

4-3-3 構造計画

(1) 建物概要

本建物は地質科学研究に資する施設であり、実験棟、試料調製・倉庫棟、研究・事務棟、附属棟から成り、各棟が渡り廊下にて連絡されている。研究・事務棟は2階建(一部平屋)、その他は全て平屋建である。階高は1階、2階共3.8mを原則とする。また建物は温度変化による躯体の伸長・収縮、不同沈下等を考慮して長さ方向50m内外でエキスパンションジョイントを設けるよう計画する。

(2) 構造概要

1) 躯体構造形態

研究・事務棟においては、妻方向はバランスよく耐震壁を配置することによりフレームにかかる力を軽減し、桁方向は平面計画上から純ラーメン構造として計画する。その他の棟も全て純ラーメン構造として計画する。壁は外壁については雨の吹きつけによる水の侵入を防止するため鉄筋コンクリート壁とし、内壁は現地で一般的な工法であるレンガ壁とし、工期・建設費等の軽減を図る。

2) 基礎構造形態

第3章3-3-4建設予定地概況の(4)項でも述べたように、建設予定地の地盤は地表面下2m近辺より下にN値10~15の比較的堅いシルト質粘土層が存在する。本計画施設が2階建及び平屋建であることから基礎形態は、この層を支持層とした直接基礎として計画することが妥当と考える。

1階床については地表面での地耐力はほとんど期待できないため、土間コンクリート方式は避け、周囲の梁にて支持された支持床方式とする。

(3) 使用構造材

コンクリート : 普通コンクリート $F_c=180\text{kg/cm}^2$ (28日圧縮強度)
鉄筋 : 16mm以下 SD30、 $F_y=3,000\text{kg/cm}^2$
19mm以上 SD35、 $F_y=3,500\text{kg/cm}^2$

(4) 設計荷重及び外力

1) 固定荷重

実際に使用される構造材・仕上材等より算出する。

2) 積載荷重

日本建築規準法に準拠する。主な積載荷重を以下に示す。

	床版・小梁用	柱・大梁用	地震用
事務室・研究室	300 kg/m ²	180 kg/cm ²	80 kg/m ²
実験室	400	320	180
屋上 (非歩行)	100	60	0
書庫	800	700	700
地質標本保管室	300	270	160

3) 地震力

建設予定地のイスラマバード市は欧亜地震帯に位置している。毎年1~2回マグニチュード5~6規模の地震が記録されており、構造計画上耐震への配慮は必要である。地震力の算定にあたっては標準設計用震度を0.10とし下式より求める。

$$K = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot K_0$$

- K : 設計震度
K₀ : 標準設計震度 (0.10)
α : 地域低減係数 (1.0)
β : 地盤種別係数 (シルト質粘土1.5)
γ : 用途別係数 (1.0)

以上より本設計に採用する震度(K)は、

$$K = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \cdot K_0 = 1.0 \times 1.5 \times 1.0 \times 0.10 = 0.15$$

とする。

4) 設計用地耐力

設計用地耐力はパキスタン地質調査所から入手した建設予定地の地質資料から判断し、Ra=10.00/m²とする。

4-3-4 設備計画

(1) 電気設備計画

1) 電力供給設備

電力開発公社(WAPDA)から11kV電力を受電し、受変電設備(変圧器容量約500kVA)にて低圧電力(400V-230V)に降圧し、各建物の負荷に配電する。

受電点(西側角の敷地境界近く)までの11kV架空送電線工事及び取引用計器設置工事はパキスタン国政府側工事に含み、受電点以降は日本国政府側工事に含む。

- 受電電気方式 3相3線50Hz 11kV
- 低圧電気方式 3相4線50Hz 400V-230V

なお、上記以外の電圧、高精度の電源を必要とする実験機材に対しては機材工事側で必要に応じて、変圧器、自動電圧調整器等を個別に設置する。

停電時の非常用電源として発電機を設ける。非常電源を必要とする負荷は機材(原子吸光分析装置、X線マイクロアナライザー、蛍光X線分析装置、X線回折装置等)、非常照明、消火栓ポンプ、中和槽等である。このために必要となる発電機容量は約100kVAである。

電力供給系統及び工事区分を図4-4に示す。

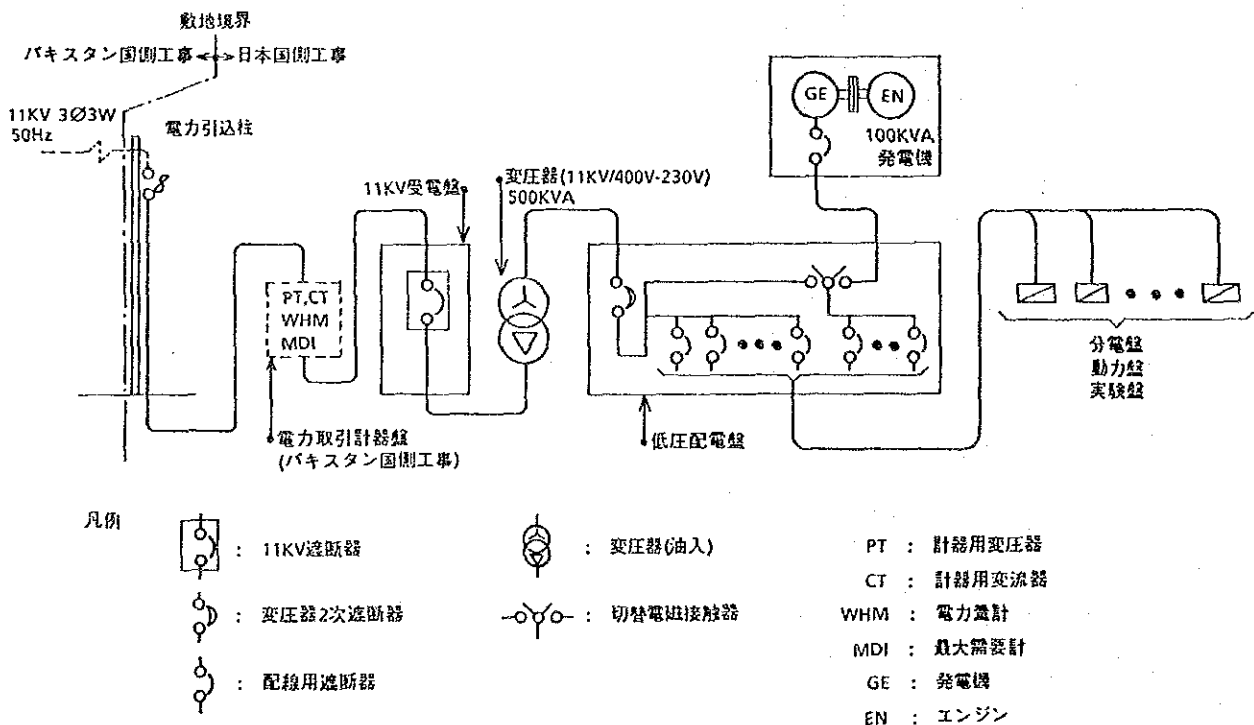


図4-4

3) コンセント設備

小型電気器具及び実験機材の電源としてコンセントを必要個所に設ける。コンセントは15A3極(内1極は接地)型を使用する。また各実験室に実験用分電盤を設置し、電源設備の管理を容易にできるようにする。

4) 照明設備

照明器具の光源は原則として蛍光灯を用いる。事務室・研究室等は吊下型器具を、実験室は埋込型器具を用いる。また粉碎室等の塵埃の発生する室は直付型器具とし、器具清掃を容易にする。

照度は表4-1に示す値を目標照度とする。なお、事務室・研究室・講師室は自然採光を考慮し、多少照度を低く設定した。

表4-1 作業面目標照度

室名	目標照度 (Lux)	JIS基準照度 (Lux)
実験室	300~500	300~750
粉碎室、研磨室	300~400	300~500
研究員室、講師室	250~350	300~750
事務室	250~350	300~750
食堂	100~200	150~300
倉庫	50~100	50~100

5) 電話設備

電信電話公社(PTTD)からの必要引込局線数は電話及び将来的にはテレックス・ファクシミリ等のため、合計で10回線程度必要となる見込みである。1階電話交換機室に設けるMDF(主端子盤)までの局線ケーブル引込工事及びテレックス・ファクシミリ等はパキスタン国政府側工事とする。

電話交換機は局線10回線、内線60回線程度の容量の電子交換機を設ける。内線電話器は所長室・研究室・講師室・実験室・図書室・食堂等に設ける。

6) 館内放送設備

施設内の一般連絡及び緊急連絡用として館内放送設備を設ける。主装置(増幅器、マイクロホン等)を1階事務室に設置しここから各棟に放送できるものとする。

7) 火災報知設備

本施設の機能及び機材内容から見て火災の早期発見は重要であり、自動火災報知設備を設ける。パキスタン国には火災報知設備の設置基準が無いため、日本の消防法に準拠して設置する。受信機は火災発生時における職員への緊急連絡を迅速に行えるように、館内放送主装置と同様に1階事務室に設置する。

8) 避雷針設備

雷害防止のため研究・事務棟及び高架水槽に避雷針設備を設ける。

(2) 空気調和設備計画

イスラマバード市における類似施設空調設備内容及び本施設維持管理上の特殊性を考慮し、運転管理の容易な空調方式を採用し、保守管理費の低減を図る。

1) 設計内外温湿度条件

a. 設計外気温湿度

イスラマバード市において用いられている設計外気温湿度及びASHRAEを参考とし、以下の如く設計外気温湿度条件を設定する。

● 夏期

乾球温度 : 42°C (108°F)
湿球温度 : 27°C (80°F)

● 冬期

乾球温度 : 2°C (35°F)
湿球温度 : -1°C (30°F)

b. 設計室内温度(目標値)

運転費軽減を図るため室内湿度制御は行わない。また、冬期における設計室内温度条件の設定は研究機材機能保持を必要とする個所についてのみ適用する。

● 夏期

乾球温度 : 24°C (75°F)

● 冬期

乾球温度 : 22°C (72°F)

2) 空気調和設備計画

運転費軽減化のため冷房する範囲は必要最小限にとどめ、また維持管理の容易性、機器故障時の対応性の観点から中央運転方式とはせず、各室にて維持管理が可能な局所式冷房方式とする。また暖房方式は価格の低廉な天然ガスを熱源とする直接暖房方式とする。冬期において温度制御が必要とされる研究機材の設置されている個所には、ヒートポンプ式個別空調機による冷暖房を行う。また雨期においては室内は多湿となるため、湿度制御が必要とされる研究機材に対しては個別に除湿機を設置する。

3) 換気設備計画

各居室には天井扇を設置し換気設備を行う。臭気、熱、粉塵の発生する個所には排風機を設置する。

(3) 給排水衛生設備計画

1) 給水設備

本建設予定地に対し、現時点において首都開発局(CDA)による市水の供給計画はないため、井水を水源とする給水設備を計画する。建設予定地内に深井戸(井径12"、井径350")を設置し、除砂装置、汙過装置を経由してコンクリート製地下式受水槽(容量15,000ガロン)に貯水し、揚水ポンプにて高架水槽(FRP製、容量1,300ガロン)に送水し重力により給水必要個所に給水する。配管材料は直圧部は水道用亜鉛鍍鋼管とし、他は給水用塩化ビニール管とする。

2) 給湯設備

天然ガスを熱源とする局所式給湯機による給湯を必要個所に行う。配管材料は脱酸鋼管とする。

3) 排水通気設備

建設予定地周辺には下水道が敷設されていないため、生活用汚水及び雑排水は腐敗槽及び平面酸化床による処理の後地中に浸透させる。なお雨水は敷地内低地に導き放流する。通気方式は回路及び伸長通気方式とする。配管材料は塩化ビニール管(VP)とする。

4) 中和設備

研究室より排出される酸・アルカリ性排水を中和処理する。
配管材料は塩化ビニール管(VP)とする。

5) 衛生器具設備

現地生活習慣に適合した衛生器具を設置する。

6) ガス配管設備

天然ガス用配管を必要個所に施す。
配管材料は配管炭素鋼々管(白)とする。

7) 消火設備

日本の消防法に準拠し、また現地における消防局の指導に基づき屋内消火栓設備及び消火器設備を設置する。消火用水は最低15,000ガロン確保することとする。

8) 厨房設備

現地食習慣に適合した厨房機器を設置する。

9) 焼却炉設備

一般雑芥及び厨芥等を焼却するため、構内に焼却炉を設置する。

4-3-5 材料計画

建築各部位の材料は必要性能・現地建設事情・工期・建設費及び維持管理費等の各要因を検討し選定する。特に現地材の使用は竣工後の維持管理を容易にすると考えられることから、価格・供給量・供給方法・性能に問題がないものについては、現地材を選択することとする。

(1) 構造材

構造材は現地で一般に採用されている鉄筋コンクリート造の躯体とする。セメント・骨材・コンクリートブロック等の現地製品については価格・品質・生産量共大きな問題はない。現地製の鉄筋については品質が一定でなく、さらに輸送のために12m鉄筋を2つ折りにして運搬しており、彎曲部の性能劣化が著しいことから鉄筋は日本製品を使用する。

(2) 外部仕上材

1) 屋根

最上階屋根は鉄筋コンクリート造陸屋根とし、アスファルト防水の上に断熱材を敷きコンクリートで押さえる工法を採用する。さらにその上にレンガによる断熱層を設け、断熱効果を確実にする。レンガによる断熱方法は現地で普及している工法である。

2) 外壁

外壁仕上は主として現地で一般的な大理石粒の洗い出し工法とする。外壁仕上として耐久性が高く、万一の補修が必要になった場合でも現地で対処できる。現地の建物ではモルタル金ゴテの上ペイント仕上という外壁仕上の工法も見られるが、ペイント仕上げは耐候性が低く塗り替え回数が多くなり、塗り替え時の仮設足場経費も含めると維持管理費の増大につながる。

3) 建具

外部建具はアルミ製とする。スチール製建具に比較し、ペイント塗替の手間がなく維持管理が容易であり、木製建具のように白蟻の害の心配もない。また精密な測定分析機材を設置する施設であることから、砂塵防止のため気密性能の高い日本製とする。なお、盗難防止及び保安のため1階部分外周部の居室の窓には面格子を設置し、さらにハエ・蚊等の侵

入を防止するため網戸を設ける。扉は原則として現地製木製フラッシュ戸とするが、外部に面する扉は耐候性、耐久性を考慮してアルミ製扉または鉄製扉とする。

(3) 内部仕上材

1) 床

研究員室・事務室・廊下等一般的使用に供する部分は現地一般工法であるテラゾータイル貼りとする。長時間の立作業が行われる実験室は疲労を軽減するためテラゾータイルより若干弾力性のあるプラスチックタイル貼りとし、また化学実験室・粉碎室等耐久性と発塵防止性を同時に考慮する必要がある部分はエポキシ樹脂系の塗り床仕上とする。

2) 内壁

鉄筋コンクリート造の壁・柱・梁及びレンガ造の壁はモルタル金ゴテの上ペイント仕上げとする。便所の内壁は防水性を考慮して半磁器質タイル貼りとする。

3) 天井

研究員室・事務室等一般居室及び試料調製・倉庫棟の各室は現地一般工法に倣い原則として天井は設けない。但し吸音性を考慮してコンクリート面を補修した上、色付きパーライトモルタル吹付仕上とする。実験室等で空調設備がある部分は空調効果を上げるために岩綿吸音板仕上の天井を設ける。

4-3-6 機材計画

本研究所では野外で採取された試料の化学組成、岩石・鉱物学的諸性質、地質年代について精度の高いデータを得て、鉱物資源賦存地域を予測するための地質・地質構造解析、岩石・鉱物学的解析、地化学的解析を行う。このため機材計画では種々の分析装置、顕微鏡類、年代測定装置、これら分析・観察・測定を行うために試料を調製する機材及び作業結果を解析するためのデータ処理装置等の機材を以下の選定方針に従って選定する。

(1) 地質科学研究の機能強化に寄与する機材とする。

鉱物資源の調査・研究は大きく野外調査と室内実験・解析作業に分けられる。現在のパキスタン地質調査所が保有する機材のうちでは特に実験・解析機材が不足している。このため本計画では室内実験・解析作業に必要な機材をイスラマバード市の本研究所内に集中的に設置することにより機材の有効利用、効率の維持管理を行い、精度の高いデータを得ることを目的とする。

(2) パキスタン国側で維持管理が可能であり、消耗品・補修部品が調達できる機材とする。

本計画機材の中には相当高度なものも含まれているが、これらの機材の維持管理体制がパキスタン国内で整備されているかどうかは重要な選定条件である。消耗品・補修部品のパキスタン国内における調達難易度、購入価格も考慮する。さらに維持管理の技術的難易度・消耗品・補修部品の調達を含めた年間維持管理費も機材選定の際に配慮する。

(3) プロジェクト方式技術協力の内容と適合する機材とする。

選定する機材が予定されているプロジェクト方式技術協力の内容に合致し、技術移転が容易であり、パキスタン国側の研究者の養成が可能となる機材を選定する。

各部門の機材内容は概ね以下の通りである。

(1) 古地磁気地質年代学部門

残留磁気の測定装置と共に岩石磁気の熱的・電気的履歴を知るための消磁装置、残留磁気の要因となっている磁性鉱物同定のための装置等を設置する。

(2) 岩石・鉱物学部門

岩石・鉱物の構成鉱物の同定及び組織を観察するための光学機器、構成鉱物の結晶構造・微細組

織の観測及び鉱物粒内の元素分布を分析するためのX線観測装置、鉱物の熱的性質による同定及び相転移温度の測定のための熱分析装置等を設置する。

(3) 分析化学部門

野外で採取された各種試料の元素の含有量を分析するためのX線分析装置・原子吸光分析装置等を設置する。これらの分析装置により試料の主要成分・微量成分の含有量が明らかになる。

(4) 地化学探査部門

本部門では主として分析化学部門から野外採取試料の分析結果のデータを得て、その統計解析を行い地化学図を作製する。そのために分析データの処理を行うパーソナルコンピューターと処理データを図化する機材を設置する。

(5) アイソトープ地質年代学部門

同位体組成を決定するため質量分析装置が必要な部門である。但しこの装置は超微量分析を行うため操作に極めて高度の技術を要し、維持・管理面でも困難な問題が多く、日本国内でも普及が限定されている。本計画に関して予定されている日本国政府によるプロジェクト方式技術協力においても、短期間では研究者の養成のための対応は困難であるとしている。本計画では質量分析装置は設置せず鉱物分離装置のみを設置し、分離された鉱物につき前処理を行い日本等海外に依頼して同位体組成分析を行うこととする。

(6) 地質学部門

本部門では上記5部門で得られた結果と野外観察結果を総合的に解析し、地質図等の各種図面類・総合解析図及び関連報告書類を作成する。各種情報の解析を行うためのコンピューター、図化室に製図台等を設置する。

(7) 試料調製部門

上記(1)~(5)の各部門での試料の同定・分類・分析・測定・分離処理等を行うためには試料の調製が必要である。本部門は主に分析用試料の粉碎・調製を行う部分と岩石・鉱石試料の薄片・研磨片・研磨薄片の作成及び測定用試料の整形を行う部分に分けられる。

設置される主な装置は粉碎機・微粉碎機・岩石切断機・研磨機・琢磨機等である。また岩石試料を格納するための倉庫を設け格納棚を配置する。

4-3-7 機材リスト

番号	機材名	数量
A-1	交流消磁装置(本体、コントローラー・アンプ)	1式
A-2	熱消磁装置(本体、コントローラー)	1式
A-3	帯磁率計(測定範囲: $1\sim 9999\times 10^{-6}$ C.G.S.)	1台
A-4	磁気天秤(本体: 最大磁場5000 oe、アンプ、レコーダー、真空ポンプ)	1式
A-5	スピナー磁力計(本体、コントローラー・アンプ、コンピューター)	1式
A-6	単軸フラックスゲート磁力計(研究室内測定用、較正精度0.01%)	1台
A-7	試料保存用シールドケース(4重シールド筒)	2台
B-1	X線マイクロアナライザー(本体、走査表示部、コンピューター・X線測定部、ディスクラック、ポンプボックス、冷却水送水装置)	1式
B-2	真空蒸着装置(X線マイクロアナライザー/顕微鏡用、C、Au)	1台
B-3	X線回折装置(本体、データ処理部、X-Yプロッター、冷却水送水装置、JCPDSファイルデータ(無機編))	1式
B-4	示差熱・重量同時測定装置(本体、データ処理部、冷却水循環装置)	1台
B-5-1	偏光顕微鏡(写真撮影装置付、3眼、透過・反射光両用)	3台
B-5-2	偏光顕微鏡(3眼、透過・反射光両用)	1台
B-5-3	偏光顕微鏡(単眼、透過光用)	1台
B-5-4	鉍石顕微鏡(写真撮影装置付、3眼、反射光用)	1台
B-5-5	宝石鑑別顕微鏡(写真撮影装置付、3眼)	1台
B-5-6	実体偏光顕微鏡(写真撮影装置付、ズーム対物レンズ、偏光フィルター)	1台
B-5-7	実体偏光顕微鏡(ズーム対物レンズ、偏光フィルター、同軸落射照明装置付)	1台
B-5-8	反射顕微鏡(写真撮影装置付、3眼、反射光用)	1台
B-5-9	実体顕微鏡(ズーム対物レンズ、光源付)	1台
B-6	屈折計(デジタル温度計付)	1台
B-7	微小硬度計(ヴィッカース硬度計)	1台
B-8	ポイントカウンター(メカニカルステージ、自動記録装置、偏光投影機付)	1台
B-9	ドライヤー(写真乾燥用、スタンド付)	1台
B-10	ユニバーサルステージ(4軸)	1台
B-11	比重計(測定範囲: 0.700~1.850、温度計付、19本組)	1組
B-12	研磨片用プレス	2台
B-13	鹿皮製研磨片磨き台	2台

