

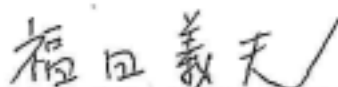
MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON THE BASIC DESIGN STUDY  
ON THE PROJECT FOR ESTABLISHMENT OF  
ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM  
(EXPLANATION ON DRAFT REPORT)

In February 2005, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Basic Design Study Team on the Project for Establishment of Environmental Monitoring System (hereinafter referred to as "the Project") to Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan"), and through discussions, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the study.

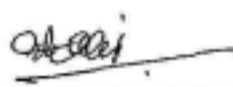
In order to explain and to consult with the Government of Pakistan on the components of the draft report, JICA sent to Pakistan the Draft Report Explanation Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yoshio Fukuda, Team Director, Water Resources Development and Environment Management Team, Project Management Group III, Grant Aid Management Dept., JICA, from June 1 to 7, 2005.

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets.

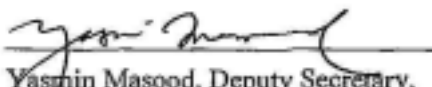
Islamabad,  
June 17, 2005



Yoshio Fukuda, Leader of Draft Report  
Explanation Team, Grant Aid  
Management Dept, Japan International  
Cooperation Agency Japan (JICA)



Khalid Masood Ahmed, Joint Secretary  
Ministry of Environment,  
Islamic Republic of Pakistan



Yasmin Masood, Deputy Secretary,  
Ministry of Economic Affairs & Statistics  
(EAD), Islamic Republic of Pakistan



Asif S. Khan, Director General  
Pakistan Environment Protection Agency  
(Pak-EPA), Islamic Republic of Pakistan

## ATTACHMENT

### 1. Components of Draft Report

The Draft Report had been handed to Pak-EPA, on May 28, 2005 by JICA Pakistan office. Pakistani side made the following comments:

- i) It was suggested to reconsider roof top location of fixed monitoring stations and to follow the USEPA siting guidelines for heavy pollutants concentration, because high SPM (which is a serious issue in Pakistan) is prone to height built up. It was also mentioned that height of sampling point (suction point) of mobile station would be different from one fixed at rooftop and the results in that case would not be comparable. Japanese side responded that the siting of the fixed stations would be reconsidered to finalizing the detailed design of the Project.
- ii) The two-story building has been proposed by the team for the laboratory. Pakistani side explained to the Team about its expansion plan and mentioned that fragmentation of EPA laboratory and other offices is not desirable since it would not be an efficient use of the costly land and will not achieve objectives of the Project. Japanese side responded that the Project would take care of the foundation to bear the 3story building, 2 stories of which will be constructed by the Project and the third floor will be constructed by Pakistani side with its own funds. Pakistani side agreed to the proposal and promised to submit the authorized construction plan to Japanese side before agreement on Exchange of Notes; however, it showed its concern over the design of the building and strongly suggested that its proposal of a foundation for a 4-story building may be reconsidered. The Team agreed to convey the concerns of the Pakistani side to the relevant agencies.
- iii) Pakistani side found it difficult to conduct high-density monitoring pattern design (page 2-7 of the report) by leasing mobile stations from other EPAs because of long distances between the provinces and unfavorable inter-provincial road conditions. Responding to this the Team explained that Pakistani side should plan concrete monitoring schedules by utilizing 3 mobile stations on monthly or annual basis, in which high-dense utilization would be possible.

In spite of these comments above made by Pakistani side, the Government of Pakistan agreed and accepted in principle the components of the draft report explained by the Team.

### 2. Japan's Grant Aid scheme

The Pakistani side understands the Japan's Grant Aid Scheme and the necessary measures to be taken by the Government of Pakistan as mentioned in Annex-1 and Annex-2 of the



Minutes of Discussions signed by both parties on January 29, 2004.

### 3. Schedule of the Study

JICA will complete the final report in accordance with the confirmed items and send it to the Government of Pakistan by September 2005.

