータ科学科としてコンピュータ技術研究所に劣らない教育を実施するためには、新しく本計画で要請されている機材が必要である。

化学科にカナダから供与された機材中に原子吸光分光分析装置が含まれている。こ

の機材は相当古くなっているがメンテナンスが良く、今も使える状況である。原子吸光分析装置は、従って本計画に対する要請の中には含まれていない。カナダより供与された機材は上記の他はガラス器具等が主体であり、本計画の要請機材とは重複していない。

以上の調査・検討の結果から明らかな様に、本計画は上記3つの外国からの援助に対して互いに補完しあう関係にあり、重複するところは全くない。

以下に1991年およびそれ以降において継続される予定の外国からのスリ・ランカ国に対する教育関連援助について述べ、本計画のその中での位置づけを検討する。

(1) スウェーデン

スウェーデンはSIDAによって小中学校に対する援助を行っている。その目的は小学校の教育内容の改善と中学教育の地域差の解消である。1986年から1991年まで第1次計画を実施し、第2次計画を1992年から1996年まで行うこととなっている。予算は毎年4千5百万スウェーデンクローネ（約700万U.S.ドル）である。

さらに小中学教員の養成を目的とする計画を1991年に実施している。予算は890万スウェーデンクローネ（約140万U.S.ドル）である。

また、障害児教育のために1986年に6千500万スウェーデンクローネ（約1,000万U.S.ドル）の計画を実施している。1986年にはさらにウプサラ大学の協力で専門学校職員の研修を行っている。予算は年間660万スウェーデンクローネ（約100万U.S.ドル）である。

(2) ユニセフ

ユニセフは小学校教育を対象として、教員の訓練、書籍文具等を援助している。小学教育計画に2百万ルピーを、文盲解消計画に7百万ルピーを、特別教育計画に百万ルピーを各々1991年に支出している。この計画は1986～1990を第1次とし、1991～1994を第2次として継続実施される。

(3) 世界銀行 (IDA)

IDAは地方に存在する小学校を対象として1990～1991の2年間に7千470万ドルの援助を行っている。

(4) 日本 (JICA)

JICA は 1990 ～ 1991 の両年において 6.6 億ルピーの予算で高等専門学校の英語教育改善に対して支援を行っている。

(5) アジア開発銀行 (ADB)

ADB はタミール人との紛争で破壊された施設を中心に、教育施設の復興計画を支援している。ADB の予算は 1 千 570 万ドルである。

(6) コロンボ大学理学部に対する援助の位置づけ

今回要請されているコロンボ大学に対する援助はスウェーデン、ユニセフ、世界銀行、アジア開発銀行等が小・中学校を中心とした援助を行っている中であって、我が国は高等教育、特に産業を興すための核となるべき人材を教育する分野を分担して支援していると位置づけられる。我が国は先進諸国の中であって、アジアで唯一急速に成長して先進国の仲間入りをした国であり、我が国がその高等教育分野での経験をわかち、援助する役割を担うことが開発途上国に与える効果は大きい。

コロンボ大学理学部はスリ・ランカ国の代表的な大学理学部であり、将来、同国の産業を興し、これを発展させて行くであろう人材を養成している学部である。コロンボ大学理学部が教育機材の欠如によって教育上の困難に遭遇しているこの時期において、他国および国際機関による初・中等教育に対する支援と並行して本計画を実施することは国際協調の面からも有意義である。

3-2-4 要請機材の内容検討

(1) 機材選定の方針

本計画による機材内容は、コロンボ大学理学部の教育内容（カリキュラム）に沿って決められる必要がある。このため、現在の各学科のカリキュラムの内容および近い将来において本計画の実施を前提として計画されているカリキュラムについて詳しく調査し、その妥当性を評価し、それに基づいて機材を選定した。また、既存機材が小数ではあるが存在するので、それらについても調査し、本計画による機材との重複を避け、かつ本計画による機材と既存機材の合計においてカリキュラムの円滑な運営が

可能となる様に計画した。機材の数量は実験・実習の実施形態、学生数、指導する教員数によって決定される。これらについても調査し、効果的な実験・実習が実施できる様、機材毎に検討を加えて決定した。機材選定は以上に述べた様な方法で行われたが、具体的な選定に当たっては次の基本方針を適用した。

- ① 学部学生または大学院生に対する教育用機材、または学生による研究活動に必要な機材であること。
- ② 科学教育用機材およびそのアクセサリに限定し、施設を含まないこと。
- ③ 上記に関わらず機材の維持保全に必要な最小限の空調機等、および図書館用施設は含めた。
- ④ また、機材部品製作および修理のためのワークショップ用機材を含めた。
- ⑤ 維持管理が可能で、過大な費用がかからないこと。
- ⑥ 我が国とスリ・ランカ国との間での1991年年次協議の決定に基づいて、化学科および物理学科向けの機材について優先する方針とした。

本計画で選定した機材はすべて教育上十分な効果が期待できるだけでなく、コロソポ大学理学部のカリキュラム遂行上、必要性および緊急性の高いものに限定した。

化学科および物理学科においては、本計画による機材が供与された場合に大学教育のために必要とされる機材が妥当な水準において充足される様計画した。これら両学科の教官および学生の質の高さからみて、これら両学科の教育水準が従来水準と比べて大きく向上し、教育が正常化することが期待できる。

さらに、動物学科、植物学科の場合は品目数を限定して選定した結果、本計画による機材を供与した状況においても機材の充足度は十分とは言えない。しかし、内容が改善し、供与額に比して大きな効果が期待できることが確実なものが選定されている。

数学科、統計およびコンピュータ科学科、ラジオアイソトープセンターへの機材は、特に緊急度の高いものだけに限定して選定した。

図書館は学生の利用度が極めて高く、図書館用として選定した機材は科学機器には該当しないが、その供与によって学生の学習および研究に多大の効果をもたらすものを限定して選定した。

なお、学生数およびカリキュラムに関しては、3-3-2項に述べる。また計画と既存機材の比較は付表にまとめる。

(2) 機材の検討

1) 化学科

化学科からの要請機材は多岐にわたっているが、機材を機能別に分け、以下にまとめる。

光分析機器

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料によって比較的正確な化学分析ができるために広く用いられており、化学分野の教育に極めて重要な装置である。

電磁気分析装置

化学分析に必要な代表的な電磁気分析装置は、核磁気共鳴装置と質量分析装置である。核磁気共鳴装置は、原子核が磁場の中で共鳴現象を起こす性質を利用したもので、物質の構造解析に重要な役割を果たしている装置である。最近では、有機化合物の構造解析の他、高分子化学、生物化学、医学等応用範囲が広がっている。質量分析装置では、クロマトグラフと共に用いられ、物質の分離と、分離された物質の構造解析に用いられ、有機化合物、生化学、薬学、医学の分野で利用される。分子構造の解析は、赤外分光分析、核磁気共鳴装置、質量分析装置の組み合わせによって行われ、これ等の装置は化学分析には、必要不可欠な装置である。

電気化学分析機器

電気化学分析機器の代表的機材は、ポーラログラフ、pHメーター、イオン計等である。ポーラログラフは、構成元素の解析に有用である。

分離分析装置

分離分析装置は、ガスクロマトグラフ、液体クロマトグラフ、電気泳動装置および、各種分留・抽出装置である。

ガスクロマトグラフは、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化学分離の重要な方法の一つである。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。一方、液体クロマトグラフは、微量成分を液体の状態で見分ける方法で、ガス化すると不安定な化学物質とか、分子量の比較的大きなものに用いる。

