

103
66.1
1127

No. 08

ブラジル鉱山公害防止研修センター 実施協議調査報告書

国際協力事業団

LIBRARY

| |
|--------|
| 鉱開技 |
| J R |
| 89-147 |

2017

JICA LIBRARY



107786914

ブラジル鉱山公害防止研修センター
実施協議調査報告書

国際協力事業団



は し が き

ブラジル連邦共和国は、近年鉱業活動に起因する大気、水質等の環境汚染が大きな社会問題になっている。

このような状況に鑑み、同国政府は鉱業関連施設で生じている汚染問題の把握と対策、かつ環境と調和のとれた鉱業の発展をはかるべく、我が国に対し鉱山公害防止にかかる技術協力を要請してきたものである。

当事業団では、これをうけ、鉱業の各分野で生じている大気・水質汚染の測定技術及びそれに携わる技術者の養成を目途に、その協力の可能性につき昭和61年11月30日より12月14日まで事前調査団を派遣し、その調査団の報告に基づき実施協議に必要な準備を整え、昭和62年11月16日より11月28日まで実施協議調査団を派遣した。同調査団はブラジル側と本件協力実施について最終的合意に達し、討議議事録（R/D）に双方が署名した。

最後に、関係諸機関、関係各位に対し、これまでの調査実施に際して多大の御協力を賜ってきたことに深く感謝申しあげるとともに、今後の協力推進に一層の御協力をお願いする次第である。

昭和62年12月

国際協力事業団

理事 古 関 俊 彦

目 次

はしがき

写 真

| | |
|------------------------|----|
| 1. 実施調査団の派遣 | 1 |
| 1-1 派遣の経緯と目的 | 1 |
| 1-2 調査団の構成及び派遣期間 | 1 |
| 1-3 調査事項及び調査方針 | 2 |
| 1-4 行 程 | 3 |
| 1-5 主要面談者 | 4 |
| 2. 調査結果要約 | 5 |
| 3. 討議議事録（英文） | 9 |
| 4. 暫定実施計画（英文） | 17 |
| 5. 技術移転計画と研修計画 | 27 |
| 5-1 現状と技術移転内容 | 27 |
| 5-2 研修計画と実施方法 | 28 |
| 6. 研修施設 | 45 |
| 7. 供与機械と伯側負担機械 | 47 |
| 8. 専門家の住居、特権免除 | 50 |

資 料

| | |
|---|----|
| Laboratory Planning | 51 |
| A. Laboratory Planning | 52 |
| B. Apparatus arrangement | 56 |
| C. Room Planning | 62 |
| D. Utilities | 72 |
| E. List of Equipment for Mine Pollution Control | 77 |

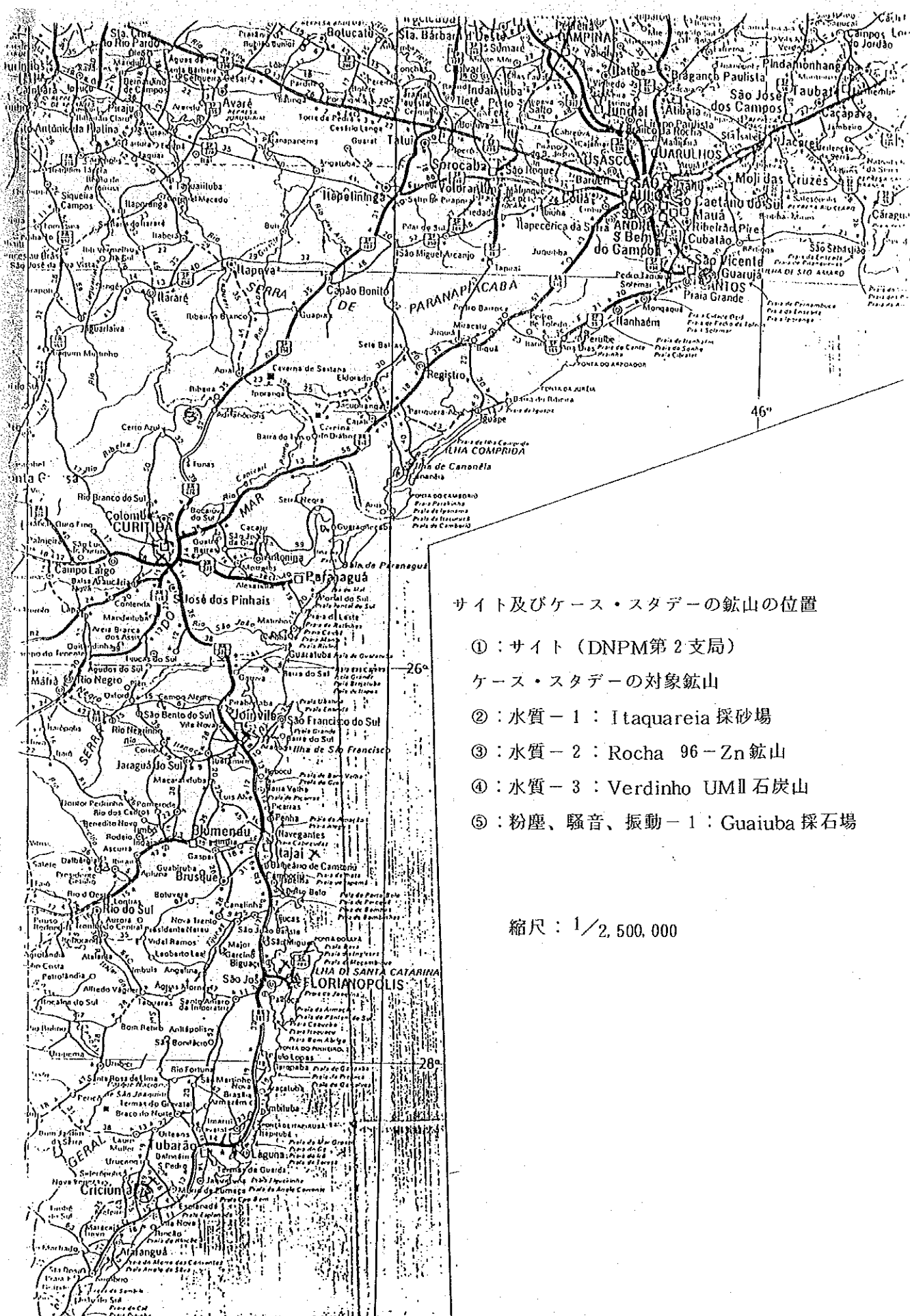


鉦山動力省にて R/D署名

中央：次 官

左：DNPM局長

右：次官補



サイト及びケース・スタデーの鉱山の位置

- ①：サイト (DNPM第2支局)
- ケース・スタデーの対象鉱山
- ②：水質-1：Itaquareia 採砂場
- ③：水質-2：Rocha 96-Zn 鉱山
- ④：水質-3：Verdinho UMII 石炭山
- ⑤：粉塵、騒音、振動-1：Guaiuba 採石場

縮尺：1/2,500,000

1. 実施調査団の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

ブラジル政府から鉱山公害防止に関するプロジェクト方式技術協力の要請が昭和61年11月に日本政府に対してなされた。

この要請に応え、本件技術協力の妥当性及び実施可能性を調査するため、当事業団は、昭和61年11月に事前調査を実施し、さらに本件技術協力の詳細内容を調査するため、昭和62年8月に長期調査を実施した。

これら一連の調査の結果、本件技術協力の実施の妥当性が確認され、かつ、実施すべき技術協力の内容の枠組ができあがった。

上記経緯により、本件プロジェクト方式技術協力の実施の内容に関する日本及びブラジル側の合意がほぼ形成され、また、技術協力実施にかかる諸条件について調整できたことから、当事業団は、本件プロジェクトの実施に関し、最終協議を行い、実施に関する文書をブラジル側実施機関と署名するために、昭和62年11月に実施協議調査団を派遣した。

1-2 調査団の構成及び派遣期間

(1) 調査団構成

| | | | |
|----|-------------|------|--------------------------------|
| 団長 | 総括 | 角野祥三 | 国際協力事業団鉱工業開発協力部長 |
| 団員 | 鉱山政策 | 佐藤良夫 | 通産省立地公害局鉱山課鉱務監督官 |
| 団員 | 鉱山鉱害防止 | 臼井美夫 | 三菱金属㈱顧問 |
| 団員 | 技術協力計画・業務調整 | 岡崎俊夫 | 国際協力事業団鉱工業開発協力部 鉱工業開発技術課長代理 |

(2) 派遣期間

昭和62年11月16日から

昭和62年11月28日まで（13日間）

1-3 調査事項及び調査方針

| 調査事項 | 事前調査及び長期調査結果に於ける問題点 | 対処方針 |
|-----------------|--|--|
| 1. センターのサイト | 長期調査時先方から提示されたスペースでは手狭である。 | 調査団が持参する(案)を基に協議(改築案) |
| 2. カウンタート | エンジニア8名・テクニコ4名の配置要請をしたが、長期調査時はエンジニア3名が指名されただけであった。 | レイアウト案 → 3~5ヶ月 その後のc/pの配置状況を確認するとともに、未配置の場合はE/N時までには確定するよう依頼する。 |
| 3. センター予算 | 本センターの予算は全てDNPMの予算により賄われる。 88年度予算(人件費を除く) | 確認する。 87年度予算 - 改築予算 |
| 4. 技術移転カリキュラム | DNPM 2,450,246千クルザード 本センター 6,445千クルザード 長期調査時当方で用意した案に対し伯側より以下のコメントがなされた。 ① 基本的事項の圧縮 } 研修計画 / 2年(人材養成) + ② 水質汚染に重点 } の修正 / 3年(センター利用) ③ 跡地整備(rehabilitation)に対する対応 | ①②はc/pトレニング期間(21ヶ月予定)の中で調整 ③ 項目としては設けるが、内容は理論的なもの(どこにダムを造れば良いか、跡地はどうすればよいか等)を座学で行い、実際の施行は伯側の技術力で対応する。 |
| 5. 専門家派遣 | → 水質汚染が重点 civil engineering 上記4に係る跡地整備の長期専門家派遣依頼あり。 | 短期専門家での対応とする。 R/Dの専門家分野には含めず、TSIのcivil Engineer及びWater Pollution 専門家に対応。 |
| 6. c/p 受入 | 長期調査時の伯側の要請 ① Administration プロジェクトの当初3年間 各年1名 ② 技術者 " 全期間 各年2名 | 各年3名の受入を原則とする。 分野については、日本人専門家のアドヴァイスにより伯側が決定する。 |
| 7. 機材 | 要請のあった機材の合計は約2.5億円 | 別添参照 |
| 8. ケース・スタディ対象鉦山 | | 仕様・数を詰めたうえ1.5億円を目途とする。 暫定実施計画(TSI)案で示した6つの鉦山に限定する。 (主としてサンパウロ周辺) |

1-4 行 程

| 日順 | 月 日 | 行 程 | 調 査 内 容 |
|----|------------|--|---|
| 1 | 11. 16 (月) | 東京-----JL006-----NY NY-----RG 861----- | 往路 |
| 2 | 17 (火) | -----リオデジャネイロ----- -----RG 402-----ブラジル | JICA事務所との打合せ、大使館表敬 |
| 3 | 18 (水) | | (午前) DNPM局長、鉱山動力省国際協力調整官表敬 (午後) DNPMとの第一回協議(R/D、TSI) |
| 4 | 19 (木) | ブラジル-----VP 237----- -----サンパウロ | (午前・午後) DNPMとの第二回協議(C/P配置、地域別鉱山公害実態、支局別プロジェクト関係者数、建物・スペース研修細目、機材) |
| 5 | 20 (金) | | (午前) JICA事務所との打合せ、総領事表敬、DNPM第2支局との打合せ(建物・スペース) (午後) DNPM第2支局との打合せ(建物・スペース、第2支局の組織、機能) ITAQUERIA採砂現場視察 |
| 6 | 21 (土) | | 専門家生活環境調査 |
| 7 | 22 (日) | サンパウロ-----RG 476----- -----ブラジル | 資料整理、JICA事務所との打合せ |
| 8 | 23 (月) | | (午前) 伯協力事業団(ABC)との打合せ (午前・午後) DNPMとの第三回協議(センター組織、第2支局の組織、DNPMの組織、建物・スペースのレイアウト、C/P配置、予算、機材) |
| 9 | 24 (火) | | (午前) DNPMとの第四回協議(C/P受入れ、レイアウト、機材、支局別関係者数) (午後) 鉱山動力省にて次官立会いのもとR/D、TSI署名 |
| 10 | 25 (水) | ブラジル-----RG 401----- -----リオデジャネイロ----- | (午前) DNPMとのプロジェクト実施打合せ(専門家の待遇、Aフォーム手続、連絡体制、C/P履歴書、センター組織、レイアウト) (午後) JICA事務所、大使館への報告、打合せ 帰路 |
| 11 | 26 (木) | -----PA 202-----NY | |
| 12 | 27 (金) | NY-----JL 005----- | |
| 13 | 28 (土) | -----東京 | |

1-5 主要面談者

(1) 伯 側

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| Guy, Maria Villela, Paschoal | 鉱山エネルギー省次官 |
| Mauricio de Abrea Soares | ” 次官補 |
| Jose Belfort dos Santes Bastos | ” 国家鉱物生産局(DNPM)局長 |
| Arq. Gilberto Cruz Silva | ” 技術協力官 |
| Flavio Raupp Fonesecha | ” 国際協力庁顧問 |
| | DNPM (DFPM) 部長 |
| Kiomar Oguino | DNPM 秘書室長 |
| Roberto Mamiti Akinagd | DNPM サンパウロ第2支局長 |
| Jales Antonio Ja Silva | DNPM 技師 |
| Ruben Sardon Tilho | DNPM 技師 |

(2) 日本側

(ブラジル)

| | |
|---------|---------------|
| 小 村 康 一 | 特命全権大使 |
| 佐々木 伸太郎 | 公 使 |
| 田 中 映 男 | 参 事 官 |
| 奥 村 準 | 書 記 官 |
| 鈴 木 昭 雄 | JICA ブラジル事務所長 |
| 本 郷 豊 | ” 事務所員 |

(サンパウロ)

| | |
|---------|-----------------|
| 小 野 純 男 | 総 領 事 |
| 南 野 肇 | 領 事 |
| 福 寿 浩 | 副 領 事 |
| 北 村 孝 | JICA サン・パウロ事務所長 |
| 川 上 礼 司 | ” 事務所業務課長 |
| 真 下 慶 治 | ” 事務所農業情報室長 |
| 梅 沢 清 正 | ” 事務所員 |

2. 調査結果要約

(1) 本件プロジェクトは、前回日本が協力した「鉱山公害防止事業」（協力期間：昭和56年9月2日～昭和60年9月1日までの4年間）とほぼ同様の内容のプロジェクトである。

即ち、協力内容は、両者とも①水質汚濁、②粉塵、③騒音、④振動の4分野の鉱山公害に関する観測、測定技術及び試験、分析技術を主に指導する点で同じである。

異なる点は、協力対象地域及び技術協力の実施場所である。

前回は、①ペロ・ホリゾンテ州の河川の水質汚濁、②リオデジャネイロ州の採石場の粉塵等比較的ブラジル中央部を対象地域とし、技術協力サイトをペロ・ホリゾンテ州のDNPM支局に設置した。

これに対し、今回は、対象地域を①サン・パウロ州、②パナラ州、③リオ・グランデ・ド・スール州の南部地域とし、技術協力サイトをサン・パウロ州のDNPM第2支局とした。

(2) 技術協力計画

① 本件技術協力計画は、鉱山から発生する水質汚濁、粉塵、騒音及び振動の鉱山公害についての測定、試験、分析技術を移転することにより、この分野の人材を養成することを目的としている。つまり、日本でいうところの「鉱山公害防止監督者」及び「同技術者」の育成を目的とするものである。

② 伯側の実施機関は、国家鉱物生産局（DNPM）であり、協力期間は4年間とする。

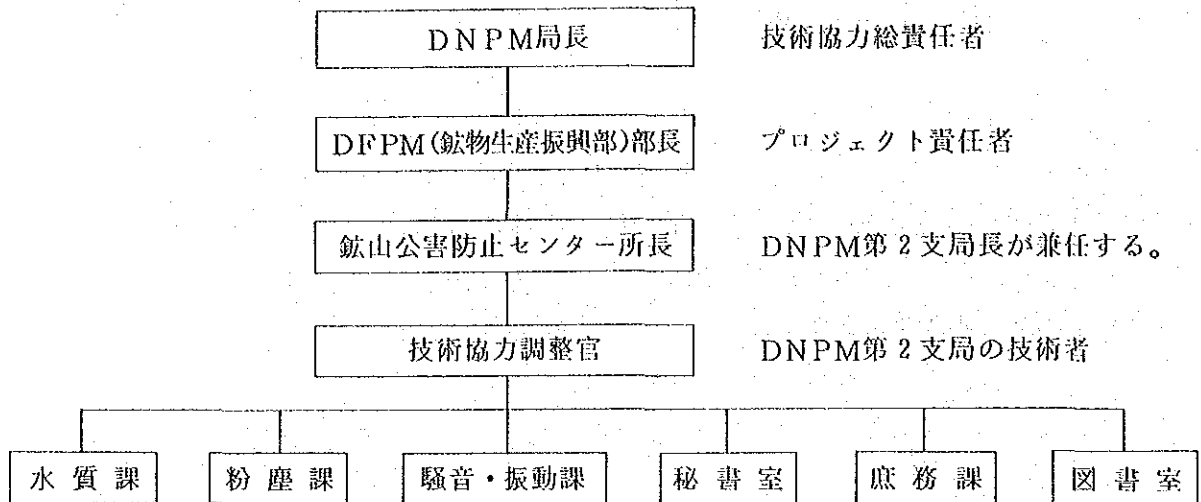
③ 本件プロジェクトのサイトは、サンパウロのDNPM第2支局である。建物スペースについては、当初本プロジェクトに提供されるスペースが少し狭かったため、一部会議室と使用中の部屋を転用することになった。

これらの増改築工事はDNPM側の負担で行われる。全体の実施計画の関係上、本工事は昭和63年4月頃までに終了させることで双方同意した。

④ 訓練対象者は、直接的にはサンパウロ第2支局の技術者達であるが、彼等は日本から派遣される専門家のカウンター・パートになる技術者達で、日本人専門家から技術の移転を受けた後、彼等カウンター・パート自身が公害防止訓練を関係者に実施していくことを計画しているものである。

この関係者の中には、DNPMの12支局及び13事務所計25支部にいる技術者達を対象とした全国レベルにおける訓練実施が考えられている。又、DNPM以外に、各州の環境保全機関（25ヶ所）や州立の鉱山会社（25社）、さらに民間の鉱山会社があり、ここで働く技術者を対象に公害防止技術を普及していきたいとの計画説明が伯側よりあった。

⑤ 本プロジェクトの組織について、資料編の中の伯側回答書に述べられているが、DNPM側は、センター所長1名、技術協力調整官1名、指導技術者6名（さらに2名増員される予定）及び、テクニシャンその他必要な人員を以下の4課2室体制の組織のもとに配置する。



⑥ 専門家の派遣計画について、長期専門家の派遣は(1)チーフ・アドバイザー、(2)水質汚濁防止、(3)粉塵、騒音、振動防止、(4)訓練計画、(5)分析、の計5名を予定している。その内、チーフ・アドバイザーについては兼任とすることが予定されている。

短期専門家は、(1)日本から供与する機材の据付、操作及び維持管理指導、(2)鉱山公害防止行政、(3)水質汚濁、粉塵、騒音、振動防止、(4)土木の分野の派遣を予定している。

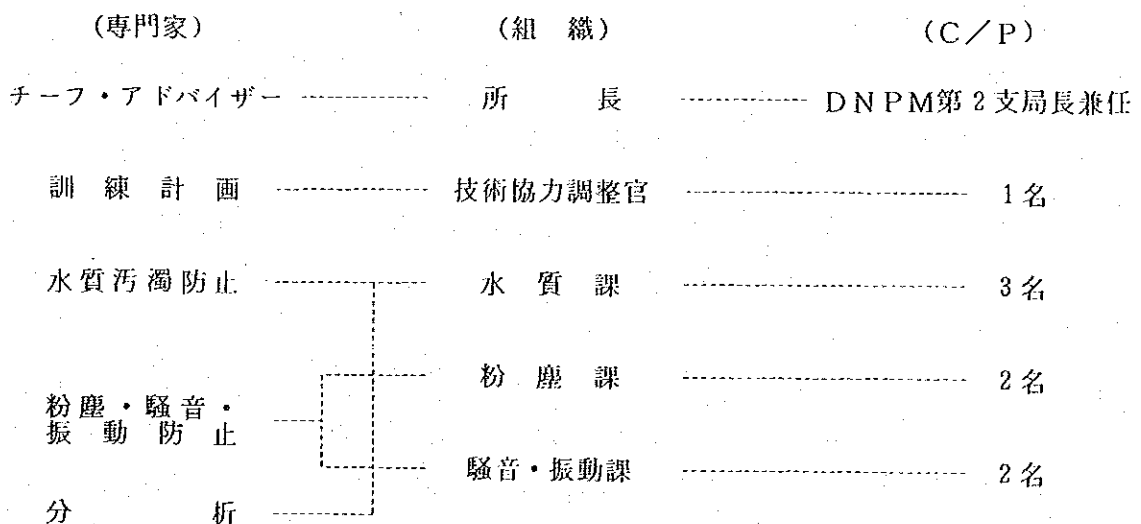
派遣時期と期間については、暫定実施計画の「技術協力計画」欄に概略が示されている。