番号	機材名	数量
B-14	顕微鏡カバー	11個
B-15	マイクロメーターゲージ(測定範囲0~25mm、0.01目盛)	1台
B-16	グラフアイト電極成形器	1台
B-17	グラインダー(手動式)	1台
B-18	自動粒度分布測定装置(重力沈降、強制沈降型)	1台
B-19	加熱冷却台(長作動距離対物レンズ、強冷ユニット)	1台
C-1	蛍光X線分析装置(本体、プリンター、CRT、冷却水送水装置、ロータリーポンプ2台、サンプルチェンジャー)	1式
C-2	ガラスビード作製機(高周波炉式、白金るつぼ3個付)	1台
C-3-1	タッチミキサー	1台
C-3-2	振動式葉さじ	2台
C-4	手動式試料成形機(最大加圧力: 50t)	1台
C-5	フレーム型原子吸光分析装置(2波長同時測定方式)	1台
C-6	フレームレス型原子吸光分析装置(2波長同時測定方式)	1台
C-7	分光光度計(2波長同時測定方式、波長領域: 190~1100nm)	1台
C-8	自動滴定装置(電位差滴定方式、マイクロコンピューター内蔵、オートサンプラー付)	1台
C-9-1	分析電子天秤(重量測定範囲: 0~205g、読取り限度: 0.1mg、プリンター付)	3台
C-9-2	上皿電子天秤(重量測定範囲: 0~4,100g/0~600g、読取り限度: 0.1g(0.01g))	6台
C-10-1	高温電気炉(使用温度範囲: 100~1,150°C、内容積: 約8ℓ)	2台
C-10-2	高温電気炉(床置き、最高温度: 1,500°C、内容積: 約7.5ℓ)	1台
C-10-3	定温乾燥機(使用温度範囲: 40~250°C、内容積: 約100ℓ)	4台
C-11	純水製造装置(純水採取量: 約0.5m ³ /h、タンク、ポンプ、軟水化装置付)	1台
C-12	蒸留水製造装置(蒸留水採取量: 約6ℓ/h)	1台
C-13	遠心分離器(最大回転数: 4,000r.p.m.、容量: 100ml×4/50ml×4、床置き)	1台
C-14	PHメーター(デジタル表示、プリンター付、測定範囲 PH: 0.0~14.00、mv: 0~±1,999mv、温度: 0~100°C)	1台
C-15	電気導電率計(デジタル表示、プリンター付、測定範囲 0.100~1.999Ω、0~199.9MΩ、レンジ切換え)	1台
C-16	振とう器(垂直振とう型(両面)、最大架数: 1,000ml×3個(分液ロート))	1台
C-17	カールフィッシャー水分計(電量滴定方式、デジタル表示、濃度値: 10ppm~100%、含水量: 0.1~1,000mg)	1台

番号	機材名	数量
C-18-1	マグネティック攪拌機(熱板温度: 最高300°C、温度コントロール付き)	3台
C-18-2	六連式マグネティック攪拌器(攪拌容量: 50~2,000ml、回転数: 0~1,200 r.p.m.)	2台
C-19	ウォーターバス(使用温度範囲: 室温~沸騰温度、内容個数: 6個掛け)	2台
C-20	サンドバス(最高温度: 400°C、ホットプレートの材料: 鋳物)	5台
C-21-1	真空デシケーター(ガラス製、中板付き150mm \varnothing)	2個
C-21-2	真空デシケーター(ガラス製、中板付き200mm \varnothing)	2個
C-21-3	真空デシケーター(ガラス製、中板付き250mm \varnothing)	2個
C-21-4	真空デシケーター(ガラス製、中板付き300mm \varnothing)	2個
C-21-5	真空デシケーター(ガラス製、中板付き350mm \varnothing)	2個
C-22-1	標準用ドラフト(風量: 30m ³ /min)	2台
C-22-2	過塩素酸用ドラフト(風量: 約30m ³ /min.)	1台
C-23	ガス洗浄装置(風量: 60m ³ /min、ポンプ流出量: 250 ℓ /min)	1台
C-24-1	ワゴン(900(W) \times 450(D) \times 750(H) mm)	5台
C-24-2	ポンベ交換用ワゴン(7m ³ 用)	1台
C-25-1	ポンベ架台(7m ³ 用ポンベ)	9台
C-25-2	ポンベ架台(1.5m ³ 用ポンベ)	1台
C-26	ガラス、プラスチック、金属器具他(ビーカー、フラスコ、ビニールチューブ、ろ紙類等)	1式
C-27	試薬類(塩酸、硝酸、硫酸、過塩素酸等)	1式
C-28	るつぼ類(白金、ジルコン、ニッケル、アルミ等)	1式
D-1	パーソナルコンピューター(本体、キーボード、ディスプレイ、プリンター)	3式
D-2-1	プロッター(A1用)	1台
D-2-2	プロッター(A3用)	1台
D-3	デジタルタイザー(A2用)	1台
D-4	ハードディスク(40メガ)	1台
D-5	原稿台(A4版用)	2台
D-6	フロッピーケース	2個
D-7	フロッピー(5インチ)	100枚
E-1	アイソダイナミックセパレーター(分離粒度範囲: 30~100メッシュ)	1台
E-2	ホットプレート(使用温度範囲: 40~370°C、アルミニウムプレート)	7台
E-3	オートデシケーター(湿度計付、内容積: 約40 ℓ)	5台

番号	機材名	数量
F-1	オーバーヘッドプロジェクター	2台
F-2	スライド映写機	2台
F-3	映写用スクリーン	2台
F-4	製図台(製図板(B1)サイズ: 1,050×750mm、厚さ: 36mm、製図用ランプ、プレイダー付)	1台
F-5-1	透写台(スタンド型、1,056(W)×750(D)×790~1,065(H)、透写面寸法: 895(W)×590(D、(B1判)、5mm厚透明ガラス、1mm厚乳白色樹脂板、製図用ランプ、プレイダー付)	2台
F-5-2	透写台(1,500(W)×1,200(D)×800(H) mm)	1台
F-5-3	透写台(卓上型、637×450×90(前)137(後) mm、4mm厚硬質アクリル板)	3台
F-6-1	マップロッカー(A0版用)	6台
F-6-2	図面架(A0版用、615(W)×275(D)×1,270(H) mm)	2台
F-7	レタリング器	1台
F-8	キャビネット(1,800(W)×400(D)×900(H) mm)	1台
F-9-1	マップケース(A0版用、1,375(W)×989(D)×415(H) mm、3段)	2組
F-9-2	マップケース(A2版用、730(W)×565(D)×415(H) mm、3段)	1組
F-10	携帯用帯磁率計(感度 1×10^{-6} C.G.S. 以下)	2台
F-11	野外調査用車輛(ディーゼル、4WD、ワゴンタイプ、ロングホイールベース)	4台
F-12	野外調査用機材(高度計、クリノメーター等)	2組
F-13	書籍(古地磁気地質年代学、岩石・鉱物学、分析化学、地化学探査、同位体年代学、地質学部門等)	1式
F-14	携帯用コアピッカー(電動式、ダイヤモンドビット: 内径25φ)	1台
G-1-1	開閉式ジョークラッシャー(粗砕粒度: 5mm以下、歯: ハイマンガン鋼、投入試料粒度: 約70mm)	1台
G-1-2	開閉式ジョークラッシャー(粗粉粒度: 5mm以下、投入試料粒度: 25mm、歯: ステンレススチール)	1台
G-2	ブラウンクラッシャー(粉碎粒度: 0.25mm以下、投入粒度: 5mm)	1台
G-3-1	ふるい振とう器(ふるい掛数: 7ヶ掛、電動式)	1台
G-3-2	ふるい振とう器(卓上型)	1台
G-4	ロックトリマー(手動式)	1台
G-5-1	振動ミル(容量: 250ml、タイマー、めのう容器用減速機付、粉碎容器: クロムスチール、タングステンカーバイト及びめのう100ml)	1台

番号	機材名	数量
G-5-2	振動ミル(容量: 100ml、タイマー付き、粉碎容器: クロムスチール及びタンングステンカーバイト)	1台
G-6	ポットミル(容量: 2ℓ×2個)	1台
G-7	自動乳鉢(めのう容器、1連式)	2台
G-8	二分器(6号、10号、20号)	1式
G-9	エアコンプレッサー(吐出量: 750ℓ/min、空気タンク容量: 280ℓ)	1台
G-10	集塵機(風量: 50m ³ /min)	1台
G-11-1	めのう乳鉢(内径: 90mm \varnothing 、乳棒付)	5個
G-11-2	めのう乳鉢(内径: 150mm \varnothing 、乳棒付)	1個
G-11-3	めのう乳鉢(内径: 45mm \varnothing 、乳棒付)	3個
G-12-1	鉄乳鉢(内径: 約90mm \varnothing 、乳棒付)	1個
G-12-2	鉄乳鉢(内径: 約150mm \varnothing 、乳棒付)	1個
G-13-1	ステンレス乳鉢(内径: 90mm \varnothing 、乳棒付)	1個
G-13-2	ステンレス乳鉢(内径: 150mm \varnothing 、乳棒付)	1個
G-14	金トコ	2個
G-15	掃除機	3台
G-16-1	岩石切断機(ダイヤモンドカッター、ブレード: 300mm \varnothing 、水冷、トラップ台付)	1台
G-16-2	鉍石切断機(ダイヤモンドカッター、ブレード: 150mm \varnothing)	1台
G-17	研磨機(一連式)	1台
G-18	研磨機(二連式)	1台
G-19	琢磨機(直径: 8インチ、回転数: 無段変速)	1台
G-20	岩石薄片研磨機(ダイヤモンドラップ盤: 上面用・下面用、自動定寸装置付)	1台
G-21	薄片2次切断機(ブレード: 200mm \varnothing 、スライド巾: 0.2mm以下)	1台
G-22	埋込プレス(油圧型、ヒーター付)	1台
G-23	真空乾燥機(使用温度範囲: 40~240°C、使用真空範囲: 760~1トル、内容積: 約10ℓ)	1台
G-24	真空含浸器(多孔質用、真空ゲージ、鉄鋼容器)	1台
G-25	超音波洗浄器(容量: 5ℓ、ステンレススチール製)	3台
G-26	ロープレッシャーボンディング治具(操作圧力: 2.0気圧、安全弁付)	1台
G-27	コアピッカー(電動式、ダイヤモンドビット: 内径25 \varnothing)	1台

番号	機材名	数量
G-28-1	ふるい(ステンレス製、内径: 150mm)	1組
G-28-2	ふるい(ステンレス製、内径: 75mm、深さ20mm)	1組
G-28-3	ふるい(ステンレス製、内径: 200mm)	1組
G-29	保護具(防塵めがね、マスク、耳栓、他)	6組
G-30	洗浄用具(洗浄用ブラシ、他)	1式
G-31	真空ポンプ	1台
H-1	コピー機	3台
H-2	タイプライター(電動式)	2台
H-3	ワードプロセッサ	1台
H-4	青焼機(A0版用)	1台
I-1	引伸し機	1台
I-2	印画紙用乾燥機(鉄板製)	1台
I-3	カメラ(1眼レフ、レンズ: マイクロ、マクロ、50mm、フラッシュ)	1台
I-4	カメラスタンド(キャスター付)	1台
I-5	接写台(アーム付)	1台
I-6	スライド作成器	1台
I-7	ライトスタンド	2台
I-8	デシケーター(内径: 250mm)	1個
I-9	冷蔵庫(270ℓ)	1台
I-10	カメラ保管台	1台
I-11	現像タンク(プラスチック製)	1個
I-12	写真用具	1式
I-13	写真薬品類	1式
I-14	暗室用実験台(2,400(W)×1,000(D)×800(H) mm)	1台
I-15-1	暗室用作業台(2,400(W)×1,000(D)×800(H) mm)	1台
I-15-2	暗室用作業台(1,200(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
I-16	暗室用流し台(1,200(W)×750(D)×910(H) mm)	1台
I-17	吊り戸棚(1,500(W)×300(D)×1,000(H) mm)	1個
I-18	椅子(作業用丸椅子)	1個
I-19	戸棚(1,200(W)×400(D)×800(H) mm)	2台

番号	機材名	数量
I-20	写真撮影用ボード(1,800×1,200 mm)	1台
I-21	カッター	1台
J-1-1	中央実験台(両端流し台付3,600(W)×1,500(D)×800(H) mm)	1台
J-1-2	中央実験台(2,400(W)×1,500(D)×800(H) mm)	1台
J-2-1	実験台(3,000(W)×750(D)×800(H) mm)	2台
J-2-2	実験台(2,400(W)×750(D)×800(H) mm)	7台
J-2-3	実験台(1,800(W)×750(D)×800(H) mm)	5台
J-2-4	実験台(1,500(W)×750(D)×800(H) mm)	3台
J-2-5	実験台(1,200(W)×750(D)×800(H) mm)	6台
J-2-6	実験台(900(W)×750(D)×800(H) mm)	3台
J-2-7	実験台(600(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-2-8	実験台(2,400(W)×1,000(D)×800(H) mm)	1台
J-2-9	実験台(1,000(W)×1,000(D)×800(H) mm)	1台
J-3-1	実験台(3,000(W)×750(D)×800(H) mm)	3台
J-3-2	実験台(3,000(W)×750(D)×650(H) mm)	4台
J-3-3	実験台(1,800(W)×750(D)×800(H) mm)	3台
J-3-4	実験台(1,500(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-3-5	実験台(1,200(W)×750(D)×800(H) mm)	4台
J-3-6	実験台(900(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-3-7	実験台(2,400(W)×900(D)×800(H) mm)	1台
J-3-8	実験台(2,000(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-4-1	実験台(1,800(W)×900(D)×800(H) mm)	1台
J-4-2	実験台(1,000(W)×1,000(D)×800(H) mm)	1台
J-5-1	作業台(1,800(W)×900(D)×800(H) mm)	5台
J-5-2	作業台(1,500(W)×900(D)×800(H) mm)	5台
J-6-1	作業台(1,800(W)×750(D)×800(H) mm)	5台
J-6-2	作業台(1,500(W)×750(D)×800(H) mm)	5台
J-6-3	作業台(1,500(W)×1,200(D)×800(H) mm)	5台
J-6-4	作業台(1,800(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-6-5	作業台(1,200(W)×750(D)×800(H) mm)	2台

番号	機材名	数量
J-6-6	作業台(900(W)×750(D)×800(H) mm)	3台
J-6-7	作業台(2,000(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-7-1	流し台(1,800(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-7-2	流し台(1,200(W)×750(D)×800(H) mm)	8台
J-7-3	流し台(900(W)×750(D)×800(H) mm)	6台
J-7-4	流し台(400(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-8	クリーンフード	2台
J-9	溶融用実験台(2,400(W)×750(D)×800(H) mm)	1台
J-10	顕微鏡台(1,500(W)×750(D)×800(H) mm)	6台
J-11	アレンジャー(3,000(W)×500(D)×800(H) mm)	3台
J-12	カウンター(1,200(W)×450(D)×900(H) mm)	3台
J-13-1	戸棚(1,800(W)×400(D)×1,800(H) mm)	9台
J-13-2	戸棚(900(W)×400(D)×1,800(H) mm)	1台
J-13-3	戸棚(1,200(W)×400(D)×1,800(H) mm)	1台
J-14-1	ユニット棚(1,800(W)×500(D)×1,800(H) mm)	3台
J-14-2	ユニット棚(900(W)×500(D)×1,800(H) mm)	1台
J-15	書棚(880(W)×515(D)×1,066(H) mm)	4台
J-16-1	器具棚(1,800(W)×400(D)×1,800(H) mm)	6台
J-16-2	器具棚(1,500(W)×400(D)×1,800(H) mm)	2台
J-17	薬品棚(1,200(W)×400(D)×1,800(H) mm)	1台
J-18	標準試料キャビネット(900(W)×400(D)×1,800(H) mm)	6台
J-19	マップロッカー(900(W)×400(D)×1,000(H) mm)	1台
J-20	簡易除振台	2台
J-21	収納用ラック(1,200(W)×500(D)×1,800(H) mm)	2台
J-22	事務机(1,060(W)×730(D)×740(H) mm)	6台
J-23-1	椅子(事務机用)	16脚
J-23-2	椅子(天秤用)	7脚
J-23-3	椅子(顕微鏡用)	13脚
J-23-4	椅子(コンピューター用)	5脚
J-23-5	椅子(製図用)	4脚

番号	機材名	数量
J-24-1	ホワイトボード(900(W)×600(H) mm)	4台
J-24-2	ホワイトボード(1,860(W)×556(D)×1,770(H) mm)	1台
J-25	蛍光灯スタンド	1台
J-26-1	大型工具	1式
J-26-2	一般工具	4式
J-27	脚立(590(H) mm)	3台
J-28	試料収納棚(1,800(W)×500(D)×1,800(H) mm)	63台
J-29	岩石保管棚	1式
K-1	両袖机(1,500(W)×900(D)×750(H) mm)	10台
K-2	片袖机(1,200(W)×900(D)×750(H) mm)	33台
K-3	肘付椅子(研究室、講師室用)	10脚
K-4	肘付椅子(研究室用)	31脚
K-5	椅子(図書室、実験助手室用)	19脚
K-6	椅子(研究室、事務員室用)	52脚
K-7	テーブル付椅子(研修室用)	30脚
K-8	ファイル保管庫(900(W)×500(D)×1,900(H) mm)	33脚
K-9	食堂テーブル(1,200∅×750(H) mm)	6台
K-10	作業机(1,800(W)×1,200(D)×750(H) mm)	6台
K-11	閲覧机(1,500(W)×1,200(D)×750(H) mm)	2台
K-12	ロッカー(1)(900(W)×455(D)×1,800(H) mm)	1台
K-13	ロッカー(2)(300(W)×455(D)×1,800(H) mm)	2台
K-14	開架書架(900(W)×300(D)×1,200(H) mm)	6台
K-15	閉架書架(900(W)×300(D)×2,500(H) mm)	58台
K-16	図書目録整理棚(1,050(W)×625(D)×1,275(H) mm)	2台
K-17	足台	2台
K-18	ベッド(1,950(W)×850(D)×300(H) mm)	2台
K-19	食品棚(900(W)×600(D)×1,950(H) mm)	5台
K-20	食堂用椅子	24脚
K-21	図書室カウンター	1台
K-22	岩石収納棚(900(W)×450(D)×1,950(H))	20台

(各機材に必要な消耗品類、スペアパーツ類は原則として2年分としそれぞれの項目に含む。)

4-3-8 施設規模

4-3-2建築計画の項で検討した結果に基づき、各部門別の計画床面積を概ね次の通りとする。

表4-2 面積概要

棟別名	1階床面積	2階床面積	合計
実験棟	809	—	809
試料調製・倉庫棟	636	—	636
研究・事務棟	1,127	666	1,793
食堂棟	158	—	158
機械棟	142	—	142
附属棟 (車庫、守衛棟、受電棟、中和槽ポンプ室、高架水槽)	126	—	126
合計	2,998	666	3,664 m ²

