

3-2-8 情報システム

情報システムとしては、以下の3つの機能が必要である。

- ①大気、気象等の観測データをはじめとした各種環境情報をシステムに取り込む機能
- ②環境情報データベース、大気汚染シミュレーション等、環境情報に固有なデータ処理およびそれを補助する一般的な処理機能
- ③データの処理、利用の効率化に必要な、サブシステム間のネットワーク機能

これらの機能を実現するため、環境情報システムは、主要な機器をCENMAの情報処理棟に設置するほか、図3-3に示すようにCONAMA事務所、首都圏COREMA事務所およびSESMA事務所に設置し、通信で接続して相互利用がはかれるようにする。各サイトにおける機器の具体的な接続については、図3-4と3-5のとおりである。

CENMAの環境情報システムは、CENMAが自ら収集する情報処理を行うほか、他の機関が収集する情報処理を行う。CONAMA、首都圏COREMAに置かれる情報機器は、CENMAに構築される環境情報データベースにアクセスし、政策決定をするために利用される。また、大気モニタリングにおいては、既存の観測体制とネットワークを活かしつつ、高濃度時の迅速な対応ができるようにする等、システムの強化を図る。これらの各機関の間の連携を進めるため、各サイトの間に通信用ネットワークを構築し、自由にデータ交換ができるようにする。

CENMAの情報センター内においては、機器の効率的な活用のためLANを構築することを計画していたが、このLANの内容については要請時点からの時間が経過しており、チリ側で技術進歩に伴う見直しが行われた。

一方、チリ大学では光ファイバーによる各学部間のWAN(LAN間ネットワーク)の計画を進めている。この計画の中で、ネットワークにCENMAを接続することが新たな構想として出されてきた。今後のCENMAの活動にとって、チリ大学との接続の意義は大きいことが認められた。第一に、それぞれのハードウェアおよびソフトウェアの資源を相互に利用できるメリットがある。第二に、環境情報の処理には国の諸機関のほかに、チリ大学の各分野のエキスパートが係わる。ネットワークは関係する多くの専門家の参加を促す。これらのことをふまえ、当初の要請にはなかったがCENMA情報センターとチリ大学のネットワークとの接続のため、CENMA情報センター側に必要となる機材を含めることとした。

ただし、チリ大学とCENMAはあくまでも別の機関であるから、ネットワークとの接続に当たってはチリ大とCENMAとの間で情報の交換についての何らかの協定が結ばれるべきである。

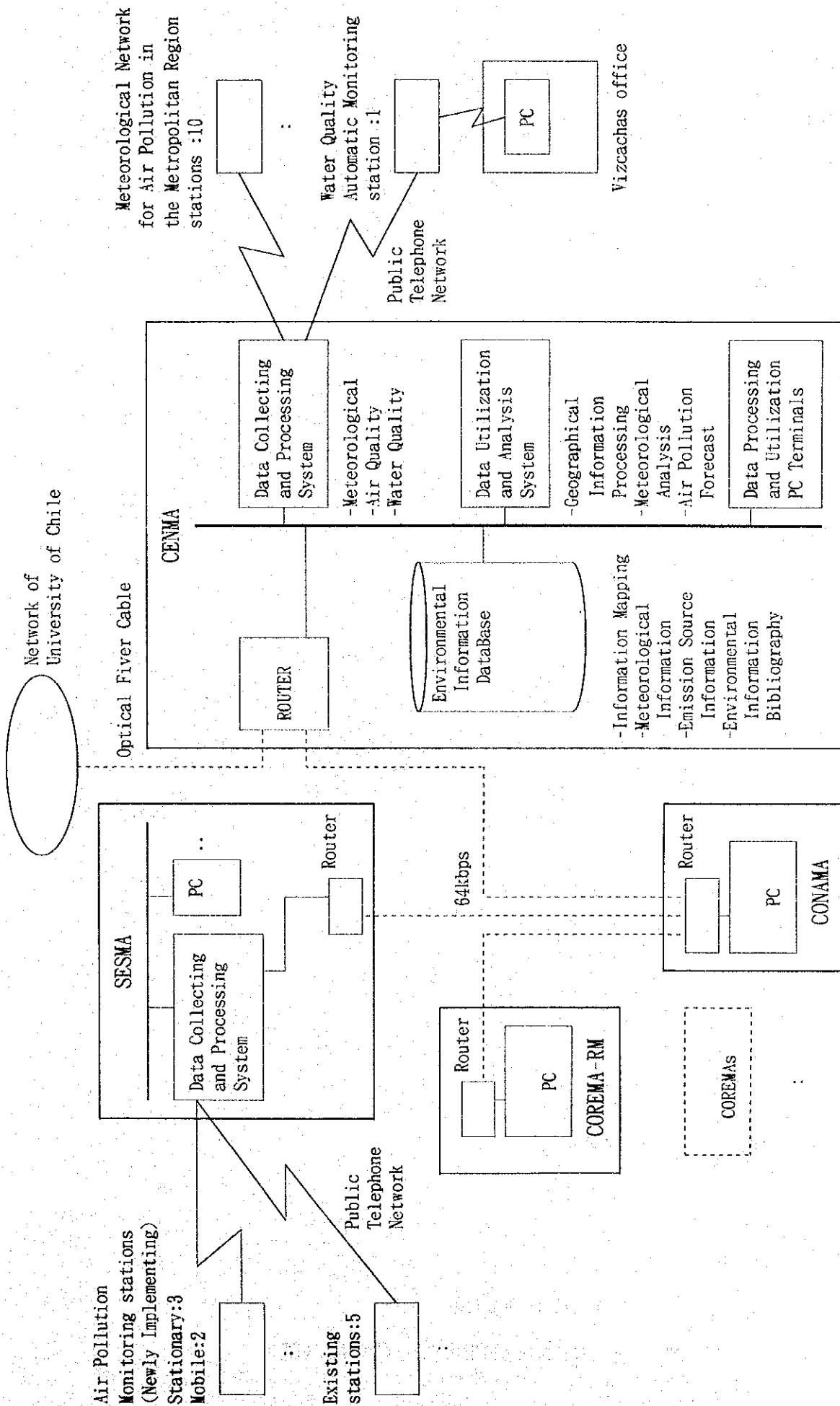


図 3-3 環境情報システムネットワーク概念図

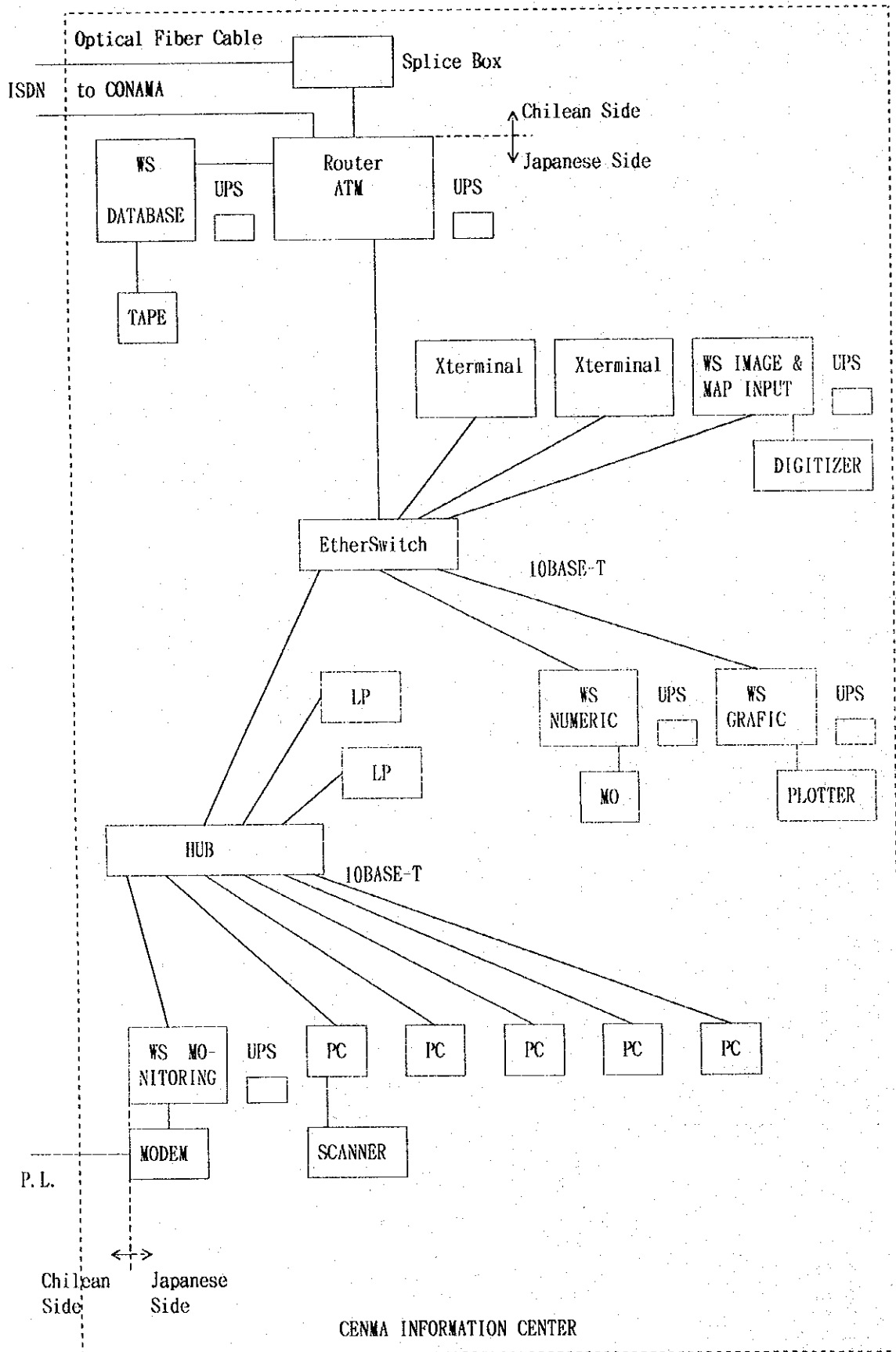


図 3-4 CENMA情報センターの機器接続例

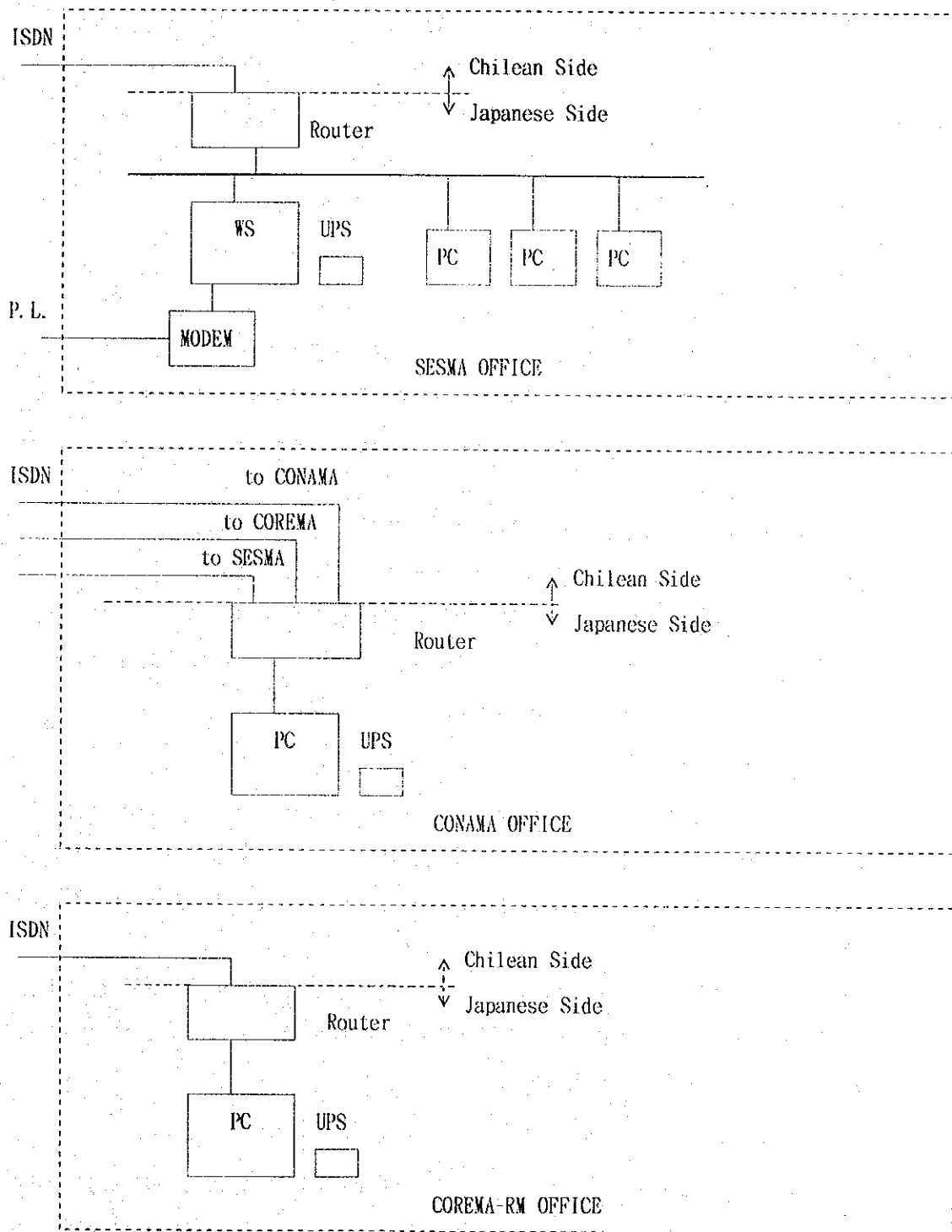


図3-5 SESMA、CONAMA、首都圏COREMA各事務所の
機器接続例

(1) CENMA情報センターの機材(グループA)

CENMAの情報処理棟に設置され、環境情報データベース構築用、大気汚染シミュレーション用の機材のほか、気象観測ネットワークからのデータ収集、水質測定局からのデータ収集などを行うパソコンないしワークステーション、および周辺装置から成る機材群である。これらは互いにLANにより、有機的に接続される。

情報センターが持つべき機能と必要な機材を以下に述べる。

①大気汚染、気象及び水質データの収集

サンチャゴ首都圏の大気汚染問題をはじめきちんとしたモニタリングとそれに基づいた措置が迅速に実施されることが、環境問題を解決する上で重要である。情報センターでは、MACAMネットワークを管理するSE SMAとの協力関係においてそれらのデータを蓄積し、新たに設置される気象測定データとも合わせて解析し、行政機関等に必要な情報を提供する。

気象及び水質の観測データはCENMAの機器で直接収集する。

データの収集は通信、あるいはテープ等の媒体による入力とする。MACAMネットワークのデータは、SE SMA事務所との間の高速回線により必要に応じて収集する。また過去の測定データの入力およびテープによる他機関とのデータ交換のためにテープドライブを接続する。

②環境情報データベース

現在、環境情報は関連する行政部門で独自に処理されており、一元的な管理は行われていない。環境情報データベースはこれらの情報をネットワークを通じ、あるいは職員が入力することにより蓄積すると共に、行政機関をはじめ関係機関の利用に供する。

データベース管理のため専用のワークステーションに環境データの蓄積に十分な容量のハードディスクを接続し、さらに既存の環境データベースを利用するためCD-ROMドライブを内蔵させる。

③気象モデリング

サンチャゴ首都圏の大気汚染は気象条件と密接に関わっており、大気汚染予測に基づいた迅速な措置を講じる上で、気象モデルの開発・適用が重要な課題である。このためには大量データの複雑な計算が必要であり、40M FROPS程度の処理速度をもつワークステーションを導入する。

④地図情報処理

環境情報の解析、予測結果等の表現のため、また環境情報データベース利用の

グラフィック・インターフェイスとして、地図情報システムが有効である。地図情報とデータベース上の属性情報とを関連させて表示・解析をすることができる。このためには専用のワークステーションと画像データを蓄積するための十分な容量のハードディスクを接続する。また地図等の入力のためのワークステーションを導入し、デジタイザーを接続する。

⑤ ローカルエリアネットワーク（LAN）および端末、周辺機器

各種機能をもった機器をLANによって結合することにより、機能の連携が容易になると共に、同時に複数の利用者が機能を活用することができる。レーザープリンターは2台とし、どのコンピューターからも利用できるようにLANに接続する。多くの利用者が同時に使うため、ネットワークを流れるデータ量が多くなり処理が遅くなるおそれがある。そこで情報を制御するためイーサスイッチを導入し、LANの高速化を図る。

情報センターの利用は40人程度と想定し、パーソナルコンピューター6台をLANに接続する。

通信以外の情報入力手段としては、端末装置のキーボードのほか、パーソナルコンピューターとイメージスキャナおよびOCRのソフトウェアにより、文字を判別し入力するための端末を導入する。

なお、当初の要請にはネットワークを管理するためのネットワークサーバが含まれていたが、ネットワーク上に能力のあるワークステーションがあれば、それによってこの機能を兼ねることができると判断したため、ネットワークサーバは削除することとした。

また、地方で環境問題を扱う職員がデータ処理をするためのパーソナルコンピューターの要請があったが、使用する人数、頻度等が明確でなく、必要性が低いと判断し対象から削除することとした。

ソフトウェアのバックアップのため、MOディスクを導入する。

サンチャゴの商用電源は、電圧が不安定であったり短時間の停電が頻発するため、特にワークステーションではハードウェアの故障やソフトウェアの破壊のおそれがある。そこで、CENMA情報センターをはじめ各機器については、UPS（無停電電源装置）を付け加えた。但し、情報センター全体の停電対策のための自家発電機の設置については、建物施設の付帯設備と考えられるので検討外とした。

なお、チリ側の要請は大容量のUPS1台であったが、容量が大きくなるとコストがかさむことと、小型のもの複数台に分けた方が危険分散が図れるため、停電により重大な損失が生ずる可能性のある機器について、小型の必要な容量のものを付けることとする。

(2) チリ大学ネットワークおよび関係諸機関との通信機材 (グループB)

4カ所のサイトの間には高速デジタル回線をひき、任意のデータ交換が可能なWANを構築する。そのため各サイトには回線とコンピュータまたはLANとの間にルータを設置する。

また、CENMAとチリ大学のネットワークの最も近い分岐点の間には光ファイバーが引かれることになっており、CENMAのルータはこの光ファイバーの通信仕様と対応したATMインターフェイスをもったものとする。

この接続によってCENMAの情報センターのLANがチリ大学ネットワークと接続されることになり、CENMAとチリ大学の関連部門とは互いに機器資源と情報の共有化を図り連携することができる。

(3) CONAMAおよび首都圏COREMAに設置する機材 (グループC)

CONAMA及び首都圏COREMAにはパーソナルコンピュータおよびネットワーク接続機器を設置する。これらのパーソナルコンピュータは、高速回線によるネットワークを通じてCENMA情報センターのデータベースにアクセスし、政策決定に利用する情報を得られるようにする。

(4) MACAMネットワークサポート機材 (グループD)

厚生省SEEMAの各自動測定局から電話回線を通じてのデータ収集、及び各種のデータ処理を行うための機材である。

現在のMACAMネットワークにおけるデータ収集システムは、開設時の制約から現在の5局が上限であり拡張性がない。今回の大気測定局増設に際しては、これら機器を全面的に更新し、将来の拡張性にも十分配慮して、局数あるいは項目の増減が容易にできるものとする。データの収集には従来のような専用回線ではなく公衆回線を使用し、測定局を順次呼び出してデータを収集する方式とする。

また、測定機のメンテナンス、データ管理用にパーソナルコンピュータ3台を導入する。

これらの機器によって処理されたデータは、高濃度出現時の対策・措置をスムーズに行うなどのため、リアルタイムでの他の機関とのデータの交換が必要となる。そのためデータ収集システムのワークステーションはCENMAのLANと高速回線で接続する。

(5) 各種ソフトウェア (グループE)

データベースの構築、解析用ソフトウェア開発に必要な基本的なソフトウェアを用意する。

3-2-9 排水処理システム

チリ国より要請があったのは、環境センター設立に伴う研究所排水処理システム一式である。

本排水処理システムはチリ国におけるモデルプラントとして位置づけ、日本の排水処理技術をハード、ソフト両面から移転を図るものとする。このため、装置はCENMAの正門・中庭に設置し一般に公開する構想が持たれている。

具体的なシステムの構成および能力等については、日本側の概念設計案を協議のうえ合意に至った。排水の種類としては実験排水と生活排水とし、処理水は既に敷設されている下水道管路へ放流する。また、排水処理において発生する汚泥および今回処理対象とならない少量の有害廃棄物を安全に保管する廃棄物処分施設も本排水処理システムの一環として建設される。

排水処理装置はチリ大学のラ・レイナキャンパス内の既存建屋に隣接する空地に新たに建設される。主要な装置とその処理能力は以下記の通りとする。

① 実験排水処理装置（処理能力：15 m³/d）

実験室内流し台及び室内排水溝より排出される重金属類、その他無機物、有機物を含む排水を処理するものである。この装置は調整槽、凝集槽、沈殿槽及び砂ろ過槽ならびに汚泥脱水設備、薬品注入設備などから構成される。