なお、線引は、原則として各分野1名、2ヶ月程度の派遣を示している。

⑦ カウンターパート(C/P)については、今回の協議により専門家のカウンターパート(C/P)として8名確保することとなった。

この8名は、前述の組織表に沿っていえば、技術協力調整官を含む専門技術分野、即ち、水質課、粉塵課、騒音・振動課の3課に配置される技術者達である。

専門家、C/P及び組織との関係を整理すれば次図になる。



8名のC/Pは次のとおり6名まで既に指名されており、残る2名について昭和63年3月まで指名する旨回答している。

- ① Gilson Lucio Rodrigues : 採鉱技術者 第2支局
- ② Ruben Sardon Filho : " 本局
- ③ Jales Antonio Da Silv : 地質技師 "
- ④ Rosalia Maria de Lacerda Gomes : 採鉱技術者 第2支局
- ⑤ Luiz Okumura : " "
- ⑥ Jose Teodarico Ribeiro : 地質技師 "

DNPMの話しでは、機械保全の責任者として中級技術者4名を1988年3月末までに指名するとのことであった。

テクニシャンについては、少なくとも各分野1名を配置するよう要請した。

上記8名のC/Pは、始めから担当分野が決められている訳ではなく、DNPM側としては、当初2年間、各分野の技術を一通り研修させた上で、各人の適性をみて担当分野を決めたいとしている。従って、専門家によるC/P訓練は、当初は集団指導になる。

次に、日本での研修受入計画であるが、年度別に次の内容で計画している。

| | | 人数 | | | |
|----------|----|----|----|----|----|
| 年度 分野 | 63 | 64 | 65 | 66 | 計 |
| 技 術 | 2 | 2 | 4 | 3 | 11 |
| 行 政 | 2 | 2 | — | — | 4 |
| 計 | 4 | 4 | 4 | 3 | 15 |

技術分野の11名の内訳については、C/Pの8名以外に、地方のDNPM支局技術者（今後地方レベルにおける指導的役割を担うことが期待されている）が含まれている。

- ⑧ 日本側から供与する機材の総額は、約1.8億円（輸送費除く）である。

この金額は最少限度の必要機材をリスト・アップした合計額である。従って、予算的余裕が生ずれば、第2次優先のものを供与する必要がある。

一方、DNPM側にも機材の負担を要請しており、伯で調達可能な機材については準備してもらうことになっている。

- ⑨ DNPM側の本件予算措置については、昭和63年度の予算として、人件費を除き、総額8,000,000 Cz（約17,000,000円）を確保している。その内訳は、以下のとおりである。

| | |
|-------------------------|---------------|
| 消 費 材 | 730,000. |
| 耐 久 資 材 | 900,000. |
| 工 事 費 | 1,800,000. |
| 燃 料 ・ 日 当 | 690,000. |
| 予 備 費 (コスト・アップ・インフレ) | 3,880,000. |
| 計 | 8,000,000. Cz |

⑩ 最後に、日・伯においてプロジェクト方式技術協力を実施する場合、両政府による交換公文（E/N）の署名及び交換が必要である。

従って、E/Nの署名・交換が行われて初めて本プロジェクトの協力が可能となる訳で、本件プロジェクト関係者はE/Nの早期署名・交換を期待している。

3. 討議議事録 (英文)

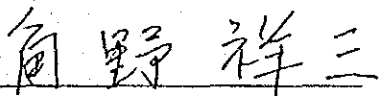
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE DEPARTAMENTO NACIONAL
DA PRODUCAO MINERAL ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON TRAINING CENTER FOR MINE POLLUTION
CONTROL IN BRAZIL

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as the "Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Shozo Kakuno visited Federative Republic of Brazil from November 16 to November 28, 1987 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project on Training Center for Mine Pollution Control.

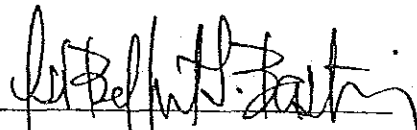
During its stay in the Federative Republic of Brazil, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Departamento Nacional da Producao Mineral (hereinafter referred to as "DNPM") in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the succesful implementation of the above-mentioned Project.

As the results of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto, for the inclusion in a new arrangement on the basis of The Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "the Basic Agreement") signed at Brasilia on September 22, 1970.

Brasilia, November 24, 1987

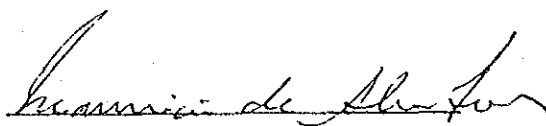


Mr. Shozo Kakuno
Leader
Implementation Survey Team
Japan International
Cooperation Agency
Japan



Mr. Jose Helfort dos Santos Bastos
Director Geral
Departamento Nacional da
Producao Mineral
The Federative Republic
of Brazil

in the presence of



Mr. Mauricio de Abreu Soares
Secretario Geral Adjunto de Minas
Ministry of Mine and Energy
The Federative Republic of Brazil

THE ATTACHED DOCUMENT

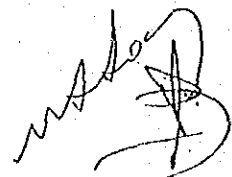
I COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil will cooperate with each other in implementing the Project on Training Center for Mine Pollution Control (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of developing human resources in the field of mine pollution control technology and thus contributing to the solution of mine pollution problems in the Federative Republic of Brazil.
2. The Government of the Federative Republic of Brazil will designate the Departamento Nacional da Producao Mineral, Ministerio das Minas e Energia (hereinafter referred to as "DNPM") as the executing agency for the implementation of the Project.
3. The Project will be implemented in accordance with the Basic Plan as stipulated in 1 of the ANNEX.

II DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. The Government of Japan will, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, take necessary measures, through JICA which is the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, to provide, at its own expense, the services of Japanese experts as listed in 2 of the ANNEX.
2. Some additional experts may also be dispatched on short-term assignment through the normal procedures under the Technical Cooperation Plan of the Government of Japan when the two Governments deem it necessary.

3



3. The Provision of Article IV (1), V (1) (iii) and (2), VI, VII and VIII of the Basic Agreement will apply to the Japanese experts and their families referred to in 1. above.

III PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. The Government of Japan will, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, take necessary measures, through JICA, to provide, at its own expense, the equipment, machinery and materials required for the implementation of the Project.
2. The list of the equipment, machinery and materials required will be agreed upon between the authorities concerned of the two Governments within the scope of those stipulated in 3 of the ANNEX.
3. The provisions of Article IX of the Basic Agreement will apply to the equipment, machinery and materials referred to in 1. and 2. above.
4. The Government of the Federative Republic of Brazil will bear the expenses necessary for the installation, operation and maintenance of the equipment, machinery and materials referred to in 1. and 2. above.

IV TRAINING OF BRAZILIAN PERSONNEL IN JAPAN

1. The Government of Japan will, in accordance with the laws and regulations in force in Japan, take necessary measures, through JICA, to receive Brazilian engineers and administrators engaged in the Project for technical training and study tour in Japan through the normal procedure under the Technical Cooperation Plan of the Government of Japan.
2. The Provisions of Article IV (2) of the Basic Agreement will apply to the techniques and knowledge acquired by the engineers and administrators mentioned in 1. above.

3



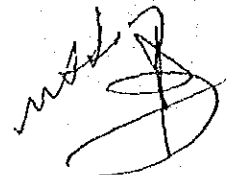
V MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL THROUGH THE AUTHORITIES CONCERNED

- 1 The Government of the Federative Republic of Brazil, through DNPM, will take necessary measures to provide at its own expense:
 - (1) The services of Brazilian experts and other personnel, necessary for the implementation of the Project, as listed in 4 of the ANNEX;
 - (2) Land and building necessary for the implementation of the Project, as listed in 5 of the ANNEX as well as incidental facilities; and
 - (3) Supply or replacement of the equipment, machinery, vehicles, instruments, tools and other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided by the Government of Japan.
2. The Government of the Federative Republic of Brazil, through DNPM, will take necessary measures to meet all running expenses necessary for the implementation of the Project.

VI ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The General Director of DNPM will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project, and Japanese Chief Adviser will provide guidance and advice on technical and managerial matters necessary for the implementation of the Project.
- 2 The Director of the Training Center for Mine Pollution Control will be responsible for the administrative and managerial matters of the Project and will be the head of the Project and the Japanese experts will provide guidance and advice on technical and administrative matters necessary for the implementation of the Project.
3. For the effective implementation of the Project, Joint Committee will be established for the Project, constituted by the members as listed in 6 of the ANNEX, and meet at least once a year. The Committee will formulate the details of the Basic Plan referred to in I 3. of this Attached Document and of the annual operational work plan of the Project to submit them to the authorities concerned of the two Governments for their approval.

(5)



4. The organization of the Project is shown in the Organization Chart given in 7 of the ANNEX.

VII MUTUAL CONSULTATION

The two Governments will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with this Attached Document.

VIII TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years from the date of the Exchange of Notes on the Project to be signed between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil.

③



ANNEX

1. Basic Plan of the Project

(1) The Project will be implemented in the fields of water, dust, noise, and vibration pollution and analysis with a view to training technicians by means of providing theoretical and practical training and contributing to the plans of conducting the training courses on mine pollution control.

(2) The Project will consist of the following activities:

- a. Lecture for mine pollution control concerning water, dust, noise and vibration;
- b. Training for operation and maintenance of equipment;
- c. Case study for mine pollution control;
- d. Data collection and its analysis;
- e. Advice for the technical methods of reduction of mine pollution.

(3) The Japanese technical cooperation will be carried out by means of advice and guidance in the activities mentioned in (2) above.

(4) The activities mentioned in (2) above will be conducted mainly by DNPM at The Mine Pollution Control Training Center, which will be established in the second district office of DNPM, Sao Paulo.

2. List of Japanese Experts:

- (1) Chief Adviser;
- (2) Experts covering the following fields:
 - a. Water pollution control;
 - b. Dust, noise and vibration pollution control;
 - c. Training Planning;
 - d. Analysis.

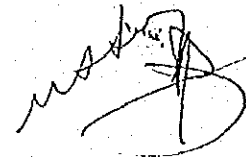
Notes:

- (1) The experts may visit mines, which have been agreed upon by both parties, located in and near Sao Paulo region for case study
- (2) Short-term experts may be dispatched when necessity arises, for the smooth implementation of the Project.

3. List of Equipment, Machinery and Materials:

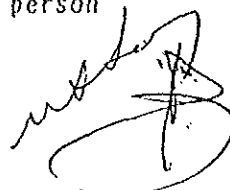
(1) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts thereof and other materials for sampling, measuring and analysis of water pollution:

3

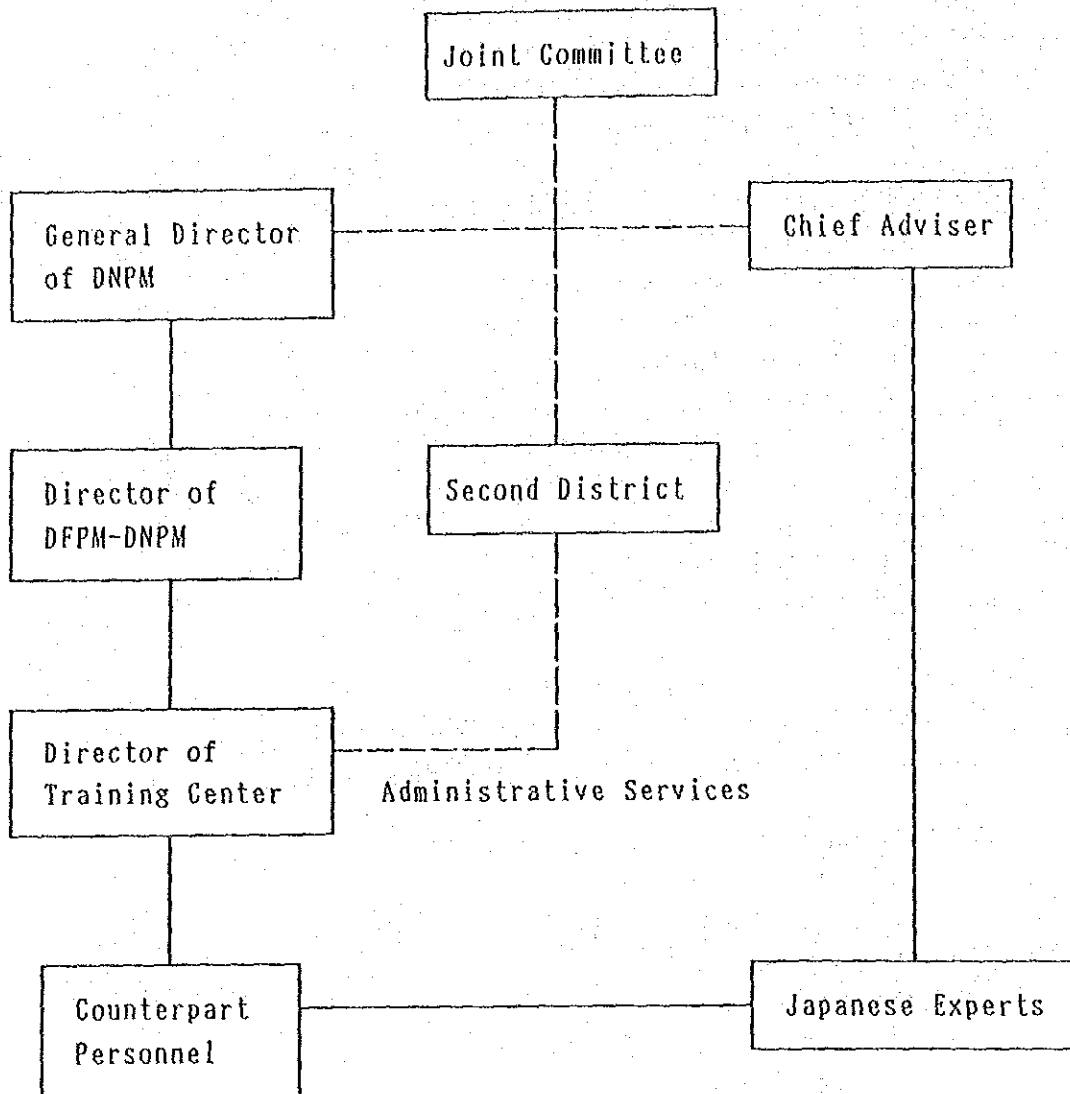


- (2) Equipment, machinery, instruments, tools, spare parts thereof and other materials for sampling, measuring and analysis of dust, noise and vibration pollution;
 - (3) Vehicle(s) for field survey;
 - (4) Audio-visual equipment and copy machine for training;
 - (5) Books and other printed matters;
 - (6) Other necessary minor equipment and materials.
4. List of Brazilian Experts and Other personnel:
- (1) Head of the Project;
 - (2) Counterpart engineers to the Japanese experts;
 - (3) Technicians;
 - (4) Clerical and service personnel, including a typist, clerks, drivers and a translator;
 - (5) Secretaries for the Japanese experts.
5. List of Land, Buildings and Other Facilities:
- (1) Land, buildings and facilities of the second district of the DNPM, Sao Paulo;
 - (2) Laboratories;
 - (3) Offices for the Japanese experts;
 - (4) Facilities for storing equipment, machinery and other materials for the implementation of the Project.
6. Composition of the Joint Committee
- (1) Chairman
The General Director of DNPM referred to in VI 1. of The Attached Document.
 - (2) Japanese Side:
 - a. Chief Advisor referred to in 2 (1) of this ANNEX;
 - b. Other Japanese experts;
 - c. Representative of JICA (Brazil)
 - (3) Brazilian Side:
 - a. Director of the Center;
 - b. Associate Technical Chief of the Center;
 - c. Associate Administrative Chief of the Center;
 - d. Representative of Ministry of Mine and Energy.
 - (4) Observers:
The following representatives may attend the Committee as observers:
 - a. Officials of the Embassy of Japan and any other person designated by the Embassy of Japan.

3



7. Organization Chart of the Project



3

4. 暫定実施計画(英文)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION AND TECHNICAL
COOPERATION PROGRAM OF THE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON TRAINING CENTER FOR MINE
POLLUTION CONTROL IN BRAZIL

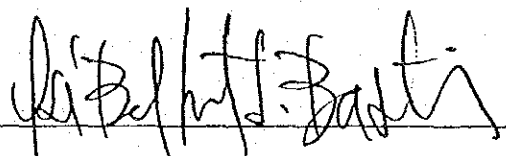
The Japanese Implementation Survey Team and the Departamento Nacional da Producao Mineral, Ministerio das Minas e Energia (hereinafter referred to as "DNPM") have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program of the Project as attached hereto.

These have been formulated in connection with 1 of the ANNEX of the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and DNPM on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Brazilia, November 24, 1987

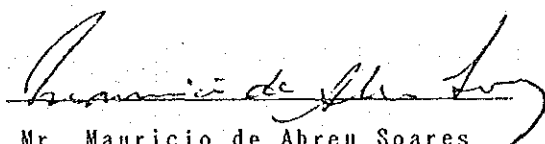
角野 祥三

Mr. Shozo Kakuno
Leader
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency,
JAPAN



Mr. Jose Belfort dos Santos Bastos
Director Geral do Departamento
Nacional da Producao Mineral
Ministerio das Minas e Energia

in the presence of



Mr. Mauricio de Abreu Soares
Secretario Geral Adjunto de Minas
Ministry of Mine and Energy
The Federative Republic of Brazil

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

1. Annual Work Plan

(1) For Counterparts

| ITEM | JAPANESE FISCAL YEAR | | | |
|--|----------------------|--------|---------|--------|
| | (I) | (II) | (III) | (IV) |
| I. Fundamentals for Mine Pollution Control | | | | |
| 1. Preparation of Training Events | — | | | |
| 2. Training for Water Pollution Control | | — | | |
| 1) Measurement/Analysis | | | | |
| 2) Judgement/Assessment | | | | |
| 3) Planning for Pollution Control | | | | |
| 3. Training for Dust, Noise, Vibration Pollution Control | | — | | |
| II. Case Study for Mine Pollution Control | | — | | |
| III. Training Technology | | | — | |

Note:1) Japanese fiscal year starts in April and ends in March in the chart.

2) Field for mine pollution control; Water pollution control, dust, noise and vibration pollution control.

③

(2) For Trainees

| JAPANESE FISCAL YEAR ITEM | (I) | (II) | (III) | (IV) |
|---|-------|----------|----------|----------|
| <p>I. Fundamentals for Mine Pollution Control</p> <p>1. Preparation of Training Events</p> <p>2. Training for Water Pollution Control</p> <p> 1) Measurement/Analysis</p> <p> 2) Judgement/Assessment</p> <p> 3) Planning for Pollution Control</p> <p>3. Training for Dust, Noise, Vibration Pollution Control</p> <p>II. Case Study for Mine Pollution Control</p> | | <p>—</p> | <p>—</p> | <p>—</p> |

Note: 1) Japanese fiscal year starts in April and ends in March in the chart.
 2) Field for mine pollution control; Water pollution control, dust, noise and vibration pollution control.