4-3-9 基本設計図

(1) 図面リスト

01 配置図

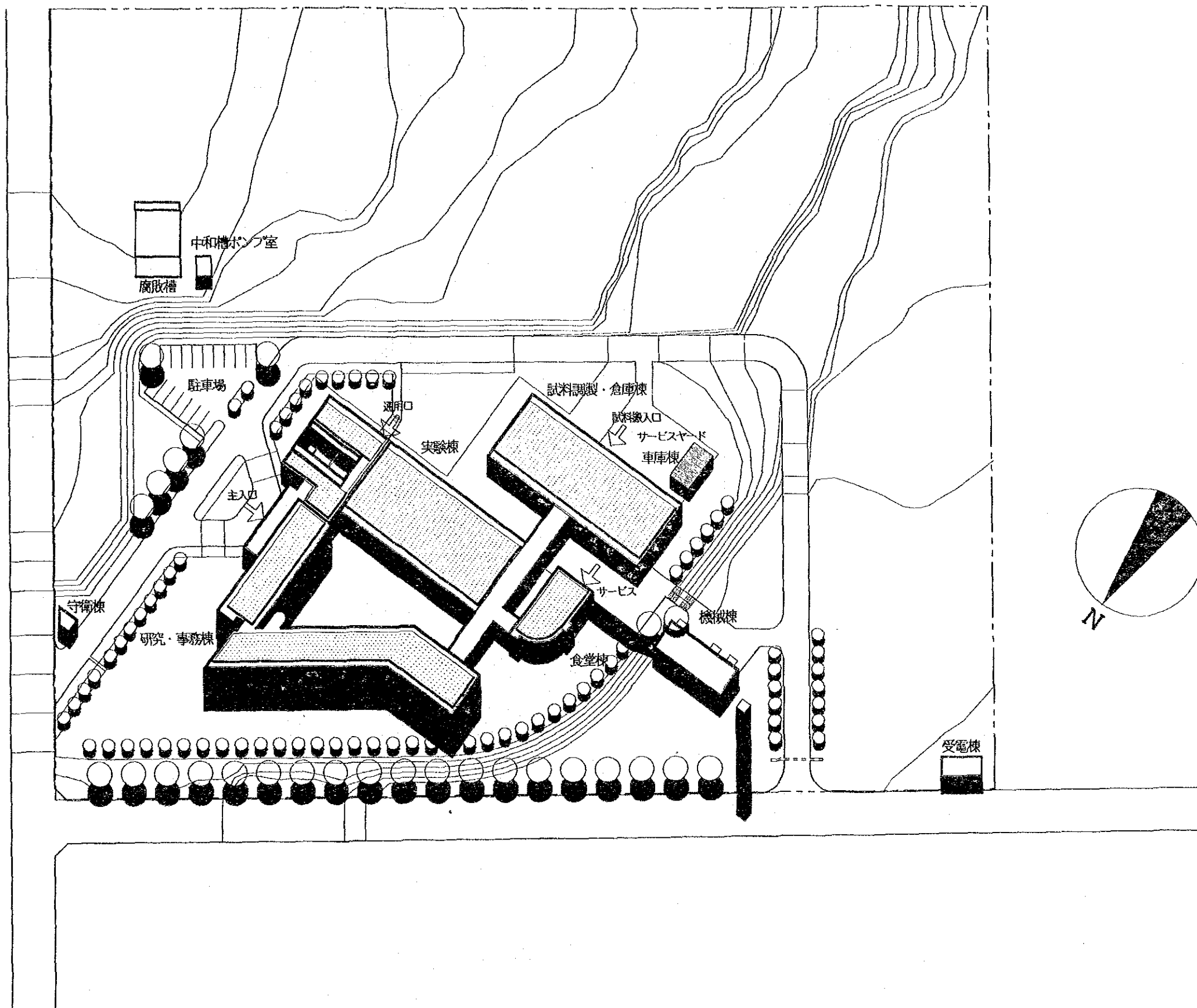
02 1階平面図

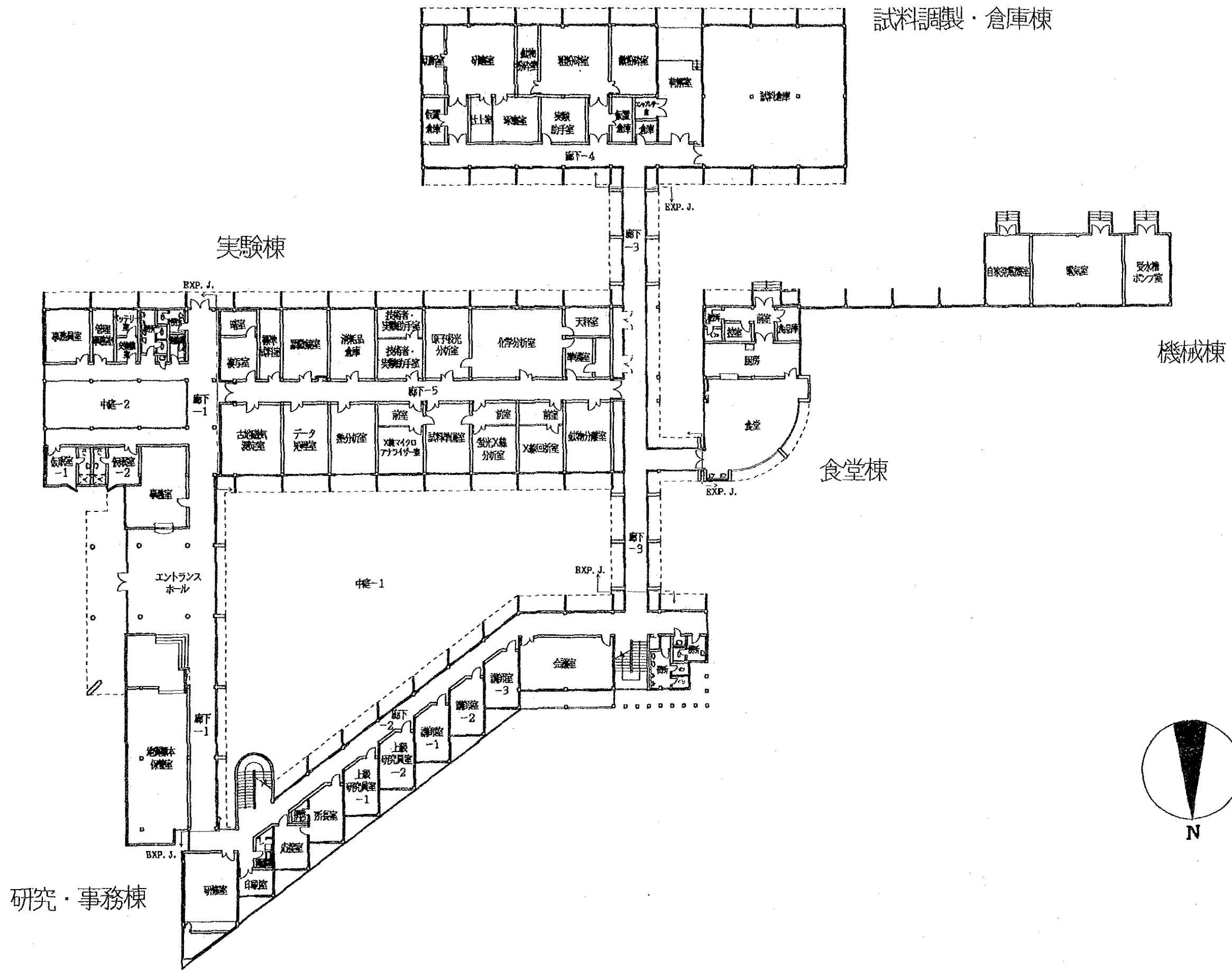
03 2階平面図

04 立断面図

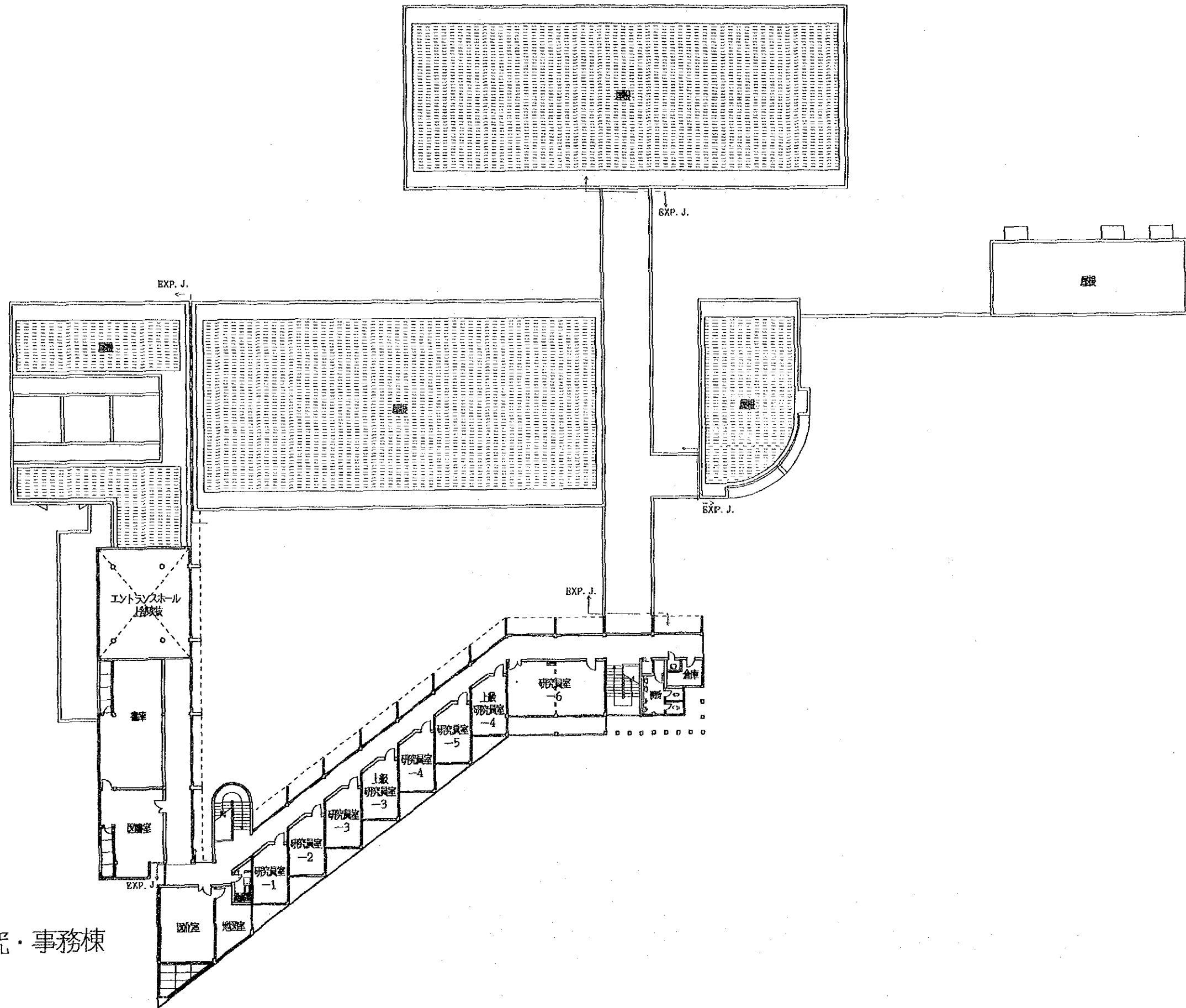
05 立断面図

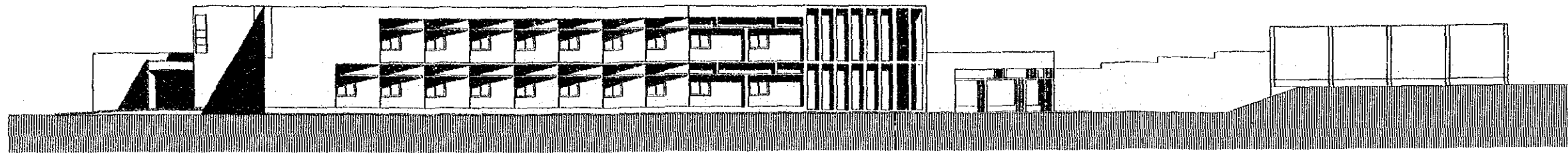
06 レイアウト図 1~11



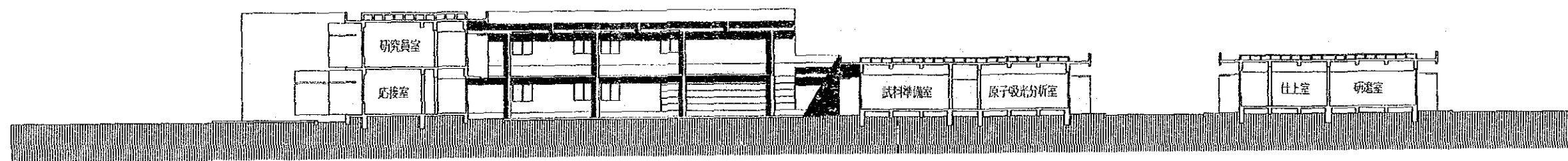


研究・事務棟

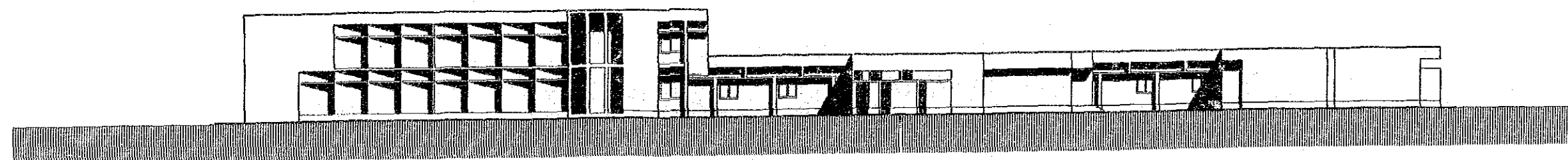




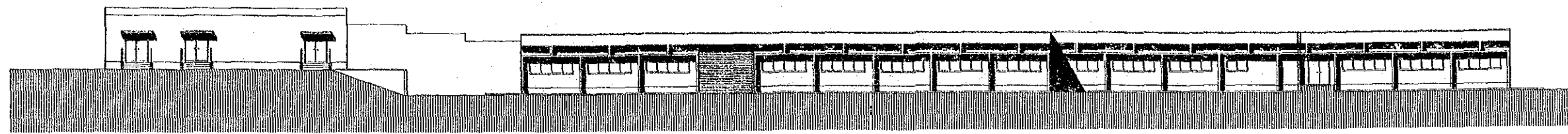
北立面図



A-A断面図

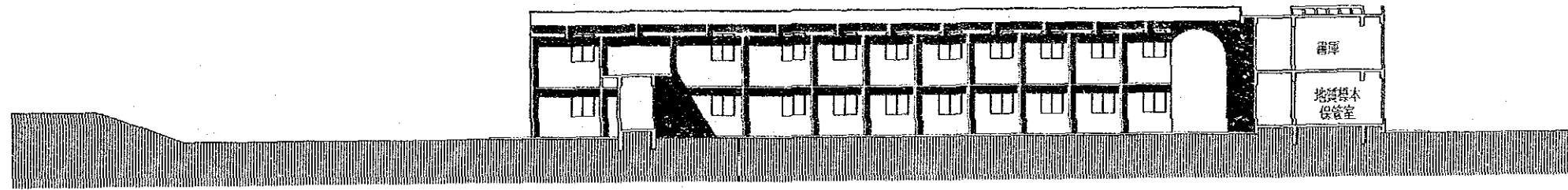
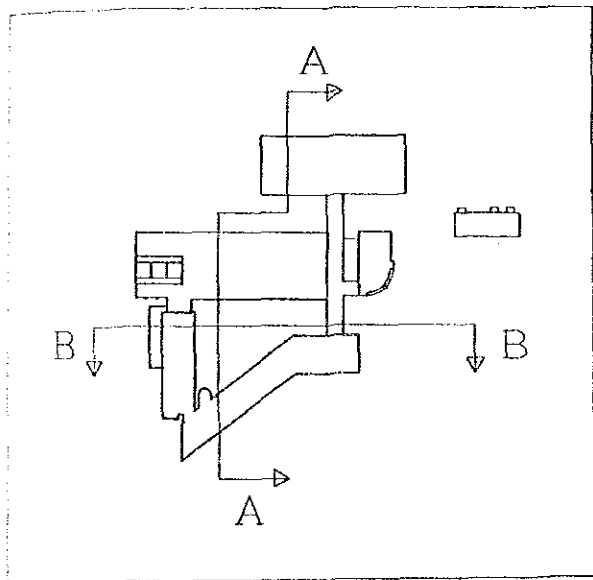


西立面図

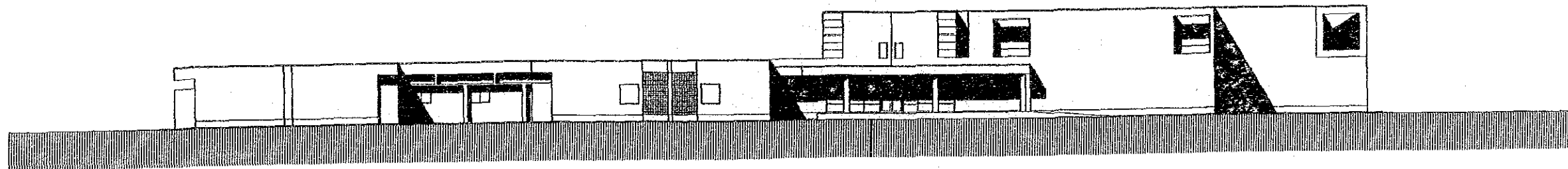


南立面図

KEY TO SECTION



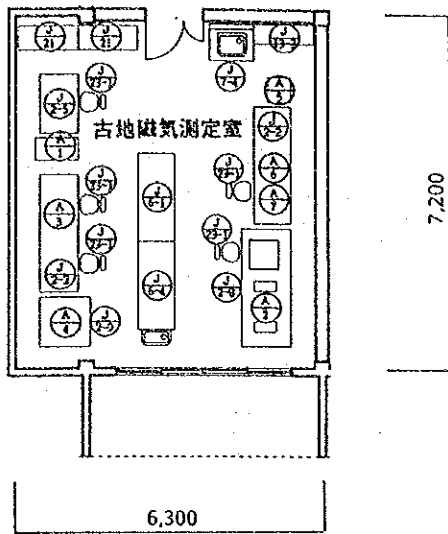
B-B断面図



東立面図

古地磁気測定室 (46m²)

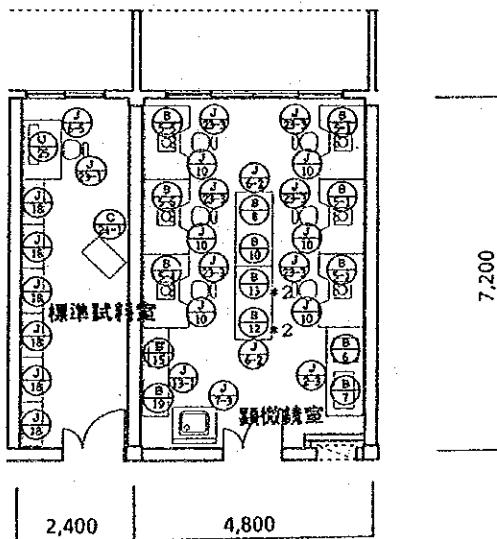
レイアウト図1



番号	機材名	数量
A-1	交流消磁装置	1式
A-2	熱消磁装置	1式
A-3	帯磁率計	1台
A-4	磁気天秤	1式
A-5	スピナー磁力計	1式
A-6	単軸フラックスゲート 磁力計	1台
A-7	試料保存用シールド ケース	2台
J-2-2	実験台	2台
J-2-5	実験台	1台
J-2-8	実験台	1台
J-2-9	実験台	1台
J-6-1	作業台	1台
J-6-4	作業台	1台
J-7-4	流し台	1台
J-13-3	戸棚	1個
J-21	収納用ラック	2台
J-23-1	椅子	5脚

顕微鏡室 (35m²) 標準試料室 (18m²)

レイアウト図2



顕微鏡室

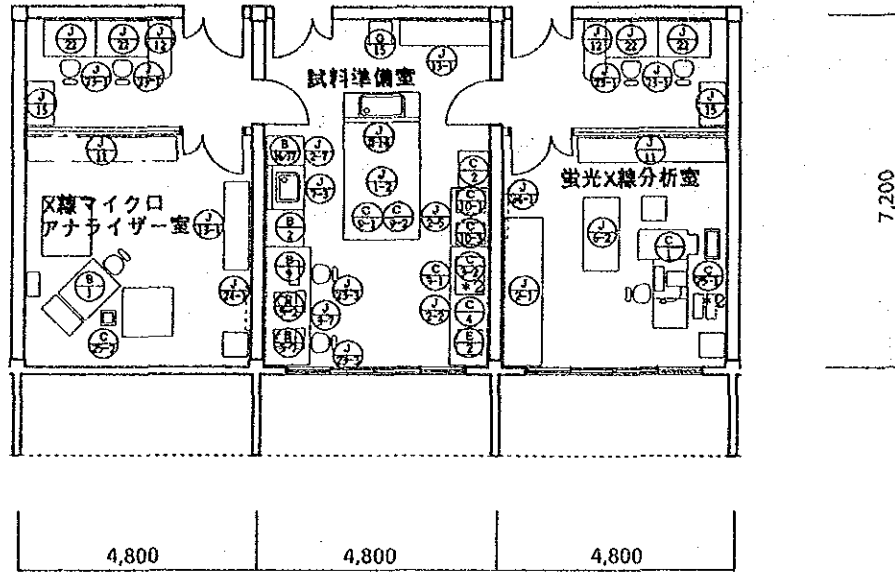
番号	機材名	数量
B-5-1	偏光顕微鏡	3台
B-5-4	鉱石顕微鏡	1台
B-5-5	宝石鑑別顕微鏡	1台
B-5-6	実体偏光顕微鏡	1台
B-6	屈折計	1台
B-7	微小硬度計	1台
B-8	ポイントカウンター	1台
B-10	ユニバーサルステージ	1個
B-12	研磨片用プレス	2台
B-13	鹿皮製研磨片磨き台	2台
B-14	顕微鏡カバー	11個
B-15	マイクロメーターゲージ	1台
B-19	加熱冷却台	1台
J-2-3	実験台	1台
J-6-2	作業台	2台
J-7-3	流し台	1台
J-10	顕微鏡台	6台
J-13-1	戸棚	1台
J-23-3	椅子	6脚

標準試料室

番号	機材名	数量
C-24-1	ワゴン	1台
J-6-5	作業台	1台
J-18	標準試料キャビネット	6台
J-23-1	椅子	1脚
J-25	蛍光灯スタンド	1個