物理量・物性測定機器

これら測定器には、天秤、温度計、流量計等の汎用機材と分光分散計、比色計等が含まれる。

これらは伝統的な化学分析および計測のための機材であり、汎用性の高いものが多い。

汎用理化学機器

汎用理化学機器には、代表的な機材として、乾燥器、恒温器、攪拌・振とう・混合器、ポンプ、分留装置、遠心分離器等がある。

次に化学科の選定主要機材をカリキュラム別にまとめる。

(i) 有機化学

有機化学は炭素化合物の化学の別名であり、合成有機化合物は天然品に代替し広く用いられており、人々の生活に密接している。有機化学では、有機化合物の種々の反応、分離、抽出、合成に関する理論と、有機化合物の合成、天然品の分離、クロマトグラフを用いた分離、核磁気共鳴装置、赤外分光光度計、可視紫外分光光度計や質量分析器を用いた実験実習を行う。このような教育および実験を行うためには、既存機材に加え以下の機材が必要である。

光分析機器

FT 式赤外分光光度計
可視紫外分光光度計
蛍光光度計

分離分析装置

高速液体クロマトグラフ
ガスクロマトグラフ
ソックスレー抽出器
ロータリーエバポレーター

物理量・物性測定機器

上皿天秤
分析用天秤
せん光計

汎用理化学機器

真空ポンプ
フラスコ振盪培養器
循環式ウォーターバス(ポンプ付き)
加熱器(フラスコ用)
純水装置

(ii) 無機化学

無機化学とは、炭素以外の元素を主成分とする物質を取り扱う化学である。無機化学実験としては、一例をあげると燐灰石やドロマイトなどの重量分析、滴定法を用いた分析、比色法および分光分析による肥料中の燐や鉄の中のマグネシウムなどの分析、さらに海水の分析、原子吸光による元素分析等が挙げられる。これらの教育を行うためには以下の機材が必要となる。

物理量・物性測定機器

分析用天秤
上皿天秤
比色計
pHメータ

汎用理化学機器

加熱器
恒温槽(ウォーターバス)
かくはん器
真空乾燥機
ロータリーエバポレーター

(iii) 物理化学

物理化学とは、物理的手法を用いて化学物質の性質を測定し、物理的手法によって化学現象を説明する化学の一分科である。物理化学での一例としては、反応速度、活性化エネルギー、イオン結合の影響に関する実験や熱力学、電気化学、分光学に関わる教育と実験を行っている。このためには以下の機材が必要である。

電気化学分析機器

ポーラログラフ

物理量・物性測定機器

電導度計
屈折計
比色計
粘度計
pHメータ
せん光計（学生用）
溶解点計

汎用理化学機器

恒温槽（ウォーターバス）

(iv) 分析化学

分析化学とは、化学的手法を用いて化学物質の性質を測定する分野である。分析化学では、化学分析の理論と滴定法、分光器を用いる実験、分離蒸留実験などを行う。このためには以下の機材が必要である。

分離分析装置

高速液体クロマト用蛍光検知器
ガスクロ、液クロ用マイクロシリンジ
手動式遠心分離器
低速遠心分離器

物理量・物性測定機器

分析用天秤
タービットメータ（濁度計）
COD分析装置
溶存酸素計
pHメータ

その他

恒温槽
蒸留装置（水用）
接写用カメラセット

(v) 生化学・分子生物学

生化学とは、生命現象を化学の理論と方法により解明する学問である。具体的には生物体を構成する物質の種類と構造を明らかにし、その分布を調べ明らかにする。これらをもとに生命現象を明らかにする学問である。生化学・分子生物学の講義と実験の主な課題として、蛋白構造と役割、酵素、生物エネルギー代謝、グルコース、脂質、アミノ酸、尿酸、ピリジン、血液、核酸、DNA、染色体、遺伝子等があげられ、以下の機材が必要となる。

分離分析装置

冷凍遠心分離器
超遠心分離器
マイクロ遠心分離器
電気泳動
小型電気泳動
DNA 用電気泳動

物理量・物性測定機器

上皿天秤
比色計

汎用理化学機器

冷凍乾燥機
電気式オートクレーブ
クリーンベンチ
旋回振盪培養器
かくはん器
真空乾燥機
加熱器（フラスコ用）
冷凍循環槽

その他

ドライアイス製造機
液体窒素容器

冷蔵庫
コンセントレータ

(vi) 共通機材

以上述べた各カリキュラムに共通して、広く用いられる機材を別途以下にまとめる。

核磁気共鳴装置
ガスクロマト質量分析計
スライドプロジェクター
オーバーヘッドプロジェクター
パーソナルコンピュータ

2) 物理学科

物理学科の選定主要機材を以下にまとめる。

(i) エレクトロニクス

電子回路は産業、民生を問わず広範・多岐に渡り利用されている、それらの基礎的知識はスリ・ランカの経済発展に欠くことができない。

電子工学は急速な進歩を見せており、発展途上国においてもこの分野の人材の育成が強く求められている。新規機材は時代の変化に対応すべく性能と応用即応性に留意して選定した。特にコンピュータの原理としての論理回路系の機材には重点を置いた。

半導体の応用回路及びコンピュータの原理

論理分析器
論理プローブ
電子実験キット
マイクロプロセッサ訓練キット
電子式訓練装置
論理訓練器

回路特性を計測する機材

オシロスコープ 300MHz
オシロスコープ 20MHz
オシロスコープ用カメラ
デジタルマルチメータ
波形信号発生器 2MHz

通信の応用機材

マイクロウェーブ装置
RF レベルメータ
AM/FM 信号発生器

電子現象実験用機材

ホール電圧装置
プランク定数計測器
フランク、ヘルツ実験装置

(ii) 電磁気学

電磁気学は、エレクトロニクスを学習するに当たってその基礎となる。また、電動機、発電機、送配電系等の理解に必要である。

電磁気学は電気と磁気の性質とその相互作用を学習するものである。既存機材は数の上では一応整っているのですが、実験のレベル向上に必要な機材を中心に用意した。

一般計測機材

アナログマルチメータ
クランプメータ
磁気フラックスメータ
AC ミリボルト電圧計
電位計
電位差計／ガルバノ計
LCRメータ

模擬回路を構成する機材

直流電源装置 1.2A
直流電源装置 5A
可変コンデンサ
発信機 2Hz to 20MHz
可変抵抗器 0-10Meg
可変抵抗器 0-1Meg
可変抵抗器 0-100K

(iii) 原子物理学

原子物理関係の実験では、主として放射性同位元素からの放射能測定について学習している。放射性同位元素は工学、生物学、環境保護、医学等の広い分野で利用されている。

本計画では放射線測定実験用の機材としてNIM規格（放射線物理機器の規格）に

基づいた基礎的なユニットを組合せたシステムを選定した。

放射線計測用の機材

半導体検知器
核放射実験装置
高速パルス発生器
フォトマルチプライチューブ
NIM クレート (NIM)
高速パルスアンプ
分列器 (NIM)
電荷感知器用アンプ
電荷感知器用プリアンプ
リアゲート・遅延装置 (NIM)
スケーラ 2入力 (NIM)
高速コンデンサゲート
ストレッチアンプ (NIM)
放射線検知器
時間デジタル変換器
ガイガー・ミュラーカウンタ実験装置
マルチチャンネル分析装置
電子遅延器

(iv) 固体物理

固体物理は金属、鉱物結晶、アモルファス等の固体物質の構造および性質を研究する学問で、半導体、セラミックス等を含めた先端的材料技術の基礎をなす分野である。

固体物理用の機材としては結晶構造等の研究用機材、光半導体の研究用機材を選定した。

真空蒸着装置
パーソナルコンピュータ
精密クリスタルカッタ
X線回折装置
加熱器
加熱炉
高圧電源

(v) 光学・波動学

光学・波動学系の既存の機材は殆ど揃っていないため基礎的な機材を中心にまとめた。

レーザー
分光計
キセノンランプ・電源
ストロボ
職業用カメラ
超音波装置
光学器台 (アセリ-付き)
モノクロメータ
高感度光度計

(vi) 気象学

気象学講座では、落雷に関する研究および酸性雨に関する研究が行われている。学部学生への教育および卒業研究のテーマにおいてもこの分野に関連したものが多く、機材もこれらの研究に必要なものを選定した。

