

3.3.3 機材の概要

ブネ工科大学の要請機材について3.2.4で検討した結果、主要機材の概要は次の通りである。

1. 電子通信学科

機 材 名	主 要 用 途
1. 電界強度測定器	無線送信機から放射された電磁エネルギーの電界強度を測定する。主としてFMトランシーバーの解析に使用する。
2. 標準ダイポールアンテナセット	短波や超短波帯の無線通信で半波長の長さの直線導体を用いその中央で給電するアンテナでFMトランシーバーの実験に用いる。
3. 周波数カウンター	1秒間の電気信号のサイクル数を測定するもので、マイクロ波工学の実験・研究に用いる。
4. 変調解析装置	移動無線、放送などの各種無線機器やその他関連電子部品が有するRF信号(無線周波信号)の周波数、変調特性、電力などを測定する。
5. 無線通信解析装置	FM移動無線機(業務用無線、簡易無線、アマチュア無線等)の諸特性(送信電力、送信周波数、ひずみ率、変調信号周波数、受信出力レベル等)を測定する。
6. マイクロ波電力計	マイクロ波の電力を測定する。
7. マイクロ波信号発生器	通信機器・回線・ラジオ・計測器・電子部品などの調整試験や一般研究実験に必要な安定した可変周波数を発生させる。
8. スペクトラム解析装置	異なった周波数の波からなる電気信号を受信し、各々の周波数成分を検出・表示する。
9. ネットワーク解析装置	入力信号に対する出力信号の利得(振幅の比)と位相の周波数特性を測定する。
10. スカラーネットワーク解析装置	高周波における挿入損失、利得、リターンロス等を測定する。
11. 光ファイバー通信試験セット	通信の搬送媒体に電気信号の代わりに光が光ファイバーの中を伝播することを利用した光通信の実験及び計測をする。
12. ロジック解析装置	デジタル回路を中心とした機器やシステムの開発に使用されるロジック信号を電圧がハイレベルかローレベルで表わすパルス波形によるタイミング表示と0か1の2進数で表示されるステート表示で測定する。
13. 電磁干渉試験装置	信号そのものや信号が原因となって発生する電圧により電気通信系において情報の妨害となる電氣的乱れを実験・測定する。
14. 信号波分析合成機類	ラジオ、テレビなどの各種無線機の調整や試験をするために用いる高周波用の信号源の分析や合成を行う。
15. ビデオ信号処理装置	映像信号のデジタル記録処理、ミキシング及び編集の実験・実習を行う。

16. 電子部品及びデバイス	実験研究で使用するダイオード、トランジスター、スイッチ、マイクロプロセッサ等の電子部品。
17. 標準器	標準電池、標準抵抗器、標準容量器など測定器のもととなる電気単位であり、使用中の各種電気・電子機器の校正を行う。

2. 金属学科

機 材 名	主 要 用 途
18. 疲労試験装置	材料の引張、圧縮試験だけでなく、設定した負荷の繰り返し荷重試験も行う。特に金属・複合材料の機械的試験に使用する。
19. 測定顕微鏡	非接触法で材料表面の微小くぼみ深さを測定し、表面粗度を計測する。
20. 微小硬度計	微小の負荷を与えて圧子（極めて徐々に試験片の表面に押し付け表面にくぼみをつけるもので、焼入れ鋼球またはダイヤモンドが用いられる。）の押し込み深さを自動検出することにより、試料の表面強度特性を測定する。
21. 真空放射スペクトルメーター	原子がいくつかの特定の振動数の光だけを吸収・放出することを利用して、金属の種類や、濃度を計測し、元素の定量分析を行い金属材料の解析を行う。
22. 超音波硬度計	熱処理部品の硬化層の深さや、溶接部の最高硬さなどを測定する。
23. X線応力測定	機械加工、溶接、塑性加工、鑄造等による残留応力を測定し金属材料の試験・研究に用いる。
24. 真空高周波誘導電気炉	原料の金属を入れたるつぼの周囲に巻いたコイルに高周波電流を流し、金属に変圧器の二次巻線の役目をさせて誘導電流を発生させ、その抵抗熱で融解し鉄合金、非鉄金属の精練・鑄造の実験・研究に使用する。
25. 炭素・硫黄分析装置	金属の性能に重要な影響を与える微量元素である炭素と硫黄を迅速分析し、新素材の開発を行う。

3. 電気工学科

機 材 名	主 要 用 途
26. 自己学習ロボット訓練装置	ロボットの使用法や応用法、ロボット言語のプログラミング等、ロボットシステムの基礎を実習する。
27. 電力線多機能変換器	交流電圧、交流電流、電力、周波数等の電力諸量を直流信号に変換すると同時に出力し、電力工学・実験研究の産業支援に用いる。
28. マルチチャンネル電圧・電流発生装置	半導体や電子部品の直流特性試験や評価をするために必要な電圧、電流を広域にわたって発生させ送配変電、HVDCなどの実験・研究に用いる。
29. 絶縁型プローブシステム	光ファイバーを利用し、外部からの影響をうけずらくしたケーブルをもつ検知部品で、HVDC実験・研究に用いる。
30. デジタル式電力計	回路の電圧、電流、有効電力などを同時に測定でき、周波数範囲が広いため、家電、電気機器、電源、照明などにおける高周波を含むひずみ波形の電力測定もする。
31. 電子式ハイブリッドメーター	直流・交流用の電流・電圧計でデジタルによる高精度測定とアナログバーグラフによる視認性をもった汎用電子メーターでHVDCの実験・研究に用いる。
32. カラープロッター付分析記録計	電圧や電流などの時間的変化を測定・表示・記録をするパワーエレクトロニクスの実験・研究に用いる。
33. デジタルマルチメーター	電圧計、電流計、抵抗計などの測定機能を備えた多機能形計器。デジタル式テスター。
34. デジタルオシロスコープ	連続的に変化する電圧や電流等のアナログの電気信号をデジタル信号に変換し、測定、表示、記録する。
35. デジタル指示型制御器	温度、流量、圧力、液位などのアナログ変量をデジタル表示し、これらを別の独立変量数により制御する計器。
36. アナログオシロスコープ	電流や電圧などの変化を横軸を時間、縦軸を信号強度とした静止波形として測定する。
37. デジタルメモリー	落雷や地震波のような単発的に発生する波形をアナログ・デジタル変換し半導体メモリーに一時記憶させ波形を再現させる。
38. 高速過減現象デジタル変換器	高速で演算が実行できるため、単発現象の周波数解析（ある振動に含まれている異なった周波数成分の強度を測定）を実行できる。
39. 高感度・高精密デジタルマルチメーター	高精度、高分解能、演算機能をもち、交流、直流の電圧、電流、抵抗等の測定ができる。
40. デジタル電子計	微小電流を測定する。
41. パワースコープ	動電気の計測をする。
42. 携帯式光度計	光源のもつ光の強さを測定する。
43. 高電圧DC電圧計	高電圧用の直流電圧計
44. 高電圧AC/DC電圧計 (10KV)	交流・直流用の高電圧計

45. 高圧直流送電シュミュレーター	発電所、変電所、高圧送電のシュミュレーション実験を行う。
46. 電気部品及びデバイス	実験で使用する各種メーター、モーター、コンバータ等の電気部品。

4. 計測工学科

機 材 名	主 要 用 途
47. 任意波形発生装置	ノイズを含んだ波形、高周波（基本波の整数倍の周波数をもつ正弦派）でひずんだ波形、特殊な変調のかかった波形など任意の波形を発生させ、通信機器、レーダーシステム、テレビ、ラジオ等の開発に利用する。
48. 解析型記録計	測定アナログ信号をデジタル変換しメモリーに記憶させ記録するとともに計数解析用として利用する。
49. 携帯式デジタル較正器	計器や測定器の誤差を修正する。
50. データ集積処理装置	計測の測定点数が多く分散するときに集中管理し、データ処理をする。
51. デジタル圧力計	検出圧力をデジタルで表示する圧力計。
52. 単一閉ループプログラマブル制御器	工業計測で遠隔制御を行うための電圧、電流、電力等の測定の手順をあらかじめプログラムしたマイコン内蔵型の制御計器。
53. 高機能フィールド通信機	遠隔操作における工業計測の対象となる温度、流量、圧力、液位などの現場における検出、変換、制御系と遠隔操作側の調節部との状態解析を稼動中に行うもので各種制御系、実験・研究・産業支援に広く使用される。
54. センサー付超音波解析計	超音波を利用し固体の内部損傷検出を行う。固体試料の表面から試料の内部に向けて超音波パルスを送り、傷や他の欠損からの反射波をうけ、電子信号にかえて観測する解析計でありこれを生体医用に応用する。
55. センサー付筋電計	筋肉の電氣的刺激に対する電氣的反応を定量化して、筋力の測定に使用し生体医用に応用する。
56. FFT回路網解析装置	従来のデジタルスペクトル解析装置の演算速度を改善した装置であり、電子・電気回路のON-OFF操作による時間変化信号電圧のフーリエ変換計算に含まれる平均、コヒーレンス関数、相関、パワースペクトルその他の演算・解析を行うもので、信号波解析、振動解析に利用され、本学科では、医用工学への利用研究に用いられる。
57. 計測部品及びデバイス	実験で使用する抵抗、カウンター、メーター等の材料部品
58. センサー	熱、光、変位、圧力等の測定量を電気信号に変換する検知計

5. 土木工学科 (含む、都市工学科)

機 材 名	主 要 用 途
59. コンピューター制御万能材料試験機	プラスチック、複合材料の圧縮、引張等の材料強度試験を行い、そのデータをコンピューターにより解析処理する。
60. デジタルセオドライト	測量で水平角や鉛直角を測定するためのデジタル表示のトランシット。
61. 自動レベル	測量で水平の視準線が自動的に得られるレベル。高低差を求める水準測量に使用する。
62. 光波距離計	主局と従局の2点に光波を発射し、往復させ、その距離をデジタル表示する。
63. デジタルプランニメーター	測量図上の面積の境界をたどって面積を測定する。
64. 騒音計	耳に感ずる音の大きさを測定する。
65. 携帯用ガス検知計	一酸化炭素、硫化水素、亜硫酸ガスの検出を行う。

6. 機械工学科 (含む、実験工場)

機 材 名	主 要 用 途
66. X-Yプロッター	互いに関連する2つの変量をX、Y軸により、相互の関係を自動的に記録する。目的に応じA1サイズ、A3サイズを使い分ける。
67. デジタル式温度/湿度計	温度、湿度をセンサーで関知しデジタル表示する。
68. コンピューター付データロガー	分散した測定点からのデータを集中処理する。
69. 自動冷凍能力試験装置	冷凍用、空調用コンプレッサーの冷凍能力を自動的に測定し、パソコンにより計算しコンプレッサーの性能評価を総合的に行う。
70. 3次元測定装置	プローブ(測定点検出器)が互いに直角なX、Y、Z軸の各方向に移動させ、テーブル上の対象物の空間座標を読みとり工作物の精密3次元測定を行う。
71. 歯車測定機	かみあう歯車の中心距離・偏心・歯形・ピッチ・歯厚等を測定する。

第 4 章

第4章 基本設計

4.1 機材の設計方針

機材整備計画における教育用機材設計にあたり以下に示す設計方針を設定し検討を行った。

(1) 機材の規模・汎用性

本計画は教育・研究用であるため、学生の実験・訓練に適合した規模、レベルの機材を選定する。

更に、各機材は実験室単位に設置されるが各実験室の教育及び研究内容は幅広い分野にわたっているので、機材は互いに密接に関連することも考慮し、特殊なものを除き、複数の実験・訓練に対応できる幅広い機能をもつ汎用機種とする。

(2) 現有機材及びインド国側調達機材との重複を避ける

インド政府による機材整備が現在進行中の学科があり機材の重複がないように配慮する。

(3) 機材の設置計画

本計画により整備される工学機材は、各学科の実験室・実習室内に設置される。それらの部屋は現在オープンスペースとなっているが、机・椅子のみが配列されている状況で設置上の問題はない。機材の配置計画は、機材の重量、寸法、用途、用役の容量等を考慮して配置する位置を決定する。

4. 2 設計条件

4. 2. 1 自然条件

(1) 気温及び湿度

プネ市では過去に最高気温として43℃、最低気温として1.7℃を記録しているが、日平均最高、最低気温の傾向から設計条件は次の通りとする。

特に機器設計上の留意事項は日夜の急激な温度差があるため温度の上昇・下降速度に敏感な材料の仕様決定には注意を要する。

設計温度 : 最高 : 45℃
最低 : 1℃

設計湿度 : 最高 : 85%
(相対) 最低 : 20%

4. 2. 2 建屋・用役

(1) 建屋

電子通信学科、計測工学科及び電気工学科用機材には重量機材や基礎を必要とする機材はない。そのため2階、3階の設置に問題はないが金属学科、土木工学、及び機械工学には、重量機材及び基礎を必要とする可能性がある機材があるが、それらのスペースは1階に確保されている。

また、疲労試験装置の冷却水用タンク基礎及び給水設置、自動冷凍能力試験装置の空冷用屋外機基礎を外部に設置する必要がある。高電圧を使用する機材では区画するためのワイヤーフェンスが必要となるが、いずれもプネ工科大学で用意される。

(2) 電源

停電は約月3回の割合で発生している。また、電圧の変動率は6%であるが、プネ工科大学の現状ではコンピューターを使用している実験室及び研究室に定電圧電源装置を設置している。従って精密電子機材を設置する場合、必要に応じて無停電電源装置と定電圧電源装置の設置を検討する必要があるが、これはプネ工科大学側で用意される。

コンセント

3相440V —— 分電盤にコードを直結するため、コンセントは不用であるが、機材の必要電力を満たす分電盤が必要である。

単相230V —— 現在は丸ピンの3ピンであるが、古い型のコンセントが多種あり本計画では5ピン式最新式とする。

4. 3 基本計画

4. 3. 1 基本計画

検討結果により選定された機材名、数量及び簡易スペックは以下に示す。

(1) 電子通信学科

機 材 名	数 量	備 考
1. 電界強度測定器	1	電界強度測定器、周波数変換器、プリセクタ
2. 標準ダイポールアンテナ	1	周波数：30MHz ～1,000MHz
3. 周波数カウンター	3	周波数：10MHz ～2.6GHz
4. 変調解析装置	1	周波数：150kHz～3GHz
5. 無線通信解析装置	3	周波数：25kHz ～1,000MHz
6. マイクロ波電力計	1	周波数：100kHz～1.4GHz
7. マイクロ波信号発生器	1	周波数：100kHz～4.5GHz
8. スペクトラム解析装置	1	周波数：10Hz～120MHz
9. ネットワーク解析装置	1	周波数：10Hz～300MHz
10. スカラーネットワーク解析装置	1	メインフレーム、シンセサイズド・スイーパー、スイープ・アダプター、検波器、方向性ブリッジ、パワースプリッター
11. 光ファイバー通信試験セット	1	メインフレーム、白色光源、光スペクトル解析装置、レーザーダイオード光源、光パワーメーター
12. ロジック解析装置	1	メインフレーム、パーソナルキット
13. 電磁干渉試験装置	1	メインフレーム、アンテナ
14. 信号波分析合成機類	1	波形合成器、分析記録計、デジタルオシロスコープ
15. ビデオ信号処理装置	1	カラービデオカメラ、カラービデオモニター、ポータブルカセットレコーダー、カラーグラフィックビデオプリンター、カラー特殊効果装置、編集装置、
16. 電子部品及びデバイス	1	
17. 標準器	1	

(2) 金属学科

機 材 名	数 量	備 考
18. 疲労試験装置	1	メインフレーム、油圧源、制御装置、クーリングタワー
19. 測定顕微鏡	1	測定ステージ、100 × 50mm 粗動装置、微動装置
20. 微小硬度計	1	測定ステージ、120 × 120mm
21. 真空放射スペクトルメーター	1	発光装置、測光装置、データ処理装置
22. 超音波硬度計	1	試料寸法 60×60×25mm 以下
23. X線応力測定装置	1	X線管球、背面反射カメラ、プリンター
24. 真空高周波誘導電気炉	1	消費電力 16KVA 鋳造重量 鉄 750g
25. 炭素硫黄分析装置	1	試料重量 1.0g

(3) 電気工学科

機 材 名	数 量	備 考
26. 自己学習ロボット訓練装置	1	小型ロボット、コントローラー
27. 電力線多機能変換器	1	3相3線
28. マルチチャンネル電圧・電流発生装置	1	200mV ~300V
29. 絶縁型プローブシステム	1	周波数 DC~15MHZ
30. デジタル式電力計	1	周波数 10HZ~20HZ
31. 電子式ハイブリッドメーター	6	2 ~300V
32. カラープロッター付分析記録計	1	4チャンネル
33. デジタルマルチメーター	1	
34. デジタルオシロスコープ	1	周波数 DC~100MHZ
35. デジタル指示型制御器	1	4 ~20mA
36. アナログオシロスコープ	1	周波数 DC~200MHZ
37. デジタルメモリー	1	メインフレーム、ICメモリーカード
38. 高速過減現象デジタル変換器	1	周波数 80MHZ
39. 高感度・高精度デジタルマルチメーター	1	メインフレーム、熱センサー
40. デジタル電子計	1	測定電流、200pA ~20mA
41. パワースコープ	1	メインフレーム、探触子
42. 携帯式光度計	1	
43. 高電圧DC電圧計	2	0 ~30,000V
44. 高電圧AC/D C電圧計	2	0 ~10,000V
45. 高圧送電シュミュレーター	1	高圧直流送電シュミュレーター 発電所シュミュレーター 変電所シュミュレーターを統合化する。
46. 電気部品及びデバイス	1	

(4) 計測工学科

機 材 名	数 量	備 考
47. 任意波形発生装置	1	2チャンネル
48. 解析型記録計	1	メインフレーム、ICメモリーカード
49. 携帯式デジタル校正器	5	メインフレーム、RJCセンサー、 ターミナルブロック
50. データ集積処理装置	1	メインフレーム、プリンター、リモートスキャナー コンピューター
51. デジタル圧力計	1	
52. 単一閉ループプログラム制御器	1	コミュニケーター、コントローラー
53. 高機能フィールド通信機	1	スマートトランスミッター、 フィールドコミュニケーター
54. センサー付超音波解析計	1	メインフレーム、探触子
55. センサー付筋電計	1	アンプ、CRT、プリンター、解析装置
56. FFT回路網解析装置	1	ネットワーク解析装置、FFTサーボ解析装置
57. 計測部品及びデバイス	1	
58. センサー	1	

(5) 土木工学科

機 材 名	数 量	備 考
59. コンピューター制御万能材料試験機	1	試験材料：複合材料、プラスチック
60. デジタルセオドライト	1	倍率：32倍、像：正像、視界：1' 30"
61. 自動レベル	1	倍率：32倍、像：正像、視界：1' 20"
62. 光波距離計	1	3素子反射プリズム
63. デジタルプランニメーター	1	測定範囲 3,000 × 300mm
64. 騒音計	1	デジタル型
65. 携帯用ガス検知計	1	検知ガス：一酸化炭素、硫化水素、亜硫酸ガス

(6) 機械工学科

機 材 名	数 量	備 考
66. X-Yプロッター	1	作図範囲 787×564mm, 403.95×276mm
67. デジタル式温度/湿度計	1	測定範囲 温度: -10° ~50°C 湿度: 20~99.9%
68. コンピューターデータロガー	1	最大入力数 80ポイント
69. 自動冷凍能力試験装置	1	測定範囲 750 ~7,500Kcal/h、水冷チラー
70. 3次元測定装置	1	測定範囲 500×400×300 mm マニュアルタイプ
71. 歯車測定機	1	測定径 350φ

4.3.2 維持費の検討

(1) 教育機材の年間使用電力量

各実験室における機材による消費電力より年間使用電力量を検討する。

- ① 各実験室に相当するカリキュラムをもとに週実験時間数平均利用率を検討する。
年間稼働週を30週とする。
- ② 本機材による消費電力の増加分に①の掛率により年間使用電力量を計算する。

1) 電子通信学科

実験室名	消費電力 (KW)	週実験時間数 (時間)	平均使用率	週消費電力 (KWh)
A. 電界強度測定装置	0.12	4	0.4	0.192
B. 通信方式研究機材	0.48	4	0.4	0.768
C. マイクロ波研究機材	0.72	6	0.4	1.728
D. 電子技術分析機材	1.32	4	0.4	2.112
E. 光通信機材	0.24	2	0.4	0.192
F. コンピューター技術及び通信機材	1.56	6	0.4	3.648
G. 信号波分析合成機類	2.16	4	0.4	3.456
H. 映像信号加工処理機材	1.44	2	0.4	1.152
I. 電磁干渉測定機材	0.36	2	0.4	0.288
合計				13.536