X線マイクロアナライザー室 (35m²) 試料準備室 (35m²)
 蛍光X線分析室 (35m²)

レイアウト図3



X線マイクロアナライザー室

試料準備室

蛍光X線分析室

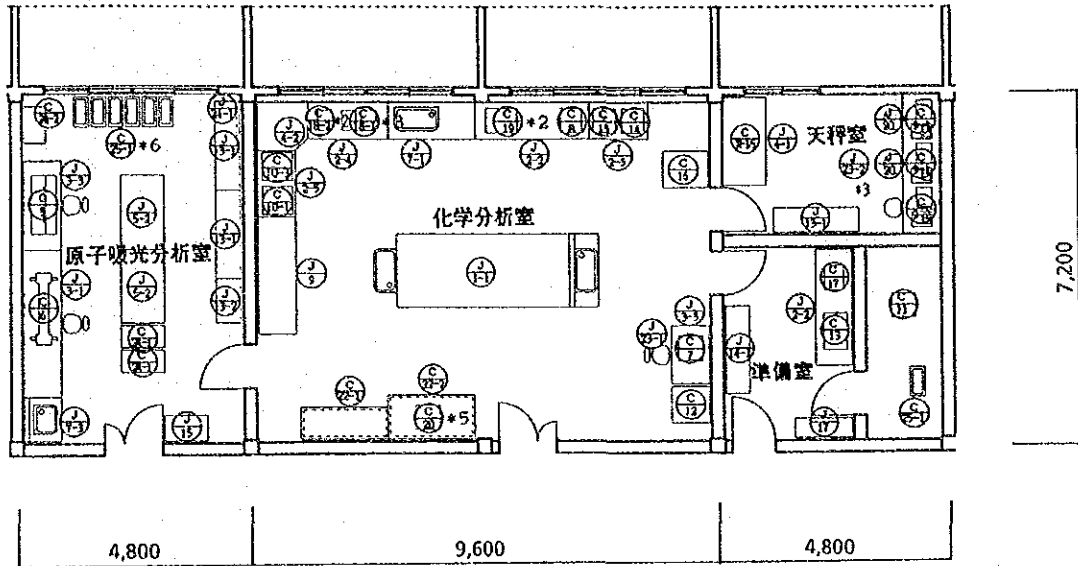
番号	機材名	数量
B-1	X線マイクロアナライザー	1式
C-25-2	ボンベ架台	1台
J-11	アレンジャー	1台
J-12	カウンター	1台
J-13-1	戸棚	1個
J-15	書棚	1個
J-22	事務机	2台
J-23-1	椅子	2脚
J-24-1	ホワイトボード	1台

番号	機材名	数量
B-2	真空蒸着装置	1台
B-5-2	偏光顕微鏡	1台
B-5-7	実体偏光顕微鏡	1台
B-9	ドライヤー	1個
B-16	グラフィイト電極成形器	1台
B-17	グラインダー	1台
C-2	ガラスビード作製機	1台
C-3-1	タッチミキサー	1台
C-3-2	振動式薬さじ	2台
C-4	手動式試料成形機	1台
C-9-1	分析電子天秤	1台
C-9-2	上皿電子天秤	1台
C-10-1	高温電気炉	1台
C-10-3	定温乾燥機	1台
C-21-1	真空デシケーター	5式
E-2	ホットプレート	1台
G-15	掃除機	1台
J-1-2	中央実験台	1台
J-2-2	実験台	1台
J-2-5	実験台	1台
J-2-7	実験台	1台
J-3-7	実験台	1台
J-7-3	流し台	1台
J-13-1	戸棚	1台
J-23-3	椅子	2台

番号	機材名	数量
C-1	蛍光X線分析装置	1式
C-25-1	ボンベ架台	2台
J-2-1	実験台	1台
J-6-2	作業台	1台
J-11	アレンジャー	1台
J-12	カウンター	1台
J-15	書棚	1個
J-22	事務机	2台
J-23-1	椅子	2脚
J-24-1	ホワイトボード	1台

原子吸光分析室 (35m²) 化学分析室 (70m²) 天秤室 (15m²)
準備室 (20m²)

レイアウト図4



原子吸光分析室

番号	機材名	数量
C-5	フレーム型原子吸光分析装置	1台
C-6	フレームレス型原子吸光分析装置	1台
C-24-1	ワゴン	2台
C-24-2	ポンベ交換用ワゴン	1台
C-25-1	ポンベ架台	6台
J-3-1	実験台	1台
J-3-3	実験台	1台
J-5-2	作業台	2台
J-7-3	流し台	1台
J-13-1	戸棚	2個
J-13-2	戸棚	1個
J-15	書棚	1個
J-24-1	ホワイトボード	1台

化学分析室

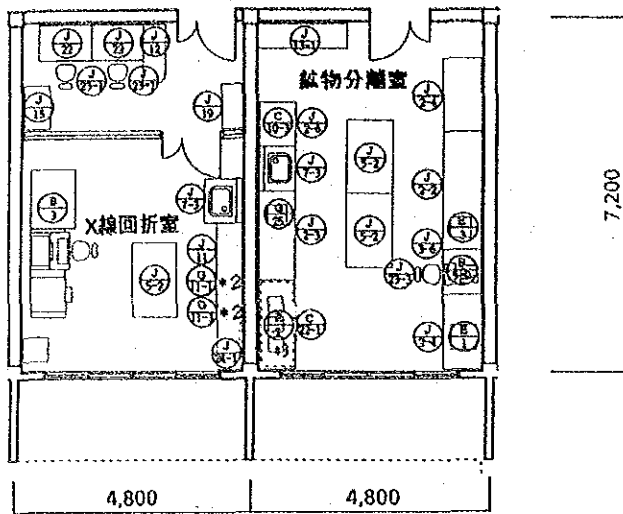
番号	機材名	数量
C-7	分光光度計	1台
C-8	自動滴定装置	1台
C-10-1	高温電気炉	1台
C-10-3	定温乾燥機	1台
C-12	蒸留水製造装置	1台
C-14	PHメーター	1台
C-15	電気導電率計	1台
C-16	振とう器	1台
C-18-1	マグネティック攪拌機	3台
C-18-2	六連式マグネティック攪拌器	2台
C-19	ウォーターバス	2台
C-20	サンドバス	5台
C-22-1	標準用ドラフト	1台
C-22-2	過塩素酸用ドラフト	1台
C-26	ガラス、プラスチック、金属器具他	1式
C-27	試薬類	1式
C-28	るつぼ類	1式
J-1-1	中央実験台	1台
J-2-2	実験台	1台
J-2-4	実験台	1台
J-2-5	実験台	2台
J-3-5	実験台	1台
J-4-2	実験台	1台
J-7-1	流し台	1台
J-9	熔融用実験台	1台
J-23-1	椅子	1脚

天秤室

番号	機材名	数量
C-9-1	分析電子天秤	2台
C-9-2	上皿電子天秤	1台
C-21-1	真空デシケター	5式
J-4-1	実験台	1台
J-13-1	戸棚	1個
J-20	簡易除振台	2台
J-23-2	椅子	3脚

準備室

番号	機材名	数量
C-11	純水製造装置	1台
C-13	遠心分離器	1台
C-17	カールフィッシャー水分計	1台
C-25-1	ポンベ架台	1台
J-2-2	実験台	1台
J-14-1	ユニット棚	1個
J-17	薬品棚	1個

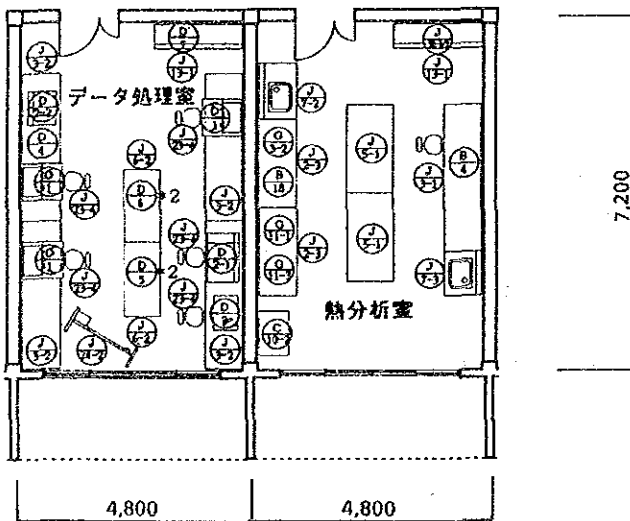


絨物分離室

番号	機材名	数量
B-5-9	実体顕微鏡	1台
C-10-3	定温乾燥機	1台
C-22-1	標準用ドラフト	1台
E-1	アイソダイナミックセパレーター	1台
E-2	ホットプレート	3台
E-3	オートデシケーター	1台
G-25	超音波洗浄器	1台
J-2-2	実験台	1台
J-2-3	実験台	1台
J-2-4	実験台	2台
J-2-6	実験台	1台
J-3-6	実験台	1台
J-5-2	作業台	2台
J-7-3	流し台	1台
J-13-1	戸棚	1個
J-23-3	椅子	1脚

X線回折室

番号	機材名	数量	番号	機材名	数量
B-3	X線回折装置	1式	J-11	アレンジャー	1台
G-11-1	めのう乳鉢	2個	J-12	カウンター	1台
G-11-3	めのう乳鉢	2個	J-15	書棚	1個
J-5-2	作業台	1台	J-19	マップロッカー	1台
J-7-3	流し台	1台	J-22	事務机	2台
			J-23-1	椅子	2脚
			J-24-1	ホワイトボード	1台

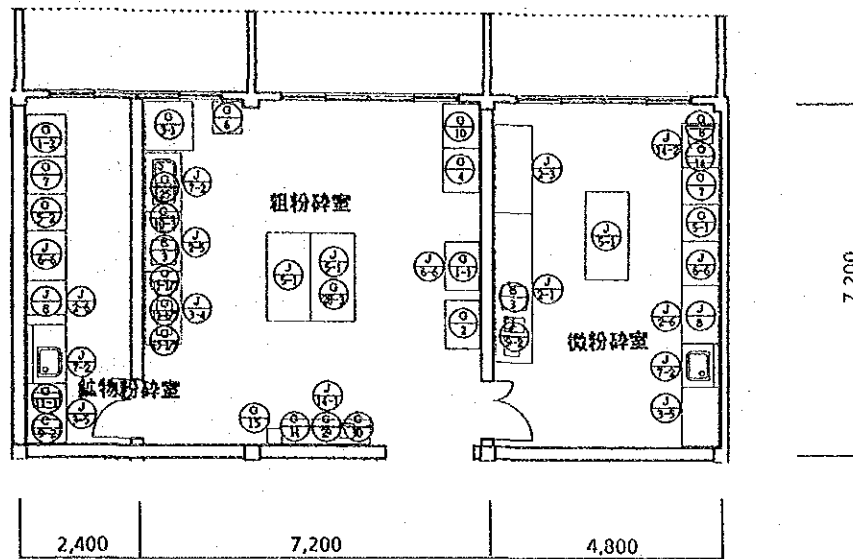


データ処理室

番号	機材名	数量
D-1	パーソナルコンピューター	3式
D-2-1	プロッター	1台
D-2-2	プロッター	1台
D-3	ディジタイザー	1台
D-4	ハードディスク	1台
D-5	原稿台	2台
D-6	フロッピーケース	2個
D-7	フロッピー	100枚
J-3-2	実験台	4台
J-6-2	作業台	2台
J-13-1	戸棚	1台
J-23-4	椅子	5脚
J-24-2	ホワイトボード	1台

熱分析室

番号	機材名	数量	番号	機材名	数量
B-4	示差熱・重量同時測定装置	1台	G-28-2	ふるい	1組
B-18	自動粒度分布測定装置	1台	J-2-3	実験台	2台
C-10-2	高温電気炉	1台	J-3-1	実験台	1台
G-3-2	ふるい振とう器	1台	J-5-1	作業台	2台
G-11-1	めのう乳鉢	1個	J-7-2	流し台	1台
G-11-3	めのう乳鉢	1個	J-7-3	流し台	1台
G-28-1	ふるい	1組	J-13-1	戸棚	1個



飼料粉碎室

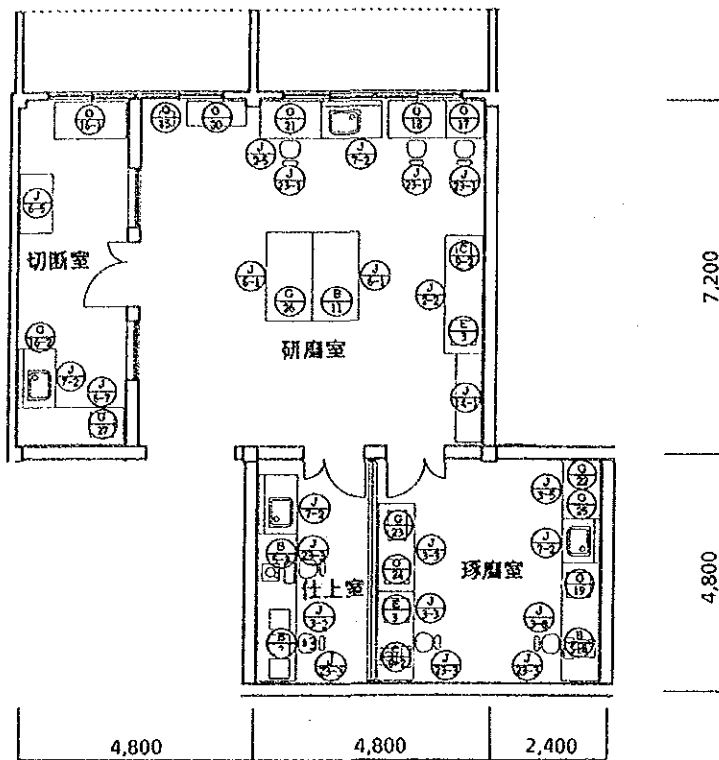
粗粉碎室

微粉碎室

番号	機材名	数量
C-9-2	上皿電子天秤	1台
G-1-2	開閉式ジョークラッシュャー	1台
G-5-2	振動ミル	1台
G-7	自動乳鉢	1台
G-11-1	めのう乳鉢	1個
J-2-6	実験台	1台
J-3-5	実験台	1台
J-6-6	作業台	1台
J-7-2	流し台	1台
J-8	クリーンフード	1台

番号	機材名	数量
C-10-3	定温乾燥機	1台
E-3	オートデシケーター	1台
G-1-1	開閉式ジョークラッシュャー	1台
G-2	ブラウンクラッシュャー	1台
G-3-1	ふるい振とう器	1台
G-4	ロックトリマー	1台
G-6	ポットミル	1台
G-10	集塵機	1台
G-11-1	めのう乳鉢	1個
G-11-2	めのう乳鉢	1個
G-12-1	鉄乳鉢	1個
G-12-2	鉄乳鉢	1個
G-13-1	ステンレス乳鉢	1個
G-13-2	ステンレス乳鉢	1個
G-14	金トコ	1個
G-15	掃除機	1台
G-25	超音波洗浄器	1台
G-28-3	ふるい	1組
G-29	保護具	6組
G-30	洗浄用具	1式
J-2-5	実験台	1台
J-3-4	実験台	1台
J-5-1	作業台	2台
J-6-6	作業台	1台
J-7-2	流し台	1台
J-14-1	ユニット棚	1個

番号	機材名	数量
C-9-2	上皿電子天秤	1台
E-3	オートデシケーター	1台
G-5-1	振動ミル	1台
G-7	自動乳鉢	1台
G-8	二分器	1式
G-14	金トコ	1個
J-2-1	実験台	1台
J-2-3	実験台	1台
J-2-6	実験台	1台
J-3-5	実験台	1台
J-5-1	作業台	1台
J-6-6	作業台	1台
J-7-2	流し台	1台
J-8	クリーンフード	1台
J-14-2	ユニット棚	1台



研磨室

番号	機材名	数量
B-11	比量計	1台
C-9-2	上皿電子天秤	1台
E-3	オートデシケーター	1台
G-15	掃除機	1台
G-17	研磨機	1台
G-18	研磨機	1台
G-20	岩石薄片研磨機	1台
G-21	薄片2次切断機	1台
G-26	ロープレッシャーボンディング治具	1台
J-2-2	実験台	1台
J-2-5	実験台	1台
J-6-1	作業台	2台
J-7-2	流し台	1台
J-14-1	ユニット棚	1個
J-23-1	椅子	3脚

琢磨室

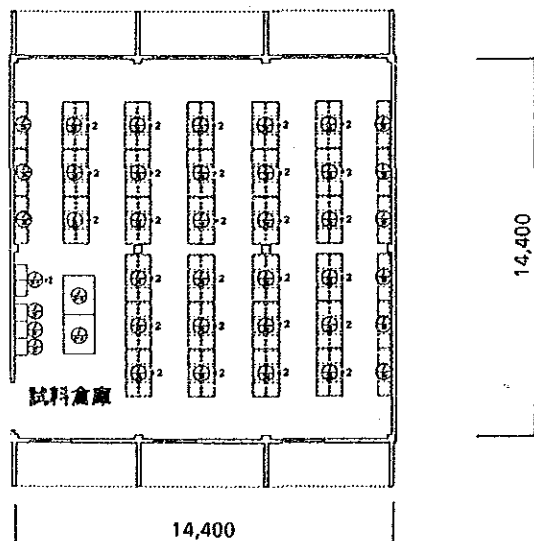
番号	機材名	数量
B-5-8	反射顕微鏡	1台
C-9-2	上皿電子天秤	1台
E-3	オートデシケーター	1台
G-19	琢磨機	1台
G-22	埋込プレス	1台
G-23	真空乾燥機	1台
G-24	真空含浸器	1台
G-25	超音波洗浄器	1台
J-3-3	実験台	2台
J-3-5	実験台	1台
J-3-8	実験台	1台
J-7-2	流し台	1台
J-23-3	椅子	2脚

切断室

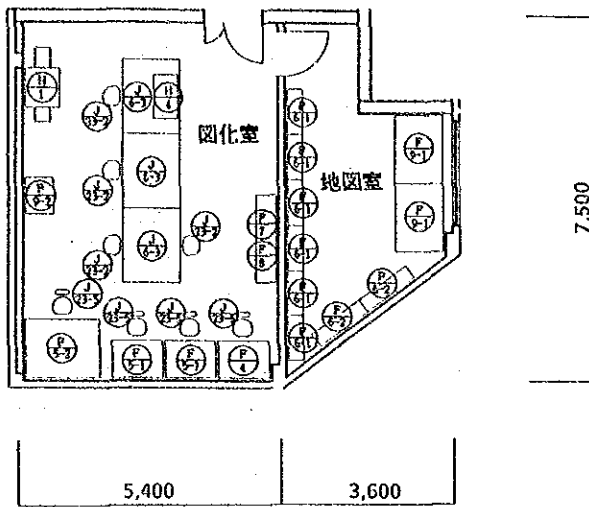
番号	機材名	数量
G-16-1	岩石切断機	1台
G-16-2	鉱石切断機	1台
G-27	コアピッカー	1台
J-6-5	作業台	1台
J-6-7	作業台	1台
J-7-2	流し台	1台

仕上室

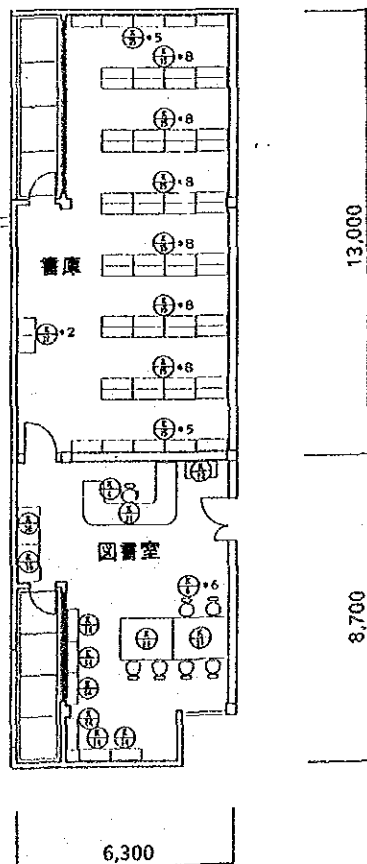
番号	機材名	数量
B-5-3	偏光顕微鏡	1台
E-2	ホットプレート	3台
J-3-2	実験台	1台
J-7-2	流し台	1台
J-23-3	椅子	2脚



番号	機材名	数量
C-24-1	ワゴン	2台
J-6-3	作業台	2台
J-27	脚立	3台
J-28	試料収納棚	63台



番号	機材名	数量
F-4	製図台	1台
F-5-1	透写台	2台
F-5-2	透写台	1台
F-6-1	マップロッカー	6台
F-6-2	図面架	2台
F-7	レタリング器	1台
F-8	キャビネット	1台
F-9-1	マップケース	2組
F-9-2	マップケース	1組
H-1	コピー機	1台
H-4	育焼機	1台
J-6-3	作業台	3台
J-23-2	椅子	4脚
J-23-5	椅子	4脚



番号	機材名	数量
K-4	肘付椅子	1脚
K-5	椅子	6脚
K-11	閲覧机	2台
K-12	ロッカー(1)	1台
K-14	開架書架	6台
K-15	閉架書架	58台
K-16	図書目録整理棚	2台
K-17	足台	2台
K-21	図書室カウンター	1台