③

2. Mine Pollution to be picked up in the Case Study for technical training

(1) Water Pollution - 1

| Mine | State | Item | Technologies to be transferred |
|------------|-----------|---------------|--|
| Itaquareia | Sao Paulo | Water quality | 1) Data collection 2) Measuring 3) Data processing 4) Assesment of results 5) Technical proposal |

(2) Water Pollution - 2

| Mine | State | Item | Technologies to be transferred |
|-------|--------|---------------|--|
| Rocha | Parana | Water quality | 1) Data collection 2) Measuring 3) Data processing 4) Assesment of results 5) Technical proposal |

(3)

(3) Water Pollution - 3

| Mine | State | Item | Technologies to be transferred |
|------------------|-------------------|---------------|--|
| Verdinho UMII | Santa Catarina | Water quality | 1) Data collecting 2) Measuring, Monitoring 3) Data processing 4) Assesment of results 5) Technical proposal |

(4) Dust, Noise and Vibration Pollution - 1

| Mine | State | Item | Technologies to be transferred |
|---------------------|--------------|--------------------------|--|
| Pedreira Quaiuba | Sao Paulo | Dust, Noise Vibration | 1) Data collecting 2) Measuring, Monitoring 3) Data processing 4) Assesment of results 5) Technical proposal |

(3)


3. Technical Cooperation Plan

| ITEM | JAPANESE FISCAL YEAR | | | | |
|--|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| | '87 | '88 | '89 | '90 | '91 |
| <u>General Plan</u> | | | | | |
| I. Term of the technical cooperation | E/N | | | | |
| II. Construction of the center | | | | | |
| III. Operation of the center | | | | | |
| <u>Japanese side</u> | | | | | |
| I. Dispatch of Experts | | | | | |
| A. Long-term Experts | | | | | |
| 1) Chief adviser | | | | | |
| 2) Water pollution control | | | | | |
| 3) Dust, noise and vibration pollution control | | | | | |
| 4) Training Planning | | | | | |
| 5) Analysis | | | | | |

(3)

| ITEM | JAPANESE FISCAL YEAR | | | | |
|--|----------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|
| | '87 | '88 | '89 | '90 | '91 |
| A. Short term Experts (Draft) | | | | | |
| 1) Operation and maintenance of equipment | | — | — | | |
| 2) Water pollution control | | | — | — | — |
| 3) Civil engineering | | | — | — | — |
| 4) Public administration on pollution control | | | — | — | |
| 5) Dust, noise and vibration pollution control | | | — | — | |
| 6) Others | | In case if necessity arises | | | |
| II. Acceptance of Brazilian counterpart personnel in Japan | | | | | |
| 1) Administration | | | | | |
| 2) Water pollution control | | (3-4 persons/per year | | | |
| 3) Dust, noise and vibration pollution control | | within total 15 persons) | | | |
| 4) Analysis | | | | | |
| III. Provision of Equipment and machinery | | | | | — |

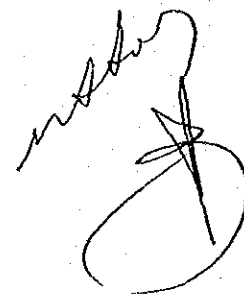
50

mada


| ITEM | JAPANESE FISCAL YEAR | | | | |
|--|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| | '87 | '88 | '89 | '90 | '91 |
| <u>Brazilian side</u> | | | | | |
| I. Provision of the center facilities | | | | | |
| 1) Training facilities | | | | | |
| 2) Laboratory | | | | | |
| 3) Facilities for Japanese experts | | | | | |
| 4) Administration facilities | | | | | |
| II. Provision of Brazilian counterpart personnel | | | | | |
| 1) Director of the training center | | | | | |
| 2) Water pollution control | | | | | |
| 3) Dust, noise and vibration pollution control | | | | | |
| 4) Analysis | | | | | |
| 5) Administrative personnel | | | | | |

Note: Japanese Fiscal year starts in April and ends in March in the charts. This schedule is formulated tentatively on the condition that necessary budget will be allocated by both governments. This schedule is subject to change within the Scope of the "Record of Discussions", if necessity arises during the course of implementation of the Project.

3



4. Yearly Plan for 1988

| JAPANESE FISCAL YEAR | | 1 9 8 8 | | | | | | | | | | | |
|--|-------|---------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|
| ITEM | MONTH | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
| <u>Japanese side</u> | | | | | | | | | | | | | |
| I. Dispatch of Experts | | | | | | | | | | | | | |
| A. Long term Experts | | | | | | | | | | | | | |
| 1) Chief Adviser | | | | | | | | | | | | | |
| 2) Water pollution control | | | | | | | | | | | | | |
| 3) Dust, noise and vibration pollution control | | | | | | | | | | | | | |
| 4) Training Planning | | | | | | | | | | | | | |
| 5) Analysis | | | | | | | | | | | | | |
| B. Short term Experts | | | | | | | | | | | | | |
| 1) Operation and maintenance of equipment | | | | | | | | | | | | | |
| 2) Water pollution control | | | | | | | | | | | | | |
| 3) Civil Engineering | | | | | | | | | | | | | |
| 4) Public administration on pollution control | | | | | | | | | | | | | |
| 5) Dust, noise and vibration | | | | | | | | | | | | | |
| 6) Others | | | | | | | | | | | | | |
| II. Acceptance of Brazilian counterpart personnel in Japan 3-4 persons | | | | | | | | | | | | | |
| III. Provision of Equipment and machinery | | | | | | | | | | | | | |

(3)

| JAPANESE FISCAL YEAR | | 1987 | | 1 9 8 8 | | | | | | | | | | | |
|--|-------|------|---|---------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|
| ITEM | MONTH | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |
| <u>Brazilian side</u> | | | | | | | | | | | | | | | |
| I. Construction of the center | | | | | | | | | | | | | | | |
| II. Office space and necessary living facilities for Japanese experts | | | | | | | | | | | | | | | |
| III. Provision of Brazilian counterpart personnel | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1) Director of the training center | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2) Water pollution control | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3) Dust, noise and vibration pollution control | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4) Analysis | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5) Administrative personnel coordinator of the project secretaries typists drawers drivers | | | | | | | | | | | | | | | |

Note: This schedule is subject to change within the scope of the "Record of Discussions", if necessity arises during the course of implementation of the Project.

③

5. 技術移転計画と研修計画

5-1 現状と技術移転内容

(1) 現 状

① 鉱山公害の実態

ブラジルにおける鉱山公害の実態を体系的に取りまとめた資料は入手できなかったが、今回の実施協議において、DNPM（鉱山動力省国家鉱物生産局）が指摘した主な鉱山公害は、石炭、錫、ボーキサイト、金、採石・採砂等多様な鉱物の採掘に伴う水質汚染、粉じん、騒音、振動等の公害が、広大なブラジル国の各地域に点在して発生しており、特に、金の精製作業で使用する水銀による水質・土壌汚染は、大きな社会問題となっている。

しかしながら、これらの公害対策については、一部実行に移されているものの、鉱山公害規制に係る法体系の不備、公害関係技術者の不足等もあって、その改善は進展していないのが現状である。

② 法規制の体系及び監督機関

ブラジルでの鉱山公害に対する法規制は、環境政策の最高機関である国家環境評議会（CONAMA）及び各州の意見を取り入れ、特別環境庁（SEMA）が産業全体の公害規則を行っており、鉱業法独自の規制体系とはなっていない。

規制の実施機関はDNPMであり、その傘下に我が国の鉱山保安監督局・部に相当する支局が全国に12ヶ所設置されており、さらにその下部機関として13の事務所が存在する。これら事務所を含む支局の技術者数は256人（うち鉱山振興部門148人）、うち公害技術担当者は53人であるが、我が国における鉱務監督官制度に相当するものはない。

DNPMにおける鉱山公害に対する規制は、ブラジル連邦共和国鉱業法に基づき作成される鉱床の経済的利用計画案の中の鉱山公害防止項目の審査及び担当官の巡回検査の際、鉱業活動が同計画案どおり適切に実施されているか否かのチェックにより行われる。ただし、担当官による水質等の実測は、測定機器並びに測定技術が不足していることもあって、現状実行されていない。

(2) 技術移転内容

① 目 的

ブラジルにおける鉱山公害の改善を図るため必要となる防止技術について、研修センターの円滑な実行を通じて、日本人専門家からブラジル側カウンターパートへの移転を行い、鉱山公害防止監督者・同技術者の養成を行う。

② 移転の範囲

技術移転の対象となる鉱山公害の範囲は、採掘・選鉱等の過程から発生する水質汚染、粉じん、騒音、振動の4分野であるが、特に水質汚染に重点をおく。

5-2 研修計画と実施方法

(1) 全体研修計画のスキーム

本プロジェクトの協力期間は、4年間であり、本研修センターにおける研修計画は、大きく2つのフェーズから構成される。

第1フェーズは、前半2年間で日本人専門家からブラジル側カウンターパートへ、我が国の鉱務監督官及び公害防止技術者に準じたレベルの知識・技術の移転を行うことにより、本研修センターの講師となる人材を養成する。

第2フェーズは、後半2年間で、前半2年間で養成されたカウンターパートが日本人専門家のサポートを得て、DNPM傘下の各支局及び関係機関の職員を対象として、鉱山公害防止技術に必要な研修を行う。

(2) カウンターパート研修

① 対象者

DNPM本部及び各支局から選出される8人。

なお、現時点でのブラジル側の選出状況は、DNPM本部及び第2支局の職員6人が内定しており、残る2人については、本年度中に決定する予定である。

② 内容

今回の実施協議調査においては、前回長期調査においてブラジル側から出された要望を踏まえ、別紙のトレーニングスケジュール案を作成し、ブラジル側に提出したところ、同意を得た。

本案は、カウンターパートに対する研修目標達成のため、最も効果的、かつ、必要であると考えられる教育手順に従って、6つのカテゴリーに分けて実施することになっている。その内容は、①基礎科学、②汚染評価技術、③測定技術、④防止技術、⑤ケーススタディー、⑥訓練技術の各課程から構成されており、前半2年間で順次研修されることとなる。

なお、ケーススタディーは、現状水質関係としてItaquareia（採砂場—サンパウロ州）、Rocha（鉛・亜鉛採掘場—パラナ州）、Verdinho UMII（石炭採掘場—サンタカタリナ州）の3鉱山、粉じん・騒音・振動関係としてPedreia Quaiuba（採石場—サンパウロ州）の1鉱山を実習候補地としている。ただし、今後、鉱山公害の状況変化によって、日本人専門家と充分協議したうえで、変更もあり得ることを説明した。また、前回長期調査において、ブラジル側から特に要望のあった休廃止鉱山の跡地整備（Rehabilitation）対策は、今回提案したカウンターパートに対するトレ

ーニングスケジュールのカリキュラムの中に含め、座学で対応することで合意した。

(3) トレーナー研修

① 対象者

ブラジル側は、DNPMの各支局から最低1人/年を基本とし、全体として18人/年が適当であると考えており、専門の3コース（水質、騒音・振動、粉じん）のいずれか1つのみ受講する場合は、最大18人×3＝54人までが対象となると説明があった。（ブラジル全体では約250人まで受講可能）

② 内容

トレーナー用のカリキュラムは、今後派遣される日本人専門家と充分協議して、無理のない計画にする必要がある。

以上、トレーナーに対する研修は、ブラジル側カウンターパートが本プロジェクトの後半2年間はもとより、技術協力期間終了後も引続き実施していくものであることから、ブラジル側の自主性を最大限尊重して実施すべきものと考えられる。

CONTENT OF TRAINING SUBJECTS

BASIC SCIENCE

BS-1 PHYSICAL CHEMISTRY

- (1) Element, Atom, Molecule and Chemical Bond
- (2) Gas, Liquid and Solid
- (3) Electrolyte and Ionization
- (4) Chemical Equilibrium
- (5) Acid and Alkali
- (6) pH
- (7) Buffer Solution
- (8) Solubility and Solubility Product
- (9) Colloid
- (10) Coagulation and Sedimentation
- (11) Oxidation and Reduction
- (12) Others

BS-2 Inorganic Chemistry

- (1) Atomic Structure and Periodic Table
- (2) Hydrogen and Rare Gases
- (3) Halogens
- (4) Oxygen and Nitrogen Group
- (5) Alkali Metals and Alkali Earth Metals
- (6) Zn, Cd and Hg

BS-3 Analytical Chemistry

- (1) Stoichiometry
- (2) Acid - Alkali Equilibrium
- (3) Oxidation - Reduction Equilibrium
- (4) Potential Difference Titration
- (5) Photometric Analysis
- (6) Sedimentation
- (7) Solvent Extraction

BS-4 Instrumental Analysis

- (1) Spectrophotometric Analysis
- (2) Visible and Ultraviolet-Photoabsorption Analysis
- (3) Atomic Absorption Analysis
- (4) Pretreatment of Samples

BE-1 Practice on Quantative Analysis

- (1) Safety Measures
- (2) Fundamental Operation
- (3) Preparation of Standard Solution
- (4) Acid - Alkali Titration
- (5) Oxidation and Reduction Titration
- (6) Precipitation Titration
- (7) Potential Difference Titration
- (8) Others

POLLUTION ASSESSMENT TECHNOLOGY

EW-1 Water Pollution and Origins

- (1) Water Pollutants and Water Quality Index
- (2) Chemical Pollutants
- (3) Origins of Pollution
- (4) Others

EW-2 Mechanism of Water Pollution Occurrence

- (1) Physical Actions
- (2) Chemical Actions
- (3) Biological Actions
- (4) Soil Pollution
- (5) Eutrophication
- (6) Pollution Measurement

EW-3 Damages by Water Pollution

- (1) Damages on Human Health
- (2) Damages on Agriculture
- (3) Damages on Marine Industry
- (4) Damages on Industrial Water Uses
- (5) Others

ED-1 Dust Pollution by Mining Activity

- (1) Dust and Its Sources
- (2) Characteristics of Dust
- (3) Occurrence of Dust
- (4) Influence of Dust and Its Assessment

EN-1 Noise Pollution by Mining Activity

- (1) Noise and Its Sources
- (2) Characteristics of Sound and Its Unit
- (3) Occurrence and Propagation of Sound
- (4) Influence of Noise and Its Assessment

EV-1 Vibration Pollution by Mining Activity

- (1) Vibration and its Sources
- (2) Characteristics of Vibration and Its Unit
- (3) Sources and Propagations of Vibration
- (4) Influence of Vibration and Its Assessment

EL-1 Laws and Regulations in Brazil

- (1) Air (Dust Includ.)
- (2) Water
- (3) Noise
- (4) Vibration

POLLUTION MEASUREMENT TECHNOLOGY

MG-1 Sampling

- (1) Concept of Sampling
- (2) Random Sampling
- (3) Errors and Their Treatment
- (4) Planning and Management of Sampling Process
- (5) Others

MW-1 Water Sampling

- (1) Selection of Sampling Place and Timing
- (2) Sampling Vessels
- (3) Water Sampler and Sampling Method
- (4) Recording Items on Sampling
- (5) Change of Sample Quality on Standing and Its Preventing Measures
- (6) Matters That Demand Special Attention on Analysis and Pretreatment
- (7) Sampling of Mine Effluent
- (8) Practice

MW-2 Flow-Rate Measurement

- (1) Flow-Rate and Total Quantity of Pollutant
- (2) Weir Method
- (3) Vessel Method
- (4) Flow-Rate Meter Method
- (5) Float Method
- (6) Cross Section Surveying Method
- (7) Practice

MW-3 Measuring Instrument

- (1) pH meter
- (2) Electro-conductivity
- (3) Dissolved Oxygen Meter
- (4) COD Meter
- (5) Oil Meter
- (6) Turbidity Meter
- (7) Practice

MW-4 Water Quality Analysis --(1) Living Environment Items

- (1) pH
- (2) Chemical Oxygen Demand
- (3) Biological Oxygen Demand
- (4) Suspended Solid
- (5) n-Hexane Extracts
- (6) Fluorine
- (7) Copper, Zinc
- (8) Soluble Iron and Manganese
- (9) Total Chromium
- (10) Turbidity
- (11) Electroconductivity
- (12) Phenols
- (13) Coliform Bacilli
- (14) Practice

MW-5 Water Quality Analysis --(2) Human Health Items

- (1) Cadmium, Lead
- (2) Cr⁺⁶
- (3) Arsenic
- (4) Mercury
- (5) CN⁻

MW-6 Soil Quality Measurement

- (1) Sampling
- (2) Test Items and Test Methods
- (3) Practice

MD-1 Dust Measurement

- (1) Light Transit Method
- (2) Light Scattering Method
- (3) β -Ray Transit Method
- (4) Filter Paper Method
- (5) High Volume Sampler
- (6) Low Volume Sampler

MN-1 Noise Measurement

- (1) Noise Diagnosis Items
- (2) Confirmation of Actual Noise Problem
- (3) Noise Measurement System
- (4) Noise Measuring Instrument
- (5) Measuring Sound Levels and Their Recording
- (6) Analysing Frequencies and Their Recording

MV-1 Vibration Measurement

- (1) Vibration Level Metre
- (2) Frequency Analyser

MT-1 Monitoring

POLLUTION CONTROL TECHNOLOGY

CW-1 Kinds and Origins of Water Pollutants from Mines

- (1) Metal Mines
- (2) Coal Mines
- (3) Lime Mines
- (4) Sand Mines and Quarries
- (5) Asbesto Mines

CN-2 Control Measures on Pollutant Occurrence Process

- (1) Exploitation Process
- (2) Dressing Process

CW-3 Polluted Water Treatment Planning

- (1) Procedure of Planning
- (2) Selection of Treatment Process
- (3) Selection of Type of Treatment Equipment

CW-4 Polluted Water Treatment Process and Equipment

- (1) Coagulation
- (2) Sedimentation
- (3) Decantation and Filtration
- (4) pH adjustment
- (5) Oxidation and Reduction
- (6) Biological Treatment
- (7) Dewatering
- (8) Drying

CW-5 Mine Waste Water Treatment

- (1) Case History ... (1)
- (2) Case History ... (2)
- (3) Other

CW-6 Treatment of Toxic Substances

- (1) Planning on Toxic Substance Treatment
- (2) Cd and Pb
- (3) Cr⁶⁺
- (4) Hg
- (5) As
- (6) CN⁻
- (7) Practice

CW-7 Recycle and Re-use of Treated Water

- (1) Separation and Classification of Water
- (2) Recycle and Reuse
- (3) Examples

CW-8 Control Measures in Abandoned Mines

- (1) Mine Sealing
- (2) Surface Sealing (表面をコンクリートで防ぐ)
- (3) Drift Sealing (必要、重要箇所のためのシーリング)
- (4) Grouting (地質の中にセメント等を埋め、地中の露出を防ぐ)
- (5) Under-Ground Injection (ボーリングを掘り、地下有害物質を抽出)
- (6) Mine Waste Treatment (炭鉱・液処理)
- (7) Back Fill
- (8) Planting
- (9) Waste Dam Management

CW-9 Maintenance of Water Treatment Facilities

CS-1 Dust Control

- (1) Dust Control by Water Scattering
- (2) Other Control Measures outside of Well-Head
- (3) Principles and Functions of Precipitator
- (4) Bag Filter
- (5) Maintenance of Precepitators

CN-1 Noise Control

- (1) Planning on Noise Control
- (2) Principles of Sound Attenuation and Their Uses

CV-1 Vibration Control

- (1) Planning on Vibration Control
- (2) Reduction of Exciting Fource
- (3) Improvement of Foundation
- (4) Elastic Support
 - Rubber Vibration Insulator
 - Air Spring Insulator
 - Metal Spring Insulator
- (5) Distance Attenuation
- (6) Effect of Ditch or Underground Wall

CASE STUDY

CS-1 Dust, Noise and Vibration Pollution (1)

- (1) Planning
- (2) Data Collection
- (3) Measurement of Pollution
- (4) Data Processing
- (5) Assessment of Pollution
- (6) Technical Proposal

CS-2,3,4 Water Pollution (1),(2),(3)

- (1) Planning
- (2) Data Collection
- (3) Measurement of Pollution
- (4) Data Processing
- (5) Assessment of Pollution
- (6) Technical Proposal

TRAINING TECHNOLOGY

TT-1 Training Needs Analysis

- (1) Ways of Learning
- (2) Fundamentals of Learning Process
- (3) Structure of Training
- (4) Learning Unit
- (5) Entry Behaviour

TT-2 Training Objectives

- (1) Aim and Objective
- (2) Expression of Training Objective
- (3) Benefits of Training Objective

TT-3 Training Design

- (1) Finding Learning Items
- (2) Order and Sequence of Learning
- (3) Learning Styles
- (4) Learning Methods
- (5) Designing Learning Events

TT-4 Preparation of Learning Materials and Aids

- (1) Use of OHP
- (2) Use of Slide
- (3) Use of VTR
- (4) Other Aids and Materials

TT-5 Evaluation

- (1) Why Evaluation
- (2) Norm Referenced Test and Criterion Refferenced Test
- (3) Subjective Test and Objective Test
- (4) Typycal Patterns of Objective Test