スペクトル分析器
湿度計
pH メータ
気象測定器
騒音計

(vii) 一般力学、熱学、その他

この他に一般力学、熱学等の実験に使用する下記の機材を選定した。

最低・最高温度計
温度制御ユニット
カセットメータ
精密重量計
電子上皿天秤
トラベリング顕微鏡

(viii) 物理電算室

物理学科では実験データの整理、数値計算（机上実験）、実験結果と対比するための理論計算等のためにコンピュータが欠かせない。スリ・ランカ国では学生が個人でパソコンを所有していることは希であり、大学に設置することが必要である。このため、学生にオープンして自由に使いわせるコンピュータールームを新設する。

パーソナルコンピュータ システム

(ix) 講義室

物理学の講義には具体的に図式化または画像化して見せる必要のある内容が多い。
このための機材を用意した。

スライドプロジェクター
オーバーヘッドプロジェクター
講義室用テレビ、VTR、カメラ
エピソードスコープ

(x) 電子ワークショップ

スリ・ランカ国では電子機械産業が充分発達しておらず、電子機器の適切な修理工場がない。このため、大学の修理工場が極めて重要である。基礎的な検査機器を中心に充実を計った。

カーブトレーサ
絶縁計
ハンダ装置
電子機器用工具
IC 検査器
トランジスタ・IC テスタ
トランジスタ検査器

(xi) 機械ワークショップ

機械ワークショップでは、理学部全体のために機材の修理と部品の製作が行われる。また、物理学科の学生はここで簡単な工場実習を行っている。既存のワークショップの機材は、老朽化あるいは部品不足の為、ほとんど上記の目的を達成出来ない状況となっている。今回、上記の目的に沿い、基本的な一通りの作業が可能となる様機材計画を行った。

金属類の切削、穴あけ、切断等の工作を行う機材

普通旋盤
卓上旋盤
金属用帯鋸
形削り盤
台付きグラインダー
ベンチグラインダー
ハンマードリル
電動鋸
切断機

ピラードリル
ポータブルネジ切り機
電動ドリル
万能フライス盤
工具研磨盤

金属類を曲げたり、展したり、あるいは溶接等の加工を行う機材

水圧プレス
パイプベンダー
プラスチック用溶接機
リベッター
溶接用トランス
溶接器具
点溶接機
電気炉（焼き入れ用）

カッター、ドリル刃等の工具類

ドリルセット
工具セット
エンドミル
ダブルエンドミル
サイドカッター
スリッテイングソウ

木材の工作、加工に用いる機材

木工用施盤
電動サンダー
糸鋸
ルータ
ポータブルかんな
アングルグラインダー
万能木工機
電動式鋸盤
つや出し機
木工用集塵器

上記以外の塗装、ガラス細工等の作業に用いる機材

巻線機
可動式エアコンプレッサ
刻印機
塗装用スプレーガン
ガラス切り盤

3) 植物学科

植物学科から本プロジェクトで要請されている機材は、カリキュラム全般にわたっており、各種顕微鏡、植物細胞や微生物の培養関連機材、分析、測定用機材が含まれている。以下に選定植物学科の主要機材をまとめる。

(i) 植物一般

植物体の微細構造の観察に最も基本的な機材として、学生用顕微鏡を選定した。現在、植物学科にある同種の顕微鏡は、ほとんどがカビの発生でレンズがくもっている。また、本計画では学生用顕微鏡保管のために除湿機能付格納戸棚を付け加えることで、従来の問題を改善できる。さらに数量も相当量が導入されるので、実習内容の大幅な向上が可能となる。また、ディセクティング（解剖）顕微鏡は植物標本の立体像の観察と解剖に使われるもので、現在あるものは数的に不足していると同時に老朽化しているため、実習に支障をきたしている。

ディセクティング（解剖）顕微鏡
真空デシケータ
グリーンハウス
純水装置
顕微鏡（学生用）
顕微鏡格納戸棚

(ii) 植物生理学

植物生理学では、植物と肥料、土壌との関係、炭酸同化と呼吸を含む代謝機能についての研究を行う。光合成現象を観察するための機材として、光合成システム装置、葉面積計、量子放射計／光度計を選定した。

連続流れ分析システム
凍結乾燥マイクロトーム
凍結乾燥器
変量ディスペンサー
蛍光顕微鏡
旋回式エバポレータ
比色計
加熱炉
光合成システム
量子放射計－光度計
葉面積計

顕微鏡写真ユニット
マイクロトーム用自動ナイフとぎ機

(iii) 細胞学

細胞学では、細胞の微細構造を生きたまま観察するための機材として、位相差顕微鏡を選定した。

位相差顕微鏡

(iv) 植物病理学

植物病理学では、細胞、植物組織等の微小構造の観察研究用機材として走査型電子顕微鏡を選定した。

走査型電子顕微鏡
双眼実体顕微鏡

(v) 植物生化学

植物生化学では、タンパク質生成に関連した代謝機能、酸素の働き等について研究する。発酵工学等の基礎となる学問である。生成物等の化学分析を行うために必要な関連機材としてソックスレー抽出機、可視紫外分光分析装置を選定した。

旋回振盪培養器
可視紫外分光分析装置
マグネティックスターおよびホットプレート
ソックスレー抽出機
恒温ウォーターバス

(vi) 微生物学

微生物学では、微生物を分離培養し、微生物を特定してその生態、性質を研究する。微生物の利用技術の開発、病原体の発見と病気の予防等のために役立つ基礎的学問である。微生物培養に関連する機材として各種培養器、オートクレーブ、蒸留水製造装置等を選定した。

フリーザー
恒温振盪旋回ウォーターバス
電気式オートクレーブ（電圧蒸気滅菌器）
恒温培養器

低温恒温培養器
フラスコ振盪培養器
クリーンベンチ
ポータブル pH メーター

(vii) 環境科学

環境科学では、産業開発が環境に与える影響について評価し、環境を保護するための研究を行う。水中溶存酸素濃度を計測するための機材として、DO メータを選定した。

DO メータ

(viii) 一般講義用機材

植物学科では、植物の生態、形状等を図や写真で見せることが必要であり、そのための機材を選定した。

プロジェクションスクリーン
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

4) 動物学科

動物学科から本プロジェクトで要請されている機材は、その分野の全般において多岐にわたっているが、組織学、発生学、動物生理学関連のものが多い。以下に動物学科の選定主要機材をまとめる。

(i) 組織学／発生学

組織学は動物の組織の構成、分化を研究する学問で、発生学は動物の発生過程にみられる形態的な変化を研究する学問である。また、医学、農業、水産等の分野に関係のある応用研究が行われている。実験・実習用として微生物、動物の器官、組織細胞等の培養を行うために必要な機材と顕微鏡を選定した。特に既存の学生用顕微鏡は、数的にも不足していると同時にカビの発生でレンズがくもっているため、学生の実習に支障をきたしている。また、本計画では学生用顕微鏡を保管のために除湿機能付格納戸棚を供与することにより、従来の問題の改善を行うことにした。

電気式オートクレーブ

フリーザー
クリオスタット（低温保持装置）
双眼実体顕微鏡
上皿天秤
分析天秤
自動組織培養装置
位相差顕微鏡
恒温インキュベータ
顕微鏡（学生用）
顕微鏡格納戸棚
マイクロトーム（回転タイプ）
加熱炉

(ii) 生態学

近年生態学は、漁業資源の維持や害虫の発生の研究等に应用されている。水質計測機器（DOメータ、COD分析装置）、細胞や組織培養標本を観察するのに適した倒立顕微鏡を本計画では選定した。

倒立顕微鏡
イベントリコーダー
可視紫外分光分析装置
DOメータ
温度制御キャビネット
ディップ・クーラー
ウォーターサンプラー

(iii) 動物生理学

動物生理学は、動物の器官、細胞の機能、神経細胞および神経システムについて研究する学問である。CO₂インキュベータ、恒温ウォーターバス、筋力測定用機材、組織培養装置を選定した。これらは、生物の機能を研究する基礎的実習用機材である。

