

パキスタン・イスラム共和国

環境モニタリング整備計画調査

予備調査報告書

平成16年12月

独立行政法人国際協力機構

無 償

J R

04-262

序 文

日本国政府はパキスタン政府の要請に基づき、同国の環境モニタリング整備計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人 国際協力機構は平成 16 年 1 月から 2 月まで予備調査団を現地に派遣するとともに、国内関係者との間で当該分野の支援計画について協議を重ねてまいりました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

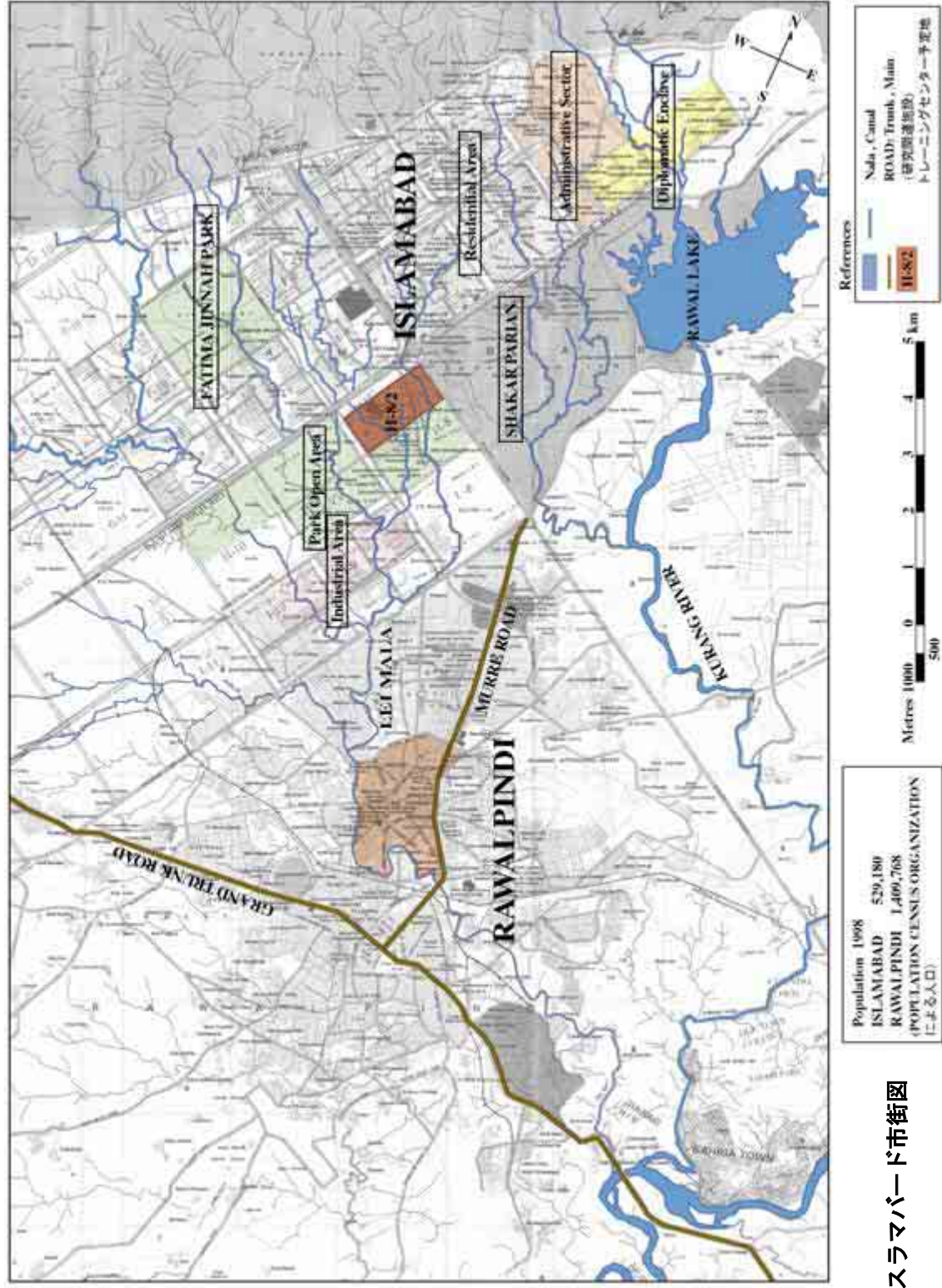
終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 16 年 12 月