TT-6 Training Practice

TRAINING SCHEDULE FOR COUNTER-PARTS (TENTATIVE)

| C A T E G O R Y | T R A I N I N G S U B J E C T | T R A I N I N G P E R I O D (M O N T H) | | | | | T O T A L H O U R S | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| | | 1stTERM | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | |
| B A S I C S C I E N C E | BS-1 PHYSICAL CHEMISTRY | | | | | | | | | | | |
| | BS-2 INORGANIC CHEMISTRY | | | | | | | | | | | |
| | BS-3 ANALYTICAL CHEMISTRY | | | | | | | | | | | |
| | BS-4 INSTRUMENTAL ANALYSIS | | | | | | | | | | | |
| | BE-1 QUANTITATIVE ANALYSIS | | | | | | | | | | | |
| P O L L U T I O N A S S E S S M E N T T E C H N O L O G Y | EW-1 WATER POLLUTION AND ITS ORIGINS | | | | | | | | | | | |
| | EW-2 MECHANISMS OF WATER POLLUTION | | | | | | | | | | | |
| | EW-3 DAMAGES BY WATER POLLUTION | | | | | | | | | | | |
| | ED-1 POLLUTION BY DUST FROM MINES | | | | | | | | | | | |
| | EN-1 POLLUTION BY NOISE FROM MINES | | | | | | | | | | | |
| | EV-1 POLLUTION BY VIBRATION FROM MINES | | | | | | | | | | | |
| | EL-1 LAWS AND REGULATIONS IN BRAZIL | | | | | | | | | | | |
| P O L L U T I O N M E A S U R E M E N T T E C H N O L O G Y | MG-1 SAMPLING | | | | | | | | | | | |
| | MW-1 WATER SAMPLING | | | | | | | | | | | |
| | MW-2 FLOW RATE MEASUREMENT | | | | | | | | | | | |
| | MW-3 MEASURING INSTRUMENT | | | | | | | | | | | |
| | MW-4 WATER QUALITY MEASUREMENT (1) LIVING ENVIRONMENT ITEMS | | | | | | | | | | | |
| | MW-5 WATER QUALITY MEASUREMENT (2) HUMAN HEALTH ITEMS | | | | | | | | | | | |
| | MW-6 SOIL QUALITY MEASUREMENT | | | | | | | | | | | |
| | MD-1 DUST MEASUREMENT | | | | | | | | | | | |
| | MN-1 NOISE MEASUREMENT | | | | | | | | | | | |
| | MV-1 VIBRATION MEASUREMENT | | | | | | | | | | | |
| | MM-1 MONITORING | | | | | | | | | | | |

6. 研 修 施 設

(1) 改築計画

研修センターの建物はDNPM第2支局の建家の一部を使用し、DNPMが必要な改修工事を行う。サンパウロ市の増築許可がとれないため、次表の部屋割による研修センターの改修を行うこととして、基本計画を本年12月末までにDNPMに出すこととなった。

| 設 備 名 | 寸 法 (m) | 面 積 (m ²) | 用 途 | 階 | 備 考 |
|----------|------------|-----------------------|----------|-----|-----------------|
| 実 験 室 | 9 × 6.4 | 57.6 | 分 析 | 地 階 | DNPM 第2支局公共用 |
| | 6.75 × 6.4 | 43.2 | 水 質 (2) | 〃 | |
| | 6.75 × 6.4 | 43.2 | 水 質 (1) | 〃 | |
| | 6.75 × 6.4 | 43.2 | 粉塵、騒音、振動 | 〃 | |
| 講 義 室 | 6.75 × 6.4 | 43.2 | 講 義(少人数) | 〃 | |
| 図 書 室 | 4.5 × 6.4 | 28.8 | 図 書、 管 理 | 〃 | |
| 準 備 室 | 2.9 × 6.7 | 19.4 | 資 料 準 備 | 〃 | |
| 講 堂 | (104席) | | 講 演(多人数) | 1 階 | |
| J/CA専門家室 | 6.2 × 9.0 | 55.8 | | 2 階 | |
| C/P 室 | 6.2 × 9.0 | 55.8 | | 2 階 | |
| 会 議 室 | 6.2 × 4.4 | 27.9 | | 2 階 | DNPM 第2支局公共用 |
| 合 計 | | | | | |

実験室には研修センターに設備される機材を据付し、必要な機材を随時使用できるようにする。

講義室は少人数を対象として使用し、前半2年間はC/P8名の教育場に使用され、後半2年間は3班に分れてC/Pが各分野の教育を行う場合に、講義室、会議室、講堂、実験室等を適宜使用する。

第2支局内で、研修センターとして使われる部分は資料Aに示した。実験室に配置される機材の据付計画は、資料Bに示した通りで、分析室、水質No1、水質No2、粉塵、騒音、振動室の4室より成る。実験室、講義室、図書室の基本計画図は資料Cに示したが、実験台、棚、流し台を配置し、エアコンもつけることとした。

排水は高濃度排水と、低濃度排水にわけ、高濃度排水はポリ容器に貯え、間渴的に中和、脱水処理する。その後一定期間留めておき鉾山のダムに捨てる計画とした。低濃度排水と処理排水は、都市下水に排水する計画とした。

上水道、都市ガス、電気、ガスボンベ(C₂H₂、AV、N₂O₂、H₂)の配管、配線図は資料D

に示した。

実験室、講義室、図書室には必要に応じて机、椅子、本棚、ロッカー、ロネオ等の備品及び電話を配置する。

実験室への入口は盗難防止のため廊下側に、講義室、図書室は屋外通路に設ける。各室には通路側に窓を設ける。

ドラフトよりの排ガスはダクトにより屋上に導き、ガス洗浄機によって浄化した後大気に放出し、原子吸光分析装置の上にはフードで集塵し、ダクトを經由してファンによって大気に放出する計画とした。

(2) 「伯」負担設備

改築工事、配管、配線、照明、ダクト、フード工事一式

事務用備品 - 机、椅子、ロッカー、書類棚、コピー機、タイプライター

附属設備 - エアコン、ガスボンベ、電話、照明設備、実験台、棚

CETEM (リオデジャネイロにあるDNPM所属の鉱業技術研究所) の機械設備 - 蛍光 X線解析装置、X線解析装置、公害防止対策を研究するのに必要な装置。

(3) 工 期

DNPMは本年12月にコントラクターの選定、施行設計を開始し、改築工事は1988年4月に完了する計画で、予算を確保しているとのことである。予算額は次の通り。

| | |
|-------|-----------------------------|
| 1987年 | 1,200,000 Cz\$ |
| 1988年 | 8,000,000 Cz\$ (内改修関係は約55%) |

7. 供与機材と伯側負担機材

(1) 供与機材

研修センターは、水質（分析）、粉塵、騒音、振動の分野に分れている。

① 水質

水質公害の現状を把握するためには、サンプリング、現地測定用の機器（水質、底質、流量）、分析機器（水質、底質）、顕微鏡（底質）、篩（底質）が必要である。

サンプラー：水のサンプラー、スラッジサンプラー、サンプルデバイザー

携帯用水質測定機：濁度、pH、溶存酸素（DO）、電気伝導、溶存イオン、透明度、温度計

実験室用測定機：濁度、pH、浮遊粒子（SS）、溶存酸素（DO）、化学的酸素要求量（BOD）、化学天秤、油、冷蔵庫

流量測定機：流量計、レベル、ストップウォッチ、ハンドレベル、測尺

底質：篩、篩分機、顕微鏡、乾燥機

化学分析：原子吸光分析装置、光電比色計、蒸溜装置、純水製造装置、電気炉、真空ポンプ、ミニポンプ、天秤、薬品、化学分析消耗品、遠心分離器、恒温装置、ドラフト及びガスウォッシャー

データ処理：ミニコンピュータ、ワードプロセッサー、複写機

水質監視装置：水質モニター（pH、濁度、電導度、流量）、雨量記録、組立建家、テレメーター

水質改善用実験装置：ジャーテスター、重金属除去装置（実験室排水処理兼用）、実験室用フィルタープレス、試薬類

鉱業跡地の修復、グム関係：コーンペネトロメーター、トランシット、レベル、プランニメーター、測尺

水質測定のためには精度の高い電氣的測定器のみならず、pH、イオンの簡易測定器を選定して、DNPMの各支局で簡易に安価で水質測定が行うことができるよう配慮した。

サンパウロの電源は127Vで電圧変動が大きいので、機器の異状電圧による故障を防ぐため定電圧装置を介して電源をとるよう配慮した。

水質監視装置は、石炭層に含まれる10%程度の硫黄分による公害問題の深刻なサンタカリーナ州クリシウマ附近に設置し、公害の現状把握と長期的な対策の立案のために活用するよう計画した。

ケーススタディには測定器を持って自動車で移動することが不可欠であるので、これに便利な型の自動車を購入する計画とした。自動車は、伯フォード社のF-100をブラジルで現地購入の予定であるが、これにはブラジル外務省と交渉する必要がある。

水質公害の現状を把握した後、水質改善の実験を行うのに必要な機材と実験室の高濃度排水を処理するのに必要な装置を用いて技術的なアドバイスをを行うよう計画した。

機器の選定にあたってはその保守管理を重視し、サンパウロに工場又は契約先を有し、保守技術サービスが可能な次のメーカーとした。

分析機器：島津製作所、水質関係機器：横河電気、水質モニター及びテレメーター：日本電気

② 粉 塵

粉塵濃度測定のためには、携帯用電気式粉塵計とこれを秤定するためのろ紙による空気サンプラーが必要で、これに風向、風速、湿度、温度等の気象条件の測定装置が補助として使われる。又、粉塵の濃度変化と影響する範囲を知るためにモニター（監視装置）が必要である。

粉塵測定装置：デジタル粉塵計、ローポリウムエアーサンプラー、ハイポリウムエアサンプラー、デシケーター、天秤、流量計、高度計、湿度計、風向風速計、磁石、温度計

粉塵の粒度：粉塵粒度測定器

粉塵監視装置：デジタル粉塵モニター、風向風速記録計、雨量記録計、組立建家

機器の選定にあたっては、その保守管理を重視し、サンパウロに工場を有し、保守技術サービスが可能な次のメーカーとした。

粉塵測定器：横河電気、柴田科学
モニター、テレメーター：日本電気

③ 騒 音

騒音の測定器、レコーダー、解析装置が必要である。

騒音測定器：騒音計、レコーダー、防風スクリーン、風向風速計、湿度計

解析装置：オクターブ解析器、1/3 オクターブ解析器、解析プロセッサー

日本では騒音測定の教育用ビデオが市販されているので、これを見るため、カラービデオモニターを日本で購入するよう計画した。

製氷機は野外測定、分析等に氷を使用するので購入するよう計画した。

④ 振 動

振動の測定器、レコーダー、解析装置が必要である。

振動測定器：振動計、レコーダー

解析装置：レベル解析器、プロセッサー

⑤ 視聴覚教育

視聴覚教育に使用するため、ビデオ撮影装置、ビデオテープ編集装置、録音、修正装置、

オーバーヘッドプロジェクター、カメラ、スライド装置を計画した。

供与機材リストは優先度の高い機材と、予算の状況をみて購入する二次優先度の機材に分けて表示した。輸送費を含まない金額（予想）内訳は次の通り。

| | |
|--------|------------|
| 一次優先機材 | 139,321 千円 |
| 二次優先機材 | 37,995 " |
| 合 計 | 177,316 " |

(2) 「伯」側負担機材

| | | | | |
|-----------|------|-----------|---------|----|
| DNPM負担機材： | C-6 | 乾燥機 | 290 | 千円 |
| | C-20 | 冷蔵庫 | 400 | " |
| | D-5 | 磁石 | 8 | " |
| | N-12 | 製氷機 | 300 | " |
| | C-15 | 分析用消耗品の一部 | 983.4 | " |
| | C-16 | 分析用薬品の一部 | 166.7 | " |
| | W-35 | 土木用機材の一部 | 8 | " |
| | 合 計 | | 2,156.1 | " |

以上の機材は、ブラジル国内で生産、販売されている機材で、DNPMが合意した機材である。

8. 専門家の住居、特権免除

(1) 住宅事情

住宅の賃貸料は、永年継続契約の場合、改定率に制限があり割安であるが、新規契約には規制がないため、家主によって料金に大差がある。現地関係者の話によれば、サンパウロでは1987年11月の賃貸料は150㎡位の広さで1,200～1,400 US\$ / 月位とのことである。なお、住宅の選定にあたっては治安事情を優先的に考える必要がある。

(2) 教育事情

サンパウロには日本人学校（小学、中学、生徒数約600人）、日系幼稚園等があり、貸切バスで登下校している。

(3) 医療事情

日系医師がいて、日本語で受診可能な総合病院（日伯協会、アクマリンセンター等）がある。

(4) 交通

DNPM第2支局はVila Clementinaにあり、サンパウロのセンターに近く、地下鉄 Santot Cruz 駅より約1,000 mの地点にある。サンパウロの地下鉄は比較的安全といわれている。

(5) 治安事情

ブラジルにおける近年のインフレーション、高い失業率、農村の生活苦に伴う人口の都市流入による低所得層の存在等のため、ひったくり、強盗等の犯罪が多く、住民は種々な手段で自衛しているのが実情である。

(6) 特権免除

日伯間には昭和46年8月4日外務省告示第145号による“技術協力に関する日本国政府とブラジル連邦共和国政府との間の基本協定”が存在しており、その第5条にブラジル政府がとる専門家に対する措置（特権）、第6条に関税、手数料、課徴金の免除が定められている。DNPMはこれを遵守すべきであることをよく理解している。

