

10-1

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

1953

PHYSICS DEPARTMENT

10-1

RY



JICA LIBRARY



1082617(0)

21202



フィリピン共和国  
フィリピン産業大学工学部機材整備計画  
基本設計調査報告書

平成2年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

21202

## 序 文





## 序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国のフィリピン産業大学工学部機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。当事業団は、平成元年11月28日より12月21日まで、仙台電波工業高等専門学校電子工学科助教授、熊谷正純氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、フィリピン共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

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

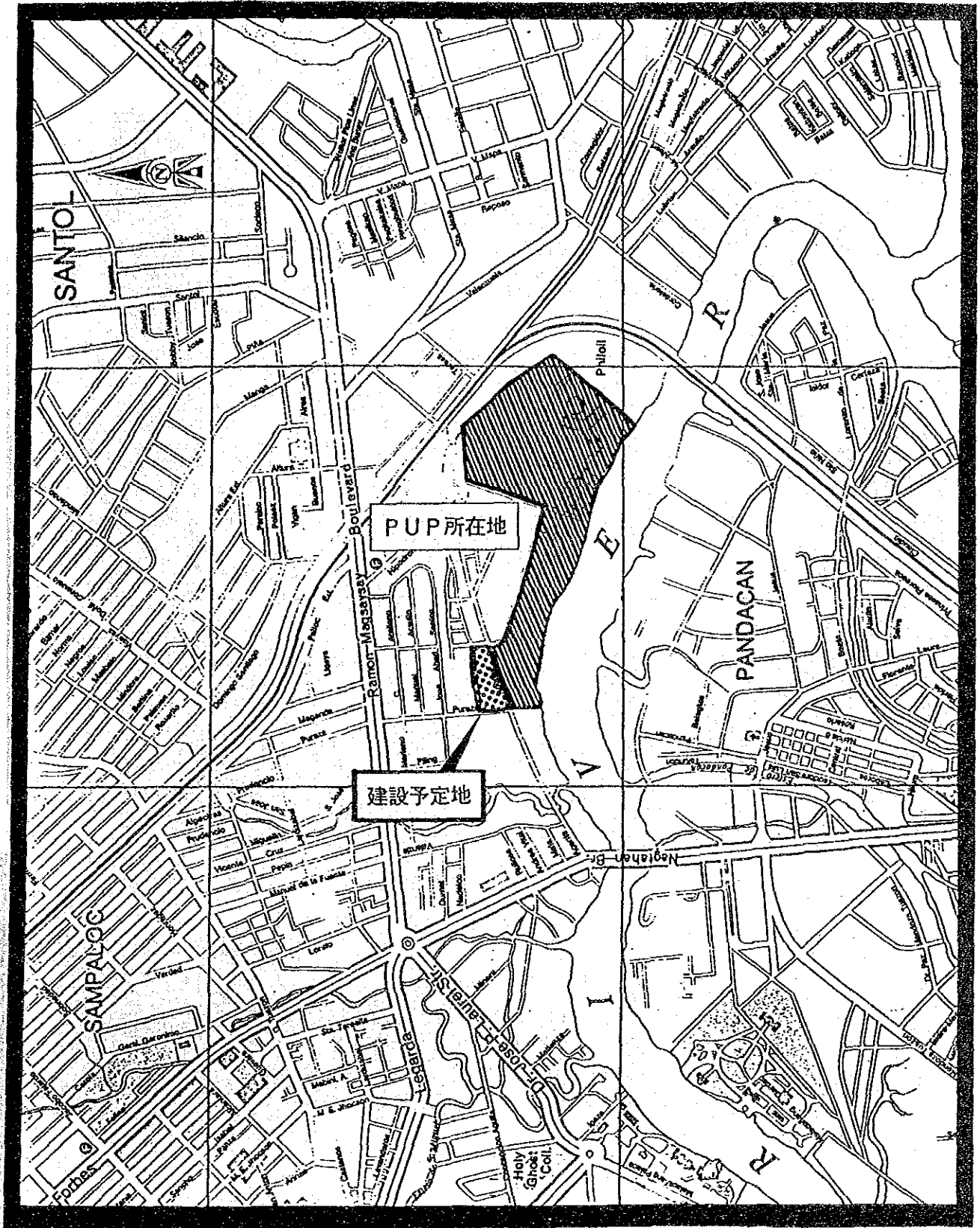
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

平成2年3月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

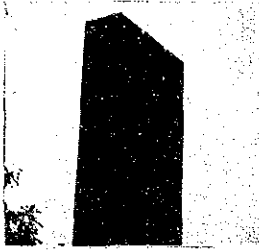




計画予定地位置図



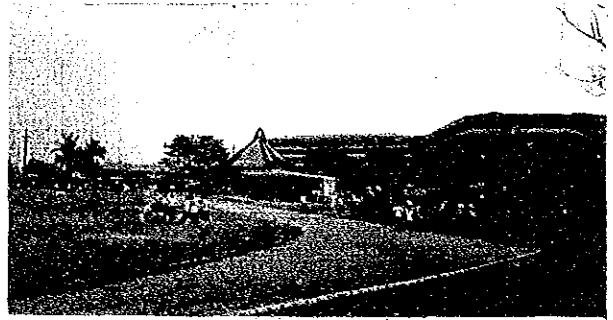
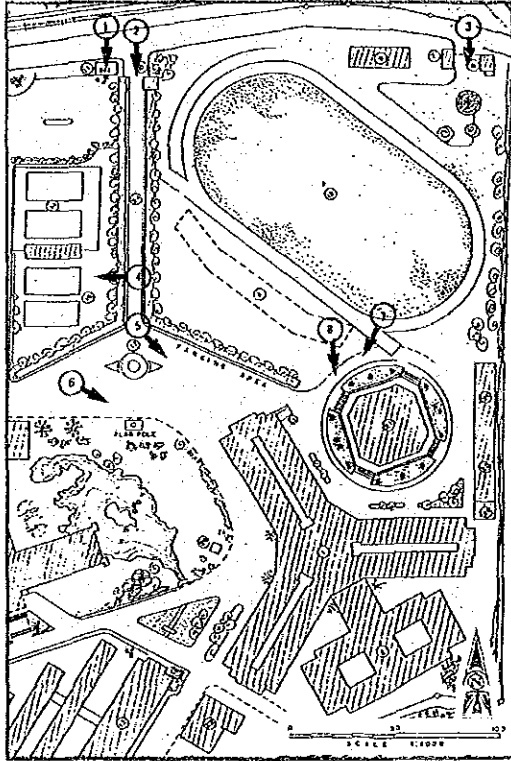
# PUPキャンパス