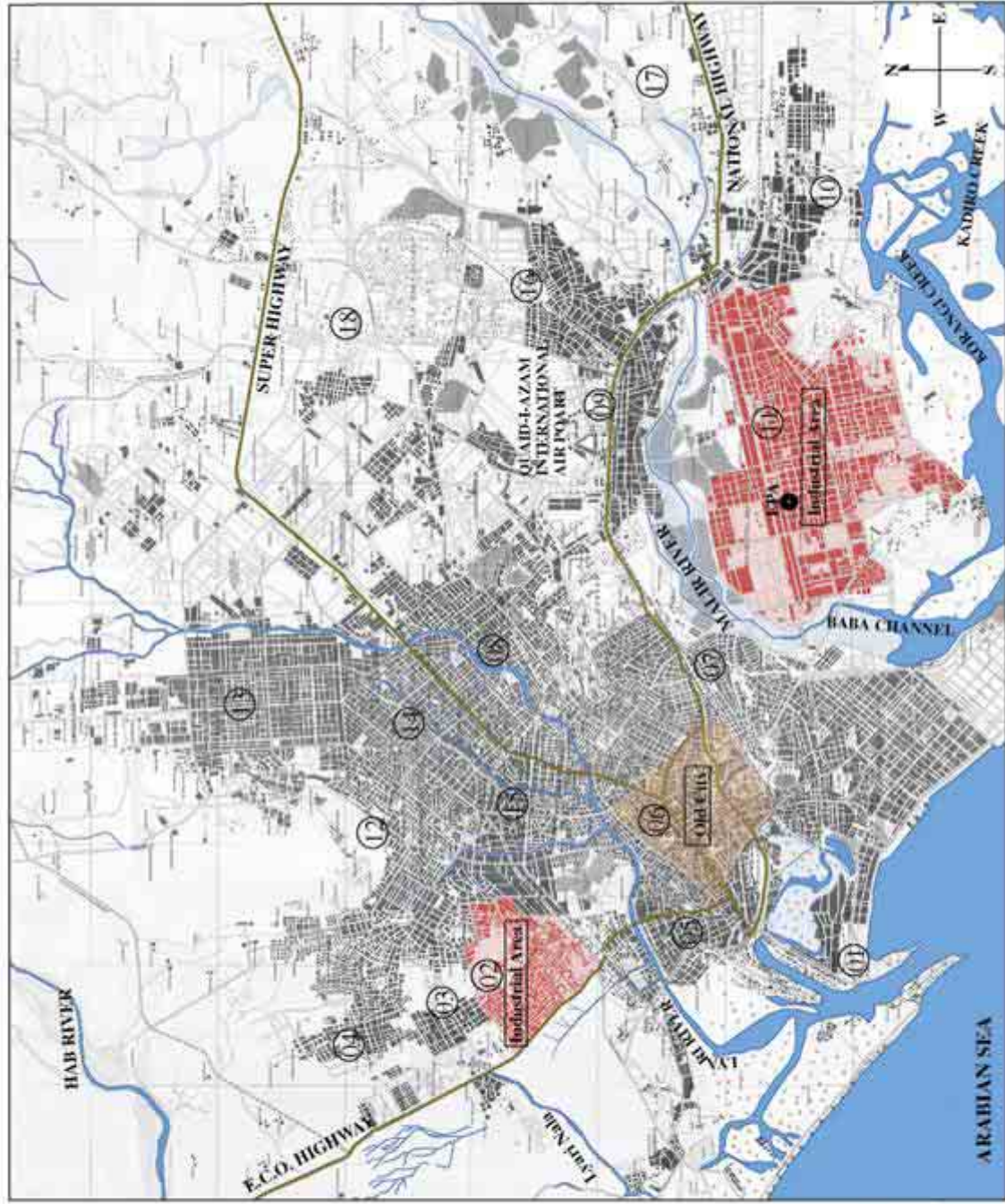
独立行政法人国際協力機構
理事 小島 誠二

位置図





イスラマバード市街図

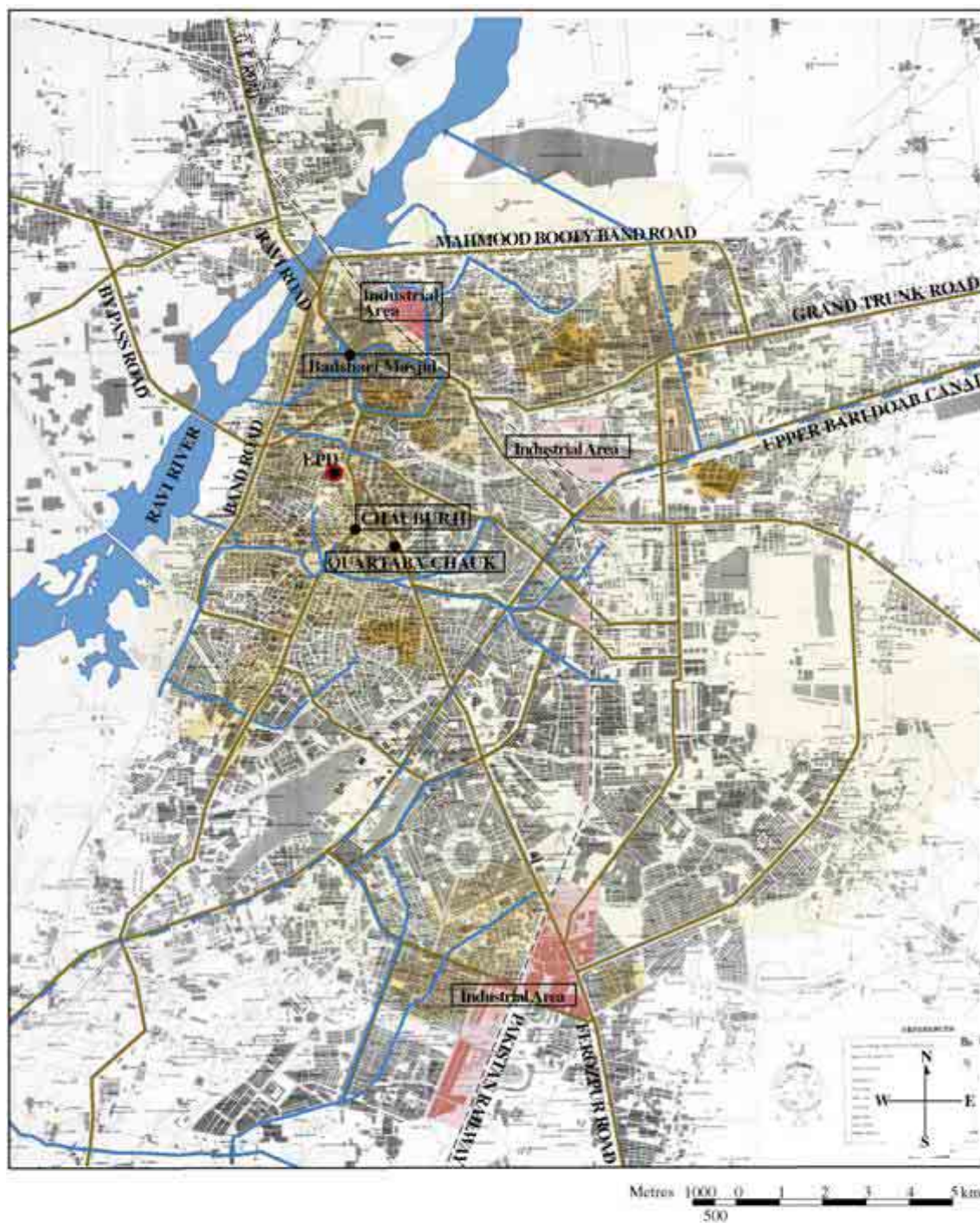


Population	
① Kiamat	383,378
② S.T.H	467,560
③ Baidin	406,165
④ Orangi	723,604
⑤ Lyari	607,092
⑥ Saddar	616,151
⑦ Jinnah	723,821
⑧ Gulshan-e-Iqbal	625,230
⑨ Shah Faisal	335,823
⑩ Landhi	666,748
⑪ Korangi	546,504
⑫ North Nazimabad	496,104
⑬ New Karachi	684,183
⑭ Ghalib	453,490
⑮ Liaquatabad	649,091
⑯ Malir	398,289
⑰ Ben Qasim	313,684
⑱ Clasp	335,823
Total	9,435,820
(市発表による人口分布)	