2) 金属学科

実験室名	消費電力 (KW)	週実験時間数 (時間)	平均使用率	週消費電力 (KWh)
A. 材料試験用機材	28.2	4	0.4	45.12
C. 金属元素分析試験用機材	3.6	2	0.2	1.44
D. 原料処理技術実習機材	0.6	2	0.2	0.24
E. 金属精練製造実験用機材	4.8	2	0.2	1.92
F. 熱処理実験用機材	3	2	0.2	1.2
G. 機能性金属材料試験用機材	19.2	4	0.2	15.36
合計				65.28

3) 電気工学科

実験室名	消費電力 (KW)	週実験時間数 (時間)	平均使用率	週消費電力 (KWh)
A. 高電圧技術機材	24.24	2	0.4	19.392
B. パワーエレクトロニクス機材	5.16	4	0.3	6.192
C. ローコストオートメーション機材	10.32	2	0.3	6.192
合計				31.776

4) 計測学科

実験室名	消費電力 (KW)	週実験時間数 (時間)	平均使用率	週消費電力 (KWh)
A. バイオメディカル (生体医用)	1.68	4	0.4	2.688
合計				2.688

5) 土木工学科

実験室名	消費電力 (KW)	週実験時間数 (時間)	平均使用率	週消費電力 (KWh)
B. 環境調査機材	0.6	2	0.3	0.36
C. 都市計画用機材	0.6	2	0.3	0.36
E. 構造解析機材	3	4	0.3	3.6
合計				4.32

6) 機械工学科

実験室名	消費電力 (KW)	週実験時間数 (時間)	平均使用率	週消費電力 (KWh)
D. CAD 機械設計及び製図実習用機材	0.36	4	0.2	0.288
E. 機械測定と制御実験用機材	0.24	2	0.2	0.096
F. 冷凍、空気調和実験用機材	48	4	0.3	57.6
G. トライボロジ実験機材	1.8	2	0.2	0.72
K. 治工具、機械工作実習用機材	1.2	2	0.2	0.48
L. 治工具設計実習用機材	1.8	2	0.2	0.72
合計				59.904

週の消費電力の合計 177.504 KWh/週

$$\begin{aligned} \text{年間電力使用料} &= 177.504 \text{ KWh} \times 30 \\ &= 5,325.12 \text{ KWh} \end{aligned}$$

(2) 電気料金

ブネ市での電気料金 1.5ルピー/KWh
従って本機材による年間の電気料金の増加は 7,987ルピー (日本円、約43,000円)
となる。

(3) 工事費一覧

維持費の積算及びインド国側の負担費用算定に下記の資料を用いる。

1) 用役費

①電気	1.5ルピー/KWh
②水	1.3ルピー/m ³ (個人用)
	6.0ルピー/m ³ (商業用)
③石油	15.0ルピー/l
④ガス	60.0ルピー/本

2) 建設人件費

①作業長	110ルピー/日
②普通作業員	35 "
③大工	50 "
④電気工	100 "
⑤配管工	45 "

3) 電気設備費

①空調機	26,000ルピー (1.2 Kcal/s)
	22,000ルピー (0.8 Kcal/s)
②換気扇	800ルピー (5 m ³ /min)
③ 3相用スイッチ	100ルピー (30A, 400V)
	150ルピー (60A, 400V)

4. 4 配置計画

機材を設置するに際し、配置される実験室及び必要とするスペースを明記した配置図を資料編、資料-7に示す。

4. 5 事業実施計画

4. 5. 1 事業実施主体

本計画の実施主体はプネ工科大学である。プネ工科大学の学長は各対象学科の教授・助教授と協力して本計画を実施するが、機材計画、設備計画などの詳細設計、検査業務については各対象学科が担当し、コンサルタント契約、業務契約、銀行取り決め等の事務手続きなどの業務の推進はマハラシュトラ州政府の技術教育総局、商務省及び大蔵省の監督の下に進めることとなる。

4. 5. 2 施工計画

施工計画については、プネ工科大学と協議しつつ実施工程について、下記の点を検討し、適切な工程の設定を行う。

- 両国の工事負担範囲及びその進捗状況
- 機材の現地搬入、スケジュールとプネ工科大学側の進捗状況
- 調整、試運転に対する対象学科受入体制

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

4. 5. 3 事業負担区分

本計画の実施にあたり、日本国側事業負担区分、インド国側の業務は次の通りである。

(1) 日本国側負担業務

- 1) 機材の調達及びそれに伴う現地への輸送、搬入、据付工事
- 2) 現場における機材からコンセントあるいは分電盤までの配線工事
- 3) 試運転調整、運転指導及び訓練の実施
- 4) 入札図書作成及び入札施工監理にかかるコンサルティング業務

(2) インド国側負担業務

- 1) 機材の建物への搬入経路の確保
- 2) 既存機材の撤去、移転及びその据付

- 3) 機材据付のために必要な基礎工事（基礎図面は日本側機材供給業者より供給される。）
- 4) 機材の必要とする電力の供給－既存のコンセントまたは分電盤に直接接続する場合の容量に不足が生じる場合は、必要容量を確保できるように容量増設工事を行う。
- 5) 必要とする機材への無停電電源装置、定電圧電源装置の供給
- 6) 必要とする実験室・研究室への空調機の設置
- 7) 機材の設置によりインド国内法や基準（日本国内の建築基準法、消防法あるいは電気設備技術基準等）に抵触する場合の改修
- 8) 手続業務・費用負担等
 - － 銀行手数料
 - － 輸入税の負担
 - － 現地調達品に対する付加価値税の負担
 - － 通関及び内陸輸送に関わる迅速な措置
 - － 認証された契約に基づき、計画実施に携わる日本人に対して、インドで課せられる関税、国内税、その他の財政課徴金に対する免税手続
 - － 同上の日本人が業務を遂行するためのインドへの入国滞在に必要な便宜
 - － 本機材整備計画実施に関連する事項の経済・財政・工業担当大臣の自前承認の入手
 - － 国内産品類似品輸入に関わる輸入許可の取得
 - － 綿密な人材配置計画のもとに本計画の運営・管理に必要とされるスタッフの配備

4.5.4 機材調達計画

本計画の機材調達は機材供給業者（商社）による一括入札とする。機材の引渡し条件はフルターンキー方式である。日本製品を原則とするが一部、大学の現有機材との関係上、第3国調達を考慮する必要がある。

4.5.5 実施工程

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、概略次の段階で進行する。

(1) 実施設計

基本設計報告書をもとに、整備機材の製作、据付に係わる詳細設計を行い、詳細仕様を作成するとともに、入札図書を作成し、関係機関の認証を得る。この間2ヶ月を要する。

(2) 入札及び入札評価

入札関連作業終了後、日本国において公開による入札業者の事前審査を行い、インド国政府事業実施主体並びに日本政府の関連機関立会いの下に入札を行って最低価格の入札会社に対する評価を行い、これが適切と認められた場合には、インド国政府と機材調達に関する契約を行う。

(3) 上記契約終了後、機械供給業者（商社）は、製作用図書を作成し、承認を求めた後、機材の製作を開始し、検査を行って船積みを行い、インド国へ機材を出荷する。受注業者は現地での試運転完了まで、すべての現地作業（荷揚げ、内陸輸送、据付工事）を実施する。

(4) 工事の完了

据付工事を完了した機材は、プネ工科大学、コンサルタント及び関係者立会いのもとに、試運転を実施し、機器仕様と合致することを確認の上、インド側に引渡されて工事は完了する。インド側は工事完了証明を受注業者に発行する。すべての工事が円滑に行われるならば、受注契約後完了までの工事期間は6ヶ月と見込まれる。

以上の事業実施工程表を図4-1に示す。

図4-1 事業実施工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
実 施 設 計	≡	(現地調査)									
		(国内、D/D、入札図書作成)									
			(国内、入札、評価)								
								(計 3.0ヶ月)			
調 達 ・ 据 付 ・ 調 整							(製造・調達)				
							≡	(輸送)			
								≡	(据付・調整)		
								(計 9.0ヶ月)			

4.5.6 概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は7.23億円となり、先に述べた日本とインド国との負担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る。

(1) 日本側負担経費

1) 機材費	6.77 億円
2) 設計管理費	0.43 億円
合計	7.20 億円

(2) インド国側負担経費

1) 機材基礎工事費	6,300 ルピー (約0.05百万円)
2) 配電設備整備費	16,400 ルピー (約0.12百万円)
3) 室内改装工事費	45,000 ルピー (約0.32百万円)
4) 空調工事費	264,000 ルピー (約1.88百万円)
5) 無停電電源装置	206,000 ルピー (約1.47百万円)
合計	537,700 ルピー (約3.84百万円)

(3) 積算条件

1) 積算時点	平成3年8月
2) 為替レート	1 US \$ = 137.74円
	1 ルピー = 7.15円

第 5 章

第5章 事業の効果と結論

本計画の目的はインド国の人的資源開発並びに地方開発政策の一環として策定されたものであり、インド国における地方工科大学であるプネ工科大学の工学系教育の水準向上を図ろうとするものである。

本計画は上位レベルの計画としてインド国人的資源開発省により現在行われている『インド国技術教育強化プログラム』で行われている中期的国家プロジェクトの一環をなすものであり、本計画は同プログラムの対象技術分野である工学系6学科における学部学生の実験機材、修士学生の研究機材の拡充を目標として同時にこれら機材整備の結果、同大学が位置するマハラシュトラ州の経済・社会へ間接的に効果を発揮するものである。本計画の効果を考察すると表 5-1のようになる。

表 5-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策	計画の効果、改善程度
<p>1. 現在インド国、人的資源開発省技術教育総局は工業生産プロセスにおける国際水準の技術レベルに遅れをとっている10の分野に関する教育・研究機材の施設の強化プログラムを実行中であるが、依然として、教育・研究機材の整備が十分ではない。</p> <p>また地方国立大学においては、先端技術分野に関する教官不足が懸念されており、この理由は、適切な研究施設、研究機材、先端技術情報、カタログなどの不足が原因となっている。</p>	<p>1. 本計画においては電子通信学科、金属学科、電気工学科、計測学科、土木工学科、機械工学科、の6学科における学部学生、及び修士学生に対する実習実験、研究機材の整備を行う。</p>	<p>1. 10分野のうち①コンピューター利用技術②電子工学並びに利用技術③計測工学④材料科学及び材料利用技術⑤メンテナンス工学⑥製品開発、及び設計技術⑦バイオテクノロジー利用技術の7分野に対して幅広く機材整備が行われる結果、直接的にはブネ工科大学における教育・研究環境の整備に寄与するとともに教官の研究意欲向上、技術情報の分配に寄与する。</p>
<p>2. 人的資源開発省技術教育総局傘下のブネ工科大学は、周辺のマハラシュトラ州の経済社会に対し、卒業生を送り出しているものの、大学においては、産業界が求めている先端技術分野において活動出来る卒業生が少ない。</p>	<p>2. 本計画においては上記6学科に対して学生が先端技術分野に卒業後適用可能な工学教育が行われる教育実験・研究機材が整備される。</p>	<p>2. これら機材の整備により、産業・社会が求める学部・修士学生がマハラシュトラ州に対して毎年400名(修士150名)送り出され、マハラシュトラ州の経済、社会に寄与する。</p>
<p>3. インド国の技術教育セクターは、国家への貢献、地域開発への寄与が期待されているが、現状の大学は、周辺の産業、社会に対して魅力が乏しく共同研究、あるいは依頼試験などの活動が活発ではなく、これが、大学自体の工業技術開発への立遅れ、地域産業の技術開発の不足となっている。</p>	<p>3. 上記学科の機材整備に加えてマハラシュトラ州地域の中小企業からのニーズの多い依頼分析・試験サービス、診断業務に必要な機材および頻度の高い共同研究に利用される機材整備に留意する。</p>	<p>3. 6学科に整備される機材は、学部・修士学生の実験・研究目的に加え、1992年から設立が計画されている研究開発センターにも一部共通して使える機材も含まれており、センター設立の技術的な基盤となる。また、従来の狭い範囲の産業界への貢献が幅広く、さらに深化したものとなり地場産業の振興に寄与する。</p>

以上表 5-1で理解されるように本計画は、裨益対象であるマハラシュトラ州のプネ工科大学における学生の実験・研究機材の整備を行うと同時に本計画自体が教育・人造り政策の推進に合致するものであり、またこの技術教育強化プログラムは第 8次五ヶ年計画における主要目標ともなっている。

また、本計画の実施後の運営主体は人的資源開発省の技術教育総局で人材、維持管理体制から判断し、本計画の維持は容易に行いうると判断され、本計画は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住民の生活向上に直接的、間接的に寄与するものであることから、日本の無償資金協力の実施は妥当であると考えられる。

資料編

資料－1 調査団の構成

1. 基本設計調査

有山 正孝	調査団長 電気通信大学情報工学科 教授
安永 均	工学機材 電気通信大学電子工学科 教授
荒津 有紀	計画管理 国際協力事業団無償資金協力調査部 基本設計調査第2課
湯川 朗	教育研究機材、業務主任 ユニコ インターナショナル(株)
小針 輝夫	電子工学機材 ユニコ インターナショナル(株)
馬場 孝	機械工学機材 ユニコ インターナショナル(株)
池田 純	機材配置／積算 ユニコ インターナショナル(株)

2. ドラフト報告書説明

有山 正孝	調査団長 電気通信大学情報工学科 教授
安永 均	工学機材 電気通信大学電子工学科 教授
澤村 信英	計画管理 国際協力事業団調査部契約課
湯川 朗	教育研究機材、業務主任 ユニコ インターナショナル(株)
小針 輝夫	電子工学機材 ユニコ インターナショナル(株)

資料-2 調査日程

2. 1 基本設計調査団

月日	行程	訪問先	調査内容
4/4 (木)	東京発 (A1-307) (有山、安永、荒津 湯川、小針、馬場 池田)		出発
4/5 (金)	ニューデリー	JICAインド事務所、日本大使館、 大蔵省、人的資源開発省、 技術教育総局	調査概要の説明、打合せ スケジュールの打合せ
4/6 (土)	ニューデリー発 (CI-167) ボンベイ経由プネ着		移動
4/7 (日)	プネ	TELCO 自動車工場見学	関連セクターのレビュー
4/8 (月)	プネ	プネ工科大学	大学概要調査 (各学科サーベイ)
4/9 (火)	プネ	プネ工科大学	無償資金協力システムの説明 インセプションレポートの説明 Questionnaire の説明 各学科のカリキュラム、実習科目、 研究内容の調査
4/10 (水)	プネ	プネ工科大学	中間報告と来週の子定 議事録協議 残調査
4/11 (木)	プネ プネ発 (IC450) デリー着 (有山、 安永、荒津、湯川)	プネ (小針、馬場、池田) ニューデリー (有山、安永、 荒津、湯川)	関連施設調査 (C-DAC 訪問) 残調査 移動
4/12 (金)	ニューデリー (有山 安永、荒津、湯川) プネ (小針、馬場、 池田)	JICA、大使館、人的資源開発省	報告 MHRD : 無償資金協力システムの説明 機器リスト 協議、センター計画聴取

月 日	行 程	訪 問 先	調 査 内 容
4/13 (土)	ニューデリー発 (TG-316) BKK着 (有山、安永、荒津) ニューデリー発 (IC-499) プネ着 (湯川) 小針、馬場、池田	プネ工科大学 プネ工科大学	帰国 資料収集 実験室の調査
4/14 (日)	プネ	プネ工科大学	団内ミーティング
4/15 (月)	プネ	プネ工科大学	要請機材調査 (計測、金属、ワークショップ、 都市工学の各学科)
4/16 (火)	プネ	プネ工科大学	要請機材調査 (電子、電気、 機械、土木、構造工学科) 配置計画検討
4/17 (水)	プネ プネ発ボンベイ着	プネ工科大学	要請機材の検討 移動
4/18 (木)	ボンベイ ボンベイ発プネ着	マハラシュトラ州政府技術教育 局、中央政府技術開発総局の 出張所、横河Instrument	関連機関調査 資料収集 移動
4/19 (金)	プネ	プネ工科大学	要請機材リストの検討・確認
4/20 (土)	プネ発 (IC-450) ニューデリー着	プネ工科大学	メモランダム打合せ、建屋建築計 画聴取、図書室、変電所見学 移動
4/21 (日)	デリー		団内ミーティング 資料収集・整理
4/22 (月)	デリー	JICA、大使館 デリー工科大学 HCL Limited	報告 関連機関施設調査
4/23 (火)	デリー発 (AF-180) バンコック着 バンコック発 (JL-718)		移動
4/24 (水)	東京着		帰国

2. 2 ドラフト・ファイナルレポート説明調査団

月日	行 程	訪 問 先	調 査 内 容
7/ 8 (月)	東京発(JL717, AF175) (有山、安永、澤村 湯川、小針) ニューデリー着		出発
7/ 9 (火)	ニューデリー ニューデリー発 プネ着 (IC449)	JICAインド事務所、日本大使館、 大蔵省、人的資源開発省・技術 教育総局	報告書の概要説明、 スケジュールの打合せ
7/10 (水)	プネ プネ発 (有山、安永、澤村) ボンベイ着	プネ工科大学	ドラフト・ファイナルレポートの説明 各学科毎、選定機材の打合せ
7/11 (木)	プネ ボンベイ	プネ工科大学 I I T, ボンベイ	同上 関連施設調査
7/12 (金)	プネ	プネ工科大学	議事録検討作成
7/13 (土)	プネ プネ発(IC450) ニューデリー着	プネ工科大学	詳細仕様の打合せ
7/14 (日)	ニューデリー		団内ミーティング
7/15 (月)	ニューデリー	JICAインド事務所、日本大使館、 人的資源開発省・技術教育総局、 大蔵省	プネ工科大学との打合せ結果報告
7/16 (火)	ニューデリー ニューデリー発 (AI302)	JICAインド事務所	団内ミーティング、取纏め
7/17 (水)	東京着(AI302)		帰国

資料-3 議事録

3. 1 基本設計現地調査

MINUTES OF DISCUSSIONS ON THE PROJECT FOR PROVIDING EQUIPMENT
FOR THE GOVERNMENT COLLEGE OF ENGINEERING PUNE IN INDIA

In response to the request of the Government of India, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the project for providing equipment for the Government College of Engineering PUNE (hereinafter referred to as COEP) and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). JICA sent to India the basic design study team for 21 days from 4th April to 24th April, 1991.

The team had a series of discussions and exchanged views with the authorities concerned of the Government of India.

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

Pune, 11th April, 1991

Masataka Ariyama

Mr. Masataka Ariyama
Team Leader
JICA Study Team

Dr. K.R. Satyanarayan

Dr. K.R. Satyanarayan
Principal
College of Engineering, Pune

ATTACHMENT

1. The objective of the Project is to enhance the quality of engineering education and research activity of the COEP through the supply of necessary equipment.
2. Major equipment requested by Indian authorities concerned are listed in Annex 1.
3. Equipment to be provided by the Japanese Aid shall be allocated to the Phase I which is a first phase of the COEP's upgrading program of the educational and research.
4. The sites of the Project are located at College of Engineering, Pune of Maharashtra as shown in Annex II.
5. Principal of COEP is responsible for the administration and execution of the Project.
6. The Indian authorities concerned have understood Japan's Grant Aid System explained by the Study Team.
7. The Indian authorities concerned will take necessary measures listed in Annex III, on condition that the grant aid by the Government of Japan is extended to the Project.