### 4. Other relevant issues

#### 4-1) Acquisition of the necessary land for the Central Laboratory for Environment Analysis (CLEAN)

The Pakistani side explained that the necessary land for the building has been acquired for the Project, mentioning that they had submitted the letter of evidence to JICA Pakistan Office as attached in Annex-1.

#### 4-2) Fixed Automatic Air Quality Monitoring Station

The Japanese side explained the candidate sites for Fixed Automatic Air Quality Monitoring Station as follows.

- (1) Pak-EPA: Rooftop of the central environmental monitoring center
- (2) Sindh-EPA: Rooftop of the EPA's Building, Rooftop of the Revenue Office
- (3) Punjab-EPA: Rooftop of the new EPA building, Rooftop of the Lahore City District Office.
- (4) NWFP-EPA: Rooftop of the EPA's building.
- (5) Balochistan-EPA: Rooftop of the Town Nazim Office.

Japanese side mentioned that the siting of the fixed stations would be reviewed in accordance with US EPA in the detailed design. Pakistani side promised that they should consult and get necessary consent of each EPA as well as the Provincial Governments by June, 2005 and they should make necessary utility lines (electricity, telephone etc.) and enough security systems before the installation of the equipment or by September 2006.

#### 4-3) Pakistani side showed concern on reduced number of fixed and particularly mobile monitoring stations. Both sides agreed to explore ways and means to provide mobile Laboratories to NWFP EPA and Balochistan EPA in future though this does not mean to promise provision of it by Japanese side.

#### 4-4) Construction schedule of a new building for Punjab-EPD

The Pakistani side explained that the new building for Punjab-EPD should be completed by June 2006, before the installation of equipment. In order to confirm this schedule, Japanese side requested Pakistani side to convey the construction


schedule of the new building for Punjab EPD by 17 June 2005.

4-5) Staffing and training plan for the Project

The Pakistani side explained that a total staff of about 120 was planned for scope as given in the PC-1, since the Project is now being implemented partially, the number of staff and budget will be proportionately reviewed and provided for Pak-EPA and the provincial EPAs for 2 years as indicated in PC-1, and submitted training plan of new staff members to the Team as attached in Annex-2. The Pakistani side promised to provide the new staff to be required for the Project.

4-6) Budget for running of the monitoring system

Japanese side explained the necessary budget for running of the monitoring system. Pakistani side informed about the high estimates of the operating and maintenance cost and requested to review it. Japanese side explained that such cost has been made on some assumptions, and would be necessary and inevitable. The O/M estimate is within amount of PC-1. Pakistani side agreed it and promised that they would secure necessary budget for running of the monitoring system, as attached in Annex 3.

4-7) Conduct of Soft Component

The Team explained to Pakistani side that three courses of Soft Component will be conducted in January/February 2007 for one month each in Islamabad: 1) air monitoring, 2) stack gas monitoring and 3) water monitoring. This is for operators of the EPAs. Pakistani side promised to select suitable operators and to allocate the budget for the Soft Component.

4-8) Naming of Central Environment Research Center

Both sides agreed with the naming of a new laboratory and air-monitoring center to be constructed under the Project as Central Laboratory for Environment Analysis (CLEAN).

4-9) Rehabilitation of laboratories of Sindh, NWFP and Balochistan EPAs

The Pakistani side agreed that three EPAs of Sindh, NWFP and Balochistan should rehabilitate their laboratories before the installation of the equipment of the Project on schedule.

4-10) Establishment of PMU



The Pakistani side agreed that PMU (Project Management Unit) should be established after confirmation of the project by Japanese side, and the staff of PMU should be informed to the Japanese side through JICA Pakistan Office at the same time. The Pakistani side explained that the office of PMU has established at Sitra Market of G7, Islamabad.

4-11) Draft detailed specification of the equipment

The Team handed one copy of the draft detailed specification of the equipment to the Pakistani side. Both sides agreed that this draft specification was confidential and should not be duplicated or released to any outside parties. Pakistani side explained that comments on the draft specifications would be provided after consultation with provincial EPAs and other concerned departments by end of June 2005. Responding to this Japanese side explained that their comments would be reviewed within the frame of agreement of the last field survey.