① 正面の門柱



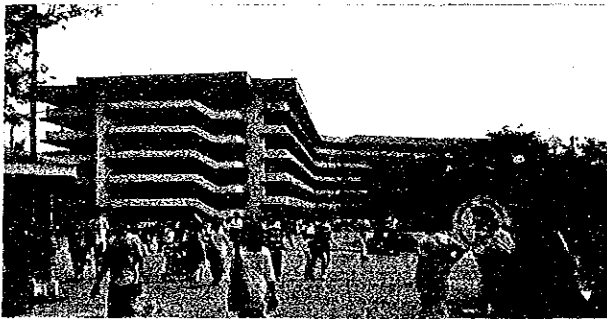
② 正門より見たキャンパスメイン道路



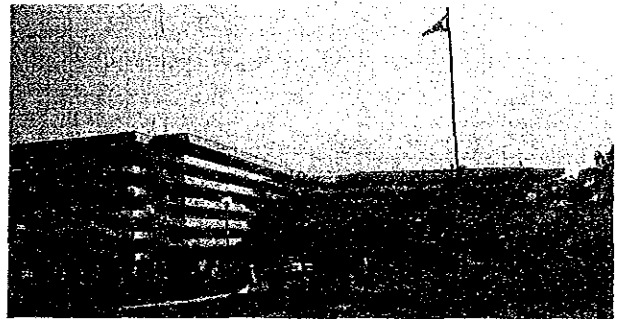
③ 陸上競技場



④ 学生集会場



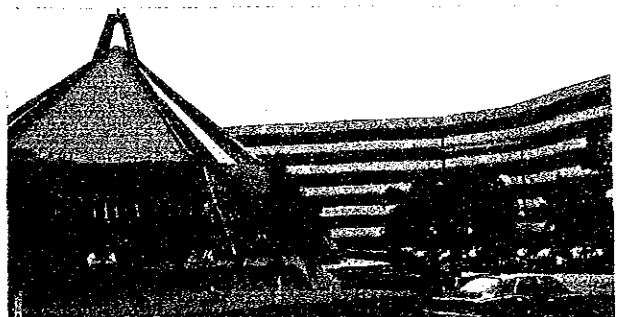
⑤ 既存校舎



⑥ 既存校舎



⑦ チャペル



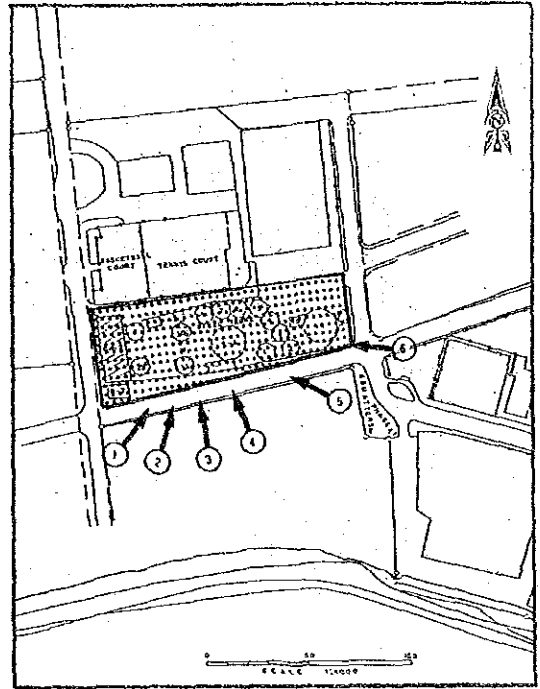
⑧ チャペル



# C E A 新校舎建設現場



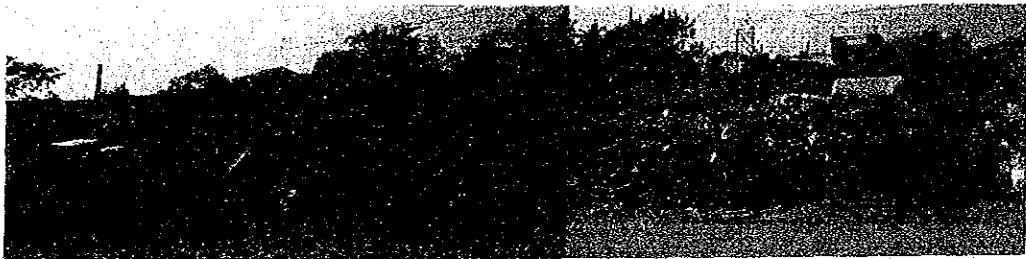
①の方向より



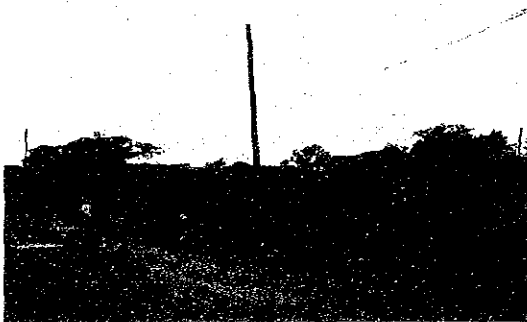
②の方向より



③の方向より



④の方向より



⑤の方向より



⑥の方向より

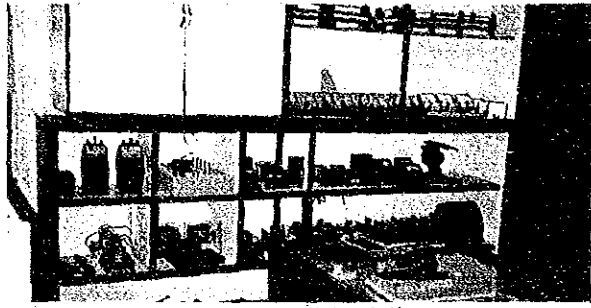




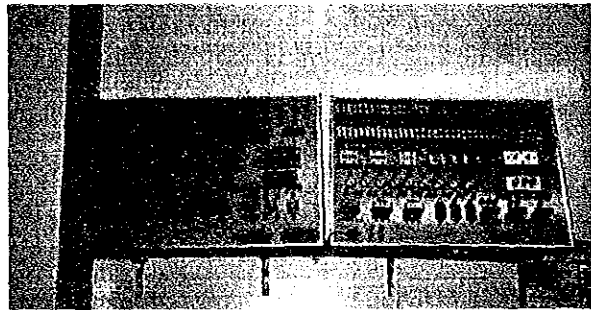
# 工学部学習風景



電気工学科 水力発電模型による授業風景



電気工学科 教材の保管



電気工学科 シーケンス模型



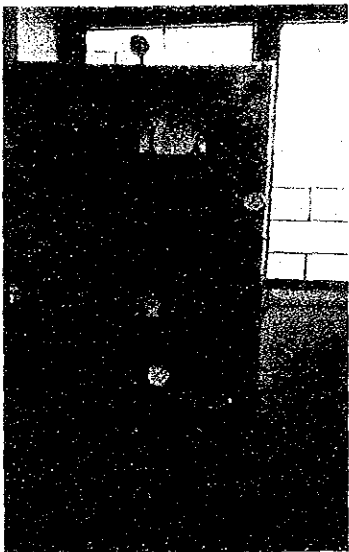
機械工学科 旋盤による実習



電子工学科 組立実習



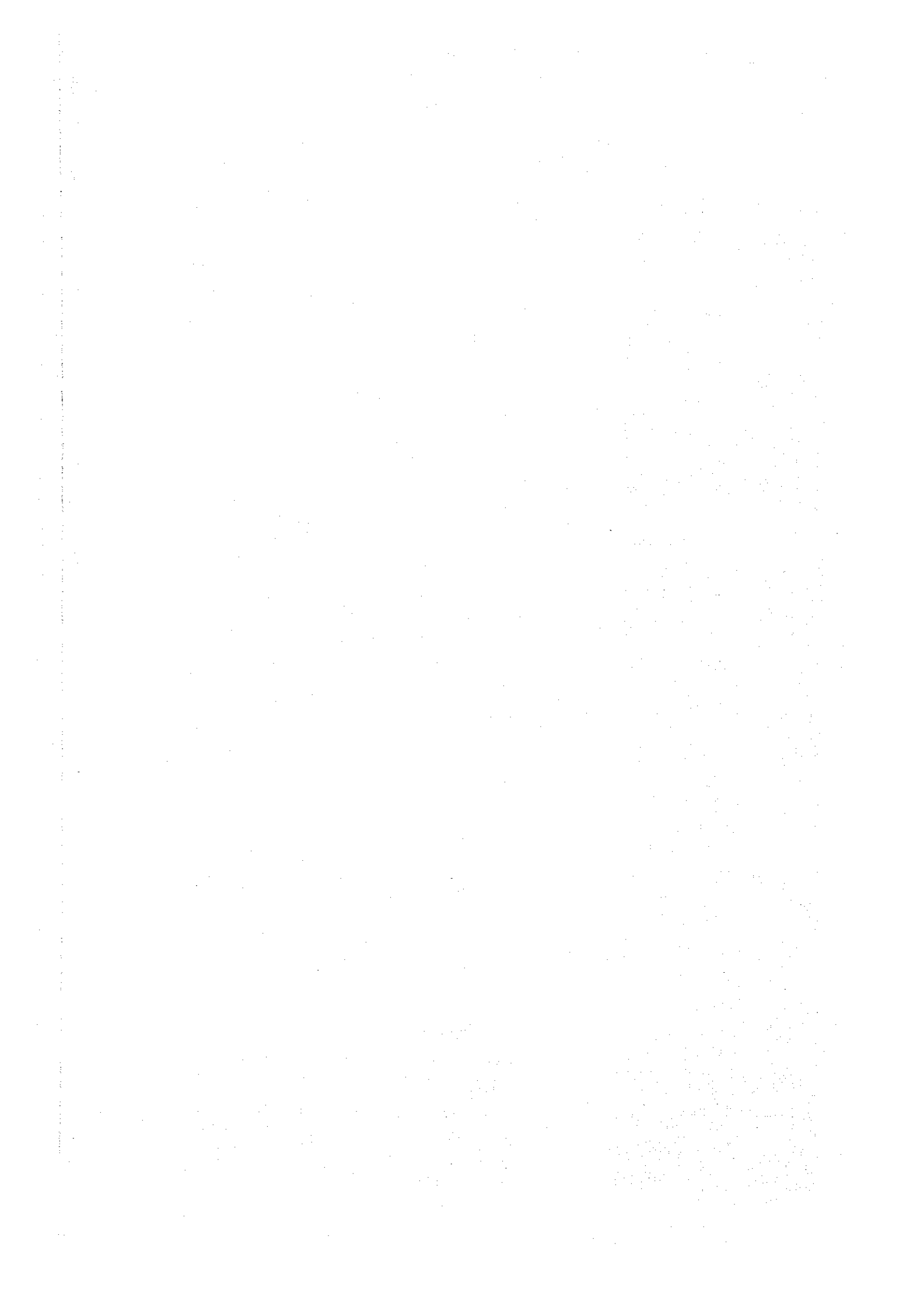
建築学科 製図実習



機械工学科 冷凍機器モデル



コンピューター実習



## 要 約



## 要 約

フィリピンは、伝統的に農業を主とする一次産業が経済の基幹であるが、世界の趨勢に伴って、1950年代後半から工業化政策を進め、60・70年代にはかなりの成果を上げるまでになった。しかし1979年末より始まった第2次石油ショックは、未だ成長過程にあったフィリピン経済に大きな打撃を与えた。1980年代に入って国内経済は停滞と混乱を続け、社会・経済基盤が脆弱なフィリピンの社会不安を助長した。

こうした状況下で1986年2月に発足したアキノ政権は、その基本政策として中期開発6ヵ年計画(1987-92年)を策定し、民主主義の回復、農村地域の開発、地域格差の解消などのスローガンを掲げて、社会的不平等の是正に取り組んでいる。その達成には「教育および人材の育成」が重要課題であるとの認識のもとに、社会的弱者の立場に立って教育の機会均等と質の向上を目標とした施策を進めてきた。その実施目標は次の通りである。

- ① 教育の機会の不平等の是正
- ② 教育・訓練の質と内容の向上
- ③ 国民の雇用・生産性・自立を高め、経済復興・成長に向けた人材開発促進

フィリピン国民の教育に対する関心は高く、義務教育である小学校への進学率は90%に達し、中・高等教育への意欲も高い。1986年現在の同国の学校数は、小学校が33,156校、高等学校が5,375校、大学が1,078校となっており、学生の数は全体で1千3百万人以上とされている。高等教育である大学のうち、国立大学は293校あり他は私立大学である。またマニラ首都圏の大学は全国の16%の176校であるが、学生数では約34%を占めており、教育の首都圏への偏在傾向を示している。各地域毎に相当数の大学はあるが、質の高い教育は一部の地方国立大学を除き、マニラの大学でしか受けられない。しかしこれら比較的施設の整っている大学でも技術・工学系の学科では実験・実習設備や機材の整備水準は低い。

技術・工学系の教育においては実験・実習は不可欠であるが、多くの大学では運営予算が少ないため、設備・機材の整備や指導に必要な教員の確保が困難な状況にある。さらに大学教育を希望する学生の多くは、経済的な余裕に乏しく、進学を諦めたり中途退学せざるを得ないのが現状である。工業化による経済復興を図るフィリピンにとって、工業の各分野で即戦力としての技術者の養成は急務となっている。そのため技術者を目指す学生に、良質な教育の場を低い学費で提供することは、今後の大きな課題である。

本計画の対象であるフィリピン産業大学(以下PUP)はその教育理念に基づき、できるだけ多くの低所得層の子弟に少ない学費で高等教育の場を与えることを目標に掲げている。43,500人の学生を抱えるPUPは、学生数ではフィリピン最大の総合大学であるが、学生1人の学期あた

りの学費を、代表的な国立大学のフィリピン大学が約 2,150ペソなのに対し、約 690ペソと低く抑えている。フィリピンの学生の中には就学中に一時中退し、就職した後復学する者が多くいるため、PUPでは「段階的専門技術教育」という独特な教育システムを持っていて、中途退学を余儀なくされた学生が就職し易いよう、各学年毎に一定の技術を身につけられる教育方法を採用している。

このようなPUPの方針は、フィリピンにおける現状の問題に正面から取り組んだものである。しかし、多くの学生を抱えるPUPにおいて、教育施設の内容は極めて貧弱で、教育水準に与える影響も無視できない状況にある。特に、工業・技術分野の教育を行う工学・建築学部（以下CEA）は、実験・実習が不可欠であるにも関わらず、必要な施設・機材が整っていないため効果的な教育の実施が難しい。各学科とも機材数量に比較して学生数が多いため、一時に機材を操作できる学生の人数が限られており、しかもその時間もわずかである。現状の問題を解決しCEAの整備・拡充を図るため、PUPは独自の開発5ヵ年計画に沿って、1990年度事業としてCEAの新校舎建設に96百万ペソの予算を計上し、政府の承認を得た。建設予定の建物は、総床面積約12,000㎡の鉄筋5階建てである。1～4階に各学科の実験・実習・工作室、事務室のほか学部事務室、AV室、図書室、などの共通スペースがある。5階の一部は300人収容の講堂と食堂が配置されている。将来、5階のその他の部分及び6階を増築することが可能な計画となっている。この事業は1990年3月に着工し、91年4月までには完工する計画である。

こうした背景に鑑みフィリピン政府は、CEAの教育機材の供与に対する無償資金協力を日本国政府に要請越した。本要請の内容は、新たに校舎が建設されるCEAの11の専門学科と一般基礎科学（物理・化学）、それに各学科共通の補助教育・事務管理部門の13分野の機材供与であった。

要請分野一覧表

既存学科	新設学科	共通分野
コンピュータ工学科、 土木工学科、機械工学科 生産工学科、電気工学科 電子・通信工学科、建築学科	化学工学科 測地工学科 衛生工学科 鉱業工学科	一般基礎科学 （物理・化学） 補助教育機材

現地調査は1989年11月28日から12月21日までの間実施された。その結果を踏まえ、CEAの教育内容、カリキュラムを分析し、現地における維持管理体制、技術レベルを十分に考慮した上で、適正規模の基本設計を行った。現地側要請には新設予定の4学科が含まれていたが、現状はまだ計画段階で実績がない。このうち測地工学科・衛生工学科は土木工学科の授業コースに含まれており、当面は既存の土木工学科でカバーできる。また化学工業・鉱業はフィリピンでは立ち遅れている分野であり、国内の基盤も薄いため卒業生が直ちに社会で就職することは難しい。さらに要請内容には大型機材が多く含まれており、計画機材規模からみた教育効果は、既存学科に比べ

て小さいと判断される。こうした観点から、これら新設学科は本計画から除外することとした。

本計画の機材計画は、現地側教育カリキュラムをもとに必要な機材を選定した。CEAの学生数が多いので、共通科目は各学科間で実験室等を共同使用することとし、各室毎の機材配置計画をもとに必要な数量を求めた。また本基本設計は、現地側のCEA新校舎建設計画との整合性についても十分に留意したものである。

基本設計による主な計画機材内容概要は次の表の通りである。

計画分野と機材内容の概要

計 画 分 野	機 材 内 容	品目
1. コンピュータ工学科	パーソナルコンピュータ（演習用・CAD用） マイクロコンピュータ実習装置 関連機材・計測器類、その他	23
2. 土木工学科	材料試験機（万能試験機、圧密試験機、その他） 土壌・コンクリート・モルタル等の試験装置 配管加工機材、測量用機器類、関連計測機類、その他	106
3. 機械工学科	工作機械（旋盤・フライス・ボール盤・プレス・他） エンジンカットモデル・実習用モデル等 冷凍機・熱交換・伝熱試験・実習装置類 鋳物・溶接実習用機器、関連計測器類、その他	112
4. 生産工学科	作業分析用機器（ビデオ装置等） 写真撮影・製版用機器類、印刷機、その他	26
5. 電気工学科	電動機、変圧器、電源実習装置 電気回路実習装置・機器類、制御実習装置 関連機材・計測器類、その他	59
6. 電子・通信工学科	電子回路実習装置、通信回路実習装置 関連機材・計測器類、その他	48
7. 建築学科	製図機器（建築製図・機械製図用製図板、製図機等） 環境試験・計測器類、その他	31
8. 一般基礎科学	基礎物理実験用機器類	64
	基礎化学実験用機器類	33
9. 補助教育機材	映像機器（OHP、プロジェクタ、ビデオ装置、映写機） コピー機、謄写印刷機、ワープロ、その他	25
合 計		527