② 生物処理装置（処理能力：8.0 m³/d）

トイレ及び食堂などからの生活排水を前沈殿槽、接触曝気槽及び後沈殿槽などよりなる浄化槽により処理する。

③ 廃棄物処分施設

汚泥脱水設備からの汚泥は重金属などの有害物を含むので、遮断型固形廃棄物ピットに埋め立て処分される。また、実験に伴い発生する少量のシアン、6価クロム、水銀、フッ素、有機リン化合物及び有機溶媒などはケミカルドラム缶に充填し、固形廃棄物ピットに併設される置き場に保管される。

3-2-10 車 両

車両についてはチリ国側の自助努力を求めめるため、モニタリング活動における現場の巡回点検、あるいは発生源の立入り検査等に必要不可欠と思われる最低限のもののみ計画に含めた。

一方、現地への機材の運搬において荷台への安全な上げ下ろしの観点から、当初要請にはなかったが、昇降機付きの小型トラックを加えた。

3-3 プロジェクトの最適案の基本設計

3-3-1 各種機材計画に関わる基本設計

現地での要請内容の確認および協議に基づき、以下の設計方針に留意して国内解析を行い、基本設計案を作成した。

(1) 各種機材の選定方針

本プロジェクトにおける各種機材計画に当たっては、以下の点に特に留意した。

- ①適切な機種を選定： チリ側の活動およびプロ技の活動において要求される基本的性能を確保する上で、必要かつ十分な仕様であること。
- ②現地保有技術との整合： 既に現地で実施しているプロジェクトとの間で技術的な整合性があり、使用に習熟しているなど既存ノウハウを活用できること。
- ③維持管理、アフターケア： 各機材は長期にわたって継続的に使用されるものであるから、選定に当たってはアフターケア重視の観点から、スペアパーツの調達や故障時の対応など、現地の保守サービス体制が整っていること。
- ④運転用資材の入手性： 使用する消耗品について、代理店等があってチリ国内にて入手が容易であること。
- ⑤現地の維持負担： チリ国側のカウンターパートは大学関係者等が多く、利用において技術上の問題は少ないが、日常の継続的利用にあたって要員およびコストの負担が大きすぎないこと。
- ⑥上記の観点から、第三国製品を含めて現地調達の可能な機材を検討する。

(2) 情報システムの設計方針

CENMAの環境情報システムの基本的な構成を決定するための条件は以下の通りである。

- ①CENMAのLANおよび関係諸機関のネットワーク、チリ大学ネットワークとの接続など、情報システムの機能にとってネットワークの役割が大きい。チリ大学のネットワークで使用されている主要機種はUNIXであり、それらとの互換性を考慮する。
- ②大気汚染の予測のための気象のモデリングには高速な数値計算ができるコンピュータの導入が必要である。また環境情報データベースには大量データの蓄積と高速な検索能力が求められる。

③環境情報の処理のため、チリ大学を含む多機関の利用者が共同して使用し、行政ニーズにも迅速に対応できる必要がある。

一方、特に情報機器における条件として、次のことを考慮した。

④チリには米国の主要なコンピュータメーカーの代理店があり、パーソナルコンピュータをはじめとしてコンピュータは広く普及している。コンピュータは米国からの輸入が主流であるが、システム構築、ソフトウェア開発は国内で対応できる。また、必要な消耗品等の入手も容易である。

⑤UNIXワークステーションは昨今のダウンサウジングの流れの中で、パーソナルコンピュータと並んで最も一般的なコンピュータの一つとなっている。またUNIXワークステーションは、現在の主流となっているLANの技術を含んでおり、ネットワーク構築に最も適したコンピュータといえる。一方パーソナルコンピュータの高速化、大容量化、ネットワーク化も進んでいるが、現状では情報システムの中でデータベース、イメージ処理等を担うには能力不足である。

以上の条件より、情報機器の設計方針は以下の通りとする。

- 1) ネットワークの中心となるCENMAの情報センターでは、UNIXワークステーションを中心に主要な機器をネットワークとして接続する。
- 2) 大量データの処理、高速な処理が必要な機能は専用のワークステーションによって処理されることとする。
- 3) 情報センターを利用する多くの人々が使用するため、必要な数量の端末を導入する。
- 4) それぞれの機関の間の情報の交換および、情報機器の効果的な利用のためサイト間をWANで接続する。
- 5) ソフトウェアはアプリケーションの開発に必要な基本的なものを整備する。

(3) 基本計画

基本設計の結果、選定された機材の名称および数量を、以下のとおりグループに分けて一覧表とした。

・表 3 - 2 :	大気汚染自動測定局	(グループ H1、H2、H3、I)
・表 3 - 3 :	固定発生源測定機材	(グループ G)
・表 3 - 4 :	室内空気環境等測定機材	(グループ J)
・表 3 - 5 :	気象観測機材	
	地上気象観測機材	(グループ F1)
	大気境界層観測機材	(グループ F2)
	高層気象観測機材	(グループ F3)
・表 3 - 6 :	水質測定機材	(グループ K)
・表 3 - 7 :	情報システム関係機材	
	CENMA 情報センター機材	(グループ A)
	通信機材	(グループ B)
	CONAMA および首都圏 COREMA 用	(グループ C)
	MACAM ネットワークサポート機材	(グループ D)
	ソフトウェア	(グループ E)
・表 3 - 8 :	車両	(グループ L)

なお、水質自動測定局における自動モニタリング装置のフローシートを図 3 - 6 に、装置の設置場所を図 3 - 7 に、サンプリング配管図を図 3 - 8 に示す。

表 3-2 大気汚染自動測定局 (その1)

H1 ; 大気汚染測定局 (固定局) 機材
 H2 ; 大気汚染測定局 (移動局) 機材
 H3 ; 既存局の更新・補充機材
 I ; 測定局維持管理用機材

機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
H1-1 大気自動測定局舎 (固定局)	3	大気自動計測器等を収納するための コンテナ型局舎	1. 計測器固定ラック : 19in. 周囲に50cm以上のメンブリス・ス・ラスを 有すること 2. 作業台 : 約 100(W)×100(D)×100(H)、椅子付き 3. 気象センサー用マスト固定部 : 可倒式または固定式 4. ボンベ収納部 : 5本以上収納 5. 配電盤 : UPS (3 kVA) に接続 電源ケーブル導入口 6. 試料大気導入管 : 防護網付きガラス製またはステンレス製 7. 試料大気採取分配器 : ほう珪酸ガラス製、ドリフトラフ、吸引ポンプ 8. 昇降用梯子・屋外作業ステージ : 着脱可能な梯子 9. 室内空調設備 : 空調範囲 20~25℃ 10. 照明設備 11. アラーム付きドア 12. 防爆型換気扇
H1-2 二酸化硫黄自動計測器	3	大気中の二酸化硫黄濃度測定	測定原理 : 紫外線蛍光法 濃度測定範囲 : 0~20 ppm、検出下限 : 0.5 ppb
H1-3 窒素酸化物自動計測器	3	大気中の窒素酸化物(NO、NO ₂)濃 度測定	測定原理 : 化学発光法 濃度測定範囲 : 0~20 ppm、検出下限 : 0.5 ppb
H1-4 一酸化炭素自動計測器	3	大気中の一酸化炭素濃度測定	測定原理 : 非分散赤外線吸収法 (ガスフィルター相関方式) 濃度測定範囲 : 0~200 ppm、検出下限 : 0.05 ppm
H1-5 オゾン自動計測器	3	大気中のオゾン濃度測定	測定原理 : 紫外線吸収法 濃度測定範囲 : 0~20 ppm、検出下限 : 0.5 ppb
H1-6 炭化水素自動計測器	3	大気中のメタン及び非メタン炭化水 素濃度測定	測定原理 : FID 検出器方式 濃度測定範囲 : 0~100 ppm、検出下限 : 0.1 ppm 水素発生器付き

表3-2 (その2)

	機材名	数量	目的、用途	主要スペック
HI-7	浮遊粒子状物質自動計測器	3	大気中の浮遊粒子状物質(PM10)の濃度測定	測定原理：TEOM方式、PM10 濃度測定範囲：0～5 mg/m ³ 、検出下限：5 μg/m ³
HI-8	校正ガス希釈装置	3	各計測器への低濃度校正ガス供給	希釈方式：マスフロー方式/O ₂ 校正ガス発生法：GPT方式 発生ガス量：最大 10 l/min、希釈率：約 1/100～1/4000 標準ガスInlet数：4以上
HI-9	ゼロガス発生装置	3	校正ガス希釈装置へのゼロガス供給 (SO ₂ , NO _x , O ₃ の除去) (COおよび炭化水素の低減)	発生ガス量：20 l/min (at 20 psig) 排出ガス調圧機能付き
HI-10	標準ガスシリンダー及び調圧器	3	各計測器校正用の標準ガス及びガス圧力の調整用	標準ガス：SO ₂ -N ₂ 、濃度 500 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー NO-N ₂ 、濃度 500 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー CO-N ₂ 、濃度 40 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー CH ₄ -Air、濃度 45 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー 調圧器：2 段式圧力調整、ステンレス製ダイヤフラム 1 次側圧：250 kg/cm ² 、2 次側圧：6 kg/cm ²
HI-11	気象観測装置	3	大気汚染監視に伴う地上気象測定	微風向風速計：プロペラ式または三杯式、光パルス検出方式 測定範囲 0.4～40 m/s 温度計：白金抵抗式、測定範囲 -40～+60 °C 湿度計：静電容量式、測定範囲 0～100 % マスド：地上高10m、可倒式またはステッピング付き
HI-12	データ収録・処理システム	3	各計測器よりの大気・気象データを収集・処理・表示し、センター局へ電話回線によりデータ送信	データ処理装置本体：アナログ入力12～16チャンネル、A/D変換 レンジ信号入力、モデム制御・データ通信機能付き 記憶容量 20日間の10分値を記録 モデム：ヘイズ互換、MNP 5規格、通信速度 2400～9600 bps アイソレーションアンプ
HI-13	無停電電源	3	瞬間停電及び電圧変動への対応	3 KVA、50Hz、10分間保持、常時インバータ方式

表3-2 (その3)

	機材名	数量	目的、用途	主要スペック
H2-1	大気自動測定局舎(移動局)	2	大気自動計測器等を収納するための移動式トレローラ型局舎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 牽引車と連動するブレーキシステム付き 2. 車台固定用ジャッキ : 4ヶ所 3. 外部電源導入コード : 全長50m、巻取りール付き 4. 配電盤 : UPSおよびAVR(3kVA)に接続(以下はHI-1と同一仕様) 5. 計測器固定ラック : 19インチ、周囲に50cm以上のメンテナンススペースを有すること 6. 作業台 : 約100(W)×100(D)×100(H)、椅子付き 7. 気象センサー用マスト固定部 : 可倒式または固定式 8. ボンベ収納部 : 5本以上収納 9. 試料大気導入管 : 防護網付きガラス製またはステンレス製 10. 試料大気採取分配器 : ほう珪酸ガラス製、ドレトラップ、吸引ポンプ。 11. 昇降用梯子・屋外作業ステージ : 着脱可能な梯子 12. 室内空調設備 : 空調範囲 20~25℃ 13. 照明設備 14. アラーム付きドア 15. 防爆型換気扇
H2-2	二酸化硫黄自動計測器	2	大気中の二酸化硫黄濃度測定	測定原理 : 紫外線蛍光法 濃度測定範囲 : 0~20 ppm、検出下限 : 0.5 ppb、(HI-2と同一)
H2-3	窒素酸化物自動計測器	2	大気中の窒素酸化物(NO、NO ₂)濃度測定	測定原理 : 化学発光法 濃度測定範囲 : 0~20 ppm、検出下限 : 0.5 ppb、(HI-3と同一)
H2-4	一酸化炭素自動計測器	2	大気中の一酸化炭素濃度測定	測定原理 : 非分散赤外線吸収法(ガスフィルター相関方式) 濃度測定範囲 : 0~200 ppm、検出下限 : 0.05 ppm、(HI-4と同一)
H2-5	オゾン自動計測器	2	大気中のオゾン濃度測定	測定原理 : 紫外線吸収法 濃度測定範囲 : 0~20 ppm、検出下限 : 0.5 ppb、(HI-5と同一)
H2-6	炭化水素自動計測器	2	大気中のメタン及び非メタン炭化水素濃度測定	測定原理 : FID検出器方式 濃度測定範囲 : 0~100 ppm、検出下限 : 0.1 ppm、(HI-6と同一) 水素発生器付き

表 3-2 (その4)

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
H2-7 浮遊粒子状物質自動計測器	2	大気中の浮遊粒子状物質(PM10)の濃度測定	測定原理：T E O M方式、P M10 濃度測定範囲：0～5 μg/m ³ 、検出下限：5 μg/m ³ 、(H1-7と同一)
H2-8 校正ガス希釈装置	2	各計測器への低濃度校正ガス供給	希釈方式：マスフロー方式/O ₂ 校正ガス発生法：G P T方式 発生ガス量：最大 10 l/min、希釈率：約 1/100～1/4000 標準ガス Inlet数：4以上 (H1-8と同一)
H2-9 ゼロガス発生装置	2	校正ガス希釈装置へのゼロガス供給 (SO ₂ 、NO _x 、O ₃ の除去) (COおよび炭化水素の低減)	発生ガス量：20 l/min (at 20 psig) 排出ガス調圧機能付き (H1-9と同一)
H2-10 標準ガスシリンダー及び調圧器	2	各計測器校正用の標準ガス及びガス圧力の調整用	標準ガス：SO ₂ -N ₂ 、濃度 500 ppm、精度 ± 1.5%、10L シリンダー NO-N ₂ 、濃度 500 ppm、精度 ± 1.5%、10L シリンダー CO-N ₂ 、濃度 40 ppm、精度 ± 1.5%、10L シリンダー CH ₄ -Air、濃度 45 ppm、精度 ± 1.5%、10L シリンダー 調圧器：2 段式圧力調整、ステンレス製ダイヤフラム 1 次側圧：250 kg/cm ² 、2 次側圧：6 kg/cm ²
H2-11 気象観測装置	2	大気汚染監視に伴う地上気象測定	微風向風速計：プロペラ式または三杯式、光パルス検出方式 測定範囲 0.4～40 m/s 温度計：白金抵抗式、測定範囲 -40～+60 °C 湿度計：静電容量式、測定範囲 0～100 % マスト：地上高10m、可倒式またはステップ付き、(H1-11と同一)
H2-12 データ収録・処理システム	2	各計測器よりの大気・気象データを収集・処理・表示し、センター局へ電話回線によりデータ送信	データ処理装置本体：アナログ入力12～16チャンネル、A/D変換 レンジ信号入力、モデム制御・データ通信機能付き 記憶容量：20日間の10分値を記録 モデム：ヘイズ互換、MNP 5規格、通信速度 2400～9600 bps セルラーホン・インターフェース付き データ通信：セルラーホン使用、自動着信可 アイソレーションアンプ

表3-2 (その5)

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
H2-13 無停電電源+定電圧装置	2	移動測定局用	UPS: 3kVA、50 Hz、10分間保持、常時インバータ方式/ AVR: 純電子式、入力 AC220V ±15%、出力 AC220V ±1%
H3-1 ラック/配管/排気部	5	既存局の大気自動計測器等を収納するラックおよびラックに付帯の機材	測定機収納ラック: 19インチ (w) 製標準ガス供給用配管: ステンレス製 標準ガス・サンプルガス切り替え用電磁弁: 接ガス材質 テフロン 排気ファン: 200 l/min 以上
H3-2 二酸化硫黄自動計測器	4	大気中の二酸化硫黄濃度測定	測定原理: 紫外線蛍光法 濃度測定範囲: 0 ~ 20 ppm、検出下限: 0.5 ppb、(HI-2と同一)
H3-3 窒素酸化物自動計測器	4	大気中の窒素酸化物(N ₂ O、NO ₂)濃度測定	測定原理: 化学発光法 濃度測定範囲: 0 ~ 20 ppm、検出下限: 0.5 ppb、(HI-3と同一)
H3-4 一酸化炭素自動計測器	1	大気中の一酸化炭素濃度測定	測定原理: 非分散赤外線吸収法 (ガスフィルター相関方式) 濃度測定範囲: 0 ~ 200 ppm、検出下限: 0.05 ppm、(HI-4と同一)
H3-5 オゾン自動計測器	5	大気中のオゾン濃度測定	測定原理: 紫外線吸収法 濃度測定範囲: 0 ~ 20 ppm、検出下限: 0.5 ppb、(HI-5と同一)
H3-6 炭化水素自動計測器	5	大気中のメタン及び非メタン炭化水素濃度測定	測定原理: FID検出器方式 濃度測定範囲: 0 ~ 100 ppm、検出下限: 0.1 ppm、(HI-6と同一) 水素発生器付き
H3-7a 浮遊粒子状物質自動計測器	3	大気中の浮遊粒子状物質(PM10)の濃度測定	測定原理: TEOM方式、PM10 濃度測定範囲: 0 ~ 5 mg/m ³ 、検出下限: 5 μg/m ³ 、(HI-7と同一)
H3-7b 浮遊粒子状物質サンブラー	1	浮遊粒子状物質自動計測器(TEOM)に付属する化学分析用試料の採取器	フィルターホルダー数: 8ヶ、スタンド付き 日時設定、時間帯設定、ライン選択可能
H3-8 校正ガス希釈装置	5	各計測器への低濃度校正ガス供給	希釈方式: マスフロー方式/O ₂ 校正ガス発生法: GPT方式 発生ガス量: 最大 10 l/min、希釈率: 約 1/100 ~ 1/4000 標準ガス Inlet数: 4以上 (HI-8と同一)

表3-2 (その6)

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
H3-9 ゼロガス発生装置	5	校正ガス希釈装置へのゼロガス供給 (SO ₂ , NO _x , O ₃ の除去) (COおよび炭化水素の低減)	発生ガス量: 20 l/min (at 20 psig) 排出ガス調圧機能付き (HI-9と同一)
H3-10 標準ガスシリンダー及び調圧器	5	各計測器校正用の標準ガス及びガス 圧力の調整用	標準ガス: SO ₂ -N ₂ 、濃度 500 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー NO-N ₂ 、濃度 500 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー CO-N ₂ 、濃度 40 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー CH ₄ -Air、濃度 45 ppm、精度±1.5%、10L シリンダー 調圧器: 2 段階式圧力調整、ステンレス製ダイヤフラム 1 次側圧: 250 kg/cm ² 、2 次側圧: 6 kg/cm ²
H3-11 気象観測装置	4	大気汚染監視に伴う地上気象測定	微風向風速計: プロペラ式または三杯式、光パルス検出方式 測定範囲 0.4~40 m/s 温度計: 白金抵抗式、測定範囲 -40~+60 °C 湿度計: 静電容量式、測定範囲 0~100 % マスド: 地上高10m、可倒式またはステップ付き、(HI-11と同一)
H3-12 データ収録・処理システム	5	各計測器よりの大気・気象データを 収集・処理・表示し、センタ局 へ電話回線によりデータ送信	データ処理装置本体: アナログ入力12~16チャンネル、A/D変換 レンジ番号入力、モデム制御・データ通信機能付き 記憶容量 20日間の10分値を記録 モデム: ヘイズ互換、MNP 5 規格、通信速度 2400~9600 bps アイソレーションアンプ (HI-12と同一)
H3-13 無停電電源	5	瞬間停電及び電圧変動への対応	3 kVA、50Hz、10分間保持、常時インバータ方式、(HI-13と同一)
I-1 分析天秤	1	採取した浮遊粒子状物質サンプルの 重量測定用	皿式、対流防止フード付き 測定レンジ: 0~160g 読取限度: 10 μg 秤量室寸法: 約 180(W)×150(D)×190(H) mm
I-2 デシケータ (恒温恒湿チャンバー)	1	浮遊粒子状物質サンプルの調湿 (コグイション用)	寸内部材質: ステンレス 棚板数: 5 段 耐荷重: 10 kg

表 3-2 (その7)

	機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
I-3	無停電電源 (オンライン)	1	リファレンスラボのマザー機への電源安定供給	容量 2kVA、50 Hz、10分間保持、常時インバーター方式
I-5	超音波洗浄器	1	定期点検及び修理時の、キャピラリー等洗浄用	自励発信方式、ステンレス槽、タンク容量：6 リットル、洗浄タイマー：最大99分、外寸：230(W)×350(H)×20(D) mm
I-6	定電圧電流発生器	1	計測器の出力調整、基板故障部位の特定等に使用	発生電圧：120mV～36V (4レンジ)、分解能：各レンジの 10^{-4} 発生電流：0～24mA (1レンジ)、分解能：各レンジの 10^{-4} LCD表示
I-7	定電圧電源	1	計測器故障時の応急修復及び故障部位の特定等	発生電圧：0mV～36V、分解能：10mV、LCD表示 発生電流：0～1A、分解能：10mA
I-8	工具及びケース	2	大気測定局の専用保守工具	アタッシュケース (外寸：約460(W)×130(H)×350(D) mm) 収納工具(例)：ドライバー、プライヤ、ニハバ、ソケット、スパナ、ペンチ、メジャー、カッター 半田ごて、やすり、ヒートセット、デジボウル
I-9	流量校正器	1	ガス流量の高精度標準器	マスフロー測定方式、3セル交換による流量レンジ選択 測定レンジ：1～10 ml/min、10 ml/min～10 l/min、50 ml/min～50 l/min
I-10	標準ガス分割器 (10等分)	1	計測器の感度及び直線性の確認用	流量比混合法、ガス希釈混合(10等分割)、分割精度：0.5%、手動分割、重量 3～5 kg
I-12	オゾン自動計測器	1	各測定局のオゾン自動計測器の第1次標準として、リファレンスラボのマザー器	測定原理：紫外線吸収法 濃度測定範囲：0～20 ppm、検出下限：0.5 ppb、(HI-5と同一)