References	
	Sala, Canal
	ROAD: Trunk, Main



カラチ市街図

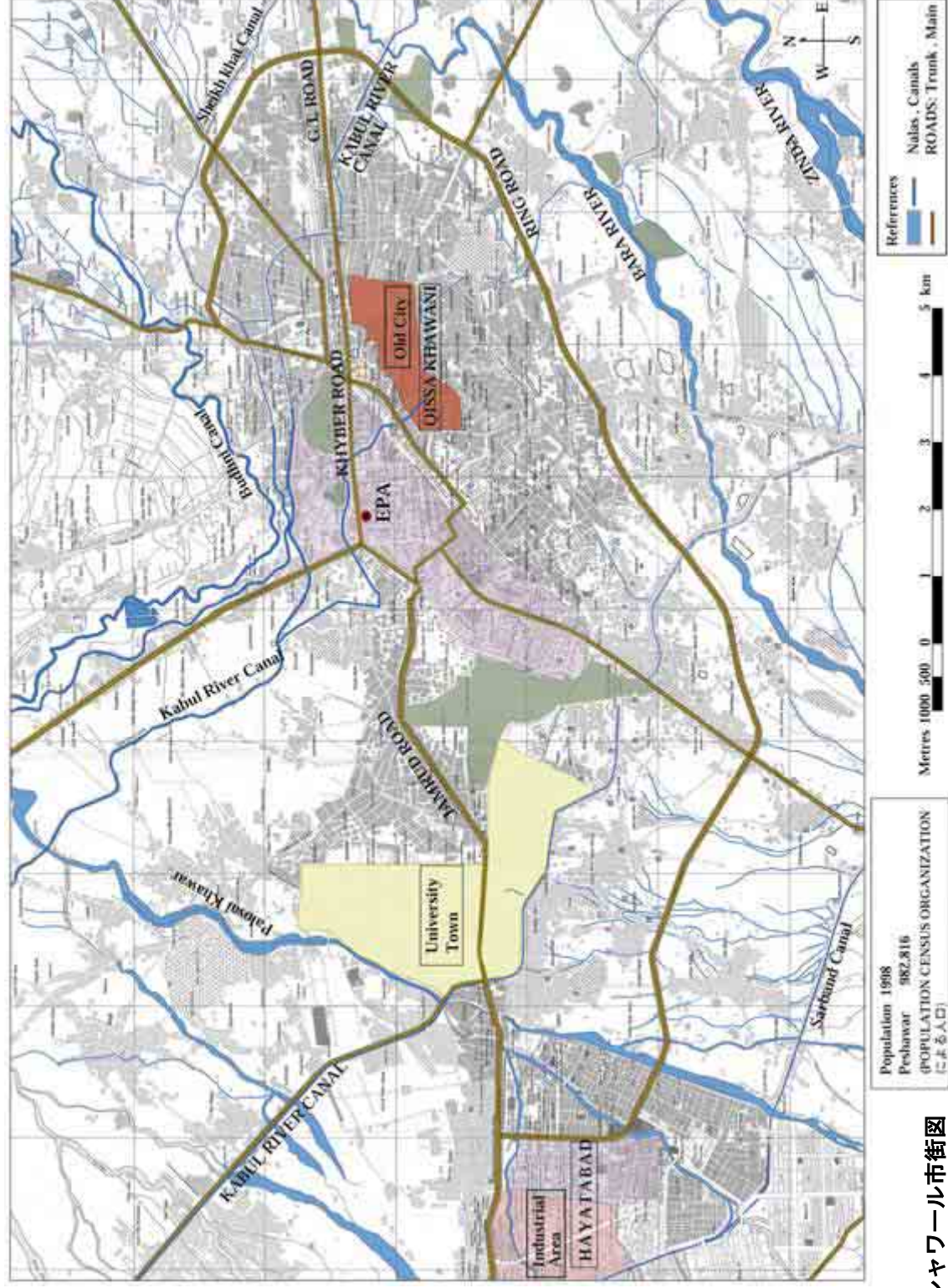


Population 1998	
MCI	4,577,744
Cantonment	565,751
Kahna & Raiwind	65,903
Rural	1,109,657
Total	6,319,055
(LDA資料による人口分布)	