本計画を効果的に実施するには、フィリピン側のCEA新校舎建設スケジュールとタイミングを合わせる必要がある。建設工事の進行に合わせて、機材配置に必要な設備、ユーティリティについての情報交換、据付工事の工程、工事分担内容の確認を行ない、遅滞なく機材納入されることを期する。土木工学、機械工学科の大型の試験機、工作機械の中には建設工事と並行して据付工事を行わなければならないものもある。そのため機材搬入の時期を建設工事工程に合わせることは本計画の実施上重要な点である。次表にCEA新校舎建設工程を示す。

CEA新校舎建設工程表

工 程	1989年	1990年				1991年	
	12月	1	2	3	4	3	4
建築設計	=====						
敷地ボーリング 調査	=====						
ボーリング 結果解析		=====					
敷地整地		=====					
詳細設計		=====					
建築費積算			=====				
施工業者選定			=====				
工事契約			=====				
認証				=====			
建設工事					=====	=====	

本計画の概算事業費は、約 7.3億円、工期は全体で約 8.5ヵ月である。また、両国間の事業区分は次表のとおりである。

日 本 側 負 担 分	フィリピン側負担分
① 機材調達	① 電気設備工事
② 機材運送	受・変電設備、動力及び幹線
フィリピンまで及び国内運送	設備、電灯・コンセント設備
③ 機材据付工事	その他
④ 機材試運転、調整、運転指導等	② 給・排水設備工事
	③ 備品・家具
	④ 機材通関に必要な諸手続
	⑤ 維持・管理・運営費用



本計画の実施機関はPUPで、計画の実施に伴うすべての業務はPUPが責任を持つ。PUPの本計画関連組織は、それぞれ担当副学長を長とする2つの部門に分けられる。1つは管理・資金部門で、CEAの新校舎建設に関する設計、積算、契約、監理業務、および供与機材について必要な資材調達、予算執行を行う。もう一方は学部部門で、CEAを含む全学部の教育関連業務を統括する。供与機材に関しては、教育計画との整合性を考慮し、機材配置・管理・使用計画を作成し、維持管理・保守・修理などを行い、機材の有効的な活用を図る。CEAの運営予算は全てPUPの本部予算として計上されるが、このうち人件費は全学予算の人件費費目から、機材・施設の維持管理費は同じく運営費費目から充当される。

本計画はフィリピン政府の施策目標に合致したものであり、実施機関であるPUPも独自の開発計画に沿って、CEA新校舎建設計画を実施するなど、同国の施策と密接に連携して実行されるものである。計画の機材供与により、CEAは十分な教育効果を上げることが期待され、多くの学生に低い学費で質の高い技術・工学教育の場を提供することとなる。CEAにおける教育内容のレベルアップは、PUP他学部に刺激を与えるのみならず、国内他大学にとっても教育拡充の好事例となり、ひいてはフィリピンの工業分野全体に活性化を促すこととなろう。日本国政府が本計画実施のために、無償資金協力を行う意義は極めて大きいと判断される。



# 目 次

	頁
序 文	
計画対象予定地	
写 真	
要 約 .....	i
第 1 章 緒 論 .....	1
第 2 章 計画の背景 .....	3
2.1 フィリピンの概要 .....	3
2.1.1 フィリピンの社会経済状況 .....	3
2.1.2 フィリピンの中期国家開発計画 .....	4
2.2 フィリピンの教育の現状 .....	5
2.2.1 フィリピンの教育制度 .....	5
2.2.2 フィリピンの高等教育 .....	6
2.3 フィリピン産業大学（PUP） .....	8
2.3.1 PUPの概要 .....	8
2.3.2 PUPの教育理念 .....	9
2.3.3 PUPの教職員 .....	10
2.3.4 PUPの予算 .....	11
2.3.5 PUPの5ヵ年開発計画 .....	12
2.4 工学部（CEA） .....	14
2.4.1 CEAの概要 .....	14
2.4.2 CEAの現状 .....	14
2.4.3 将来計画 .....	15
2.4.4 卒業生の就職状況 .....	16
2.4.5 CEAの教育実施内容 .....	16
2.5 要請の経緯と内容 .....	18
2.5.1 要請の経緯 .....	18
2.5.2 要請内容 .....	18

第3章 計画の内容	21
3.1 計画の目的	21
3.2 新校舎建設計画	21
3.2.1 新校舎建設計画の背景	21
3.2.2 新校舎建設計画の内容	21
3.2.3 建設スケジュール	23
3.2.4 予算措置	23
3.3 計画内容の検討	24
3.3.1 要請内容の検討	24
3.3.2 計画分野	25
3.3.3 計画機材内容	27
3.4 計画の実施	28
3.4.1 実施機関	28
3.4.2 実施体制	28
第4章 基本設計	29
4.1 基本設計の方針	29
4.2 基本設計の条件	30
4.2.1 機材選定の条件	30
4.2.2 機材規模設定条件	31
4.3 計画機材	38
4.3.1 機材選定	38
4.3.2 計画機材リスト	39
第5章 事業実施計画	59
5.1 事業実施体制	59
5.2 業務負担区分	59
5.3 施工計画	60
5.3.1 施工方針と留意点	60
5.3.2 施工監理計画	60
5.3.3 建築計画との調整	61
5.4 実施スケジュール	62
5.5 概算事業費	63
5.5.1 全体事業費	63
5.5.2 日本側負担事業費	63
5.5.3 フィリピン側負担事業費	63

第6章 運営・維持管理計画	65
6.1 運営体制	65
6.2 維持管理計画	66
6.3 運営・維持管理予算	67
6.3.1 CEAの人件費計画	67
6.3.2 維持管理費	68
第7章 事業評価	71
7.1 事業実施の効果	71
7.1.1 PUP/CEAに対する効果	71
7.1.2 フィリピン社会に与える効果	71
7.2 事業実施の妥当性	72
第8章 結論と提言	73
8.1 結論	73
8.2 提言	74
8.2.1 フィリピン側の措置への提言	74
8.2.2 技術協力への提言	74

付属資料 1	77
1.1 調査団の構成	77
1.2 現地調査日程	78
1.3 面会者リスト	80
1.4 協議議事録	82
1.5 収集資料リスト	88
付属資料 2	89
2.1 貿易収支 1960-88年	89
2.2 地域別学校数1985-86年(地域別/種類別/国立・私立別)	90
2.3 国家大学入学試験合格者数 1974-75年～1986-87年	91
2.4 PUP組織表	92
2.5 PUP予算計画書(1987～90年実績・1991年要求予算)	93
2.6 CEA組織表	98
2.7 CEAカリキュラム	99
2.8 機材配置図	114

## 第 1 章 緒論





## 第1章 緒論

1986年2月に発足したアキノ政権は、その基本政策として中期開発6ヵ年計画(1987-92年)を策定し、民主主義の回復、農村地域の開発、地域格差の解消などのスローガンを掲げて、社会的不平等の是正に取り組んでいる。その達成には「教育および人材の育成」が重要課題であるとの認識のもとに、社会的弱者の立場に立って教育の機会均等と質の向上を目標とした施策を進めてきた。しかし、1979年末から始まった第2次石油ショックによる国際経済の混乱と停滞は、社会・経済基盤が脆弱であったフィリピン経済に大きな影響を与えた。工業化への転換を図り経済復興を進める同国にとって、工業の各分野での即戦力としての技術者の養成は急務となっている。

フィリピン産業大学(PUP)はその教育理念に基づき、多くの低所得層の子弟に少ない学費で高等教育の場を与えることを目標に掲げている。PUPが当初は商業学校として成立した経緯から、現在ある10の学部は実務的な教育を旨としたもので、教育内容には実践的なカリキュラムが導入されている。こうしたPUPの教育方針は、フィリピンにおける現状の問題に正面から取り組んだものと言えよう。しかし多くの学生を抱えるPUPにおいて、教育施設の内容は極めて貧弱で、教育水準に与える影響も無視できない状況にある。特に、工業・技術分野の教育を行う工学部(CEA)は、実験・実習が不可欠であるにも関わらず、必要な施設・機材が整っていないため効果的な教育の実施が難しい。

このような状況を踏まえ、フィリピン政府はPUPの工学・技術教育の拡充を目的としたCEA新校舎建設計画を作成し、当該計画に必要な教育機材の供与について、日本政府に無償資金協力を要請してきた。この要請を受けて日本政府は、国際協力事業団を通じて、1989年11月28日から12月21日までの間、仙台電波工業高等専門学校電子工学科助教授の熊谷正純氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。調査団は、要請の背景と計画の目的について確認するとともに、日本国の無償資金協力の制度についてフィリピン国側関係者に説明し、両国政府の責任分担範囲を確認した。そのうえで調査団は、機材内容、計画内容の適正規模、現地側の管理運営体制、援助効果について検討し、計画実施の意義と妥当性の確認を行い、本計画の基本設計を作成した。

本報告書は、以上の調査結果を取りまとめたものである。なお上記調査団の構成、調査日程、面談者リスト及び協議議事録は、付属資料の1.1~1.4として収録した。



## 第 2 章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2.1 フィリピンの概要

#### 2.1.1 フィリピンの社会経済状況

フィリピンの産業構造は伝統的な農業を主とする一次産業が基幹であるが、しかし1950年代の世界の趨勢に伴って、工業化の推進政策を重要課題としてきた。保護関税の導入、軽工業を中心とする輸入代替工業化政策の推進などが功を奏し、1960年代には工業生産の成長は年率6%台を記録した。さらに1970年代に入ると、増資奨励法策定による外資導入や輸出振興などのより積極的な政策を押し進めた結果、この間のGDPの年平均成長率は1960年代で5.1%、70年代が6.2%という成果を上げた。

しかし1979年末に始まった第2次石油ショックによる世界的な経済の混乱は、フィリピン経済にも大きな影響を与えた。石油製品を始めとする輸入品価格の暴騰と、同国の主要輸出産品であった砂糖、ココナッツ油などの国際市場価格が、世界経済の停滞により暴落し、貿易収支の大幅な悪化をもたらした（付属資料2.1参照）。外貨準備高の減少が原材料、部品の輸入を抑制し、包装・組立型工業が主力のフィリピン工業は、大きな打撃を受けた。

こうした状況は経済基盤の弱いフィリピンの社会・経済に長く影を落とし、1984年にマイナス成長に転じたGDPの回復は大きな課題となった。国内経済の停滞と社会不安を解決するため、アキノ政権は社会的不平等の是正、農村地域振興、中小企業育成など経済的弱者の立場に立った政策を打ち出した。具体的には1987年より始まる中期開発6ヵ年計画を策定し、現在もその計画目標に基づく政策実施に努力している。しかし累積する巨額の対外債務、国内産業活動の停滞などの問題は多く、依然として同国の社会経済状況は安定したとは言えない。

こうした状況にはあるが、NIESなど経済活動の活発なアジア近隣諸国から、フィリピンの安価で良質な労働力が評価されつつある。これらの海外資本の流入により、組立・加工型工業が主流となった工業化が徐々に進行し、フィリピン経済に新たな活力を与えている。

## 2.1.2 フィリピン中期国家開発計画

フィリピンは1967年より6次にわたる開発計画を実施し、積極的な経済開発を展開してきた。しかし前述のような国際情勢の影響を受け、後半の計画ではその達成目標の変更や修正を余儀なくされた。アキノ政権の中期開発6ヵ年計画(1987-92年)では、社会的弱者の救済に重点を置いた次の4つの施策を掲げている。

- ① 貧困の撲滅
- ② 生産的雇用機会の創出
- ③ 社会的平等及び公正の推進
- ④ 持続的経済成長

これらの施策達成の前提として「教育および人材開発」の必要性を認識し、その具体的な実施目標を次の様に決めた。

- ① 教育の機会の不平等の是正
- ② 教育・訓練の質と内容の向上
- ③ 国民の雇用・生産性・自立を高め、経済復興・成長に向けた中・高レベルの人材開発の促進

こうした教育の機会均等を方針とする教育政策の実施により、高等教育においても中・低所得層の就学率が増加しつつある。現在フィリピンにおいて工業分野の立て直しのため、各分野の技術者の養成が急務とされているが、特に中・低所得層からの技術系への進学意欲が強い。これらの学生が卒業後に、実社会において即自立できるような実効性の高い技術教育・訓練が求められる。