M. A.

K. A.

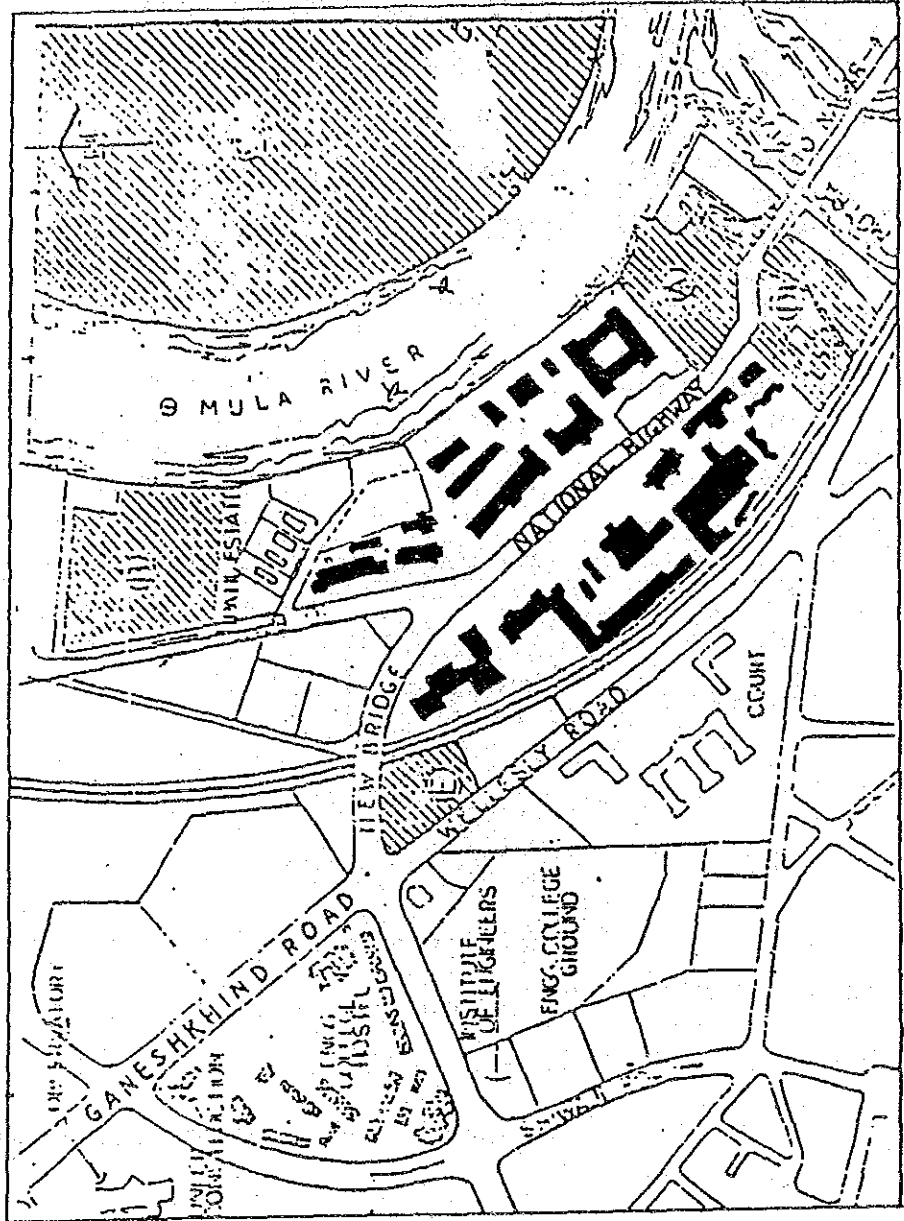
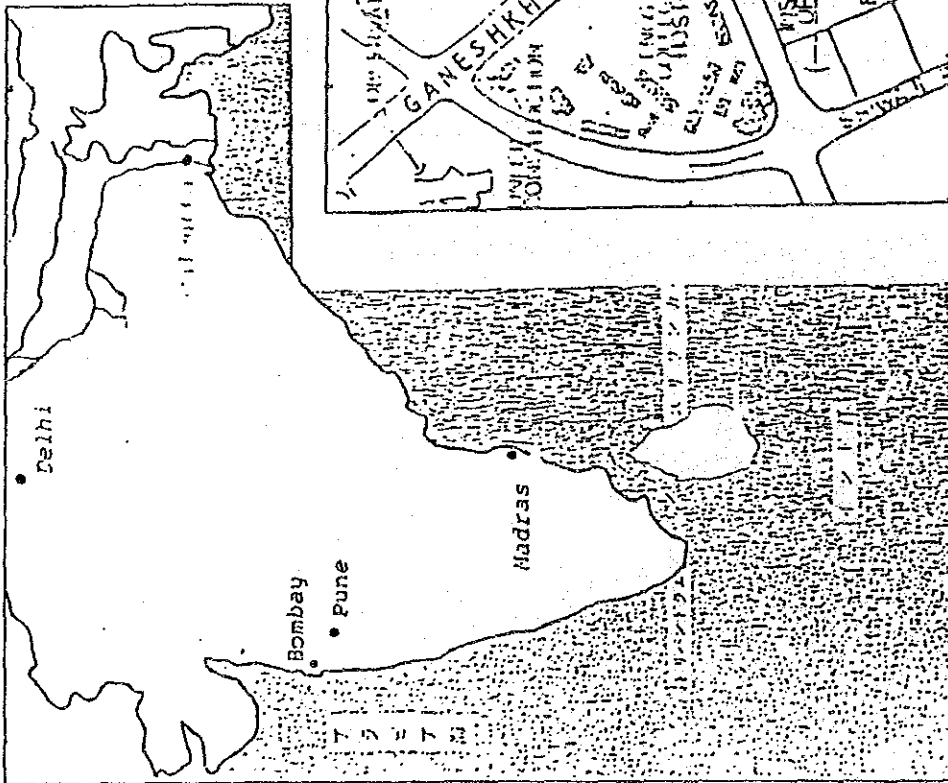
Annex I . REQUESTED EQUIPMENT

- a. Equipment for Material Engineering
- b. Equipment for Electronics and Communication Engineering
- c. Equipment for Computer Engineering
- d. Equipment for Instrumentation and Control
- e. Equipment for Mechanical Engineering
- f. Equipment for Civil and Engineering and Applied Mechanics
- g. Equipment for Electrical Engineering
- h. Equipment for Workshop Engineering

File A

10/1

Annex II
The sites of the project



4

Annex III

Following arrangements are requested to be taken by the Government of the India, on condition that the grant aid by the government of Japan is extended to the Project.

1. To ensure prompt unloading, tax exemption, customs clearance at ports of disembarkation in India, and prompt internal transportation therein of equipment purchased under the grant.
2. To exempt Japanese nationals engaged in the Project from customs duties, internal tax, and other fiscal levies which may be imposed in India with respect to the supply of equipment and the services under the verified contracts.
3. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of equipment and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into India and stay therein for the performance of their work.
4. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant, necessary for the execution of the Project.
5. To maintain and use properly and effectively the equipment purchased under the Grant.

M. d.

J. S.

Memorandum for the Site Survey on the Basic Design Study on the Project for Providing Equipment for the Government College of Engineering, Pune in India

April 20, 1991.

The Consultant team expressed their views to proceed further with the basic design study and the COEP agreed.

1. COEP's development plan was classified as follows :-

- i) Upgrading of educational equipment for laboratory practice to degree course.
- ii) Upgrading of research equipment for post graduates.
- iii) Upgrading of testing and R/D equipment necessary to support and contribute to the industries.

In this connection, priority in terms of allocation in the provision of equipment under the Project shall be placed in order of i) to iii)

2. Regarding the priority order of equipment as requested by the COEP, it shall be placed in order of A to C as specified in ANNEX-1.
3. All Clearance approval by DGTD for major equipment and/or any other necessary procedures for the equipment less than Rs.5 lakhs are already completed for the regulations stipulated in the Imports and Exports (Control) Act, 1947, and the Imports (Control) Order, 1955.
4. However, whenever modification and/or changes of specification of the equipment in ANNEX-1 arises during the Project, the COEP is requested to proceed an application of DGTD's clearance for such equipment.
5. Laboratory room where equipment requested in ANNEX-1 be installed shall be as specified in ANNEX-2, for each department.

3. 2 ドラフト・ファイナルレポート調査

MINUTES OF DISCUSSION

ON

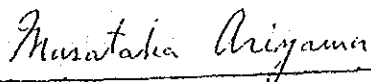
THE PROJECT FOR PROVIDING THE EQUIPMENT FOR
THE GOVERNMENT COLLEGE OF ENGINEERING, PUNE.

In response to the request of the Government of India for providing the equipment for the Government College of Engineering, Pune, the Government of Japan decided to conduct a basic design study and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency. Japan International Cooperation Agency sent to India the basic design study team headed by Professor Masataka Ariyama from 4th April to 24th April 1991.

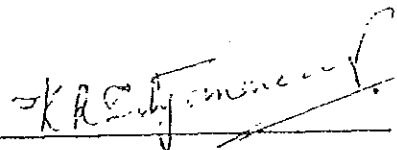
As a result of the study, Japan International Cooperation Agency prepared a Draft Final Report and dispatched a team to explain and discuss the Report from 8th to 17th July 1991.

The team and the Indian authorities concerned had a series of discussions on the Report and both parties have agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

Pune, 12th July 1991



Prof. Masataka Ariyama,
Team Leader,
JICA Study Team.



Dr K. R. Satyanarayan,
Principal,
College of Engineering, PUNE

1. The Indian side principally agreed to the basic design proposed in the Draft Final Report.
2. The Indian side understood the Japanese Grant Aid System and confirmed that the necessary arrangement would be taken by the Indian side which was manifested in the minutes of discussions on the Project for Providing the Equipment for the Government College of Engineering, Pune (hereinafter referred to as the Project) signed on 11th April 1991, on condition that the Grant Aid by the Government of Japan would be extended to the Government College of Engineering, Pune.
3. Indian side basically accepted the equipment allocation to the target Departments, but requested the team a further consideration of provision of equipment which was deleted in the proposal for the Department of Metallurgy, Department of Civil Engineering, and Department of Mechanical Engineering.
4. In connection with the above, it was agreed that a change of specification and / or deletion of some equipment proposed should be elaborated to meet the requirement of the College.
5. Indian side confirmed that there is no change in the upgrading plan of the College including procurement of necessary equipment by the College itself, modification, expansion and construction of building needed to realize the Project.

6. In case the total budget is not enough to provide each target department with all equipment requested and approved, selection of equipment, together with priority of order was decided and accepted in consideration of the specific laboratories to be strengthened.

7. Indian side suggested that the final scrutiny of specifications of equipment and approval will be done in Japan by representatives of this College in view of the nature of equipment.

資料-4 現地調査における面談者リスト

1. インド国政府教育省 (人的資源開発省)

- 人的資源開発省、教育担当次長
- 教育担当次長
- 教育担当次長補
- 部スタッフ
- 部長

Prof. S. K. Srivastava
Mr. I. B. Sangal
Mr. R. N. Panda
Mr. C. P. Aggarwal
Mr. Y. NATH

2. 大蔵省

- 経済部局長
- 部長
- 次長

Mr. D. Subbarao
Mr. Anupam Kulshrestha
Mrs. Sunita Chhibba

3. マハラシュトラ州政府

- マハラシュトラ州政府教育省長官
- マハラシュトラ州技術教育部長

Mr. S. R. Kakdkar
B. B. Chopane

4. 技術開発総局、ボンベイ支所

- 工業部長
- エンジニア担当スタッフ

Mr. V. Seshadri
Mr. R. K. Agarwal

5. プネ工科大学

- プネ工科大学学長
- 電子工学科学科長教授
- 電子工学科教授
- 金属学科学科長教授
- 電気工学科学科教授
- ワークショップ工学科学科長教授
- 計測工学科学科長教授

Prof. K. R. Satyanarayan
Prof. K. S. Jog
Prof. V. K. Kokate
Prof. D. Chaudhary
Prof. D. J. Doke
Prof. P. P. Chikte
Prof. B. S. Patil

- 計測工学科助教授
- 構造工学科学科長教授
- 構造工学科教授
- 土木工学科学科長教授
- 土木工学科助教授
- 都市工学科教授
- 機械工学科学科長教授
- 機械工学科教授
- 機械工学科教授
- 地質学助教授
- 物理学教授

Prof. C. P. Gadgil
 Prof. S. N. Deshpande
 Prof. S. B. Bonde
 Prof. P. N. Vipat
 Prof. P. P. Vitkar
 Prof. G. K. Kanhere
 Prof. B. M. Domkundwar
 Prof. H. N. Sawant
 Prof. A. P. Jog
 Prof. S. S. Marathe
 Prof. B. G. Dhande

6. その他

(インド工科大学)

学長
 副学長
 機械工学部長

Prof. B. Nag
 Prof. Kudchedkar
 Prof. C. Amar Nath

(デリー工科大学)

デリー工科大学生産工学部産業工学部学部長
 教育学部学部長

Prof. Rajnish Prakash
 Prof. M. Paldas

(コンピューター開発センター)

ハードウェア部長
 コンピューター開発センター教授

Dr. S. N. Bhavsar
 Dr. Ashok Joshi

(企業)

コンピューター開発センター

HCL Limited Country Sales Manager

Mr. Dilip Bhargava

7. 日本大使館

在インド日本国大使館
 一等書記官

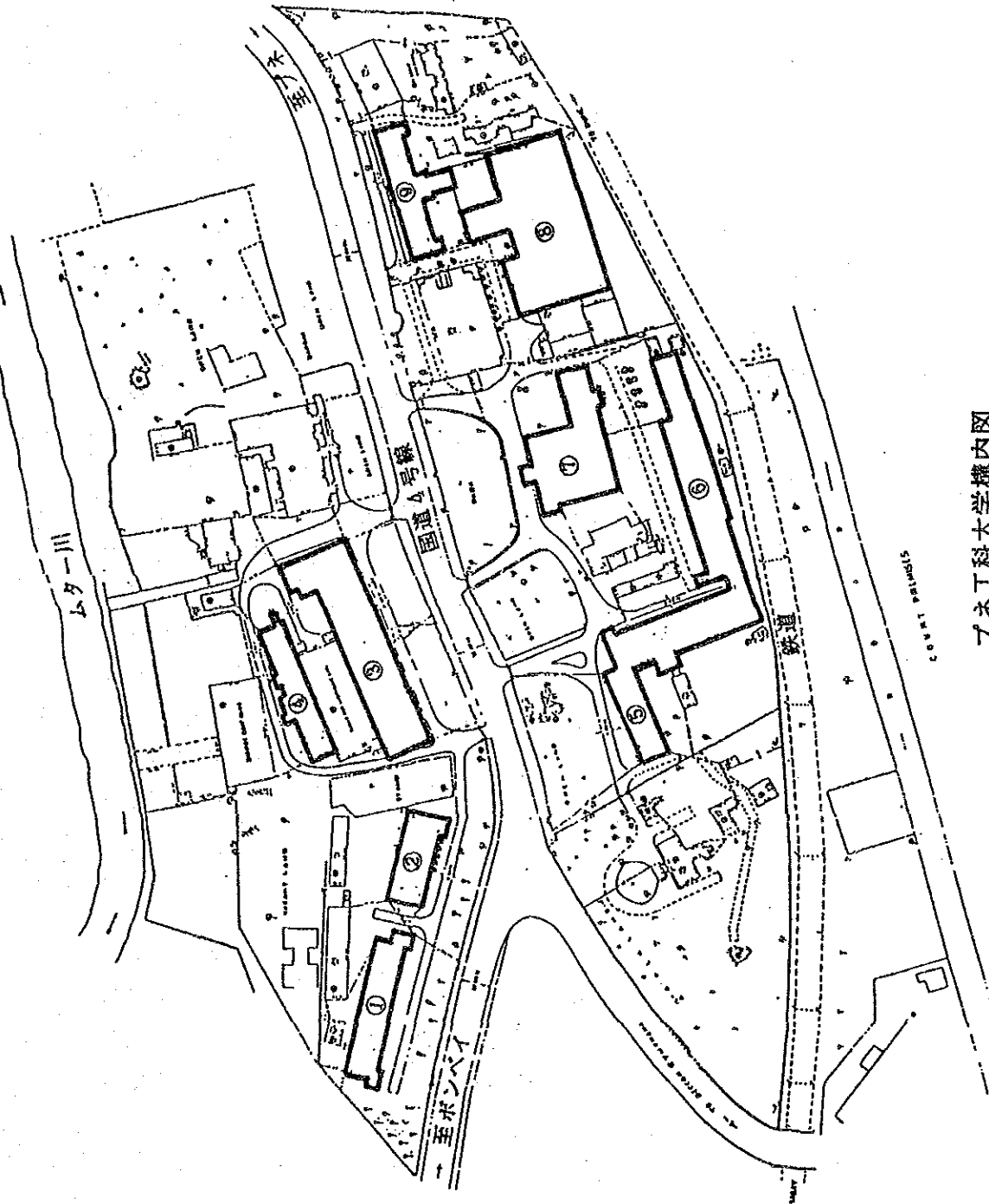
濱 勝俊

8. 国際協力事業団

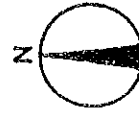
国際協力事業団インド事務所所長
国際協力事業団インド事務所
国際協力事業団インド事務所

桶田俊雄
酒井利文
豊田早苗

資料-5 プロジェクトサイト位置図



- 1 : 電子通信学科
- 2 : 計測学科
- 3 : 機械工学科
- 4 : 構造工学科
- 5 : 電気工学科
- 6 : 土木工学科
- 7 : 本館・都市工学科
- 8 : 実験工場
- 9 : 金属学科



ブネ工科大学構内図

資料一 6 要請機材リスト

1. 電子通信学科

- 1 測定用受信機
- 2 電界強度測定器
- 3 ダイポールアンテナ
- 4 対数アンテナ
- 5 ループアンテナ
- 6 標準ダイポールアンテナセット
- 7 周波数カウンター
- 8 変調解析装置
- 9 FM直線検波器
- 10 無線通信解析装置
- 11 マイクロ波電力計
- 12 定在波測定器
- 13 マイクロ波信号発生器
- 14 マイクロ波コンポーネント
- 15 同軸コンポーネント
- 16 スペクトラム解析装置
- 17 ネットワーク解析装置
- 18 スカラーネットワーク解析装置
- 19 光ファイバー通信試験セット
- 20 インターフェスモニター
- 21 ロジック解析装置
- 22 プロトコール解析装置
- 23 電磁干渉試験装置
- 24 信号波分析合成機類
- 25 ビデオ信号処理装置

2. 金属学科

- 1 X線回折装置
- 2 疲労試験装置
- 3 測定顕微鏡
- 4 微小硬度計

- 5 真空放射スペクトルメーター
- 6 走査型電子顕微鏡用X線分析装置
- 7 超音波硬度計
- 8 重量式熱分析装置
- 9 X線応力測定計
- 10 硫黄・炭素分析装置
- 11 粒度測定機
- 12 真空高周波誘導電気炉
- 13 超音波探傷機
- 14 小荷重万能試験機
- 15 ターバー型磨耗試験器
- 16 ゴム硬度測定機
- 17 試片打抜機
- 18 自動振り試験機
- 19 クリープ試験機
- 20 脆性温度測定機
- 21 熱安定性試験装置
- 22 コンピューター制御万能材料試験機

3. 電気工学科

- 1 自己学習ロボット訓練装置
- 2 電力線多機能変換器
- 3 マルチチャンネル電圧・電流発生装置
- 4 絶縁型プローブシステム
- 5 デジタル式電力計
- 6 電子式ハイブリッドメーター
- 7 カラープロッター付分析記録計
- 8 デジタルマルチメーター
- 9 デジタルオシロスコープ
- 10 デジタル指示型制御器
- 11 アナログオシロスコープ
- 12 デジタルメモリー
- 13 コンデンサー容量損失試験ブリッジ
- 14 高速過減現象デジタル変換器
- 15 高感度・高精度デジタルマルチメーター

- 16 デジタル電子計
- 17 パワースコープ
- 18 携帯式光度計
- 19 遮光量計測チャンバー
- 20 高電圧DC電圧計
- 21 高電圧AC/DC電圧計(10KV)
- 22 高圧直流送電シュミュレーター
- 23 電力線搬送システム
- 24 発電所シュミュレーター
- 26 高電圧インパルス発生装置

4. 実験工場

- 1 3次元測定装置
- 2 CNC2スピンドル多軸旋盤
- 3 ねじ測定機
- 4 真円度測定機
- 5 歯車測定機
- 6 デジタルハイトゲージ
- 7 デジタルデプスゲージ
- 8 デジタル穴径測定ゲージ
- 9 デジタルマイクロメーター
- 10 非破壊塗膜厚み測定機
- 11 自動荷役簡易ロボット
- 12 信号波分析装置

5. 計測学科

- 1 任意波形発生装置
- 2 解析型記録計
- 3 携帯式デジタル較正器
- 4 データ集積処理装置
- 5 デジタル圧力計
- 6 単一閉ループプログラマブル制御器
- 7 高機能フィールド通信機
- 8 センサー付超音波解析計

- 9 センサー付筋電計
- 10 光スペクトラム解析装置
- 11 F F T & 回路網解析装置

6. 構造工学科

- 1 コンピューター制御万能材料試験機

7. 土木工学科 (含、都市工学科)