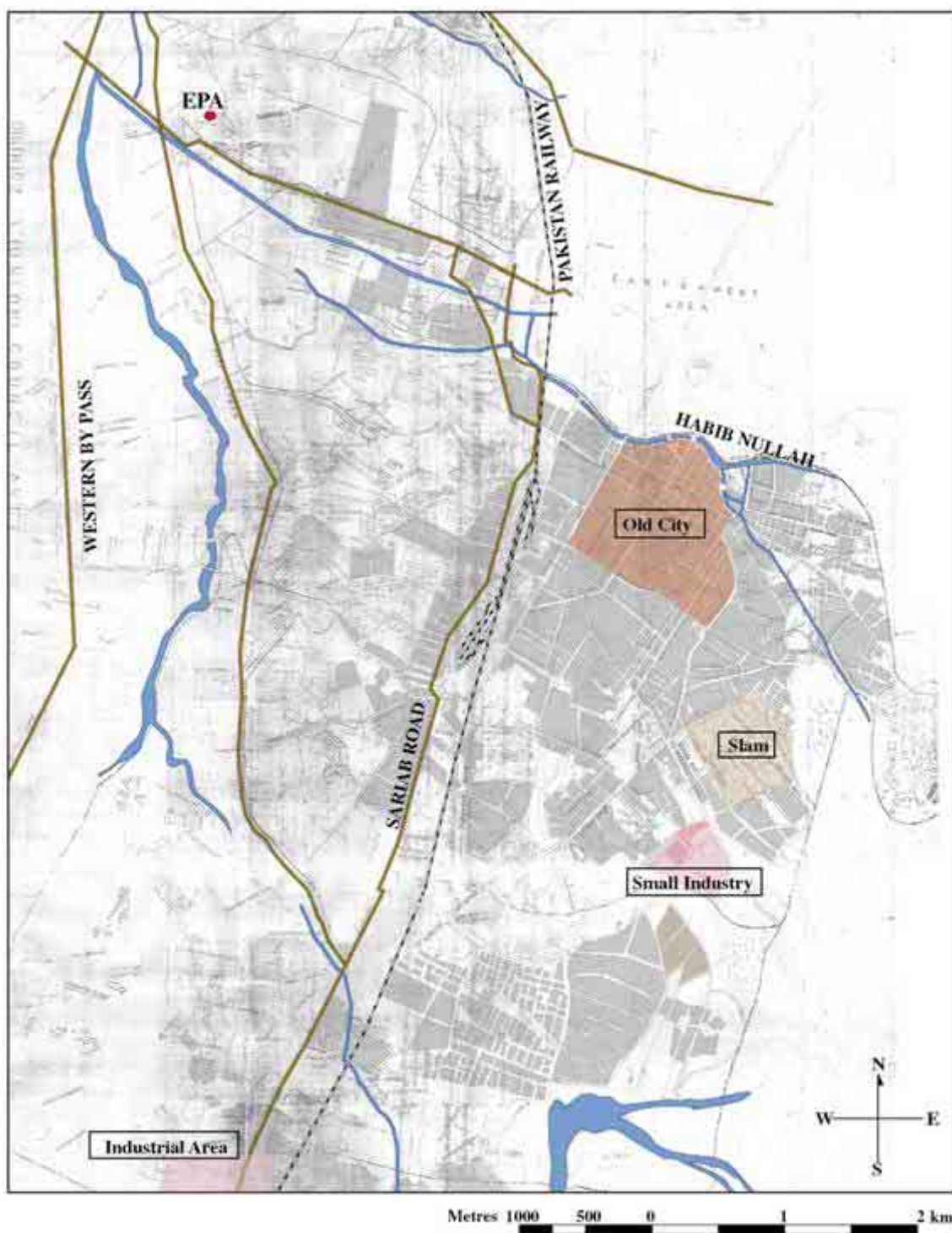
Persons/hectare	
	1 ~ 200
	201 ~ 500
	501 ~ 1000

References	
	Nala , Canal
	ROADS: Trunk , Main
	Crowded Chauk

ラホール市街図



ペシャワール市街図



QUETTA Population

Quetta Tehsil	742,969
Quetta M.coup	488,223
Quetta Cantt	72,084

(POPULATION BY SEX AND
RURAL/URBAN DISTRIBUTION
による人口分布)