## 2.2 フィリピンの教育の現状

### 2.2.1 フィリピンの教育制度

#### (1) フィリピンの教育制度の概要

フィリピンの教育制度は、正式学校教育(Formal Education)と、非学校教育・特殊教育(Non-formal and Specialized Education)の2つに大別される(表—2.1)。正式学校教育は、義務教育である初等教育の後、中等教育、高等教育へと進むシステムであり、初等教育前に幼稚園に相当する就学前教育も設けられている。非学校教育は正規の学校教育が受けられなかった児童・青少年を対象にしたもので、主に初等の国語や技能訓練を行うものである。また特殊教育は身体障害者などを対象にした特殊学校である。

フィリピン国民の教育に対する関心は非常に高く、特に義務教育である初等教育への就学率は90%近くに達している。また高等教育への志向も強く、多くの学生が上級学校への進学を希望している。しかし主に経済的な理由から、進学を断念したり中途退学せざるを得ない学生が多いという、社会的な大きな問題を抱えている。

表—2.1 フィリピンの教育制度

教育の種類	学 校	就 学 期 間
正式学校教育		
就学前教育	幼稚園	6才前 1～2 年間
初等教育	小学校	7～12才 6 年間
中等教育	高等学校	13～16才 4 年間
高等教育	大学	17才～
	医学部	8 年間
	法学部	8 年間
	工学部	5 年間
	その他の学部	4 年間
非学校教育・特殊教育		
非学校教育	非正規学校	随時教育
特殊教育	特殊学校	随時教育

#### (2) フィリピンの学生数と学校数

1984-85年のフィリピンにおける初等・中等の学生数は約12.1百万人、高等教育の学生は約1.1百万人である。初等教育では95%が国公立の小学校に所属しているが、中等教育ではその比率は59%である。

1985-86年の国公立・私立を合わせた学校の数、幼稚園では2,254カ所、小学校が

33,156校、高等学校は5,375校、大学が1,078校である(付属資料2.2参照)。私立校の割合は小学校では4%と低いが、大学では3/4近くなっている。表-2.2にその内訳を示す。

表-2.2 フィリピンの学校数(1985-86年)

学校の種類	国公立施設 (%)	私立施設 (%)	合計 (%)
幼稚園	1,257 (56)	997 (44)	2,254 (100)
小学校	31,817 (96)	1,339 (4)	33,156 (100)
高等学校	3,357 (62)	2,018 (38)	5,375 (100)
大学	293 (27)	785 (73)	1,078 (100)

出典：フィリピン年鑑(1987年)

## 2.2.2 フィリピンの高等教育

### (1) フィリピンの大学

フィリピン全国の大学数は1985-86年現在で1,078校であり、施設数で見ると高等教育の環境はかなり整備されている。これらの大学は地域による差はあるが、マニラ首都圏(NCR)を含む13の地域に分散している。このうち293校は国公立大学(State Universities and Colleges)である。マニラ首都圏には176校の大学があり、国立大学が12校、他は私立大学である。マニラは大学の数では全国の約16%であるが、学生数では約34%を占めている。

国立大学のうち、フィリピン大学(UP)が最大の規模で、ケソン市の本校のほかマニラ近郊や地方に分校・施設を持つ総合大学である。年間予算も1988年当初実績では、約7億百万ペソで、2位のミンダナオ国立大学(Region XII)の1億7千4百万ペソと比べ圧倒的に大きく、他の国立大学を引き離している。本計画のPUPは、在籍する学生数は最も多いが、同年の当初年間予算額では3位で8千4百万ペソであった。

### (2) 国立大学入学試験

高等学校を卒業した学生は、毎年行われる国立大学入学試験(NCEE: National College Entrance Examination)を受験し、合格すれば高等教育である大学へ進学することができる仕組みである。試験の不合格ラインは45点で、これ以下の成績の学生は職業・技術訓練校などへ進む。1984年から87年の間の合格者数は、40万人前後で合格率は約55%である(付属資料2.3参照)。



### (3) フィリピンの高等教育の問題点

大学への進学意欲の強いフィリピンの学生にとって、地域の中核都市には必ず大学があるので、地方の学生でも就学の機会は一応得られるが、質の良い教育は一部の国立大学かマニラ首都圏の大学でなければ受けられない。地方大学の大部分は、マニラ首都圏にある大学と比べて教育施設面ではかなり劣っている。経済的に余裕のある学生層は、施設の整ったマニラ首都圏の私立校や、国立大学を選択する自由があるが、多くの一般学生にとっては、限られた大学を目指さざるを得ないのが現状である。

地方大学を整備・拡充することは、現在のフィリピンにとって急務の課題であると言える。しかしながら、比較的施設・設備の整っているとされる国立大学やマニラ首都圏の私立大学でも、特に技術・工学系の学部は教育機材・施設が乏しく、あっても旧式なものである場合が多い。

フィリピンにおける高等教育の問題点を以下にまとめる。

- ①進学希望者が一部の教育部門に集中する。
- ②施設の整った私立大学の学費が高額である。
- ③経済的な理由により進学できなったり中途退学する学生が多い。
- ④慢性的な経済停滞により卒業後の就職先が少ない。
- ⑤学校運営予算が少なく人件費の比率が高いため施設整備費がとれない。
- ⑥教員の給与水準が低く人材確保が困難である。

これらは大学教育全般的な問題であるが、特に技術・工学系教育分野で顕著である。現在のフィリピンの技術・工学系大学では、実験・実習用機材・施設の不足と老朽化、教員の不足による実技指導とカリキュラムの不備という問題を抱えている。

技術・工学教育には実験・実習が不可欠で、その実施に必要な実験施設・機材の購入・整備・維持管理には多くの予算を要する。加えて、効果的な実験指導を行うには、一般の講義より多くの教員が必要である。しかしながら殆どの大学は十分な予算を持っておらず、こうした要求に対処することは容易ではない。

これらを一朝一夕に解決することは難しいが、良質な教育の場を低い学費で、多くの学生に提供することが、今後の大きな課題である。

## 2.3 フィリピン産業大学 (PUP)

### 2.3.1 PUPの概要

PUPは貧富の差なく平等に、高等技術教育の機会を与えることを主眼として運営されている国立大学である。同校の前身は1904年にマニラ市内に設立されたマニラ商業学校で、1908年にはフィリピン商業学校と名称を変更した。その後、次々と学部を増しながら拡充し、1978年に現在の形となった。その歴史的な背景により、マニラ市内の本部キャンパスのほか、各地に分散している。

PUPは、現在マニラ市サンタ・メサ本校の10の学部を中心として、バターン校（バターン）、ロペス校、ウニサン校（ケソン）、マラゴンドン校（カビテ）の4分校、職業訓練学校、付属高校などを擁する大規模な大学教育施設となっている（付属資料2.4参照）。1989-90年の各学部などにおける学生数は表-2.3の通りである。

表-2.3 PUPの学生数

単位：人

学 部	小 計	合 計
大学院		773
博士過程	65	
修士過程	708	
学部		36,989
会計・法学部	8,669	
理学部	2,415	
商学部	6,588	
コンピュータ・情報技術学部	2,363	
経済・政治学部	2,031	
工学部	5,017	
ホテル・レストラン経営学部	1,742	
マスコミ・外国語学部	2,041	
事務管理・商業教師教育学部	5,400	
体育学部	603	
共同組合研究所	120	
PUP付属高校		463
PUP分校		3,402
バターン校（バターン）	1,345	
ロペス校（ケソン）	1,349	
マラゴンドン校（カビテ）	599	
ウニサン校（ケソン）	109	
PUP職業訓練学校		1,992
合 計		43,619

出典：PUP資料

### 2.3.2 PUPの教育理念

PUPの教育理念が、貧富の差なく多くの学生に教育機会を提供することにあるため、授業料などの学費は私立大学はもとより、他の国立大学と比較しても極めて低く抑えられている。PUPの学生の平均的な学費は、年2期制の各学期毎に約690ペソである。代表的な国立大学であるフィリピン大学(UP)では約2,150ペソ、マニラ首都圏にある他の主要な私立大学のケースでは約1,890ペソから6,200ペソと差があるが、何れもPUPと比較してかなり高い。

このようにPUPは、低所得層の子弟が小額の学費で十分な高等技術教育を受けられることを意図した、数少ない大学の一つであるため、入学希望者は毎年多数に上っている。現在PUPに在籍する約43,500人の学生の大半は低所得層の出身者が占めている。こうした大学はマニラ首都圏では他にTUPなどが上げられるが、地方の産業大学の中にもこうした理念に基づく教育を行っている大学もある。

PUPは在籍する膨大な学生数に比較して、教室や教育機材等の施設の整備が十分でない。そのため朝・昼・夜の3部制を採用しており、授業時間も朝7時30分から夜9時までの13.5時間と長い。教員の1週間当たりの授業時間は標準で27時間とされているが、多くの教員は35時間以上の授業を受け持っており、各教員の負担は日本の一般的な基準の約3倍である。

またPUPはその教育理念から、段階的専門技術教育という独特の教育システムを持っている。これは、専門分野のカリキュラムがそれぞれの学年毎に完結するように組み立てられており、各学年終了時に終了証書を発行してその時点での資格を与えるものである。経済的な理由などで中途退学せざるを得なくなった学生が、その段階での資格に応じて職業につくことができると同時に、復学の際にはその次の学年に戻れるよう配慮している。

表—2.4 マニラ首都圏の主な大学の授業料比較

単位：ペソ

項 目	PUP	フィリピン大学	アトニョ大学	マリア大学	行材大学
授業料(1単位)	9	40	249+40/unit	63	4335*2
23単位*1/学期	207	920	1169	1449	4335
実験費用(1単位)	23	75	46	124	777
12単位*1/学期	276	900	552	1488	777
登録料	3	30	22	62	97
その他	208	299	103	137	993
合 計	691	2149	1892	3136	6202

\*1 授業料、実験費用は1学期に実施される標準の単位数をそれぞれ23、12単位として計算した。

\*2 アテネオ大の授業料、実験費用は1学期分の総額。

出典：PUP資料

### 2.3.3 PUPの教職員

1989-90年のPUPの10学部における教員数は1,015人で、学部により差があるが教員1人当たりの学生数は平均36人である。教員は常勤教員および非常勤教員に分けられ、別に補助職員がいる。常勤教員は月給ベースで給与を受け取ることのできる教員で非常勤教員は授業時間当たりの時間給となっている。またPUPでは補助職員として学生を一部雇用しており、学生の生活費の一部を補填できるよう考慮している。

本計画の工学部では、教員1人当たりの学生数は40人であり、PUPの平均よりやや多い。これに対し、日本の工業高等専門学校では、教員1人当たりの学生の標準的な人数は14人である。教育・指導方法の異なるフィリピンにおいてこの基準は必ずしも目標とはならないが、工学系の学部では教員一人当たりの学生数は、少ないほうが教育効果は期待できる。将来、工学部において、こうした考えかたを基に、教員の質を高め人数を増やす方向で、教育環境の整備が課題である。

表—2.5に1989-90年におけるPUP各学部の教職員数などを示す。

表—2.5 学部別教員数 (1989-90 実績)

単位：人

学 部 名	常勤教員	非常勤教員	補助職員	教員合計	* 学生数/教員
理学部	121	124	12	245	35.4
会計・法学部	62	75	3	137	17.6
商学部	51	45	4	96	68.6
コンピュータ・情報技術学部	15	46	8	61	38.7
経済・政治学部	41	46	4	87	23.3
工学部	75	50	12	125	40.1
ホテル・レストラン 経営学部	10	—	3	10	174.2
マスコミ・外国語学部	62	54	7	116	17.6
管理・商業教師教育学部	58	18	3	76	71.1
体育学部	42	20	15	62	9.7
合 計	537	478	71	1015	36.3

\* 学生数/教員は教員1人当たりの学生数

出典：PUP資料

## 2.3.4 PUPの予算

フィリピンの国立大学の予算は政府直轄となっているので、PUPは毎年予算書を作成し、予算省（DBM）に提出する。予算書は過去の実績と事業計画に基づいて作成され、予算省はその内容を検討して予算規模を決定する。