- 1 デジタルセオドライト
- 2 ガスクロマトグラフィー分析装置
- 3 紫外吸収スペクトロメーター
- 4 都市工学解析装置
- 5 ビデオ付き車輛速度解析装置
- 6 自動レベル
- 7 光波距離計
- 8 デジタルドラフター
- 9 デジタルギルピメーター
- 10 反射実体鏡
- 11 粒度測定機
- 12 全炭素測定装置
- 13 10色付プロッター
- 14 デジタルプラニメーター
- 15 騒音計
- 16 携帯用ガス検知計 (一酸化炭素、硫化水素、亜硫酸ガス)
- 17 35mmカメラセット
- 18 交通量測定カウンター
- 19 音声スライドプロジェクター
- 20 都市計画用ソフトウエアセット
- 21 フォトプロッター

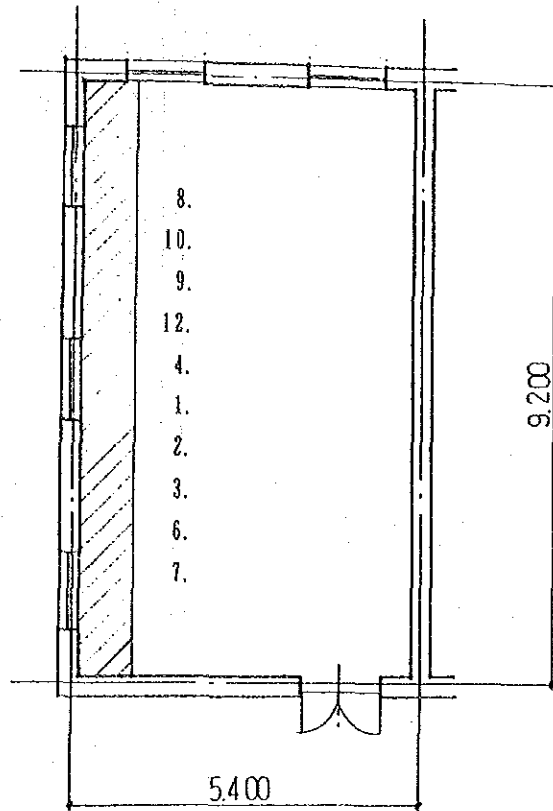
8. 機械工学科

- 1 X-Yプロッター(1)
- 2 X-Yプロッター(2)
- 3 デジタル式温度/湿度計
- 4 積分平均形騒音計
- 5 オクターブバンド分析器騒音計
- 6 X-Yプロッター(3)
- 7 コンピューター付データロガー
- 8 風速計
- 9 ポータブル振動計
- 10 ジャーナル軸受実験装置
- 11 調速機式実験装置
- 12 危険速度実験装置
- 13 燃料噴射ポンプ試験装置
- 14 カム運動解析
- 15 サーボ制御機構トレーニングシステム
- 16 空圧-変位変換理論実験装置
- 17 油圧サーボ機構実験装置
- 18 液位フィードバック制御実験装置
- 19 流量フィードバック制御実験装置
- 20 圧力フィードバック制御実験装置
- 21 温度フィードバック制御実験装置
- 22 自動冷凍能力試験装置
- 23 繰返し振り及び曲げ疲労試験機
- 24 磨耗試験機
- 25 相対運動実験用ターンテーブル
- 26 ポータブルFFTアナライザー
- 27 ターンテーブル用付属接続装置
- 28 振動試験機

資料-7 機材配置計画

(1) 電子通信学科

1: 応用電子実験室



- 8. スペクトラム解析装置
- 10. スカラーネットワーク解析装置
- 9. ネットワーク解析装置

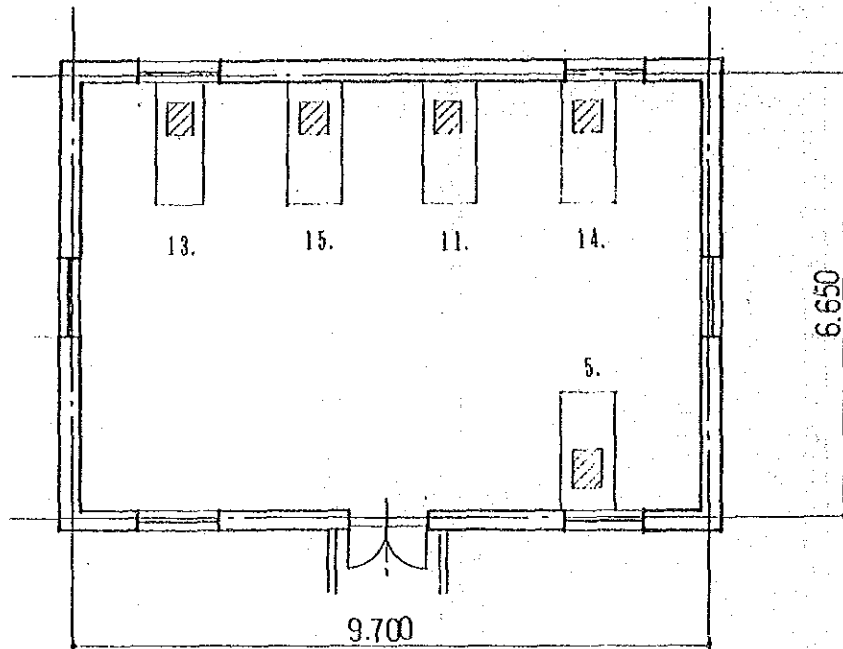
- 12. ロジック解析装置

- 4. 変調解析装置

- 1. 電界強度測定器
- 2. 標準ダイポールアンテナセット

- 3. 周波数カウンター
- 6. マイクロ波電力計
- 7. マイクロ波信号発生器

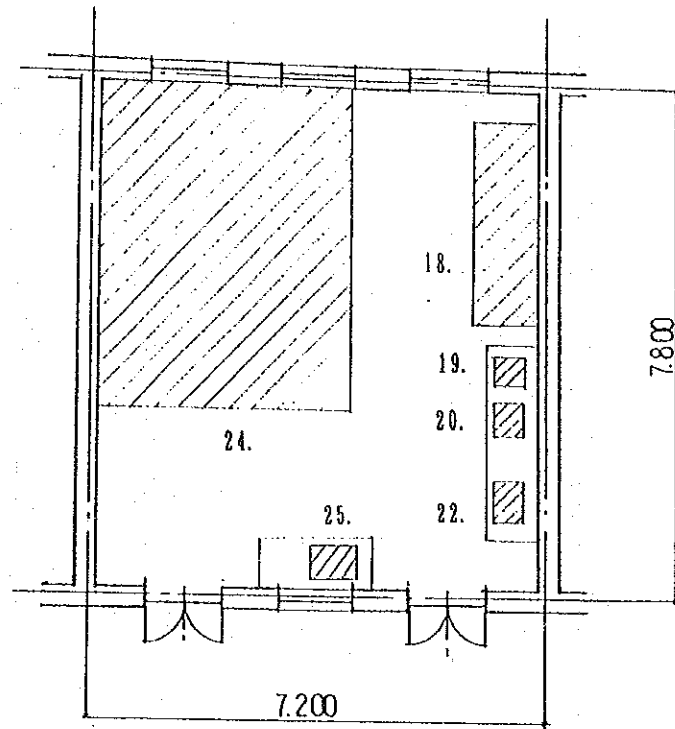
2 : 信号加工処理実験室



- 13. 電磁干渉試験装置
- 15. ビデオ信号処理装置
- 11. 光ファイバー通信試験セット
- 14. 信号波分析合成機類
- 5. 無線通信解析装置

(2) 金属学科

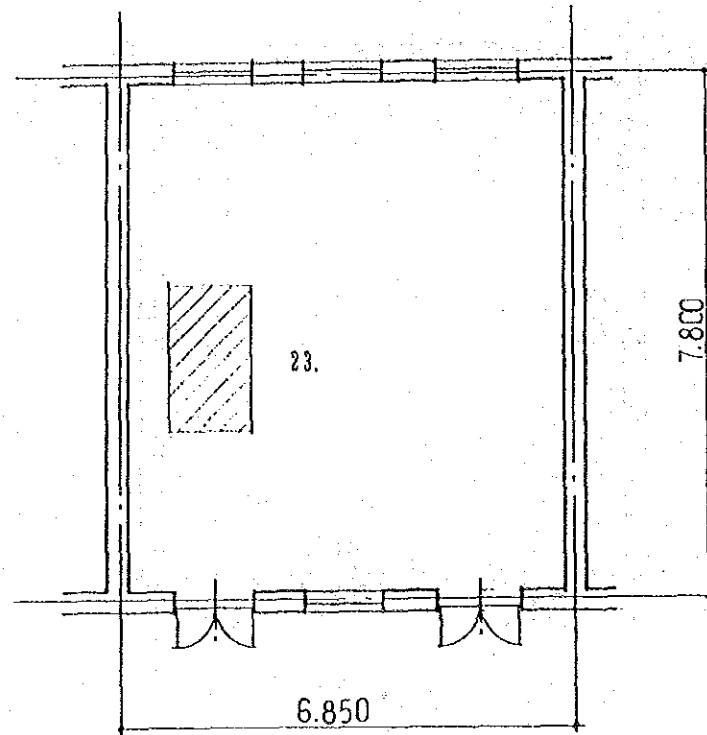
1: 材料試験実験室



- 18. 疲労試験装置
- 19. 測定顕微鏡
- 20. 微小硬度計
- 22. 超音波硬度計

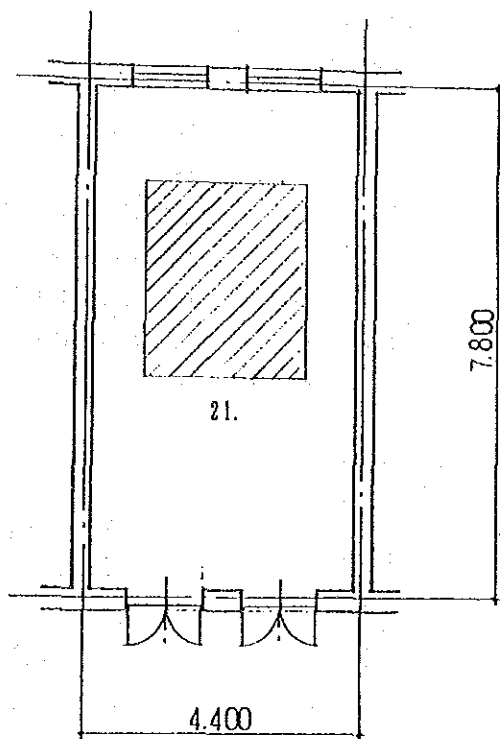
- 24. 真空高周波誘導電気炉
- 25. 炭素・硫黄分析装置

2 : X線回折実験室



23. X線応力測定

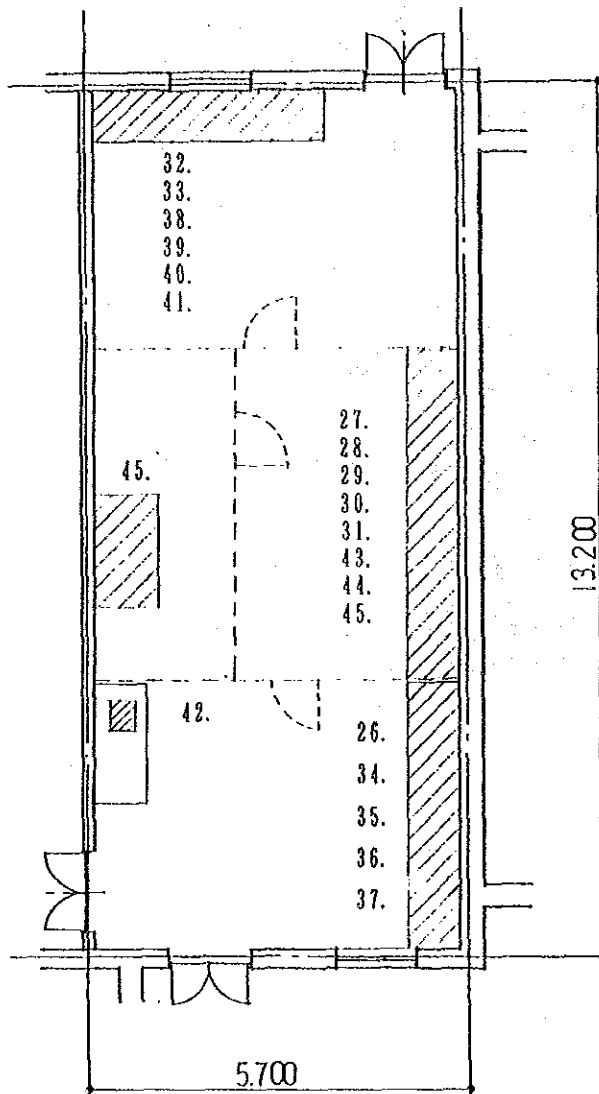
3 : 光分析実験室



21. 真空放射スペクトルメーター

(3) 電気工学科

1: パワーエレクトロニクス実験室



- 27. 電力線多機能変換器
- 28. マルチチャンネル電圧・電流発生装置
- 29. 絶縁型プローブシステム
- 30. デジタル式電力計
- 31. 電子式ハイブリッドメーター
- 43. 高電圧DC電圧計
- 44. 高電圧AC/D C電圧計(10KV)
- 45. 高圧直流送電シュミュレーター

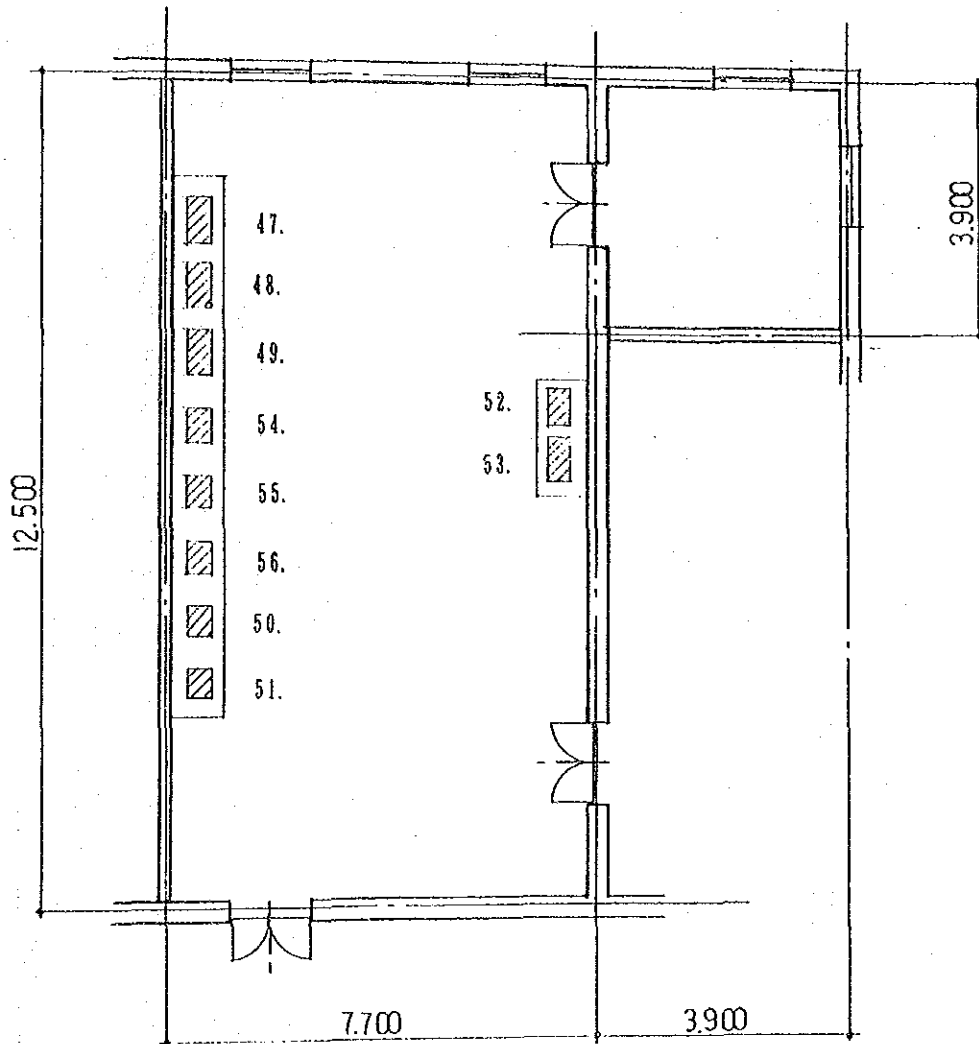
- 32. カラープロッター付分析記録計
- 33. デジタルマルチメーター
- 38. 高速加減現象デジタル変換器
- 39. 高感度・高精度デジタルマルチメーター
- 40. デジタル電子計
- 41. パワースコープ

- 26. 自己学習ロボット訓練装置
- 34. デジタルオシロスコープ
- 35. デジタル指示型制御器
- 36. アナログオシロスコープ
- 37. デジタルメモリー

- 42. 携帯式光度計

(4) 計測工学科

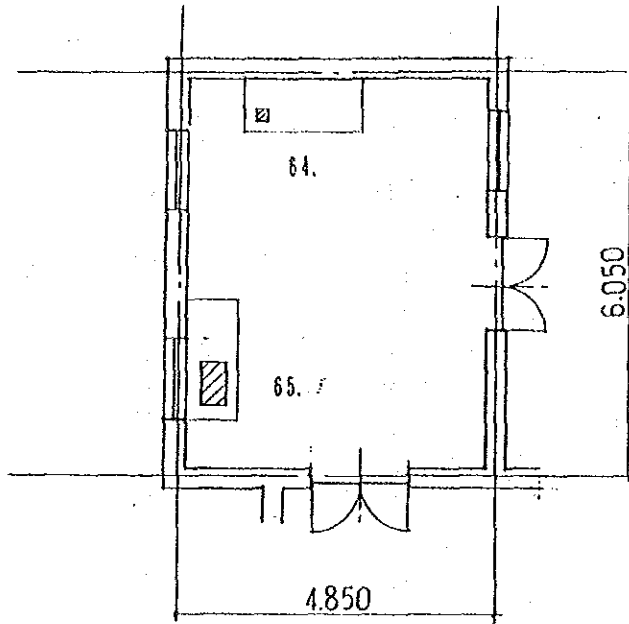
1: バイオメディカル実験室



- | | |
|----------------------|---------------|
| 47. 任意波形発生装置 | 50. データ集積処理装置 |
| 48. 解析型記録計 | 51. デジタル圧力計 |
| 49. 携帯式デジタル校正器 | |
| 54. センサー付超音波解析計 | |
| 55. センサー付筋電計 | |
| 56. FFT回路網解析装置 | |
| 52. 単一閉ループプログラマブル制御器 | |
| 53. 高機能フィールド通信機 | |