資 料

Laboratory planning

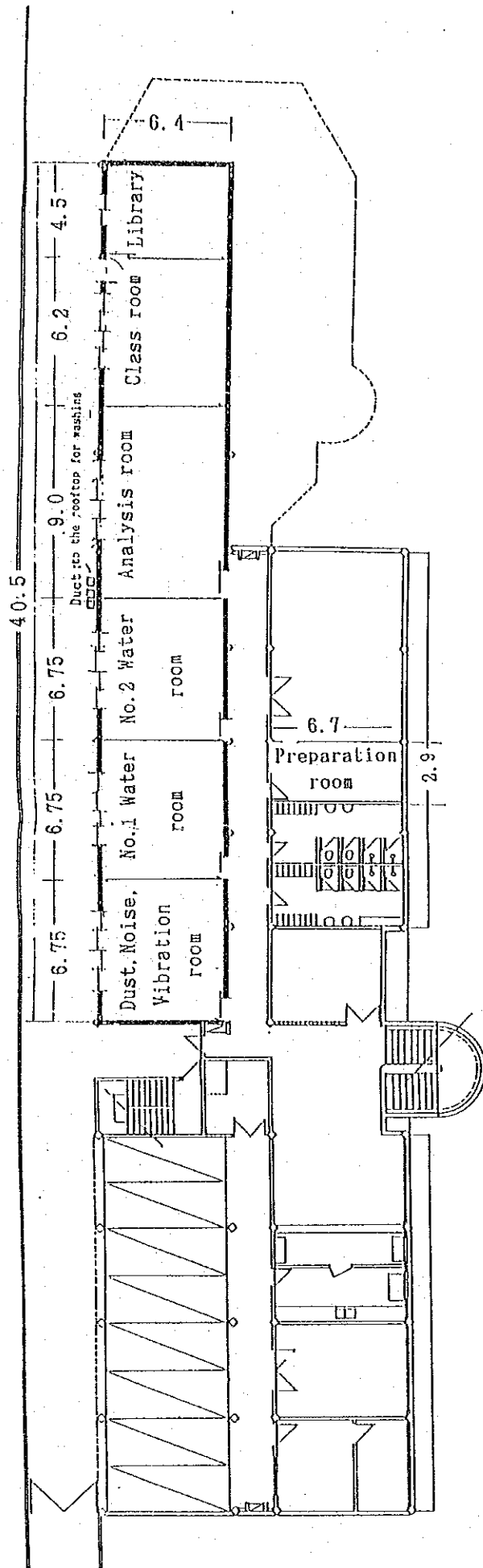
A. Laboratory planning

B. Apparatus arrangement

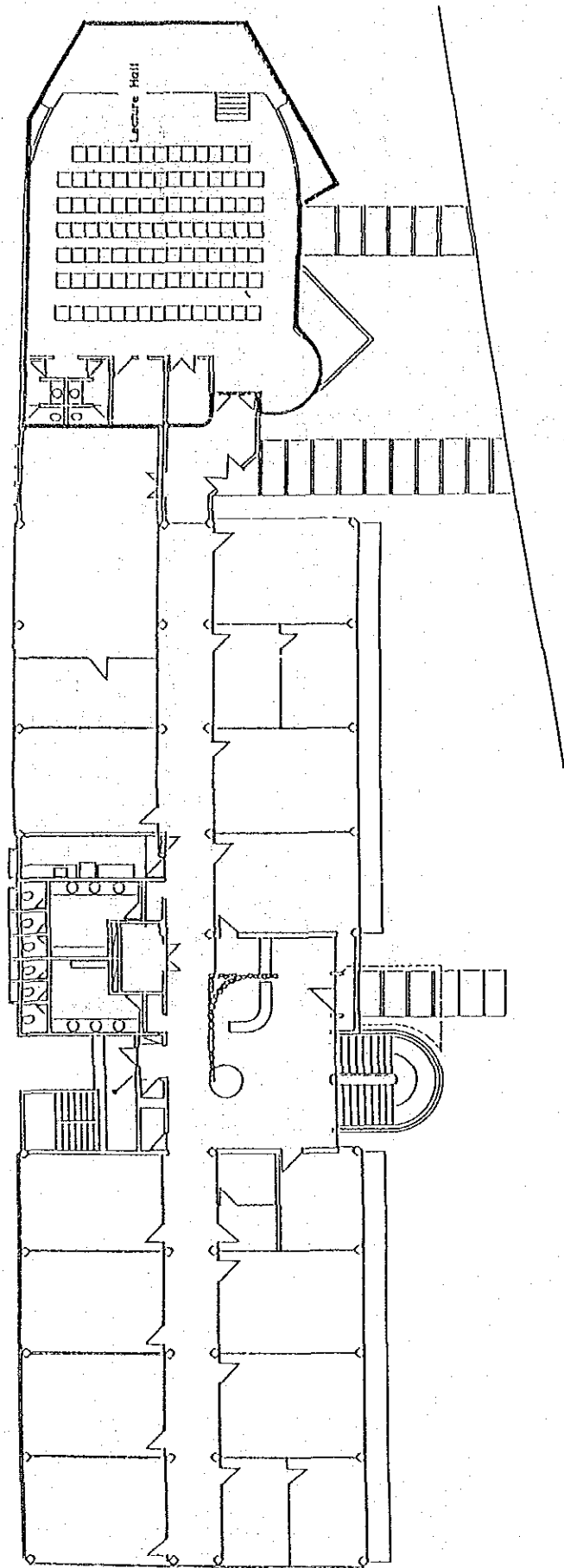
C. Room Planning

D. Utilities

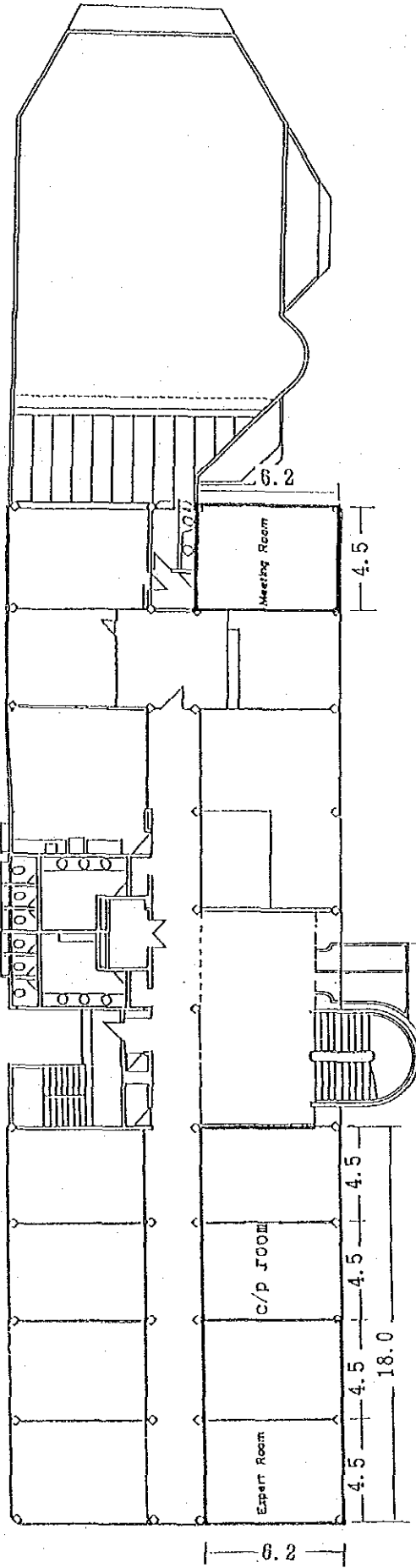
A. Laboratory planning



Ground Floor



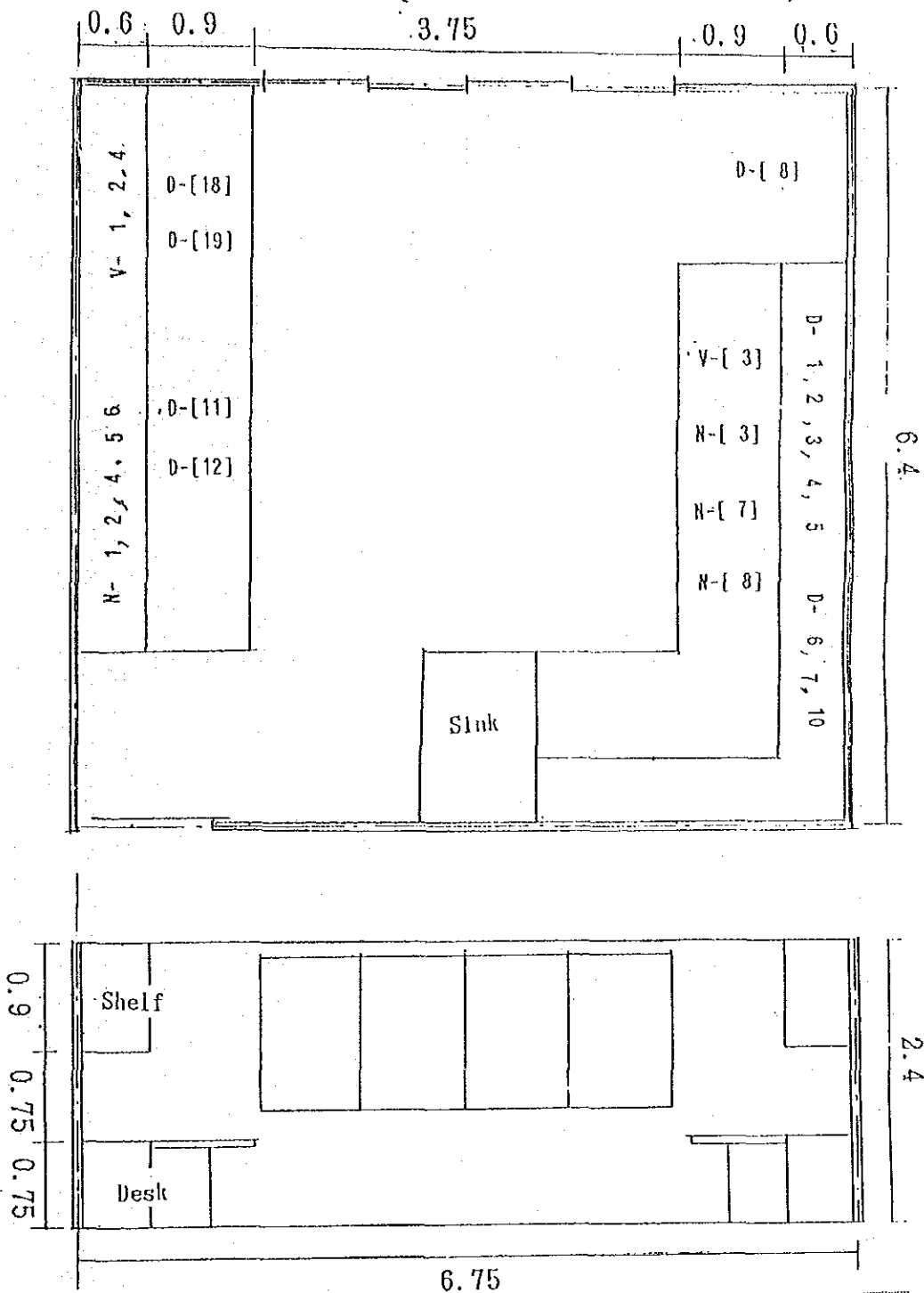
1st Floor



2nd Floor

B. Apparatus arrangement

Apparatus arrangement (Dust, Noise, Vibration room)

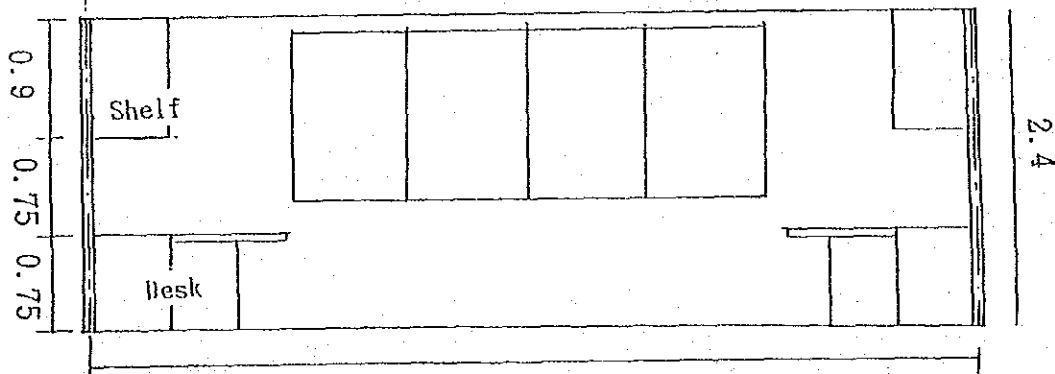
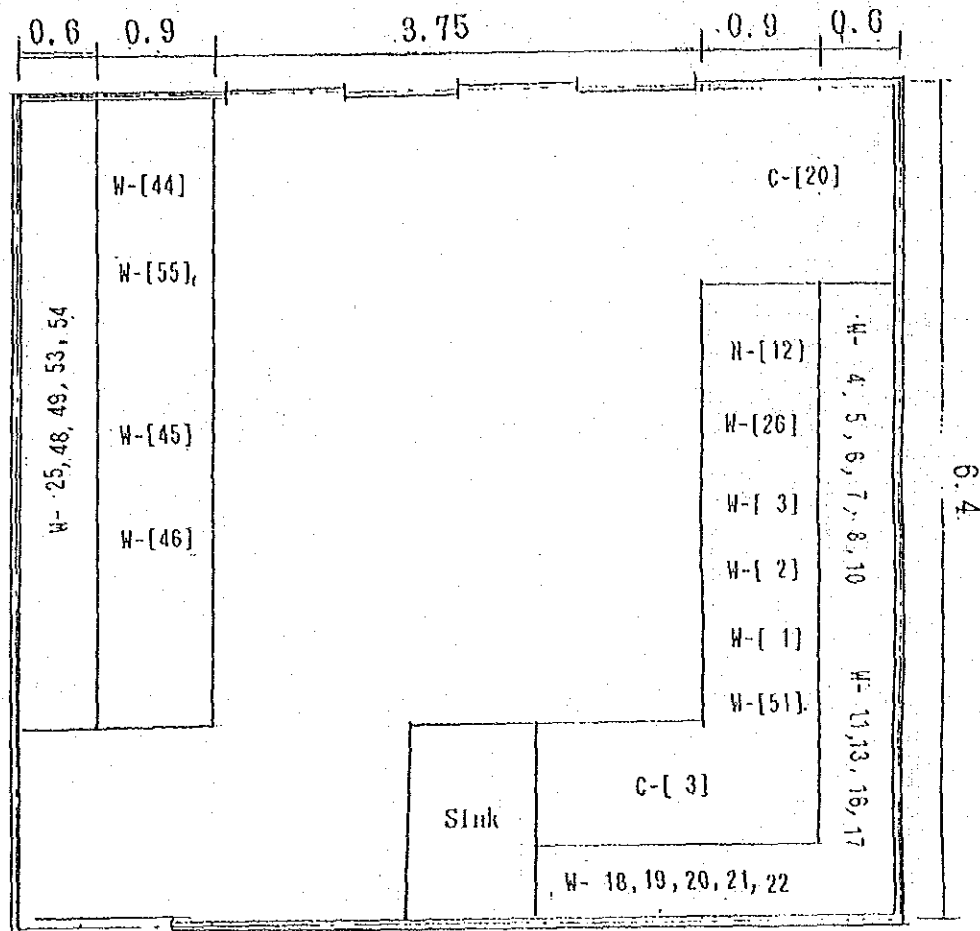


| | | | |
|--------|---------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| D-[8] | High volume air sampler | V-[3] | Level calculation processor |
| D-[11] | Decicator | N-[3] | Portable Octave analyzer |
| D-[12] | Electronic balance for analytical use | N-[7] | 1/3 Octave analyzer |
| D-[18] | Telemeter system | N-[8] | Sound level calculation processor |
| D-[19] | Master station equipment | N-[9] | Automatic voltage stabilizer |

case study site
 D- 9, D-13, D-14, D-15,
 D-16, D-17(2 units)

Apparatus arrangement

(No.1 Water room)

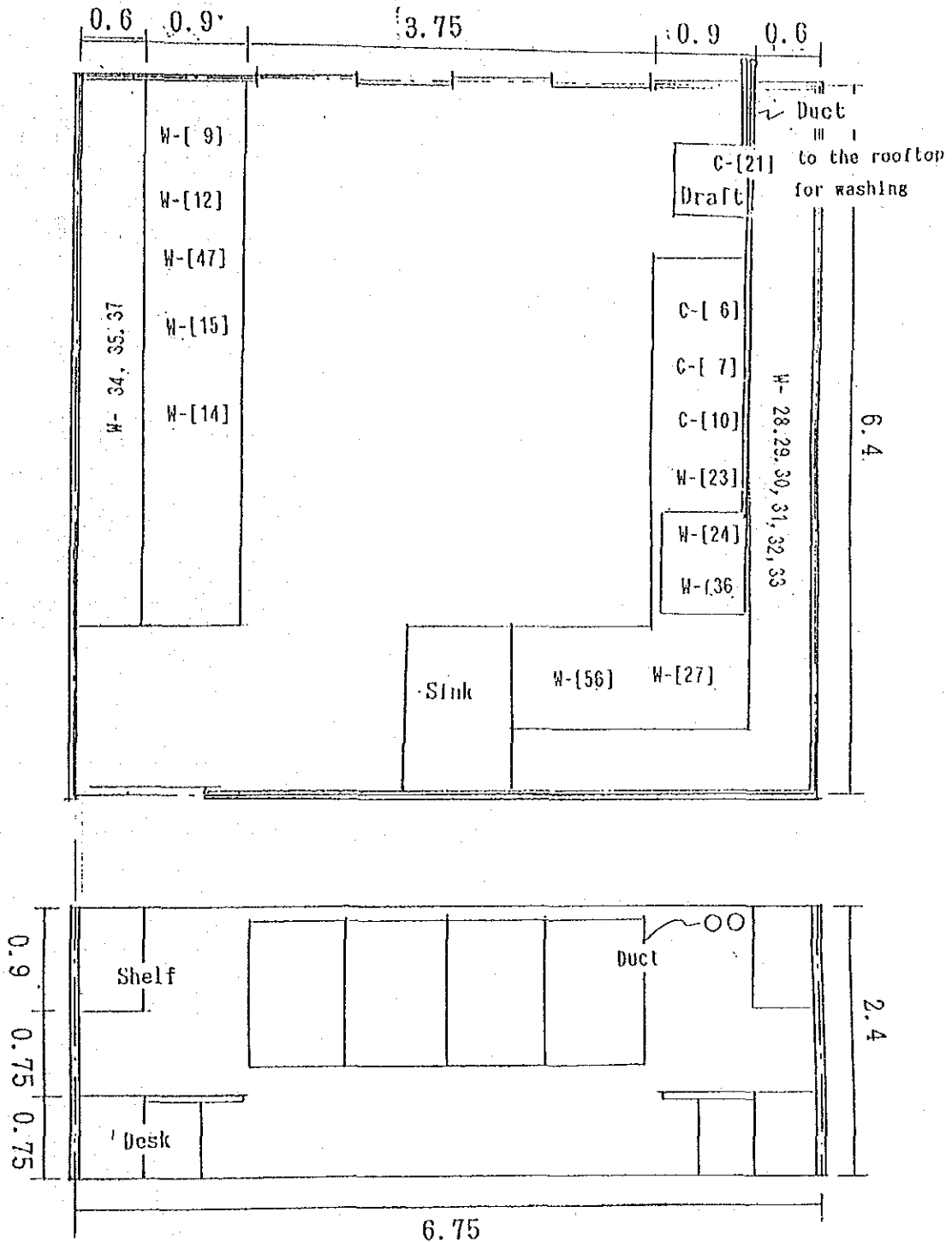


| | | | |
|--------|----------------------------|--------|---------------------------------|
| C-[3] | Oil density analyser | W-[45] | Electronic balance |
| C-[20] | Refrigerator | W-[46] | Electronic balance for analysis |
| W-[26] | Microscope | W-[50] | Automatic voltage stabilizer |
| W-[12] | Ice maker | W-[51] | Particle size measurer |
| W-[1] | Laboratory pH meter | W-[55] | Word processor |
| W-[2] | Laboratory turbidity meter | | |
| W-[3] | Laboratory SS set | | |
| W-[44] | Minicomputer | | |

case study site
W-38, W-39, W-40, W-41, W-42, W-43, W-50(3 units)

Apparatus arrangement

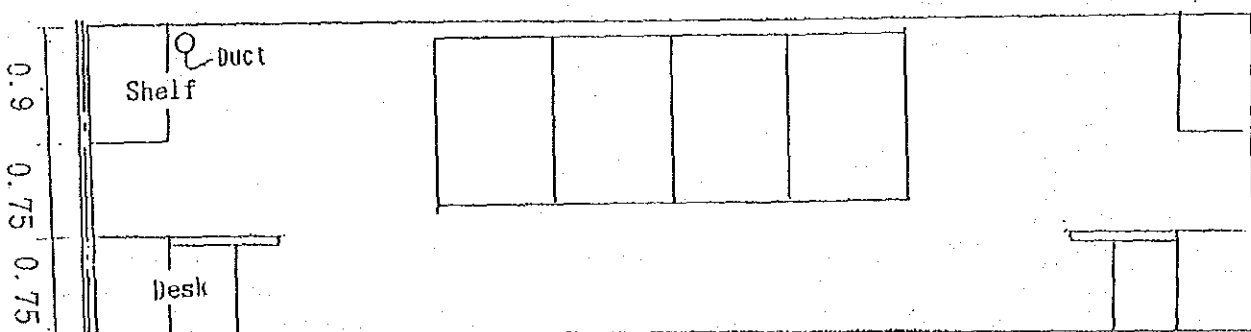
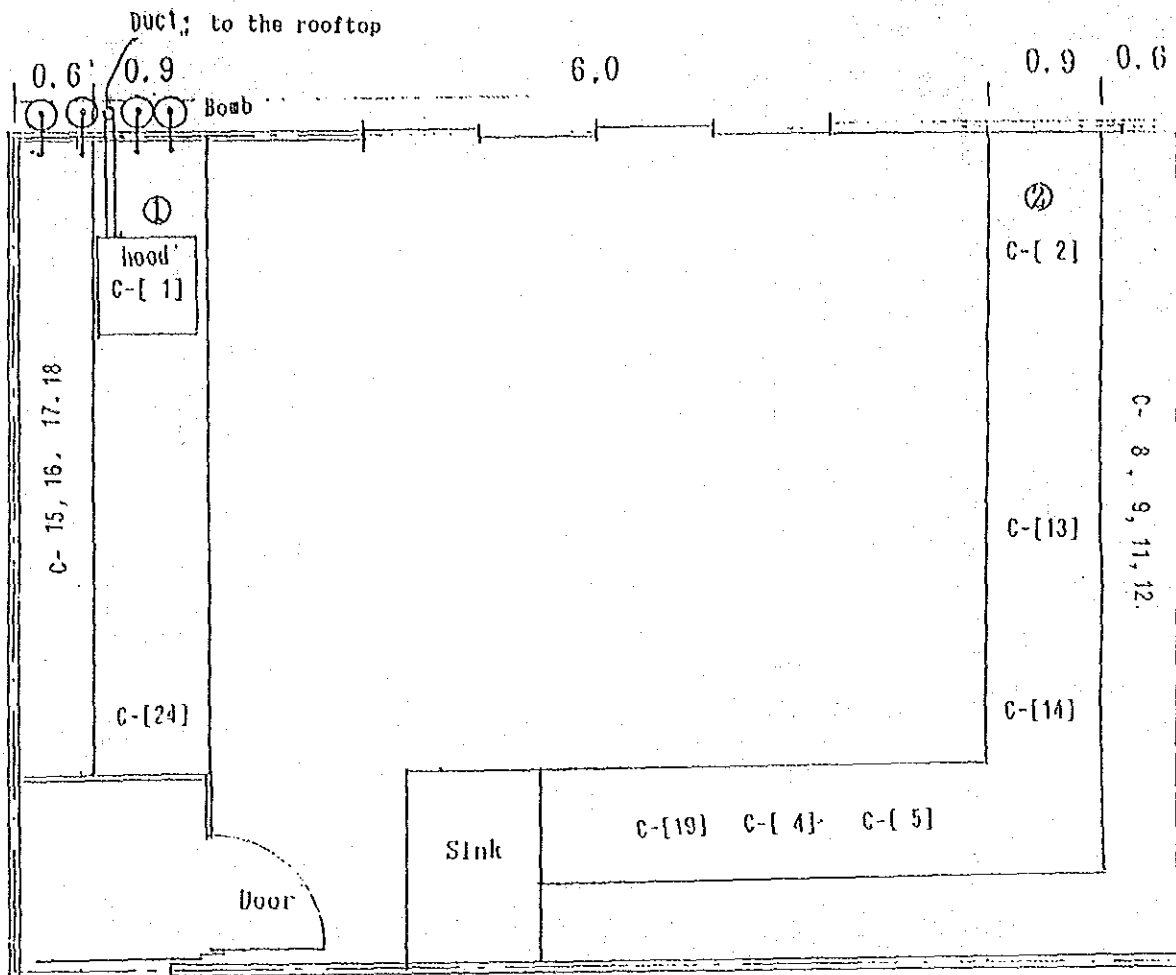
(No. 2 Water room)



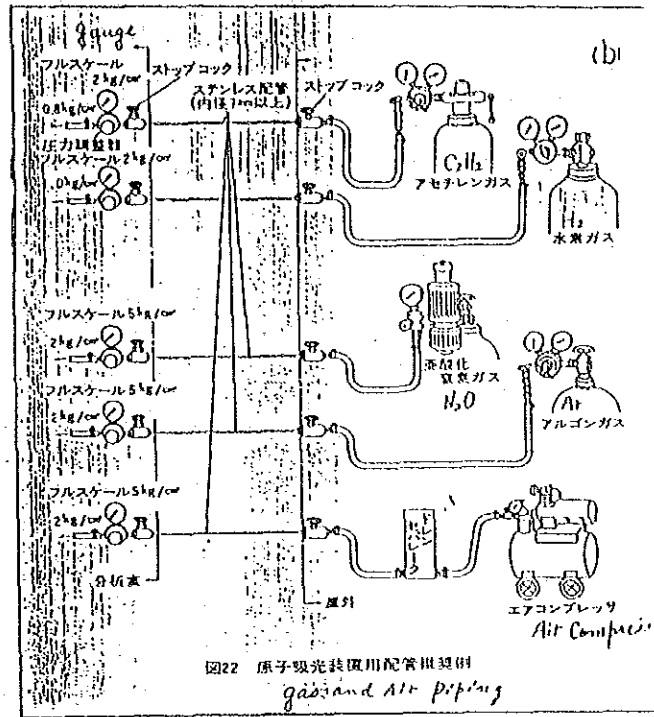
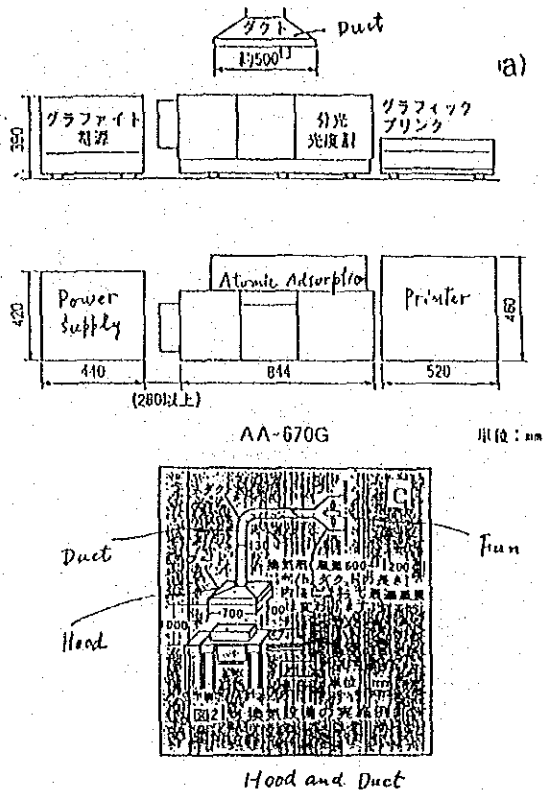
| | | | | | |
|--------|----------------|--------|------------------------|--------|----------------------------------|
| C-[6] | Dryer | W-[9] | Laboratory DO meter | W-[27] | heavy metals eliminator & reserv |
| C-[7] | Huffle furnace | W-[12] | Portable Ion meter | W-[36] | Automatic mortar |
| C-[10] | Funnel shaker | W-[14] | COO meter | W-[47] | Jar tester |
| C-[21] | Draft chamber | W-[15] | BOD meter | W-[50] | Automatic voltage stabilizer |
| C-[23] | Water baths | W-[23] | Soil particle analyzer | W-[56] | Laboratory use filter press |
| | | W-[24] | Sieve shaker | | |