第5章 事業実施計画

第5章 事業実施計画

5-1 事業実施体制

本計画は日本国政府の閣議決定を経て、両国政府間において本件にかかる交換公文が締結された後、日本国政府無償資金協力の枠組に従って実施される。交換公文締結後、パキスタン国政府側本計画実施機関は施設・機材の設計監理に関して日本法人のコンサルタント会社と契約し、詳細設計・入札業務・工事監理を委託する。また施設の建設工事及び機材の調達・据付け工事については入札によりそれぞれ日本法人建設施工会社及び日本法人機材調達・据付け工事請負会社を選定し工事を行う。なお、この間の契約金の授受に関しては、銀行取極めにより設定された銀行を通して行われる。

日本国政府は本計画工事を平成元年度着工予定の第1期工事と平成2年度着工予定の第2期工事に分割して実施する。

本計画の実施機関はパキスタン地質調査所である。同調査所の本所はバルチスタン州クウェッタに設置されており、本計画の建設予定地であるイスラマバード市とは約600km離れている。パキスタン国政府諸機関及び日本側諸機関との連絡及び調整を初め、パキスタン国側負担工事の実施・銀行取極め手続・通関免税手続及び工事現場に附随して起こる諸問題の解決等援助案件として必要となる業務はイスラマバード市において実施する方が時間的・経済的に効率性が高い。このため同調査所はイスラマバード市に本計画に関する業務を専ら行う事務所を設置し計画実施の円滑化を図る。

- 事務所所在地 : 53-Plaza, Blue Area, F-6, ISLAMABAD
TEL (051) 824624

5-2 工事区分

本計画は日本国政府無償資金協力の仕組みに従い、両国の協力によって遂行される。その工事区分は以下の通りである。

5-2-1 日本国政府側負担工事

(1) 施設

- 建物工事
- 電気・空調・衛生設備工事

(2) 機材

- 機材調達
- 機材据付け工事

(3) 基幹工事

- 電力供給 : 受電後の日本側工事各棟への電力供給
- 給水 : 敷地内日本側工事各棟への給水設備工事
- 排水 : 敷地内日本側工事各棟からの排水設備(雨水・雑排水・汚水)及び排水処理設備工事
- 電話 : 電話設備工事(建物内)

(4) 外構工事

- 構内道路・歩道・駐車場・中庭・排水設備等の外構工事

(5) 資機材の運搬

- 日本国からパキスタン国に輸出される建設用資機材・機材の梱包・損害保険料負担・船積み・海上運搬・陸揚げ・内陸輸送

5-2-2 パキスタン国政府側負担工事

(1) 敷地

- 建設予定地の確保

(2) 基幹工事

- 敷地整備 : 敷地の障害物撤去・土盛・整地・整備
- 道路 : 敷地に至る公道の建設
- 電力供給 : 11kV電力の敷地境界線までの敷設
- 排水 : 公共排水施設の敷地への接続
- ガス : 敷地境界線までの都市ガス敷設
- 電話 : 建物内電話交換機(日本側工事)までの電話回線敷設
- その他 : 工事用取付道路の建設、仮設事務所・作業場・資材置場等の敷地提供、
工事用仮設電力・水・電話の供給

(3) 外構工事

- 植栽工事、外周塀工事等

(4) 備品

- 日本国政府側負担範囲以外の一般家具、カーテン等の什器・備品

(5) 手続業務・費用負担等

- 銀行取極めに伴う費用
- 輸入される建設資機材・機材のパキスタン国輸入港における免税手続及び通関・陸揚げ・
内陸輸送等にかかわる全ての税負担
- 認証された契約に基づき資機材・役務の提供に携わる日本人に対し、パキスタン国で課
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

- 認証された契約に基づき役務を提供する日本人に対し、その業務遂行のためのパキスタン国入国及び同国における滞在に必要な便宜の供与
- 建築許可取得等工事に必要な公的手続及びその費用
- 本計画による施設・機材を適切かつ効果的に運営するための維持管理

(6) その他

- その他本計画に必要な費用で、日本国無償資金協力範囲外の一切の費用負担

パキスタン側工事のうち(1)は当然のこととして、(5)のうちの「銀行取極め」は交換公文締結後迅速に、また(2)のうちの「敷地整備」・「その他」及び(5)のうちの建築許可取得等工事に必要な公的手続は日本側第1期工事開始以前に完了している必要がある。また、他のパキスタン国側工事も全て日本側工事竣工までに完了している必要があり、特に(2)のうちの「電力供給」・「ガス」・「電話」に関しては施設・機材の竣工検査に必要な期間を見込んで少なくとも第1期工事竣工の2ヶ月前までには終了している必要がある。

5-3 施工計画

5-3-1 施工方針

本計画工事は平成元年度着工予定の第1期工事と平成2年度着工予定の第2期工事に分割して発注される。設定された工期内に工事を完了するためには以下の項目に留意する必要がある。

- 1) パキスタン国側負担工事のうち、建設工事の面からは敷地整備、工事用仮設電力・電話及び工事着工に必要な建築許可等の公的手続については第1期工事開始以前に終了している必要がある。
- 2) 輸入される建設資機材・機材の免税・通関手続が迅速に行われる必要がある。
- 3) 7月、8月の雨期(雨量は多い年で5~600mm/月)及び回教の断食月の1ヶ月間は工事の能率が低下することを考慮に入れた施工工程を計画する。

5-3-2 施工監理計画

日本国政府無償資金協力の方式に従い、日本法人コンサルタント会社はパキスタン国政府側本計画実施機関とコンサルタント契約を締結し、本計画の詳細設計及び施工監理を行う。施工監理の目的は工事が設計図書どおりに実施されているか否かを確認し、工事契約内容の適正な履行を確保するために公正な立場に立って、施工期間中の指導・助言・調整を行い品質向上を図ることにあり、次の業務からなっている。

1) 入札及び契約に関する協力

建設工事及び機材調達・据付け工事に係る日本の請負会社選定のため入札に必要な入札図書等を作成し、入札公告・入札参加願の受理・資格審査・入札図書の配布・応札書類の受理・入札結果評価等の入札業務を行うと共に、パキスタン国側本計画実施機関と請負会社との間の工事契約締結に係る助言をする。

2) 工事請負者に対する指導・助言・調整

施工工程、施工計画、建設資機材調達計画、機材調達・据付け計画等の検討を行い、工事請負者に対する指導・助言・調整を行う。

3) 施工図・製作図等の検査及び承認

工事請負会社から提出される施工図・製作図・書類等の検査・指導を行い承認を与える。

4) 建設資機材・機材の確認及び承認

工事請負会社が調達しようとする建設資機材・機材と契約図書との整合性を確認し、その採用に対する承認を与える。

5) 工場検査

必要に応じ、建築用部品及び機材の製造工場における検査に立会い、品質及び性能の確保にあたる。

6) 工事進捗状況の報告

施工工程と施工現場の状況を把握し工事進捗状況を両国側に報告する。

7) 竣工検査及び試運転

施設及び機材の竣工検査及び試運転検査を行い、契約図書内容に合致していることを確認し、検査完了書をパキスタン国側に提出する。特に機材の主要高度分析機材については製造会社から派遣される技術者により据付け・調整が行われ標準試料等による試験が行われる。コンサルタントはその試験結果が契約図書仕様合致していることを確認する。

8) 建築設備・機材運転トレーニング

本計画の機材の中には運転に相当程度の熟練を要し、また維持管理上の知識を必要とするものがある。このためこれらの機材については据付け・調整・試運転の期間を通して、パキスタン国側の科学者・技術者に運転、故障発見・修理技術を修得してもらうためのトレーニングを工事現場で行う必要がある。コンサルタントはこのトレーニング計画に対し指導・助言を与える。

コンサルタントは上記の業務を遂行するに当たり本計画規模から判断し、全工程を通し技術者1名をパキスタン国に派遣する。この他工事の進捗に応じ、必要となる技術者を現場に派遣し必要な検査・指導・調整にあたらせると共に、日本国内側にも担当技術者を配置し現地との連絡業務及びバックアップにあたる体制を確立する。また、日本国政府関係者に対し本計画の進捗状況・支払手続・竣工引渡し等に関する必要諸事項の報告を行う。

5-3-3 資機材調達計画

建設用資材に関しては、日本製品と性能がほぼ同等に近く、価格がより低廉であり、かつ現地での一般的工事に比較し極端に短い本計画の工期に対応できる納期のものについては現地調達資材を採用する。建築設備用機材及び研究用機材の大部分は現地調達が困難なため日本から輸入する。特に維持管理に技術・費用を要する研究用の高度分析機材はパキスタン国内に代理店・アフターセールサービス体制を有するものを選定する必要がある。

(1) 現地調達予定主要資機材

- | | | | |
|---------|-------------|---------|-------------|
| 1. セメント | 2. 骨材(砂・砂利) | 3. レンガ | 4. テラゾーブロック |
| 5. タイル | 6. 木材 | 7. 木製建具 | 8. ペイント |
| 9. 変圧器 | 10. 電話交換機 | | |

(2) 日本調達予定主要資機材

- | | | | |
|-----------------|-------------|----------|-----------|
| 1. 鉄筋・鉄骨 | 2. アスファルト防水 | 3. 天井材 | 4. 軽量鉄骨下地 |
| 5. アルミ製建具 | 6. 鋼製建具 | 7. 型枠用合板 | 8. 板ガラス |
| 9. プラスチックタイル | 10. 電線・ケーブル | 11. 盤類 | 12. 照明器具 |
| 13. 鋼管・PVC管・継手類 | 14. 弁類 | 15. ポンプ | 16. ファン |

5-4 実施スケジュール

日本国政府は本計画の工事を第1期工事(建物)と第2期工事(建物の一部及び機材)の2期に分けて実施する。第1期工事は両国政府間で日本国無償資金協力に関する交換公文が締結された後に実施される。その後パキスタン国政府本計画実施機関と日本法人コンサルタント会社との間でコンサルタント契約が締結される。計画を円滑に実施するためには交換公文締結後速やかにコンサルタント契約を行うことが重要である。これ以後の実施スケジュールは次に示す詳細設計・入札業務・建設の3段階に分けられる。第1期工事については入札方式により工事契約者を決定する。また第2期工事については第2期工事に係る両国間の交換公文締結後、建物工事については第1期工事契約者へ随意契約により発注され、機材工事については入札業務により工事契約者を決定する。

(1) 詳細設計

コンサルタント契約締結後、契約書の日本国政府による認証を経て詳細設計が開始される。詳細設計では基本設計調査報告書を基に詳細設計図・仕様書・入札要項書等入札用設計図書一式が作成される。この間パキスタン国側と施設・機材内容に関する協議を行い、最終的に入札設計図書一式の承認をパキスタン国側から得るものとする。詳細設計作業の所要期間は1期・2期を合わせ約4.5ヶ月と予想される。

(2) 入札業務

第1期工事請負会社(日本法人)は入札により決定される。入札は入札公示・入札参加願の受理・資格審査・入札図書配布・入札・入札結果評価・工事請負会社指名・工事契約の順に行われる。この間約2.5ヶ月を要する。

(3) 工事

工事契約締結後、契約書の日本国政府による認証を経て着工する。建物工事は第1期工事で建設される棟と第2期工事で建設される棟に分かれ、機材工事は第2期工事期間のみに実施される。第1期工事の建物工事の工期は約12ヶ月と予定される。第2期工事の建物工事の工期は約9ヶ月、機材工事の工期は約11ヶ月と予定される。

以上の前提条件及び7月・8月の雨季、回教の断食月期間中の工事能率低下を勘案した本計画の全体工程は次図5-1「実施スケジュール」に示す通りである。

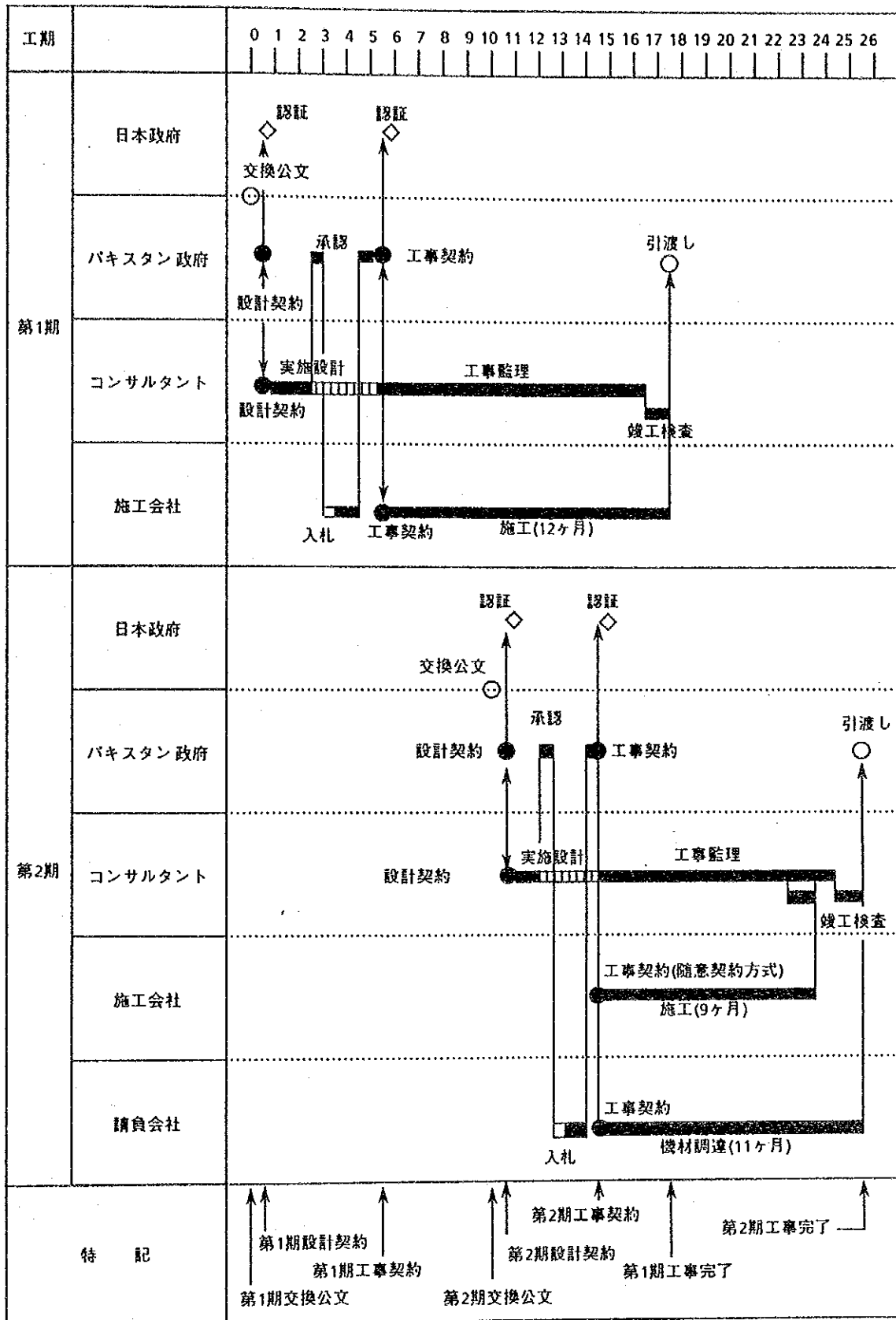


図5-1 実施スケジュール

5-5 概算事業費

5-5-1 積算条件

積算条件を次のように設定する。

1. 積算時点 1989年6月
2. 為替交換率 1US\$ = 19,0678Rs = 130.07円 (1Rs = 6.8円)
3. 工事期間 第1期工事(建物工事)約12ヶ月
第2期工事(建物工事・機材工事)約11ヶ月
4. 発注方式 建物工事と機材工事は分離発注

5-5-2 日本国政府側負担工事の概算事業費

コンサルタント料、建物工事費、機材調達・据付け工事を含む日本国政府側負担事業費総額は約14.24億円と見込まれる。

5-5-3 パキスタン国政府側負担工事の概算事業費

パキスタン国政府側本計画実施機関が負担する工事費は概略以下のように見込まれる。

(1) 敷地確保	19,300,000 Rs
(2) 基幹工事	
1) 電力供給工事	98,000 Rs
2) ガス工事	95,000 Rs
3) 電話工事	48,500 Rs
4) その他工事	
● 仮設電力	170,000 Rs
● 仮設電話	5,200 Rs

(3) 外構工事

1) 外周塀工事 218,000 Rs

(4) 備品

1) 一般家具・カーテン等 46,000 Rs

合計 19,980,700 Rs

以上のパキスタン国政府側工事費概算には銀行取極め・税負担・手数料負担等の5-2-2の(5)「手続業務・費用負担等」は含まれていない。また工事費が極めて少額なため考慮しておく必要のない工事については省略している。本計画が円滑に実施され、また施設・機材が竣工後直ちに有効利用されるようパキスタン国政府側は適切な時期に遅滞なくこれらの項目を実施する必要がある。

第6章 維持管理計画

第6章 維持管理計画

(1) 施設の維持管理

施設を維持管理してゆくための日常保守点検、設備機器取扱い説明書等に従った機器点検、水漏れ等簡単な故障への対応等は本研究所専任の建物保守員もしくはその指示により行われる。故障が複雑な場合、あるいは機器部品購入が必要な場合には現地関連業者・設備機器現地代理店・製造会社へ容易に連絡がとれるように担当部署・連絡方法等を明確にしておく。上記建物保守員に対しては、建設工事期間中に施設保守管理技術の移転を行うことが、設計方針・施工経緯等も知らせうることからも必要である。パキスタン国側実施計画によれば本計画第1期工事の中間までには当該技術員は配置されることになっている。

(2) 機材の維持管理

個々の機材の調整・清掃等日常的保守は、その機材を使用する科学者・実験助手等が行う。さらに機材全般に関して、本研究所には専任の機材保守技術者及び機材管理員が配置される予定である。本計画の研究機材は殆ど日本からの輸入品であり、中には操作に相当程度の熟練を要し、また維持管理上の知識を必要とするものがある。これらについては故障の最大の原因である誤操作を防止し、取扱説明書に従った適切な維持管理を行うために、当該機材の担当科学者・実験助手に対して日本側から維持管理技術を移転する必要がある。本計画機材のうち上記技術移転が必要になる主要機材はX線マイクロアナライザー、X線回折装置、示差熱・重量同時測定装置、蛍光X線分析装置、原子吸光分析装置、分光光度計、薄片・研磨片作製装置である。無償援助協力の枠内では、機材据付け作業の途中で、あるいは終了後パキスタン国側に引き渡す以前に、上記機材及び操作がやや複雑な他の機材について以下のような維持管理技術をパキスタン国側担当者に対して説明する。

- 機材の操作・調整・保守方法
- 機材の簡単な故障の発見・修理方法
- 機材の取扱説明書の活用・保管方法
- 消耗品・補修部品の管理・保管方法

しかしながら、前記機材の維持管理技術修得は無償資金協力の枠内で実施しうる範囲の技術移転のみでは不十分であり、日本国政府による技術協力を要する。本計画に関して予定されてい

るプロジェクト方式技術協力ではその一環として、前記無償資金協力による技術移転とは別に、技術協力専門家により機材操作により得られたデータを解析し研究に活用するというソフト面を重視した技術移転をパキスタン国側担当者に対して行う予定である。さらに技術協力カウンターパート受入計画の一環として、X線マイクロアナライザー・蛍光X線分析装置・化学系機材全般・物理系機材全般の各担当者計4名が各6ヶ月程度ずつ日本において、政府研究機関・民間企業・機材製造会社等で機材の操作・調整・保守方法及び得られたデータの解析・活用方法について研修を受ける予定である。このような機材関連の人材養成が順調に行われれば、本研究所の職員が本計画供与機材を維持管理してゆくことは技術的には可能となる。

機材の維持管理には技術のみならず物的供給体制の確保が重要である。研究用機材を構成する数多くの部品は機材の使用に伴い必要となる消耗品(試薬・ガス・フィルム・記録用紙等)と、部品寿命が切れた場合あるいは故障した場合に必要な補修部品(X線管球・ホローカソードランプ・フィラメント・替刃等)に分けられる。竣工後2年間分の補修部品は後出(3)維持管理費の項に基づいて算出した量が無償資金協力供与の範囲に含めるが、消耗品・供与範囲外の補修部品及び竣工後3年目以後必要となる補修部品はパキスタン地質調査所に配分される予算により購入されなければならない。供与機材の稼働に必要な消耗品・補修部品はパキスタン国内の製造会社代理店等を通してあるいは直接日本の製造会社に発注してパキスタン国内の在庫品もしくは日本からの輸入品を調達する。本研究所の職員では修理しえない複雑な故障が発生した場合は上記代理店あるいは直接日本の製造会社等に修理を依頼する。前記主要機材等についてはパキスタン地質調査所の予算措置が可能となれば現地代理店技術者による定期点検を行うことが望ましい。

(3) 維持管理費

本研究所の開所後、必要な年間維持管理費用を下記項目に分類し、1989年時点の価格で試算を行う。

1) 人件費

人件費は基本給与及び特別給与、その他の手当から構成される。本研究所の総職員数は64名であり、各職員の給与はBPS(職種別給与数)によって定められ、さらに勤続年数に応じて給与の支給額に一定の範囲を設けている。

a. 基本給与

基本給与は以下のとおりである。

表6-1 職員基本給与(月額)