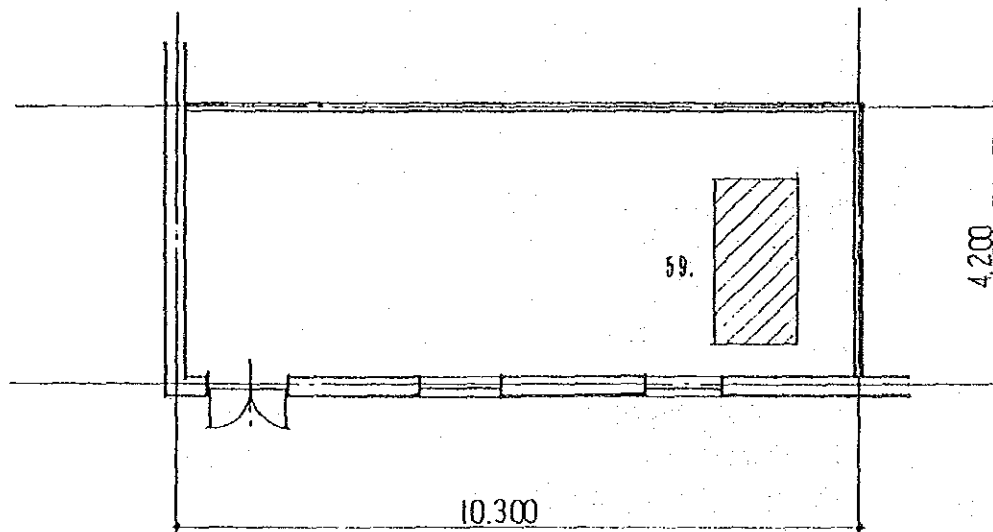
(5) 土木工学科

1 : 環境実験室



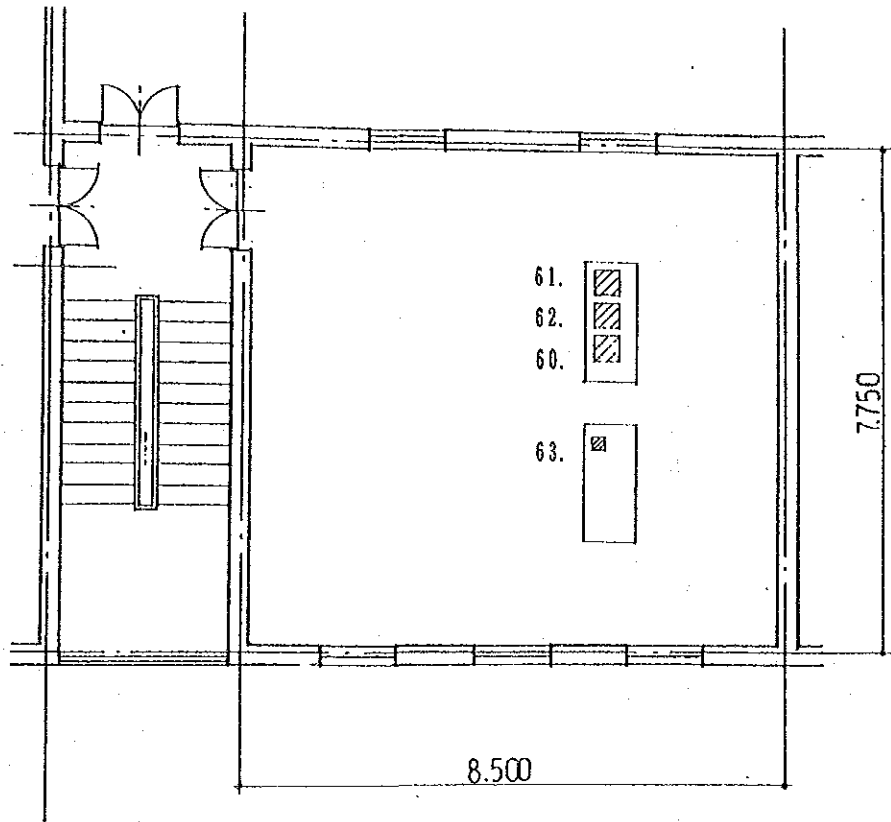
- 64. 騒音計
- 65. 携帯用ガス検知計

2 : 万能材料実験室



- 59. コンピューター制御万能材料試験機

3 : 測量実験室

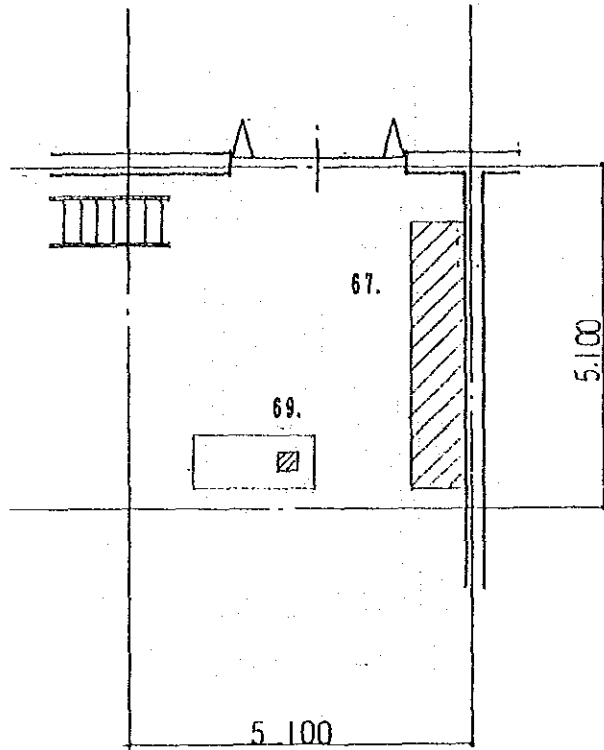
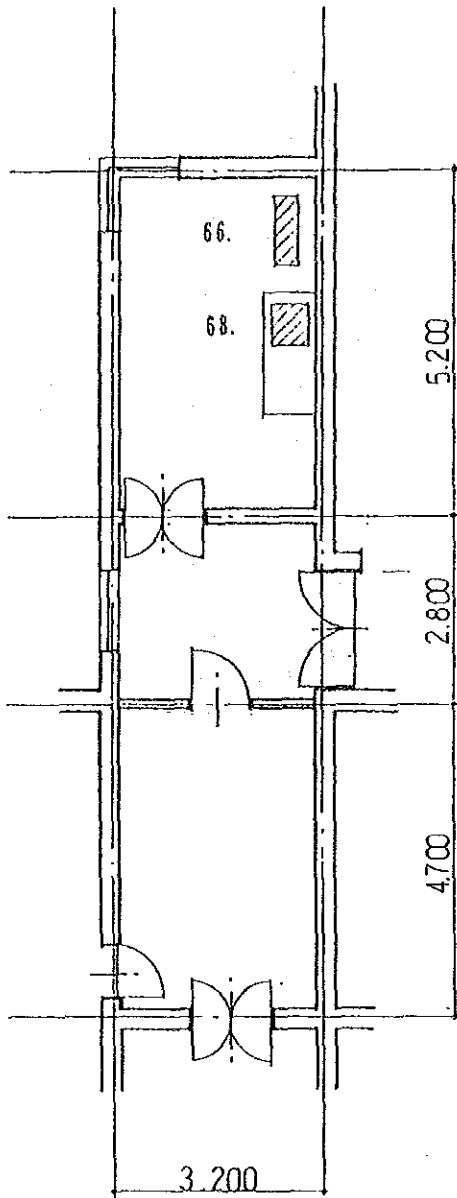


- 61. 自動レベル
- 62. 光波距離計
- 60. デジタルセオドライト
- 63. デジタルプランニメーター

(6)-1 機械工学科

1 : CAD実験室

2 : 内燃機関実験室

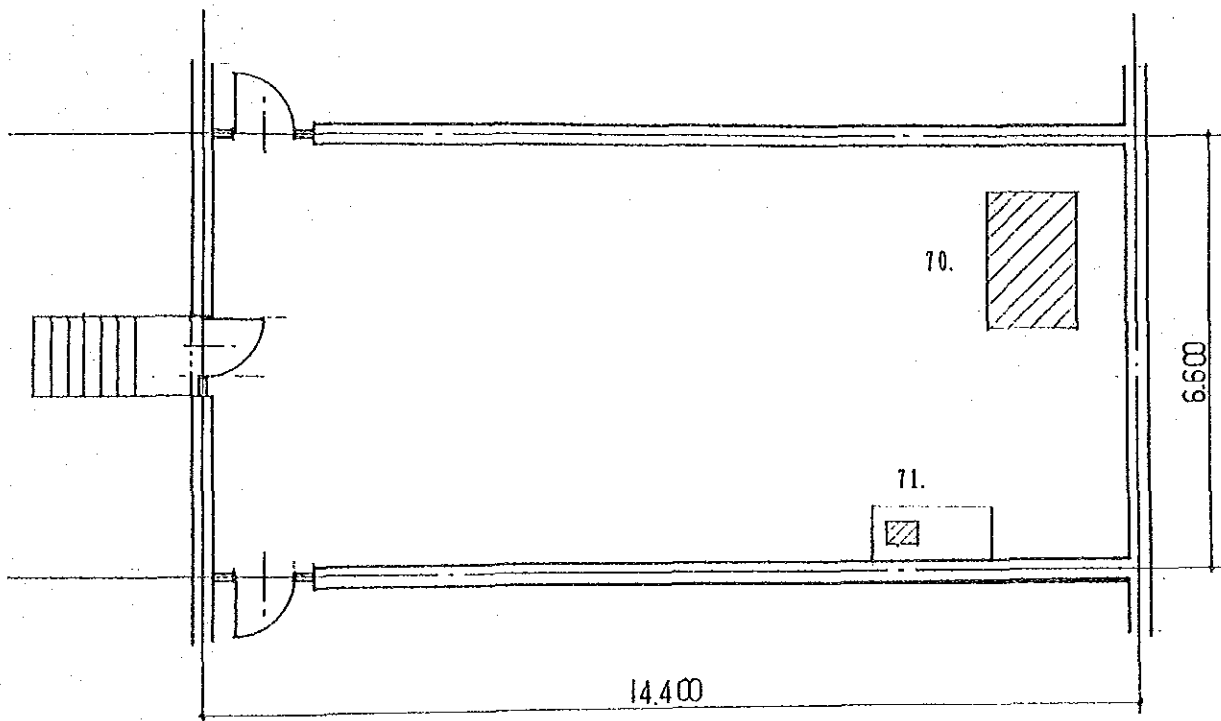


- 66. X-Yプロッター
- 68. コンピューター付データロガー

- 67. デジタル式温度/湿度計
- 69. 自動冷凍能力試験装置

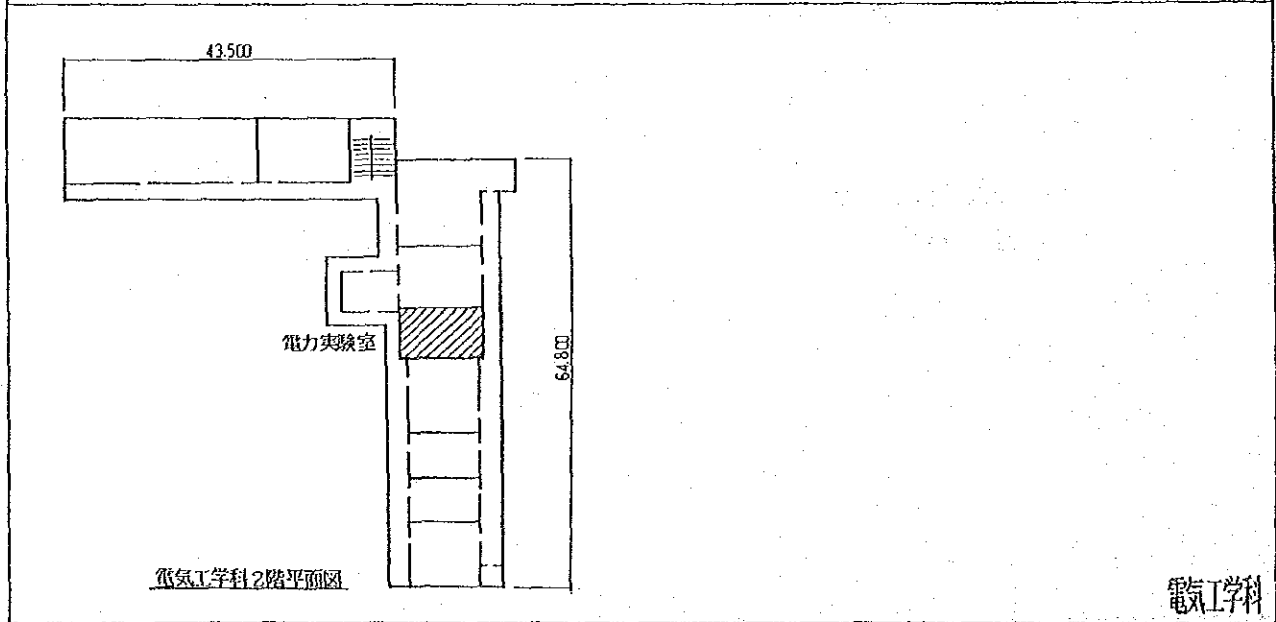
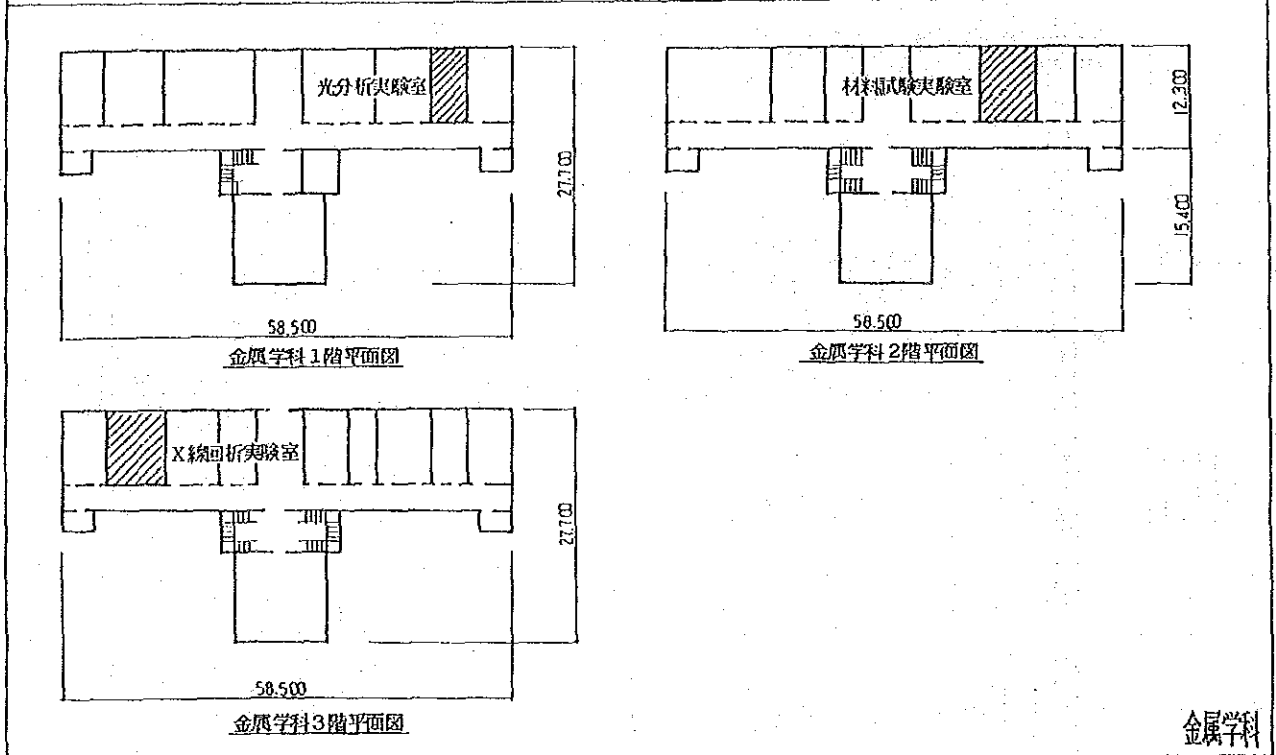
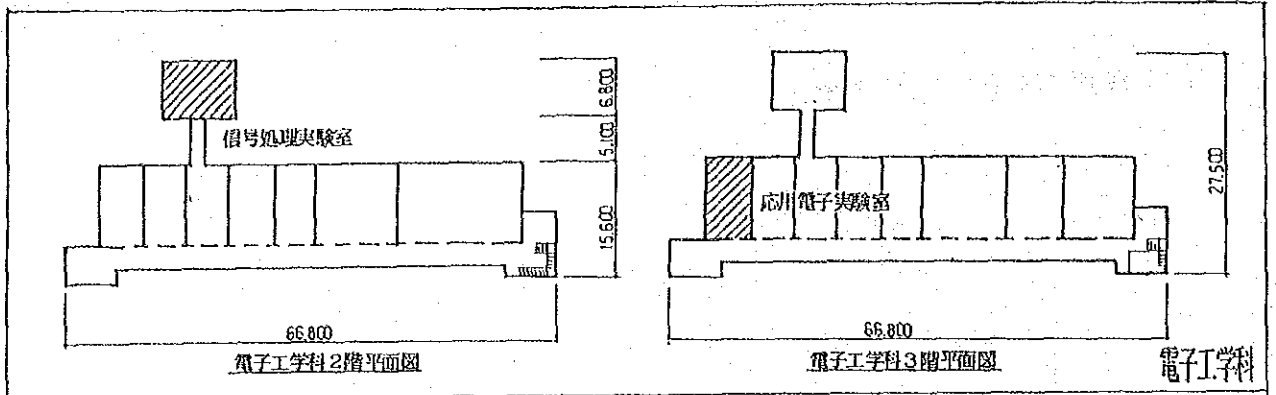
(6)-2 機械工学科 (実験工場)

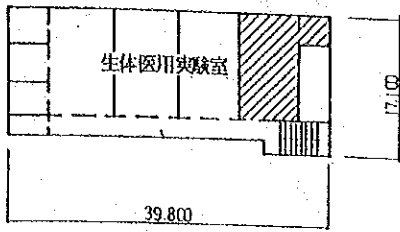
1: 測定実験室



70. 3次元測定装置

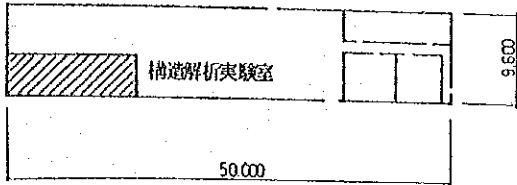
71. 歯車測定機



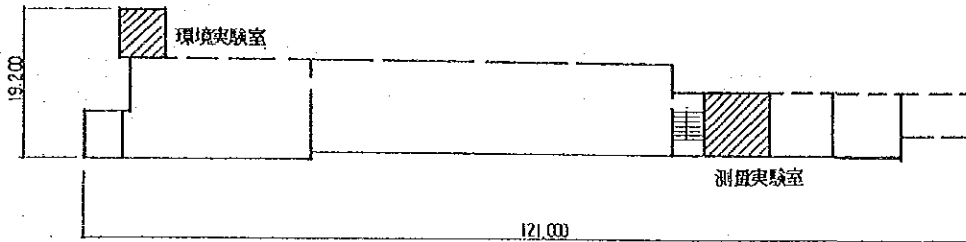


計測学科2階平面図

計測学科

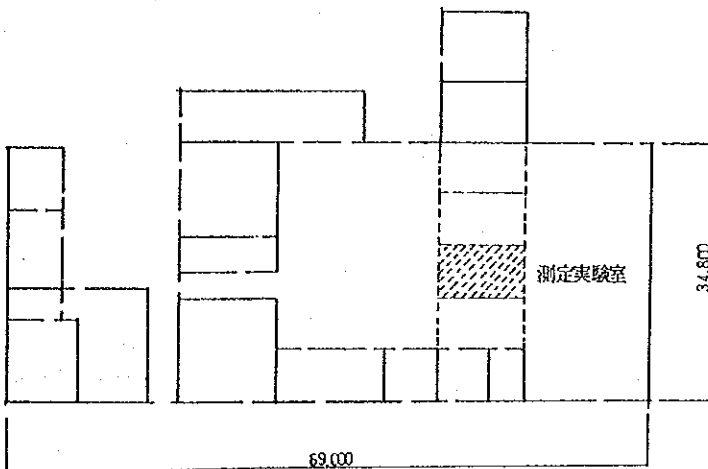


構造工学科1階平面図

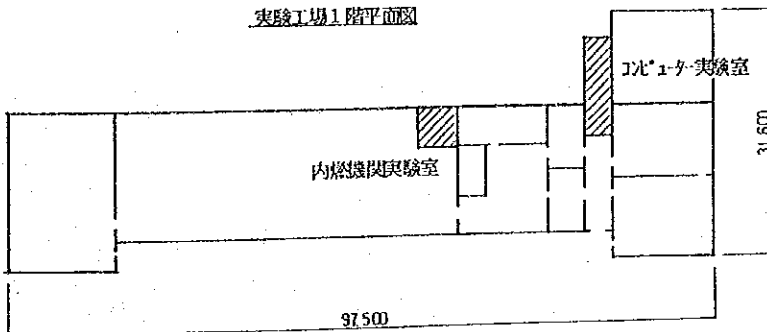


土木工学科1階平面図

土木工学科



実験工場1階平面図



機械工学科1階平面図

機械工学科

資料-8 プネ工科大学カリキュラム

電子通信学科カリキュラム
(学士課程)