Apparatus arrangement

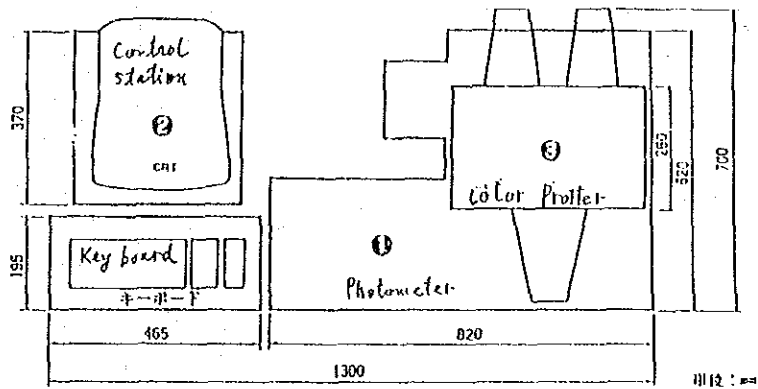
(Analysis room)



| | | | |
|--------|--|--------|---------------------------------------|
| C-[1] | Automatic Atomic adsorption Flame Spectrophotometer | C-[13] | Electronic balance |
| C-[2] | Recording Spectrophotometer | C-[14] | Electronic balance for analytical use |
| C-[4] | Water distilling apparatus | C-[19] | Centrifugal machine |
| C-[5] | Pure water making apparatus | C-[22] | Automatic Voltage stabilizer |
| | | C-[24] | Immersion type cooler |



- ①
- a Arrangement of Atomic Adsorption
 - b Gas and Air piping system.
 - c Hood and Duct

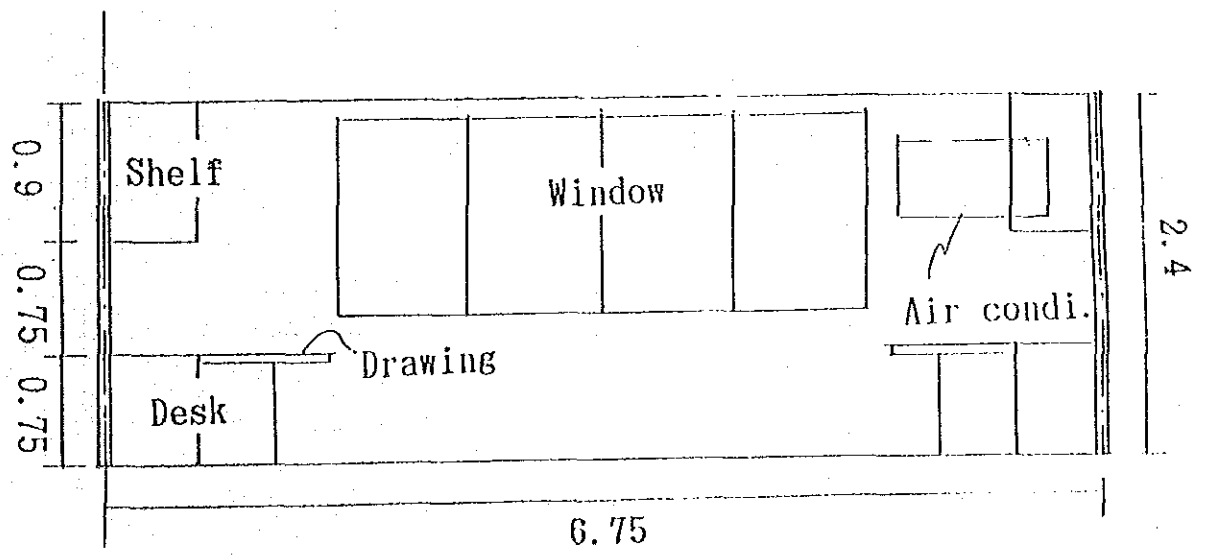
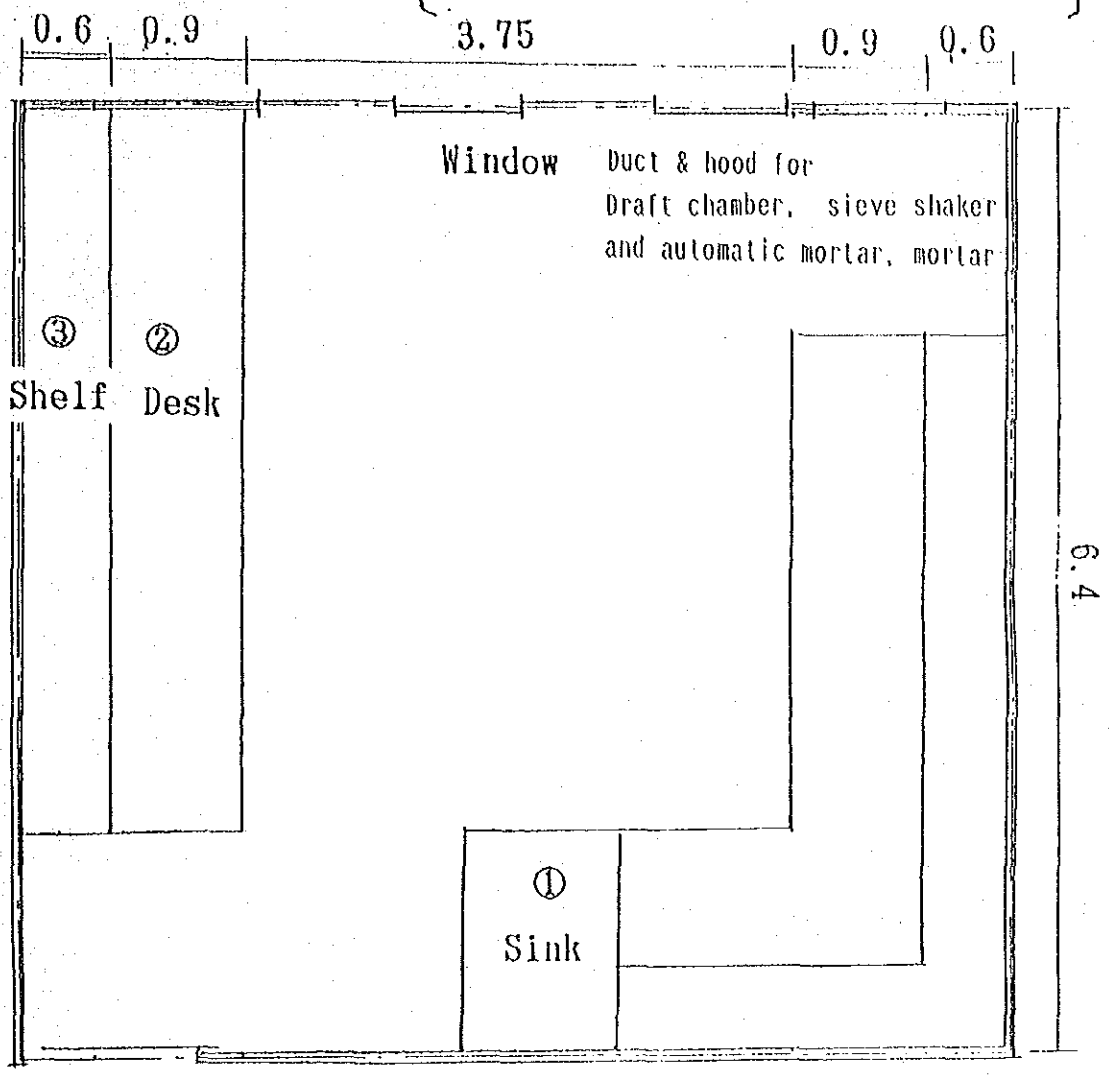


- ② Arrangement of Spectrophotometer

C. Room Planning

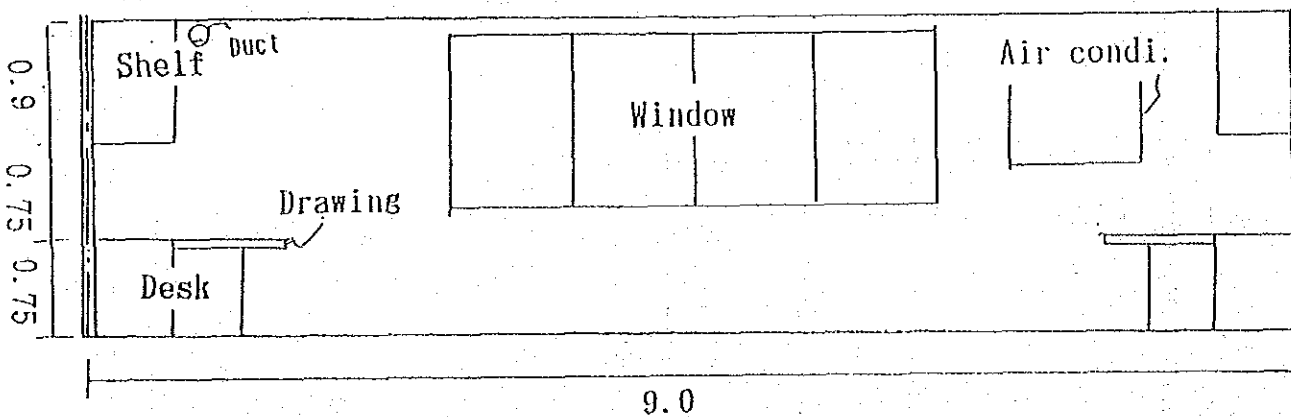
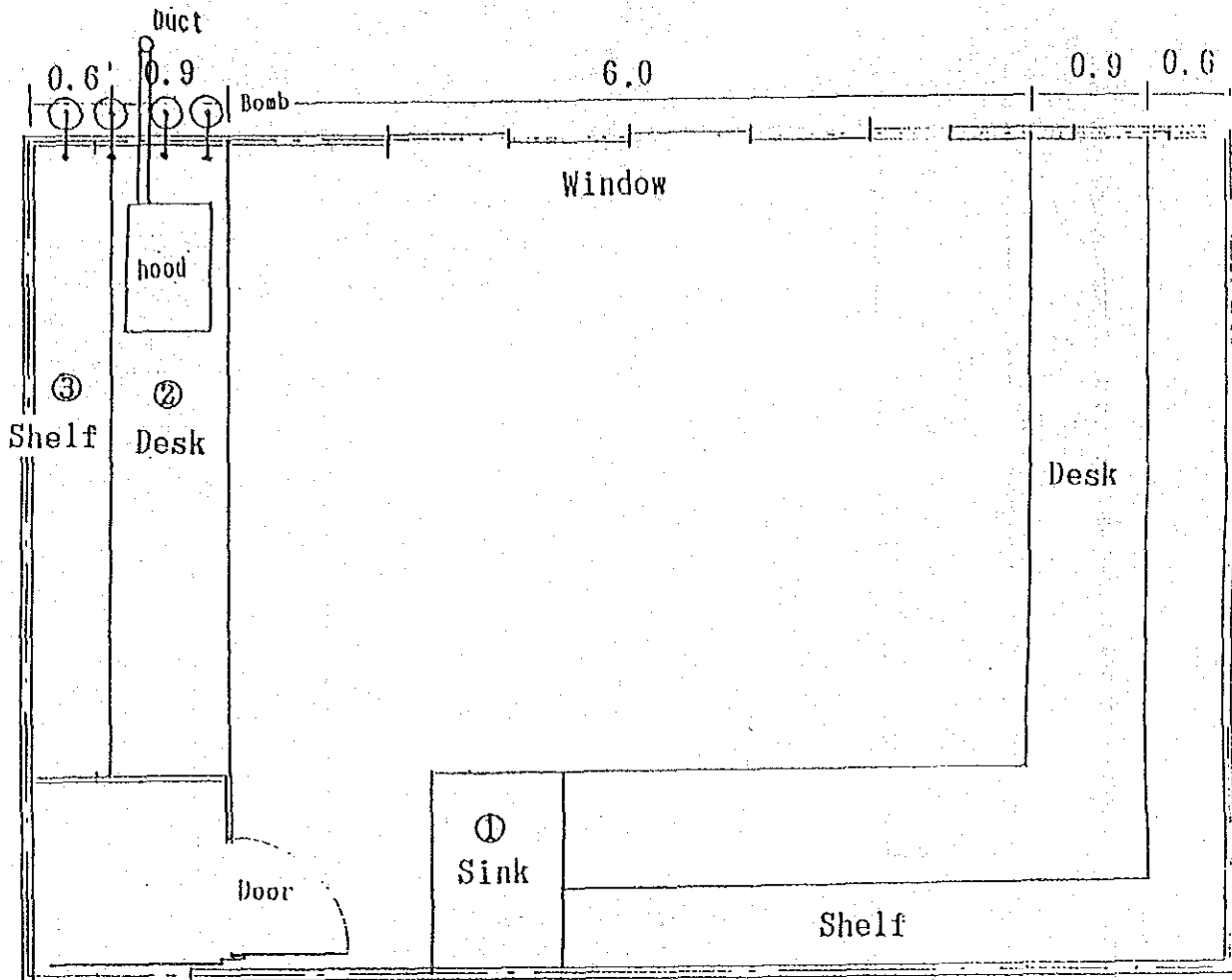
Room Planning

No.1 Water room: No.2 Water room
Dust, Noise, Vibration room



Room Planning

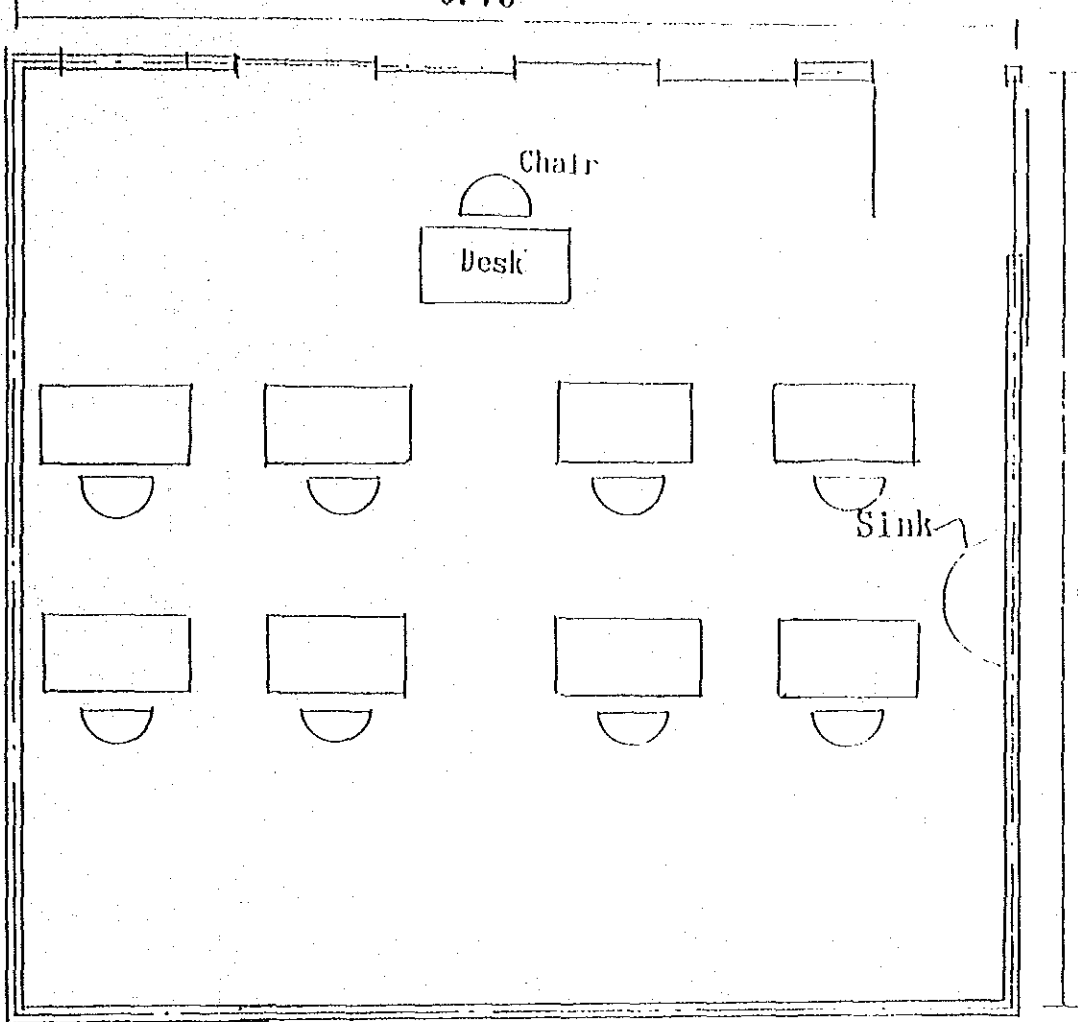
(Analysis room)



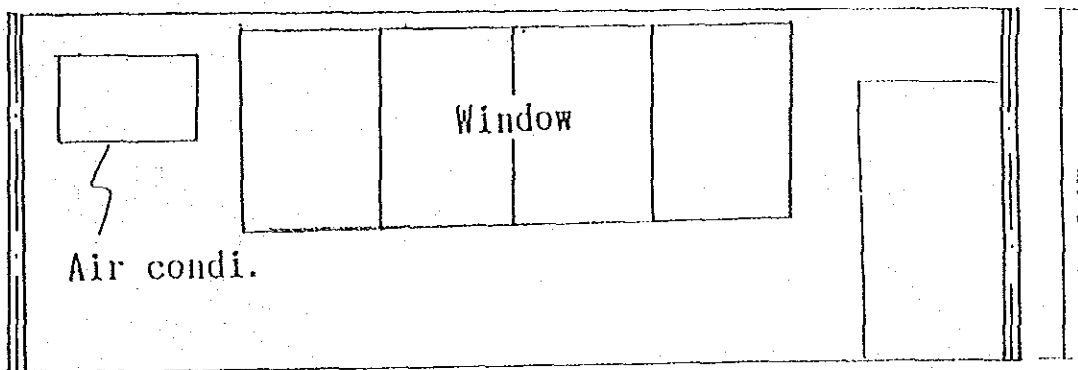
Room Planning.