I-4, I-11 欠番

表3-3 固定発生源測定機材

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
G-1 ダスト試料等速採取装置(普通型)	1	排ガス中のダスト濃度測定用	コントローラ部：ポンプ、傾斜モノメーター、乾式モノメーター AC 220 V, 50 Hz 試料採取部：K熱電対、採取管及びピト管(ウエスタン型)、 円筒ろ紙ホルダー 加熱配管部およびドレインキチャージャー部
G-2 ダスト分級捕集器	2	排ガス中のダストの粒径分布測定用 G-1、G-3に接続	分級方式：慣性衝突分離方式 分級範囲：約 0.36~30 μm(8 段分級) L型採取ノズル、テフロン又はステンレスガスケット使用 最高煙道温度：815 °C
G-3 ダスト試料等速採取装置(平衡型)	1	排ガス中のダスト濃度測定用 自動等速吸引式	差圧検出部：マイコンによる等速吸引流量制御, 0~30 l/min 制御部：ステッピングモーターでの自動制御 AC 220 V, 50 Hz 試料採取部：K熱電対、加熱採取管、ピト管(ウエスタン型) 円筒ろ紙ホルダー 流量計：リークテスト用流量計、 円筒ろ紙ホルダー
G-4 燃焼排ガスメーター(携帯型)	1	排ガス中の多成分の汚染ガス濃度を 同時測定	同時測定型(O ₂ , CO, CO ₂ , SO ₂ , NO, NO _x , 温度) O ₂ ：ガルバニ電池式、0~21 Vol% CO：定電位電解方式、0~4000 ppm CO ₂ ：定電位電解方式、0~各燃料の最大値 SO ₂ ：定電位電解方式、0~4000 ppm NO：定電位電解方式、0~3000 ppm LCD表示、プリンタ出力/採取管付属
G-5 燃焼排ガス分析計(可搬型)	1	排ガス中の多成分の汚染ガス濃度を 同時測定	多成分同時測定型(O ₂ , CO, CO ₂ , SO ₂ , NO, NO _x , 温度) 測定原理：定電位電解方式 O ₂ ：0~21 Vol%, CO：0~4000 ppm CO ₂ ：0~各燃料の最大値, SO ₂ ：0~4000 ppm NO：0~2000 ppm, NO _x ：0~100 ppm LCD表示、プリンタ出力、加熱採取管付属

表3-4 室内空気環境等観測機材

	機材名	数量	目的、用途	主要スペック
J-1	浮遊粒子状物質自動計測器	2	道路沿道等における浮遊粒子状物質濃度の連続測定	測定原理：TEOM方式、PM10 屋外設置型：エアコン付きシェルター 濃度測定範囲：0～5 mg/m ³ 、検出下限：5 μg/m ³
J-2	浮遊粒子状物質自動計測器 (サンプラー付き)	2	道路沿道等における浮遊粒子状物質濃度の連続測定	測定原理：TEOM方式、PM10 屋外設置型：エアコン付きシェルター 濃度測定範囲：0～5 mg/m ³ 、検出下限：5 μg/m ³ 分析用試料採取器： フィルターホルダー数：8ヶ 日時設定、時間帯設定、ライン選択可能、スタンド付き
J-3	ハイボリュームエアースンプラー	3	10ミクロン以下の浮遊粒子状物質採取用	EPA規格、慣性衝突方式による10μm以上の粒子の分離 装着ろ紙寸法 20×25cm 吸引流量 1000～2000 l/min、マスフロー流量制御
J-4	ダイコトマスサンプラー (PM10/PM 2.5)	2	呼吸器に侵入する粉じんの2段階分級捕集用	EPA規格、10ミクロンと2.5ミクロンの2段階分離 プレセパレーター分級（慣性衝突分離方式による10μm分離） 2.5μmでの分級：バーチャルインパクター方式 フィルター材質：テフロンメンブラン、総流量：約17 l/min
J-5	ダイコトマスサンプラー (PM5/PM 2.5)	2	呼吸器に侵入する粉じんの2段階分級捕集用	EPA規格、5ミクロンと2.5ミクロンの2段階分離 プレセパレーター分級（慣性衝突分離方式による5μm分離） 2.5μmでの分級：バーチャルインパクター方式 フィルター材質：テフロンメンブラン、総流量：約17 l/min
J-7	エアロゾル濃度計	1	呼吸器に侵入する粉じん濃度測定	測定方式：光散乱方式、高精度型 測定粒子サイズ：0.1～10μm、測定範囲：0.1 μg/m ³ ～400 mg/m ³ 、 精度：±0.3 μg/m ³ 、流量：約2 l/min 電源：AC220V、50Hz または内蔵バッテリー LCD表示

表3-4 (その2)

	機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
J-8	個人用カスケードインパクター	2	呼吸器に侵入する粉じんの粒径分布測定用。個人暴露の測定用	分級方式：慣性衝突分離方式（8段分級） 測定粒子サイズ：20～0.5 μ m 小型吸引ポンプ付属、衣服に装着
J-9	個人用エアロゾル濃度計	2	呼吸器に侵入する粉じん濃度測定	測定方式：光散乱方式、携帯型 測定粒子サイズ：0.1～10 μ m、 測定範囲：0.1 μ g/m ³ ～400 mg/m ³ 、精度： \pm 0.3 μ g/m ³ 電源：内蔵バッテリー、LCD表示
J-10	携帯型ガス分析計（作業環境用）	1	作業環境における空気中ガス濃度測定用	測定方式：定電位電解方式および触媒燃焼方式、採取方式：拡散式 携帯型、内蔵バッテリー、LCD表示、RS-232C出力 測定ガスおよび測定範囲、分解能 SO ₂ : 0～20 ppm、0.1 ppm NO : 0～100 ppm、1.0 ppm NO ₂ : 0～50 ppm、0.1 ppm CO : 0～500 ppm、1.0 ppm H ₂ S : 0～100 ppm、1.0 ppm O ₃ : 0～5 ppm、 \pm 8 %F.S THC : 0～5 Vol%、0.1 Vol% ※測定範囲：0～200 ppm、1.0 ppm

J-6 欠番

表3-5 気象観測機材

F1; 地上気象観測機材
 F2; 大気境界層観測機材
 F3; 高層気象観測機材

	機材名	数量	目的、用途	主要スペック
F1-1a	標準気象測定局	5	地上気象観測ネットワーク用。主としてサンチャゴ市周辺部に設置。連続測定データをセンターへ送信	微風向風速計：プロペラ式または三杯式、光パルス検出 測定範囲 0.4~40 m/s 温度計：白金抵抗式、-40~+60 °C 湿度計：静電容量式、0~100 % 日射計：シリコン電池センサ、スペクトルレンジ 305~2800 nm 気圧計：シリコン静電容量方式、測定範囲 600~1060 hPa 雨量計：転倒ます方式、分解能 0.1 mm データ処理装置：アナログ入力12~16チャンネル、A/D変換モジュール制御・データ通信機能付き 記憶容量；20日間の10分値を記録 モデム：ヘイズ互換、通信速度；2400~9600 bps ソーラパネル容量；20W マスト；地上高10m、可倒式
F1-1b	紫外線計 (UV計)	2	予測モデルに光化学反応のパラメータを入れるため紫外線量を測定するサンチャゴ市内の気象測定局2局に装備	スペクトルレンジ 290~380nm
F1-2	簡易気象測定局	5	地上気象観測ネットワーク用。主としてサンチャゴ市街部に設置。連続測定データをセンターへ送信	微風向風速計：プロペラ式または三杯式、光パルス検出 測定範囲 0.4~40 m/s 温度計：白金抵抗式、-40~+60 °C 湿度計：静電容量式、0~100 % データ処理装置：アナログ入力12~16チャンネル、A/D変換モジュール制御・データ通信機能付き 記憶容量；20日間の10分値を記録 モデム：ヘイズ互換、通信速度；2400~9600 bps ソーラパネル容量；20W マスト；地上高10m、可倒式

表 3 - 5 (その 2)

	機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
F2-1	係留気球観測システム	1	大気境界層の気象データを一定高度で観測	係留気球：ウレタン製。ゾンデを吊って高度1kmまで上昇 ゾンデ：三杯式風向計、マグネットコンパス式風速計(0~20 m/s) 温度計(+50~-60 °C)、湿度計(0~100 %RH) 重量 約250 g、夜光灯付き 巻取ウインチ：AC220V、50Hz、巻取スピード 0~2 m/s可変 データ収集・処理：受信周波数 400MHz、RS-232C出力、プリンタ
F2-2a	低層ラジオゾンデ観測システム	1	高度2kmまでの温度・湿度・気圧測定(地上局)	測定方式：自動追跡方式またはパッシブ測定方式 搬送周波数：400MHz または 1680MHz レコーダー、処理ソフト、夜光灯付き ゾンデセンサー校正器；較正抵抗器、基準温・湿度計、基準気圧計
F2-2b	低層ゾンデ及び気球	300	同上付属品	ゾンデ：測定項目および測定範囲 気圧(1050~3 hPa) 温度(+60~-90 °C) 湿度(0~100 %R) H 気球：重量 約60~100 g 電池：注水電池
F2-3	境界層プロファイラー (RASS付き)	1	サンチャゴ首都圏の大気汚染物質の拡散方位に対する広域的監視。大気境界層の風向・風速・温度をリモートセンシングにより連続的に測定	観測項目：高度別平均風向・風速、高度別平均成分風速 高度別平均標準偏差、高度別温度 観測対象高度：約100~2000m 観測高度間隔：50m以上
F3-1a	高層ゾンデ観測システム	1	高度30kmまでの温度・湿度・気圧を測定(地上局)	測定方式：Global Positioning System (GPS) 搬送周波数：395~410 MHz レコーダー、処理ソフト、夜光灯付き ゾンデセンサー校正器；較正抵抗器、基準温・湿度計、基準気圧計

表3-5 (その3)

	機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
F3-1b	高層ゾンデ及び気球	350	同上付属品	ゾンデ：測定項目および測定範囲 気圧 (1050～3 hPa) 温度 (+60～-90 °C) 湿度 (0～100 %RH) 気球：重量 約600 g 電池：注水電池
F3-2	水素発生装置	1	高層ゾンデ用気球に充填する水素ガスの発生	化学反応による水素発生システム 水素発生量：3 m ³ 以上 (15°C, 760mmHg) シリンダー容積：45 L
F3-3	風向・風速計 構成要素：風向・風速計 変換器 データロガー 電源部等	1	高層ゾンデ放球時の地上風向及び風速確認用	微風向風速計：プロペラ式または三杯式、光パルス検出 測定範囲 0.4～40 m/s 温度計：プラチナRTDセンサー 測定範囲 -40～+60 °C 湿度計：静電容量式 測定範囲 0～100 % データ処理用装置本体：アナログ入力2チャンネル、A/D変換 記憶容量；20日間の10分値を記録 マスト：地上高10m、可倒式 電源：AC220V, 50Hz

表3-6 水質測定機材

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
K-1 携帯型水質検出器	3	自然水および排水等の現地チェック	pH 0~14/電導度: 0~100 μ S/cm/濁度: 0~800 NTU/溶存酸素: 0~20mg/l/温度: 0~50°C
K-2 携帯型水分析キット	2	自然水および排水等の簡易テスト	測定項目: 酸性度、アルカリ度、臭素、CO ₂ 、塩素イオン、遊離塩素、クロム、色度・透明度、電導度、銅、硬度、ヨウ素、全鉄、マンガン-PAN、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、溶存酸素、pH、反応性リン、全リン、珪酸、硫酸イオン、硫化物イオン
K-3 サンプリングポンプ (可搬型)	10	ポータブルタイプの水試料採取装置	構成要素: 保護キャビネット、C-MOS制御機構、真空ポンプ、10リットルサンプリング容器/ 吸引高さ: サンプリング容器から6m/ 吸引時間: 0~24h(15minききみ)、タイマーセット機能
K-4 水質自動測定局	1	水質の自動モニタリング	水質自動監視装置 計測部本体 水温測定ユニット: 白金抵抗式、-10~40°C pH測定ユニット: ガラス電極法、pH 2~12 電導度測定ユニット: AC双極電極、0~2000 μ S/cm 溶存酸素測定ユニット: ポーログラフ膜電極法、0~20mg/l 塩素イオン測定ユニット: イオン電極法、3~300ppm、 洗剤タンクユニット/採水・洗浄制御部/指示処理部、プリンタ、データメモリー部、指示記録計部ケース/ 全有機炭素(TOC)測定装置: 燃焼・非分散赤外線法、0~1000mgC/l 試料水槽、アイソレータ(DC 0~1V)/デ-ホルド機構、希釈測定機構/主調整槽、100l受水槽付き洗浄ポンプ/動力制御盤、エアコンプレッサ、打点記録計(8打点)、データロガー(8項目)、V/I変換器 テレメータシステム: コンピュータ本体、CRTディスプレイ、プリンタ、RS232Cモデム、処理ソフトウェア、 定電圧電源装置(AVR)

表3-6(その2)

	機材名	数量	目的、用途	主要スペック
K-5	携帯型水質検出器	3	水源水の現地チェック	pH 0~14 / 電導度: 0~100 μ S/cm / 濁度: 0~800 NTU / 溶存酸素: 0~20mg/l / 温度: 0~50°C
K-6	サンプリングポンプ (可搬型)	10	ポータブルタイプの水源用水試料の採取装置	構成要素: 保護キャビネット、C-MOS制御機構、真空ポンプ、10リットルサンプリング容器 / 吸引高さ: サンプリング容器から6m / 吸引時間: 0~24h(15minきざみ)、タイマーセット機能

表3-7 情報システム関係機材

A : CENMA情報センター機材
 B : 通信機材
 C : CONAMAおよび首都圏COREMA用
 D : MACAMネットワークサーバー機材
 E : ソフトウェア

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
A-2 ワークステーション (測定局データ収集用)	1	大気、気象、水質測定局のデータ収集	本体 : Specint92 60以上、32MB RAM、3.6GB HDD モニター : Color CRT、17"
A-3 モデム	1	大気、気象、水質測定局のデータ収集	ITU-T V.34、最高速度28.8kbps
A-4 ソフトウェア (大気及び気象モニタリング用)	1	大気測定局および気象測定局データの収集	公衆回線対応、それぞれ10以上の測定局からのデータ収集可能
A-6 パーソナルコンピュータ (データ入力用)	1	印刷物等からのデータ入力用	本体 : 486DX2、12MB RAM、540MB HDD、SCSI I/F モニター : 15" Color CRT
A-7 イメージスキャナー	1	印刷物等からのデータ入力用	カラー、1200 x 1200 dpi
A-8 ワークステーション (画像、地図入力用)	1	画像、地図の入力、処理用	本体 : Specint92 60以上、32MB RAM、3.6GB HDD モニター : Color CRT、17"
A-9 ディスプレイザ (ワークステーション用)	1	画像、地図の入力用	20" x 20"
A-10 ワークステーション (データベースサーバー用)	1	環境情報データベースの管理用	本体 : Specint92 60以上、64MB RAM、7.2GB HDD モニター : 17" Color CRT
A-11 ワークステーション (気象、大気モニタリング用)	1	気象、大気モデル開発用	本体 : Specint92 100以上、96MB RAM、7.2GB HDD モニター : 17" Color CRT

A-1, A-5 欠番

表3-7 (その2)

機材名	数量	目的、用途	主要スペック
A-12 X端末	2	気象、大気モデル開発用	本体：486DX2、8MB RAM、540MB HDD、SCSI I/F モニター：15" Color CRT ワット：Xserver X11R5
A-13 テープドライブ装置	1	MACAM測定データのバックアップテープからの読み込み用	HP A2274-Aとデータ互換
A-14 ワークステーション (GIS用)	1	地図情報システムのデータ処理用	本体：Specint92 60以上、32MB RAM、3.6GB HDD モニター：17" Color CRT
A-15 パーソナルコンピュータ (データ処理用)	1	他の機関からの利用者のために使用	本体：486DX2、12MB RAM、500MB HDD、SCSI I/F モニター：15" Color CRT
A-16 MOディスク装置	1	データのバックアップ	容量120MB以上
A-17 レーザープリンター	2	ネットワークのコンピュータからの印刷処理	2MB RAM、Postscript、ネットワークI/F
A-18 プロッター	1	地図データ等の出力用	90cm幅用紙まで使用可
A-20 無停電電源装置	6	停電等からのワークステーション、ルータの保護	600VA、常時インバータ方式、WorkStation自動停止機能付き
B-1 ルーター ATM	1	CONAMAおよびチリ大学ネットワークとの接続	1 ATM、2 Serial、2 Ethernet
B-2 イーサスイッチ	1	情報センターのLANの高速化	15 ports、10BASE-T
B-3 ルーター (CONAMA用)	1	CONAMAと他のサイトとの間のWAN接続	4 Serial、1 Ethernet
B-4 ルーター (COREMA、SESMA用)	2	CONAMAと他の間のWAN接続	1 Serial、1 Ethernet

A-19 欠番

表 3-7 (その3)

	機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
B-5	PC LANボード	13	情報センターのPCをLANに接続する	10BASE-T イーサネットII
B-6	HUB	2	情報センターのLANの接続用	10BASE-T、12ポート
B-7	LAN ケーブル	1 式	情報センターのLANの接続用	10BASE-T、カテゴリ-5
C-1	パーソナルコンピュータ (CONAMA、COREMA-RM用)	2	CONAMA、首都圏COREMAにおける情報端末	本体：486DX4、12MB RAM、500MB HDD、SCSI I/F モニター：15" Color CRT
C-2	無停電電源装置	2	CONAMA、首都圏COREMA それぞれの情報端末の停電等からの保護	1200VA、常時インバーター方式
D-1	ワークステーション	1	MACAMネットワーク親局。測定データ収集・処理用	本体：Specint92 60以上、32MB RAM、3.6GB HDD モニター：17" Color CRT
D-2	モデム	1	MACAMネットワーク親局の測定データ収集用	ITU-T V.34対応、最高速度28.8k bps
D-3	パーソナルコンピュータ (MACAMネットワーク用)	3	MACAMネットワークの測定データ処理用	本体：486DX2、12MB RAM、850MB HDD、SCSI I/F モニター：15" Color CRT
D-4	ソフトウェア (大気モニタリング用)	1	MACAMネットワークのデータ収集(D-1)用	公衆回線対応、10以上の測定局からのデータ収集可能
D-5	レーザープリンター	1	MACAMネットワークのデータ出力	2MB RAM、Postscript
D-6	無停電電源装置	1	ワークステーション(D-1)の保護	1kVA、5 分間バックアップ、常時インバーター方式

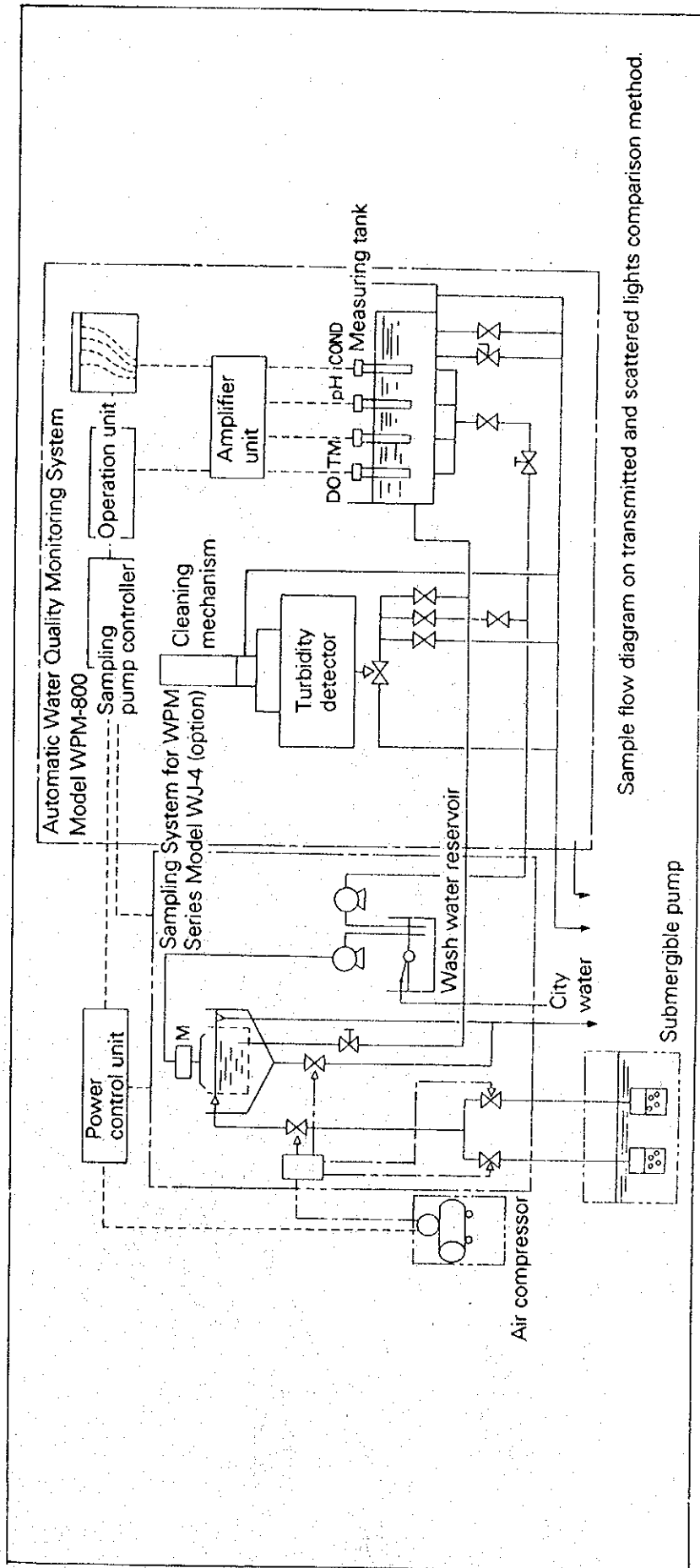
表3-7 (その4)

	機材名	数量	目的、用途	主要スペック
E-1	データベース管理システム (ワークステーション用)	1	環境情報データベースの管理	データベース管理：リレーショナルデータベース、10ユーザー ユーティリティ：SQLパフォーマンスタ 開発ツール：言語インタプリタ、4GL
E-2	データベース管理システム (PC用)	1	環境情報データベースの管理	Windows版、リレーショナルデータベース ネットワーク対応
E-3	プログラム開発言語、パ斯卡ル	1	77°リレーショナルワークステーションの開発	UNIX用、A-11のワークステーションで使用できること
E-4	プログラム開発言語、C言語	1	77°リレーショナルワークステーションの開発	UNIX用、A-11のワークステーションで使用できること
E-5	プログラム開発言語、 フォートラン	1	77°リレーショナルワークステーションの開発	UNIX用、A-11のワークステーションで使用できること
E-6	スキヤナー、OCR用 ソフトウェア	1	印刷物等からのデータ入力用	PC用
E-7	写真処理用ソフトウェア	1	写真データの処理	PC用
E-8	地図情報システム	1	地図情報、環境情報の処理・利用	UNIX用、ターミナル表示、GUI、開発者用ツール
E-9	ワードプロセッサ・表計算用 ソフトウェア	1	事務処理 20ユーザー用	PC用、Windows版

表 3-8 車 両

	機 材 名	数 量	目 的、用 途	主 要 ス ペ ッ ク
L-2	8人乗りミニバス	1	CENMAセントラルユニットの活動用	4気筒ガソリンエンジン 2000cc、定員8人、最大積載量 1,500kg、パワーステアリング、エアコン付
L-4	4WDピックアップ車	1	CENMAのモニタリング活動における 現場巡回点検用	4WD、4気筒ガソリンエンジン 2000cc、5段シフト、ダブルキ ャビン、定員6人、最大積載量 1,000kg、パワーステアリング、エ アコン付き
L-7	リフト付き小型トラック	1	大型測定機材等の調査現場への搬入 出用	ガソリンエンジン 3000cc、4段シフト、定員3人、最大積載量 1,500 kg、荷台への昇降機 加重150kg程度

L-1、L-3、L-5、L-6 欠番



Sample flow diagram on transmitted and scattered lights comparison method.