ATTACHMENTS

Annex -1: Land Acquisition

Annex-2: Staffing and Training Plan for the Project

Annex-3: Budget for O/M of the Monitoring System



Annex -1: Land Acquisition

CAPITAL DEVELOPMENT AUTHORITY  
(Estate Management Directorate-II)

3/3  
PT/GM-005J

No. CDA, LK. 27 (2235) / 05 / 2784 - 86 Islamabad; Date: 14 2005

To: Secretary (Admin)  
Ministry of Environment  
Government of Pakistan  
CDU Block No. 17, Civic Centre,  
Parkway C-6, Islamabad.

Subject: OFFER OF ALLOTMENT OF LAND FOR ESTABLISHMENT OF  
ENVIRONMENTAL RESEARCH TRAINING CENTRE IN M.B/2,  
ISLAMABAD.

Dear Sir,

It is to inform you that request of Ministry of Environment regarding allotment of land for establishment of Environmental Research Training Centre in Islamabad has been considered by the Authority and it has been decided to offer you a piece of land measuring 32,260/12077.77 Square yards in sector M.B/2, Islamabad on 53 years lease basis extendable for two subsequent terms of 53 years each subject to provision of approval of the Prime Minister of Pakistan.

2. The Premium of the land @ Rs. 20/- per square yard works out to Rs. 1,19,52,955/-. Beside payment of premium annual Ground Rent @ Rs. 2/- per square yard per annum shall also be payable in advance in the first week of every year (whether formally demanded or not). The GCR will be increased @ 15% per annum after expiry of every three years.

3. If the above offer is acceptable to you, please arrange to remit the premium of Rs. 1,19,52,955/- alongwith GCR amounting to Rs. 2,15/5/- for the first year of lease within four months from the date of issue of this offer letter failing which delayed payment charges @ 11.70% per annum or as revised from time to time shall be charged from the date of payment.

Yours faithfully,

Copy to:-  
1. Dy. DG Planning, CDA.  
2. Dy. Director SCM.I.  
3. SAC (M): II, CDA.

By: Director M.I.,  
CDA, Islamabad.

By: Director E.I.

### **Air Pollution Monitoring Training Course for Pak-EPA Officials**

Pakistan is confronted with a number of environmental problems these include: degradation of natural resources, industrial and vehicular pollution, degradation of human health, etc. People are often exposed to adverse environmental conditions and risks, for example exposure to waterborne diseases, indoor and outdoor air pollution and toxic industrial chemicals. The air pollution monitoring activities in Pakistan are at initial stage as compared to developed countries. The current air quality monitoring facilities are inadequate, in scale, technical capability and operational methodology to meet this challenge. Therefore systematic monitoring of air pollution and public awareness is necessary to overcome this catastrophe. SUPARCO is pursuing a comprehensive environmental study program, which include environmental monitoring, atmospheric research, climate change studies, etc. Keeping in view SUPARCO's tremendous experience in environment related activities, a training course on air pollution monitoring is being proposed for Pak-EPA's officials.

#### **THEME OF THE TRAINING**

- The training course would cover the following areas:
- Historical perspective: Need for sensitive specific, and accurate monitoring techniques;
- Monitoring of air pollution and dispersion parameters;
- Effectiveness of air pollution control actions;
- Environmental damage assessment;
- Hands on experience of data acquisition and analysis

The training course will be offered at two levels each of one-week (05 working days) duration separately for field staff & senior staff. It is proposed that each batch may consist of 10 (ten) participants.

#### **DURATION**

05 (five) working days for each course

22



**PROPOSED DATE**

August 2005 & Dec. 2005

The following instructors will conduct the training courses. Their brief biodata is attached as Annexure 1.

1. Dr. Badar Ghauri, DCM SUPARCO
2. Mr. R. Jilani, GM SUPARCO
3. Mr. M.Ashiq, GM SUPARCO
4. Miss. Rizla Zareen, GM SUPARCO
5. Mrs. Arifa Lodhi, Manager SUPARCO

**Course venue**

The subject course will be conducted at SUPARCO HQ, Karachi.