(Class room)

6.75

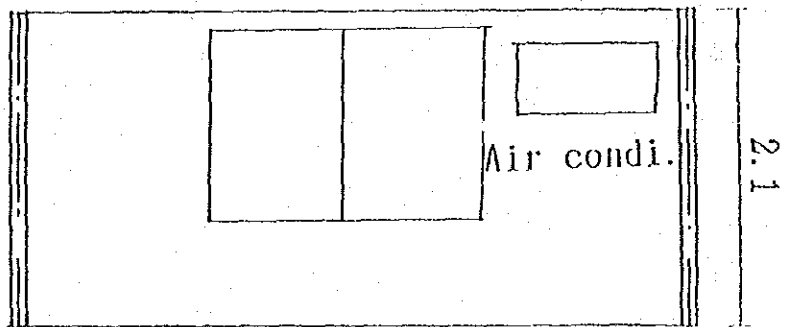
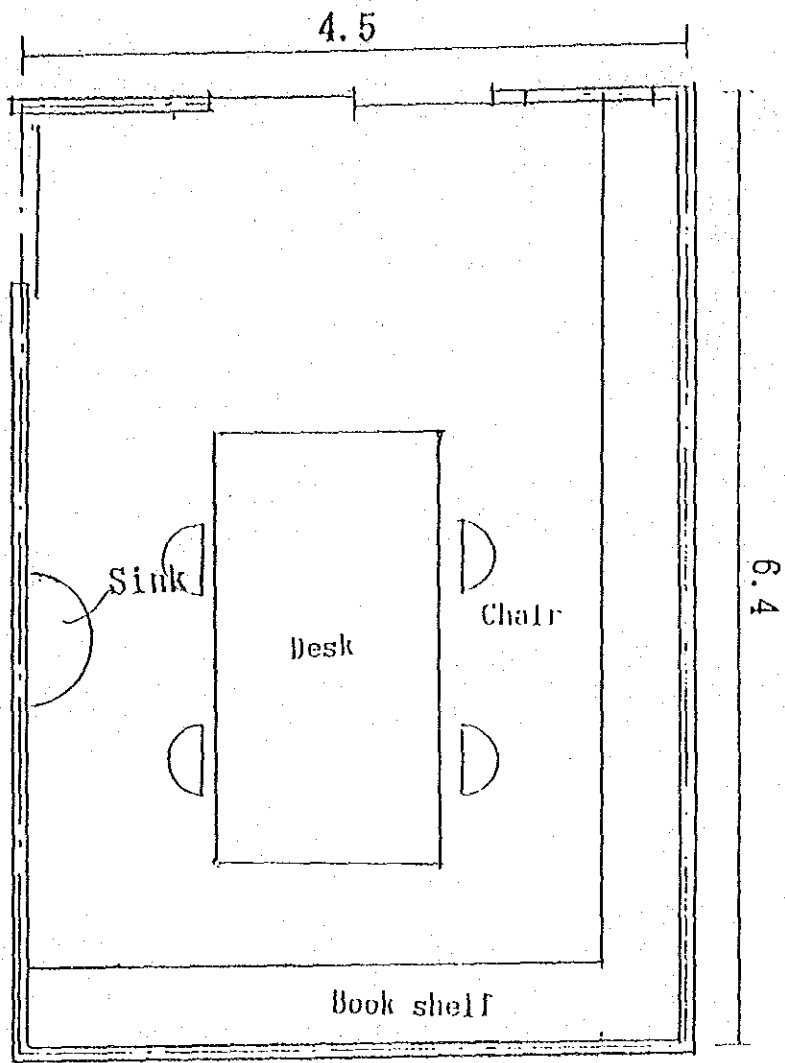


6.4

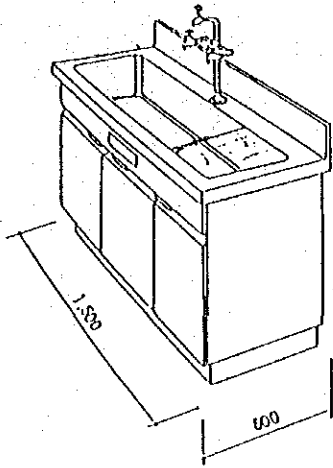


2.4

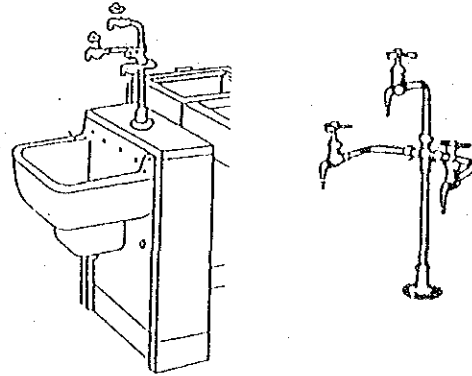
Room Planning (Library)



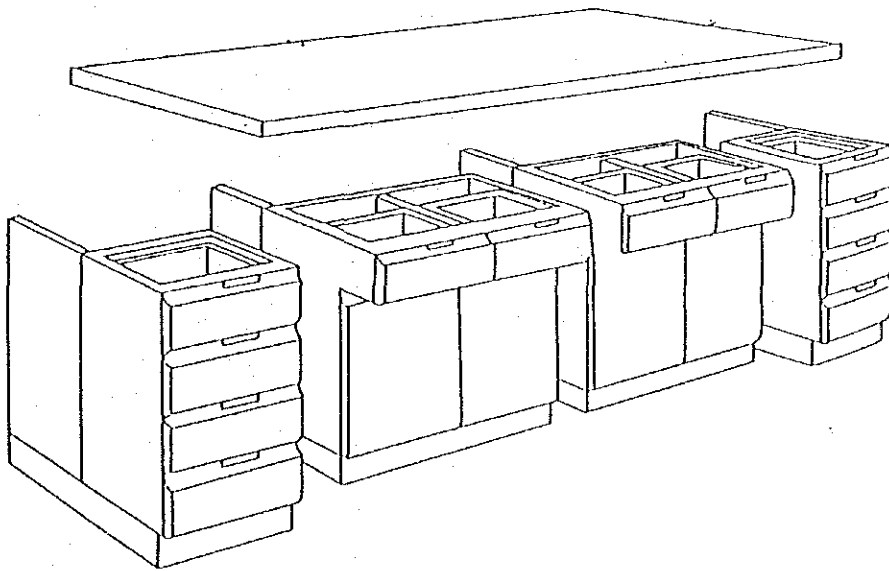
① Sink



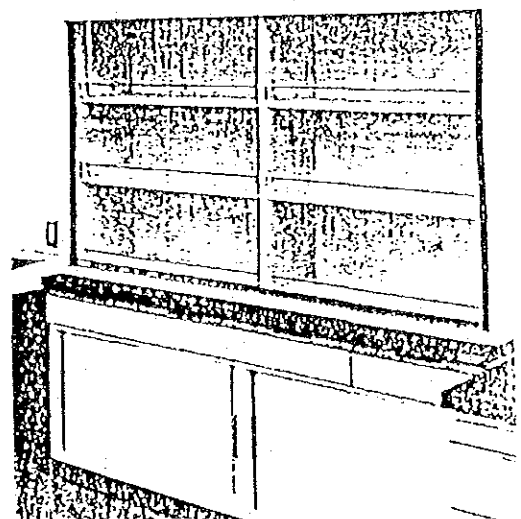
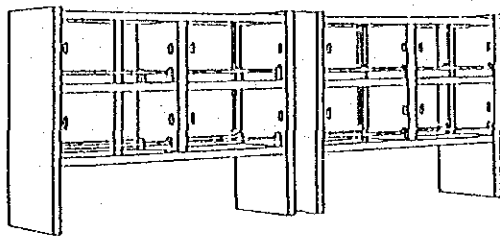
Sink



② Desk



③ Shelf



L a b o r a t o r y r o o m

① Room size : W 9.0m × L 6.4m × H 2.7m 1 room
 W 6.75 × L 6.4m × H 2.7 3 rooms

② Room area : 187.2m²

③ Working personel : 3persons × 4rooms

④ Name of rooms

- No.1 water room
- No.2 water room
- Dust, noise & Vibration room
- (Instrumental) Analysis room

Room planning

-- necessary

-- not necessary

Ⓐ Room Construction

Floor load 0.1kg/cm²

Absorption of Sound ... Attenuation wall ..

Insulation of Temperature · Adiabator

Air tight "

Intensity of light 500 lx

Insulation of light Blind

Floor Vinyl Tile

Ⓑ Electricity

AC Monophase 100V

 200V

AC Threephase 100V

 200V

DC

Emergency electricity

Stabilizer

Telephone

Clock

Ⓒ Water Supply

Tap water

Pure water self supply

Distilled water/.....

Hot water/.....

Steam/.....

Cl₂ gas ○

H₂ gas ○

C₂H₂ gas ○

Ar gas ○

N₂O gas ○

Compressed air ... Self supply

Vacuum/.....

④ Water Discharge

Lab. effluents ○
(low) discharge to sewerage

Special effluents (high)



Neutralization



Filtration



stock

④ Lab. Waste

Combustible
Un-combustible
Plastics
Big dust

⑤ Implementation

Lab. desk (Both side) 2.0×3.0m

Lab. desk (One side) 1.5×3.0m

Reagent Shelf 0.5×3.0m

Shelf 0.5×3.0m

Sink 1.5×2.0m

Desk 0.8×1.5m

Book Shelf 0.4×1.5m

Chair

⑥ Environmental equipments

Air conditioner

Draft

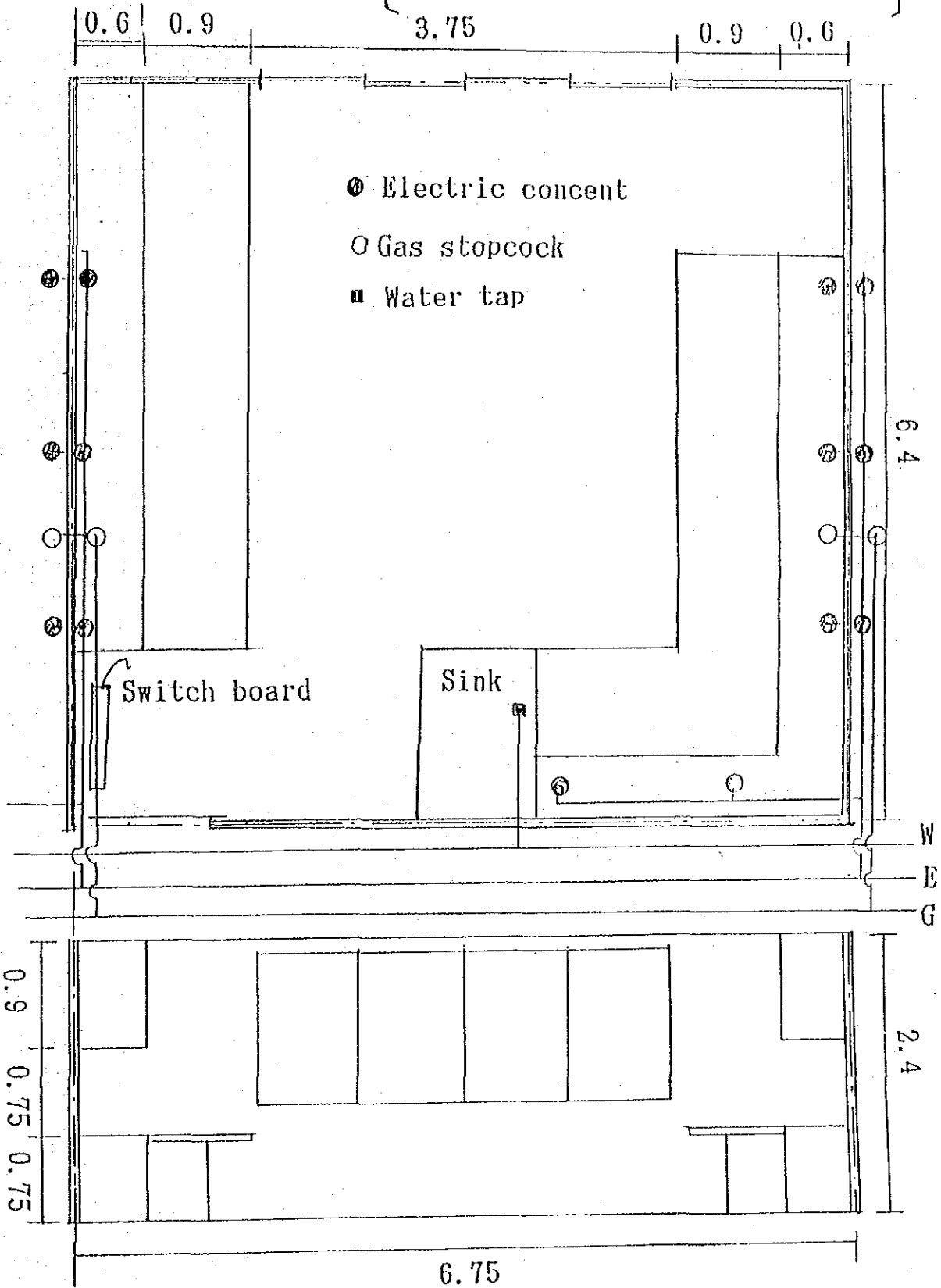
Duct

Scrubber

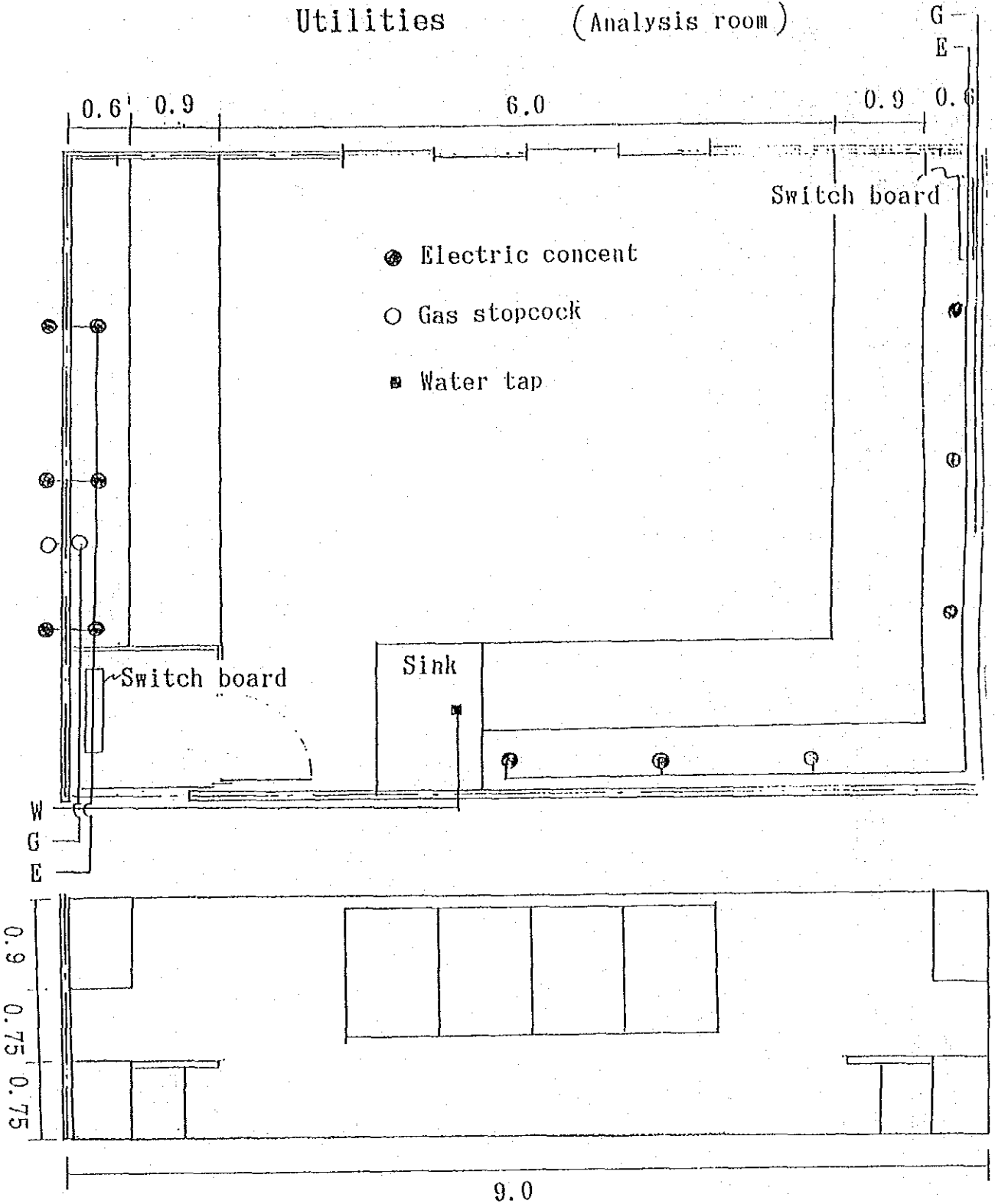
D. Utilities

Utilities

No. 1 Water room! No. 2 Water room
 Dust, Noise, Vibration room
 3.75



Utilities (Analysis room)



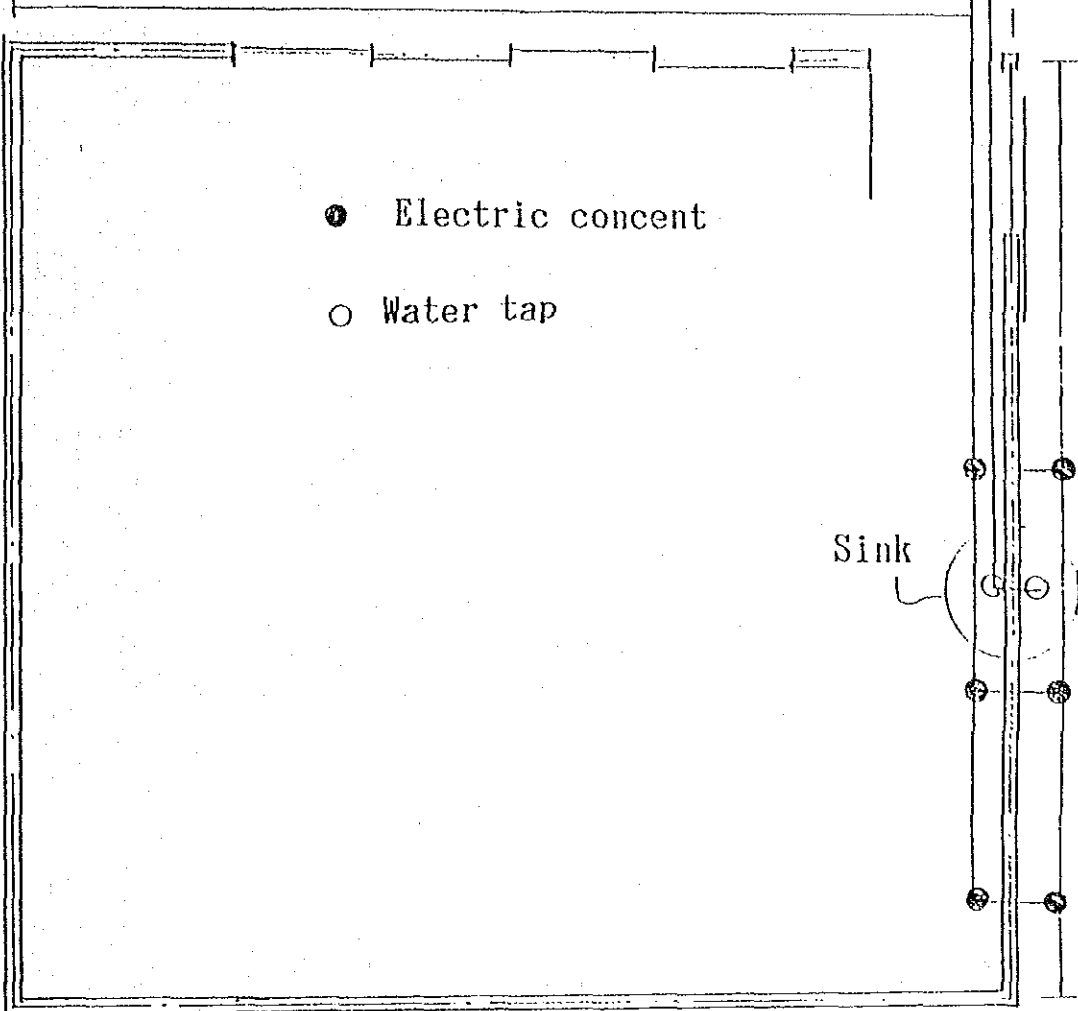
Utilities

(Class room)