		講義	実習	製図	
		(時間/週)			
1学年	前期	1. 工学基礎	4	2	-
		2. 応用数学	4	2	-
		3. 機械要素	4	2	-
		4. 電気要素	4	2	-
		5. 計算機	4	2	-
		6. ワークショップ	2	2	-
	後期	1. ワークショップ	18	12	-
		2. 技術数学	4	2	-
		3. 応用数学	4	2	-
		4. 機械工学	4	2	-
		5. 木工	4	2	-
		6. 工業図学	2	-	4
		18	8	4	
2学年	前期	1. 技術数学	5	-	-
		2. ワークショップ	1	2	-
		3. 電子回路	5	-	-
		4. 回路	5	-	-
		5. 計算機	5	2	-
		6. 電子通信	-	4	-
	後期	1. 電子回路	21	8	-
		2. 電子回路	5	-	-
		3. 電子回路	4	-	-
		4. コンピュータ	4	2	-
		5. デジタル	5	2	-
		6. 電子通信	-	4	-
		22	8	-	
3学年	前期	1. 回路	5	-	-
		2. 回路	4	2	-
		3. 回路	4	-	-
		4. マイクロ	4	2	-
		5. 電子設計	2	4	-
		6. 電子通信	-	4	-
	後期	1. 工業経営	19	12	-
		2. 電磁工学	4	-	-
		3. 通信工学	4	-	-
		4. 電子設計	2	2	-
		5. パワーエレクトロニクス	4	-	-
		6. マイクロコンピュータインターフェイス及び周辺機器	4	2	-
7. CAM	-	4	-		
8. 電子通信	-	4	-		
		22	10	-	
4学年	前期	1. 選択I	4	2	-
		2. 通信システム	4	-	-
		3. マイクロ波	4	-	-
		4. 計算機	4	-	-
		5. デジタル	4	-	-
		6. 電子設計	2	2	-
		7. 電子通信	-	4	-
		8. プロジェクト	-	2	-
	後期	1. 選択II	22	10	-
		2. テレマ	4	2	-
		3. 家庭用	4	-	-
		4. 電子計測	4	-	-
5. 電子通信	-	4	-		
6. プロジェクト	-	4	-		
		16	10	-	
選択科目I	1. パワーエレクトロニクス応用				
	2. マイクロプロセッサシステム設計				
	3. TV工学				
選択科目II	1. 光ファイバー通信				
	2. マイクロ波及びレーダー工学				
	3. システム設計				

金属学科カリキュラム
(学士課程)

		講義 実習 製図 (時間/週)			
1学年	前期	1. 工業用電子機器	4	2	-
		2. 工業用電子機器	4	2	-
		3. 工業用電子機器	4	2	-
		4. 工業用電子機器	4	2	-
		5. 工業用電子機器	2	2	-
		6. 工業用電子機器	-	4	-
	後期	1. 工業用電子機器	18	12	-
		2. 工業用電子機器	4	2	-
		3. 工業用電子機器	4	2	-
		4. 工業用電子機器	4	2	-
		5. 工業用電子機器	4	2	-
		6. 工業用電子機器	2	-	4
		16	8	4	
2学年	前期	1. 工業用電子機器	4	2	-
		2. 工業用電子機器	5	-	-
		3. 工業用電子機器	4	2	-
		4. 工業用電子機器	4	-	-
		5. 工業用電子機器	2	-	-
		6. 工業用電子機器	1	6	-
	後期	1. 工業用電子機器	20	10	-
		2. 工業用電子機器	4	2	-
		3. 工業用電子機器	2	-	-
		4. 工業用電子機器	4	-	-
		5. 工業用電子機器	4	2	-
		6. 工業用電子機器	-	6	-
		18	12	-	
3学年	前期	1. 工業用電子機器	2	2	-
		2. 工業用電子機器	4	2	-
		3. 工業用電子機器	5	-	-
		4. 工業用電子機器	4	-	-
		5. 工業用電子機器	4	-	-
		6. 工業用電子機器	4	6	-
	後期	1. 工業用電子機器	20	10	-
		2. 工業用電子機器	2	2	-
		3. 工業用電子機器	4	2	-
		4. 工業用電子機器	4	-	-
		5. 工業用電子機器	4	4	-
		6. 工業用電子機器	1	4	-
		19	12	-	
4学年	前期	1. 工業用電子機器	4	2	-
		2. 工業用電子機器	4	-	-
		3. 工業用電子機器	4	-	-
		4. 工業用電子機器	2	-	-
		5. 工業用電子機器	4	-	-
		6. 工業用電子機器	1	-	2
		7. 工業用電子機器	1	6	-
		8. 工業用電子機器	-	2	-
	後期	1. 工業用電子機器	20	10	2
		2. 工業用電子機器	4	-	-
		3. 工業用電子機器	2	-	-
		4. 工業用電子機器	4	2	-
5. 工業用電子機器	4	-	-		
6. 工業用電子機器	-	-	4		
7. 工業用電子機器	1	4	-		
8. 工業用電子機器	-	6	-		
		15	12	4	
選択科目 I		1. 熱処理技術			
		2. 腐蝕と防蝕			
		3. エネルギー源及びその利用			
		4. 鉱石原料処理法			
選択科目 II		1. 新材料技術			
		2. 粉体処理技術			
		3. 複合材料技術			
		4. 金属材料接合技術			

土木工学科カリキュラム
(学士課程)

			講義 (時間)	実習 (時間/週)	製図	
1学年	前期	1. 工学基礎	4	5	-	
		2. 応用数学Ⅰ	4	2	-	
		3. 機械工学Ⅰ	4	2	-	
		4. コンピュータ基礎	4	2	-	
		5. ワークショップ	2	2	-	
		6. 合計	-	4	-	
	後期	1. ワークショップ	18	12	-	
		2. 応用数学Ⅱ	-	2	-	
		3. 機械工学Ⅱ	4	-	-	
		4. 土木工学Ⅰ	4	2	-	
		5. 土木工学Ⅱ	4	2	-	
		6. 合計	2	-	4	
			18	8	4	
2学年	前期	1. 材料力学Ⅰ	5	-	-	
		2. 建築測量Ⅰ	5	-	-	
		3. 建築測量Ⅱ	5	2	2	
		4. 建築材料Ⅰ	5	-	4	
		5. 建築材料Ⅱ	-	2	-	
				20	4	6
	後期	1. 工学基礎	5	-	-	
		2. 構造力学Ⅰ	5	-	-	
		3. 設計力学Ⅰ	3	-	4	
		4. 地球工学Ⅰ	5	2	-	
		5. 地球工学Ⅱ	5	2	-	
				23	4	4
3学年	前期	1. 測量Ⅱ	5	2	-	
		2. 力学Ⅱ	5	2	-	
		3. 工学Ⅰ	5	4	-	
		4. 工学Ⅱ	5	-	4	
				20	8	4
	後期	1. プロジェクト管理	5	4	-	
		2. 輸送工学Ⅰ	5	-	-	
		3. 輸送工学Ⅱ	5	2	-	
		4. 土木工学Ⅰ	5	-	-	
		5. 土木工学Ⅱ	4	-	-	
6. 合計		24	6	-		
4学年	前期	1. 選択科目Ⅰ	4	2	-	
		2. 環境工学Ⅰ	5	-	-	
		3. 環境工学Ⅱ	4	2	-	
		4. 基礎工学Ⅰ	5	-	4	
		5. 基礎工学Ⅱ	4	-	-	
		6. 合計	-	2	-	
				22	6	4
	後期	1. 選択科目Ⅱ	4	2	-	
		2. 輸送工学Ⅰ	5	2	-	
		3. 輸送工学Ⅱ	4	2	-	
		4. 積算Ⅱ	5	-	2	
		5. 合計	-	4	-	
			13	10	2	
選択科目Ⅰ		1. 大気汚染 2. P.C.コンクリート 3. 構造解析 4. 水路工学 5. 施工管理 6. マットリクス構造解析 7. 地盤工学 8. 都市計画				
選択科目Ⅱ		1. 上下水道 2. 鋼構造 3. 新築 4. 水力学 5. 土質工学 6. 土質工学 7. 岩石力学 8. 繊維強化				

機械工学科カリキュラム
(学士課程)

		講義	実習	製図	
		(時間/週)			
1学年	前期	1. 工学基礎 I	4	2	-
		2. 応用数学 I	4	2	-
		3. 機械要素 I	4	2	-
		4. 電気計算 I	4	2	-
		5. ワークショップ I	2	2	-
		6. 合計	18	10	-
	後期	1. ワークショップ II	-	2	-
		2. 応用数学 II	4	-	-
		3. 機械要素 II	4	2	-
		4. 応用機械工学	4	2	-
		5. 工業図学	4	2	-
		6. 合計	18	8	4
2学年	前期	1. 工学基礎 III	5	-	-
		2. 流体力学	4	2	-
		3. 材料力学	4	-	-
		4. エレクトロニクス	4	2	-
		5. 機械製造図学	1	-	4
		6. ワークショップ I	-	4	-
	後期	1. 機械工学及び機械要素 I	4	2	-
		2. 応用熱力学	4	2	-
		3. 電気生産プロセス技術	4	2	-
		4. 生産材料学	4	-	-
		5. ワークショップ II	-	2	-
		6. 合計	20	10	-
3学年	前期	1. 熱伝達学	4	2	-
		2. 金属工学	4	2	-
		3. 機械設計 I	4	-	4
		4. 機械図学 I	4	2	-
		5. ワークショップ III	-	4	-
	後期	1. 応用熱力学 II	4	2	-
		2. 機械計測及び制御	4	2	-
		3. 質量管理	4	2	-
		4. 機械設計 II	4	-	4
		5. 工業心理学	4	-	-
6. 合計	20	6	4		
4学年	前期	1. 選択科目 I	4	-	-
		2. 応用力学 III	4	2	-
		3. CAD 機械設計	4	-	4
		4. 流体機械技術	4	2	-
		5. 生産技術	4	-	-
		6. セミナー	-	2	-
		7. プロジェクト演習	-	2	-
	後期	1. 選択科目 II	4	-	-
		2. 工業管理技術	4	-	-
		3. 機械力学	4	2	-
後期	4. コミュニケーション技術	4	2	-	
	5. プロジェクト演習	-	4	-	
		合計	16	8	-
選択科目 I		1. 冷凍法			
		2. 特殊プラスチック			
		3. プライマライク			
		4. マイクロプロセス			
		5. 溶接技術			
		6. 機械分解・組立法			
		7. 工業流体工学			
		8. オペレーション・リサーチ			
選択科目 II		1. 機械設計法			
		2. 機械工具設計法			
		3. 内燃機関工学			
		4. 自動車工学			
		5. 空調システム工学			
		6. ロボット工学			
		7. プラズマ成形及び金型設計法			
		8. トライボロジー (磨耗・潤滑)			

金属学科カリキュラム
(修士課程)

金属物理/金属処理法		講義 (時間/週)
1学年	1. 新数値解析法	4
	2. マイクロプロセッサ応用技術	4
	3. 新粉末処理技術	4
	4. 新金属物理	4
2学年	1. 新金属鑄造法	4
	2. 先端材料科学技術	4
	3. X線回折法	4
	4. 金属合金強度	4
3学年	1. セミナー	1/学生
	2. 論文	2/学生

機械工学科カリキュラム
(修士課程)

		講義 (時間/週)
熱 機 関		
1学年	1. 新数値解析法 2. マイクロプロセッサ応用技術	4 4
2学年	3. 新熱力学 4. 伝熱・伝達機構	4 4
	1. 冷凍空気調和 2. 又は 又は	4 4
	1. 内燃機関Ⅰ 2. 内燃機関Ⅱ 又は 又は	4 4
	1. 気体力学 2. ガスタービン	4 4
3学年	3. 太陽エネルギーその他特殊エネルギー 4. プロジェクト設計法 又は	4 4
	4. 機械工学計算機数値解析法	4
	1. セミナー 2. 論文	1/学生 2/学生
	設 計 工 学	
1学年	1. 新数値解析法 2. マイクロプロセッサ応用技術 3. 機械の応力技術 4. 潤滑及び磨耗 又は	4 4 4 4
2学年	4. 機械の分解・組立法	-
	1. 設計法Ⅰ 2. 設計法Ⅱ 3. 機械工具設計法 又は	4 4 4
	3. 機械振動力学	
	4. プロセス設備設計法 又は	4
3学年	4. 最新溶接法 1. セミナー 2. 論文	1/学生 2/学生

構造工学科カリキュラム
(学 士 課 程)

		講 義	実 習	製 図
		(時 間 / 週)		
1学年	前期	1. 計算機基礎理論・実習		
	後期	1. 構造工学実習		
2学年	前期	1. 材料強弱学 2. 材料試験法実習 3. 構造用材料及びコンクリート工学		
	後期	1. 構造理論 I		
3学年	前期	1. 構造設計・製図 I		
	後期	1. 生産管理及び計算機応用技術 2. 構造理論 II		
4学年	前期	1. 選択科目 I 2. 構造設計・製図 II 3. プロジェクト演習		
	後期	1. 選択科目 II 2. プロジェクト演習		

都市計画学科カリキュラム
(修士課程)

		講義 (時間/週)
1学年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 都市計画理論 2. 空間学 3. 造園学 4. 輸送計画 5. 科学的分析方法 6. 計画実習 I 	
2学年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 応用都市計画理論 2. 社会関係学 3. 計算機利用経済性計画 4. 都市計画法 5. 計画実習 II 	
	選択科目 I <ol style="list-style-type: none"> 1. 民用計画 2. 都市再開発 3. 都市保存計画 	
3学年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 都市計画行政 2. 計画実習 II 3. 論文 	
	選択科目 II <ol style="list-style-type: none"> 1. 都市計画 2. 農村計画 3. 都市計画分析 	

電気工学科カリキュラム
(学士課程)

		講義	実習	製図	
		(時間/週)			
1学年	前期	1. 数学Ⅰ	4	2	-
		2. 技術要素基礎	4	2	-
		3. 機械要素基礎	4	2	-
		4. 電気要素基礎	4	2	-
		5. ワークショップ	2	2	-
		6. 総合ワークショップ	-	4	-
	後期	1. ワークショップ	18	12	-
		2. 数学Ⅱ	4	2	-
		3. 技術要素Ⅱ	4	2	-
		4. 機械要素Ⅱ	4	2	-
		5. 電気要素Ⅱ	4	2	-
		6. 工業図学Ⅱ	2	-	4
		18	8	4	
2学年	前期	1. 数学Ⅲ	5	-	-
		2. 応用トランス	4	2	-
		3. AC回路材料工学	5	2	-
		4. 電気材料工学	4	2	-
		5. ワークショップ	2	4	-
	後期	1. 流体機械	20	10	-
		2. 電子工学	4	2	-
		3. 電気計測	4	2	-
		4. 電気計測機器	4	2	-
		5. 電気計測機器Ⅰ	5	2	-
		6. 電気計測機器Ⅱ	5	2	-
		7. 総合計	22	10	-
3学年	前期	1. 応用Ⅱ	4	2	-
		2. 電気計測Ⅱ	5	2	-
		3. パワーシステムⅠ	5	-	-
		4. 電気計測技術Ⅰ	4	2	-
		5. 電気計測技術Ⅱ	2	-	4
	後期	1. マイクロプロセッサ基礎及び応用	20	6	4
		2. パーソナルシステムⅡ	4	2	-
		3. デジタル計算テクニック	5	2	-
		4. ネットワーク解析	4	-	-
		5. 電気機械理論	4	2	-
		6. コンピュータプログラミング	4	-	2
		7. 総合計	1	2	-
		22	8	2	
4学年	前期	1. 選択Ⅰ			
		2. 産業組織及び経営			
		3. 駆動制御システムⅠ			
		4. 電気機械設計			
		5. セミナー			
		6. プロジェクトワーク			
		7. 総合計			
	後期	1. 選択Ⅱ			
		2. スイッチギヤ及び保存			
		3. 電気計測Ⅲ			
		4. プロジェクトワーク			
		5. 総合計			
選択科目Ⅰ		1. エネルギー管理			
		2. 電磁工学			
		3. 照明工学			
		4. 企業開発			
		5. 電気機械エネルギー変換			
		6. パワーシステムの実験			
		7. ロボット、オートメーション			
選択科目Ⅱ		1. 制御システムⅡ			
		2. HV技術			
		3. 駆動制御			
		4. 特殊機械			
		5. 制御システムデバイス			
		6. マイクロプロセッサ技術			

計測学科カリキュラム
(学士課程)

		講義	実習	製図		
		(時間/週)				
1学年	前期	1. 工学基礎 I	4	2	-	
		2. 応用機械工学 I	4	2	-	
		3. 電気計測 I	4	2	-	
		4. ワークショップ I	4	2	-	
		5. 数学要素基礎 I	2	2	-	
		6. 合計	18	12	-	
	後期	1. ワークショップ II	-	2	-	
		2. 応用機械工学 II	4	-	-	
		3. 電気計測 II	4	2	-	
		4. 数学要素基礎 II	4	2	-	
		5. 工業計測 I	4	2	-	
		6. 合計	18	8	4	
2学年	前期	1. 工業計測 I	5	2	-	
		2. デバイス及び回路	5	4	-	
		3. システム及び制御技術及び製作技法	4	2	-	
		4. ワークショップ II	4	2	-	
		5. 合計	18	12	-	
	後期	1. デジタル技術	4	2	-	
		2. 回路及び制御技術	4	4	-	
		3. 電気回路及び機械力学	5	-	-	
		4. 熱力学	4	2	-	
		5. 合計	21	10	-	
	3学年	前期	1. マイクロプロセッサ技術	5	4	-
			2. 線形制御	5	4	-
3. 自動制御システム素子			4	-	-	
4. システム素子			4	2	-	
5. プログラム実習 II			-	2	-	
後期		1. コンピューター技術	4	2	-	
		2. 解析用計測応用	4	2	-	
		3. 制御理論	4	4	-	
		4. パワーエレクトロニクス	4	-	-	
		5. 技術経済及び資源管理	4	-	-	
合計		20	10	-		
4学年		前期	1. ユニット操作	4	-	-
	2. プロセス機器設計		4	2	-	
	3. 電子計測		4	-	-	
	4. 計測及びシステム設計		4	-	-	
	5. 選択 I		4	2	-	
	6. EITSD 実習		-	2	-	
	7. プロジェクト設計		-	2	-	
	8. セミナー		-	2	-	
	後期	1. プロセス計測	4	2	-	
		2. プロセスプロジェクト計画見積り及び評価	4	2	-	
		3. プロセスモデリング及び最適化	4	-	-	
		4. 選択 II	4	2	-	
5. プロジェクト設計	-	4	-			
合計	16	10	-			
選択科目 I	1. 生体医用計測 I					
	2. コンピューター技法及び応用					
	3. デジタル信号処理					
	4. 光電子計測					
選択科目 II	1. 生体医用計測 II					
	2. パラレルプロセス及び実時間運用システム					
	3. 航空計測					
	4. 発電所計測					

電気工学科カリキュラム
(修士課程)

		講 (時間)	義 (週)
<u>パワーシステム</u>			
1学年	1. 応用数学 2. マイクロプロセッサ応用 3. 最適化設計 4. パワーシステムダイナミクス	4 4 4 4	
2学年	1. HV伝送 2. 給電システム保形 3. 給電システム計算機応用 4. 給電システム特論	4 4 4 4	
3学年	1. セミナー 2. 論文		1/学生 2/学生
<u>機 械</u>			
1学年	1. 応用数学 2. マイクロプロセッサ応用 3. 最適化設計 4. 電気機械概略	4 4 4 4	
2学年	1. 電気機械過渡現象解析 2. 特殊電気機械 3. 電気機械計算機応用 4. 電気機械特論	4 4 4 4	
3学年	1. セミナー 2. 論文		1/学生 2/学生
<u>制御システム</u>			
1学年	1. 応用数学 2. マイクロプロセッサ応用 3. 最適化設計 4. 状態解析	4 4 4 4	
2学年	1. 非線形制御システム 2. 最適制御 3. 制御システム計算機応用 4. 制御システム特論	4 4 4 4	
3学年	1. セミナー 2. 論文		1/学生 2/学生

電子通信学科カリキュラム
(修士課程)

		講 (時間)	義 (週)
<u>電子計測・制御システム</u>			
1学年	1. 応用数学 2. マイクロプロセッサシステム及びインターフェース 3. アクティブ回路合成 4. 通信システム応用	4 4 4 4	
2学年	1. デジタル信号処理 2. マイクロコンピュータ設計 3. 電子計測 4. 制御工学 5. 生体医用計測	4 4 4 4 4	
3学年	1. セミナー 2. 論文		1/学生 2/学生
<u>マイクロ波</u>			
1学年	1. 応用数学 2. マイクロプロセッサシステム及びインターフェース 3. アクティブ回路合成 4. 通信システム応用	4 4 4 4	
2学年	1. デジタル信号処理 2. マイクロウェーブデバイス及び回路 3. デジタル通信 4. マイクロ波及び光通信 5. 航空電子システム	4 4 4 4 4	
3学年	1. セミナー 2. 論文		1/学生 2/学生

土木工学科カリキュラム
(修士課程)