**Level I: Course for Field Staff: Qualification: BSc, Diploma holders (DAEs) etc.**

Participant successfully completing this course will be able to calibrate and operate laboratory air sampling devices and lab. analysis equipment. They will also learn the brief background theory on which sampling/testing devices work. The lectures will cover the following areas:

- ❖ Techniques of ambient air pollutants monitoring (Theory & Practical work)
- ❖ Ambient air sampling of particulate matters (Theory & Practical work)
- ❖ Noise measurement (Theory & Practical work)
- ❖ Stack emission monitoring (Theory & Practical work)
- ❖ Air Quality Standards (Ambient & Emission)
- ❖ Maintenance, calibration & repairing of monitoring equipment (Theory & Practical work)


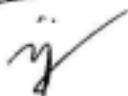
**FINANCIAL ASPECT**

Course Fee:

SUPARCO's Guest House charges:

Meal / breakfast charges:

22

2



Lunch / Dinner charges:

Transport facility/Train/Air Travel:

**Level 2: Course for Senior Staff:**

Participant successfully completing this course will understand how to select sampling methods and instruments appropriate to various sampling needs. They will be able to understand the background theories of each pollutant monitoring. They will also learn about factor affecting sample collection. Topics discussed in lectures and investigation in the laboratories will include methods of calibration, and general techniques for sampling analysis/interpretation.

**Major topics**

- ❖ Air pollution complexities & selection of monitoring instruments
- ❖ Sources and sinks of Air Pollutants  
(Theory & Practical work)
- ❖ Techniques of ambient air pollutants monitoring  
(Theory & Practical work)
- ❖ Noise measurement  
(Theory & Practical work)
- ❖ Stack emission monitoring  
(Theory & Practical work)
- ❖ Maintenance, calibration  
(Theory & Practical work)
- ❖ Techniques for Air Pollution Control
- ❖ Dispersion Modelling

**FINANCIAL ASPECT**

Course Fee:

SUPARCO's Guest House charges:

Meal / breakfast charges:

Lunch / Dinner charges:

Transport facility/Train/Air Travel

*Handwritten mark*

*Handwritten signature*

Annex-3: Budget for O/M of the Monitoring System

Government of Pakistan  
Pakistan Environmental Protection Agency  
44-E, Office Tower, 3rd floor, Blue Area, Islamabad.

No. 1(8)/2005-D.G.

Islamabad, the 14<sup>th</sup> April, 2005

**SUBJECT: ESTABLISHMENT OF ENVIRONMENTAL MONITORING STATIONS**

Dear Mr. INABA San,

The Pakistan Environmental Protection Agency confirms that the following resources and manpower as provided in the PC-I already approved by the Government of Pakistan shall be made available:

Technical Manpower Listed in PC-I

i)	Project Director	01
ii)	Co-Project Director	05
iii)	Technical Officers	45
iv)	Technical Staff	70

Estimated Financial Resources in the PC-I

i)	Establishment Charges (Estimated)	Rs. 60.36 million
ii)	O&M cost	Rs. 18.275 million

2. The above staff and financial resources will be provided by the Federal Government till tenure of the project. The Provincial EPAs, after completion of the project, will take up the responsibility for providing additional financial resources for operating the monitoring equipment/system as per their commitment. In case the provincial EPAs under some circumstances deviate from their commitment, Pak-EPA would take responsibility and request/arrange the budget from the Federal Government for the purpose.