表—2.6に1987年から1990年までの予算実績と1991年要求予算を示す。予算項目の人員費と運営費は、毎年PUP自体の規模の拡張とインフレの進行などにより拡大している。一方、事業費である投資支出は、その年のプロジェクト実行計画により増減する。1988年度の投資支出にはホテル・レストラン経営学部校舎拡充計画と大学図書館建設計画が、1990年度には工学部新校舎建設計画がそれぞれ組入れられた結果、前年度より大幅に伸びている。

2.2.2(1)で述べたように1988年度の予算は当初には84百万ペソであったが、大学図書館建設予算95百万ペソ、機材購入予算11百万ペソ、その他106百万ペソを追加要求し認められたものである。また1989年度は当初要求予算通りであった（付属資料2.5参照）。

表—2.6 PUPの予算実績

単位：百万ペソ

予算項目	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年要求
人件費	78.4	87.2	121.6	149.8	429.4
運営費	19.3	15.6	38.6	39.3	80.0
投資支出	61.0	193.4	40.9	120.9	315.0
総 額	158.7	296.2	201.0	310.0	824.5

出典：PUP予算書

## 2.3.5 PUPの5ヵ年開発計画

政府の中期開発6ヵ年計画の課題である、「教育及び人材開発」に対する目標に従って、PUPにおいても教育環境の整備を目的とした5ヵ年開発計画(1987-1992年)が策定された。この中では民主的な教育の機会均等という、PUPの従来からの教育理念を再認識することをうたっている。その具体的な方策として30にも及ぶプロジェクトが計画され、実践に移されている(表—2.7)。

その主なものとして、1988年中の各分校や付属施設の改修計画、総額 48.5 百万ペソのホテル・レストラン経営学部ビルの改修計画、1989年には建築費総額 64.8 百万ペソの4階建ての大学図書館建設計画が実施されている。1990年計画として工学部の新校舎建設が、総額96百万ペソで着工されることになっている。現在建設中の大学図書館は本計画の工学部新校舎とほぼ同規模で、1989年4月に着工され90年6月に完成する予定である。

表—2.7 PUP主要プロジェクト一覧

プロジェクト名称	計画年度
ホテル・レストラン経営学部校舎改修計画	1988
本校構内道路・施設等の修理、改良計画	1988
付属高校校舎改修計画	1988
コンピュータ・マスコミ校舎建設計画	1988, 90, 91
医学・歯学部校舎建設計画	1988, 91, 92
大学管理棟建設計画	1988
大学図書館建設計画	1989
工学部校舎建設計画	1990
体育館・プール建設計画	1990
医学技術学部校舎・看護学部校舎建設計画	1991, 92
犯罪・法学部校舎建設計画	1991, 92

出典：PUP 5ヵ年開発計画（1987-92）

## 2.4 工学部 (CEA)

### 2.4.1 CEAの概要

工学部 (CEA: College of Engineering and Architecture) はPUPの本校校舎内にあり、1989-90年の登録学生数 5,017名、教員数 125名の、技術者の教育・養成を目的とした大きな学部である (付属資料2.6参照。今後の工業化を目指すフィリピンにとって、CEAの卒業生は貴重な戦力として期待されている。しかしながら教育施設の現状は極めて貧しく、教室の絶対数が不足しているため各学科専用の実験・実習室はそれぞれ1部屋程度しかない。保有する教育機材はほとんどなく、あっても老朽化した機材、簡単な機材あるいは手作りの機材などである。

現在CEAの授業および実験・実習は本校校舎の教室を使用して実施している。講義は一部学部間で教室を共用しているが、PUP全体で学生数に対して教室の絶対数が足りないため、朝7時30分から夜9時までの授業における教室の利用率は限界を越えている。また、基礎科学やコンピュータなどの、工学部として欠かせない科目は他学部で受講する状態である。実験・実習が不可欠な技術系教育において、多数の学生に対する現状の教育環境は、決して満足行くものではない。

現在のフィリピンにおける技術者養成の重要性に鑑み、PUPはCEAの新しい校舎を建設し、教育環境を改善すると同時に学科の拡充を意図した計画を実施に移した。校舎建設に対応した教育機材の整備は重要な課題であるが、本プロジェクトでこれを日本政府に要請したものである。

### 2.4.2 CEAの現状

#### (1) 学生数

学生の登録は学期毎に行っており、1989-90年前期の学科毎の学生数は表-2.8に示す通りである。

表-2.8 1989-90年前期CEAの登録学生数

単位：人

学 科 名	学 年					合 計
	1年	2年	3年	4年	5年	
コンピュータ工学科	189(4)	382(6)	375(8)	258(6)	255(4)	1459(28)
土木工学科	122(3)	141(3)	107(3)	82(3)	120(2)	572(14)
機械工学科	130(3)	126(3)	105(3)	93(2)	88(2)	542(13)
生産工学科	111(3)	114(3)	78(2)	81(2)	68(2)	452(12)
電気工学科	132(3)	134(3)	162(3)	129(3)	82(2)	639(14)
電子・通信工学科	177(4)	259(5)	296(5)	198(4)	144(3)	1074(21)
建築学科	118(3)	107(3)	54(1)	—	—	279(7)
合 計	979(23)	1263(26)	1177(25)	841(20)	757(15)	5017(109)

\* ( ) 内はクラス数  
出典：PUP資料



(2)学生の構成

CEAの学生のコース、男女による構成は表—2.9の通りである。学生の男女比はほぼ3:1である。

表—2.9 CEAの男女学生数内訳

単位：人

男女別	朝・昼間部	夜間部	合計 (%)
男子	2,712	1,077	3,789 (76)
女子	913	315	1,228 (24)
合計	3,625	1,392	5,017 (100)

出典：PUP資料

2.4.3 将来計画

CEAは本計画の実施により教育環境が改善されるので、将来より多くの学生数を受け入れる計画である。これに伴いクラス数、教員数も増加させる計画であるが、現状での教員1人当たりの学生数が40人と多いので、適性規模の30人前後にしたいと考えている。表—2.10にCEAの1996年までの計画を示す。

CEAの計画では、1995-96年には現在の70%増の8,546名、1996-97年には同80%増の9,046名を予定している。

表—2.10 CEAの将来計画

年 度	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
学 生 数	5017	5214	5804	6142	6809	7654	8546	9045	
ク ラ ス 数	109	114	138	144	161	183	204	213	
週当り総授業時間*1	3270	3420	4141	4320	4830	5490	6120	6390	
必要教員数	*2125	163	197	206	230	261	291	304	
教員：学生比率	1:40	1:32	1:29	1:30	1:30	1:29	1:29	1:30	
学 科 毎 教 員 数 ・ 人	コンピュータ工学科	27	43	46	42	40	44	49	51
	土木工学科	28	18	21	21	22	25	26	27
	機械工学科	17	18	21	21	22	25	26	27
	生産工学科	10	16	19	20	22	25	26	26
	電気工学科	13	21	23	21	22	25	26	26
	電子・通信工学科	18	34	40	38	39	44	49	51
	建築学科	12	13	18	20	22	25	26	27
	化学工学科			3	6	10	15	19	20
	測地工学科			3	6	10	15	19	20
	衛生工学科			3	6	9	12	14	14
	鉱業工学科			3	6	9	12	14	14

\*1 各学科の1週間当たりの授業時間数の総計。

\*2 1989年度の教員数は実績。必要教員数は156人。

出典：PUP資料

#### 2.4.4 卒業生の就職状況

C E Aの学生は所属学科に応じて、多くは民間企業に就職する。就職先は大学が学生に紹介したり、学生自身が自分で企業等に応募する。既存学科のうち建築学科はまだ卒業生を輩出していないが、他の6学科の卒業生の就職率は85~90%に達しており、就職難のフィリピンにおいてもC E Aの学生に対する企業からの需要の高さを示している。

表一2.11 に過去5年間のC E Aの卒業生数の実績を示す。各学科で年度により卒業生数が増減しているが、これは学科間で学生の移籍があったり、中途退学者が出ることによる。また卒業率として、1988-89年に卒業した学生の入学年度である、1984-85年の入学者数との比率を見た。コンピュータ工学科と電子・通信学科の卒業率がそれぞれ73%、78%と、他の学科に比べて高いが、これらの学科は他学科からの移籍希望者が多いためである。

表一2.11 C E A卒業生数(過去5年間)

単位：人

学 科 名	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	*88-89年の卒業率
コンピュータ工学科	16	135	120	162	93	93/128 (73%)
土木工学科		75	87	58	57	57/117 (49%)
機械工学科		35	41	22	57	57/119 (48%)
生産工学科		51	78	39	71	71/169 (42%)
電気工学科	84	71	80	55	59	59/124 (48%)
電子・通信工学科	41	31	65	78	96	96/123 (78%)
建築学科	(卒業生実績なし)					
合 計	141	398	471	414	433	433/780 (56%)

\*「88-89年の卒業率」は 88-89年卒業生数 / 84-85年入学者数 で( )内にその比率を%で示した。

出典：PUP資料

#### 2.4.5 C E Aの教育実施内容

フィリピンでは工学系学部は5年制を採っており、卒業生は工学士の資格を取得できる。そのためC E Aの各学科は5年制で、各学年は2期制となっている。各学期はそれぞれ17週で、各週6日間(月曜~土曜)の授業が実施されている。授業は朝7時30分から夜9時までの間1日13.5時間行われるが、学生は午前・午後・夜間にそれぞれの事情に応じたコースを選択する。

1989-90年現在のC E A所属の教員は、「2.3.3 PUPの教職員」で述べたように125名、基礎化学の授業に理学部より出向している教員が11名の、合計136名で授業を受け持っている。一方同年のC E A全体の1週間の総時間数は3,270時間で、単純平均すると教員1人当たり約24時間である。PUPでは、常勤教員は週27時間、非常勤教員

は週12時間が標準授業時間とされている。現状では、常勤教員の多くにかなりの負担が掛かっており、望ましくはあと20名の常勤教員が必要とされている。

教科内容は学科毎に異なるが、卒業までに平均して約230単位を取得することとなっている。教科は一般教養、基礎科学・技術および専門科目に分けられる。一般教養科目と基礎科学・技術科目は大部分が各学科共通である。

### (1)一般教養科目

語学（英会話・英文レポート作成）の他、社会・経済及び歴史などの一般教養科目よりなる。各学科のカリキュラムに応じて、1年～5年の間のいずれかの学年で単位取得することとなっている。各学科とも1・2年の間に各学期1単位の体育と1.5単位の軍事科学・教練が必須科目であり、2年間で合計10単位である。

### (2)基礎科学・技術科目

工学系専門分野の基礎科目で、原則として1・2学年で取得することとなっている。内容は数学、物理、化学、基礎工学及び製図実習などである。

### (3)専門科目

各学科のカリキュラムに従って必須・選択科目の取得が決められている。学科間で共通な科目については、その科目の講座を持つ学科において授業を受け、必要な単位を取得する。

表一.2.12 学科別必要取得単位数

学 科 名	一般教養・基礎 共 通 科 目	専 門 科 目	合 計
コンピュータ工学科	122	107	229
土木工学科	118	115	233
機械工学科	122	106	228
生産工学科	125	102	227
電気工学科	116	105	221
電子・通信工学科	116	106	222
建築学科	111	137	248
化学工学科	119	121	240
測地工学科	118	107	225
衛生工学科	119	118	237
鉱業工学科	115	112	227
各学科平均	118	112	230

出典：PUP資料

## 2.5 要請の経緯と内容

### 2.5.1 要請の経緯

1986年2月に発足したアキノ政権は、その基本政策として中期開発6ヵ年計画(1987-92年)を実施している。その達成には「教育および人材の育成」が重要課題であるとの認識のもとに、社会的弱者を救済する立場から、「2.1.2 フィリピン中期国家計画」で述べた3つの目標を掲げている。特に工業化への転換を進め経済復興を目指すフィリピンでは、工業各分野での技術者の養成が急務となっている。現在同国の工業分野では加工・組立工業が中心であるため、即戦力として必要とされているのは研究者や高級技術者より、現場実務を担当できる技術者である。

PUPはその教育理念に基づき、少ない学費で多くの低所得層の子弟に高等技術教育の機会を与える大学である。また成立の経緯から、カリキュラムには職業訓練的な内容が多い点も、上記の目標に合致している。

しかしながらPUPの中で、工業・技術分野の教育を行うCEAにおける施設、機材の整備は著しく遅れており、入学を希望する学生数を制限せざるを得なかったり、教育水準にも大きな影響を与えている。カリキュラムの実験・実習に対して、必要な機材が整っていないため、学生に対して十分な教育実施が行えないのが現状である。