人員	BPS	基準給与 (Rs/人・月)			職員数
		(最低額	- 昇給額	- 最高額)	
地質年代学者補	17	(2065	- 155	- 3925)	2
地質物理学技術者	17	(2065	- 155	- 3925)	1
実験助手	7	(750	- 31	- 1370)	1
岩石学部長	19	(4130	- 205	- 5770)	1
岩石学者	18	(2710	- 195	- 4660)	2
岩石学者補	17	(2065	- 155	- 3925)	3
化学部長	19	(4130	- 205	- 5770)	1
化学者	18	(2710	- 195	- 4660)	1
化学者	17	(2065	- 155	- 3925)	3
実験助手	7	(750	- 31	- 1370)	3
地化学者	19	(4130	- 205	- 5770)	1
コンピュータープログラマー	18	(2710	- 195	- 4660)	1
地質年代学者	18	(2710	- 195	- 4660)	1
地質年代学者補	17	(2065	- 155	- 3925)	1
実験助手	7	(750	- 31	- 1370)	1
層位学者	19	(4130	- 205	- 5770)	1
構造地質学者	18	(2710	- 195	- 4660)	1
鉱床学者	18	(2710	- 195	- 4660)	1
実験助手	7	(750	- 31	- 1370)	1
野外活動助手	11	(910	- 46	- 1830)	1
実験助手	3	(650	- 19	- 1030)	2
実験助手	2	(625	- 16	- 945)	4
所長(地質科学者)	20	(4900	- 235	- 6780)	1
副所長(図書)	18	(2710	- 195	- 4660)	1
文書事務	17	(2065	- 155	- 3925)	1
経理事務	17	(2065	- 155	- 3925)	1
事務員	16	(1350	- 105	- 2925)	1
タイピスト	15	(1165	- 71	- 2585)	2
経理事務補佐	9	(830	- 38	- 1590)	1
経理事務補佐	7	(750	- 31	- 1370)	1
機材保守技術者	18	(2710	- 195	- 4660)	1
建物保守員	16	(1350	- 105	- 2925)	1
機材管理員	16	(1350	- 105	- 2925)	1
倉庫係	7	(750	- 31	- 1370)	1
庶務係員	7	(750	- 31	- 1370)	1
雑用係員	5	(725	- 28	- 1285)	2
運転手	4	(675	- 22	- 1115)	4
雇員(掃除、庭師、警備、コック、雑務)	1	(600	- 13	- 860)	10

b. 特別給与

特別給与には住宅手当、残業手当、褒賞金等を含み年間基本給与の約55%を計上している。

c. その他

出張に際しての日当、宿泊費等の各種手当を含み、年間給与の約23%を計上している。

パキスタン国政府は本計画に関わる実施計画に基づいて職員を1990/1991年度から採用し1993/1994年度には総員64名の採用が完了する予定である。これら職員に対する各年度別人件費を昇給額を含めて計算すると表6-2のようになる。

表6-2 年度別人件費

年度	職員合計	人件費
1990/1991	27	1,015,856
1991/1992	50	2,049,749
1992/1993	62	2,652,356
1993/1994	64	2,782,137
合計		8,500,098 Rs (≒8,500,000 Rs)

2) 施設・機材維持管理費

各項目別に算出した施設・機材維持管理費は以下の通りである。

表6-3 施設・機材維持管理費

項目	費用 (Rs/年)
電気料金	328,000
ガス料金	19,000
電話料金	33,000
郵便・電信費	30,000
文房具・印刷費	50,000
建物修繕費	40,000
機材消耗品・補修部品費	582,000
車輛維持費	150,000
その他	30,000
合計	1,262,000 Rs/年

このように本施設・機材年間維持管理費は1,262,000Rs/年と試算される。電気料金・ガス料金・電話料金及び機材消耗品・補修部品費についての算出根拠を以下に示す。

a. 電気料金

本研究所の電力消費量を推定し、契約電力を240kWとした場合の電気料金を算出する。

表6-4 推定電力消費量

項目	設備負荷 (kw)	推定電力消費量 (kWh/月)		
		暖房期	冷房期	中間期
照明	55	6,600	6,600	6,600
空調・換気	90	2,700	8,000	900
衛生	8	800	800	800
実験	300	6,000	6,000	6,000
その他	20	400	400	400
計	473	16,500	21,800	14,700

● 料金計算

① 暖房期

$$(240\text{kW} \times 80\text{Rs/kW} + 16,500\text{kWh} \times 0.48\text{Rs/kWh}) \times 3\text{ヶ月} = 81,360\text{Rs}$$

② 冷房期

$$(240\text{kW} \times 80\text{Rs/kW} + 21,800\text{kWh} \times 0.48\text{Rs/kWh}) \times 3\text{ヶ月} = 88,992\text{Rs}$$

③ 中間期

$$(240\text{kW} \times 80\text{Rs/kW} + 14,700\text{kWh} \times 0.48\text{Rs/kWh}) \times 6\text{ヶ月} = 157,536\text{Rs}$$

$$\text{年間電気料金合計: } 327,888 \approx 328,000\text{Rs}$$

b. ガス料金

● 料金計算

① 暖房(暖房日数は年間78日間とする)

$$154\text{ m}^3/\text{日} \times 78\text{日/年} \times 92.92\text{Rs}/100\text{m}^3 \approx 11,200\text{Rs}$$

② 給湯

$$19 \text{ m}^3/\text{日} \times 25 \text{ 日}/\text{月} \times 12 \text{ ヶ月} \times 92.92 \text{ Rs}/100 \text{ m}^3 \approx 15,300 \text{ Rs}$$

③ 厨房

$$3 \text{ m}^3/\text{日} \times 25 \text{ 日}/\text{月} \times 12 \text{ ヶ月} \times 92.92 \text{ Rs}/100 \text{ m}^3 \approx 800 \text{ Rs}$$

④ メーター料金

$$100 \text{ Rs}/\text{月} \times 12 \text{ ヶ月} = 1,200 \text{ Rs}$$

年間ガス料金合計: $18,500 \approx 19,000 \text{ Rs}$

c. 電話料金

電話局線数を10回線とする。

$$\text{通話回数} = 30 \text{ 人} \times 4 \text{ 回数}/\text{人} \cdot \text{日} \times 25 \text{ 日}/\text{月}$$

$$= 3,000 \text{ 回数}/\text{月}$$

● 料金計算

$$(10 \text{ 回線} \times 30 \text{ Rs}/\text{月} \cdot \text{回線} + 3,000 \text{ 回数}/\text{月} \times 0.8 \text{ Rs}/\text{回数}) \times 12 \text{ ヶ月} = 33,000 \text{ Rs}$$

年間電話料金: $33,000 \text{ Rs}$

d. 機材消耗品・補修部品費

プロジェクト方式技術協力において実施される予定のモデル野外調査対象地域2地区から採取される想定試料数を基に、機材消耗品・補修部品の必要量を設定し、年間費用を試算する。

なお、本研究所の職員では修理しえない複雑な故障については、その発生部位・回数等の予測が著しく困難であるため、表6-5の試算には故障修理費用を含めない。

表6-5 機材消耗品・補修部品費

項目	試料数(年間)	費用(Rs/年)	項目
試料粉碎	2,620	8,000	振動ミル用リング等
薄片・研磨作成	300	55,000	ダイヤモンドカッティングホイール、ダイヤモンドペースト等研磨・琢磨材、接着剤等
原子吸光分析・紫外可視吸光分析用試料調製	2,000	51,000	試薬類、るつぼ(Ni、磁製)、ガラス器具等
原子吸光分析(フレーム型)・紫外可視吸光分析	1,500	28,000	ホローカソードランプ、D ₂ ランプ、サーマルヘッド、分析用ガス類(N ₂ O、C ₂ H ₂)等
原子吸光分析(フレームレス型)	500	12,000	黒鉛棒、D ₂ ランプ、分析用ガス(Ar)等
蛍光X線分析	250	121,000	X線管球、分析用ガス(PR)等
X線回折解析	250	123,000	X線管球、サンプルホルダー等
X線マイクロアナライザー解析	50	44,000	フィラメント、検出器、分析用ガス(PR)、フィルム等
熱分析	100	6,000	るつぼ、分析用ガス(N ₂ 、O ₂)、液体窒素等
古地磁気測定	50	10,000	石英管等交換部品、プリンター用紙等
パーソナルコンピューター	-	45,000	保守費用(パーソナルコンピューター3台分)
複写機、タイプライター、ワードプロセッサ	-	24,000	保守費用(複写機1台、タイプライター2台、ワードプロセッサ1台分)
その他	-	55,000	プリンター用紙、フィルター等
計		582,000 Rs/年	

施設・機材維持管理費については、表6-3のように年間1,262,000Rs必要とされることとなる。また本研究所の竣工を1991/1992年度の中途と設定した場合、パキスタン国政府側で策定している本計画に関わる5年間の実施計画において施設・機材維持管理費は1991/1992年度の半年分、1992/1993年度及び1993/1994年度の計2.5回分が計上されることになるため、同実施計画期間中の施設・機材維持管理費合計は3,155,000Rs(1,262,000Rs×2.5)となる。前述(3)の1)人件費の項で述べたように同実施計画期間中の人件費の合計は8,500,000Rsであるから、同期間中の本研究所の維持管理費の合計は11,655,000Rsと試算される。

(4) 維持管理費の評価

1) パキスタン国政府側実施計画における維持管理費

パキスタン国政府側実施計画における5年間の人件費及び施設・機材維持管理費予算の合計は同計画における内貨予算総額の32,394,080Rsから土地確保費用、基幹工事負担費用、外構工事費及び備品費用の合計19,980,700Rsを差し引いた12,413,380Rsである。一方、本研究所に必要とされる人件費及び施設・機材維持管理費の合計は前述のように11,655,000Rsであり、12,413,380Rsを下まわることから、パキスタン国側実施計画期間中の本研究所の維持管理は可能であると想定される。なお、パキスタン国側実施計画における内貨分子算総額の32,394,080Rsは必要に応じ、その15%までは比較的容易に増額できる仕組みになっていることから、万が一機材に複雑な故障が発生した場合に必要な費用についての別途予算措置は可能なものと考えられる。

2) 本研究所の維持管理費

5年間にわたるパキスタン国実施計画が終了した後は、それまでの運営支出実績を勘案して、石油天然資源省よりパキスタン地質調査所を通して本研究所へ年度予算が配分される予定である。前述のように本研究所の人件費及び施設・機材維持管理費の合計は年間4,044,137Rs(表6-2中の総員採用完了時の年間人件費2,782,137Rs及び表6-3の1,262,000Rsの合計)と推定される。これはパキスタン国実施計画において予定している年間維持管理費(5,000,000Rs)を下まわっている。また4,044,137Rsはパキスタン地質調査所1988/1989年度の内貨分子算(經常予算と開発予算の合計)80,728,000Rsの約5.0%であり、また石油天然資源省全体の1988/1989年度予算1,527,948,000Rsに対しては0.26%にすぎない。さらにパキスタン地質調査所予算の石油天然資源省予算に対する割合が年度ごとに増加(1985/1986年度:2.24%、1986/1987年度:3.66%、1987/1988年度:3.81%及び1988/1989年度:7.87%)している実績を考慮すると、パキスタン国側実施計画が終了した後も本研究所年間維持管理費の将来的確保は可能であると推定される。

第7章 事業評価

第7章 事業評価

パキスタン国の鉱物資源開発はこれまでのところ必ずしも順調に進展しておらず、輸入にたよる鉱物が多い。一方、最近の地質学的知見によると同国には鉱物資源賦存の可能性が高いことから、同国政府は1988年から開始された第7次5ヶ年計画でも地質研究・鉱床探査活動の拡充を計画している。しかしながら同国地質科学研究の中心であるパキスタン地質調査所は印度・パキスタン戦争、石油危機等の影響により施設・機材の老朽化が著しく、一般的には職員の技術力も不足している。このためパキスタン国政府は地質科学研究水準を向上させ鉱物資源開発に資することを目的とし、パキスタン地質調査所に所属する地質科学研究所の建設を計画するに至った。このような背景を踏まえ、本計画の実現性及び事業効果を評価し、その妥当性を判断する。

(1) 実施組織

本計画の実施機関は石油天然資源省の附属機関であるパキスタン地質調査所である。同調査所の本所はバルチスタン州クウェッタに設置されているが、本計画の実施にあたっては建設地であるイスラマバード市に本計画に専念する事務所を設置する予定であり、この事務所用の建物は既に確保されている。このため本所との連絡、政府諸機関・日本側諸機関・関係者との連絡・調整等本計画実現のためパキスタン国側として必要となる業務を円滑に行いうる体制がとられており、この組織は計画実施上有効であると評価される。

(2) 運営計画

本研究所開所後の運営について、パキスタン国政府側負担工事費と共に人件費、施設・機材維持管理費を含んだ5年間にわたる実施計画をパキスタン地質調査所は立案している。この計画によれば本研究所には所長以下上級職33名を含む64名の職員が確保される予定である。3-3-2運営計画の項に述べたように、その配置は本研究所の運営組織・供与機材に対応した妥当な計画であり、この人員により本研究所を運営することは可能である。但し、施設・機材を十分に活用するためには主として本研究所職員に対し、3-3-6技術協力の項に述べたような日本国政府側からのプロジェクト方式技術協力が必要である。

(3) 維持管理計画

第6章維持管理計画の項で試算した本研究所の年間維持費4,044,137Rsはパキスタン地質調査所に配分される予定の本研究所年間運営予算の枠内にあり、パキスタン国政府側による本研究所の維持管理は可能である。

(4) 事業効果

本計画に組合わせて、地質科学研究人材の養成及び鉱物資源探査技術移転を目的としたプロジェクト方式技術協力が実施された場合、その事業効果及び相互関係は次のように表わせる。

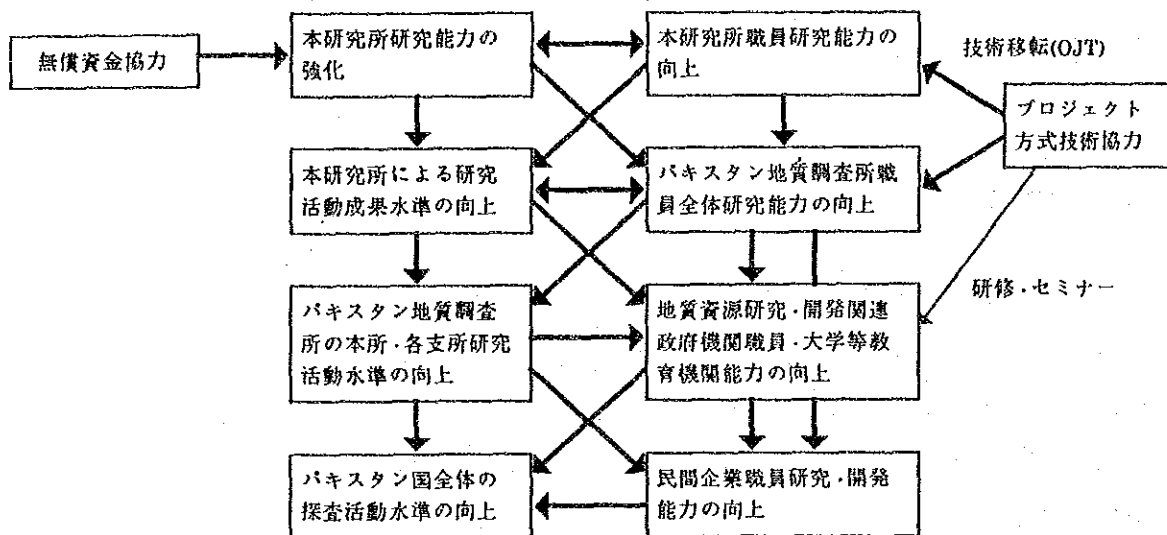


図7-1 本計画の事業効果

1) 本研究所研究能力の強化

供与機材の活用及びそれらの操作に対する技術移転により、試料分析の精度・信頼度・効率性が向上する。例えばフレームレス型原子吸光分析装置の導入により、従来に比較し分析数値の下限を1~2桁下げることができる。試料の薄片・研磨片作製は1日に2~3枚程度が限度であったものが、本研究所では新しい薄片・研磨片作製装置を使用し少なくとも1日に15枚程度の作製が可能となる。これらの機材を含むX線回折装置・蛍光X線分析装置・X線マイクロアナライザー等の供与機材により、従来パキスタン地質調査所内で行われていた方法では精度・信頼度・試料数が不足しているため困難であった、微量の金・銀・銅・モリブデン・鉛・亜鉛・希土類等の発見が可能となる。

2) 鉱物資源研究・開発関連研究者の能力向上

プロジェクト方式技術協力により本研究所職員の供与機材操作能力が先ず向上する。また技術協力の一環として行われる鉱床探査技術移転に伴う採取試料の分析・試験結果の精度・信頼度が高くなるため、その解析・総合的解釈・地質科学的評価等に基づいた技術移転対象者の鉱物資源探査計画の立案能力及び地質図類を作成するための判断能力が向上する。さらに第3章3-3-6技術協力の表3-3に示したスケジュールに従い技術協力期間中、派遣専門家により鉱床学・岩石学・層位学・古生物学・地化学探査・古地磁気学・情報解析・同位体年代学について、本研究所の研究者のみならず、パキスタン地質調査所本所・各支所及び石油天然資源省の附属機関、公団・公社の研究者を対象に研修・セミナーを実施する予定である。またこれらの機関が必要に応じて本研究所と協同調査・探査を行い、本研究所の施設・機材を活用する。このようにプロジェクト方式技術協力の直接的対象者以外のパキスタン地質調査所の研究者292名を含む政府系地下資源関連機関の研究者約1,220名に対しても技術移転の成果あるいは本研究所の活動成果は順次伝達されてゆくことになる。

3) 研究活動成果水準の向上

本研究所の研究活動の成果は鉱物資源探査活動の基礎的情報となる地質図類・報告書類である。従来パキスタン地質調査所で作成されていた地質図類は、野外観察・岩石の肉眼鑑定・一部岩石の顕微鏡観察等に基づいた地質図及び断層等の野外観察・空中写真等から得られた構造要素を含む地質構造図のみであった。本研究所を活用すれば岩石の化学成分・鉱物組成・磁化方位・鉱物の化学成分及び生成条件・同位体年代等これまで得られなかった情報を地質図類作成の際盛り込めるようになる。このため、従来の地質図・地質構造図の精度が向上し、さらにこれまでパキスタン地質調査所の保有していた機材では作成できなかった鉱微地分布図・地化学図・古地磁気分布図・鉱床区図・総合解析図等の作成が新しく可能になる。前述のように本研究所を活用してゆくことにより、本研究所職員以外の関連機関研究者の能力も順次向上してゆくことから、全国的に鉱物資源関連の地質図類・報告書類の質が向上し、探査活動が現在より効率的に行われるようになることが期待される。本研究所ではパキスタン地質調査所が独自にあるいは国内国外機関と協同して行う調査・研究及び探査活動あるいは国内他機関が行う調査・研究及び探査活動、さらには民間企業活動による採取試料の分析も必要に応じて引き受ける予定である。このため従来海外先進国に依頼していた分析・試験作業を低廉・迅速に行うことができるようになり、その結果を探査活動方針の立案・変更に反映させることも容易になる。

このように本研究所の機能が十分に発揮されるならば、鉱物資源開発の基礎的情報の質が向上し海外企業の開発投資も誘因することになり、質の高い探査活動が国内・国外を含めたより広い範囲で行われるようになる。このためプレートテクトニクス理論に基づく新しい鉱床成因論により示されるパキスタン国の地質構造に特有な鉱物資源の発見される可能性が、本研究所を建設することにより一層高くなる。

一般的に鉱物資源の開発には調査を開始してから10年から15年を要する。このため本計画に関するプロジェクト方式技術協力期間中に鉱床を発見し実際の経済的便益を得るまでに至るといふ可能性は高くないが、将来的に本研究所の研究活動が新鉱床の発見に結実すれば、パキスタン国の鉱物資源開発及び国家経済上次のような効果が期待できる。

- 1) パキスタン国内には賦存しないとされていた鉱物が、新たに発見されれば新しい鉱工業を展開することができるようになり、雇用が創出され、場合によっては製品を輸出して外貨を獲得する。
- 2) 生産量が少ないため輸入に依存していた鉱物の鉱床が発見され市場化されれば、外貨の流出を抑制することができ、国内産鉱業製品価格を低減しうる。
- 3) 新鉱床開発地域における鉱業関連企業・インフラストラクチャー等の設立・建設及び稼働に伴う雇用創出等により地方振興に寄与する。

以上のように本計画の実施組織・運営計画・維持管理計画は概ね妥当であり、本計画はパキスタン国における地質科学研究の発展及び鉱物資源開発の促進に直接的及び間接的に大いに貢献することが期待できる。本計画に対する日本国政府による無償資金協力の実施は十分妥当であり、かつその援助効果は高いと評価できる。