3. The distribution maps of air pollution are also enclosed.

4. This letter has been issued in response to the Minutes of discussion signed between JICA and Government of Pakistan.

  
14-04-2005  
(Asif S. Khan)  
Director-General

Mr. Mitsunobu INABA  
Deputy Resident Representative  
Japan International Cooperation Agency  
(Pakistan Office)  
3<sup>rd</sup> floor, COMSATS Building G-5/2




## 5. 事業事前計画表

### 事業事前計画表（基本設計時）

<b>1. 案件名</b>
パキスタン・イスラム共和国 環境監視システム整備計画
<b>2. 要請の背景（協力の必要性・位置付け）</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>パキスタン・イスラム共和国(以下「パ」国)では、急激な都市化の進む主要都市において、大気および水質汚染の進行が激しく、住民の健康への悪影響が懸念されている。大気の汚染状況では、都市化に伴う自動車の排気ガスや、工場からの大気汚染物質の放出量増加が報告されている。また、河川をはじめとした表流水では、下水排水の未処理放流や廃棄物の不法投棄などによって、水質の汚濁が深刻化している。</li> <li>こうした環境悪化に対し、「パ」国環境省が所管している国家環境行動計画支援プログラム(NEAP-SP)の下で、連邦環境保護局および各州環境保護局が環境モニタリングを行っているが、所有するモニタリング用機材の数・機能的な不足、人員不足による実施体制の未整備により、有効な環境対策を行うために必要と考えられる全国規模での定常的な環境監視を実施するレベルに達していない。</li> <li>同国環境省は「国家環境政策 2005 - 15 年」を作成し、2005 年 7 月以降「パ」国環境計画として実施に移す予定である。これと平行して、パキスタン政府計画委員会は、本年 3 月に中期発展目標として「中期発展フレームワーク 2005-10 年」を発表し、環境の現況を 3 つの分野（ブラウン環境、グリーン環境及びクロスセクション・人材開発）に分けて問題点を抽出し、それぞれの対策案を立案した。この中期目標では、合計 111 件のプロジェクトを提案されており、それぞれのプロジェクト実施による環境改善の指標を提示している。本プロジェクトは、ブラウン環境の分類の 1 プロジェクトとして位置付けられている。</li> <li>このような背景のもと、連邦環境保護局および各州環境保護局の大気・水質に係わる環境モニタリングに必要な基盤を整備し、パ国における全国的な環境監視システムを確立するため、日本政府に対し本件無償資金協力事業が要請された。</li> </ul>
<b>3. プロジェクト全体計画概要</b>
<p>(1) プロジェクト全体計画の目標（裨益対象の範囲及び規模）</p> <p>《プロジェクト終了時に期待される直接的な便益》</p> <p>都市の大気汚染の状況を把握できる。</p> <p>大気・水質の排出基準項目について主要 5 都市でモニタリングが可能となる。</p> <p>全国の環境測定データが中央に集約・蓄積される。</p> <p>環境分析データの精度が向上する。</p> <p>《裨益対象の範囲及び規模》</p> <p>対象 5 都市の総人口：2,260 万人</p> <p>イスラマバード市（約 80 万人）/ラホール市（約 720 万人）/カラチ市（約 1,300 万人）/ペシャワール市（約 100 万人）/クエッタ市（約 60 万人）；（さらに、全国的な環境監視網が整備されるため、間接的に裨益を受ける人口はパキスタン全国民約 1.49 億人と推定される。）</p>

(2) プロジェクト全体計画の成果

大気・水質に係わる環境モニタリング用機材の調達および中央環境分析ラボラトリーの建設  
各州環境保護局における環境モニタリングスタッフの整備  
全国的なモニタリングシステムの基礎確立

(3) プロジェクト全体計画の主要活動

プロジェクトを実施する組織として PMU ( Project Management Unit ) を設立し、連邦環境保護局および各州環境保護局より代表者を配属させる。

連邦環境保護局および各州環境保護局で必要なスタッフを雇用する。

新規スタッフに対する基礎トレーニングを実施する。

環境モニタリング用機材を調達する。

中央環境分析ラボラトリーを建設する。

整備機材の運用方法・維持管理方法に係る技術訓練を行う。

整備機材により、環境モニタリング活動が開始される。

(4) 投入 (インプット)