こうした状況を改善すべくPUPの5ヵ年開発計画の中で、CEAの校舎建設と拡充が計画され、実施に移されているのは極めて妥当な施策である。フィリピン政府はこのプロジェクトの重要性を認識し、当初校舎建設と教育機材の供与に対する日本政府の無償資金協力を要請した。しかしその後、校舎建設に必要な費用については、1990年度に予算措置を行い、独自に建設計画を進めることとした。本計画はフィリピン側のこうした自助努力に対して、無償資金協力として教育機材の供与を日本政府に要請したものである。

PUPはCEAの新校舎の建設は1990年3月から着工の予定であり、建築設計に機材の配置計画を反映させたいとしている。また新校舎の完成する1991年から、新たに4学科を新設する計画であり、これらの学科の機材についても要請に含めた。

### 2.5.2 要請内容

#### (1)要請分野

本計画の機材の要請分野は、既存の7学科、新設の4学科、一般基礎科学(物理・化学)および共通機材・事務管理機材などの補助教育機材である。

表—2. 13 要請分野一覧

要 請 分 野	卒業資格略称
(既存学科)	
① コンピュータ工学科	BSCoE
② 土木工学科	BSCE
③ 機械工学科	BSME
④ 生産工学科	BSIE
⑤ 電気工学科	BSEE
⑥ 電子・通信工学科	BSECE
⑦ 建築学科	BSArch
(新設学科)	
⑧ 化学工学科	BSChE
⑨ 測地工学科	BSGE
⑩ 衛生工学科	BSSE
⑪ 鉱業工学科	BSMiE
(共通分野)	
⑫ 一般基礎科学 (物理・化学)	
⑬ 補助教育機材	

## (2)要請機材

主な要請機材を表に示す。

表-2.14 主な要請機材

要 請 分 野	主 な 要 請 機 材
①コンピュータ工学科	パーソナルコンピュータ（演習用・CAD用） 直流安定化電源装置、電気計測器類 マイクロコンピュータ基礎・応用実習装置、その他
②土木工学科	万能材料試験機、圧密試験機、一軸圧縮試験機 振動試験機、マルチ三軸圧縮試験機、万能切断機 計測器具類、実験器具類、その他
③機械工学科	定盤、三次元測定器、旋盤、万能フライス盤 ボール盤、油圧プレス、自動車構造モデル エンジンモデル、冷凍実験装置、ボイラ実験装置 熱伝導測定装置、計測器具類、その他
④生産工学科	ビデオ分析装置（ビデオカメラ、モニタ、タイマ） 製版用カメラセット、現像機セット、カラー引伸機 オフセット印刷機、その他
⑤電気工学科	直流電源装置、変圧器実習装置、電動機類各種 同期回転機、電気計測器類、電気基本回路実習装置 サーボ制御実習装置、その他
⑥電子・通信工学科	電流・電圧計、直流安定化電源、マルチテスタ 低周波発振器、半導体実習装置、電子回路実習装置 FM/AM 実習装置、その他
⑦建築学科	製図機セット（建築製図・機械製図用） パンタグラフ、レタリングセット、コンパス、分光計 線スペクトロ光源装置、天体投影器、熱量計、その他
⑧化学工学科	管摩擦実験装置、熱伝導実験装置、スプレードライヤ フィルタプレス実験装置、化学天秤、遠心分離器 ガスクロマトグラフ、化学実験器具類、その他
⑨測地工学科	測量器具類、製図用具、光波測距儀、太陽鏡 透視天体儀、実体鏡、その他
⑩衛生工学科	化学天秤、液面限界計、赤外線水分計、PHメータ 分光光度計、水質試験器、化学実験器具類、その他
⑪鉱業工学科	粉碎器（ボールミル・スタンプミル）、試料製作機 原子吸光分析器、実験器具類、その他
⑫一般基礎科学	基礎物理実験器具類、基礎化学実験器具類
⑬補助教育機材	マイクロバス、ワゴン車、プロジェクタ類 コピー機、謄写印刷機、AV機材、その他

## 第 3 章 計画の内容





## 第3章 計画の内容

### 3.1 計画の目的

本計画の目的は、フィリピンにおいて必要とされている専門的工学技術について、PUPの学生を教育・訓練することを通じて、工学・建築・科学教育の強化と、同国工業分野の適切な人材開発を行うものである。

### 3.2 新校舎建設計画

#### 3.2.1 新校舎建設計画の背景

CEAの新校舎はPUPの開発5ヵ年計画に従って、1990年度プロジェクトとして建設されることとなっている。従来のCEAは、他の学部と共通の本部校舎内にあり、教室の数・広さ、施設、機材などの面で限界状態にある。フィリピンにおける工学系教育の重要性に鑑み、CEAを整備・拡充するには新たな校舎を建設し、実験・実習のための十分な施設、設備と機材を確保することが必要である。

フィリピン政府はPUPのCEA新校舎建設計画を承認し、96百万ペソの建設予算を1990年度に計上した。類似のPUPの建設プロジェクトとしては、1988年のホテル・レストラン学部の校舎建設計画、1989年の総合図書館建設計画などがあり、いずれも現在建設中である。これらのプロジェクトは、フィリピン教育分野における優先計画となっており、予算執行、資材調達などの面で優遇措置が採られている。

#### 3.2.2 新校舎建設計画の内容

##### (1)建設サイト

CEAの新校舎建設予定地はPUPの敷地内の一部で、現在のPUP本部校舎のあるメインキャンパスから、直線距離で約400m離れている。将来キャンパスが整備され、アクセス道路によって接続されることになっている。

現状は平坦地で古い建造物があるが建設には支障なく、敷地の3方が道路に面しており施工条件は良い。

##### (2)建物内容

建設予定の建物は総床面積約12,000 m<sup>2</sup>の鉄筋5階建てである。1～4階に各学科の実験・実習・工作室、事務室のほか学部事務室、AV室、図書室、などの共通スペースがある。5階の一部は300人収容の講堂と食堂が配置されている。将来、5階のその他の部分及び6階を増築することが可能な計画となっている。

(3)フロアプラン

1階には基礎を必要とする大型機材、騒音や振動を伴う機材を設置する実験室、材料・サンプルの持ち込みを必要としたり熱・埃の発生する実験室を配置する。これらの実験室は用途上、十分な天井高さが必要なため、1階のみ室内高を5mとする。

1階は機械工学科、土木工学科、鉱業工学科の各実験・工作室および大型機材が入る電気工学科、化学工学科の実験・工作室が配置される。2階は建築学科、生産工学科、測地工学科および土木工学科、コンピュータ工学科の一部の実験室、3階はコンピュータ工学科、電気工学科、電子・通信工学科の実験・演習室が配置される。4階には衛生工学科、化学工学科および物理・化学の実験室が配置される計画である。

表—3.1 室配置一覧表

階	用途・室名	室名	広さ (㎡)
1 階	土木工学科実験・試験室 機械工学科実験・実習・工作室 電気工学科実験・試験室 学部事務室 その他	4室 8室 2室 1室 4室	3,028 ㎡
	小 計	19室	
2 階	コンピュータ工学科CAD実習室 土木工学科測量準備室 生産工学科実習室 建築学科実習室 その他	1室 1室 3室 8室 10室	2,920 ㎡
	小 計	23室	
3 階	コンピュータ工学科実験・演習室 電気工学科実験室 電子・通信工学科実験・工作室 その他	9室 3室 4室 5室	2,608 ㎡
	小 計	21室	
4 階	一般基礎科学(物理・化学)実験室 共通室(AV室、図書館等) その他	4室 3室 6室	2,500 ㎡
	小 計	13室	
5 階	講堂等	2室	876 ㎡
合 計		78室	11,932 ㎡

### 3.2.3 建設スケジュール

建設工期は着工後12ヵ月を予定している。着工前の手順としては、敷地のボーリング調査・解析、整地と平行して、建築内容の詳細設計が行われる。この詳細設計に基づいて公共事業省（DPWH）が建設費の積算をする。

公共事業省の積算の間に施工業者を選定し、詳細設計および積算結果に従ってPUPと建設業者の間で建設工事契約が結ばれる。建設工事契約が大統領府で認証された後、工事着工の運びとなる。表-3.2 に建設工程表を示す。

表-3.2 建設工程表

工 程	1989年	1990年				1991年	
	12月	1	2	3	4	3	4
建築設計	=====						
敷地ボーリング 調査	=====						
ボーリング 結果解析		=====					
敷地整地		=====					
詳細設計		=====					
建築費積算			=====				
施工業者選定			=====				
工事契約			=====				
認証				=====			
建設工事				=====	=====	=====	=====

### 3.2.4 予算措置

PUPの予算は国家予算から直接支出されることになっており、1990年度PUP予算として総額 309,987,000ペソが国家予算に計上されている。この内 120,860,000ペソが建設・土地・設備・機材購入の費目に充てられ、CEAの新校舎建設費はこの中に組込まれている。CEAの新校舎建設費として、その約80%に当たる 96,000,000 ペソが予算計上されている。

工事契約書が認証されると、建設費は直ちにPUPに支出されることになる。

### 3.3 計画内容の検討

#### 3.3.1 要請内容の検討

現地調査により確認されたPUPの機材要請内容は次の様にまとめられる。

- ①既存7学科（コンピュータ工学、土木工学、機械工学、生産工学、電気工学、電子・通信工学、建築）に対する教育機材の供与。
- ②新設4学科（化学工学、測地工学、衛生工学、鉱業工学）に対する教育機材の供与。
- ③各学科共通基礎分野の一般基礎科学（物理、化学）教育機材の供与。
- ④各学科共通の視聴覚機材、教材作成用機材、管理用機材、車両等の補助教育用機材の供与。

PUPは独自の理念に基づいた開発5ヵ年計画を実施しており、その一環として工学系教育の拡充のためCEAの整備計画を推進している。1989年実績によるとCEAには既存の7学科に5,017名の学生が在籍しており、実験・実習が不可欠な工学分野においては、現在の施設・設備では有効な教育の実施が期待できない。そのためCEAの新校舎を建設し教育環境を整備するとともに、4学科の新設を計画しているものである。

こうしたPUP側の自助努力に対応して、上記要請内容のうち①の既存の7学科に対する機材供与は適切かつ妥当なものと考えられる。また③の一般基礎科学教育機材については工学系教育の基礎分野であり専門教育をする上では欠かせない。CEAは1991年に新校舎における教育活動を開始する計画であるが、その際には④の補助教育機材は、こうした教育活動を支援するために必要と考えられるので、過不足のない範囲での供与を考慮する。

以上の理由から、上記要請の①、③および④について、日本側が無償協力することは本計画の実施において極めて適当であると判断される。

しかし、②に示す新設計画の4学科では現時点ではまだ学生はおらず、教員も人選・募集の計画段階である。従って、現状でこれらの新設学科についての実績は判断できない。各学科についてみると、測地工学・衛生工学はもともと土木工学の授業コースに含まれており、当面既存の土木工学の中でカバーできると判断される。また化学工学・鉱業工学の各科は、現在のフィリピンでは立ち遅れている分野であり、国内の基盤も薄いため、学生が卒業後直ちにこの分野で社会に対応することは難しい。さらに計画内容には大型機材が多く含まれており、供与機材規模からみた教育効果が既存学科に比べると小さいと判断される。

こうした観点から、本計画対象から②の新設学科は除外することとする。

以上の考察により機材供与は、下記に示す分野を対象とする。

既存7学科 : コンピュータ工学科  
土木工学科  
機械工学科  
産業工学科  
電気工学科  
電子・通信工学科  
建築学科  
一般基礎科学 (物理・化学)  
補助教育機材

### 3.3.2 計画分野

本計画の対象分野は、既存の7学科、基礎一般科学(物理・化学)及び補助教育機材の9分野である。各分野の概要は以下の通り。

#### (1) コンピュータ工学科

フィリピンでは、近年コンピュータの活用と充実には目覚ましいものがあり、PUPにおいてもコンピュータ教育は最重要教育分野となっている。しかし現状は、コンピュータ・情報学部の施設を借用してコンピュータ演習、プログラム演習などの授業を行っており、十分な教育効果はあがっていない。本計画においてCEAの殆どの学科がコンピュータ演習をカリキュラムに組入れている。建築・土木工学・機械工学科などでは、データ処理やCADシステムなどの応用実習が重点科目となっている。本計画ではこれらの演習・実習を本学科に集中させ、各学科が共用することで効率的・効果的な運用をはかることとする。本学科の専門科目としては、基礎デジタル回路、マイクロコンピュータハードウェア、コンピュータ制御に関する機材が必要である。