ポータブルpHメータ
アングザイアテータスタ
カルター式カウンター
色盲テスト用カード
ホットプレートアナログシアメータ
テイルフリックアナログシアメータ
プレッシャーアナログシアメータ
ヘモグルティノメータ
CO₂インキュベータ
恒温ウォーターバス

オーガンパス
キモグラフ（動態記録器）
等力変換器
低速遠心分離機
動物血圧計
リックカウンター
三軸動物用天秤
心電計

(iv) 寄生虫学

寄生虫は、それ自体が生物体に障害を与えるだけでなく、寄生虫が出す物質によって起こる化学的障害や細菌等の感染症の原因となる病原体を伝播する。寄生虫概論、腸内原生動物、住血鞭毛虫類、寄生虫と昆虫との関係について研究している。

蛍光顕微鏡

(v) 魚類／水産学

魚類、水産学では、魚類の分類、解剖学的分類の一般論、スリ・ランカ国に棲息する魚類の特徴および有効利用の研究。魚類を観察研究している。以下の機材を選定した。

水槽用サーモスタット
pHメータ

(vi) 昆虫学

昆虫学は、害虫と人間社会との関係を生態学的に学習し、スリ・ランカ国の主要農産物である茶、ココナッツ、米につく害虫の駆除の研究を行っている。昆虫学の応用分野として、天敵利用による害虫駆除の研究を行っている。ディセクティング（解剖）顕微鏡は、立体像をみながら昆虫を解剖するためのものである。動物学科に既にある同タイプの顕微鏡は、既に老朽化している。

昆虫用ケージ
ディセクティング（解剖）顕微鏡

(vii) 環境学

環境学では、野生動物の観察技術について学び、スリ・ランカ国における動物相の保護についての研究を行う。野外用双眼鏡は、野生動物の観察用機材として選定した。

野外用双眼鏡

(viii) 一般講義用機材

スライドプロジェクターは、動物学科の講義で動物の生態、形状等を図および写真で見せるためのものである。

スライドプロジェクター

(ix) 動物育成用機材

実験動物の飼育と管理は、動物学科において必須の項目である。現在、同学科にはアニマルハウス一棟（約75㎡）があり、動物の飼育が行われている。しかし、破損等によりケージの数量が不足しており、その改善および補充用として下記の機材を選定した。

ハムスター用プラスチックケージ
ストライト・チューブ型給水ピン
ベンチ・チューブ型給水ピン
小型うさぎ用ケージ

5) 統計およびコンピュータ学科

(i) パソコンローカルエリアネットワーク

高速の演算処理能力を持つパソコン2台を核として、10台のパソコンを端末機に用いてLAN（ローカルエリアネットワーク）を構成し、データの集合処理を図っている。これらのパソコンは、また独立した計算機としても使え、分散処理を可能としている。この構成はハードウェア・ソフトウェアの集大成であるファームウェアを統合的に学習することができる。周辺機器として300MBのハードディスク、レーザービームプリンター、無停電電源装置等を配置している。

(ii) パソコン光ディスク装置付

データベースバンクの発展につれて有力な情報メディアとして光ディスクが近年市場に浸透しつつある。新規機材として、光ディスク装置を加える。

(iii) プリンタ

既存のパソコン11台に対し既存の設備は1台のプリンタがあるのみ故、新たに3

台までのパソコンに継がるプリンタスイッチとプリンタ 4 台を配置した。

6) 数学科

以下に数学科の選定機材をまとめる。

(i) プレゼンテーション機材

数式等の図式化による具体的な表現が求められる数学科では、プレゼンテーションの支援機器は重要である。

スライドプロジェクター
オーバーヘッドプロジェクター

(ii) 計算結果と検証

数学理論に対して実数計算をコンピュータにて行う。

パーソナルコンピュータ

(iii) 天文学

数学科では、その応用の一部門として天文学を教えている。天体観測用望遠鏡は、以前大学にあったが騒乱で破壊されてそのままとなっており、学生間でも復活の要望が高い。

モータ駆動反射望遠鏡 (30 cm)

7) ラジオアイソトープセンタ

ラジオアイソトープセンターには、国際原子力委員会よりの援助によって設備は比較的揃っている。実験、実習等において既存機材がより効果的に活用できる様に補助的な機材および最近、考古学的文化財保護のために必要性の高まった機材を選定した。以下に選定機材をまとめる。

燃焼炉
加熱炉
X線蛍光装置

8) 図書館

図書の管理を目的として、パソコンおよびデータベースソフトを選定した。加えてマイクロフィッシャーによる情報管理用機材を選択した。

コピー機
パーソナルコンピュータ
オーバーヘッドプロジェクター

3-2-5 技術協力の必要性

本計画は技術協力を前提とすることなく計画した。従って、技術協力が実施されない場合でも本計画に支障はない。しかし、以下に述べる理由により技術協力は望ましい。

核磁気共鳴分析装置、ガスクロマトグラフ質量分析装置、走査型電子顕微鏡についてはその操作を据付技術者の短期間の指導だけで行うことは困難である。調査の結果、コロソボ大学理学部には各々の機材について同種のことを外国で操作した十分な経験を有する者がいることが確認されているが、その数は少ない。また、保守・点検等を含めて考えると、これらの経験者は体系的な訓練を受けているわけではないので、十分な技能があるとは考えにくい。以上の状況を考慮し、本計画の円滑な実施のためには、これらの大型機材に関連して3-4項に説明する内容の技術協力が実施されることが望ましい。

3-2-6 協力実施の基本方針

本計画の実施については、以上の検討によりその効果、現実性、相手国の実施能力等が確認されたこと、本計画の効果が無償資金協力の制度に合致していることから、日本の無償資金協力で実施することが妥当であると判断された。よって、日本の無償資金協力を前提として、以下において計画の概要を検討し、基本設計を実施することとする。

3-3 計画の概要

3-3-1 実施機関および運営体制

本計画では、U.G.C. が機材の維持管理に必要な予算をコロンボ大学のために確保する。コロンボ大学では学長および副学長の下で理学部長が機材の管理責任を負う。機材の補修および機材の使用に必要な付属品の製作は機械ワークショップ、電気ワークショップ、コンピュータワークショップの3つの小工場で行い、もし、これらの工場で補修または製作が不可能であれば、外部へ発注する。

機材は理学部が利用し、保管することとなり、利用、保管を各学科、センター、図書館の単位で行い、各学科長およびセンター長がその責任者となる。

なお、スリ・ランカ側では U.G.C. 会長の発案により、機材の利用を促進し、維持管理を検討・監視するための委員会を、理学部以外から参加する委員を含めて発足することを検討中である。この委員会は U.G.C. に機材の利用状況および維持管理状況を報告すると共に、U.G.C. を通して国際協力事業団コロンボ事務所へも同様の報告をすることとなっている。