日本側:無償資金協力 12.38 億円

相手国側:新規に必要な人員(約 120 名)の確保と新規雇用スタッフのトレーニングの実施

機材の運営・維持管理費

既存ラボの改修および中央環境分析ラボラトリー建設の相手国負担経費

(5) 実施体制

実施機関: 連邦環境保護局および各州環境保護局

主管官庁: 「パ」国・環境省

#### 4 . 無償資金協力案件の内容

(1) サイト

「パ」国パンジャブ州イスラマバード市・ラホール市 / シンド州カラチ市 / 北西辺境州ペシヤワール市 / バロチスタン州クエッタ市の 5 都市

(2) 概 要

《施設》

中央環境分析ラボラトリー : RC 2 階建 床面積 1,497m<sup>2</sup>

《調達機材》

大気モニタリング用機材 ( 固定式自動測定局 7 基・移動式自動測定局 3 基・データ処理システム 1 式・固定発生源等モニタリング用機材 1 式・大気モニタリング用車輛 5 台 )

水質モニタリング用機材 ( ハイロート式採水器・電磁流量計・エクマンバージ採泥器 ; 各 5 台 )

ラボ用分析機材 ( 原子吸光・紫外可視分光光度計など分析機材 1 式 / 遠心分離機・クリーンベンチなど補助機材 1 式 )

《ソフトコンポーネント》

環境大気自動測定技術指導 (1.0 ヶ月)

大気固定発生源等測定技術指導 (1.0 ヶ月)

水質モニタリング技術指導 (1.0 ヶ月)

(3) 相手国負担事項

- 各州既存ラボの改修
- 中央環境分析ラボラトリー建設に係るパキスタン側負担工事
- 機材運用管理に係る人材の確保

(4) 概算総事業費

概算事業費 12.60 億円 (無償資金協力 12.38 億円、パキスタン国負担 0.22 億円)

(5) 工期

詳細設計・入札期間を含め約 18.5 ヶ月の工期を予定

(6) 貧困、ジェンダー、環境及び社会面の配慮

特になし

**5. 外部要因リスク**

特になし。

**6. 過去の類似案件からの教訓の活用**

特になし。

**7. プロジェクト全体計画の事後評価に係る提案**

(1) プロジェクト全体計画の目標達成を示す成果指標

事業効果の発現は、整備機材の調達直後の 2007 年となり、その指標は環境大気自動測定が継続される都市の数、モニタリングデータの項目数で表される。

成果項目	2005 年 (現状)	2007 年 (計画値)
環境大気自動測定の都市数	なし	5 都市
大気モニタリング項目 (5 都市が可能な項目)	4 項目	15 項目
水質モニタリング項目 (5 都市が可能な項目)	6 項目	31 項目

(2) その他の成果指標

特になし。

(3) 評価のタイミング

機材稼働後 (2007 年以降)

6. 収集資料リスト

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書資料室受付印

収集資料リスト

平成 17 年 3 月 20 日作成

地 域	南西アジア	調 査 団 等 名 称	パキスタン国環境監視システム整 備計画	調 査 の 種 類	基本設計調査	作 成 部 課	
国 名	パキスタン			現 地 調 査 期 間	平成 17 年 2 月 20 日 - 平成 17 年 3 月 21 日	担 当 者 氏 名	

番 号	資 料 の 名 称	形 態	版 型	ペーヅ数	オリジナル・ 北の別	部数	収 集 先 名 称 又 は 発 行 機 関	寄贈・購入	取扱区分	利用 表示	利 用 者 所 属 氏 名	納 入 予 定 日	納 入 確 認 欄
1	Program Document (NEAP-SP)	書類	A4	180	Copy	1	Government of Pakistan UNDP	複写					
2	ATLAS OF PAKISTAN	書籍	B3	143	Original	1	Survey of Pakistan	購入					
3	PAKISTAN 地図	地図	-	1	Original	1	HAQQI BROTHERS	購入					
4	イスラマバード地図	地図	-	1	Copy	1	Survey of Pakistan	購入					
5	SINDH EPA 建物図面	図面	A1	1 set	Copy	1	SINDH EPA	複写					
6	KARACHI GUIDE MAP	地図	**	1	Original	1	Survey of Pakistan	購入					
7	New PUNJAB EPD 建設図面	図面	A1	1 set	Copy	1	PUNJAB EPD	複写					
8	MAP of PESHAWAR	地図	B2	1	Original	1	Printing Corporation of Frontier LTD.	購入					
9	Balo-EPA 建物図面	図面	A1	1 set	Copy	1	BALUCHISTAN EPA	複写					
10	BLOCHISTAN PROVINCE	地図	A1	1	Original	1	CARTOGRAPHIC CENTRE	購入					
11	Quetta 市内図 (平面)	図面	**	1	Copy	1	BALUCHISTAN EPA	複写					
12	AP OF QUEETA MUNICIPAL CORPORATION	図面	**	1	Copy	1	BALUCHISTAN EPA	複写					