図 3 - 6 水質自動モニタリング装置フローシート
(計測部流路図)

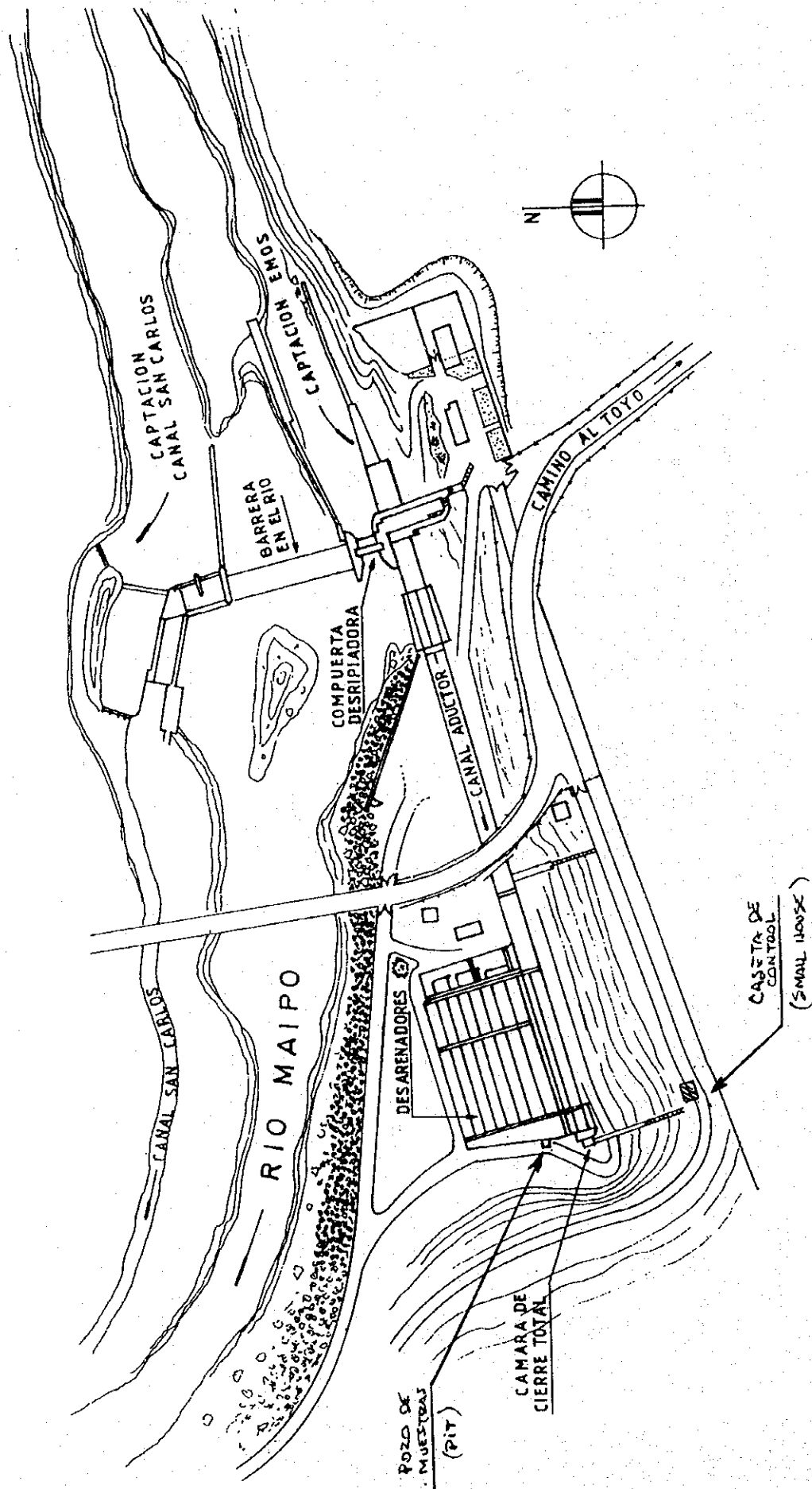
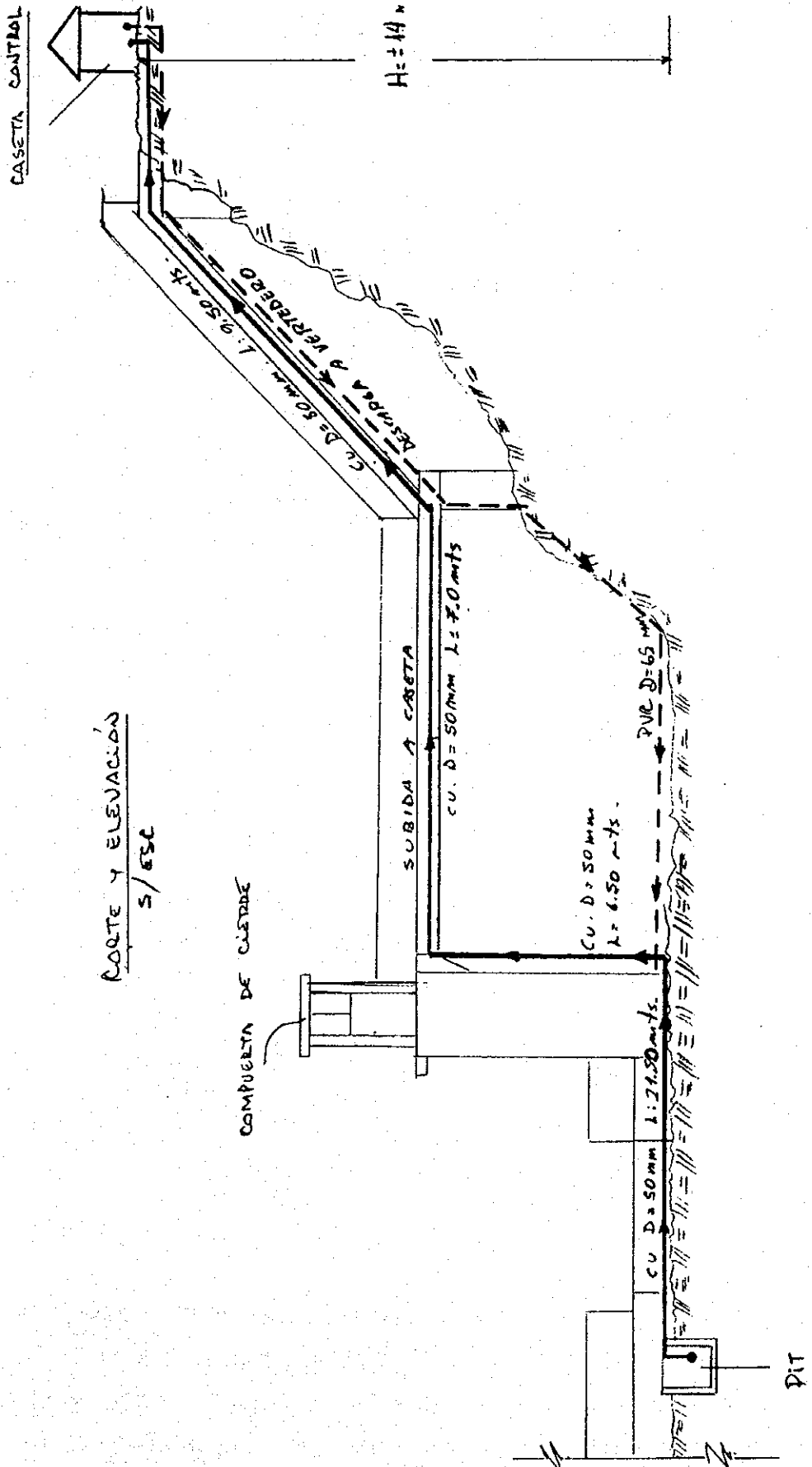


図 3-7 水質モニタリング装置設置図



Corte y Elevación
 S/ESC

3-8 サンプリングパイプ

3-3-2 排水処理システムの基本設計

(1) 設計方針

a. 排水の発生量及び水質

排水処理システムに流入する排水は実験排水と生活排水である。実験排水は実験室内の流台、排水溝などから配管を経由して流入する。有害な重金属類（ Cr^{6+} 、 Hg 、 CN など）を含む排水、および有機溶媒は別途、回収容器に分別収集する。生活排水はセンター内の便所、食堂、手洗いなどから配管を経由して流入する。各排水の流入量はチリ側提示に基づくものとするが、将来のセンター活動に伴って、設計値を超過する場合には、容易に増強・増設できるように設計上配慮する。

①実験排水：実験の内容、頻度などにより大幅に異なるが、チリ側提示により職員数30人と、これに対する単位発生量 $500\text{l/d}\cdot\text{人}$ とから最大 $15\text{m}^3/\text{d}$ とする。また実験排水の水質は経験値に基づき下記の通りとする。

pH	3～10
S.S	最大 50 mg/l
BOD	最大 30 mg/l
Pb	最大 15 mg/l
As	最大 1 mg/l
Cr^{3+}	最大 15 mg/l
Zn	最大 15 mg/l
Fe	最大 15 mg/l

②生活排水：チリ側提示によりセンター職員を30人、これに対する単位汚水発生量を $150\text{l/d}\cdot\text{人}$ 、また研修員数を70人、これに対する単位汚水発生量を $50\text{l/d}\cdot\text{人}$ として合計 $8.0\text{m}^3/\text{d}$ とする。

$$\begin{aligned}\text{汚水量} &= (30^{\text{人}} \times 150^{\text{l/d}\cdot\text{人}}) + (70^{\text{人}} \times 50^{\text{l/d}\cdot\text{人}}) \\ &= 8.0 \text{ m}^3/\text{d}\end{aligned}$$

pH	6～9
S.S	最大 200 mg/l
BOD	最大 200 mg/l
油脂分	最大 50 mg/l

b. 処理水の基準

チリ国では現在、下水道への排水基準が検討されている段階で、公共水域及び下水道への排水基準は設定されていない。そこで、設計のための処理水の基準は、本システムが同国のモデルプラントとして位置づけられていることを鑑み、重金属類については日本の基準値を、また、生活環境項目については日本国内の一般的な上乘せ基準値を適用した。

p H	5.8~8.6
S. S	30 mg/l 以下
B O D	30 mg/l 以下
P b	1 mg/l 以下
A s	0.5 mg/l 以下
Total - C r	2 mg/l 以下
Z n	5 mg/l 以下
M n	10 mg/l 以下
F e	10 mg/l 以下
油脂類	5 mg/l 以下

c. 排水処理方法の選定

チリ国において現在運転されている水処理施設は水道用浄水プラントが主であり、本格的な排水処理施設は皆無である。排水処理に用いられる特有の機材及び資材、薬品については、将来、関係法の整備や排水規制の実施により排水処理が広く普及すれば、入手可能になると予想されるが、現状では極く一般的なものに限定されている。例えば、一般的な酸、アルカリ、けい砂、ろ材などは容易に入手できるが、活性炭やキレート樹脂等は入手が困難である。また、運転・管理技術は、同国に本格的な排水処理施設がないために現状では十分なレベルに達していない。

本計画では処理方法選定に際して、特殊な資材を使わなくても済む方式であること、建設後の運転及び維持管理が現地の技術で十分に対応可能なものであることに留意した。

以上より、本排水処理の方法は以下の通りとする（図3-9）。

①総合排水処理装置：凝集沈殿法及び砂ろ過法

中和後、無機凝集剤、高分子凝集剤の作用により排水中の汚濁物質を沈降・除去し、砂ろ過により仕上げ処理する。

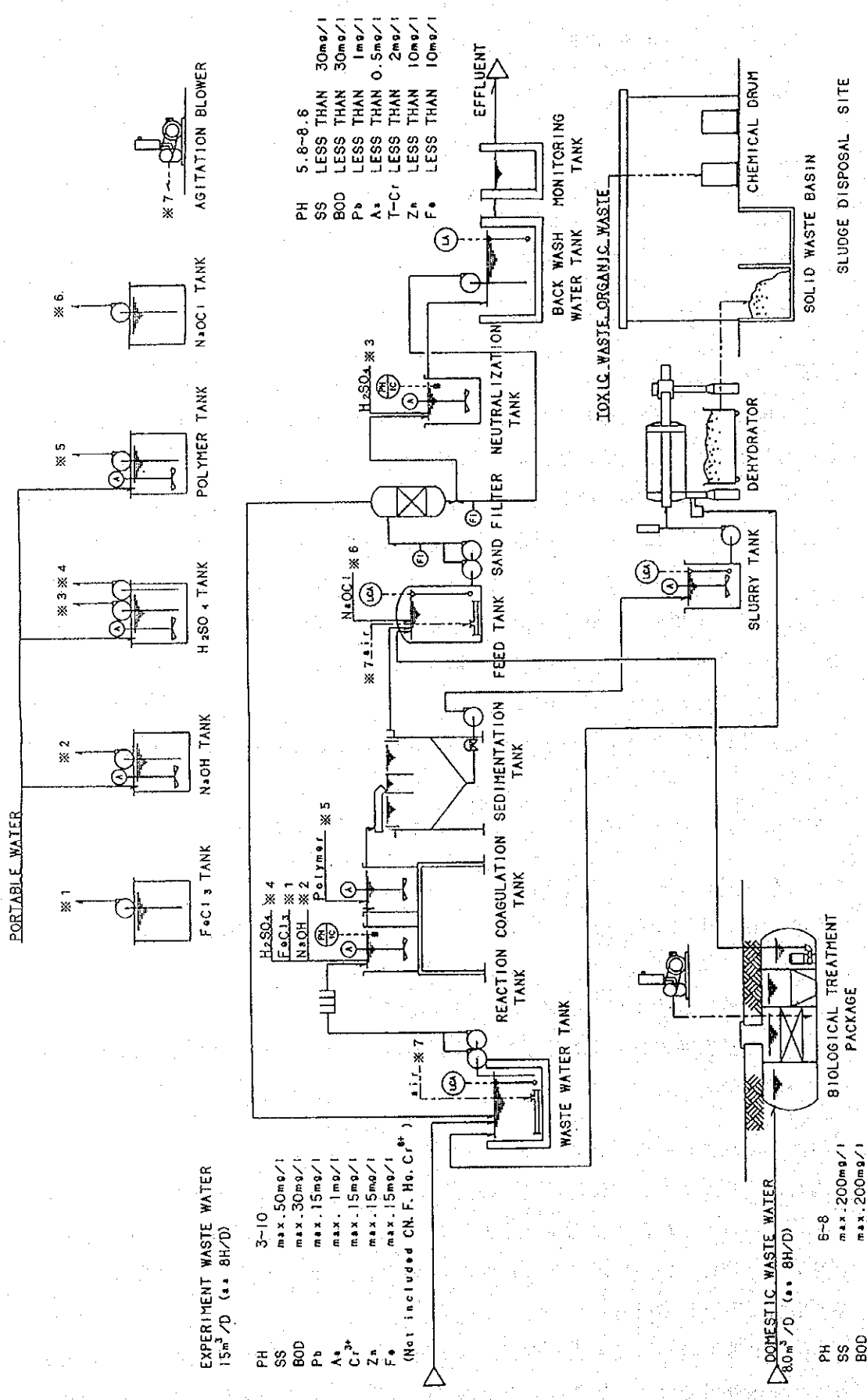
②生活排水処理装置：接触曝気型浄化槽（前沈殿槽付）

接触ろ材表面に付着生育する好気性微生物の作用により主に排水中の有機物を分解・除去する。

d. 汚泥及び有害物質の最終処分

現在、チリ国においては汚泥などの固形廃棄物は、処分場に埋立処理されている。しかし、この処分場は主に都市ゴミを対象としたもので、有害物質の浸出、飛散への対策はとられていない。また、処分場の残存容量もわずかであり当局は代替処分場の手当に困窮している。

本排水処理施設から発生する汚泥は重金属などの有害物質を含む可能性があるため、既存処分場での埋立処理は適当ではない。そこで、本システムにおいて発生す



EXPERIMENT WASTE WATER
15m³/D (ca. 8H/D)

PH 3-10
SS max. 50mg/l
BOD max. 30mg/l
Pb max. 15mg/l
As max. 1mg/l
Cr⁶⁺ max. 15mg/l
Zn max. 15mg/l
F max. 15mg/l
(Not included CN, F, Hg, C⁶⁺)

DOMESTIC WASTE WATER
8.0m³/D (ca. 8H/D)

PH 5-8
SS max. 200mg/l
BOD max. 200mg/l

PH 5.8-8.6
SS LESS THAN 30mg/l
BOD LESS THAN 30mg/l
Pb LESS THAN 1mg/l
As LESS THAN 0.5mg/l
T-Cr LESS THAN 2mg/l
Zn LESS THAN 10mg/l
F LESS THAN 10mg/l

Plant	Laboratory Waste Water Treatment System	
Title	FLOW DIAGRAM	
Date	: July 17, 1995	Scale : None

図 3-9 排水処理システムフローダイアグラム

る汚泥は脱水して減量化したうえで、ラ・レイナキャンパス内に設ける遮断型廃棄物処分ピットに埋立処分する。

なお、生活排水処理装置において生じる汚泥は有害物質を含む可能性はないので、半年に1回程度清掃する時に、装置内の汚泥を引き抜き、既存埋立場あるいは既存の下水処理施設に投棄することとする。

また、実験により発生する少量のシアン、6価クロム、水銀、フッ素、有機リン化合物及び有機溶媒などはケミカルドラム缶に充填し、固形廃棄物処分ピットに併設される廃棄物置場に保管する。

(2) 基本計画

a. 全体計画

①配置

本排水処理システムはチリ大学ラ・レイナキャンパス内に研究実験棟に隣接して建設される(図3-10)。建設に必要とする敷地は下記に区分される。

A. 排水処理システム本体(監視槽を含む)(図3-11)

研究実験棟に隣接する空地に、調整槽、処理水槽、汚泥貯槽、沈殿槽、砂ろ過槽、生物処理装置、汚泥脱水機、薬品タンク類、ならびに制御盤等を収容する排水処理棟を設置する。また、既存遊水池跡地に処理水の監視槽を設置する。

B. 廃棄物処分施設

ラ・レイナキャンパス内南側の空地に、廃棄物処分ピット及び有害物質保管場所を有する廃棄物処分施設を設ける。脱水汚泥及び有機溶媒は発生場所から容器にて人手により廃棄物処分施設に搬入される。