		講義 (時間/週)	
<u>構造工学</u>			
1学年		1. 応用技術 2. 数学応用 3. 計算機技術 4. 構造解析	4 4 4 4
2学年		1. 構造I 2. 構造II 3. 構造III 4. 構造IV	4 4 4 4
3学年	選択科目	1. ナー 2. ナー 3. ナー 4. ナー 1. 解析 2. 構造設計 3. 構造力学 4. 基礎 5. 金工 6. 電気 7. 有 8. 有 9. 有	4 1/学生 2/学生
<u>建設管理</u>			
1学年		1. 応用技術 2. 数学応用 3. 施工法 4. 建設管理	4 4 4 4
2学年		1. 建設管理 2. 建設管理 3. 建設管理 4. 建設管理	4 4 4 4
3学年	選択科目	1. ナー 2. 卒論	4 1/学生 2/学生
<u>水力工学</u>			
1学年		1. 応用技術 2. 数学応用 3. 流体力学 4. 地下流体	4 4 4 4
2学年		1. 水工学 2. 水工学 3. 水工学 4. 水工学	4 4 4 4
3学年	選択科目	1. ナー 2. 卒論 1. 流体力学 2. 水資源開発	4 1/学生 2/学生
<u>土質工学</u>			
1学年		1. 応用技術 2. 土質工学 3. 土質工学 4. 土質工学	4 4 4 4
2学年		1. 基礎 2. 基礎 3. 基礎 4. 基礎	4 4 4 4
3学年	選択科目	1. ナー 2. ナー 3. ナー 4. ナー 1. 土質工学 2. 土質工学 3. 土質工学 4. 土質工学 5. 土質工学 6. 土質工学	4 1/学生 2/学生

資料-9 主要関連現有機材

(1) 電子通信学科

- Xバンド電力計
- Xバンド導波管伝送ライン
- 電圧定在波計
- 複合信号発生機
- 高速AD変換機
- TV同期づれ試験機
- アンテナ
- ノイズ発生源機
- 信号発生機
- ベクトル電圧計
- スペクトラムアナライザー
- アンテナアレー
- 位相回路網
- 受信機
- CCIR標準TVモニター
- マイクロ波パワー計
- ハイキャピティ型周波数計
- 方向性結合器
- 終端器
- UHF 信号発生機
- 通信分析機
- マイクロ波源
- ノイズ計測機
- マグネトロン
- 導波管
- モニター計
- メバンドマイクロ波源
- ブラウン管オシロスコープ
- EPROM エミュレータ
- PC-XT (パソコン)
- ダウンロード書込器

(2) 金属学科

- 引張試験機
- 熱処理炉
- 金属加工設備
- 圧延機
- 金属顕微鏡
- 誘導電気炉
- X-Y レコーダ
- 熱伝対
- 熱伝対温度計
- 組立工具類
- 万能試験機
- 水圧プレス
- 誘導電気炉
- プレス
- 鍛造機
- 電磁石
- X線検査器

(3) 電気工学科

- ・プロテクションシステムシミュレータ
- ・ネットワーク分析器
- ・電力線模擬器
- ・サイリスタ駆動器
- ・汎用オシロスコープ
- ・ステッピングモータ型ロボットアーム
- ・高圧 (100KV) 整流器
- ・放電球

(4) 計測学科

- ・デジタル電圧計
- ・恒温槽
- ・デジタル抵抗計
- ・信号発生機
- ・ノイズ発生源機
- ・オシロスコープ
- ・LVDT増幅器
- ・差圧計用セル
- ・自重計
- ・真空ポンプ
- ・精密真空計
- ・振動発生機
- ・D/P 指示器
- ・PID コントローラ
- ・パルスプロセス変換器

(5) 土木工学科

- ・自動レベル
- ・ダンピーレベル
- ・アブニーレベル
- ・セオドライト
- ・製図器
- ・携帯用ガス採取器
- ・16ミリカメラ
- ・35ミリカメラ
- ・写真拡大器
- ・スライド映写機
- ・ペンタグラフ
- ・オーバーヘッドプロジェクター

(6) 機械工学科

- スキマゲージ
- ハイトゲージ
- マイクロメータ
- テーパーリングゲージ
- 副尺付ハイトゲージ
- デプスマイクロメータ
- 基準ボール
- 定盤
- テーパー栓ゲージ
- マグネットスタンド付ダイヤルゲージ
- 内側マイクロメータ、外側マイクロメータ
- 精密基準ボール
- 分度器
- アルコール水準器
- 角度測定器オートコリメータ
- 角度ゲージ
- 真直定規
- ダイヤルゲージ
- ダイヤルゲージ、キャリブレーションテスト
- 標準ローラ
- ベンチマイクロメータ
- 指針測微器用スタンド
- シリンダーゲージ
- 電気マイクロメータ
- 指針測微器
- CNC 旋盤
- コンベアシステム
- 自動荷役システム
- CAD/CAM 用ワークステーション
- 工具顕微鏡
- 工具グラインダー
- 取付治工具一式
- プレス用工具
- プレス用金型
- 投影検査器
- 2チャンネル振動計

資料-10 大学関連資料リスト

- プーナ大学 第42年次年報
- プネ工科大学 計測学科25周年記念誌
- プネ工科大学金属学科卒業生名簿
- ボンベイ インド工科大学 年報 1989-90
- デリー工科大学50周年記念誌 1941-1991
- 技術工業大学入学規則
- インド国商業省輸出入政策
- 多技術機関車工業株式会社 会社案内
- C-DAC 会社案内
- A. T. E 50周年記念誌

資料-11 関連データ

表A-11-1 インド国主要経済・社会指標

項目	単位	1950-51	1960-61	1970-71	1988-89
人口	百万人	361	442	551	812
労働人口比率	%	39	-	33	37 ^{2/}
識字率	%	16.7	24.0	29.5	36.2 ^{3/}
国民所得 (1980/81年価格)	10百万ルピー	40,454	58,602	12,211	166,593 ^{3/}
1人当り国民所得 (1980/81年価格)	ルピー	1,127	1,350	1,520	2,082 ^{3/}
1人当り民間消費支出(1980/81年価格)	ルピー	1,006	1,193	1,322	1,828
総国民貯蓄のGDP に対する割合		10.4	12.7	15.7	21.0 ^{3/}
投資比率 ^{1/}	%	10.2	15.7	16.6	23.9 ^{3/}
総国民所得における公的機関の比率 (1980/81年価格)	%	n. a.	9.4	12.7	26.4
GDP における農業部門の比率 (1980/81年価格)	%	56.5	52.1	45.8	34.8
農業生産性の指標 (1967-70=100)	百万トン	77.1	94.2	107.9	155.7
食用穀物の生産指標	百万トン	51	82	108	170
肥料消費量	百万トン	n. a.	-	2.2	11.0
農業生産主要指標 (1967-70=100)		58.5	86.7	111.5	182.7
工業・生産指標 (1980-81=100)		18.3	36.2	65.3	181.1
生産量					
(I) 綿布	百万メートル	4,215	-	7,602	9,082
(II) 鉄鋼最終製品	百万トン	1.0	2.4	4.6	10.9
(III) 機械工具	百万ルピー	3	-	430	5,107
(IV) セメント	百万トン	2.7	8.0	14.3	41.8
輸出	10百万ルピー	606	642	1,535	20,295
輸入	10百万ルピー	608	1,122	1,634	28,194
(V) 卸売物価指数 (1970-71=100)		48	55	100	435

1. 1981年国勢調査による
2. 日雇労働を含む、1981年国勢調査による
3. 総国内資本形成 (市場価格ベースのGDP 比率)

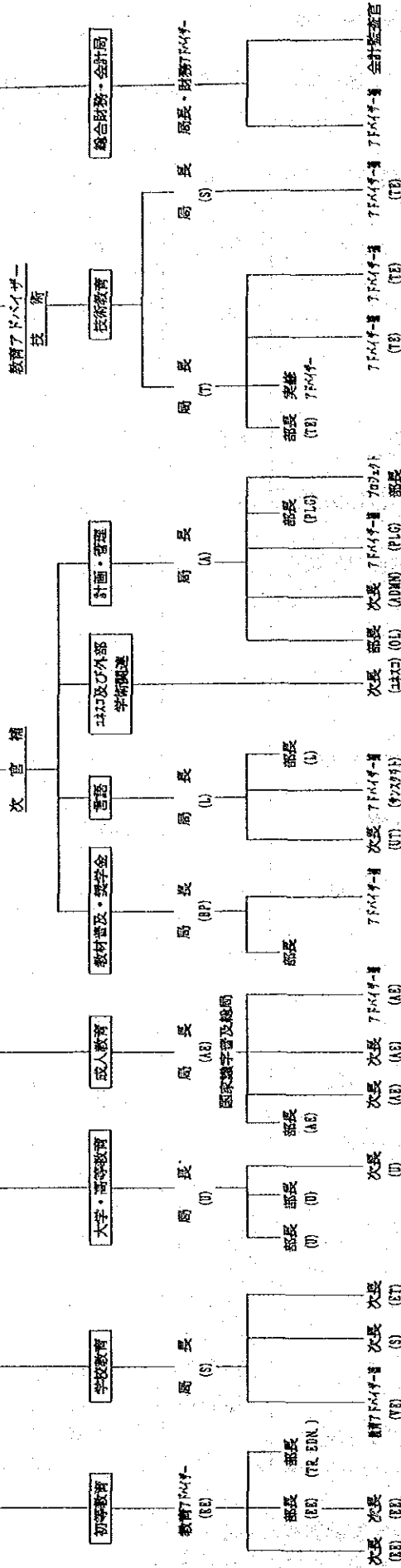
表A-11-2 インド国人的資源開発省組織図

人的資源開発省
教育部

人的資源開発省大臣
州政府大臣

教育次官

次官補



- ・インド工科大学
- ・地方工科大学
- ・インド建築大学
- ・計画・建築学校
- ・インド教育コンサルタント会社
- ・全インド技術教育協議会

- ・国家教育計画管理委員会

- ・AMBORIYA VIDYALAYA SANGATHAN
- ・YAVODAYA VIDYALAYA SAMITI
- ・中央ディベット学校
- ・中央ヒンディー局
- ・KENDRIYA HINDI SANGHAN
- ・ウルドゥー普及局
- ・インド語中央学院
- ・科学技術用語標準委員会
- ・中央英語学院

- ・国家教材委託

- ・成人教育局

- ・大学奨助委員会
- ・中央大学
- ・インド上級教育学校、ソムラ
- ・社会科学研究協議会
- ・インド歴史研究協議会
- ・インド哲学研究協議会

- ・初等教育・中等教育・高等教育協議会
- ・中等教育中央協議会
- ・国家公開学校

- ・BIL BHARAN

表A-11-3 州別製造業主要指標 (1986-87)

州名	工場数	固定資産 (1千万ルピー)	雇用者数 (千名)	総賃金 (10百万ルピー)	総売上高 (10百万ルピー)	正味附加 価値 (10百万ルピー)
アンドラ・プラデーシュ	12,328	4,154	678	717	8,008	1,376
アッサム	1,698	745	108	80	1,868	478
ビハール	3,747	5,719	352	722	6,935	1,422
グジャラード	10,697	6,383	677	1,010	15,150	2,594
ハリヤーナ	2,877	2,120	228	324	4,514	753
ヒマチャル・プラデーシュ	213	765	40	61	532	190
ジャンム=カシミール	395	331	34	42	344	43
カルナータカ	5,655	2,554	387	648	5,439	1,290
ケーララ	2,915	1,650	227	320	3,443	687
マディヤ・プラデーシュ	3,214	6,059	356	603	6,413	1,099
マハラシュトラ	15,148	10,746	1,200	2,842	29,692	6,074
マニプール	49	2	1	1	2	1
メガラヤ	26	1	1	1	5	2
オリッサ	1,383	2,005	145	261	2,316	419
パンジャーブ	5,325	3,034	308	371	5,478	791
ラージャスターン	2,814	3,132	211	350	4,073	853
タミル・ナードゥ	12,616	5,678	849	1,253	14,238	2,667
トリプラ	233	24	14	9	35	11
ウッタール・プラデーシュ	7,842	7,673	695	989	11,365	2,333
西ベンガル	5,224	3,877	763	1,448	9,894	1,981
アンダマン/ニコバル諸島	46	6	5	6	18	2
チャンディーガル	261	26	12	18	180	34
デリー	2,843	294	119	170	2,357	307
ゴア、ダマン及びダイウ	241	180	16	29	584	108
ボンディシェリー	167	73	16	24	161	37
全 国	97,957	67,231	7,442	12,299	133,044	25,552

出典： 産業調査年報(1986-87)

表A-11-4 州別登録小企業数の変遷

州名	1973	1983	1985	1987	1988
アンドラ・プラデーシュ	8,999	38,530	49,142	60,295	70,149
アッサム	1,735	4,878	6,543	8,727	10,210
ビハール	6,368	33,333	44,309	53,428	59,886
グジュラート	11,599	40,004	48,733	58,958	65,553
ハリヤーナ	5,361	36,474	44,204	56,885	61,229
ヒマチャル・プラデーシュ	1,729	6,406	7,486	8,506	9,336
ジャンム＝カシミール	1,232	11,433	13,267	17,200	18,700
カルナータカ	7,062	28,214	42,359	36,710	62,534
ケーララ	6,903	23,678	29,630	27,828	30,178
マディヤ・プラデーシュ	8,727	69,501	93,798	122,274	138,729
マハラシュトラ	17,338	33,349	41,040	49,831	54,610
オリッサ	2,163	11,592	13,319	15,093	16,061
パンジャーブ	14,827	58,724	69,753	86,521	96,519
ラージャスターン	8,055	41,144	47,861	54,462	56,761
タミル・ナドゥ	18,547	43,988	59,756	76,836	86,499
ウツタル・プラデーシュ	13,839	58,874	88,126	124,488	131,656
西ベンガル	16,904	113,802	120,692	128,488	131,656
チャンディーガル	349	1,620	1,997	2,277	2,401
デリー	5,327	17,981	19,957	22,434	23,817
全 国	159,321	687,418	854,843	1,048,253	1,158,765

出典： 小企業開発機構、年報(1988-89)

表A-11-5 製造業資本金別主要指標 (1985-86)

資本金 (ルピー、lakhs)	工場数	雇用者数	ルピー、 crores		
			固定資産	総売上高	正味附加価値
1.0 以下	34,910	764	265	3,504	685
1.0 ~ 2.5	18,583	438	425	3,864	605
2.5 ~ 5.0	13,115	411	531	4,187	656
5.0 ~ 7.5	6,245	246	412	3,057	476
5.0 ~ 10.0	3,859	185	333	2,328	346
10.0 ~ 20.0	6,937	442	976	6,075	921
20.0 ~ 25.5	1,726	134	357	2,147	288
25.5 以上	9,592	4,643	56,617	93,835	19,049
分類外	6,049	208	168	1,159	243
合計	101,016	7,472	60,085	120,155	23,266

出典： 産業調査年報

表A-11-6 主要製品輸出額

(10百万ルピー)

製品名	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1983-84	1985-86	1988-89
茶	80	124	145	335	501	626	599
コーヒー	1	7	25	214	183	265	280
カシュー殻	8	19	52	140	156	225	277
スパイス	25	17	39	111	109	278	251
魚、加工品	2	5	30	217	327	409	633
タバコ葉	14	15	31	124	150	170	128
綿布	17	12	16	177	149	68	28
鉄鉱石	0.2	17	117	303	385	579	673
雲母	10	10	16	19	27	21	29
石油・潤滑油	n. a.	7	13	28	1,588	655	518
植物油	25	8	7	22	37	25	n. a.
化学品	1	7	36	235	278	497	1,534
皮革・皮製品	16	25	75	337	350	770	1,490
加工織物	118	57	97	277	305	574	1,131
ジュート製品	113	135	190	331	165	262	250
手工芸品	n. a.	n. a.	70	935	1,683	1,881	5,194
機械・輸送機器	n. a.	7	83	526	497	954	2,322
合計	601	642	1,535	6,711	9,771	10,895	20,295

出典：1. インド開発銀行、金融速報（1986-87）

2. 経済調査（1989-90）

表A-11-7 主要製品輸入額

(10百万ルピー)

製品名	1950-51	1960-61	1970-71	1980-81	1985-86	1988-89
穀類	99	181	213	100	110	631
カシューナッツ	3	10	29	9	24	61
綿布	101	82	99	—	13	n. a.
木材	6	10	15	43	97	158
ゴム材	3	11	4	32	101	173
石油・潤滑油類	56	70	137	5,266	4,989	4,374
動植物油	4	5	38	709	770	n. a.
有機・無機化学品	9	39	68	358	1,089	1,940
医学品	10	16	24	85	177	202
鉄鋼	14	122	147	852	1,398	1,937
非鉄金属	28	47	119	477	542	786
金属製品	14	23	9	89	1,001	194
機械及び輸送機器	124	333	395	1,821	4,084	5,316
工学製品	n. a.	17	33	212	553	n. a.
総輸入額	650	1,122	1,634	12,549	19,658	28,194

出典：1. インド開発銀行金融速報(1986-87)

2. 経済調査(1989-90)

表A-11-8 専門別単科大学数の分布(1983/84-1987/88)

(数)

コ ー ス	1983-84 *	1984-85 *	1985-86 *	1986-87 *	1987-88 **
芸術・科学・商業	3,758	4,004	4,132	4,354	4,428
技術・専門教育	563	618	655	695	719
(a) 工学/技術	191	223	242	253	257
(b) 医学/薬学/看護学 歯学/同種療法	286	303	320	342	361
(c) 農業	58	63	63	67	68
(d) 獣医学	28	29	30	33	33
法学	186	194	199	202	204
体育及び体育学	391	430	441	479	470
東洋学	283	277	321	720	714
音楽/美術	65	67	68	62	62
合 計	5,246	5,590	5,816	6,512	6,597

出典：大学援助委員会年次報告(1987/88)

表A-11-9 大学別先端技術研究センター(1987年3月31日現在)

大 学 名	先端技術研究センター名
1. アンナマライ大学	(1) 海洋生物学
2. バナラスヒンドウ大学	(1) 動物学 (2) 植物学 (3) 金属工学
3. ボンベイ大学	(1) 応用化学 (2) 数学
4. カルカッタ大学	(1) 植物学 (2) 化学 (3) 電波物理学 (4) 応用数学
5. デリー大学	(1) 植物学 (2) 動物学 (3) 物理学 (4) 化学
6. インド科学大学、バンガロール	(1) 分子生物学 (2) 生物化学 (3) 物理学
7. ジャダフプール大学	(1) 地質学
8. マドラス大学	(1) 数学 (2) 植物学
9. パンジャブ大学	(1) 数学 (2) 地質学 (3) 化学
10. プーナ大学	(1) 物理学
合 計=26センター	

出典：大学援助委員会年次報告(1987/88)

表A-11-10 高等教育における学部別就学生数
(1983/84-1987/88)

学 部	1983-84		1984-85		1985-86		1986-87		1987-88	
	就学生数	(%)	就学生数	(%)	就学生数	(%)	就学生数 (推定値)	(%)	就学生数 (推定値)	(%)
芸術 (東洋学含む)	1,338,106	40.4	1,372,277	40.3	1,439,071	40.3	1,483,794	40.3	1,537,210	40.3
科学	653,032	19.7	669,553	19.7	703,467	19.7	725,328	19.7	751,440	19.7
商業	703,638	21.3	738,506	21.7	767,743	21.5	791,602	21.5	820,100	21.5
教育	74,679	2.3	76,522	2.2	82,131	2.3	84,683	2.3	87,732	2.3
工学/技術	153,131	4.6	159,046	4.7	164,261	4.6	169,366	4.6	175,463	4.6
医学	118,989	3.6	118,890	3.5	128,552	3.6	132,547	3.6	137,319	3.6
農業	41,588	1.3	41,741	1.2	46,422	1.3	47,864	1.3	49,319	1.3
獣医学	9,268	0.3	9,413	0.3	10,713	0.3	11,046	0.3	11,440	0.3
法学	194,555	5.9	195,708	5.7	207,112	5.8	213,549	5.8	221,236	5.8
その他	20,603	0.6	22,430	0.7	21,425	0.6	22,091	0.6	22,887	0.6
合 計	3,307,649	100.0	3,404,096	100.0	3,570,897	100.0	3,681,870	100.0	3,814,417	100.0

出典：大学協議会年次報告(1987/88)

表A-11-11 大学/単科大学数と就学生数
(1976/77-1987/88)

(数)