計画ガラス器具リスト

付表-4

No.	ガラス器具名	数量		備考
16	分液ロート 200mL、ガラス製	5	pcs	抽出の必需品
	分液ロート 500mL、ガラス製	5	pcs	"
	分液ロート 1000mL、ガラス製	2	pcs	油分の抽出に必要
17	ガラスロート、直径60mm	10	pcs	濾過に必要
18	ガラス棒 150 (L) x 5(dia.)mm	2	pcs	試料や試薬の攪拌に必要
	ガラス棒 250 (L) x 10(dia.)mm	2	pcs	"
19	ガラス管 150 (L) x 6(ID)x 8(OD)mm	2	pcs	接続に必要
20	ガラス玉(500g)	1	bottle	突沸予防に必要
21	メスシリンダー 50mL (ガラス製)	2	pcs	試薬や試料の計量に必要
	メスシリンダー 100mL (ガラス製)	2	pcs	"
	メスシリンダー 200mL (ガラス製)	2	pcs	"
	メスシリンダー 500mL (ガラス製)	2	pcs	"
	メスシリンダー 1000mL (ガラス製)	1	pcs	"
22	液量計(円錐、20ml ; ガラス製)	1	pcs	"
23	ペトリ皿 50mL	50	pcs	微生物分析の容器として必要
	ペトリ皿 100mL	5	pcs	"
24	ビュレット 25mL、テフロンコック	2	pcs	BODおよびCODにおける滴定に必要
	ビュレット 50mL、テフロンコック	2	pcs	"
25	自動ビュレットセット 25mL、ボトル1L	1	pcs	"
	自動ビュレットセット 50mL、ボトル2L	1	pcs	"
26	滴瓶 30mL (褐色)	2	pcs	試薬の滴下に必要
	滴瓶 100mL (褐色)	2	pcs	"
27	秤量びん( 30mm、 ; ガラス製)	5	pcs	試料の計量
28	磁性るつぼ(50mL)	5	pcs	フェノール & NH <sub>4</sub>
29	蒸発皿( 100mm)	5	pcs	残留物測定に必要
30	ディスペンサー(2 ~ 10mL)	1	pcs	試薬の添加に必要
31	ガラスろ過器、G4メッシュ	2	sets	濾過に必要
2-1	試薬瓶 (ポリエチレン製、100mL)	5	pcs	"
2	洗浄ボトル 500mL	5	pcs	蒸留水による洗浄に必要
	洗浄ボトル 1000mL	5	pcs	"
3	プラスチックボトル 2000mL ( サンプル用、10個/箱 )	10	pcs	試料の保存・移動に必要
	プラスチックボトル 1000mL ( サンプル用、10個/箱 )	10	pcs	"
	プラスチックボトル 500mL ( サンプル用、10個/箱 )	10	pcs	"
4	ポリエチレン製ボトル 250mL ( 褐色 )	10	pcs	" (変質予防)
	ポリエチレン製ボトル 500mL ( 褐色 )	5	pcs	" (変質予防)
5	コーンピーカー 1L	1	sets	SVIの測定に必要
3-1	金属アスピレーター	1	pcs	試料吸引の必需品目
2	ブンゼンバーナー	1	pcs	試料の高温加熱に必要
3	容量可変式マイクロピペット(0.1 ~ 1.0mL)	1	pc	少量の試薬の添加に必要
	容量可変式マイクロピペット(1.0 ~ 5.0mL)	1	pc	"
4	マイクロシリンジ 10 μL、支持付	1	pcs	"
	マイクロシリンジ 25 μL	1	pcs	"
	マイクロシリンジ 50 μL	1	pc	"
5	スパチュラ ( 180mm )	2	pcs	試薬の計量の必需品目
	ステンレススプーン ( マイクロサイズ、5個/袋 )	2	pcs	試薬の計量の必需品目
	ステンレススプーン ( ミドルサイズ、5個/袋 )	2	pcs	試薬の計量の必需品目