図3-1に維持管理体制組織図を示す。

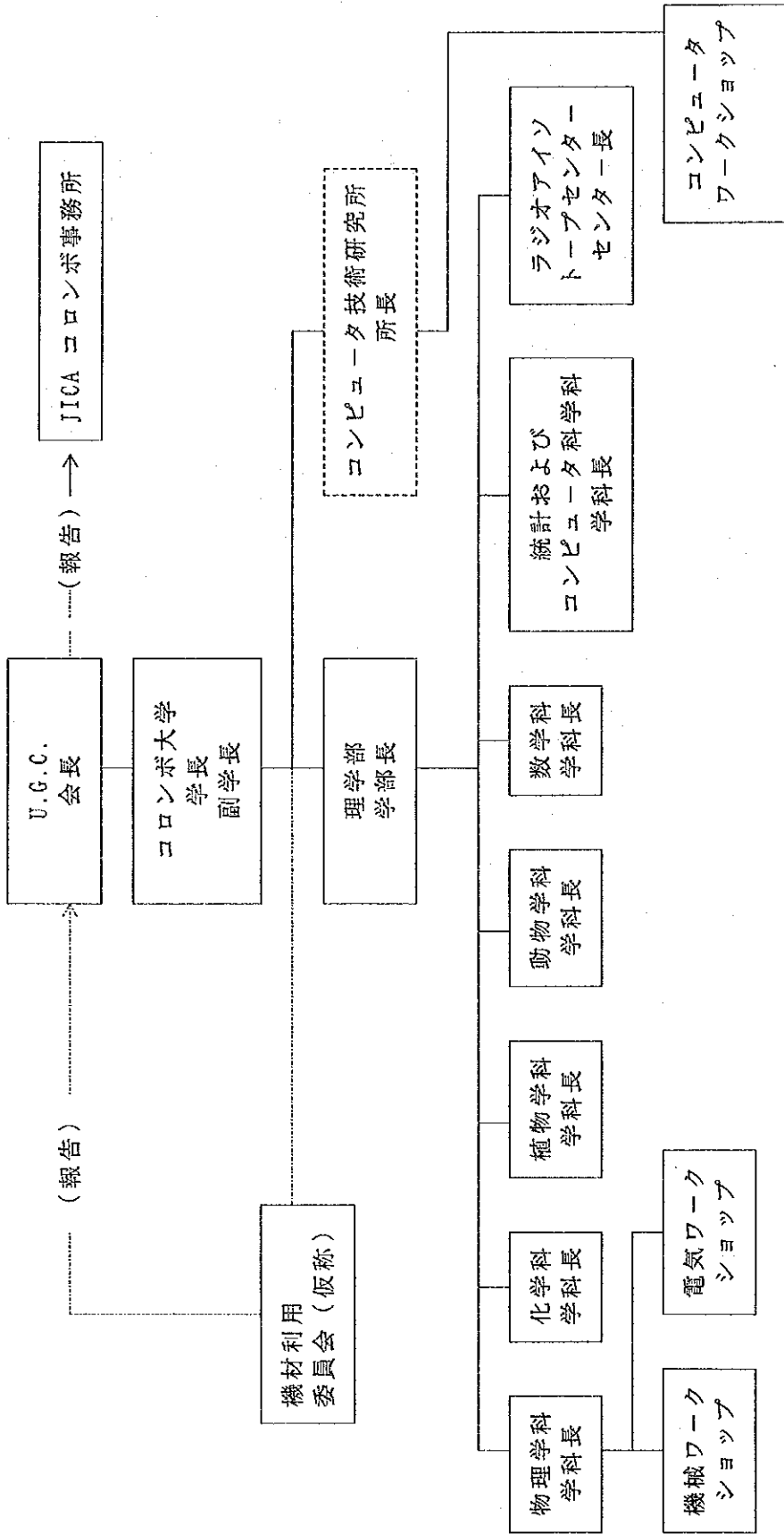


図 3-1 維持管理体制組織図

3-3-2 事業計画

本計画による事業はコロンボ大学理学部の教官が、学生にカリキュラムに基づいて実施する教育である。従って、以下に理学部の学生数、教育数、カリキュラムを明らかにする。また、学生数は1993年以降増員が予定されており、これを配慮する必要がある。カリキュラムでは化学科が生化学をとり入れ、統計およびコンピュータ科学科が中心となってコンピュータ教育をとり入れる等の方法で科学の進歩に対応しており、このことも考慮する必要がある。

また、本計画による機材についてU.G.C.はその有効な活用を図りたいとしており、先に3-3-1項で述べた機材利用委員会(仮称)によってその有効利用方法を立案し、環境庁、他大学、民間企業等外部からの委託による計測または研究をコロンボ大学理学部が受け、学生が教職員の指導の下で機材を使用して計測または研究を行い、その対価を機材の拡充費に当てる他、学生の技能および知識の向上を図り、また、学生の就業機会の拡大につながることを計画している。この計画はまだ十分説明できる段階にまで達していないので、本報告では以上の程度にとどめるが、スリ・ランカ側としては単に学校教育用というだけではなく、積極的な機材活用事業を考えている。

(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を、表3-1にまとめる。なお教員は、一部の機材をのぞき機材を扱うに十分な能力を持っている。

表3-1 対象学科の教員および学生数

区分	化学学科	物理学科	植物学科
教員数(名) (1991年12月)	教授 講師 講師(非常勤) 実験助手 技手 補助員 2 7 8 10 10 20	教授 助教授 上級講師 講師 技手 実験補助員 2 0 2 9 20 10	教授 助教授 上級講師 講師 技手 実験補助員 非常勤講師 非常勤実験助手 非常勤研究補助員 2 1 8 4 7 6 2 8 3
総計	57	43	41
学生数(名)	現在 1991年 予定 1993年 1 学年 240 300 2 学年 230 240 3 学年 (一般) 160 210 (特別) 20 20 4 学年 (特別のみ) 20 20 修士(1) 15 15 修士(2) 5 15 修士(M. Phil 1) 5 5 修士(M. Phil 2) 5 5 博士 0 6	現在 1991年 予定 1993年 1 学年 140 196 2 学年 100 140 3 学年 (一般) 50 70 (特別) 12 17 4 学年 12 17 修士(1) 15 15 修士(2) 5 15 修士(M. Phil 1) 1 3 修士(M. Phil 2) 1 3 博士 1 1	現在 1991年 予定 1993年 1 学年 120 170 2 学年 120 170 3 学年 (一般) 60 100 (特別) 10 20 4 学年 10 20 修士(1) 6 8 修士(2) 6 8 修士(M. Phil 1) 2 3 修士(M. Phil 2) 2 3 博士 3 6
合計	700 836	317 447	329 488

備考 (1) 学生数は受講者数を示す。2学科以上に重複して受講する学生がある。
 (2) 3年次以降では専攻が確定するため、見かけ上学生数が減少する。

表3-1 対象学科の教員および学生数

区分	助物学科	統計およびコンピュータ学科
教員数(名) (1991年12月)	教授 2 上級講師 6 講師 3 技手 6 実験補助員 8 非常勤講師 4 非常勤実験助手 9 非常勤研究補助員 1	教授 1 講師 15 上級システム分析 2 ・プログラム 3 システム分析 3 ・プログラム 2 統計講師 2
総計	39	23
学生数(名)	1学年 120 2学年 120 3学年 70 (一般) 10 (特別) 10 4学年 15 修士(1) 15 修士(2) 5 修士(M. Phil 1) 3 修士(M. Phil 2) 4 博士 6	1学年 120 2学年 120 3学年 305 (一般) 25 (特別) 21 4学年 50 修士(1) 43 修士(2) 50 修士(M. Phil 1) 50 修士(M. Phil 2) 50 博士 50
合計	372	684
	518	876

表3-1 対象学科の教員および学生数

区分	数 学 学 科	ラジオアイソトープセンタ	図 書 館
教員数(名) (1991年12月)	教授 1 準教授 2 上級講師 3 講師 0 技手 0 実験補助員 2 非常勤講師 3 非常勤実験助手 3 非常勤実験補助員 0	指導教授 1 準教授 0 上級講師 2 講師 0 上級研究員 1 技手 4 実験補助員 2	職員 2
総 計	14	10	2
学生数(名)	現在 1991年 応用数学 166+400 純粋数学 120 1学年 193+20 2学年 143+5 3学年 (一般) 13 (特別) 10 4学年 修士(1) 修士(2) 修士(M. Phil 1) 修士(M. Phil 2) 博士	現在 1991年 1学年 0 2学年 0 3学年 (一般) 26 (特別) 10 4学年 20 修士(1) 0 修士(2) 20 修士(M. Phil 1) 修士(M. Phil 2) 博士	予定 1993年 0 0 26 10 20 0 20
合 計	1,310	317	76
	1,463		

(2) カリキュラムの概要

1) 化学科

化学科でのカリキュラムは1学年と2学年では共通であるが、3学年から一般理学士課程（一般コース）と化学理学士課程（特別コース）に分かれる。理学士課程は3学年で終了するが、化学理学士課程では4学年を終了して資格を与えられる。