C. 建設用重機作業場

ラ・レイナキャンパス西側に隣接する空地を建設工事用重機類の設置場所として使用する。この敷地はサンチャゴ市の所有であるが、工事期間中は借用する。

D. 建設資材置場

ラ・レイナキャンパス内南側の空地を建設工事用資機材の仮設置場として使用する。

②排水の流入/搬入及び処理水の流出

実験排水及び生活排水は各棟から各々専用の配管により排水処理システム本体内の調整槽及び生物処理装置に流入する。

処理水は監視槽を経て塩素により滅菌された後、ラ・レイナキャンパス周辺に敷設されている公共下水道管に放流される。

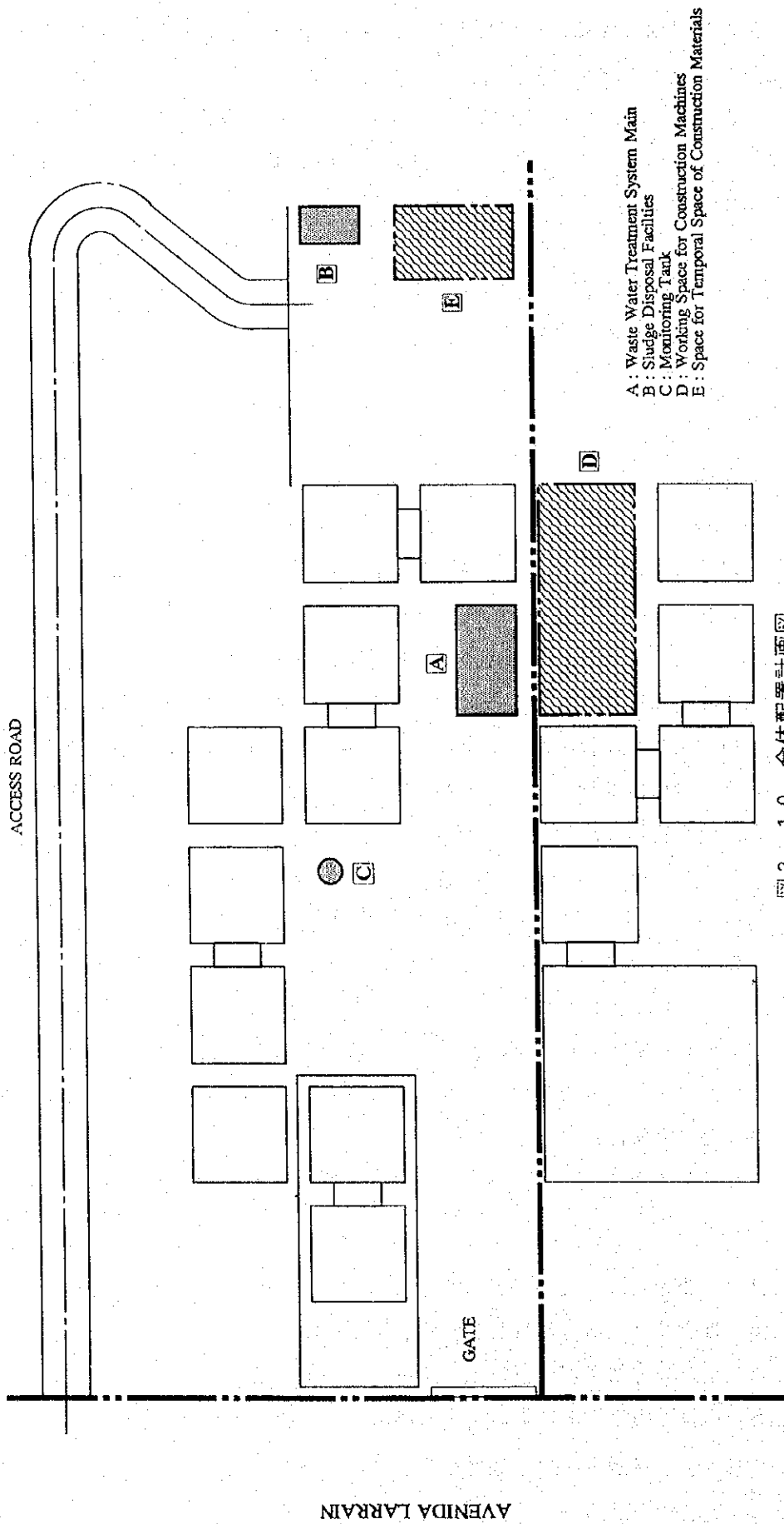
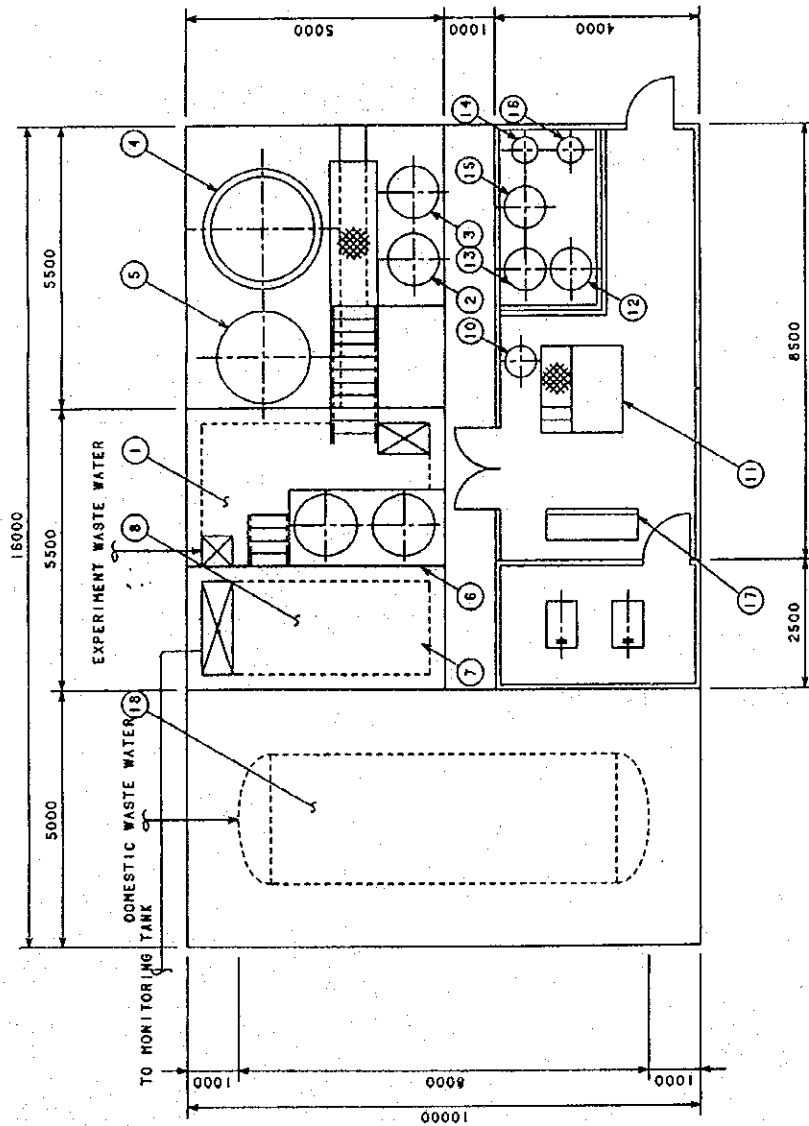


图 3-10 全体配置計画図



No.	TAG No.	DESCRIPTION	REMARKS	No.	TAG No.	DESCRIPTION	REMARKS
1	T-101	WASTE WATER TANK		10	T-110	SLURRY TANK	
2	T-102	REACTION TANK		11	UE-101	DEHYDRATOR	
3	T-103	COAGULATION TANK		12	T-111	H ₂ SO ₄ TANK	
4	T-104	SEDIMENTATION TANK		13	T-112	N ₂ O ₄ TANK	
5	T-105	FEED TANK		14	T-113	F ₂ C ₁₃ TANK	
6	T-106	SAND FILTER		15	T-114	POLYMER TANK	
7	T-107	NEUTRALIZATION TANK		16	T-115	N ₂ O ₄ TANK	
8	T-108	BACK WASH WATER TANK		17	EP-101	CONTROL PANEL	
9	T-109	MONITORING TANK		18	UE-102	BIOLOGICAL TREATMENT PACKAGE	

図 3-11 排水処理システム配置計画図

③電力

電気はラ・レイナキャンパス内の設けられる分電盤より380volt×50Hz×3phaseにて排水処理棟内の設置する動力制御盤へ引き込まれる。

④用水

薬品の溶解・希釈及び機器類用封水に用いる用水は排水処理棟付近にて元弁付で供給される。

⑤薬品の搬入

本施設においては下記の薬品を使用し、1ヶ20kg程度の単位で入手する。現場へは排水処理システム本体（A）の西側まで車両にて搬入し、排水処理棟へは人手により搬入するものとする。

⑥規格及び基準

本システムの建設工事に当たっては、チリ国、日本国またはISOなどに定める規格・基準を適宜、適用する。

b. 土木及び建築計画

本排水処理システムに必要とする土木及び建築工事の内容と規模は以下の通りである。

- ・鉄筋コンクリート造水槽工事（防水構造）
 - －調整槽
 - －処理水槽
 - －監視槽
 - －固形廃棄物ピット
- ・生物処理装置埋込工事
- ・建屋工事
 - －排水処理棟
 - －廃棄物処理場上屋
- ・機器類基礎工事（鉄筋コンクリート）
- ・外構工事（雨水排水溝、植栽など）

土木及び建築工事は別項にて記述するように設計を含めて全てチリ側が負担・施工することとなっている。本施設が、ラ・レイナキャンパスの既存研究棟と隣接して建設されることから、キャンパス内の諸施設との適合性に十分配慮しつつ、構造設計、使用材料、建屋仕上等は現地に定着した方法により行われるべきである。

c. 機材計画

本排水処理施設において使用する機材の選定に当たって、以下の点に特に留意する。

- ①適切な機種を選定：要求される基本性能を確保する上で、信頼性が充分でかつ過大な仕様でないこと。
- ②現地の技術レベルへの適合：チリ国においては排水処理に関する技術が普遍化されるには至っていない。このような状況においても、運転及び管理などに支障のない機材であること。
- ③運轉用資材の入手性：使用する薬品等の資材について、チリ国内で入手出来るのは極めて一般的なものに限定されるが、それらを使うことによって機能を十分に発揮できる機材であること。
- ④維持管理、アフターケアへの配慮：各機材は長期にわたって継続的に使用される。選定に当たりアフターケアの重視という観点から、スペアパーツや消耗品の調達容易で、現地での保守管理サービス体制が整っていることを要件とする。

本排水処理システムに用いられる機材は、機械設備、配管設備、ならびに電気設備に分類される。その詳細リストを表3-9に示す。

表 3 - 9 排水処理システム機材詳細リスト (1 / 2)

Item	Q'ty	Specification	Material
A. Mechanical Equipment			
(Unit Equipment)			
Dehydrator	1 set	Band operated filter press	Maker standard
Biological treatment package	1 set	Contact aeration type (Presedimentation tank provided)	FRP
(Tanks)			
Measuring tank	1 set	Partial flume type	PVC
Reaction tank	1 set	Cylindrical vertical type	FRP
Coagulation tank	1 set	Cylindrical vertical type	FRP
Sedimentation tank	1 set	Cylindrical vertical type	Carbon steel
Feed tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
Sand filter	1 set	Cylindrical vertical type	Carbon steel
Neutralization tank	1 set	Cylindrical vertical type	FRP
Slurry tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
H ₂ SO ₄ tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
NaOH tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
FeCl ₃ tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
Polymer tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
NaOCl tank	1 set	Cylindrical vertical type	PE
(Pumps, blowers)			
Waste water transfer pump	2 sets (1 set standby)	Horizontal centrifugal pump	cast iron
Slurry pump	1 set	Horizontal centrifugal pump	cast iron
Feed pump	2 sets (1 set standby)	Horizontal centrifugal pump	cast iron
Back wash pump	1 set	Horizontal centrifugal pump	cast iron
Agitation blower	1 set	Root type	cast iron
H ₂ SO ₄ pump	2 sets	Diaphragm pump	PVC

表 3 - 9 排水処理システム機材詳細リスト (2 / 2)

Item	Q'ty	Specification	Material
NaOH pump	1 set	Diaphragm pump	PVC
FeCl ₃ pump	1 set	Diaphragm pump	PVC
Polymer pump	1 set	Diaphragm pump	PVC
NaOCl pump	1 set	Diaphragm pump	PVC
Compressor	1 set	baby Compressor	Maker standard
(Others)			
Waste water container for collection	6 sets		PVC
Chemical drum can	3 sets		Steel plate
Handcart	2 sets		Maker standard
B. Piping materials			
Straight pipe, specials	1 lot		PVC
Fitting	1 lot		shape steel PVC, cast iron
Piping support	1 lot		
Valve, Auto valve	1 lot		
C. Electrical equipment			
Control panel	1 set	Self-standing enclosed type	
Instruments			
Level switch	2 sets	Float type(for Waste water tank)	
Level switch	2 sets	Float type(for Feed tank)	
Level switch	1 set	Float type(for Back wash water tank)	
Level switch	1 set	Floatless type(for Slurry tank)	
PH meter	1 set	Submerged electrode type (for Reaction tank)	
PH meter	1 set	Submerged electrode type (for Neutralization tank)	
Wiring material	1 lot		

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 国家環境委員会 (CONAMA)

(1) 組織

環境センターはCONAMAと国立チリ大学の両機関の代表で運営され、予算措置は中央政府が責任をもって管轄する。また、CONAMA長官が環境センタープロジェクトの総責任者に、またセンター長が環境センタープロジェクトの運営管理者となる。

CONAMAは1994年10月、チリ国の環境行政を所掌する一元的な機関として、省庁に準ずる機関として位置づけられ、大蔵省に対して予算申請ができるようになった。最高意志決定を行う指導部（大統領府大臣を委員長とし11省庁閣僚レベルで構成）と、実務を担当する執行部、学識経験者による諮問委員会、および地方環境委員会から成る。執行部の組織図は図3-12のとおりであり、1995年に職員数も大幅に増え、129名が配属されている。

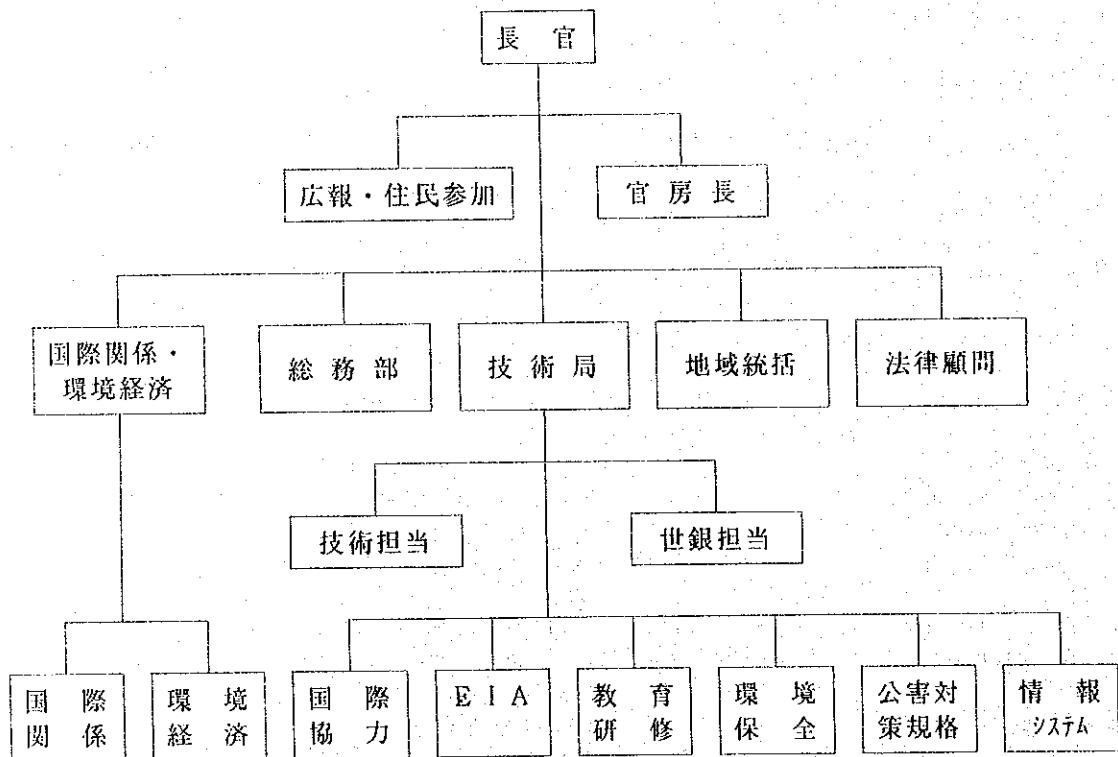


図3-12 国家環境委員会組織図

(2) 予算

CONAMAの1995年予算は1,100万ドルで、環境センタープロジェクトにおける建物改修工事等の予算も既に確保され、執行されている。計画によれば、環境センタープ

プロジェクトの予算は次のとおりである。

第1段階（設立段階）		131 万ドル
第2段階（実行段階）	1年目	116 万ドル
	2年目	118 万ドル
	3年目	140 万ドル
	4年目	118 万ドル
	5年目	118 万ドル

本無償資金協力プロジェクトの実施主体はCONAMAであり、供与機材はCONAMAの所有となるが、一部の機材については実際の管理と使用の責任について、以下の関係する機関との間で協定を交わし移管される予定である。また、最近の大蔵省予算局との会談により、維持管理に関する予算についてはCONAMAが一括して確保し各機関に配分する形を取ることが明示され、より確実性が高くなった。

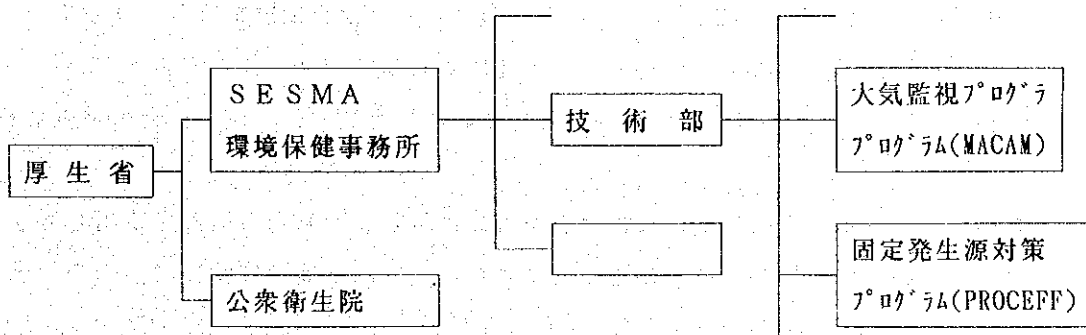
- 厚生省 SESMA (MACAM) : 大気汚染自動測定局、情報システム機器の一部
- 同上 (PROCEFF) : 固定発生源測定機材
- チリ気象局 (DMC) : 高層気象観測機材 (フアン・フェルナデス島)
- DGA (公共事業省水資源総局) : 水質測定機材の一部
- EMOS (首都圏公衆衛生公社) : 水質自動測定局

3-4-2 首都圏環境保健事務所 (SESMA)

(1) 組織

厚生省の下部組織であるSESMAには321名の職員がおり、うち191名が技術部に所属している。大気汚染自動測定網を管轄する大気監視プログラム(MACAM)には13名、固定発生源対策プログラム(PROCEFF)には約30名の職員が配属されている。

大気汚染自動測定機はMACAMに、固定発生源測定機材はPROCEFFに管理が移され、使用される。



(2) 予 算

MACAMプログラムの最近3年間の予算推移は、次に示す通りであり年々少しずつ伸びている。

1992年	-----	330,000 ドル
1993年	-----	390,000 ドル
1994年	-----	450,000 ドル

トラブル等に対応するための予備費は特に設けず、その都度、厚生省に資金申請している。また、通信システムに関わる維持管理は、民間に月額US\$2,000で委託している。MACAMでは、自動測定局10局までの維持管理費用を既に見込んでいる。

(3) 要員・技術レベル

① MACAM

MACAMの担当職員は現在13名であるが、測定局の維持管理のために民間から経験を積んだベテラン技術者4名を雇用しており、故障機器の修理は自前で可能である。測定局を10局まで増設した後は、人員を更に5名増員する計画を持っている。

測定器の校正のために必要な標準ガスも外国から輸入している。毎週の点検および定期点検用の管理簿を記載し、機器トラブル情報をきちんと整理・解析し未然防止に役立てるなど、維持管理のレベルは高いと判断する。部品等はその都度、海外メーカーから直接購入している。

MACAMの精度維持のため、SESMAに保守用機材の保管室およびリファレンスラボを保有する。このラボの規模は小さいが、校正ガス発生装置や流量校正器、オシロスコープなど、自動測定機を精度良く維持管理するための必要設備を備えている。

データ管理のための情報機器の使用者は5名であり、既に現在のシステムで経験があり、情報機器に精通した要員が確保されているなど技術レベルとして問題はない。また、維持管理の予算についても実際に支出がなされており問題はない。

② PROCEFF

PROCEFFは固定発生源事業所に対する唯一の立ち入り検査権限を持ち、サンチャゴにある13の民間検査業者の中から選ばれた1社に委託して、立入りを実施している。PROCEFFはこれら検査業者の登録に係わる許認可権を有しているが、自前の検査機材は持っていない。