年	大学数 ^{1/}	大学担当学院 ^{1/}	単科大学 ^{2/}	総就学生数
1976-77	105	10	4317	2,431,563
1977-78	105	10	4375	2,564,972
1978-79	108	10	4460	2,618,228
1979-80	108	11	4558	2,648,579
1980-81	112	11	4722	2,752,437
1981-82	118	13	4880	2,952,066
1982-83	120	13	5039	3,133,093
1983-84	124	15	5246	3,322,939
1984-85	125	15	5590	3,404,096
1985-86	132	17	5816	3,570,897 * ^{3/}
1986-87	136	19	6512	3,681,870 * ^{3/}
1987-88	142	22	6597 ** ^{4/}	3,814,417 * ^{3/}

出典：大学援助委員会年次報告(1987/88)

注：^{1/}、国家重要大学含まず

^{2/}、ディプロマコース及び単科大学含まず

^{3/}、* 推測値

^{4/}、** 暫定値

表A-11-12 インド国大学における科学・技術卒業生数の変遷 (1947-1983)

(数)

年	自然科学			工学及び技術			医学			農学・獣医学			博士 (除除)	合計	
	学士	修士	博士	学士	修士	博士	学士	修士	博士	修士	博士	修士			博士
1947	5,996	872	-	1,076	1,851	-	-	617	-	113	39	-	570	-	11,252
1948	6,270	1,053	-	1,251	1,393	-	2	958	-	135	35	-	583	-	11,859
1949	7,654	1,168	-	1,544	1,473	-	8	1,170	-	133	31	-	1,000	-	14,393
1950	9,628	1,438	-	2,029	2,035	-	11	1,550	-	136	28	-	1,000	-	18,231
1951	11,193	1,856	-	2,657	2,841	-	16	1,557	-	181	45	-	1,041	-	21,911
1952	11,087	2,146	-	2,882	2,836	5	16	1,896	-	163	66	-	870	-	22,544
1953	12,329	2,425	-	2,841	2,786	11	18	2,164	-	196	84	-	879	-	24,330
1954	14,422	2,891	-	3,304	3,485	1	14	2,229	-	167	86	-	910	-	28,253
1955	15,964	3,073	-	3,947	3,995	7	23	2,582	-	213	107	-	905	-	31,623
1956	16,126	3,226	-	4,191	3,910	6	38	2,743	-	247	121	-	893	-	32,466
1957	18,045	3,771	-	4,248	5,157	4	47	2,732	-	312	199	-	1,128	-	36,857
1958	18,320	3,807	-	4,237	6,278	6	33	2,802	-	346	244	-	1,520	-	38,654
1959	20,627	4,741	-	4,879	7,249	9	52	2,839	-	403	294	-	1,950	-	44,761
1960	22,698	5,365	-	5,660	7,862	33	38	3,119	-	411	341	-	1,950	-	49,709
1961	26,157	6,598	-	7,035	10,244	69	34	3,387	-	449	406	-	2,608	-	59,458
1962	28,330	7,184	-	8,233	12,042	112	46	3,900	-	518	370	-	2,609	-	64,800
1963	35,015	8,023	-	9,005	12,938	283	64	3,945	-	534	517	-	4,112	-	77,492
1964	34,046	8,832	-	9,415	15,202	521	84	4,289	-	620	637	-	4,718	-	81,444
1965	38,150	9,460	-	8,277	17,633	827	123	4,452	-	650	829	-	5,589	-	89,774
1966	42,465	8,269	1	13,015	16,025	1,046	111	5,387	-	795	1,025	-	5,040	-	97,162
1967	49,769	9,216	2	13,841	20,105	1,198	188	6,558	-	734	1,129	-	6,160	-	113,349
1968	59,605	10,685	-	15,771	23,204	1,308	235	7,628	-	806	1,164	-	5,902	-	131,539
1969	72,432	13,116	3	15,642	21,700	1,620	261	8,916	-	819	1,292	-	5,909	-	147,449
1970	82,610	13,214	1	17,748	18,189	1,505	229	9,315	-	923	1,432	-	7,205	-	158,639
1971	100,773	14,964	8	18,208	16,481	1,769	267	10,407	-	1,010	1,546	-	5,280	-	176,511
1972	110,606	16,213	5	16,557	14,837	1,540	268	10,825	-	1,019	1,631	-	5,600	-	185,643
1973	108,695	18,272	5	16,255	13,387	1,660	337	11,311	-	1,162	2,019	-	4,849	-	181,896
1974	121,451	18,868	27	14,158	14,899	1,680	325	11,364	-	1,267	1,955	-	4,950	-	197,195
1975	93,567	18,469	22	15,337	17,810	1,817	357	11,911	-	1,448	2,203	-	3,851	-	173,684
1976	95,901	18,212	23	15,021	20,515	1,905	343	11,982	-	1,644	2,548	-	4,700	-	190,350
1977	114,525	16,798	52	15,760	23,871	1,522	298	11,982	-	1,845	2,775	-	4,306	-	201,568
1978	116,586	18,326	21	16,527	26,763	1,549	307	13,787	-	2,040	2,938	-	5,075	-	211,664
1979	123,379	19,393	111	18,156	30,075	1,503	305	12,150	-	2,254	3,475	-	5,166	-	224,269
1980	124,800	19,812	161	18,865	30,124	1,548	299	13,083	-	2,489	3,890	-	5,959	-	230,306
1981	125,030	21,339	144	19,947	32,577	1,284	264	12,170	-	2,604	3,881	-	5,966	-	234,987
1982	129,000	22,812	252	21,200	33,533	1,291	270	12,278	-	2,710	3,872	-	6,061	-	243,524
1983	131,400	22,781	208	23,086	32,871	1,372	244	11,900	-	2,720	4,507	-	5,019	-	247,585

出典：科学・技術卒業生報告（第1巻-第4巻）、科学・工業研究協議会、科学技術人材部

表A-11-13 資格別研究開発従事者
(1988年6月)

		A. 公的機関										B. 工業関連		
		セクター										セクター		
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	1.	2.	
		DAE	SCSIR	DRDO	ICAR	ICMR	DST	宇宙	環境	中央省庁下の 公的機関	州政府	公的 セクター	民間 セクター	合計
博士	自然科学	622	1,636	171	248	45	219	0	7	246	205	397	897	4,693
	農業	4	79	0	1,052	0	3	0	0	27	2,697	15	58	3,935
	工学	30	338	12	48	0	7	39	0	278	29	262	350	1,393
	医学	13	7	3	0	12	8	0	0	43	30	6	60	182
	社会科学	0	10	12	53	8	15	0	0	11	22	0	3	134
	合計	669	2,070	198	1,401	65	252	39	7	605	2,983	680	1,368	10,337
修士	自然科学	1,329	1,384	527	298	54	138	0	10	768	305	536	1,995	7,344
	農業	12	55	3	857	0	2	0	0	75	5,230	9	113	6,356
	工学	208	718	282	91	0	24	294	0	391	156	1,532	1,705	5,401
	医学	142	15	4	2	26	51	0	0	272	81	5	132	730
	社会科学	3	47	36	97	44	134	0	0	45	136	7	20	569
	合計	1,694	2,219	852	1,345	124	349	294	10	1,551	5,908	2,089	3,965	20,400
学士	自然科学	968	614	455	38	46	96	0	1	387	107	620	2,465	5,797
	農業	13	64	2	16	0	0	0	0	29	720	7	125	976
	工学	1,028	442	741	20	0	28	44	0	1,011	242	3,563	4,341	11,460
	医学	76	13	1	0	9	6	4	0	214	32	3	124	482
	社会科学	0	8	0	79	3	51	0	0	33	2	37	118	331
	合計	2,085	1,141	1,199	153	58	181	48	1	1,674	1,103	4,230	7,173	19,046
ディプロマー	工学	604	196	922	6	0	0	0	0	704	55	1,818	2,251	6,556
	医学	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	5
	合計	604	196	923	6	0	0	0	0	704	56	1,818	2,254	6,561
その他	自然科学	0	36	623	212	22	48	0	0	254	126	472	972	2,765
	農業	0	38	0	230	0	0	0	0	3	4,696	3	69	5,039
	工学	158	123	672	16	0	18	0	0	638	14	3,260	2,359	7,258
	医学	0	1	3	0	3	0	0	0	15	5	0	68	95
	社会科学	0	6	1	12	2	7	0	0	10	32	45	63	178
	合計	158	204	1,299	470	27	73	0	0	920	4,873	3,780	3,531	15,335
合計	自然科学	2,919	3,670	1,776	796	167	501	0	18	1,655	743	2,025	6,329	20,599
	農業	29	236	5	2,155	0	5	0	0	134	13,343	34	365	16,306
	工学	2,028	1,817	2,629	181	0	77	377	0	3,022	496	10,435	11,006	32,068
	医学	231	36	12	2	50	65	4	0	544	149	14	387	1,494
	社会科学	3	71	49	241	57	207	0	0	99	192	89	204	1,212
	合計	5,210	5,830	4,471	3,375	274	855	381	18	5,454	14,923	12,597	18,291	71,679

出典：D S T

表A-11-14 中央省庁別研究開発費

(100千ルピー)

省 庁 名	研 究 開 発 費		
	1986-87	1987-88	1988-89
農業・公社	1403.83	1557.29	1755.91
地方開発	286.10	253.00	400.00
肥料	1488.77	1935.61	2230.70
商業	485.18	517.95	518.99
繊維	845.66	939.80	1181.63
公共施設	219.13	263.00	327.00
郵便	2.12	5.00	6.00
通信	4322.68	5003.28	5875.03
石炭	873.06	2015.84	2467.25
電力	684.79	949.68	1475.59
食品	236.11	315.16	1356.17
公的サービス	349.82	478.62	516.60
厚生	1210.78	1252.38	1517.23
福祉	345.63	882.42	386.02
家庭	260.95	499.96	707.18
教育	3914.24	5025.21	4918.65
文化	652.30	753.77	821.47
工業開発	1315.36	1990.84	4417.68
石油	926.36	1177.89	1263.13
公的企業	5954.23	6046.95	6221.20
情報・放送	94.45	133.66	174.34
労働	293.82	265.70	355.79
石油・天然ガス	3503.68	3386.76	3910.63
鉄鋼	2809.26	3130.74	3422.82
鉱山	661.77	929.03	1412.03
鉄道	1562.40	2358.77	3514.76
民間航空	107.34	134.71	227.07
輸送	533.73	705.75	1124.96
都市開発	107.49	142.91	189.97
水資源	1386.82	1436.43	2352.10
主要科学関連機関下の 公的セクター 共同研究	678.59	989.99	1545.84
合計	44626.69	55057.13	71234.08

出典：D S T

表A-11-15 州政府別研究開発費

(100千ルピー)

州名	研究開発費		
	1986-87	1987-88	1988-89
アンドラ・プラデーシュ	1461.38	1484.30	1731.55
アッサム	469.63	490.49	422.85
ビハール	879.62	806.18	985.49
グジャラード	1336.41	1465.88	1616.45
ハリヤーナ	552.92	655.37	571.30
ヒマチャル・プラデーシュ	377.51	551.97	656.50
ジャンム=カシミール	178.21	196.03	215.63
カルナータカ	881.72	1197.32	1882.03
ケーララ	1241.34	1075.91	1533.82
マディヤ・プラデーシュ	683.20	820.85	1226.13
マハラシュトラ	3268.40	3771.74	4272.99
マニプール	0.00	0.00	0.00
メガラヤ	0.00	0.00	0.00
オリッサ	224.75	256.54	282.98
パンジャープ	847.93	1012.95	2791.56
ラージャスターン	998.47	1233.66	1388.42
タミル・ナードゥ	1213.43	1320.66	1501.16
トリプラ	0.00	0.00	0.00
ウッタル・プラデーシュ	1653.40	1857.86	1978.50
西ベンガル	188.00	194.17	233.49
アンダマン/ニコバル諸島	0.00	0.00	0.00
チャンディーガル	0.00	0.00	0.00
デリー	0.00	0.00	0.00
ゴア、ダマン及びディウ	0.00	0.00	0.00
ボンディシェリー	0.00	0.00	0.00
全国	16456.31	18391.85	23290.87

出典：D S T

表A-11-16 サブセクター協会別研究開発費

(100千ルピー)

協 会 名	研 究 開 発 費		
	1986-87	1987-88	1988-89
アーメダバード繊維工業研究協会	137.96	157.81	200.42
絹・工芸絹糸研究協会	79.70	193.40	322.40
南インド繊維工業研究協会	94.08	107.05	135.34
ボンベイ繊維研究協会	176.12	202.54 ✓	232.92 ✓
インド合板工業研究協会	55.20	94.47	80.86
茶研究協会	283.74	313.45	348.25
インド、ジュート工業研究協会	165.53	176.78	2229.07
羊毛研究協会	14.46	17.70	9.90
国家セメント建材協議会	539.68	620.63 ✓	713.72 ✓
インド、ゴム工業研究協会	8.39	17.17	14.00
インド自動車研究協会	818.74	941.55 ✓	1082.79 ✓
電気研究開発協会	38.79	54.46	78.60
手織物研究協会	35.67	50.47	52.38
北インド繊維研究協会	26.13	23.44	52.55
合計	2474.19	2970.92	3553.20

出典：DST

注：✓推定値

表A-11-17 国営企業の製造業別研究開発費

(100千ルピー)

No.	製造業種別	企業数	研究開発費総額			研究開発費の対売上高比率		
			1986-87	1987-88	1988-89	1986-87	1987-88	1988-89
1.	金属工業	24	3336.43	4522.59	5229.45	0.37	0.42	0.43
2.	燃料	5	1620.16	1386.18	1873.71	0.11	0.08	0.11
3.	ボイラー及び蒸気発生プラント	1	38.03	142.20	22.77	0.40	0.96	0.15
4.	原動機	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.	電子・電気製品	21	5116.85	5514.39	6225.01	1.63	1.54	1.55
6.	通信	12	3306.72	3174.45	3717.15	1.03	1.06	0.93
7.	輸送	4	174.75	107.16	354.34	0.24	0.14	0.45
8.	工業機械	7	147.85	78.26	245.32	0.81	0.43	1.01
9.	機械工具	3	465.06	614.31	606.73	2.95	3.61	2.68
10.	農業機械	2	169.11	159.02	168.19	0.91	0.78	0.62
11.	土壌機械	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.	その他機械工業	1	29.00	14.50	25.00	32.95	15.93	26.32
13.	什器・備品	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.	医用機器	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.	工業機器	1	169.02	155.75	232.19	2.34	1.81	2.21
16.	理化学計器	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.	測量・製図機器	1	16.62	16.15	23.67	1.78	2.09	2.47
18.	肥料	6	911.66	1000.35	1142.17	0.45	0.48	0.40
19.	化学品(肥料を除く)	6	685.56	1101.62	1327.99	0.67	0.90	0.96
20.	写真用フィルム・紙類	1	85.55	304.91	105.00	0.72	2.22	0.70
21.	染料	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22.	薬・医薬品	6	420.61	382.70	422.96	1.58	1.60	1.53
23.	繊維(染色・プリント、加工品)	2	56.09	76.06	162.20	0.41	0.50	1.01
24.	紙・パルプ	1	35.00	29.30	32.50	0.64	0.53	0.54
25.	砂糖	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26.	醗酵工業	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27.	食品加工	1	3.35	2.14	4.13	0.08	0.05	0.09
28.	植物油	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29.	石鹼・化粧品	1	3.87	4.25	8.30	0.09	0.10	0.11
30.	ゴム製品	1	8.14	9.42	7.81	0.70	0.50	0.39
31.	皮革製品	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32.	にかわ・ゼラチン	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33.	ガラス	1	1.62	1.64	13.65	1.78	1.62	6.04
34.	セラミックス	1	2.44	4.26	6.46	0.25	0.41	0.47
35.	セメント・石膏	2	60.81	98.77	157.88	0.26	0.36	0.45
36.	木材製品	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37.	その他の工業	2	599.97	984.59	1046.67	3.15	4.97	4.31
合計		113	23569.89	28846.55	36131.56	0.63	0.69	0.77

出典：DST

表A-11-18 民間企業の製造業別研究開発費

(100千ルピー)

No.	製造業種別	企業数	研究開発費総額			研究開発費の対売上高比率		
			1986-87	1987-88	1988-89	1986-87	1987-88	1988-89
1.	金属工業	56	1245.16	1397.28	2263.64	0.28	0.28	0.39
2.	燃料	8	153.17	101.70	168.05	0.48	0.30	0.47
3.	ボイラー及び蒸気発生プラント	3	45.36	40.46	55.58	0.34	0.34	0.34
4.	原動機	3	304.44	431.52	432.29	1.15	1.22	1.60
5.	電子・電気製品	146	4368.97	4944.23	5577.50	0.86	0.82	1.01
6.	通信	32	530.33	383.88	548.32	2.05	1.74	1.37
7.	輸送	35	1858.14	2088.90	2419.25	0.62	0.63	0.69
8.	工業機械	79	2189.04	2570.49	2720.72	0.31	0.31	0.25
9.	機械工具	15	275.92	356.24	329.95	0.28	0.33	0.21
10.	農業機械	6	298.04	312.49	493.90	0.48	0.45	0.57
11.	土壌機械	1	0.67	0.82	1.70	0.14	0.14	0.25
12.	その他機械工業	6	87.23	77.78	93.98	0.82	0.65	0.65
13.	什器・備品	6	230.47	238.01	695.61	0.52	0.42	1.03
14.	医用機器	2	37.26	39.75	50.25	2.83	2.35	2.06
15.	工業機器	31	1112.45	211.27	247.43	9.73	2.04	1.89
16.	理化学計器	11	153.95	160.04	203.35	1.09	1.06	0.86
17.	測量・製図機器	2	34.60	36.18	28.83	6.78	6.03	3.93
18.	肥料	2	92.51	155.81	223.60	0.22	0.40	0.48
19.	化学品(肥料を除く)	156	4053.22	4395.94	5336.61	0.95	0.89	0.97
20.	写真用フィルム・紙類	2	27.92	10.94	15.30	1.61	0.56	0.68
21.	染料	10	359.50	434.39	518.44	0.76	0.92	0.93
22.	薬・医薬品	78	4216.21	4719.17	5177.49	1.82	1.76	1.60
23.	繊維(染色・プリント、加工品)	27	1216.38	1191.76	1213.64	0.33	0.24	0.35
24.	紙・パルプ	12	163.13	150.99	166.21	0.37	0.33	0.35
25.	砂糖	13	334.59	439.47	418.06	0.48	0.54	0.44
26.	醗酵工業	5	38.49	37.98	54.88	0.13	0.12	0.19
27.	食品加工	20	927.89	974.99	1091.58	1.59	1.32	1.34
28.	植物油	2	13.52	18.78	19.61	0.06	0.09	0.08
29.	石鹼・化粧品	7	867.68	836.55	840.56	0.64	0.52	0.50
30.	ゴム製品	13	628.42	763.90	966.61	0.31	0.30	0.35
31.	皮革製品	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32.	にかわ・ゼラチン	3	44.15	13.83	29.66	0.24	0.06	0.11
33.	ガラス	4	38.61	35.15	35.28	0.55	0.54	0.45
34.	セラミックス	10	267.32	281.40	376.97	1.19	1.19	1.26
35.	セメント・石膏	3	525.89	572.34	596.36	0.57	0.59	0.56
36.	木材製品	2	23.03	50.74	34.00	0.34	0.67	0.42
37.	その他の工業	17	216.45	228.75	210.05	0.33	0.14	0.13
合計		828	26980.11	28703.92	33655.27	0.64	0.58	0.62

出典：DST

A-11-17

表A-11-19 大学援助委員会助成による科学・工学・技術分野の主要プロジェクト数の変遷

(数)

部 門	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Total	%
物 理	10	63	36	44	28	37	19	64	54	41	21	28	12	45	29	531	16.03
化 学	18	100	58	72	46	81	28	60	69	69	53	107	53	49	94	957	28.90
生 物 科 学	9	88	101	85	79	126	57	163	92	92	108	157	133	n.a.	55	1345	40.60
地 質	2	23	4	14	8	3	14	7	19	8	12	11	1	1	4	131	3.95
地 理	n.a.	n.a.	18	10	2	3	7	4	7	2	12	8	7	n.a.	11	81	2.44
数学及び統計	n.a.	18	3	4	4	10	5	8	14	11	16	24	9	7	6	139	4.19
工学／技術	n.a.	n.a.	33	22	10	10	10	18	2	2	22	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	129	3.89
合 計	39	292	243	251	177	270	140	324	257	225	244	335	215	102	199	3313	100.00

出 典：1. 高等教育公報、大学援助委員会、1984年12月

2. 大学援助委員会年次報告 1982/83, 83/84, 84/85, 85/86

(注)：△大学援助委員会による推定値

JICA