第8章 結論・提言

第8章 結論・提言

(1) 結論

地質科学研究所の建設に関するパキスタン国政府からの要請内容の検討、計画の背景・内容・事業実施計画・維持管理計画等についての現地調査・国内解析の結果、本計画に対しては第7章に述べたような評価を与えることができる。第4章に示した基本設計の内容は本研究所において岩石・鉱物の同定・分類・分析技術並びに鉱物資源探査技術の向上を図り、パキスタン国鉱物資源開発の促進に寄与するという本計画の目的に対応するものである。本計画の実施により同国鉱物資源開発活動が促進され、最終的に新鉱床が発見・開発あるいは既存鉱床の拡充が行われることになれば同国経済の発展・安定につながることになる。特に鉱物資源開発は雇用の拡充・地方振興・輸出による外貨獲得等にも寄与すると期待されることから、若年労働人口増大・大都市と地方間の経済的格差・国際収支バランス等の対応・是正にも貢献することが将来的には期待できる。このように日本国政府による本計画への無償資金協力の実施は十分な妥当性を有すると結論することができる。

(2) 提言

本計画の速やかな実現と、本研究所開所後に円滑かつ効果的な運用が行われ、初期の目的を果たしうよう以下の事項につき提言する。

● 本計画の実施に関して

- 1) 本計画は日本国政府の無償資金協力の仕組みに従って実施されるため、交換公文期限内あるいは日本国政府の会計年度内に工事を完了させねばならない等時間的な制約が存在する。このためコンサルタント、建設工事、機材調達・据付け工事に係る契約等の手続をパキスタン国政府側としては迅速に行う必要がある。
- 2) 同じく本計画に関する時間的な制約からパキスタン国政府側負担工事の実施、他省庁との折衝、通関、免税、輸送手続、銀行取極め手続等の事務手続を含む工事促進のための業務が、建設予定地のイスラマバードと本計画実施機関であるパキスタン地質調査所の本所のあるクウェッタが地理的に離れているという不利を克服して速やかに行われる必要がある。

● 本計画に関する技術協力及び本研究所開所後の運営に関して

- 3) 本研究所の施設・機材内容は日本国政府によるプロジェクト方式技術協力として予定されている技術移転の内容に対応して設定されている。本計画の目的を達成するためには本技術協力の実施が是非とも必要である。
- 4) 本研究所の研究機能を十分に発揮させ研究機材の適切な維持管理を図るためには、上記技術協力内容として現在予定されている事項のうち、特に研究機材の操作・調整・保守・故障の発見及びその修理方法等機材のハード面にかかる技術移転が不可欠である。
- 5) パキスタン地質調査所は上記技術協力にかかる専門家派遣等の年次計画を勘案し、適切な時期に技術協力のパキスタン国側カウンターパートを本研究所に配置する必要がある。
- 6) これらのカウンターパートは技術協力期間中に技術移転を受けた後は、次世代研究者の指導者となるべき人材である。このため、選定方針は基本的にパキスタン国政府側によるものの、3年以上程度の実務経験を有する、若く優秀な人材であることが望ましい。パキスタン地質調査所は可能であれば、これら人材の本研究所あるいは同調査所からの流出を防止する手段を講じ、また知識・技術が一個人内にとどまってしまう危険を防止するため、各分野の技術移転が複数の研究者に行われるようにすることが望まれる。
- 7) 本研究所の維持管理にあたっては研究用機材の消耗品・補修部品の管理が重要となる。試料数の増減・部品の寿命・故障の発生等は必ずしも予測通りにはならない。また補修部品の中にはX線回折装置のX線管球、X線マイクロアナライザーの検出器、蛍光X線分析装置のロジウム管球、一部の試薬等納期に時間を要するものがあるため、消耗品・補修部品の使用量・交換頻度を克明に記録する等の在庫管理により、需要予測を行う、あるいは早めに予算措置を講ずる等の管理体制を整備する必要がある。
- 8) 日本国政府による技術協力期間終了後も本研究所の稼働率を高くしておくためには、パキスタン地質調査所独自の、あるいは国内国外他機関との協力による調査・研究あるいは探査案件を継続的に実施し、採取試料を本研究所において分析・試験を行う体制をとり、その結果についての精度・信頼性を高くするように努める必要がある。

- 9) 第6章に述べたように本研究所を維持管理してゆくためには職員の人件費・施設維持管理費・機材維持管理費が必要である。本研究所の国家経済上の重要性を認識した上で適切な年次予算配分がなされることが望まれる。

附屬資料

1. 調査団の構成

(1) 基本設計調査(平成元年4月3日～4月23日)

白波瀬 輝夫	総括	通商産業省工業技術院地質調査所 地質情報センター長
藤井 敬三	技術協力長期調査員	通商産業省工業技術院地質調査所 国際協力室長
篠川 秀育	技術協力計画	通商産業省資源エネルギー庁 長官官房鉱業課
瀬戸 茂之	計画管理	国際協力事業団無償資金協力計画調査部 基本設計調査第二課
長岡 嶺男	建築計画	株式会社 山下設計
勝目 雅裕	建築設計	〃
玉木 司	設備計画	〃
大谷 勝裕	研究材料(1) -物理系-	〃
京本 賢	研究材料(2) -化学系-	〃

(2) ドラフトレポート説明(平成元年6月26日～7月7日)

白波瀬 輝夫	総括	通商産業省工業技術院地質調査所 地質情報センター長
瀬戸 茂之	計画管理	国際協力事業団無償資金協力計画調査部 基本設計調査第二課
長岡 嶺男	建築計画	株式会社 山下設計
勝目 雅裕	建築設計	〃
大谷 勝裕	研究材料(1) -物理系-	〃
京本 賢	研究材料(2) -化学系-	〃

2. 現地調査日程

(1) 基本設計調査 (平成元年4月3日～4月23日)

月 日	調査地	調査内容
4月3日 (月)	東京 イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-753便にて東京発イスラマバード着 (白波瀬団長、藤井、饒川、瀬戸、長岡、勝目、玉木、大谷、京本)
4月4日 (火)	イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● JICAイスラマバード事務所にて打合せ ● 石油天然資源省にて協議 ● 日本大使館にて調査日程説明 ● 経済協力局(EAD)にて協議 ● JICAイスラマバード事務所にて団内討議
4月5日 (水)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設予定地調査 ● GSPイスラマバードラボラトリー建設現場調査 ● 建設事情、機材維持管理調査
4月6日 (木)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● HDIPにて協議 ● HDIPイスラマバードラボラトリー調査 ● JICAイスラマバード事務所にて団内討議
4月7日 (金)	イスラマバード クウェック	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-325便にてイスラマバード発クウェック着
4月8日 (土)	クウェック	<ul style="list-style-type: none"> ● GSP本部にて協議 ● GSP本部内既存施設機材状況調査
4月9日 (日)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● GSP本部にて協議
4月10日 (月)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● GSP本部にて協議 ● GSP本部内既存施設機材状況調査
4月11日 (火)	クウェック イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-324便にてクウェック発イスラマバード着
4月12日 (水)	イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● 石油天然資源省訪問 ● カイデアアザム大学機材調査 ● GSPイスラマバード事務所にて協議
4月13日 (木)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● GSPイスラマバード事務所にて協議 ● 日本大使館、小林大使表敬訪問 ● 日本大使館にて中間報告
4月14日 (金)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● 協議議事録の作成 ● GSPイスラマバード事務所にて協議 ● 建設予定地測量
4月15日 (土)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● GSPイスラマバード事務所にて協議 ● 石油天然資源省にて協議議事録署名・交換

月 日	調査地	調査内容
4月16日 (日)	イスラマバード カラチ イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-301便にてイスラマバード発カラチ着 GSPカラチ支所等調査(白波瀬団長、藤井、篠川、瀬戸、玉木、大谷、京本) ● 建設資材調査
4月17日 (月)	カラチ イスラマバード カラチ 東京	<ul style="list-style-type: none"> ● 機材維持管理調査(大谷、京本)、PK-308便にてカラチ発イスラマバード着 ● 建設事情調査 ● TG508便にてカラチ発バンコク着、TG640便にてバンコク発東京着 (白波瀬団長、藤井、篠川、瀬戸、玉木)
4月18日 (火)	イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● 首都開発局(CDA)調査 ● 中央主税局(CBR)調査 ● 統計資料局調査 ● 建設事情調査
4月19日 (水)	◇	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設資材調査 ● 現地建設工法調査 ● 機材維持管理調査
4月20日 (木)	◇	<ul style="list-style-type: none"> ● GSPイスラマバード事務所にて協議 ● 建設事情調査
4月21日 (金)	◇	<ul style="list-style-type: none"> ● 市内建物調査 ● 収集資料整理
4月22日 (土)	◇	<ul style="list-style-type: none"> ● JICAイスラマバード事務所、調査結果報告 ● GSPイスラマバード事務所にて調査結果報告 ● 建設予定地調査
4月23日 (日)	イスラマバード 東京	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-752便にてイスラマバード発東京着

(2) ドラフトレポート説明 (平成元年6月26日~7月7日)

月 日	調査地	調査内容
6月26日 (月)	東京 イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-753便にて東京発イスラマバード着 (白波瀬団長、瀬戸、長岡、勝目、大谷、京本)
6月27日 (火)	イスラマバード	<ul style="list-style-type: none"> ● JICAイスラマバード事務所にてGSP側を含め日程打合せ ● 日本大使館表敬 ● 経済協力局(EAD)にて協議 ● 石油天然資源省(MPNR)にて協議
6月28日 (水)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● 地質調査所(GSP)イスラマバード事務所にて打合せ ● GSPイスラマバードラボラトリ建設現場調査 ● 首都開発局(CDA)にて協議 ● JICAイスラマバード事務所にて打合せ
6月29日 (木)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● MPNRにて次官他にプロジェクト概要説明 ● GSP側にレポート内容説明、協議 ● 電力開発公社(WAPDA)にて協議
6月30日 (金)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設事情調査
7月1日 (土)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● GSP側にレポート内容説明、協議 ● 建設予定地調査
7月2日 (日)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● JICAイスラマバード事務所にてGSP側にレポート内容説明、協議 ● 建設事情調査
7月3日 (月)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● MPNRにて大臣他にプロジェクト概要説明 ● GSP側と協議議事録の作成 ● CDAにて協議
7月4日 (火)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● MPNRにて協議議事録署名、交換 ● JICAイスラマバード事務所、日本大使館に報告 ● JICAイスラマバード事務所にて団内会議
7月5日 (水)	〃	<ul style="list-style-type: none"> ● 建設事情調査 ● CDAにて協議 ● WAPDAにて協議
7月6日 (木)	イスラマバード カラチ	<ul style="list-style-type: none"> ● PK-309便にてイスラマバード発カラチ着 ● 燃料資源研究所(FRC)を調査 ● ホテルにてGSP側と協議
7月7日 (金)	カラチ バンコク 東京	<ul style="list-style-type: none"> ● TG-508便にてカラチ発バンコク着 ● TG-630便にてバンコク発東京着 (白波瀬団長、瀬戸、長岡、勝目、大谷、京本)

3. 面会者リスト

(1) 石油天然資源省 (Ministry of Petroleum and Natural Resources)

Mr. Jehangir Badar	(Minister)
Mr. Tariq Mustafa	(Secretary)
Mr. Mohammad Ilyas Lodhi	(Joint Secretary)
Mr. M. Ikram Arif	(Deputy Secretary)
Mr. Khan Tariq Hamid	(Former Secretary)

(2) 大蔵経済協力局 (Economic Affairs Division)

Mr. Akhtar Iqbal	(Deputy Secretary)
------------------	--------------------

(3) 地質調査所 (Geological Survey of Pakistan)

Mr. A. H. Kazmi	(Director General)
Dr. A. N. Fatmi	(Deputy Director General)
Dr. Farhat Husain	(Deputy Director General)
Dr. Ibrahim Shah	(Deputy Director General)
Mr. S. Hashim Raza	(Chief Geophysicist)
Mr. Mohammad Ali Mirza	(Project Director)
Mr. M. S. Zafar Khan	(Director)
Dr. Mahmood U. A. Siddiqui	(Director)
Mr. Mahboob R. Kazmi	(Director Drilling)
Mr. Mushtaq Hussain	(Superintending Chemist)
Mr. Tauqir Ahmed Shuja	(Deputy Director)
Mr. Kanwar Sabir Ali Khan	(Deputy Director)
Mr. Mohammad Sakhawat	(Senior Geophysicist)
Mr. Manzur Ahmad	(Senior Research Officer)
Mr. Habib Ur Rehman	(Research Officer)
Mr. Joozer Marzban	(Assistant Director)
Mr. Nazar Ul Islam	(Assistant Director)
Mr. Habib Ullah	(Progress Officer)

(4) 商務省中央主税局 (Central Board of Revenue)

Mr. Nasir Ahmad	(Chief)
Mr. Tufail Ahmad	(Private Secretary to Chairman)

(5) 首都開発局 (Capital Development Authority)

Mr. Shafi Mohammad Sewhani	(Member, Planning)
Mr. Shafi Ali Siddiqui	(Director of Survey and Regional Planning)
Mr. A. Q. Nonami	(Director of Water Supply)
Mr. Anwar Said	(Chief of Building Rules Division)
Mr. M. D. General	(Director of Architecture)
Mr. Abdul Salam	(Deputy Director of Soil Testing Engineering Laboratory)

- | | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Mr. Anjum Malik | (Chief of Department of Road) |
| Mr. Fazal Hussain | (Chief of The Estate Management) |
| Mr. Akhtar Hussain | (Fire Officer of Fire Headquarters) |
- (6) 気象庁 (Meteorological Department of Pakistan)
- | | |
|----------------|-----------------|
| Mr. Anjum Bari | (Meteorologist) |
|----------------|-----------------|
- (7) 電力開発公社 (Water and Power Development Authority)
- | | |
|------------------------|----------------------|
| Mr. Salim Khan | (Executive Engineer) |
| Mr. Mohammad Wali Khan | (Senior Engineer) |
- (8) 電報電話局 (Pakistan Telegraph and Telephone Department)
- | | |
|----------------|-----------------------|
| Mr. Javed Khan | (Divisional Engineer) |
|----------------|-----------------------|
- (9) スイ北部ガス供給公社 (Sui Northern Gas Pipeline Ltd.)
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| Mr. Raja A. Wahid | (Regional Manager) |
| Mr. M. Arif Lateef Sheikh | (Senior Distribution Engineer) |
- (10) HDIP (Hydrocarbon Development Institute of Pakistan)
- | | |
|-------------------|--------------------|
| Mr. Hilal A. Raza | (Director General) |
|-------------------|--------------------|
- (11) 燃料資源研究所 (Fuel Research Centre)
- | | |
|-----------------|------------|
| Dr. Nisar Ahmad | (Director) |
|-----------------|------------|
- (12) 統計局 (Statistic Division)
- | | |
|---------------------|------------------------------|
| Mr. Latif Ur Rahman | (Senior Statistical Officer) |
|---------------------|------------------------------|
- (13) 在パキスタン日本国大使館
- | | |
|-------|----------|
| 小林 俊二 | (特命全権大使) |
| 小畑 絃一 | (公使) |
| 原口 亮介 | (一等書記官) |
| 今清水浩介 | (一等書記官) |
| 角田 豊 | (一等書記官) |
- (14) JICAパキスタン事務所
- | | |
|-------|------------|
| 谷川 和男 | (所長) |
| 戸川 正人 | (所員) |
| 西川 昭司 | (所員) |
| 金井 誠 | (所員) |
| 川井 正和 | (専門家 GSP) |
| 角口 俊宏 | (専門家 PMDC) |

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PROJECT FOR CONSTRUCTING THE GEOSCIENCE LABORATORY
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

In response to the request of the Government of Islamic Republic of Pakistan, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the project for constructing the Geoscience Laboratory (hereinafter referred to as "the Project"), and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) sent to Pakistan a study team headed by Dr. Teruo Shirahase, Director of Geological Information Centre, Geological Survey of Japan, AIST, MITI from April 3 to 23, 1989.

The team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Government of Pakistan and conducted a field survey.

As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them attached herewith, be examined towards the realisation of the project.

Islamabad, April 15, 1989.

白波瀬 輝夫

Dr. Teruo Shirahase
Leader
Basic Design Study Team
Japan International
Cooperation Agency

Ali Haque Kazmi

Mr. A.H. Kazmi
Director General
Geological Survey of
Pakistan
Ministry of Petroleum and
Natural Resources

Countersigned

محمد إلیاگ لودی

(Mohammad Ilyas Lodhi)
Joint Secretary
Ministry of Petroleum
and Natural Resources
Islamabad.

ATTACHMENT

1. The Project Title
The Project for Constructing the Geoscience Laboratory
2. The Objectives of the Project
The Objectives of the Project are to construct the Geoscience Laboratory and to provide necessary equipment for the initiation of Project-type Technical Cooperation between Japan and Pakistan.
3. The Responsible Ministry and Implementation Agency of the Project
 - 3.1 The Responsible Ministry is the Ministry of Petroleum and Natural Resources
 - 3.2 The Implementation Agency is the Geological Survey of Pakistan.
4. The Project Site
The Project site is located in Sector National Park Area (Chak Shahzad), Islamabad, and is shown in Annex-1.
The site will be handed over to the Geological Survey of Pakistan by the Capital Development Authority in accordance with the schedule of instalments (Annex-2).
5. The Major Items Requested for the Project
The Major items requested for the Project are listed in Annex-3.
6. The Manpower Allocation for the Geoscience Laboratory
The manpower for the Laboratory will be allocated as shown in Annex-5 of the Minutes signed on December 19, 1988.
7. The Maintenance and Operation Cost by the Geological Survey of Pakistan (GSP)
GSP will request to the Government of Pakistan to expand the maintenance and operation cost beyond admissible 15% from the total local cost in the PC-I Scheme revised in January 1989, if the cost exceeds during and after the period of the Japanese Technical Cooperation.

8. Grant Aid Programme

- 8.1 The Pakistan side has understood the system of Japan's Grant Aid Programme and the principle for use of Japanese consulting firm(s) and contractor(s) for the implementation of the Project.



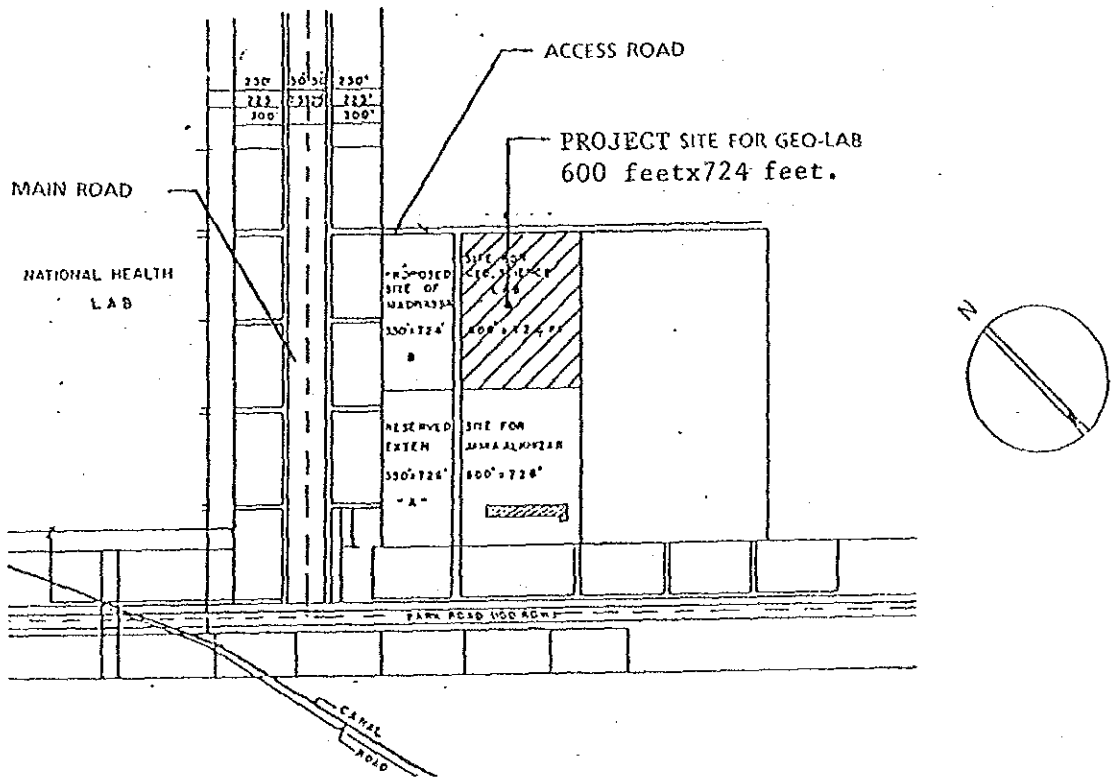
8.2 The Study Team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of Pakistan that the former takes necessary measures to cooperate in implementing the Project and provides necessary facilities and equipment under the Japan's Grant Aid Programme.

8.2 The Government of Pakistan will take necessary measures as listed in Annex-4 on condition that the Grant Aid by the Government of Japan would be extended to the Project.



ANNEX 1

THE PROJECT SITE



Handwritten signatures and initials.

Handwritten initials inside a circle.

THE SCHEDULE OF INSTALMENTS

CAPITAL DEVELOPMENT AUTHORITY
ESTATE MANAGEMENT DIRECTORATE

No.CDA/EM-27(1910)/88//229

Islamabad, March 13, 1989

To

The Director,
Planning & Information,
Geological Survey of Pakistan,
Government of Pakistan,
Islamabad

Subject:- PAYMENT OF PREMIUM OF LAND IN INSTALMENTS.