しかし、これまで立入検査の際に検査業者に同行し、それらの機器を使用してきた経緯があるので、同等のものを使用するに当たり技術的な問題は特にないものと思われる。

なお、同じ厚生省管轄下の公衆衛生院（INS P）では、これら検査業者の使用する測定機材の検定を担当している。

3-4-3 チリ気象局（DMC）

（1）組織

高層気象観測機材は、チリ気象局のファン・フェルナンデス島の気象観測所が使用および維持管理を行う。環境センタープロジェクトにおいて、気象局はCENMAに対して大気汚染予報に役立つ情報を提供する。

気象局は国防省下の空軍の管轄下であり、添付資料-6に示すように、6地方の気象台をはじめ気象本局を含めて気象技術者78人、観測担当者127人、機器担当者26人が所属している。

（2）予算

気象局全体の最近3年間の予算の推移は次に示すとおりである。

1992年	-----	2,037,512 ドル
1993年	-----	1,402,419 ドル
1994年	-----	1,074,222 ドル

（3）要員・技術レベル

ファン・フェルナンデス島の気象局職員は現在2名が常駐おり、今後職員の交代に合わせて高層ゾンデ観測の教育を受けた職員を配置する計画である。また、チリ本土には現在、高層ゾンデ観測施設が5箇所あり（VAISALA製の機器を使用）、測定技術および維持管理においては特に問題はない。

3-4-4 水資源総局（DGA）

水質測定機材のうち、ポータブルタイプのセンサーとサンプリングポンプはCENMAのほかにDGAに移管される。

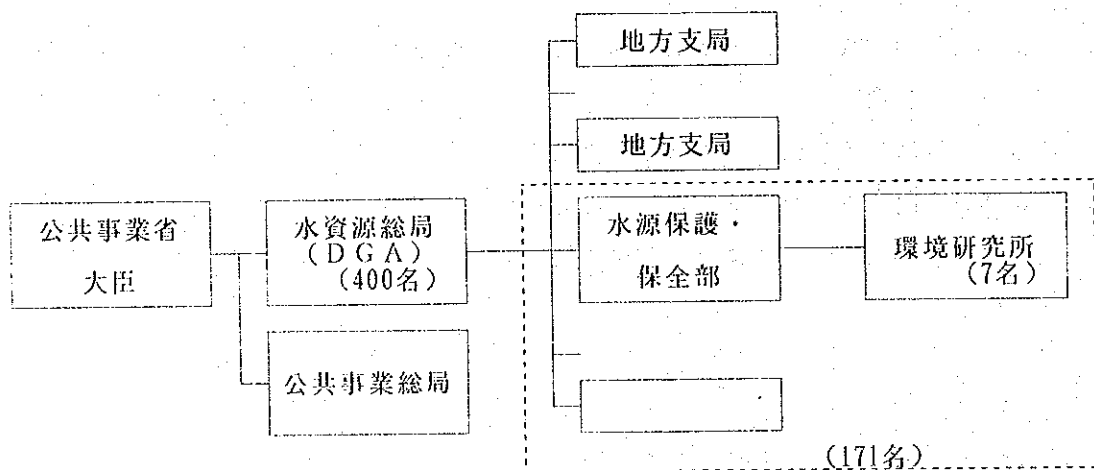
（1）組織

DGAは公共事業省の下に位置づけられ、全国の河川、地下水を含む水資源を管理する役所であり、利用・監視・開発・灌漑・水利権などを司っている。組織は以下の

ように、本部のほか全国13ヶ所の地方支局を有する大組織である。

サンチャゴにある本部には研究所が付設されており、そこに7人のスタッフを抱えた試験室があり、首都圏州、第5州および第6州の3州、165ヶ所の水質分析（15項目）を年3回実施している。

供与予定のポータブル測定機材は、研究所で管理される予定である。



(2) 予 算

ポータブルタイプ測定機材のメンテナンス費用はバッテリー、フィルター、交換部品などの費用で概算年100万円程度である。

DGAの研究所では前述の通り水質分析を実施しており、人員も確保されているので、今回ポータブル測定機材が供与されても新たな人件費の増加は無い。

DGAの研究所の1993～1995年の予算は次の通りである。

1993年	-----	82,851ドル	(人件費は含まない)
1994年	-----	97,000ドル	(")
1995年	-----	111,750ドル	(")

また、DGAの年間予算は次の通りである。

1993年	-----	1,014,161 (千ペソ)	≒ 約 2,500,000ドル
1994年	-----	1,528,942 (")	≒ 約 3,450,000ドル
1995年	-----	1,900,476 (")	≒ 約 4,140,000ドル

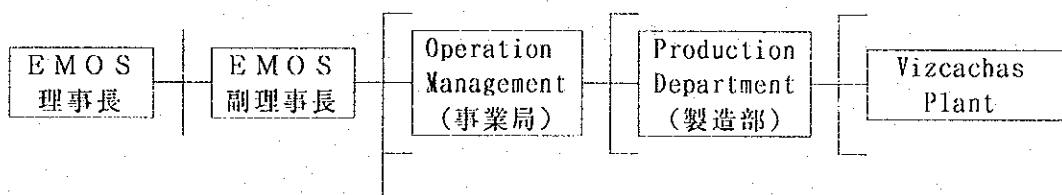
3-4-5 首都圏公衆衛生公社 (EMOS)

水質モニタリングのための自動測定装置は、EMOSのVizcachas浄水場取水口に設置される。

(1) 組織

EMOSは、省庁と同列に位置づけられる産業振興公団(CORFO)に属し、首都圏の上・下水を管轄している。職員数は約2,000人である。

水質自動測定装置の設置を予定しているVizcachas浄水場は、EMOSの事業局(Operation Management:職員数991名、内エンジニア40名)に属し、サンチャゴ首都圏の上水の90%を賅っている。職員は40人。



(2) 予算

水質自動測定局を管理する予定の、EMOSの最近3年間の予算は次の通りである。

年	収入	経費	利益 (単位:百万ドル)
1992年	106.4	73.3	33.1
1993年	129.7	86.2	43.5
1994年	143.9	83.1	60.8

また、Vizcachas浄水場が属するEMOS事業局の年間予算は31.2百万ドルで、EMOS全予算の40%を占めている。

(3) 要員・技術レベル

Vizcachas浄水場では、今回設置される水質自動測定局のメンテナンス要員として、10~15年のキャリアのある電気系のエンジニアを当てることにしている。このエンジニアは、浄水プラントの他の設備のメンテナンスも担当する。

水質モニタリング装置で一般に故障が最も多いとされるのは、センサー部分やパイプの詰まりである。しかし、今回計画している水質モニタリング装置では、試料水が通過するセンサー部分、パイプ部分を全て逆洗浄できるシステムとしているので、装置のメンテナンスはかなり軽減できることが特徴である。

3-4-6 気象観測関係

地上気象観測および大気境界層の観測機材については、CENMAがその使用と維持管理を行うことになっており、業務課に属す測定局オペレーション担当の2名が実際に維持管理を担当するものと思われる。

また首都圏COREMAでは、現在スウェーデンとのプロジェクトによる地上気象観測を実施しており、2週に1度、職員が全地点を巡回点検している。また、年に1度、外注により気象観測器の点検を行っている。

大気境界層の観測においては、チリ大学には気象分野の専門家と経験豊富なスタッフがいたので、使用に当たって技術的な問題はないものと思われるが、機材の保守要員および予算の裏付けが現段階では不明確である。

3-4-7 情報システム関係

新たに設立されるCENMAの情報センターは、多くの利用者が想定されているので、情報機器の維持・管理体制を明確にしておく必要がある。

情報センターの担当職員としては、企画情報課(Planning and Information Unit)の4人(チーフ含む)のうち2人がその任に当たるとと思われるが、他のサイトの機器についても技術的なサポートができる体制とするには、3名以上が望ましい。

① 日常的保守管理： CENMAの情報センターにはこのようなUNIXについて、一定以上の知識を持った専属職員が配属される予定である。UNIXコンピュータは異機種間の接続が容易である等の特徴がある一方、機器の日常的な保守管理が必要である。また、チリ大学には情報分野のスタッフが大量おり、学内のネットワーク計画を担当している。本プロジェクトにおいては大学との接続も含まれることから、CENMAの情報センターの活動に対しても技術的サポートが期待できる。

② 情報機器の普及および教育レベル： チリでは市場に多くの情報機器が出回っており、部品調達、アフターサービスの面での障害は全くない。また、大学を始め官公庁、民間の日常業務へのコンピュータ導入はかなり進んでいる。研究機関および行政機関の職員をはじめ、情報機器を十分に使えるレベルにある。

情報センターのシステム管理者は、利用者に対する一般的教育、および多数の利用者に伴うセキュリティー管理に十分な注意を払う必要がある。

③ ソフトウェア開発能力： 本プロジェクトで供与対象とするのはハードウェアと基本ソフトウェアに限定した。従って、CENMAの活動開始後のデータベースの

構築、アプリケーションソフトの開発等はチリ側で行うこととする。開発が必要なソフトウェアとしては、以下のようなものが考えられる。

環境データベースの設計、構築

気象モデルの開発

大気、気象、水質データの集計、解析

大気、気象、水質データのデータベースへの取り込み

地図情報システムの開発

これらのうち、気象モデルの開発には我が国の長期専門家が協力する予定である。

- ④ 他機関のネットワーク管理： CONAMA、首都圏COREMAおよびSESMAにはネットワークの専門家がないため、ネットワークの管理はすべてCENMAの情報担当者が行うことになる。また、ネットワークを通じてのデータ交換についても、その機能を十分活用できるよう教育・サポートすべきである。

3-4-8 排水処理システム

排水処理システムの運転・管理は、CENMAのサポートサービス部門が担当することになるが、日常の運転のために最低1名の現場運転員が必要とされる。また、保守・修繕などの一部業務は必要に応じて外部業者へ委託することになる。

総括責任者	(1名、兼務)
現場運転員	(1名、専任)： 1日8時間常駐
機械保守要員	(1名、兼務)： 必要に応じて現場駐在
電気設備保守要員	(1名、兼務)： ”

チリ国においては、本格的な排水処理施設が未だ存在しないので、同国の排水処理に対する運転管理技術は低いレベルにある。従って、運転指導などを通じて十分な教育を行うことが肝要である。

第 4 章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

(1) 事業実施体制

本事業は、日本国政府の無償資金協力による機材の調達部分と、チリ側が負担措置する設備の工事部分とから成る。

本事業の実施者であるCONAMAは日本国のコンサルタントと契約し、詳細設計、入札図書作成、入札審査、機材の据付け工事の施工監理を代行させる。

なお、事業実施にあたっての実施体制は図4-1のとおりであり、機材供給および建設工事は、両国関係者の管轄により事業実施者であるCONAMAのもと、コンサルタント、機材供給会社（商社）などにより実施される。

排水処理システムの場合は、排水処理プラントメーカーが据付け工事の施工に当たる。コンサルタントは据付け工事の必要時期に監理者を現地に派遣し、施工実施者に対する監督・指導を行うと共に、事業実施者および関係官庁への連絡等を行う。

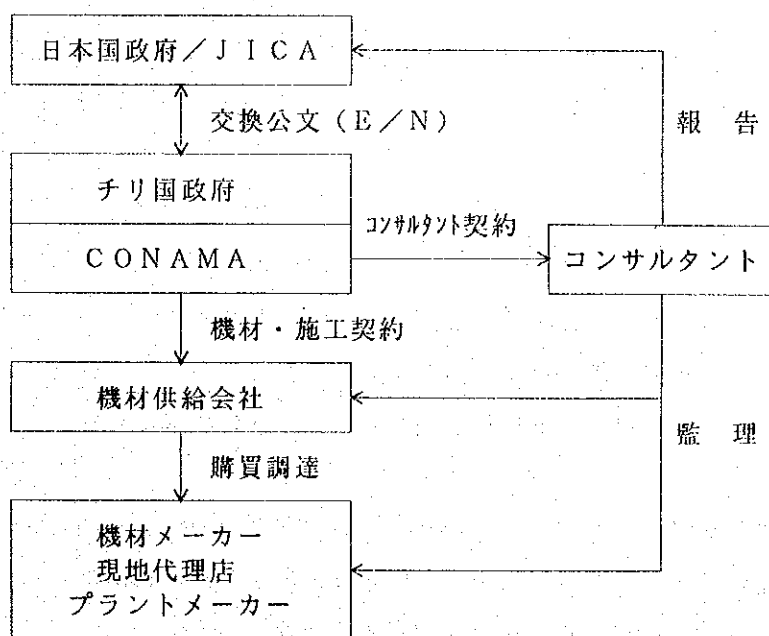


図4-1 本事業の実施体制

(2) コンサルタントの役割

- ① 詳細設計： 基本設計の趣旨を踏まえて詳細設計を行い、機材等の入札図書（入札条件書、機材仕様書、設計図、予算書、等）を作成する。
- ② 入札実施、契約の促進： 工事契約に係る内訳の調査、工事施工者の選定、入札公告、入札および入札評価、契約交渉
- ③ 施工図面などの検査および承認
- ④ 据付・工事の指示、および工事状況の報告
- ⑤ 支払い承認手続きの協力
- ⑥ 検査立ち会い： 出荷前工場検査、引き渡し検査

(3) 機材供給会社の役割

所定の資格を有する日本法人（商社）より入札によって決定される。コンサルタントの定める仕様に合致した機材の調達・供給を行い、現地据付工事を契約期限内に実施する。また、据え付けおよび試運転段階において所要の専門技術者を派遣し、チリ側担当者に対し取扱保守管理要領を説明するとともに実地指導を行う。

4-1-2 施工上の留意事項

土木及び建築工事は原則としてチリ側が施工する。チリ国内では多くの各種建設工事が実施されていることから、ほとんどの据付け工事等において問題となるようなことはないと判断される。

(1) 大気汚染測定局および気象観測局

- ① 大気汚染自動観測局の据付けにおいては、計測器を収めるコンテナ型のキャビンの設置に必要な土地の整地、簡単なコンクリート基礎を準備する程度であるが、それらはキャビンを現地に搬入する前に、終了されていなければならない。
- ② 地上気象観測局の設置地点は、山岳・丘陵地が多いので、整地と共に周囲の地形は樹木等の条件を調査し観測に支障のないように配慮しなければならない。また、セルラーホンによる通信が可能な場所を選定する必要がある。
- ③ 水質自動測定局は、Vizcachas 浄水場から約20km離れたマイポ（Maipo）川の川岸の取水口にて水質を測定する（設置場所の概略図は図3-7参照）。

モニタリング装置を収納する建屋は、河川水の流量コントロールを目的として作られたカナルから約40m離れ、河川の水面から約25m高い場所に設置する。この理由は、雪解け水で増水し水位が15mも上がる可能性があるためである。

(2) 情報システム

- ① 詳細設計においては、異なるメーカーの機器の間の接続性等について注意を払うことはもちろんであるが、特にネットワーク機材についてはチリ大学のネットワークで使用されている機種と互換性を取るため、関係者との情報交換を十分に行う。
- ② 情報機器においては、初期不良を早期に発見し対策を講じることが重要である。設置を担当する代理店技術者などの責任を明確にし、一つ一つの機器の稼働確認を行うようにする。
- ③ チリ大学のネットワークは別途の財源により進められるが、本プロジェクトとの負担区分を明確にしなければならない。また、ネットワークのテストにおいても、チリ大学との責任範囲を明確にし、切り離して稼働確認ができるようにする。一般に通信では、各種要因によって設置がスムーズにいかないことがある。各サイトおよび各測定局との間の通信テストにおいては、それぞれの段階での責任者の統括のもとに、通信の構成要素ごとの責任機関と範囲を明確にしておくべきである。

(3) 排水処理システム

据え付け工事については、チリ国内において本格的な排水処理の建設経験はないものの、飲料水用浄水施設の経験は豊富である。従って、水処理施設建設の基礎的技能は備えており、排水処理施設に特有の技能についてのみ指導することにより質の高い作業ができるものとする。

土木及び建築工事は詳細設計を含めてチリ国側が費用負担・施工を行い、機械設備、配管設備および電気設備は日本側が設計・施工する。このような分割施工にあっては、双方の工事内容と範囲の整合性に十分留意されなければならない。以下、特に留意すべき事項を挙げる。

- ① 設計図面の照合： 土木及び建築工事は詳細設計および施工図は、日本側が基本データを提供し、チリ側が作成担当する。チリ側の作成した図面が日本側の意図する条件を満たしているか十分な照合が必要である。
- ② 工事区分細部の明確化： 次項に述べる施工区分の原則に基づき、細部についても充分留意し、施工範囲の抜けがないように注意する。

- ③ 工事精度の明確化及び確認： 分割施工であるため、現場工事の施工精度が要求値に合致しない場合、機器類の据付が困難となったり、また、機器機能に障害が発生したりする。このようなことが起こらないよう、チリ側の行う土木及び建築工事の必要箇所に対し、日本側が必要とする施工精度を図面および要領書等に明記する。また、必要な時期（例えば、スリーブ埋め込み工事および基礎ボルト埋め込みなど）に日本側が立会を実施し施工精度をチェックする。

4-1-3 施工区分

(1) 大気汚染測定局および気象観測局

それぞれの分野の施工区分の原則を、表4-1に示した。

- ・大気汚染自動測定局の固定測定局については、日本側は測定器一式のほかコンテナ型の測定局舎を用意し、それを現場まで輸送する。
チリ側はそれ以前の準備として、現場の整地や、局舎を設置するための基礎をあらかじめ用意しておく。それぞれの機器の搬入、据付け、および立ち上げ・調整は日本側が実施する。なお、機器の作動に必要な電源（メインブレーカーまで）と通信用の電話回線についても、搬入以前に準備されている必要がある。また、必要に応じて局舎周辺のフェンスをチリ側で設ける。
- ・気象観測局については、日本側は気象センサーと共に10m高に達するマスト、ソーラーパネル、セルラーホンなどを用意しCENMAに納めるが、それぞれの計器の設置はチリ側が実施する。
- ・大気境界層観測の機材については、大型で特殊な機材もあるので、いずれもサイトまで搬入し日本側が据付けを行う。
- ・ファン・フェルナンデス島の高層気象観測にかかるチリ側負担としては、気象観測所事務所の改修や、観測（放球）のための建物建設などが見込まれている。

(2) 水質自動測定局

水質自動測定局に関し、日本側とチリ側の費用の負担内容は明確になっている。

基本的には、日本側の負担は水質モニタリング装置およびテレメーターであり、その他チリ側の負担としては以下のようなものがある。

表 4 - 1 大気汚染測定局および気象観測局の施工区分

No	項 目	日 本 側	チリ側
大気汚染測定局			
1	必要な土地の準備		*
2	測定局舎の供給	*	
3	局舎の土台の設計と施工		*
4	測定局舎の設置	(*)	*
5	電源および電話回線の準備		*
6	自動測定機の組上げおよび立ち上げ始動操作	*	
7	操作および保守のトレーニング	*	
地上気象観測局			
1	必要な土地の準備		*
2	気象センサー取付用マストの供給	*	
3	気象観測局の設置		*
4	電話加入		*
5	気象センサーの立ち上げ始動操作	*	
6	操作および保守のトレーニング	*	
大気境界層観測			
1	必要な土地の準備		*
2	ラジオゾンデ用建屋及びプロファイラー用建屋の土木建築工事		*
3	土台の設計と施工		*
4	機材の供給とサイトまでの輸送	*	
5	電源の準備		*
6	装置の立ち上げ始動操作	*	
7	操作および保守のトレーニング	*	
高層ゾンデ (ファン・フェルナンデス島)			
1	必要な土地の準備		*
2	ラジオゾンデ用建屋の土木建築工事		*
3	機材の供給とサイトまでの輸送	*	
4	ラジオゾンデ地上局と風向風速計への電源供給		*
5	機材の立ち上げ始動操作	*	
6	操作および保守のトレーニング	*	

- 採水のためのピットの設置工事
 - 送水用のパイプおよび敷設工事
 - モニタリング装置を収納する建屋の建設
 - 水道設備、電気設備、通信回線などのユーティリティー
- 一方、日本側は装置の現地までの輸送、据付け工事および機器調整・動作確認を行う。

(3) 情報システム機材

CENMA 情報センター内のネットワーク用機材は日本側が供給するが、設置工事は建物と共に全てチリ側が負担する。

施工区分の原則は、表 4-2 のとおりとする。

(4) 排水処理システム

本排水処理システムの建設に当たっては、チリ国の技術レベルならびに自助努力を考慮し、チリ側は土木工事および建築工事を実施する。

一方、日本側は機械設備、配管設備、および電気設備の供給ならびに現地据付け工事を実施する。

施工区分の原則は、表 4-3 のとおりとする。さらに工事区分の細部については、特に下記に留意し施工範囲の抜け落ちがないように注意する。

	日本側	チリ側
- 機器用基礎ボルト 調達・供給 取付工事	○	○
- コンクリート壁スリーブ管 調達・供給 取付工事	○	○
- 屋内及び屋外照明工事 設計および機材供給・取付		○
- 土木および建築工事施工監督		○
- コンクリート水槽水張り試験		○
- 土木および建築工事官庁届け出		○