計画ガラス器具リスト

付表-4

No.	ガラス器具名	数量		備考
6	ピンセット 130mm (ストレート)	1	pcs	ろ紙を掴むのに必要
	ピンセット 180mm (ストレート)	1	pcs	"
	ピンセット 120mm (デッキ)	1	pcs	"
7	試験管立て ステンレス製	1	pc	試験管を立てるのに必要
	試験管立て プラスチック製	2	pcs	"
8	比色管立て	1	pcs	比色測定に必要
9	分液ロートスタンド	1	pcs	濾過に必要
10	ロートスタンド	3	pcs	"
11	コーンスタンド	1	sets	コーンを立てるのに必要
12	ビューレット台	2	pcs	ビューレットの固定に必要
13	コルクポーター	1	pc	研究室で使用する一般品目として必要
14	シリコン栓 15mm	5	pcs	ガラス機材の栓
	シリコン栓 20mm	5	pcs	"
	シリコン栓 25mm	5	pcs	"
	シリコン栓 30mm	5	pcs	"
	シリコン栓 35mm	5	pcs	"
	シリコン栓 40mm	5	pcs	"
15	ピンチコック (サイズM)	5	pcs	ゴム管の留め金として必要
16	スクリューコック (サイズM)	5	pcs	"
17	ストップコック (6×φ8mm)	2	pcs	ガスの栓として必要
18	3方ストップコック (6×φ9mm)	1	pcs	ガスの切り替え路として必要
19	洗浄ブラシ	5	pcs	ガラス器具の洗浄に必要
	洗浄ブラシ コーン用	1	pcs	コーンの洗浄に必要
	洗浄ブラシ ビュレット用	2	pcs	ビューレットの洗浄に必要
20	フラスコトンゲ	1	pcs	高温に対する保護に必要
	るつぼ用トンゲ	1	pcs	るつぼを掴むための必要品目
	ピーカー用トンゲ	1	pcs	高温のピーカーを掴むために必要
	ジャンボトンゲ	1	pc	電気炉に対する保護に必要
21	ガラス器具乾燥用ラック	1	pcs	ガラス器具の乾燥に必要
22	ゴムピペッター	2	pcs	ピペットによる吸引に必要
23	シリコンチューブ (ID2mm×OD4mm×20m)	1	pc	分析機材の組み立てに必要
	シリコンチューブ (ID3mm×OD5mm×20m)	1	pc	"
	シリコンチューブ (ID4mm×OD6mm×20m)	1	pc	"
	シリコンチューブ (ID5mm×OD7mm×20m)	1	pc	"
	シリコンチューブ (ID6mm×OD8mm×20m)	1	pc	"
24	ゴム管 (Dia. 7/10mm × 1m)	10	pcs	研究室で使用する一般品目として必要
25	ガラスセラミック板	5	pcs	燃焼作業に必要
26	4脚台	1	pcs	"
27	ピペットケース	1	pc	ピペットの収納に必要
28	ゴーグル	2	pcs	身体の保護に使用
29	耐熱グローブ	1	pcs	高温に対する保護に必要
30	クーラーボックス 35L	1	pcs	水試料の運搬の必要品目
31	保冷材 1000mL	5	pcs	"
32	20Lタンク 栓付	3	pcs	純水用タンクとして必要
	20Lタンク	5	pcs	廃液の回収に必要