References

	Nalas , Canals
	ROADS: Trunk , Main

クエッタ市街図

写 真

<連邦環境保護庁>



連邦環境保護庁（商業ビルの一部を賃貸利用）



分析ラボ



分析ラボ



分析センター／トレーニングセンター
建設予定

<パンジャブ州環境保護庁>



パンジャブ州環境保護庁



分析ラボ



大気移動観測局



ラホール市内排水路

＜シンド州環境保護庁＞



シンド州環境保護庁
2000 年竣工 2,295 ㎡ RC 3 階建て



Shindh-EPA 内分析ラボ
実験室排水は床ピット経由下水放流



分析ラボ内自作ドラフトチャンバー



カラチ市内工業地区河川

＜バロチスタン州環境保護庁＞



バロチスタン州環境保護庁



分析ラボ



クエッタ市内生活排水路



クエッタ市内交通混雑地

＜北西辺境州環境保護庁＞



分析ラボ



既存の大気質観測用機材



ペシャワール市内向上排水口



ペシャワール市内

＜現地調査でのワークショップ（平成 16 年 1 月 26 日）＞



連邦環境保護庁長官の講演



日本側コンサルタント講演

＜現地協議＞



全体協議



ミニッツ署名

略号一覧

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists（米国国立工業衛生士協会）
ASTM	American Society for Testing and Materials Designation（米国材料検査協会）
Balo-EPA	Balochistan Environmental Protection Agency(バロチスタン州環境保護庁)
BOD	Biological Oxygen Demand（生物学的酸素要求量）
CMB	Chemical Mass Balance（化学的物質収支法）
CDA	Capital Development Authority（首都開発公社）
CIDA	Canadian International Development Authority（カナダ開発庁）
CO	Carbon mono oxide（一酸化炭素）
CO2	Carbon dioxide（二酸化炭素）
COD	Chemical Oxygen Demand（化学的酸素要求量）
DO	Dissolved Oxygen（溶存酸素）
DOE	Department of Environment（環境局）
EAC	Expert Advisory Committee（専門家支援委員会）
EAD	Economic Affairs Division（経済局）
EIA	Environmental Impact Assessment（環境影響評価）
ENERCON	Energy Conservation Center for Pakistan（パキスタンエネルギー保全センター）
EPA	Environmental Protection Agency（環境保護庁）
EPO	Environmental Protection Order（環境改善命令書）
ESC	Environmental Standards Committee（環境基準審議会）
ETPI	Environmental Technology Program for Industry（工業環境技術プログラム）
FPCCI	Federation of Pakistan Chambers of Commerce and Industries（パキスタン商工会議所連合会）
GEL	Global Environment Lab.（グローバル・エンバイロメント・ラボ、分析企業）
GLP	Good Laboratory Practice（実験室ガイドライン）
GOP	Government of Pakistan（パキスタン政府）
HC	Hydrocarbon（炭化水素）
IBRD	International Bank of Reconstruction and Development（世界銀行）
IEE	Initial Environment Examinations（初期環境評価）
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources

JICA	Japan International Cooperation Agency（独立行政法人国際協力機構）
KBCA	Karachi Building Control Authority（カラチ建築規制公社）
KOICA	Korea International Cooperation Agency（韓国国際協力事業団）
LDA	Lahore Development Authority（ラホール開発公社）
MAF	Million Acre Feet（1,239百万m ³ ）
MOE	Ministry of Environment（環境省）
MOH	Ministry of Health（保健省）
MoIP	Ministry of Industry and Production（工業・生産省）
NCS	National Conservation Strategy（自然環境保全戦略）
NDIR	Non dispersion type infrared gas analyzer（非分散型赤外ガス分析計）
NEAP	National Environmental Action Plan（国家環境保護計画）
NEAP-SP	National Environmental Action Plan Support Programme（国家環境保護計画支援プログラム）
NEQS	National Environmental Quality Standards（国家環境質基準）
NESPAK	National Engineering Services Pakistan (Pvt) Limited（パキスタン国立エンジニアリングサービス公社）
NGO	Non-Governmental Organization（非政府組織）
NOx	Nitrogen oxide（窒素酸化物）
NWFP-EPA	North West Frontier Province Environmental Protection Agency(北西辺境州環境保護庁)
O ₂	Oxygen（酸素）
O ₃	Ozone（オゾン）
Pak-EPA	Pakistan Environmental Protection Agency(パキスタン連邦環境保護庁)
PCRWR	Pakistan Council of Research in Water Resources WASA（パキスタンWASA水資源研究協議会）
PCSIR	Pakistan Council of Science and Industrial Research（パキスタン科学・工業研究機構）
PDA	Peshawar Development Authority（ペシャワール開発公社）
PEPA	Pakistan Environment Protection Act（パキスタン環境保護法）
PEPC	Pakistan Environment Protection Council（パキスタン環境保護諮問委員会）
PM ₁₀	Particulate matter less than 10 μm of particle size（10 μm未満粒子状物質）
POPs	Persistent Organic Pollutants（有害化学物質）
PPM	Parts per Million, normally used as “ppm”（百万分の一）
Punjab-EPA	Punjab Environmental Protection Agency(パンジャブ州環境保護庁)