表4-2 情報システムの実施施工区分

No	項目	日本側	チリ側
CENMA, 情報センター			
1	情報センター設備の用意 a. OAデスク、椅子 b. 空調設備		* *
2	電気設備 a. 室内工事 b. 分電盤、変圧器		* *
3	電話回線工事		*
4	センター内のLAN構築 a. ケーブル、ルーター、HUB等の用意 b. ケーブルの設置工事	*	*
5	気象測定局からのデータ収集装置とソフトウェア	*	
6	データ収集以外の通信ソフトウェア（他の機関との通信）		*
7	ソフトウェア a. 基本ソフトウェア・パッケージ（プログラム開発用） b. 諸分野のアプリケーションソフトウェアの開発 c. 各種データベースの設計・構築	*	* *
SESMA事務所 と その他のサイト			
1	設備の用意（例. OAデスク、空調設備）		*
2	電気工事 a. 室内工事 b. 分電盤、変圧器		* *
3	電話回線工事		*
4	大気測定局からのデータ収集装置およびソフトウェア	*	

表 4-3 排水処理システムに係る工事施工区分

No	項目	日本側	チリ側
1	設計・エンジニアリング		
	システム全体計画	*	
	機械設備 詳細設計・施工図作成	*	
	配管設備 詳細設計・施工図作成	*	
	電気設備 詳細設計・施工図作成	*	
	土木および建築工事用インプットデータ作成	*	
	現場測量およびボーリング調査		*
2	機械設備		
	機器類および工事資材の供給	*	
	機器類および資材の現場組立および据付け工事	*	
	機器類の現場塗装	*	
3	配管設備		
	配管用資材およびパイプスタクション/サポート材料の供給	*	
	排水処理施設エリア内現地配管布設工事	*	
4	電気設備		
	電気機器類および電気工事資材の供給	*	
	電気機器類の現地据付・取付工事	*	
	排水処理施設エリア内電気配線工事	*	
	一次側電気配線工事および受変電設備の設計, 機材供給, 現地工事		*
	電話設備の設計, 機材供給, 現地工事		*
5	土木および建築工事		
	排水処理施設エリアの清掃、整地および障害物の撤去		*
6	現地工事監督 (土木建築工事期間)		*
	土木および建築用資材の供給および現地工事		*
7	現地工事監督 (機械・配管・電気工事期間)	*	
8	試運転および調整	*	
9	運転指導	*	

4-1-4 資機材調達計画

- ① 今回の要請機材は、いずれも専門性の高い測定機器および観測機材であり、チリ国内で製造されているものはない。これまでも主として米国、あるいはヨーロッパ諸国から製品が入っているケースが多く、それらに関する情報も豊富である。これに対して日本製品は、一部の特殊なものを除いてはほとんど実績がなく、情報も限られている。地理的な関係もあって密なアフターサービスを期待することは難しいと考えられる。

そこで、計画にあたっては主として米国製品を中心に仕様を検討し、日本製品は水質自動測定局、排水処理システムなど、日本が得意とする一部の品目に限定している。

- ② サンチャゴ市内には、本プロジェクトに関係する機器の米国メーカーの代理店が存在している。調査団はいくつかの代理店を訪問し調査したが、スペアパーツや消耗品の供給体制、故障時の修理対応などユーザーサポート体制は比較的しっかりとしている。また、顧客に対して取扱いの実技指導のためのトレーニングルームを備えている代理店もあり、単なる輸入販売だけでなく技術的なサービスセンターとして機能しているようである。

これらの観点より、現地で今後継続して使用していく上で、現地代理店が主として取り扱っている製品を優先して仕様を検討する。

- ③ 本プロジェクトでは、既にカウンターパートであるチリ大学が現地代理店と交渉を行い、いくつかの主要機材について1994年11月の時点で見積りを取っている。これらはサイトでの引渡し価格（C I F 価格）となっている。

前述のとおり、代理店経由で調達することの有利さを考慮し、現地代理店から調達可能なものは現地代理店を通して購入することを前提として積算を行った。この場合、機材価格の評価にあたっては、輸送コスト等を含めたC I F 価格で比較する。

- ④ なお、日本調達品あるいは第三国（米国）調達品に関しては、輸出梱包、海上輸送、保険費用が加算されること、また、輸入関税は免除される点に留意する。

一方、付加価値税については現地調達品も含めて、免税措置が確実に取られるよう、ミニッツの付属書に記載している。

- ⑤ 免税措置に関する大蔵省等からの聞き取り調査結果は次の通りである。

a. 日本製品および第三国(米国等)製品の輸入の場合：

日本法人より免税依頼をJ I C A 事務所に提出し、J I C A 事務所から外務省へ提出する。その際、1978年の技協協定とプロジェクト名、E / Nの日付に言及する。

外務省から大蔵省へ必要な手続きが行われて、免税許可が出されてる。外務省から JICA 事務所へ免税通知がされ、輸入、サイトへの国内輸送が可能となる。

b. チリにおいて販売されている製品を購入する場合：

製品には付加価値税(18%)が掛かっているのので、日本法人より CONAMA に対して、契約に基づいて領収書を添付して税金返還を要請する書簡を発送する。この際、契約書にはプロジェクト名、E/Nの日付、及び付加価値税の返還を言及する。CONAMAから大蔵省へ税金の返還を要請する手続きを行う。大蔵省は CONAMA に対して税金の返還を決定し、日本法人への税の返還が成される。このためには、約2ヶ月を要すとのこと。

⑥ 情報機器の場合は、日本製のものは使用文字体系が特殊であったり、基本ソフトが日本でしか使われていないこと等により、チリで使用するには適していない。現在チリで主として使用されているコンピュータはいずれも米国製であり、サンチャゴにはいくつかの米国コンピュータの現地法人および代理店がある。従って、情報機器に関しては、現地代理店からの調達、あるいは第三国である米国からの調達が主となる。

⑦ 排水処理システムに関する機材のうち、下記の装置・機器はチリ国内で調達できないため、日本から調達する。なお、これらの機材は受注生産であるため、設計、製作および輸送期間を考慮し、工事進捗に合わせて発注する必要がある。

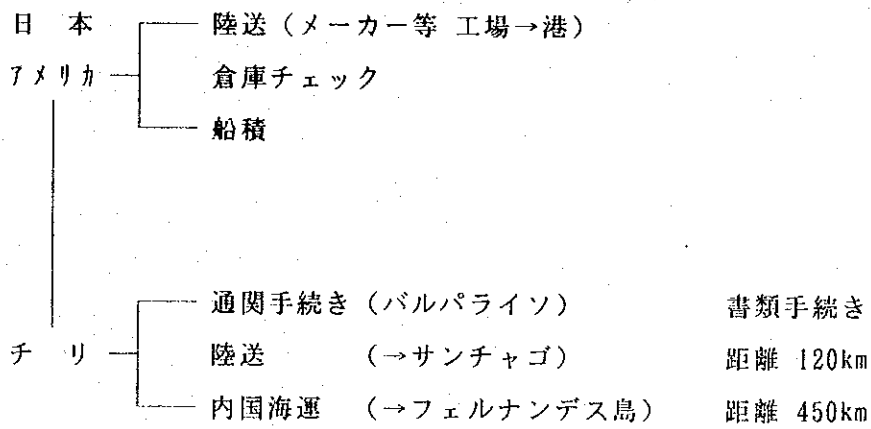
生物処理装置 (FRP制浄化槽、1台)

汚泥脱水機 (パッケージ型フィルタープレス)

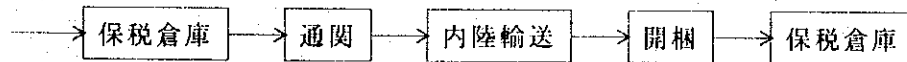
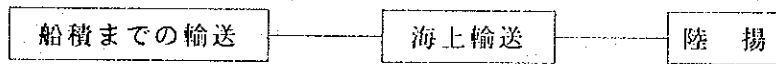
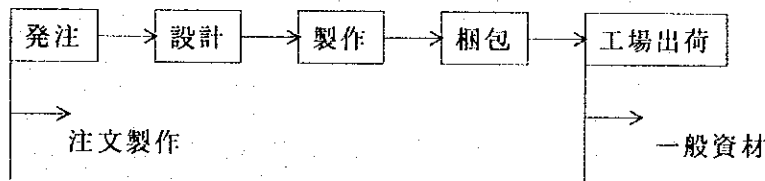
一方、ポンプ、タンクおよび電気・計装機器などの一般的な機材、配管工事および電気工事用の資材については、海外からの恒常的輸入品を含めてチリ国内で調達でき、アフターケア体制も整備されている。これらについては現地調達と日本調達とを比較し、性能、機能、メンテナンスおよび価格など総合評価のうえ、調達先を選定する。

⑧ 据付予定地までの主要資機材の輸送手段

本プロジェクトの日本調達品およびアメリカ調達品の輸送には海上輸送を使う。海上輸送のプロセスは以下の通りであり、船航輸送には2ヶ月を予定する。



海上輸送を経てチリ国バルパライソ港に陸揚げされ、通関後に国道68号線を通り各サイトまで陸送される。一方、フェルナンデス島向けの機材は、定期貨物船に載せられ現地へ運ばれる。



4-1-5 実施工程および施工監理計画

両国間の交換公文（E/N）の締結後、実施設計、入札、機材調達、設置据付けの4段階を経て実施される。

コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計および施工監理段階にわたり円滑な業務の実施を図る。また、現地据付け時の立会い、指導、引渡し時の検査に適切な資格および技術を有する専門家を適宜派遣する。また排水処理システム等の工事に当たってはチリ側負担工事の進行管理、連絡調整業務などを行う。

① 実施設計業務

基本設計に基づいて整備機材の仕様、製作、据付けに係る詳細設計を行い、入札図書を作成する。その内容は機材仕様書のほか、詳細設計図、予算書などが含まれる。実施設計の初期および最終の段階においてチリ国関係機関およびプロ技関係者と密接な打合せを行い最終成果品の承認を得る。

実施設計業務については、作業期間約3ヶ月を要する。

② 入札業務

実施設計完了後、日本において公告により入札参加資格事前審査（P/Q）を実施する。審査結果に基づき事業実施機関であるCONAMAが、日本側関係者の立会いの下に、日本国にて入札を行う。

最低価格を提示した入札者に対する評価を行い、その入札内容が適切であると判定された場合に落札者となり、チリ国政府CONAMAと契約を交わす。

入札から契約までに要する期間は約2ヶ月を予定する。

③ 機材調達

上記の契約締結後、供給会社（日本商社）は日本政府の認証を経て、機材の調達および製作を開始する。機材の多くは注文生産であるため、発注後、製造に要する期間として通常品で4ヶ月、特殊品で6ヶ月を見込んでいる。

また、機材の完成後、出荷前工場検査等を行い、輸出梱包および船積、海上輸送、チリ国通関となるが、これに必要な期間を2ヶ月と見込んでいる。なお、輸送は機器の製造・調達に要する期間を考慮の上、分野別に2回に分けて行うことで計画をしている。

水質自動測定局および排水処理システムについては、受注後直ちに、チリ側が施工する土木建築工事の設計に必要な、機器諸元等のデータを日本側から提供する。これをもとにチリ側施工の工事を進めてもらう。

④据え付け・建設

受注会社（商社）は日本側が負担する全ての現地作業（荷揚げ、内陸輸送、据付工事）を実施する。

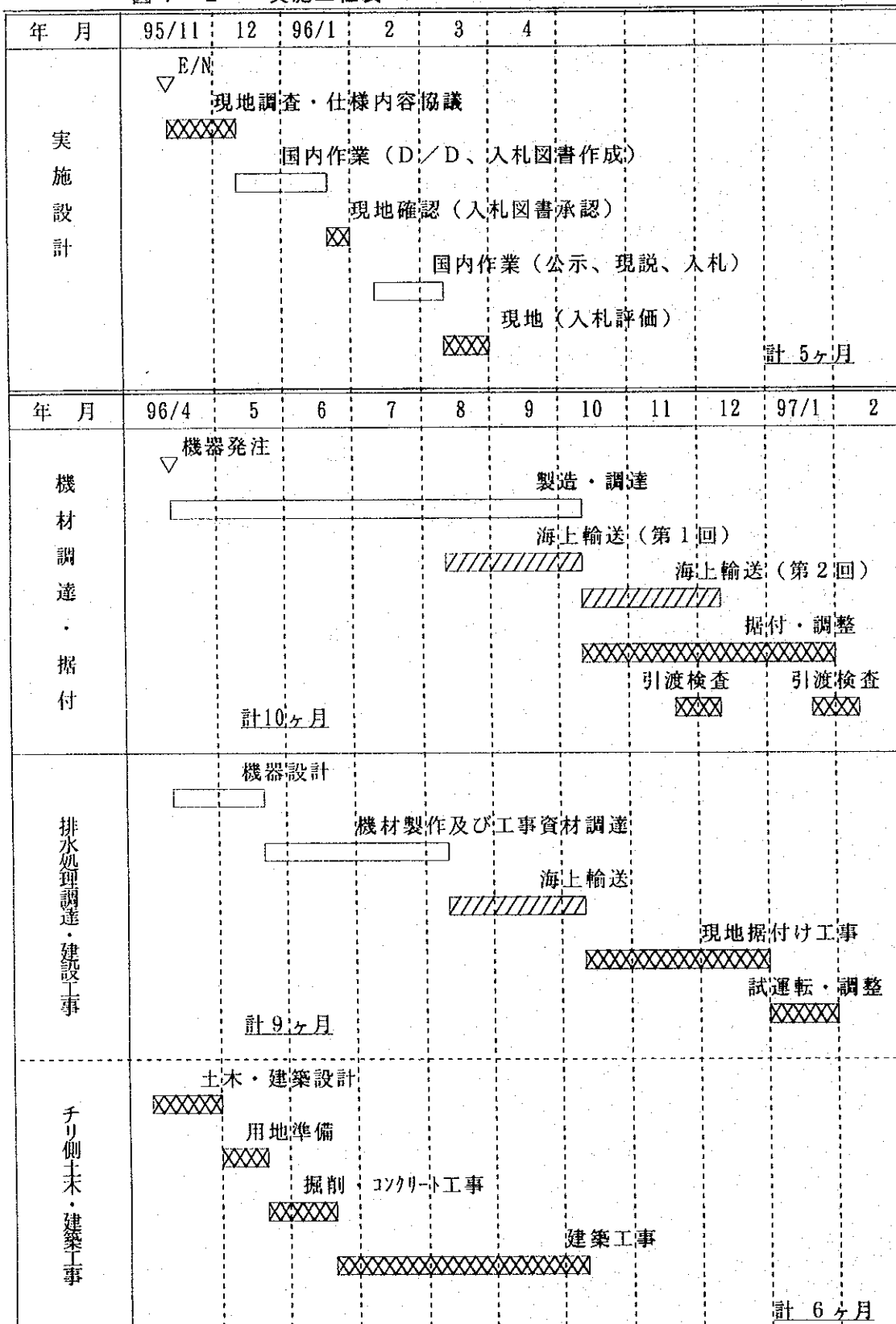
排水処理システム等については、土木および建築工事が完了した1996年10月以降、日本側による現地据付け工事を行い、試運転・調整を経て竣工する。チリ側が施工する土木および建築工事の期間を、設計を含めて6.5ヶ月とし、図4-2のように契約後10カ月で試運転・調整を完了させる。

また、据付け時には排水処理プラントメーカーより、円滑な建設工事実施のため業務に精通した下記の専門技術員を派遣する。

- ・現場監督員（1名、工事期間常駐
但し土木建築工事期間を除く）：据付工事全般の監督・作業指示、
機械設備試運転
- ・検査技術員（1名、試運転・運転指導期間）：設備試運転、調整・試験の実施、
および運転操作説明

水質自動測定局の場合も同様に、装置メーカーより機材設置、調整、試運転およびトレーニングの業務に精通した専門技術者2名を2週間程度派遣する。

図4-2 実施工程表



: 国内作業
 : 海上輸送
 : 現地作業

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

(1) 日本側負担経費

本事業を日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる事業費総額は約749.7百万円となり、その内訳は下記のとおり見積もられる。

概算事業総括表

区 分	金額(百万円)	備 考
機 材 費	690.72	
機 材 費	633.93	
輸送梱包費	56.79	
設 計 監 理 費	59.01	
実施設計費	40.41	
施工監理費	18.60	
合 計	749.73	

① 積算条件

積算時点：平成7年8月

換算レート：1 US\$ = 87.00円（過去6ヶ月間の平均値）

② 割引率

- ・現地調達：基本的に0%
（見積額に据付費用およびトレーニング費用を含んでいる場合は、5%の割引率とした）
- ・日本調達：日本製品は20%、第三国製品については10%
- ・第三国(米国)調達：メーカーの見積価格については基本的に0%
代理店の見積価格については10%

③ スペアパーツ（交換部品）の算出根拠

交換部品は、A)定期交換部品、B)代替部品(予備品)、C)消耗品、の3つに分けて考えた。

Aは、例えば半年点検などで必ず交換するもので、機材1台に対し原則1年分の交換部品を想定しその金額を見積もった。Bは、修理および清掃期間中など、代わりに取り付けるもので、同一機種について各品目1個ずつを含めた。Cは、日々消費されるもので原則として含めないが、現地納入までに時間を要する特殊なもの(3ヶ月以上を目安とした)に限って算定に含めた。

(2) チリ国負担経費

チリ国側の施工負担経費については、総額約28万ドルと試算した。その内訳は次のとおりであり、それぞれの試算根拠については、添付資料5-1に示した。

・ 大気汚染自動測定局 :	5,100ドル
・ 気象観測局 :	32,500ドル
・ 高層気象観測 :	15,535ドル
・ 水質測定局 :	58,561ドル
・ 情報システム :	24,100ドル
・ 排水処理システム :	144,200ドル

なお、上記以外にもCENMAの設立に関する土地収容費用、建物の改修等の土木・建築工事としてチリ大学 約255万ドル、チリ政府 約741万ドルが計画されている。

4-2-2 維持管理費

無償資金協力で導入される予定の機材について、分野・種別ごとにその受入機関（維持管理責任機関）を整理し、維持管理に必要とされる要員数、維持管理費の試算額を表4-4にまとめた。

ここでは維持管理費の分類としては、機材の整備に伴い新たに発生する要員の人件費、スペアパーツおよび消耗品、電気・水道・通信料金、車輛および事務所経費、保管料あるいは保守契約料金などとした。なお、それぞれの試算の詳細については、添付資料5-2に示した。

本無償資金協力の機材に係わる維持管理費の総額は年間67万ドルに達するが、これについてはCONAMAが一括して予算確保を行うことを約束している。

一方、機材の減価償却については、耐用年数を10年とし、価格の10%程度を別途見込む必要がある。

表 4 - 4 維持管理体制及び維持管理費の試算 (1 / 2)

分野／機材種別	受入・維持管理機関	要員数	年間維持管理費 (US\$)	
大気汚染自動測定局	首都圏環境保健事務所 (SESMA)、 大気汚染自動連続測定網 (MACAM)	+ 5	人件費 50,000	
			スパーツ、消耗品 100,000	
			電気、通信料金 40,000	
			車両費 25,000	
			火災保険 50,000	
			小計 265,000	
			(減価償却 90,000)	
固定発生源測定	首都圏環境保健事務所 (SESMA)、 固定発生源対策プログラム (PROCEFF)		人件費 8,400	
			消耗品 3,500	
			小計 11,900	
			(減価償却・更新 12,000)	
室内空気環境等	環境センター		スパーツ、消耗品 10,000	
			(減価償却・更新 20,000)	
地上気象観測	環境センター	1	人件費 8,400	
			(減価償却・更新 10,000)	
大気境界層観測	環境センター	(2)	人件費 (調査費のみ) 11,000	
			消耗品費 (〃) 6,560	
			通信費 (〃) 400	
			車両費・交通費 (〃) 11,600	
			ゾンデ 20,000	
			小計 49,560	
			(減価償却・更新 70,000)	
高層気象観測 (フロン・フェルナデス島)	チリ気象局 (DMC)	+ 1	人件費 12,000	
			消耗品 (ゾンデ含む) 56,143	
			小計 約 68,000	
			(減価償却・更新 35,000)	
水質自動測定局	首都圏公衆衛生公社 (EMOS)	0.2	人件費 4,800	
			スパーツ、消耗品 18,000	
			電気、通信料金 6,600	
			小計 29,400	
			(減価償却・更新 40,000)	
情報システム	環境センター、 情報センター	4 実働 2	人件費 30,000	
			消耗品 22,000	
			電気、通信料金 11,000	
				保守料金 48,000
				小計 111,000
				(減価償却・更新 50,000)
国家環境委員会 (CONAMA)		-	電気、通信料金 5,600	
			保守料金 2,500	
			計 8,100	

表 4 - 4 維持管理体制及び維持管理費の試算 (2 / 2)

分野／機材種別	受入・維持管理機関	要員数	年間維持管理費 (US\$)
情報システム	首都圏地方環境委員会(COREMA-RW)	—	電気、通信料金 1,900 保守料金 1,200 計 3,100
	首都圏環境保険事務所(SESMA)、 大気汚染自動連続測定網(MACAM)	—	消耗品 6,000 電気、通信料金 6,300 保守料金 7,000 計 19,300
排水処理システム	環境センター	4 実 1.6	人件費 33,500 消耗品(薬品代) 3,800 電気、水道料金 1,200 整備、修繕費 33,800 計 72,300
			車両費 15,000
維持管理費総計			671,060

4-2-3 維持管理体制

(1) 情報システムの維持管理について

維持管理体制が必要となるのは、主要な情報機器が配置される CENMA と SESMA である。

新たに設立される CENMA の情報センターは、多くの利用者が想定されるので、情報機器の維持・管理体制を明確にしておく必要がある。情報センターの担当職員は、十分な技術を備えていることが必須条件である。特に、本プロジェクトにおいては LAN および WAN 等ネットワーク機材を維持管理するため、ネットワーク専門の技術者が必要である。この技術者が情報センターだけでなく、他のサイトの機器も技術的にサポートする体制を取ることが望ましい。