#### (2) 土木工学科

土木建築、インフラ整備のための土木工学技術者の需要は、フィリピンにおいて今後ますます増加すると考えられる。PUPではこれまで土木工学の専門的な基礎実験・実習に必要な機材がなく、十分な教育ができなかった。本計画において、材料試験、土質力学実験などの基礎教育と同時に、実際的な現場技術の実習や測量演習などに必要な機材の整備を行う。

### (3)機械工学科

機械工学は工業各分野で最も基本的かつ汎用性の広い分野である。現状は、小型の施盤・フライス盤など数台の工作機械を使った工作実習は行っているが、機材が質量ともに少なく、教育効果はあがっていない。本計画の実施により専門の基礎科目として機械要素、流体力学、熱力学、材料力学等の実験・実習が行われる。実用・応用科目では自動車工学、鋳造、冷凍機に関する実験・実習が行われる。計画機材の内容はこれらの実験用機材・教材の他、機械工作用の工作機械などである。

### (4)生産工学科

フィリピンの工業分野において、近年技術向上とともに生産技術の重要性が認識されるようになってきた。本学科では基礎的な生産技術、生産管理、品質管理などの教科の他、基礎流通・経済などの社会科学教科がカリキュラムに組み込まれている。機材としては作業分析・解析用機材や、印刷技術、写真技術実習用機材が計画される。

### (5)電気工学科

電流・電圧計、テスタなどの簡単な計測器はあるが、モデル・年式・仕様が揃っていないので、授業に使いにくいのが現状である。本学科では強電の電気技術者教育のため、基礎的な直流・交流回路、電動機、発電機、電気制御に関する実験・実習が行われる。計画機材はこれらに必要な機材、教材の他電気工作用機材などである。

### (6)電子・通信工学科

電子工学の基礎教育としてトランジスタなど電子回路構成素子の働きや、増幅・発振・変調回路などについての基本的な理解を得るための実験・実習を行う。またその応用分野としてテレビ・ラジオなどの通信機器の実習や、電子回路の製作実習、修理技術習得実習がカリキュラムに計画されている。

本学科とコンピュータ工学科、電気工学科は互いに共通教科が多く、それぞれのカリキュラムに応じて施設・機材を共用することにより、機材の効率的な利用ができるよう考慮する。

### (7)建築学科

建築設計、都市景観、環境計画などの分野の教育を目的とした学科である。建築設計・製図や環境計測器類、模型による景観の実習を行う。現在の製図の実習には、小型製図板と定規が使われており、民間の設計事務所との技術的なギャップが大きい。計画機材には、製図機械が含まれており製図実習については機械製図、建築製図に関

する実習の全てを分担する。

(8)一般基礎科学（物理・化学）

C E A各学科に共通な基礎分野であり、数学、基礎工学とともに物理、化学の実験を行う。化学は1年、物理は2年のそれぞれ前・後期のカリキュラムとなっている。

(9)補助教育機材

C E Aの学部として管理運用する機材である。機材は視聴覚機材、教材作成用機材、A V室用機材等である。

### 3.3.3 計画機材内容

本計画の要請機材は前述の様に13の分野に大別されている。P U Pは専門技術者の養成を目的とした5年制の工業大学であるが、卒業生が社会に出て技術的に自立出来ることを意図した、独特の教育カリキュラムを持っている。そのため教育内容は、各工業分野の基礎・応用に主眼が置かれた、実践的な教科により構成されている。こうした方針に対応して要請機材内容は、専門的な分析・研究を目的とした高級機材は少なく、実験・実習用機材、教材、加工実習用機材・工具、模型、計測機器などが主となっている。

本計画は対象分野が広い上、C E Aは学生数が極めて多い。供与機材が有効に利用されるためには、この点に十分留意した機材計画とする必要がある。また既存機材が質・量ともに少ないので、現状の教育実績から機材の使用状況を判断することは難しい。従って機材計画は、既存7学科と一般基礎科学、補助教育機材の各分野で、要請内容に添って実用的で汎用性のある機材を選択し、効果的な教育が行える様に数量を設定することを考慮する。

### 3.4 計画の実施

#### 3.4.1 実施機関

本計画の実施機関はフィリピン産業大学（PUP）であり、計画の実施に伴う全ての業務はPUPが責任を持つ。

#### 3.4.2 実施体制

本計画を実施するPUPの関連部門の組織体制は、それぞれ担当副学長を長とする2つの部門に大別できる。実施機関の組織表は図-3.1に示す。

##### ①管理・資金部門

全学の人事、管理、調達、契約などの業務を行う部門である。本計画の実施に関連する新校舎建設計画の設計、積算、契約、施工監理の全ての業務に責任を持つ。機材供与後の計画実行段階では、予算執行、人事計画、資材調達などの管理を行うこととなっている。

##### ②学部部門

本計画のCEAを含むPUP本校の全ての学部の教育計画、関連業務を統括する部門である。本計画実施に際しては、既存・新設各学科のカリキュラム作成、教育計画、機材計画、配置計画の責任を持つ。機材供与後は各機材の管理・使用計画を立案し、維持管理、保守・修理を行うことになる。

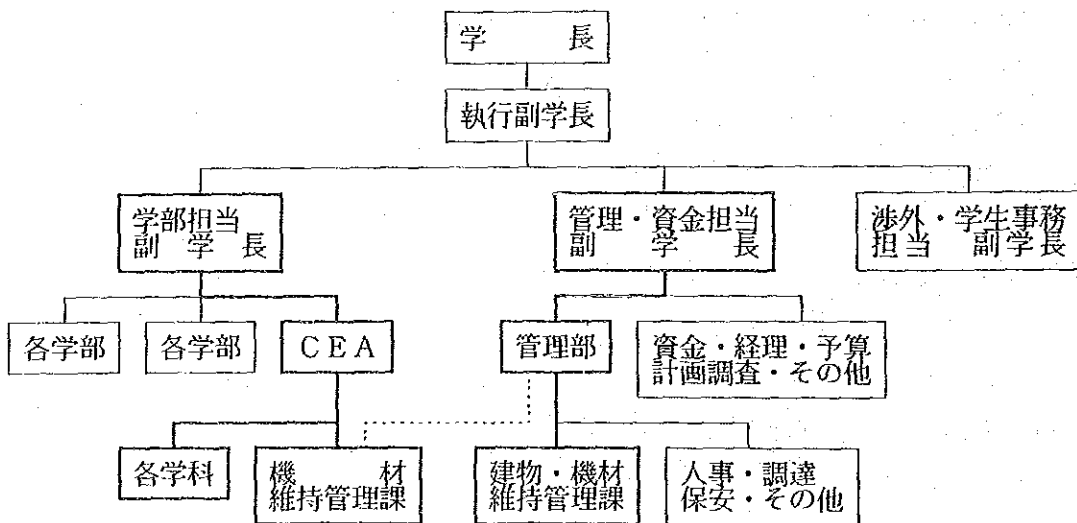


図-3.1 本計画実施PUP組織表



## 第 4 章 基本設計



## 第4章 基本設計

### 4.1 基本設計の方針

本計画のCEAは5年間の教育期間を通じ、各学科のカリキュラムで共通の科目を持つものが多い。従って各学科が個別の計画を作成したのでは、機材や実験室などが重複して、いたずらに規模を拡大し無駄が生ずる結果となる。そのため先ず各学科間それぞれのカリキュラムを基に教育内容の調整を行い、適正規模で効果的な機材計画を取りまとめる。本計画の基本設計の作成は以下の方針による。

- ① 機材選定に当たっては、カリキュラムの内容を満足すると同時に、フィリピン国内及びPUPにおける技術・教育レベルに合致することを条件とする。
- ② 各学科間あるいは同一学科内において共通な機材については、教育効果の面で無理のない範囲で共有させる。
- ③ 実験・実習はその内容に応じて、教育効果を維持し得る人数のグループで実施するものとし、各グループ単位で使用するのに必要な機材数量とする。
- ④ 建築計画との整合性に留意し、各機材を配置する部屋の規模・設備内容を十分に考慮して、設置・収納され得る規模とする。

## 4.2 基本設計の条件

### 4.2.1 機材選定の条件

PUPは低所得層の出身者に対しても、公平に教育機会を与えることを教育の理念としている。しかしこれらの学生のうちには、経済的な理由により、卒業まで連続して就学することができずに中退する者も多い。そのためPUPでは、各学年毎に一定レベルの技術を習得することができ、仮に中途退学してもその技術を基に自立が可能な様に、独自のカリキュラムを採用している。こうした理由からPUPの教育内容は職業訓練的な傾向が強く、研究的な要素は少ないと言える。

また在籍する学生数が極めて多いので、すべての学生に理想的な方式での教育を施そうとすると、現状とのギャップが大きすぎる。同時にCEAの新校舎建設計画の内容・規模からも、そうした条件を満たすことは難しい。本計画ではPUPの現状の教育内容および新校舎建設計画の内容を踏まえた機材選定を行う。

本計画の対象は、技術・工学教育の基礎および専門科目における実験・実習用機材である。CEA新校舎の部屋割りのレイアウトは、これらの機材を設置するための実験・実習室を優先的に計画したものである。そのため、本校舎には講義用として使用できる教室は少ないが、講義を中心とした授業は従来通り、本部校舎も使用することを考慮する。

機材選定条件は次の通り。

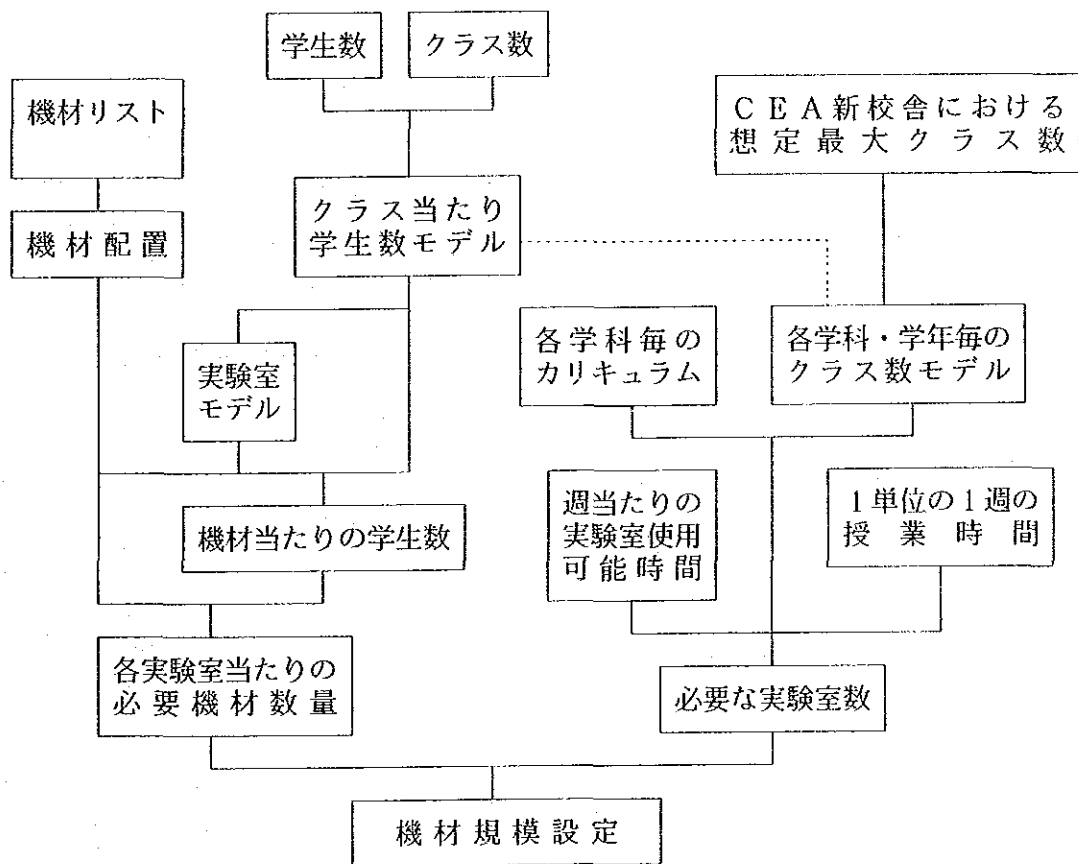
- ① 基礎的、汎用的な教育用機材を選定する。高度かつ専門的な研究機材、あるいは特殊な教育機材は対象外とする。
- ② 使用する上で、極度に高度な技術を要する機材、あるいは専門的な維持管理を要する機材は対象外とする。
- ③ 特殊あるいは高額な消耗品や実験材料を必要とするなど、運転費用の掛かる機材は対象外とする。
- ④ 高電圧・大容量の電気や大量の水を必要とする様な特殊な装置は対象外とする。
- ⑤ 極度に高レベルな空調・防塵・除湿などの設置環境を必要とする様な機材は対象外とする。
- ⑥ PUPの教育計画、カリキュラム、実験内容に合致すること。
- ⑦ 多数の学生による高い使用頻度に耐え、保守・修理・点検の容易な機材とする。
- ⑧ フィリピンの工業分野において、一般的・汎用的な機材とする。
- ⑨ 修理用部品、消耗品、実験材料などが、フィリピンにおいて容易に入手できる様な機材とする。