1学年および2学年の化学科のカリキュラムは物理化学、有機化学、無機化学、分析化学および、それぞれの分野での化学実験に大別される。

3学年の理学士コースでは物理化学、有機化学、無機化学、分析化学に加え、工業化学、生化学、分子生物学および輪講が開設されている。一方、3学年の化学理学士コースでは専門的な分光学、無機化学、有機化学、物理化学および実験のカリキュラムが用意されており、引き続き4学年になると分析化学（上級）、一般化学、化学輪講および卒業研究がカリキュラムに加えられる。

修士課程ではカリキュラムが細分化され、例えば滴定学、クロマトグラフ、分光分析学、原子分光光学等がある。

2) 物理学科

物理学科は4階建ての新校舎に位置し、理学士の一般コース（3年間コース）および特別コース（4年間コース）がある。全ての学生は初めの2年間は同じコースを取る。その2年間のコースを終了した後、理学士一般コースまたは理学士特別コースを選ぶ。

1学年では力学、流体力学、熱力学等の物理学入門と交流理論を含む波動理論と幾何光学を学ぶ。2学年ではエレクトロニクス、電磁気学および物理光学と続いている。これらの古典物理に対して3学年および4学年では近代物理学を学習する。さらに大学院、修士（M.Sc.）では放射線物理の基礎および応用を学ぶ。

3) 植物学科

植物学科では、学士課程は履修年限が3年の一般コースと4年の特別コースがある。2学年までは履修科目は共通であるが、3年次で一般コースと特別コースに分かれ、履修科目も特別コースはより高度なものになる。1学年および2学年では、植物一般、細胞学、植物生理学、遺伝および微生物学入門と植物学実習を履修する。3年次の一般コースでは、植物病理学、環境概論、微生物学、生物統計学とそれぞれの学

科のための実習、また特別コースではこれらの学科についてより専門的に学習する。4年次では、植物病理学持論Ⅱ、定量遺伝学および植物の品種改良論、生態学持論、植物生化学、生理学とそれぞれの科目に対する実習と卒業研究がある。大学院では、修士（M.Phil.）

および博士（Ph.D.）の学位取得のための研究課程の他に理学修士（M.Sc.）の課程があり、植物病理学、除草学の2コースがある。

4) 動物学科

動物学科のカリキュラムには、動物の分類、形態、発生、生理、遺伝、進化ならびに野生動物保護を含む環境科学についての理論学習と実験、実習が含まれている。学士課程は、履修年限が3年の一般コースと4年の特別コースに別れている。2学年までは共通の科目を履修するが、3年次で一般コースと特別コースに別れ、特別コースでは3年次と4年次で動物学と環境科学全般について専門的に学習することになっている。大学院では、修士（M.Phil.）および博士（Ph.D.）の学位取得のための研究課程の他に理学修士（M.Sc.）の課程があり、環境学と水産学の2コースがある。

5) 統計およびコンピュータ学科

統計・コンピュータ学科は4階建ての新しい建物に位置している。この学科はコンピュータ科学コースを持ち、理学士の一般コースおよび特別コースがある。その他、他学部からの学生を受け入れるコースも用意されている。

統計・コンピュータ学科のカリキュラムは以下の様になっている。

1学年では統計およびコンピュータ入門、2学年では統計的手法・数値計算法および電子計算等をそれぞれ学ぶ。3学年では一般課程と特別課程に分かれるが、90%以上の学生が一般課程へと進み実用的な統計の応用を学ぶ。特別課程のカリキュラムは高度なコンピュータ応用に発展しており、その後の4学年、修士へと続きデータベース管理、コンピュータアーキテクチャ、システム分析等の初歩的応用分野からエキスパートシステムと人工知能、コンピュータグラフィックと映像処理等の高度な応用分野におよんでいる。

6) 数学科

数学科では、数学を通じて理学士の一般コースおよび特別コースがある。また、他学部よりの学生も受け入れている。

本計画の対象である数学科のカリキュラムは以下の様になっている。

1 学年より 3 学年の一般課程までは応用数学と純粋数学に分かれている。他学科や他学部よりの受講生は応用数学を選択する。3 学年の特別課程および 4 学年では 20 名以下の学生が残り、カリキュラムは応用数学では古典力学、量子力学、電磁理論、信頼性等、また純粋数学では高等代数学、解析学へと発展している。

7) ラジオアイソトープセンタ

ラジオアイソトープセンタは国際原子力委員会の事前調査団の勧めで 1961 年に設立された。実験室、図書室、訓練設備を持っている。

ラジオ・アイソトープセンターでは学生の教育を行っておりそのカリキュラムは以下の様になっている。

放射線生物学（生物系学生用）

応用核科学（物理系学生用）

放射線生物学

表 3 - 2 にカリキュラムを学科別にまとめて示す。

表 3-2 カリキュラムの詳細

(1) 化学学科

	1 学 年	2 学 年	3 学 年 (一般)	3 学 年 (特別)	4 学 年 (特別)	修 士
講 義	物理化学 一般化学 有機化学 無機化学 化学実験	物理化学 分析化学 有機化学 無機化学 化学実験	分析化学 工業化学 有機化学 物理化学 分析化学 無機化学 化学実験 生化学 分子生物学	分光学 無機化学 I 有機化学 II 有機化学 III 物理化学 I 物理化学 II	分析化学 無機化学 物理化学 物理・理論化学 II 有機化学 化学論講 一般化学 卒業研究	滴定学 質量分析学 熱分析学 電気化学分析学 クロマトグラフィー 分光分析学 原子分光光学 溶媒抽出イオン交換 試薬学 化学分析学 (食品、薬品、農薬) 化学分析学 (鉱物)
実 験	無機化学実験 有機化学実験	物理化学実験 有機化学実験 無機化学実験	化学実験コース 物理化学実験 有機化学実験 無機化学実験 (生化学実験予定)	化学実験コース 有機化学実験 無機化学実験 物理化学実験	卒業実験	研究実験

表 3-2 カリキュラムの詳細

(2) 物理学科

	1 学 年	2 学 年	3 学 年	3 学 年 (特別)	4 学 年	修 士
講義	物理学入門 力学 流体力学 表面張力 熱力学 波動理論と幾何光学 波動 幾何光学 交流理論 交流理論	電子学 および電磁気学 I 電子学 電磁気学 I II 電磁気学 II および物理光学 電磁気学 II 幾何光学 干渉光学 回折光学 偏光学 レーザー光学	統計・確率論と その応用 特殊相対性理論と 量子 論入門原子物理学 入門	電子学特論 データ処理理論	量子力学 原子物理学 固体物理学 気象物理学 物理学輪講 応用数学特論 本業研究 課題実験 電磁気学理論 および相対性理論	原子物理特論 原子化学特論 原子生物学特論 放射線計測特論 原子地質学特論 原子物理・化学一般 放射線環境保全 放射線応用

表3-2 カリキュラムの詳細

植物学科

	1 学 年	2 学 年	3 学 年 (一般)	3 学 年 (特別)	4 学 年	修 士
講 義	植物一般 植物系統、 植物分類法 および有用植物 植物学実習	細胞学 および植物生理学 遺伝学、 微生物学入門 および環境科学 植物学実習	植物病理学 実習 人間 および環境概論 実習 微生物学 実習 生物統計学および 実験計画法実習	植物病理学特論 I 実習 環境科学概論 実習 微生物学特論 実習 生物統計学および 実験計画法実習 I 植物学特論 I 実習 植物学特論 II 実習	植物病理学特論 II 実習 定量遺伝学および 植物の品種改良論 実習 生態学特論 実習 植物生理学 実習 植物生化学 実習 小論文 卒業研究、セミナー および植物標本作成 実習 実習単元 I 実習単元 II および口頭試問	植物病理学 除草学