QA/QC	Quality Assurance/Quality Control（品質保証/品質管理）
RAD	Rawalpindi Development Authority Water and Sanitation Agency（ラワールピンディ開発・衛生公社）
SDPI；	Sustainable Development Policy Institute（自立開発政策研究所）
Sindh-EPA	Sindh Environmental Protection Agency(シンド州環境保護庁)
SOx	Sulfur oxides（硫黄酸化物）
SPM	Suspended Particulate Matters（浮遊粒子状物質）
SUPARCO	Space & Upper Atmosphere Research Commission（国防省大気物理研究所）
TDS	Total Dissolved Solids（総溶解性固型物質）
TSS	Total Suspended Solid（総懸濁固型物質）
UNDP	United Nations Development Programme（国連開発機構）
WAPDA	Water and Power Development Authority（水電力公社）
WASA	Water and Sanitation Agency（上下水道局）
WHO	World Health Organization（世界保健機構）

用語解説

NMHC （非メタン炭化水素）	光化学スモックを発生させる原因物質
SPMあるいは PM ₁₀	10μm以下の微粒子で、ぜんそくを引き起こす原因物質

目 次

序文
位置図
写真
略号一覧

第1章 要請の背景／経緯	1
第2章 プロジェクトの背景	2
2-1 大気／水質汚染の現状と特色	2
2-1-1 社会経済状況	2
2-1-2 汚染状況	2
2-2 上位計画に対する本計画の位置づけ	10
2-3 関連する中央及び地方政府機関	12
2-3-1 各関連機関の概要	12
2-3-2 関連機関の連携状況と課題	25
2-4 環境政策の現状と課題	26
2-5 環境法令および環境基準の現状と課題	28
2-5-1 環境保護法	28
2-5-2 国家環境基準	28
2-5-3 汚染賦課金制度	37
2-5-4 環境分析試験所認定法	39
2-6 エンフォースメントの現状と課題	41
2-7 環境モニタリングの現状と課題	43
2-7-1 環境保護庁によるモニタリング活動の現状	43
2-7-2 その他の機関によるモニタリング活動の現状	44
2-7-3 各州環境保護庁による大気質環境モニタリング	45
2-7-4 その他の都市環境分野の環境モニタリング	46
2-7-5 環境モニタリングの今後の課題	46
2-7-6 モニタリングに対する予算措置	48
第3章 本計画の内容	50
3-1 計画サイト	50
3-2 計画目的	50
3-3 要請内容	50
第4章 実施体制	53
4-1 環境政策・モニタリング体制	53
4-2 予算計画	54

4-3 人員計画.....	55
第5章 環境モニタリング機材	56
5-1 既存機材の内容と稼動状況	56
5-1-1 既存機材の内容	56
5-1-2 既存機材の稼動状況	58
5-1-3 気象観測に関する活動状況	60
5-2 要請機材の内容と必要性.....	61
5-2-1 要請機材の内容	61
5-2-2 要請機材の使用目的と必要性.....	62
5-3 運営維持管理に関する人員計画および技術レベル.....	74
5-3-1 人員計画.....	74
5-3-2 技術レベル	75
5-4 環境計量機材の調達状況.....	75
5-4-1 環境計量機材.....	75
5-4-2 機材修理先	75
第6章 環境観測施設	77
6-1 既存施設内容と稼動状況.....	77
6-1-1 連邦環境保護庁	77
6-1-2 パンジャブ州環境保護庁.....	77
6-1-3 シンド州環境保護庁	78
6-1-4 北西辺境州環境保護庁	78
6-1-5 バロチスタン州環境保護庁	79
6-1-6 各施設共通事項	80
6-1-7 光熱費	80
6-2 環境観測施設設置の候補地.....	82
6-2-1 要請の観測施設とその妥当性.....	82
6-2-2 トレーニング計画.....	83
6-2-3 分析センター／トレーニングセンター用地	84
6-2-4 観測局設置の候補地.....	85
6-3 施設設置に係る関連法規.....	87
第7章 総括.....	90
7-1 当該分野への支援の必要性	90
7-2 無償資金協力と技術協力の投入計画（案）	92
7-3 無償資金協力の協力範囲(案)	97
第8章 基本設計調査の実施方針.....	99
8-1 調査目的.....	99