#### 4.2.2 機材規模設定条件

本計画機材の数量規模設定に当たり、次の考え方により検討を行う。CEAの学生数が多いので、共通科目は各学科で共通の実験・実習室を使用して実施することとした。従って各機材数量はその配置計画を基に、各実験・実習室当たりの必要数量を検討し、全体の必要数を算定する方法で求めた。

##### (1)機材規模設定フロー

機材規模設定のフローは以下の通りである。



図—4.1 機材規模設定フロー

(2) 1クラス当たりの学生数の設定

C E Aの1クラス当たりの学生数は、最大1クラス当たり64人、最小27人で学科によってかなりばらつきがある。現状の平均学生数を基に、1クラス当たりの学生数を設定する。

1989-90年のC E A学生総数 5,017人に対し、クラス数は 109クラスである。  
これより現状の1クラス当たり平均学生数は、

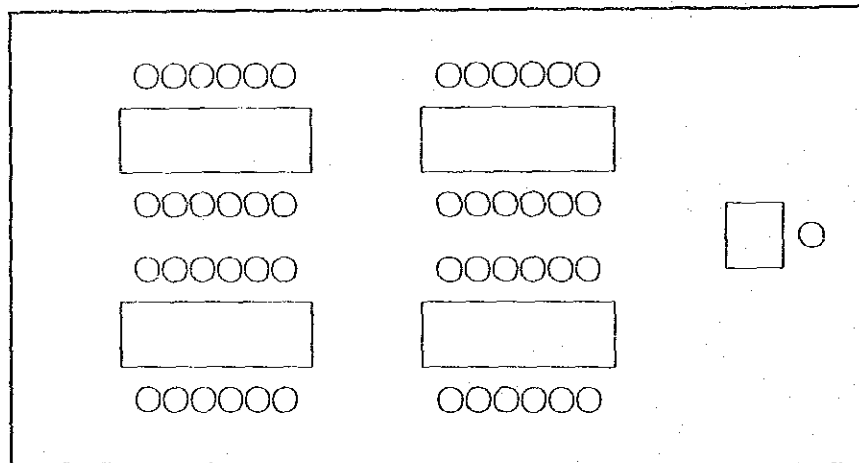
$$5017 (\text{人}) \div 109 (\text{クラス}) = 46 \text{ 人/クラス}$$

この結果と、標準的な実験室のレイアウト等から、1クラスの実験グループの単位を1グループ当たり12人、1クラス4グループと設定すると48人/クラスとなる。

<設定クラス当たり学生数・グループ規模>

1クラス当たりの学生数	: 48人
1クラス当たりの標準実験グループ	: 4グループ (12人/グループ)

建築レイアウトによる基本的な実験室モデルを下図に示す。



図一4.2 実験室モデル

### (3)CEAのクラス数規模の検討

機材計画はCEAの新校舎における最大クラス数規模を対象に作成する。そのためCEA各学科・学年毎に、計画規模検討の為のクラス数モデルを検討する。この方針で次の手順によりCEAの新校舎において授業可能な最大クラス数を設定する。

#### ①CEA新校舎の部屋数

同校舎の設計レイアウトより、授業・実験・実習に使用できる部屋数は66室である。

1 F	19	室	(機械工作室は2室とする)
2 F	18		
3 F	18		
4 F	11		
合 計		66	室

#### ②1週間当たりの1部屋の使用可能時間

PUPの授業は1週間6日(月～土)、1日当たり13.5時間(7:30～21:00)行われる。各部屋はこの間フルに使用されることはないので、使用効率を80%として1週間当たりの部屋の利用可能時間を求める。

$$13.5 \text{ 時間/日} \times 0.8 \times 6 \text{ 日/週} = 64 \text{ 時間/週}$$

#### ③新校舎における授業時間総数

新校舎での1週間当たりの授業時間総数は4,224時間である。

$$64 \text{ 時間/週} \cdot \text{部屋} \times 66 \text{ 部屋} = 4,224 \text{ 時間/週}$$

#### ④1週間のクラス当たり平均授業時間

1クラスの1週間当たりの平均授業時間は30時間/クラスである。  
(CEAへのヒアリングによる)

#### ⑤1週間当たりの授業可能な最大クラス数

CEA新校舎において1週間で授業できる最大クラス数は140クラスである。

$$4224 \text{ 時間/週} \div 30 \text{ 時間/クラス} \cdot \text{週} = 140 \text{ クラス}$$

#### ⑥各学科の年間取得単位数

各学科の年間取得単位の平均は230単位、この内一般教養科目118単位、専門科目は112単位である。一般教養科目の内約1/3は他学部で受講することになっており、2/3がCEA内で他学部の講師等により行われる授業となっている(CEAへのヒアリングによる)。

⑦CEAにおける授業比率

下記の計算により、CEAで行う授業単位数は平均で191単位、その比率は全単位数の83%である。

$$118 \text{ 単位} \times 2/3 + 112 \text{ 単位} = 79 + 112 = 191 \text{ 単位}$$

$$191 \text{ 単位} \div 230 \text{ 単位} = 0.83 \text{ (83\%)}$$

⑧CEAにおける最大クラス数

⑦によりCEAの新校舎における授業単位数の比率が83%、CEAの新校舎で授業できる最大クラス数規模が140クラスであることから、CEA各学科のクラス数の上限は168クラスとなる。

$$140 \text{ クラス} \div 0.83 = 168 \text{ クラス}$$

(4)CEAのクラス数モデルの設定

以上の検討結果から、CEAの将来計画の中で全学科のクラス総数が168クラスに最も近いのは、1993-94年の161クラスである。従って本計画規模検討の各学科のクラス数のモデルを、上記の年度をもとに次のように設定する(表-4.1)。

表-4.1 本計画クラスモデル

単位：人

学 科	学 年					合 計	人/クラス
	1年	2年	3年	4年	5年		
CoE	336(7)	274(6)	260(6)	182(4)	228(5)	1280 (28)	45.7
CE	192(4)	137(3)	130(3)	124(3)	118(3)	701 (16)	43.8
ME	192(4)	137(3)	130(3)	124(3)	118(3)	701 (16)	43.8
IE	192(4)	137(3)	130(3)	124(3)	91(2)	674 (15)	44.9
EE	192(4)	137(3)	130(3)	124(3)	118(3)	701 (16)	43.8
ECE	336(7)	274(6)	260(6)	182(4)	228(5)	1280 (28)	45.7
Arch	192(4)	137(3)	130(3)	124(3)	118(3)	701 (16)	43.8
ChE	144(3)	91(2)	87(2)	43(1)	41(1)	406 (9)	45.1
GE	144(3)	91(2)	87(2)	43(1)	41(1)	406 (9)	45.1
SE	96(2)	91(2)	87(2)	43(1)	41(1)	358 (8)	44.8
MiE	96(2)	91(2)	45(1)	43(1)	41(1)	316 (7)	45.1
合 計	2112(44)	1597(35)	1476(34)	1156(27)	1183(28)	7524 (168)	44.8

\* ( ) 内はクラス数を示す



(5)必要機材数量の設定

機材の必要数量は原則として1グループ当たり1台を基準とする。機材の種類により使用する人数を設定して、1実験室当たりのグループ数を決める。これにより、各実験室毎にクラス単位で実験を行うのに必要な機材数量が決定される。

機材の種類・用途によってはクラス全体で1～3台程度を使用するもの、あるいは各グループ用以外に教師用、サンプル用などを考慮する場合がある（表-4.2）。

表-4.2 機材数量とグループ人数

機 材 数 量 (実験当たりグループ数)	機材を使用する 人 数
1 台	4 8 人
2	2 4
* 4	* 1 2
8	6
1 6	3
4 8	1

\* 標準の実験形態による数

(6)部屋数の検討

設置機材数の多い主な実験・実習室について、その部屋数の妥当性を検討する。相当する実験・実習室を表-4.3に示す。

表-4.3 部屋数を検討する部屋リスト

部 屋 名	学科名	部屋数	用 途
コンピュータ演習室	コンピュータ工学科	6	基礎コンピュータ演習・応用実習
CAD室	コンピュータ工学科	1	CAD演習
建築製図室	建築工学科	2	Arch, CE, GE, MiE 各学科の基礎製図演習、専門科目実習
機械製図室	建築工学科	2	CoE, ME, IE, BE, ECE, CHE, SE 各学科の基礎製図演習、専門科目実習

これらの実験・実習室を、一週間当たりに使用するクラス数と使用時間を求め、部屋数の妥当性の検討をする。検討の手順は以下による。

①1週間当たりの1部屋の使用可能時間

1部屋における授業可能時間は1週当たり 64 時間である。

②実験・実習1単位の授業時間

CEAの実験・実習1単位の授業時間は、1週間当たり2時間である。

③各実験・実習室で実施される授業の単位数

同一の実験・実習室で行われる授業の総単位数を求める。各学科毎のカリキュラムについて、各部屋毎・各学期毎に行われる授業を抽出しその単位数を集計する（表-4.4：付属資料2.7参照）。

表-4.4 各室における授業単位数

実験・実習室名	単 位 数	
	前 期	後 期
コンピュータ演習室	163	159
CAD室	30	23
建築製図室	57	60
機械製図室	58	60

④各部屋の必要数

以上①～③までの結果を基に各部屋の必要数を算出する。算出方法は各部屋の前・後期の単位数のうち多い単位数をもとに算定する。授業単位数(③)に1単位の授業時間(②)を掛けて1週当たりの授業時間を求め、それを1週当たりの部屋の利用可能時間(①)で割って必要部屋数を求める。算出式は次の通り。

$$\begin{aligned} & (\text{各部屋の総単位数}) \times (1 \text{ 単位当たりの時間数}) \div (\text{部屋の利用可能時間}) \\ & = \text{部屋数} \end{aligned}$$

その結果を表-4.5に示す。

表-4.5 各部屋の必要数

部 屋 名	期	計 算 式	部屋数
コンピュータ演習室	前	163 単位 × 2時間 / 単位 ÷ 64時間 / 部屋 = 5.09 部屋	6
CAD室	前	30 単位 × 2時間 / 単位 ÷ 64時間 / 部屋 = 0.93 部屋	1
建築製図室	後	60 単位 × 2時間 / 単位 ÷ 64時間 / 部屋 = 1.88 部屋	2
機械製図室	後	60 単位 × 2時間 / 単位 ÷ 64時間 / 部屋 = 1.88 部屋	2

注：部屋数は小数点以下切上げで算出した

CEA将来計画では、1993-94年は161クラスで学生数6,809人と計画している。本モデルでは、1クラス当たりの学生数を48人として、CEA計画に沿った適正学生数を設定した。

本検討ではC E Aの新校舎の各学科のクラス総数を、最大で 168クラスと見積もったが、各クラスの定員を48人として計算すると学生総数 8,064人に対応する。また、この検討では教室の使用効率を80%と見積もったが、更に効率的な運用により、例えば90%とすればクラス数 181クラスまで可能になり、学生総数は 9,072人となり、1996-97年水準(9,046人)に相当する。

しかし現実には、学科により学生の入学・進学的人数がばらつくため、学年・学科によってクラス当たりの学生数は変動する。各学科のクラス構成により、過密な計画を余儀なくされることも考慮しなければならない。上記ではクラス数の上限を検討したが、将来さらに学生数を増やしたり、クラスにより48人以上の学生数となる場合は、各機材を使用する実験グループの人数を本計画より多く設定するか、機材を新たに手当てして対応すべきである。