表 3-2 カリキュラムの詳細

動物学科

1 学 年	2 学 年	3 学 年 (一般)	3 学 年 (特別)	4 学 年 (特別)	修 士
講義 無脊椎動物学、 原索動物学、 脊椎動物学、 組織学および発生学 動物学実習	動物生理学 生態学および進化論 動物学実習	人間および ほ乳類生態学 理論 実習 魚類学および水産学 理論 実習 寄生虫学 理論 実習	人間および ほ乳類特論 理論 実習 水産養殖 理論 実習 貝類生態学 理論 実習 害虫学 理論 実習 野生動物保護 理論 実習 鳥類学 理論 実習 実験技術概論 実習 進化論 理論 放射線生物学 理論 実習	昆虫学 I (理論) 昆虫学 II (理論) 昆虫学実習 I (理論) 環境科学 II (理論) 環境科学実習 水産学 I (理論) 水産学 II (理論) 水産実習 小論文 卒業研究 課題論文	環境学 水産学

表3-2 カリキュラムの詳細

統計・コンピュータ学科

	1 学 年	2 学 年	3 学 年(一般)	3 学 年(特別)	4 学 年	修 士 (1 学 年)	修 士 (2 学 年)
講義	統計および コンピュータ 入門 統計的データ処 理 確率 ランダム可変数 と確率密度関数 確率分布 コンピュータの 仕組み プログラミング	統計的手法、数値 計算法および電子 計算 統計的手法 通常資料の分散値 推定法誤差論 確率分布論 相関と独立 数値計算とコンピ ューティング 数値積分 および微分 非線形方程式の 解法 常微分方程式の 解法 線形連立方程式 の解法 近似解法 統計的推論と分布 統計応用 I 実用統計学	帰帰と時系列 オペレーションリ サーチ 統計応用 II 実用統計 生物科学のための コンピュータ応用 システム分析と システム分析と 設計入門 コンピュータの 輪講	確率過程 ソフトウェアエン 지니어リング データ構造と データベース管理 コンピュチャー キテックチャ システム分析と 設計 データ構造と アルゴリズム マイクログコンピ ュータ応用 演繹的推論、論理 数学 およびプログラ ム 研究課題 マナージメン ト 推計学特論 演繹的推論、論理 数学、プログラ ムおよび人工能 力入門	エキスパートシ ステムと人工知 能 安全とネット ワーク コンパイラ構造 オペレーティ ングシステム コンピュタス ラフイックス 映像処理 研究課題 卒業研究	パスカルプログラ ミングデータ構造 とアルゴリズム フアイルとシステ ム分析ソフトウェア エンジニアリング データベースシ ステムコンピュ タグラフィックス スリ・ランカにお ける情報関連技術 プログラマーとエ キス パートシステム卒 業研究	コンパイラー イメージプロセシ ングとコンピュータ グラフィックス マルチメディア 列演算処理 データの安全と暗 号法 卒業研究

表 3-2 カリキュラムの詳細

	1 学 年	2 学 年	3 学 年 (一般)	3 学 年 (特別)	4 学 年
講義	純粋数学 基礎と分析 代数学と幾何学 応用数学 常微分方程式	純粋数学 代数学と 微分幾何学 解析学 I 応用数学 数学的手法 II および古典力学	純粋数学 代数学 実数解析学 複素数解析学 応用数学 数学的手法 III 古典力学 天文学入門	純粋数学 集合理論 実数解析学 複素数解析学 応用数学 数学的手法 流体力学	純粋数学 代数学 I " II 解析学 I " II " III 応用数学 古典力学と 量子力学 電磁理論と 信頼性

表 3-2 カリキュラムの詳細

ラジオ・アイソトープセンター

	1 学 年	2 学 年	3 学 年
講義			放射線生物学（生物系学生用） 自然放射能 核技術の食品および農業への利用 水、医薬品その他産業への応用 環境に対する影響 放射線生物学 応用核科学（物理系学生用） 核放射線の性質 放射線検出と測定 原子核の崩壊 放射化学応用 応用原子核技術 放射線防護と安全対策

3-3-3 計画地の位置および状況

コロンボ大学は、医学部を除く4学部が、コロンボ港の南南東約4 Kmの市の所に位置している。キャンパスの北はラジャキーア・マウ通りが通じ、東西はレイド通りおよびサースタン通りに挟まれている。本整備計画の対象である理学部は、キャンパスの南の部分、グラウンドに隣接しており、その敷地面積は約5万㎡である。理学部各学科の建物は、この理学部の敷地内にある。尚4-4項の図4-1にコロンボ大学理学部の配置を示す。

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満たされている。

コロンボ大学の理学部は1921年に創設されたユニバシティカレッジが母体となっており、約半数の建物は当時のものがそのまま使われている。これらの建物は老朽化してはいるが、堅ろうな構造となっているため現在も十分使用できる状況にある。但し、空気調節装置は全くない。これらの建物は比較的天井が高く、天井に換気扇が設置されている。1975年以降、10年計画によって建設された建物は、かなり簡略化された壁構造となっており、天井がやや低く、換気扇がなく、自然通風のために壁に通風孔が設けられている、集中空調設備は設けられていない。従って、これらの新築棟に機器を設置し空調を行う必要がある場合には、壁を塞ぐ工事が必要であり、スリ・ランカ側でこれを行うことを約束している。10年計画以降に新築された統計およびコンピュータ科学科とコンピュータ技術センターの共同棟は、外囲りは塞がれた壁面になっており建物内に間仕切りが設けられていて空調は比較的容易である。集中空調設備はこの建物にもない。

電力系統は動物学科と植物学科の棟に関しては外部の一般電力配電線と結合していて独立した変電所はない。物理・化学、統計およびコンピュータ学科の棟の電力は、800KVAのトランスを有する独立した変電所があり、そこから供給されている。現在、電力消費量は極めて小さく余裕は十分にある。

電気系統は三相400Vのスター結線による4線配線で、単相230V50φが各実験室に配線されている。

水は化学棟の屋上に給水タンクがあり、ここから給水される。タンクへは市営水道より給水されている。この水は比較的良質である。排水設備も整っている。

3-3-4 機材の概要

3-2項で検討した結果、選定した機材の概要を表3-3に示す。

表3-3 機材の概要

機材名	カテゴリ	機材の目的
核磁気共鳴装置 (90MHz NMR)	化学学科共通	有機化合物の構造解析
せん光計(デフュージョン式)	有機化学	糖分その他の温度解析
HPLC (gradient elution)	有機化学	混合物の分離による成分分析
可視紫外分光光度計	有機化学	構成分子の分析
FT 式赤外分光光度計	有機化学	有機化合物の分子構造の解析
ガスクロマトグラフ	有機化学	微量サンプルの分離による成分分析
冷凍遠心分離器	生化学	生化学のための成分分離
冷凍乾燥機	生化学	生化学のためのサンプル乾燥
ガスクロマト質量分析計	化学学科共通	混合物の分離と分子構造の解析
超遠心分離器	生化学	微量成分の分離
蛍光光度計	有機化学	金属イオンの同定
X線解析装置	固体物理	結晶構造の解析
カメラおよびスライド露光装置	光学・波動学	光学機器の応用の実験機材
高真空装置	固体物理	真空中での放射等の実験用
半導体検知器	原子物理	放射線を検知する
マルチチャンネル分析装置	エレクトロニクス	放射線による解析を行なう
オシロスコープ 20MHz	エレクトロニクス	高速波動現象の観測
発信機 2Hz to 20MHz	電磁気学	高周波数の電気を発生する
カセットメータ	一般力学、熱	離れるところから上下移動を計測する
電子式訓練装置	エレクトロニクス	エレクトロニクス回路の基礎を教える
マイクロコンピュータ	物理電算室	実験結果の処理および理論計算用
普通施盤	機械工作	筒状・柱状のものネジ等を削り出す
形削り盤	機械工作	方形、平板表面等を削る
万能フライス盤	機械工作	平面を削る機械
真空蒸着装置	固体物理	金属の真空メッキを実験する
パーソナルコンピュータ	固体物理	実験結果の処理用
気象測定器	気象学	風速、風向、気温、雨量等を観測
連続流れ分析システム	植物生理学	アンモニア等植物栄養分の分析
走査電子顕微鏡	植物生理学	高い倍率で拡大して植物細胞等を見る。
クリーンベンチ	微生物学	静かな無菌環境で微生物を育てる
葉面積計	植物生理学	炭酸同化、呼吸等を調べるため葉の面積を調べる
光合成システム	植物生理学	炭酸同化に伴う代謝を調べる
位相差顕微鏡	細胞学	細胞等の構造を位相差を使ってはっきりと見る
顕微鏡 (学生用)	植物一般	初学者向けの一般顕微鏡
凍結乾燥マイクロトーム	植物生理学	顕微鏡用の片サンプルを作る装置
グリーンハウス	植物一般	植物を人工的環境でコントロールして育てる
量子放射計-光度計	植物生理学	光の量を定量的に計る。光合成の研究用
可視紫外分光分析装置	生態学	動物体内にとり入れられた物質の分析
カルター式カウンター	動物生理学	微小生物、細胞等の数をかぞえる。
加熱炉	組織発生学	殺菌処理のため加熱する。
位相差顕微鏡	組織発生学	細胞等を位相差をつかってはっきりとみる。
キモグラフ (動態記録器)	動物生理学	動物の筋肉の働きを調べる
顕微鏡 (学生用)	組織発生学	初学者向けの一般顕微鏡
クリオスタット(低温保持装置)	組織発生学	低温で凍結させて顕微鏡用片サンプルをつくる
フリーザー	組織発生学	凍結させて生物体を保存する
等力変換器	動物生理学	動物の筋肉による力を計る
イベントリコーダー	生態学	動物の動作を記録する
リックカウンター	動物生理学	実験動物の飲水回水を記録する
動物血圧計	動物生理学	動物の血圧を計る
パソコン ローカルネットワーク	プロシモカ他	パソコンによるプロシモカネットワークの概念を教える
X線けい光装置	応用核科学	X線散乱によって物質の組成を調べる