Sir,

I am directed to refer to your letter No.F&I/
PSCM-62/88/ dated 5-3-1989 on the above subject.

2. The land measuring 9.97 acres is on lease for 33 years extendable for two subsequent terms of 33 years each. Your request regarding payment in instalments has been considered by the competent authority and ^{as} a very special case, Geological Survey of Pakistan are allowed to make the payment of Rs.1,93,06,800/- in four equal quarterly instalments as per following schedule. If any instalment is not paid on due date, delayed payment charge @ 14.72% per annum or as revised/levied from time to time will be recovered from the date of payment.

1. 1st instalment of Rs.48,26,700/- on 15-06-1989
2. 2nd instalment of Rs.48,26,700/- on 15-09-1989
3. 3rd instalment of Rs.48,26,700/- on 15-12-1989
4. 4th instalment of Rs.48,26,700/- on 15-03-1990

Your obediently,


(Qinaat-Ali)
Director



THE MAJOR ITEMS REQUESTED FOR THE PROJECT

1. Buildings

The Geoscience Laboratory comprises the following;

- 1) Paleomagnetic Geochronology Laboratory
- 2) Petrology and Mineralogy Laboratory
- 3) Analytical Chemistry Laboratory
- 4) Geochemical Exploration Section
- 5) Isotope Geochronology Section
- 6) Geology Section
- 7) Sample Preparation Section
- 8) Administration Section
- 9) Service Section

Both parties understood that the Geoscience Laboratory consists of four main building blocks, such as for staff room, laboratory, sample preparation and sample storage.

While the laboratory block has a centre corridor to concentrate functions and to serve effective air conditioning, other blocks have side corridors for natural ventilation.

The design of the staff block will be prepared as a double-story building and others will be with a single-story building.

2. Equipment

As a result of the discussion on the activity of the Laboratory and the maintenance cost, both parties agreed that some of the equipment are deleted from the list of the request (ANNEX-4 of the Minutes signed on December 19, 1988).

The major equipment:

Paleomagnetic Geochronology
Laboratory:

- 1) Digital spinner magnetometer
- 2) Magnetic susceptibility meter
- 3) Diamond drill
- 4) Other equipment necessary for paleomagnetic analysis.



Petrology and Mineralogy
Laboratory:

- 1) X-ray fluorescence spectrometer
- 2) X-ray diffractometer
- 3) Electron probe micro-analyser
- 4) Differential thermal analyser
- 5) Spectrometer
- 6) Other equipment necessary for Petrology and Mineralogy Laboratory.

Analytical Chemistry
Laboratory :

- 1) Atomic absorption spectrometer W/flame
- 2) Atomic absorption spectrometer W/flameless
- 3) Other equipment and reagent necessary for chemical analysis

Geochemical Exploration
Section:

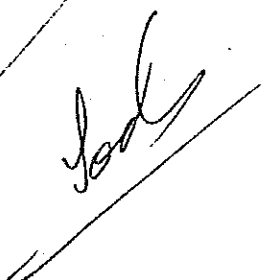
- 1) Data processing system
- 2) Vehicles for field survey
- 3) Other equipment necessary for geochemical sampling.

Sample Preparation
Section:

Equipment and machinery necessary for preparation and processing of samples.

Administration Section:

Equipment necessary for administrative and financial management.



UNDERTAKING BY THE GOVERNMENT OF PAKISTAN

1. To secure the site for the Project.
2. To clear, level and reclaim the site as needed prior to the commencement of the construction.
3. To construct the access roads to the site and to supply temporary power, water and telephone service necessary for the construction prior to the commencement of the construction.
4. To undertake incidental external works such as planting, fencing and making gates in and around the site.
5. To connect distributing line of electricity to the power sub-station within the site.
6. To connect city water distribution main to the site and/or to construct a well for water supply.
7. To connect the city drainage main (for storm, sewer and others) to the site.
8. To connect the city gas main to the site.
9. To connect the telephone trunk line to the main distribution frame/panel to be equipped inside the building.
10. To provide general furniture for daily activities.
11. To obtain the building permit prior to the commencement of the construction.
12. To bear commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based on the Banking Arrangement as per the rules of the Government of Pakistan in case of Japan's Grant Aid Programme in Pakistan.
13. To ensure the necessary budget and personnel for the proper and effective operation and maintenance of the facilities and the equipment provided under the Grant.
14. To ensure prompt unloadings, tax exemption, custom clearance at the port of disembarkation in Pakistan and prompt internal transportation of the products provided under the Grant Aid.
15. To exempt Japanese nationals involved in the Project from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Pakistan with respect to the supply of the products and the services under the verified contracts as per the rules of the Government of Pakistan in case of Japan's Grant Aid Programme in Pakistan.



16. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into Pakistan and stay therein for the performance of their works as per the rules of the Government of Pakistan in case of Japan's Grant Aid Programme in Pakistan.
17. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment provided under the Grant.
18. To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment.

Sad

-8-

94

JS

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE BASIC DESIGN STUDY REPORT ON THE PROJECT
FOR
CONSTRUCTING THE GEOSCIENCE LABORATORY
IN
THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

In response to the request of the Government of Pakistan, the Government of Japan decided to conduct a Basic Design Study on the Project and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). JICA sent the Basic Design Study Team headed by Dr. Teruo Shirahase from April 3 to 23, 1989. The team carried out a field survey and had discussions with the authorities concerned of the Government of Pakistan.

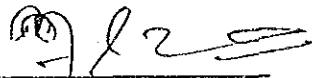
As a result of the survey and discussions, JICA prepared a Draft Final Report and dispatched a mission to explain and discuss the Report from June 26 to July 7, 1989.

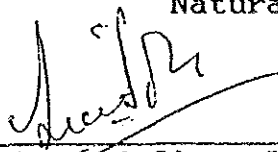
Both parties had a series of discussions on the Report and have agreed to recommend to their respective Governments that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realisation of the Project.

Islamabad, July 4, 1989.

白波瀬 輝夫

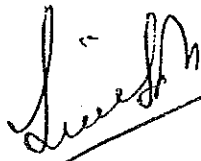
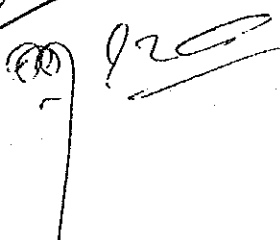
Dr. Teruo Shirahase
Leader,
Basic Design Study Team,
Japan International
Cooperation Agency


for Mr. A. H. Kazmi
Director General,
Geological Survey of
Pakistan,
Ministry of Petroleum and
Natural Resources


Mr. Mohammad Ilyas Lodhi
Joint Secretary,
Ministry of Petroleum
and Natural Resources

ATTACHMENTS

1. The Pakistani side principally has agreed to the basic design proposed in the Draft Final Report (with minor but appropriate alterations in design, facilities and equipment, mutually agreed upon to be incorporated in the Final Report).
2. The Final Reports (10 copies in English) on the Project will be submitted to the Pakistani side by the end of September, 1989.
3. The Pakistani side understood the system of Japan's Grant Aid Programme and confirmed the arrangements to be taken by the Governemnt of Pakistan for the realisation of the Project as agreed upon in the "Minutes of Discussions" dated April 15, 1989.
4. A letter from the CDA regarding the request letter dated 15th June, 1989 (Attached as ANNEX I), received by the GSP will be submitted to JICA Pakistan Office by the end of July, 1989.

No. PC-12(14)/86-Vol. II
Government of Pakistan
Ministry of Petroleum & Natural Resources

.....
Islamabad, the 15th June, 1989.

To

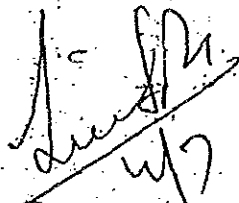
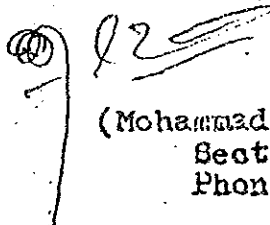
Mr. Qinaid Ali,
Director,
Capital Development Authority,
Islamabad.

Subject: PAYMENT OF PREMIUM OF LAND IN INSTALMENTS
FOR ESTABLISHMENT OF GEOSCIENCES LABORATORY
AT ISLAMABAD BY GEOLOGICAL SURVEY OF PAKISTAN.

Sir,

I am directed to refer to your letter No. CDA/
EM-27(1910)/88/1229 dated 13th March, 1989 on the above
subject and to state that the PU-I for the proposed scheme
entitled "Establishment of Geosciences Laboratory at
Islamabad" by Geological Survey of Pakistan has already
been submitted to Planning Division for obtaining approval
of CDWP/EGNEC, CDA is therefore, requested to kindly defer
the payment by GSP of the instalments towards cost of land
till the project is cleared by the competent authority and
necessary amount is released by the Government in favour of
GSP.

Your obedient servant



(Mohammad Bashir Chaudhry)
Section Officer
Phone: 829343

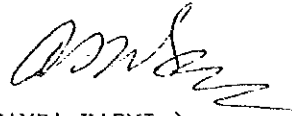
Copy to Geological Survey of Pakistan
(Mr. Muhammad Ali Mirza, Director) Quetta.

5. 建設予定地権利移転条件に関する文書

Islamabad, dated the 13th April, 1989.

GSP certifies that before handing over the construction site of the Geoscience Laboratory to GSP, Capital Development Authority (CDA) will clear all claims of farmers and land owners by its own responsibility. GSP will take possession of the land when fully convinced that the claims are settled and title of the land is absolutely clear.

GSP also certifies that if there be any troubles on compensation for the farmers or owners of the land, GSP never fails to take necessary measures to solve the troubles through CDA in order not to interfere the scheduled construction work of the Geoscience Laboratory by JICA.

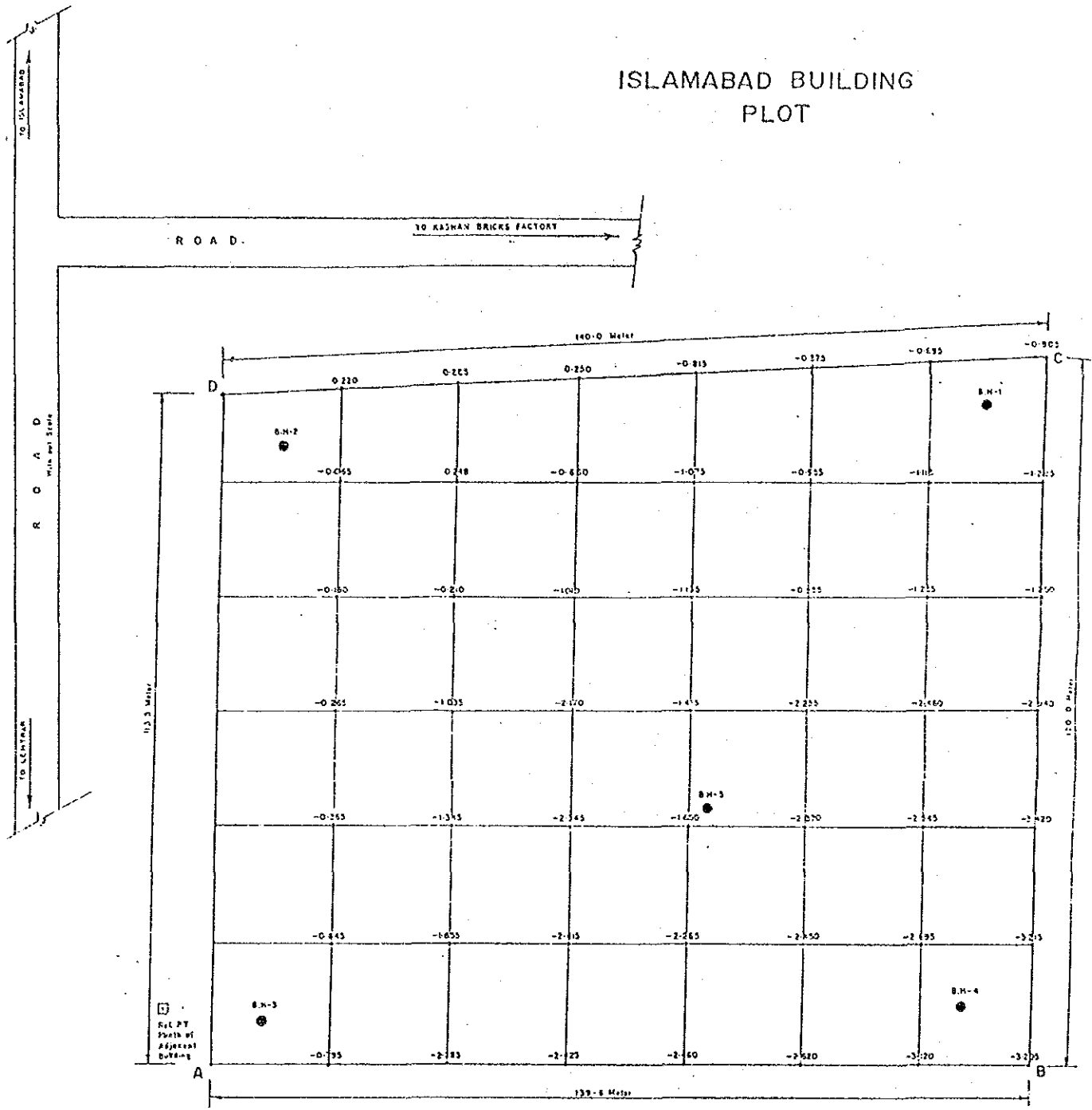


(ALI HAMZA KAZMI)
Director General

To

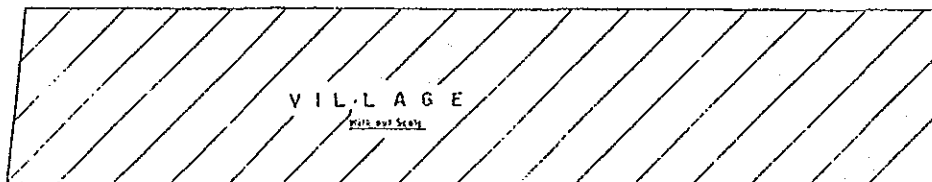
Dr. J. Shirahase,
Director,
Geological Survey of Japan,
TEAM LEADER, BASIC DESIGN MISSION.

6. 地盤調査データ



SURVEY SHEET LEVELLING GRID

Scale - 1 cm. = 5 m.



BOREHOLE LOG

PROJECT
CARRIED OUT FOR SOIL INVESTIGATION
GROUND LEVEL 0.185

BOREHOLE NO. 1
LOCATION ISLAMABAD
GROUND WATER LEVEL 4 meter
DATE 29-1-1989

DEPTH ELEV.	DESCRIPTION OF MATERIAL	LEGEND	SAMPLE NO	CORE RECOVERY %	DIA OF HOLE	SPT BLOWS FT	WATER PERMEABILIT TEST	REMARKS
0	SILTY CLAY	[Hatched Pattern]			451 mm	14		U. D. S.
2						18		U. D. S.
4						14		U. D. S.
5						9		U. D. S.
6						7		
10.0	Bottom of Hole.							

SCALE: 1" = 2 meter.

BOREHOLE LOG

PROJECT SOIL INVESTIGATION
 CARRIED OUT FOR
 GROUND LEVEL -0.035

BOREHOLE NO. — 2
 LOCATION ISLA MABAD
 GROUND WATER LEVEL 7 meter
 DATE 30-1-1989

DEPTH ELEV.	DESCRIPTION OF MATERIAL	LEGEND	SAMPLE NO	CORE RECOVERY %	DIA. OF HOLE	NO. OF SPT BLOWS FT.	WATER PERMEABILIT TEST	REMARKS
0					↑			
2	CLAY	/ / / / /			451 mm	5		
4			11					
6			12					
8			13					
10			12					
8.00	SILTY CLAY.	/ / / / /						
10.00	Bottom of Hole.				↓			

SCALE. 1" = 2 meter

BOREHOLE LOG

PROJECT CARRIED OUT FOR SOIL INVESTIGATION
 GROUND LEVEL - 3.255

BOREHOLE NO. 4
 LOCATION ISLAMABAD
 GROUND WATER LEVEL 2.70 meter
 DATE 2.21.1989

DEPTH ELEV.	DESCRIPTION OF MATERIAL	LEGEND	SAMPLE NO	CORE RECOVERY %	DIA OF HOLE	NO OF SPT BLOWS FT.	WATER PERMEABILIT TEST	REMARKS
0								
2	CLAY	[Diagonal Hatching]			451 / 305 mm	5		
4			4					
5.30			8					
8.00			13					
9.00			11					
8.00	SILTY SAND	[Diagonal Hatching]						
9.00	SAND + GRAVEL	[Stippled]						
13.00	SILTY CLAY	[Diagonal Hatching]						
	Bottom of Hole.							

SCALE: 1" = 2 meter.

BOREHOLE LOG

PROJECT SOIL INVESTIGATION
 CARRIED OUT FOR
 GROUND LEVEL -1.21

BOREHOLE NO. 5
 LOCATION ISLAMABAD
 GROUND WATER LEVEL 5.60 meter
 DATE 1-2-1989

DEPTH ELEV.	DESCRIPTION OF MATERIAL	LEGEND	SAMPLE NO	CURE RECOVERY %	DIA OF HOLE	SPT BLOWS FT.	WATER PERMEABILIT TEST	REMARKS
0		/ / / / /			451 mm	9		U.D.S.
2	CLAY	/ / / / /				24		U.D.S.
4		/ / / / /				13		U.D.S.
6.00		/ / / / /				10		U.D.S.
6.00	SILTY SAND BROWNISH COLOUR.						
8.00	SAND + SANDSTONE PIECES.						
10.00	Bottom of Hole.						

SCALE. 1" = 2meter

7. 水質分析表

(1) 水道水

建設予定地附近より採取した水道水の分析結果を下表に示す。

水道水水質分析表

項 目	水道法による水質基準 (日本)	結 果
pH値	5.8~8.6	7.1
臭気	なし	なし
味	なし	なし
色度	5度以下	1度
濁度	2度以下	1度未満
硝酸性窒素: 亜硝酸性窒素	10mg/ℓ以下	0.45mg/ℓ
塩素イオン	200mg/ℓ以下	8.2mg/ℓ
有機物等	10mg/ℓ以下	1.5mg/ℓ
一般細菌	100集落/ml以下	0
大腸菌群	検出されないこと	不検出
シアンイオン	検出されないこと	不検出
水銀	検出されないこと	不検出
有機リン	検出されないこと	不検出
銅	1.0mg/ℓ以下	0.01mg/ℓ未満
鉄	0.3mg/ℓ以下	0.05mg/ℓ未満
マンガン	0.3mg/ℓ以下	0.01mg/ℓ未満
亜鉛	1.0mg/ℓ以下	0.575mg/ℓ
鉛	0.1mg/ℓ以下	0.01mg/ℓ
六価クロム	0.05mg/ℓ以下	0.02mg/ℓ
カドミウム	0.01mg/ℓ以下	0.005mg/ℓ
ヒ素	0.05mg/ℓ以下	0.005mg/ℓ
フッ素	0.8mg/ℓ以下	0.15mg/ℓ未満
硬度	300mg/ℓ以下	199mg/ℓ
蒸発残留物	500mg/ℓ以下 (*1,000mg/ℓ以下)	266mg/ℓ
フェノール類	0.005mg/ℓ以下	0.005mg/ℓ未満
陰イオン界面活性剤	0.5mg/ℓ以下	0.2mg/ℓ未満

* WHO基準

(2) 井水

建設予定地附近より採取した井水の分析結果を下表に示す。

井水水質分析表

項 目	水道法による水質基準 (日本)	結 果
pH値	5.8~8.6	7.1
臭気	なし	あり
味	なし	あり
色度	5度以下	3度
濁度	2度以下	1度未満
硝酸性窒素: 亜硝酸性窒素	10mg/ℓ以下	5.32mg/ℓ
塩素イオン	200mg/ℓ以下	82.9mg/ℓ
有機物等	10mg/ℓ以下	3.7mg/ℓ
一般細菌	100集落/ml以下	0
大腸菌群	検出されないこと	不検出
シアンイオン	検出されないこと	不検出
水銀	検出されないこと	不検出
有機リン	検出されないこと	不検出
銅	1.0mg/ℓ以下	0.01mg/ℓ未満
鉄	0.3mg/ℓ以下	0.05mg/ℓ未満
マンガン	0.3mg/ℓ以下	0.01mg/ℓ未満
亜鉛	1.0mg/ℓ以下	0.142mg/ℓ
鉛	0.1mg/ℓ以下	0.01mg/ℓ未満
六価クロム	0.05mg/ℓ以下	0.02mg/ℓ未満
カドミウム	0.01mg/ℓ以下	0.005mg/ℓ未満
ヒ素	0.05mg/ℓ以下	0.005mg/ℓ未満
フッ素	0.8mg/ℓ以下	0.15mg/ℓ未満
硬度	300mg/ℓ以下	394mg/ℓ
蒸発残留物	500mg/ℓ以下 (*1,000mg/ℓ以下)	761mg/ℓ
フェノール類	0.005mg/ℓ以下	0.005mg/ℓ未満
陰イオン界面活性剤	0.5mg/ℓ以下	0.2mg/ℓ未満

* WHO基準