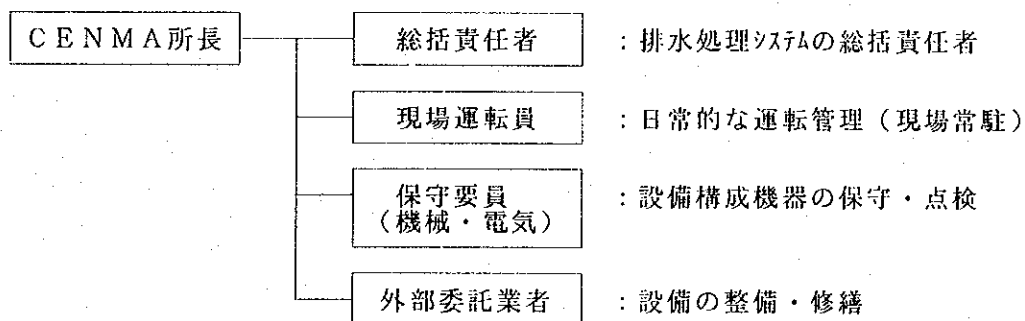
CENMA の計画では、企画情報課(Planning and Information Unit)の職員は 4 名であるが、チーフと汚染状況予報専門家を除いた 2 名をシステム専任として充当できれば維持管理上の問題はないと思われる。

(2) 排水処理システムの維持管理について

① 運転管理体制

本システムの日常的な運転・管理はCENMAの職員によってなされるが、保守・修繕など一部の業務は必要に応じて外部業者へ委託して行うことになる。

運転管理組織の案を以下に示す。



このうち、現場運転員は8時間の常駐とするが、総括責任者、保守要員(機械および電気、各々1名)は兼務職員とする。

第5章 プロジェクトの評価と提言

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかる検証、及び裨益効果

本計画は、サンチャゴ首都圏の大気汚染の測定機材の整備、大気汚染予測に必要な気象観測機材の整備、水質測定機材、情報システムの整備、排水処理システムの設置等を行うものである。

チリ国では近年深刻化する環境問題の解決を最優先課題としており、本プロジェクトの主管官庁である国家環境委員会（CONAMA）の設立、環境基本法の制定等を行い、本件の環境センター設立に至った。CONAMAは組織、体制その他の面で年々充実して来ており、独自に予算申請ができるまでになった。本計画実施後の運営・維持管理費についてはCONAMAが一括確保することとなり、より確実なものとなった。

また、技術的には環境分野の研究において長年の経験を有するチリ大学がバックに控えており、この面での問題は少ない。

このように、本計画は運営体制、予算措置、および維持管理の面からも現実性の高いものとなっており、無償資金協力により実施することが妥当であると判断される。

本計画の裨益対象は、第一にサンチャゴ首都圏500万人であり、将来チリ全国民に及ぶものである。本計画の大きな目的の一つは環境問題に携わる人材育成であり、将来の環境行政の強化、環境改善に向けての活動が順次行われ、全国に波及するものと期待される。

本計画の実施によって、チリ国の環境行政の基礎となる客観的なデータ取得のためのモニタリング体制が充実することと、環境データベースが構築され関係諸機関の間で情報の有効利用が図られることがあげられる。

当面はサンチャゴ首都圏の大気汚染問題の解決に重点が置かれ、継続的な気象観測と環境調査を通じて、汚染予測モデルの開発が予定されている。将来的には全国の環境問題の解決および環境保全活動のために、現在不足している環境分野の人材育成が行われる予定であり、その意味で本計画の果たす役割は非常に大きい。また、排水処理モデルプラントや環境情報センター、モニタリングネットワークの設立と共に、環境センターの行う普及広報活動によっても国民の環境意識の向上が図られるものと期待される。

5-2 技術協力・他ドナーとの関係

プロ技との関連については、1-2章で記述したように、相互に補完しあって機能する。その内、大気汚染予測の分野については、本無償資金協力による気象観測体勢の整備が前提となっている。

世界銀行による「環境行政組織強化プログラム」の一環として進められている情報ネットワーク計画については、将来的にCENMAネットワークとの間の接続が図られる。また、スウェーデンによる協力では、首都圏COREMAにサンチャゴの大気汚染事前予測のための気象観測網及び予測システム構築の援助プロジェクトを実施している。

各分野の機材については、既に使用した経験があるものが大部分であり、専門家もいることから、保守管理等の技術協力は必要ないと考えられる。

5-3 提 言

本計画の運営機関であるCONAMAは年々強化されており、予算確保についても大蔵省がCONAMAを本プロジェクトの予算申請の主体であると認識しているが、本計画がさらに円滑かつ効果的に実施されるためには、以下の点が達成されることが不可欠であることから、チリ側にその実行を要請した。

- ① 維持管理はいずれの分野でも重要であるため、調査団の試算した必要経費の検討を行い、予算の確保につとめること。
- ② 特に常時稼働させる機材、例えば大気汚染自動測定局、水質自動測定局などの連続モニタリング機器や、排水処理システムなどは、専門の技術要員の配置を行うべきこと。
- ③ 本計画では各省庁の機関にまたがる活動が予定されているため、環境センターとの間で責任分担、データの交換等に係わる協定を交わすことになっているが、これを9月中に締結すべきこと。
- ④ 情報ネットワーク全体の管理を、技術的サポートを含めて環境センターが一元的に行うこと。

結論として、本計画は前述のように多大な効果が期待されることから、本計画を無償資金協力により実施することの妥当性が確認された。さらに本計画の運営・管理についてチリ国側は必要な体制、資金を確保する努力を約束しており、計画どおり予算が獲得されれば問題はないと考えられる。

資料編

- 添付資料 1 調査団の構成
- 添付資料 2 調査日程
- 添付資料 3 関係者リスト
- 添付資料 4 要請リストと基本設計案との比較表
- 添付資料 5 チリ国負担経費と維持管理費の試算
- 添付資料 6 チリ国の社会・経済指標

添付資料 1

調査団の構成

添付資料 1 調査団の構成

1-1 基本設計現地調査

千原 大海	(団長・総括)	国際協力事業団 国際協力専門員
塚原 大貳	(無償資金協力)	外務省経済協力局 無償資金協力課 課長補佐
守 敏男	(技術参与)	千葉県環境部 大気保全課 副主幹
花房 龍男	(技術参与)	気象研究所 応用気象研究部 部長
清水 勉	(計画監理)	国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第一課
藤村 満	(業務主任)	グリーンブルー(株)
越智 俊治	(大気汚染、気象観測機材計画)	グリーンブルー(株)
明石 行夫	(情報システム計画)	グリーンブルー(株)
牧野 一郎	(水質観測機材)	グリーンブルー(株)
東海林 正	(排水処理計画)	グリーンブルー(株)

1-2 基本設計概要説明

千原 大海	(団長・総括)	国際協力事業団 国際協力専門員
板垣 克巳	(無償資金協力)	外務省経済協力局 無償資金協力課
守 敏男	(技術参与)	千葉県環境部 大気保全課 副主幹
佐藤 純次	(技術参与)	気象研究所 応用気象研究部 主任研究官
藤村 満	(業務主任)	グリーンブルー(株)
越智 俊治	(大気汚染、気象観測機材計画)	グリーンブルー(株)
明石 行夫	(環境情報システム計画)	グリーンブルー(株)
牧野 一郎	(水質観測機材/排水処理計画)	グリーンブルー(株)

添付資料 2

調査日程

添付資料 2-1

基本設計現地調査日程 (1995年4月16日～5月15日:30日間)

日順	月 日	曜日	調 査 内 容
1	4月16日	日	成田発 → ニューヨーク (機内泊)
2	17日	月	→サンチャゴ着 JICAチリ事務所訪問、打合せ
3	18日	火	AGCI表敬訪問、調査目的等の説明 AGCIにて日程協議、I/R説明、質問書の配布 杉野大使表敬訪問
4	19日	水	AGCIにて無償資金協力の仕組み等説明 大気・気象・情報分野協議/排水処理協議 (チリ大学)
5	20日	木	センター予定地 (ラ・レイナキャンパス) 視察 チリ大学学長表敬 質問書等に関する協議 (チリ大学)
6	21日	金	固定発生源・大気汚染自動測定局協議/水質モニタリング協議 (チリ大学) 気象測定局視察/排水処理協議 情報システム協議/固定発生源機材協議/水質モニタリング協議
7	22日	土	ファンフェルナンデス島へ移動 団内打合せ
8	23日	日	資料整理
9	24日	月	情報システム協議 ミニッツ案作成
10	25日	火	大統領府次官表敬訪問 気象モニタリング協議 (チリ大学) 資料整理
11	26日	水	大気モニタリング局 (MACAM) 視察 団内打合せ、資料整理 守団員帰国
12	27日	木	情報システム協議/排水処理協議 (チリ大学) ミニッツ案の確認 (チリ大学)
13	28日	金	代理店訪問 (COASIN、IVENS) /建設コンサル打合せ 大気モニタリング協議
14	29日	土	資料整理、引継ぎ 清水団員帰国
15	30日	日	団内打合せ、資料整理 ファンフェルナンデス島調査メンバー、帰還
16	5月1日	月	団内打合せ、資料整理

日順	月 日	曜日	調 査 内 容
17	5月2日	火	JICA報告、ミニッツ署名／大使館報告（官団員） 代理店（SK Ecologiaほか）訪問 排水処理協議 官団員（千原、塚原、花房）帰国：サンチャゴ発 →（機内泊）
18	3日	水	→ ニューヨーク着 コンサル：SESMA訪問、視察 大気モニタリング局（MACAM）視察 Vizcachas浄水場視察、廃棄物処分場視察 CINCATEL訪問
19	4日	木	COREMA訪問、スウェーデンシステムの視察 水質モニタリング協議、大気・気象・情報分野合同協議 チリ大主催 業者説明会
20	5日	金	代理店（COASINほか）訪問 情報システム協議／水質モニタリング協議（EMOS）
21	6日	土	資料整理
22	7日	日	団内打合せ
23	8日	月	代理店（SK）訪問／下水処理場視察 EMOSにて水質モニタリング協議／水処理メーカー訪問 PROCEFF訪問。発生源用機材の協議 INTEC視察
24	9日	火	センター建設工事に関して確認・協議（チリ大学） 浄水場にて打合せ 大気汚染自動測定局協議（チリ大学）／水処理メーカー訪問
25	10日	水	大気汚染自動測定局協議／情報システム協議 高層気象観測協議／水質モニタリング協議 代理店（IBM）訪問／水処理メーカー訪問
26	11日	木	土木工事会社訪問、代理店（CAMPBEL）訪問 資料整理、団内打合せ
27	12日	金	JICAチリ事務所挨拶 室内空気環境等測定機材協議／、情報システム協議（CONAMA） サンチャゴ発 →（機内泊）
28	13日	土	→ ニューヨーク着
29	14日	日	ニューヨーク（機内泊）
30	15日	月	成田着

添付資料 2-2

基本設計概要説明日程 (1995年7月25日～8月7日：14日間)

日順	月 日	曜日	調 査 内 容
1	7月25日	火	成田発 → ニューヨーク (ニューヨーク泊)
2	26日	水	ニューヨーク (機内泊) コンサル：成田 → シカゴ → マイアミ (機内泊)
3	27日	木	サンチャゴ着 杉野大使表敬訪問 AGCIにて日程協議
4	28日	金	CONAMAでCENMAの進捗状況の確認、D・B/Dの説明 チリ側のCENMAへの取り組み状況の説明
5	29日	土	気象観測局視察/CENMA予定地視察 ミニッツ案作成
6	30日	日	ミニッツ案作成
7	31日	月	CENMAの建設について協議 (CONAMA) 排水処理協議/情報システム協議 (CONAMA)
8	8月1日	火	気象観測機材協議 (CONAMA) CONAMA長官表敬 室内空気環境等協議/高層気象機材協議/水質モニタリング協議 CENMA建設工程、M/M案協議 (CONAMA)
9	2日	水	大気汚染自動測定局協議/固定発生源機材協議 (CONAMA)
10	3日	木	水質モニタリング機材協議/水質モニタリング機材設置候補地視察 M/M案作成、協議 (CONAMA) 調査団長主催レセプション (ホテル・サンフランシスコ)
11	4日	金	水質モニタリング協議 (CONAMA) M/M署名式 (AGCI) サンチャゴ発→ (機内泊)
12	5日	土	→ マイアミ → サンフランシスコ (サンフランシスコ泊) コンサル：マイアミ → ロサンゼルス (機内泊)
13	6日	日	サンフランシスコ
14	7日	月	成田着

添付資料 3

関係者リスト

添付資料 3 - 1

関係者(主要面会者)リスト (1995年4月17日～5月12日)

大統領府 (Ministerio Secretaria General de la Presidencia)

ANGEL FLISFISCH FERNANDEZ Subsecretario

国際協力庁 (AGCI)

ENRIQUE SOLER GARRIDO Exective Director (長官)
RAUL VERGARA MENESES Jefe Departamento Cooperacion Horizontal
(水平協力部長)
IVAN MERTENS GALLE Coordinador, Deapartamento de Sectores
ENRIQUE O'FARRILL J. Oficial de Programas (日本プログラム担当)
大場 三穂 Experto de JICA

国家環境委員会 (CONAMA)

ALEJANDRO COFRE Director Tecnico
LUIS CONTRERAS Project Coordinator, Biologist
CARLOS SALAMANCA Unidad de E. I. A.
MARIE-CLAUDE PLOMER BADIZ Dpto. Judrico (法制部)
MARCELO HISSLDO CERSS Dpto. Administracion (総務部)
TITO VILLAR CAMPBELL Jefe Depto. Computacion
ANDRES BENITEZ VEGA Sistema Nacional de Informacion Ambiente,
Geografo
REINALDO AVILES Asesor de Apoyo Sistema Nacional de
Infomacion Ambiente
JOOST MEIJER Ing. Quimico, Region Metropolitana

首都圏地方環境委員会 (COREMA-RM)

ROXANA SANGUINETI C. Coordinadora de Proyectos
PEDRO PABLO OYOLA 顧問、Univ. de Estocolmo(ストックホルム大学)

チリ大学 (Universidad de Chile)

JUAN ESCUDERO ORTUZAR Coordinador del Proyecto, Profesor Asociado,
Departamento de Ingenieria Industrial
ANDRES VERGARA PRIETO Subdirector, Direccion de Planificacion
PABLO ULRIKSEN Associate Profesor, Dep. de geofisica
JOSE RUTLLANT Pronostico Potencial de Cont. Atmosf.
(大気汚染予測)
ANA MARIA SANCHA F. Profesor Asociado,
Departamento de Ingeniera Civil
JOSE HERNANDEZ Profesor Asociado

MARGARITA PRENDEZ	Profesor Titular, Fac. Cs Quimicas y Farmaceuticas
HERMANN A. MUHLHAUSER	Consultor en Problemas Ambientales
JOSE ARELLANO VAGANAY	Profesor, Departamento de Ingenieria Civil, Seccion Ingenieria Sanitaria (排水处理)
EDUARDO SCHALSCHA B.	Catedratico (CENMA)
OCTAVIO ESPINZA COLLYER	Grupo Estrategico ATM, Direccion de Informatica
RODOLFO LEIVA	Ing. Civil Electronico

厚生省 首都圏環境保健事務所 (SESMA)

MAURICIO ILABACA MARILEO Director

Programa Vigilancia Calidad del Aire (MACAM関係者)

IGNACIO OLAETA UNBARRENA	Encargado red MACAM
YOLANDA SILVA	Coordinadora de Campo
EDITH BALCARCE	Laboratorista
XIMENA ROSSI	Laboratorista

PROCEFF関係者

MARTA ZAMUDIO ARANEDA	Jefe PROCEFF,
M. ANGELICA ARELLANO	Organizacion y Evaluacion
CLAUDIO RABUCO	Operation Boss

工業技術院 (INTEC)

CLAUDIO SIMIAN	Investigader
LUIS GUARDAMAGNA S.	Ingentiero Civil Mecanico

気象局 (DMC)

HECTOR MUNOZ MORALES Meteorologo

首都圏公衆衛生公社 (EMOS)

ALEJANDRO GRILLI DF	Recorsosy Dereckos de Aguas
ANA HANRIQUEZ	Ing. Civil Quimico
HUMBERTO FLIAS	
MARIA JOSEFINA BOLELLI	Gerente de Operaciones
ANA MANDIQUEZ	

公共衛生監督局 (Superintendencia de Servicio Sanitario)

RICARDO CIESTI Ingeniero Quimico

EMERES (ラスリマス廃棄物処分場)

XIMENA ALEGRIA OLIVOS Gerente de Operaciones

日本国大使館

杉野 明 特命全権大使
加藤 一等書記官
進藤 金日子 二等書記官

JICAチリ事務所

田臥 彰三 所長
高橋 満之 次長
石原 博 所員
山田 真美 職員 Asistente Representante

CINCATEL

SEIICHI SAMUEL ISHII Jefe de Expertos Japoneses del Proyecto
JICA/INACAP
KASUHIRO SUZUKI Coordinador del Proyecto JICA/INACAP

INDIC (COREMA-MR スウェーデンプログラム関係コンサルタント)

PAR IVARSSON Senior Systems Analyst, System Design and
Development
LARS GIDHAGEN

添付資料 3 - 2

関係者(主要面会者)リスト (1995年7月27日～8月4日)

国際協力庁 (AGCI)

ENRIQUE SOLER GARRIDO
RAUL VERGARA MENESES

IVAN MERTENS GALLE
ENRIQUE O'FARRILL J.
EDUARDO BUSGUETS

VIRGINIA MUNOZ LOPEZ

大場 三穂

Executive Director (長官)
Jefe Departamento Cooperacion Horizontal
(水平協力部長)
Coordinador, Medio Ambiente
Oficial de Programas (日本プログラム担当)
Jefe Departamento Cooperacion Bilateral y
Multilateral (二国間・多国間協力部長)
Coordinadora de Programas, Departamento de
Cooperacion Bilateral y Multilateral
(二国間・多国間協力プログラム担当)
Experto de JICA

国家環境委員会 (CONAMA)

VIVIANNE BLANLOT
NELLA MARCHETTI P.

HECTOR OLIVO
ALEJANDRO COFRE
CARLOS SALAMANCA
CARLOS PINO
TITO VILLAR CAMPBELL

Executive Director (長官)
Coordinadora Project CENMA,
Direccion Tecnica
Coordinador Comunicacions y Particip.
Director Tecnico
Unidad de E. I. A.
External Affairs Dpt.
Jefe Depto. Computacion

首都圏地方環境委員会 (COREMA-RM)

ROXANA SANGUINETI C.
PEDRO PABLO OYOLA

Coordinadora de Proyectos
顧問、Univ. de Estocolmo (ストックホルム大学)

チリ大学 (Universidad de Chile)

JAI ME LAVADOS
JUAN ESCUDERO ORTUZAR
ANDRES VERGARA PRIETO
PABLO ULRIKSEN
MARGARITA PRENDEZ
JOSE ARELLANO VAGANAY
EDUARDO SCHALSCHA B.

Rector (学長)
Coordinador del Proyecto, Profesor Asociado,
Departamento de Ingenieria Industrial
Subdirector, Direccion de Planificacion
Associate Professor, Dep. de geofisica
Profesor Titular, Fac. Cs Quimicas y
Farmaceuticas
Profesor,
Departamento de Ingenieria Civil,
Seccion Ingenieria Sanitaria (排水処理)
Catedratico (CENMA)

JULIO dela FUERTE	Asesor Tecnico Equipos Laboratorio
HERMANN A. MUHCHAUSER	Professor,
FERNANDO VALENZUELA L.	Consultor Responsable Laboratorios
BENIGNO ROCA ISOLA	Proyectos Interiores Sanitarios

厚生省 首都圏環境保健事務所 (SESMA)

RICARDO SAN MARTIN CORREA	Jefe Departamento Tecnico (技術部長)
Programa Vigilancia Calidad del Aire (MACAM関係者)	
IGNACIO OLAETA UNDA BARRENA	Encargado red MACAM
PROCEFF 関係者	
MARTA ZAMUDIO ARANEDA	Jefe PROCEFF,
CECILIA FERNALDT	Encargada de la Unidad de Auditoria

気象局 (DMC)

HECTOR MUNOZ MORALES	Sub-director Climatorocia
HORACIO PENA R.	Meteorologo

公共事業省 (MOP)

ULISES RETANAL C.	Asesoria Minsterial (顧問)
JAVIER OSORIO SEPULVEDA	Jefe Unidad Tecnica Medio Ambiente, Subsecretaria de Obras Publicas

水資源総局 (DGA)

MONICA PARDO P.	Depto. de Conservacion y Proteccion de los Recursos Hidricos(水源保全部)
-----------------	--

首都圏公衆衛生公社 (EMOS)

ALEJANDRO GRILLI DF	Recorsosy Dereckos de Aguas
---------------------	-----------------------------

ELECTRICIDAD AMPLIFICACION (電気工事設計会社)

LEONARDO CONTRERAS M.
ANDRES CONTRERAS W.

日本国大使館

杉野 明	特命全権大使
進藤 金日子	二等書記官

JICAチリ事務所

田臥 彰三	所長
三友 則雄	職員
大槻 清隆	所員
田中 和子	JICA調整員