3-3-5 維持管理計画

機材の維持管理のための予算は各学科長が必要な額を算定し、学部長がとりまとめ学長、副学長を通じて大学評議会に申請し、取得する。

機材の利用のために必要な附属部品については、物理学科に所属する2つのワークショップで製作する。また、機材の故障についても小故障はこの2つのワークショップで修理する。このために必要な機材が本計画の中に含まれている。

重大故障については、指導担当教員はワークショップの技術者の協力を得てその原因および故障個所を探知し、適切な外部の修理工場と連絡をとって修理をする。重大故障で修理に大きな費用を要する場合には、学科長会議で予算の支出を決定する。

スリ・ランカ国では国内には修理工場が少ないが、物理学科に所属する2つのワークショップが本計画を実施すればスリ・ランカ国内では最も高い水準の機材修理工場の一つとなる。2つのワークショップの能力を表3-4にまとめて示す。

機材管理のための保管場所は既存の倉庫スペースが実験室に附属して設けられており、これらを活用する。

表3-4 ワークショップの能力

電気ワークショップ

- トランジスターIC等の検査
- 電子回路板の故障診断/交換
- ハンダ付修理
- 電気部品/電子部品の交換

機械ワークショップ

- 板金加工
- 溶接（ステンレスも可）
- 金属切削加工
- 金属孔あけ加工
- リベット接合
- プラスチック溶接
- 工具研磨
- 木工加工
- トランス等のコイル巻線
- ガラス細工

本計画の実施後における1年分の維持管理費増大分についての概算結果は、表3-5の通りである。

尚、この計算において、部品代は修理および予防保全のために交換する部品の代価である。1年分として機材と共に納入されるスペアパーツの金額をもとに、経験的な

利用率を乗じて算出した。消耗品代は、1年分とされる消耗品代の合計によって算出した。

外部修理費は、物理学科所属の2つのワークショップおよびコンピュータ技術研究所のワークショップで故障診断・修理または部品交換が不可能な場合に、海外に技術者の派遣および修理を依頼する場合を想定して計算したものである。一応、技術者は日本から派遣されるものと考えている。具体的には次の機材を考えた。なお、これらについては機器の製造者または適切な技術会社と契約を結んで予防保全を行うことが望ましい。

	故障想定 (1年間)
NMR	0.5
GC・MS	0.5
走査電子顕微鏡 (SEM)	0.5
計	1.5

なお、2つの物理学科所属のワークショップおよびコンピュータ技術研究所のワークショップには、すでに十分な数の職員が配置されているので増員の必要はない。また、これらのワークショップの維持管理費の増大は機材全体の計算に含まれていると考え、増大分の中に含めなかった。

表3-5 機材維持費

		(単位：千円)
部品代 (スペアパーツ)		6,473
消耗品代		3,526
外部修理費		
派遣技術者費	1.5人×10日	1,500
旅費	1.5回@35万円	525
電気・ガス (媒体用) 代		3,506
合 計		15,530

3-4 技術協力

協術協力として、核磁気共鳴装置、ガスクロマト質量分析装置、および走査型電子顕微鏡の操作、保守、点検の訓練目的として各機種各々1名の研修員およびその他主要機材を担当する1名の研修員の合計4名を、各々3ヶ月程度我国に受け入れ、機器メーカーおよび機材を実際に使用している大学で訓練することが望ましい。

第 4 章 基本設計

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は、以下を設計方針とした。

- (1) スリ・ランカ国の科学教育の進展及びそのレベルアップに役立つものであること。
- (2) 供与機材がコロombo大学において有効利用され、これにより優秀な人材の育成がなされ、この結果同国の産業界の発展に貢献するものであること。
- (3) 教員の指導により学生が操作しうること。
- (4) スペーパーパーツ、消耗品の入手が可能であること。また、大学自身により維持管理が可能であること。
- (5) 熱帯性の気候に耐え得ること。
- (6) 本計画の実施は第1期及び第2期の2期に分けて行う。

4-2 設計条件

4-2-1 設計条件

機材の設計条件は次の通りとする。

- (1) 周囲温度

上 限	33 °C
下 限	25 °C
平 均	30 °C
- (2) 周囲湿度 82 %
- (3) 標高 + 30 m
- (4) 電源

AC (交流)	230 V	50Hz	単相
AC (交流)	400 V	50Hz	3 相
- (5) 水道

水 質 :	硬度	18.5 mg / l	CaCO ₃ equiv.
	電気伝導度	53.1 μS / cm	

(6) 都市ガス

発熱量 : 5,340 kcal / m³

(7) 圧縮空気

なし

[註]

- ① 電源変動はセイロン電力局によるとコロombo市内では±2.5%程度である。
- ② 水質はコロombo大学の計測結果を示す。但し、変動があると考えられる。
- ③ 都市ガスはLPG 20% (ブタンが70%以上) と空気の混合物である。

4-2-2 周囲温度及び湿度

下表にコロombo市内の気温及び湿度を示す。コロombo市内では、最高温度は30～33℃、最低温度は22～26℃、平均温度は25～30℃であり、最高、最低、平均温度共に年間を通じて変動が少なく一定していると共に、温度較差も少ない。

周囲温度が30℃以下であることが必要な機材は空調設備のある部屋に設置することとする。また、水道水は各建物の屋上にあるヘッドタンクから供給される。従って、水温はほぼ周囲温度と等しい温度になっていると考えられるので、25℃以下の冷却水が必要な機材に関しては、冷凍クーラを設置する。

気温・湿度	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
最高気温の月平均値℃		31.1	32.3	32.4	32.0	31.5	30.9	30.1	30.4	31.3	31.0	30.3	30.6
最低気温の月平均値℃		22.0	24.1	24.7	25.1	25.5	26.0	24.6	25.5	25.6	24.1	23.1	22.1
平均気温℃		25.0	27.3	28.1	28.8	28.7	28.3	27.1	27.6	28.4	27.6	26.9	25.9
相対湿度%		78	80	79	80	82	82	84	80	77	80	85	84

(出典: PORT STATISTICS SRI LANKA, SERIES11, 1969-1990)

コロombo市における湿度は、年間を通じてほぼ80%であり高温多湿である。この為、顕微鏡のレンズなどカビの発生の危険のあるものは、デシケータ等乾燥保存用容器を準備し、この中に保存するようにする。