W

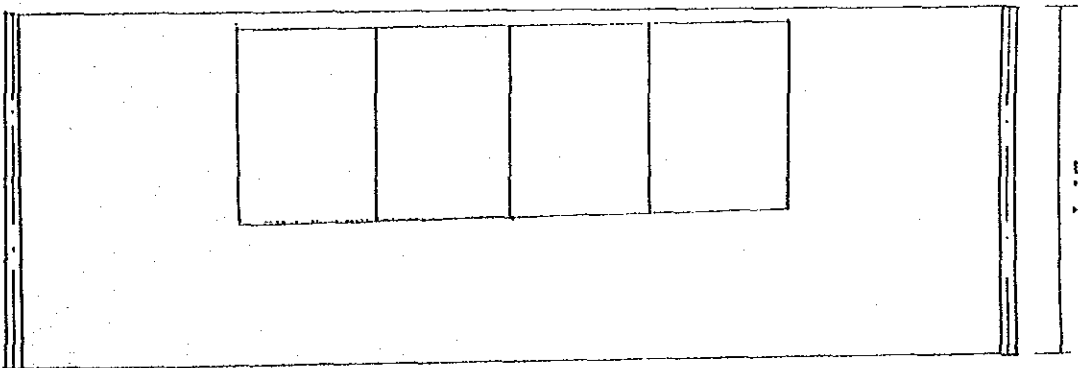
E

6.75



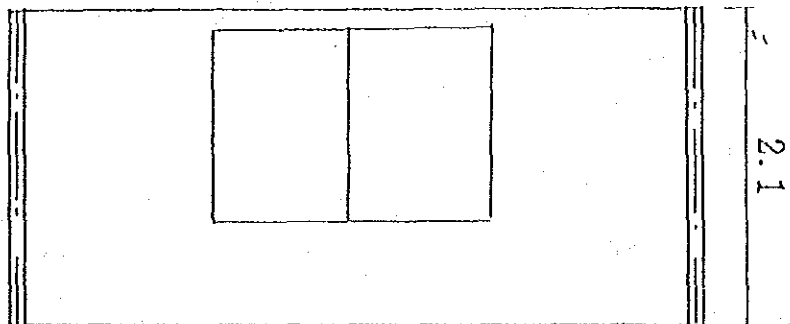
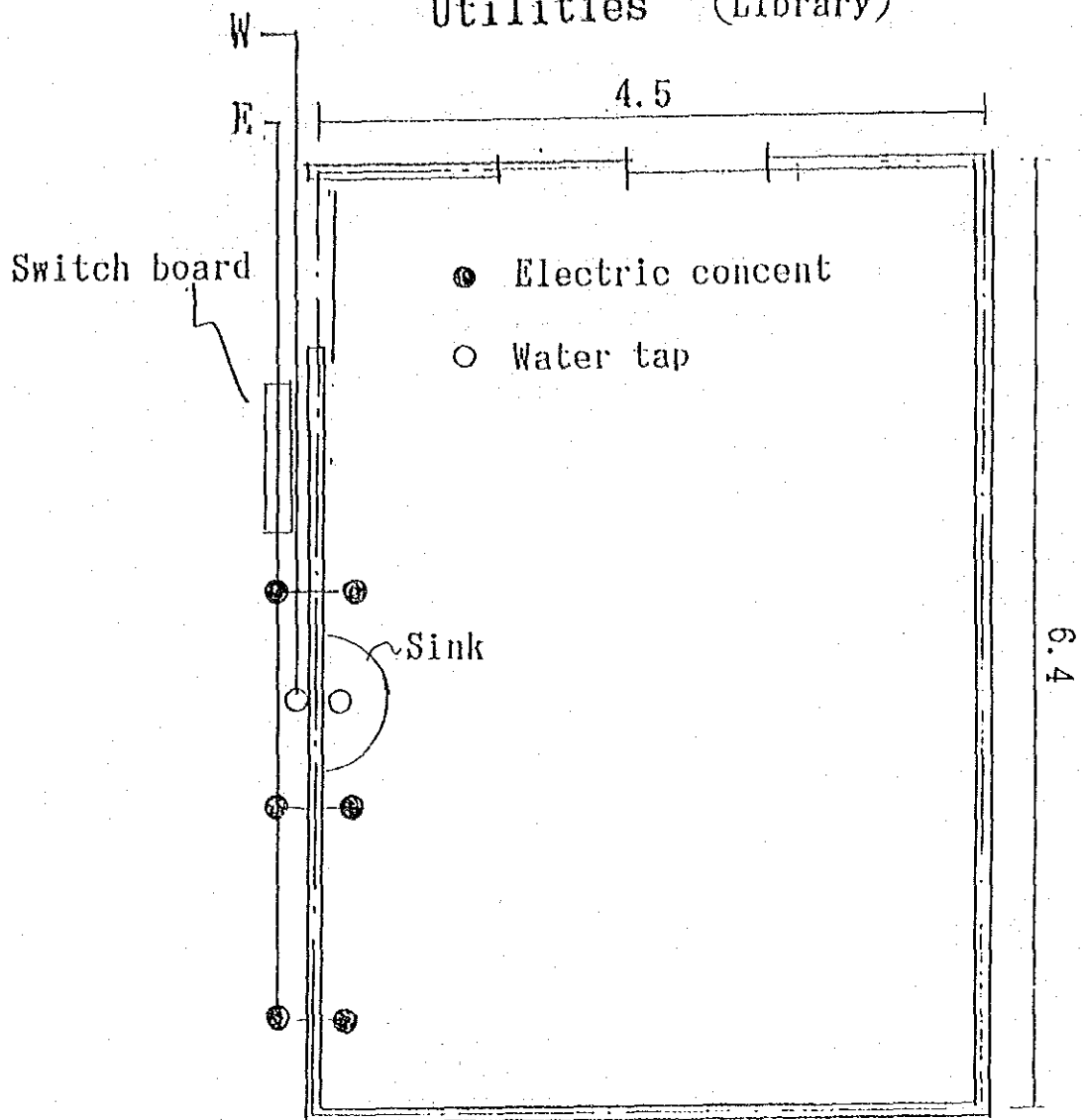
Sink

6.4



2.4

Utilities (Library)



E. LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

| | | Price in thousand yen | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--|----------|------------|--------|
| No. | Name | Description | Quantity | Unit Price | Amount |
| WATER POLLUTION CONTROL | | | | | |
| W-[1] | Laboratory pH meter | glass electrode, temperature compensation, standard solutions | 02 | 172 | 344 |
| W-[2] | Laboratory turbidity meter | range 0 ~500 turbidity, accuracy full scale $\pm 1\%$ | 02 | 320 | 640 |
| W-[3] | Laboratory SS set | compose of filter, dryer, decicator, balance, suction pump | 01 | 695 | 695 |
| W-4 | Tool set | tool set with 23 pieces including pewter & solder, tester | 02 | 95 | 190 |
| W-5 | Portable pH meter | Three-in-one electrode, battery charge, standard solutions | 02 | 85 | 170 |
| W-6 | Portable turbidity meter | range 0 ~100ppm 100~500ppm; accuracy $\pm 5\%$ of full scale | 02 | 175 | 350 |
| W-7 | Pocket pH meter | range pH 0~14.0, accuracy ± 0.2 pH, battery charge | 02 | 17 | 34 |
| W-8 | Portable DO meter | range 0 ~5ppm, accuracy ± 0.1 ppm | 02 | 140 | 280 |
| W-[9] | Laboratory DO meter | range 0 ~20ppm, accuracy ± 0.03 ppm | 02 | 280 | 560 |
| W-10 | Portable conductivity meter | range 0 ~199.9, 0 ~19.99 μ s/cm, accuracy $\pm 3\%$ | 02 | 125 | 250 |
| W-11 | Portable water quality meter | Handy analysis for pH, Cr ⁶⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Ni, Cu, Zn, Hn, CN, SiO ₂ | 02 | 82 | 164 |
| W-[12] | Portable ion meter | Analysis by electrodes for CN, Ag, S, Cu, Cd, Hg | 01 | 500 | 500 |
| W-13 | Portable tube type ion meter | Handy analysis for Fe, Mn, As, Cu, CN, Ni, Pb, Cr, Cd, Zn, Hg, S | 02 | 105 | 210 |
| W-[14] | COO meter | range 0 ~10, 50, 100mg/l 3 stages, accuracy $\pm 3\%$ of full scale | 02 | 350 | 700 |
| W-[15] | 800 meter | JIS method | 01 | 600 | 600 |
| W-16 | Transparency meter | Depth range 30, 50, 70, 100cm | 02 | 8 | 16 |
| W-17 | Water quality meter series | Handy analysis for Fe ³⁺ , Hn, CN, SiO ₂ , pH | 02 | 45 | 90 |
| W-18 | Water sampler 500cc | Volume 500ml | 02 | 20 | 40 |
| W-19 | Water sampler 1000cc | Volume 1,000ml | 02 | 24 | 48 |
| W-20 | Water flow velocity meter | electric type 0.15~0.3m/sec \rightarrow 1.50 ~ 2.00 m/sec | 02 | 180 | 360 |
| W-21 | Sludge sampler | Volume 500ml | 02 | 47 | 94 |
| W-22 | Sieve for soil test | 125 mm~22 μ m aperture | 02 | 200 | 400 |
| W-[23] | Soil particle analyzer | by sedimentation method | 02 | 50 | 100 |
| W-[24] | Sieve shaker | 200 ~ 400 rpm | 01 | 230 | 230 |
| W-25 | Sample divider | Ditch width 10mm, 30mm each | 02 | 100 | 200 |
| W-[26] | Microscope | Microscope for biological study including camera, condensers, filters, micrometers | 01 | 1,600 | 1,600 |
| W-[27] | Heavy metals eliminator & reservoirs | agitator, filter, neutralizing tank, pump, reagents, spare parts | 01 | 1,000 | 1,000 |

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

| No. | Name | Description | Quantity | Unit Price | Amount |
|--------|---|---|----------|------------|--------|
| W-28 | Cone penetrometer | 90cm depth | 02 | 150 | 300 |
| W-29 | Transit | with tripod | 02 | 350 | 700 |
| W-30 | Level | with tripod | 02 | 150 | 300 |
| W-31 | Digital stop watch | | 03 | 10 | 30 |
| W-32 | Thermometer | | 02 | 85 | 170 |
| W-33 | Hand level | | 03 | 18 | 54 |
| W-34 | Digital planimeter | | 02 | 82 | 164 |
| W-35 | Tools for civil engineering | transceiver(FH) measurer, measuring rope, stack, clinometer, level, convex rule | 02 | | 350 |
| W-[36] | Automatic mortar | 100/120 7pm, 6/7 7pm | 01 | 400 | 400 |
| W-37 | Walking measure | | 02 | 11 | 22 |
| W-38 | water quality monitor | pH, turbidity, flow, conductivity, recorder | 03 | 4,000 | 12,000 |
| W-39 | Master station Equipment | Data processing unit, Telemetry Master Terminal, HODECH | 01 | 3,000 | 3,000 |
| W-40 | Remote station Equipment | Telemetry Remote Terminal, HODEH | 03 | 1,500 | 4,500 |
| W-41 | Protecting house (prefabricated, movable) | floor, sash window, door, ventilator | 03 | 2,000 | 6,000 |
| W-42 | Telemeter system | Computer software, engineering, special tools spare parts | 01 | 13,500 | 13,500 |
| W-43 | precipitometir, recording thermometer | Tipping bucket-remote pluviograph, recording papers | 03 | 225 | 675 |
| W-[44] | Minicomputer | with printer, soft ware | 01 | | 1,500 |
| W-[45] | Electronic balance | 4,000g/0.1g | 02 | 170 | 340 |
| W-[46] | Electronic balance for analysis | 200/20g, 10mg/1mg | 02 | 220 | 440 |
| W-[47] | Jar tester | for 4 beakers | 01 | 250 | 250 |
| W-48 | pH test paper-roll-type | | 30 | 1 | 30 |
| W-49 | Reagent such as foculator, dispenser, collector | 1kg of acofloc, aerofloc, CMC, aluminium sulfate, aeropromoter | | 50 | 50 |
| W-[50] | Automatic voltage stabilizer | input 100 ~150v, out put 100v or 110v | 07 | 140 | 980 |
| W-[51] | Particic size measurer | Andreasen pipet method | 02 | 60 | 120 |
| W-52 | Automobile | for field survey use, made in Brazil | 01 | 5,000 | 5,000 |
| W-53 | Technical books for pollution control | water, dust, noise, vibration analysis, dust, noise, English, Portuguese | | | 500 |
| W-54 | Video cassette for education | | | | 300 |
| W-[55] | Word processor | including printer, software | 01 | 400 | 400 |

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

Price in thousand yen

| No. | Name | Description | Quantity | Unit Price | Amount |
|-------------------|---------------------------------------|---|----------|------------|--------|
| CHEMICAL ANALYSIS | | | | | |
| C-[1] | Automatic Atomic adsorption | with accessories for graphite furnace analyser, auto-sampler, Hg & As analysis, compressor, gas pressure regulator, hollow cathode lamp spare parts drain separator | 01 | 13,000 | 13,000 |
| C-[2] | Flame Spectrophotometer | wave range 190~900nm | 01 | 2,500 | 2,500 |
| C-[3] | Recording Spectrophotometer | non-dispersed infra-red wave analytical method | 01 | 720 | 720 |
| C-[4] | Oil density analyser | distilled water production 2.4 g/h, inert heating system 2.4kw | 02 | 450 | 900 |
| C-[5] | Water distilling apparatus | cap. 4g/h, reverse osmosis → ion exchange method | 01 | 580 | 580 |
| C-[6] | Pure water making apparatus | 40°C ~ 300°C | 02 | 145 | 290 |
| C-[7] | Dryer | 1,150°C max, 2.5kw | 01 | 600 | 600 |
| C-[8] | Huffle furnace | | 02 | 68 | 136 |
| C-9 | Laboratory vacuum pump | diaphragm type | 02 | 80 | 160 |
| C-[10] | Mini pump | 500ml X 8 | 02 | 160 | 320 |
| C-[11] | Funnel shaker | 1/100 sec, 60 min, solar battery | 02 | 10 | 20 |
| C-[12] | Digital stop watch | 180 X 170mm(3), 120 X 155 X 75mm(2) | 05 | 30 | 150 |
| C-[13] | Magnetic stirrer | 4,000g/0.1g | 02 | 170 | 340 |
| C-[14] | Electronic balance | 180g/32g, 0.1/0.01mg vibration insulator | 02 | 400 | 800 |
| C-[15] | Electronic balance for analytical use | | | | 7,000 |
| C-16 | Consumables for analysis | | | | 1,500 |
| C-17 | Chemicals | | | | |
| C-18 | Thermoplate | 450 X 300mm, 1kw | 02 | 155 | 310 |
| C-19 | Thermoplate | for 500ml, 1000 ml, 250ml each | 03 | 40 | 120 |
| C-[20] | Thermoplate | 25ml X 4,3007 pm | 02 | 92 | 184 |
| C-[21] | Centrifugal machine | | 02 | 200 | 400 |
| C-[22] | Refrigerator | | | | |
| C-[23] | Draft chamber with gas washer | about 1,700 X 800 X 2,400H, gas washer, water tank(200l), pump, blower, draft input, 100~150V output 100V or 110V | 01 | 2,000 | 2,000 |
| C-[24] | Automatic Voltage stabilizer | for 6 beakers, 1.4kw | 03 | 140 | 420 |
| C-[25] | Water baths | | 01 | 100 | 100 |
| C-[26] | Immerston type cooler | with rotary compressor, automatic temperature regulator | 01 | 140 | 140 |
| | | | | Sub-total | 32,690 |

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

| No. | Name | Description | Quantity | Unit Price | Amount |
|------------------------|---|--|----------|------------|--------|
| DUST POLLUTION CONTROL | | | | | |
| D-1 | Digital dust meter (High sensibility) | sensibility 1 count per minute=0.001mg/m ³ , precision ±10% | 02 | 298 | 596 |
| D-2 | Portable anemometer with humidity meter | wind velocity 0 ~ 20m/sec, heated wire type, humidity 20~95% | 02 | 108 | 216 |
| D-3 | Altimeter | type: Aneroid barometer | 02 | 20 | 40 |
| D-4 | Particle size analyser | Particle size range 0.3 ~ 800μm, precision ±1%, size distribution recorder | 01 | 760 | 760 |
| D-5 | Compass | | 02 | 4 | 8 |
| D-6 | Digital Thermometer | pocket size, range -25~120°C, precision ±0.4°C | 02 | 20 | 40 |
| D-7 | Portable low volume air sampler | 100V, 10A, with particle separator, suction pump, flow meter, tripod, filter papers | 02 | 241 | 482 |
| D-[8] | High volume air sampler | 100V, 1kw with particle separator 4 stage, suction pump, filter papers, consumables with glass cylinder, support | 02 | 785 | 1,570 |
| D-9 | Dust jar | | 05 | 34 | 170 |
| D-10 | Orifice flow-meter, set for D-8 | with Orifice, manometer, resistor plate | 02 | 130 | 260 |
| D-[11] | Decicator | plastic wares made, with 3 rectangular shelf, 1 silica gel plate | 03 | 69 | 207 |
| D-[12] | Electronic balance for analytical use | weighing range 180/32g, min. scale 0.1mg/0.01 mg, vibration insulator | 02 | 400 | 800 |
| D-13 | Dust monitor | Dust density meter, recorder, spare parts | 02 | 3,800 | 7,600 |
| D-14 | Protecting house (prefabricated, movable) | floor, sash window, door, ventilator | 02 | 2,000 | 4,000 |
| D-15 | Wind velocity meter, recorder | wind velocity meter, wind direction meter | 02 | 1,600 | 3,200 |
| D-16 | Precipitometer, recording thermometer | Tipping Bucket-Remote Pluviograph, recording papers | 02 | 225 | 450 |
| D-17 | Automatic voltage stabilizer | input 100 ~ 150V, output 100V or 110V | 04 | 140 | 560 |
| D-[18] | Teleneter system | computer software, engineering, special tool, spare parts | 0 | 13,500 | 0 |
| D-[19] | Master station equipment | Data processing unit, Teleneter master terminal, MODEM | 0 | 3,000 | 0 |
| D-[20] | Remote station equipment | Teleneter remote terminal, MODEM | 0 | 1,500 | 0 |
| | | | | Sub-total | 20,959 |

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

| No. | Name | Description | Price in thousand yen | | |
|-----------------------------|--|---|-----------------------|------------|--------|
| | | | Quantity | Unit Price | Amount |
| VIBRATION POLLUTION CONTROL | | | | | |
| V- 1 | Vibration level meter | electric source : battery, pick up : 3 directions | 02 | 343 | 686 |
| V- 2 | Level recorder | electric source : battery, pen characteristic : fast, slow | 02 | 400 | 800 |
| V-[3] | Level calculation processor | To be used with "V-1" and "V-2" | 01 | 900 | 900 |
| V- 4 | Vibration level calculator | | 01 | 400 | 400 |
| NOISE POLLUTION CONTROL | | | | | |
| N- 1 | Portable ordinary sound level meter | microphone condenser type, electric source : battery | 02 | 175 | 350 |
| N- 2 | Weather wind protection screen | all weather type, to be used with "N-1", "N-3" | 02 | 120 | 240 |
| N-[3] | Portable Octave analyzer | electric source : battery | 02 | 400 | 800 |
| N- 4 | Level recorder | electric source : battery, pen characteristic : fast, slow | 02 | 400 | 800 |
| N- 5 | Tripod for "N-1" | | 02 | 15 | 30 |
| N- 6 | Portable wind velocity meter with humidity meter | wind velocity 0 ~20m/sec, heated wire type, humidity 20~95% | 02 | 108 | 216 |
| N-[7] | 1/3 Octave analyzer | To be used with "N-1" and "N-4" | 02 | 430 | 860 |
| N-[8] | Sound level calculation processor | To be used with "N-1" and "N-4" | 01 | 900 | 900 |
| N-[9] | Automatic voltage stabilizer | input 100 ~150V, output 100V or 110V | 01 | 140 | 140 |
| N- 10 | Noise recorder | case, recorder, spare parts, consumables | 0 | 650 | 0 |
| N- 11 | Color video monitor | | 01 | 280 | 280 |
| N-[12] | Ice maker | | 01 | 300 | 300 |
| Sub-total | | | | | 7,702 |

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

| | | Price in thousand yen | |
|--------------------------|----------------------------|---|---------|
| No. | Name | Description | Amount |
| ORAL AND AUDIO EDUCATION | | | |
| E - 1 | Portable video system | 3 tube color video camera, Condenser, Mic extension cable, tripod, carrying bags, color video cassette recorder, adaptor, light, lamp, video cassette tape, battery pack, battery charger, camera extension cable | 4,800 |
| E - 2 | Video tape editing system | video cassette editing, automatic editing control, color video monitor, stereo headphone, connecting cable, control cable, connector cable, connecting cord, video cassette tape, editing console special | 5,630 |
| E - 3 | Tape replay system | color video monitor, video cassette, connecting cable, stand | 1,040 |
| E - 4 | Audio mixer system | 8 channel audio mixer, microphone, extension cable, stand | 370 |
| E - 5 | Recording system | lighting kit, lamp, radio cassette-corder, modified VHS VTR | 400 |
| E - 6 | Over head projector system | over head projector, color IP maker, lettering system, letter disc, letter tape screen, IP film, marking pen, lettering paper, flip frame set holder, flip frame spare parts | 2,880 |
| E - 7 | Slide system | Camera, zoom lens, micro lens, close up lens, writing unite, regrant unite, lamp, tripod, strobe, slide projector | 570 |
| E - 8 | Voltage stabilizer | input 100 ~150V, output 100V or 110V | 140 |
| | | Sub-total | 15,830 |
| | | Total - Z | 139,321 |

Transportation cost is not included

LIST OF EQUIPMENT FOR MINE POLLUTION CONTROL

| No. | Name | Description | Price in thousand yen | | |
|--------|---|-------------------------------------|-----------------------|------------|---------|
| | | | Quantity | Unit Price | Amount |
| | 2ND PRIORITY EQUIPMENT | | | | |
| W-12 | Portable ion meter | | 01 | 500 | 500 |
| W-15 | 800 meter | | 01 | 600 | 600 |
| W-44 | Mini computer | | 01 | 1,500 | 1,500 |
| W-55 | Word processor | | 01 | 400 | 400 |
| W-52 | Automobile | | 01 | 5,000 | 5,000 |
| C-[5] | Pure water making apparatus | | 01 | 580 | 580 |
| D-13 | Dust monitor | | 01 | 3,800 | 3,800 |
| D-14 | Protecting house (prefabricated, movable) | | 01 | 2,000 | 2,000 |
| D-15 | Wind velocity meter, recorder | | 01 | 1,600 | 1,600 |
| D-16 | Precipitation meter, recording thermoater | | 01 | 225 | 225 |
| D-[18] | Telemeter system | | 01 | 13,500 | 13,500 |
| D-[19] | Master station equipment | | 01 | 3,000 | 3,000 |
| D-[20] | Remote station equipment | | 03 | 1,500 | 4,500 |
| D-17 | Automatic voltage stabilizer | | 01 | 140 | 140 |
| W-10 | Noise recorder | | 01 | 650 | 650 |
| | | | | Sub-total | 37,985 |
| | | Transportation cost is not included | | Total I | 177,316 |

JICA