8-2 調査方針.....	99
8-3 調査団構成.....	99

添付資料

1. 調査団員リスト
2. 調査日程
3. ミニッツ

第1章 要請の背景／経緯

パキスタン国（2000年、人口約1.38億人、GDP/C 470ドル：以下「パ」国）では自動車の排気ガスや生活排水、工業排水等により、大気／水質汚染が進行している。JICAが実施した汚染実態調査（2000年）やJICA派遣専門家「環境保護（2000.1～2002.12）」、鉱工業プロジェクト形成基礎調査「カラチ産業排水対策計画（2003.5）」の報告によると、汚染諸物質は日本やWHOの環境基準値を20から90%超過しており、浮遊粒子状物質の大気への排出や排水の地下水への浸透等、国民の健康への悪影響が懸念されている。かかる状況下、「パ」国政府は、CIDA協力により1992年に策定された国家自然保護戦略（NCS）に基づいた国家環境実行計画を2001年に承認し、UNDP協力の下、現在同計画を促進している。しかしながら、環境監視網の未整備や人員不足のため、「パ」国の現状に適した環境基準の整備や汚染源に対する規制法令の策定が遅れており、適切な環境行政を行う上での喫緊の課題になっている。

このような状況下、「パ」国政府はわが国政府に対し、環境モニタリング能力の向上に必要な機材および施設整備の無償資金協力を要請した。しかしながら、実施機関の環境モニタリング・分析能力が一定のレベルに達していないこと、また、それに対し、要請された機材が過大であることから、日本国政府の指示に基づき、JICAは技術協力との連携を前提に、平成16年1月から予備調査を実施した。

その後、同調査結果を基に、有識者並びに現地事務所、地域部及び課題部等の関係者間で協議を重ね、モニタリング・分析能力の向上を目的とした、無償資金協力と技術協力の投入計画案を策定し、本報告書を取りまとめることとした。

第2章 プロジェクトの背景

2-1 大気／水質汚染の現状と特色

2-1-1 社会経済状況

「パ」国の GDP に占める産業別シェア（2000/01 年度）は、農林・水産業 24.7%、製造業 17.4%、商業部門が 15.2%となっている。また、就業者構成比では、農林水産業 44%、商業 15%、製造業 11%であり、農業が経済の基盤であるといえる。

製造業は、繊維、食品加工などの軽工業が中心であり、綿糸、綿布、じゅうたん等の繊維製品が主な輸出品となっている。「パ」国政府は、これらの輸出拡大のための為替政策、綿糸の品質向上に努める一方で、化学工業など新しい分野の育成を中心とした産業構造の多様化にも取り組んでいる。

なお、大気汚染に直接的な影響を与える自動車の所有台数はここ 18 年で 3 倍以上増加しているおり、1 年間の増加率が 91%と高い伸び率を示している。

2-1-2 汚染状況

(1) 大気汚染

これまで「パ」国では、排出源モニタリングは行われてきたが、体系的な環境モニタリングはほとんど実施されておらず、3 回にわたり実施された JICA 調査と国防省傘下の SUPARCO（大気物理研究所）による調査データがあるのみである。表 2-1-2-1 に示したように、前者のデータでは、イスラマバード、ラワールピンディ、ラホール、カラチの 4 都市で SO₂、NO_x 及び SPM の全てについて、日本の 1 日平均値または、一時間値による環境基準値を最大値で、それぞれ、5%、10 倍、17 倍程度超過している。また、前者のデータよりも若干低い値を示している後者のデータでは、ラワールピンディ及びペシャワールの SO₂、NO_x 以外で超過している。特に、JICA 調査による SPM の測定結果は非常に高い値を示しているが、これは、急増しつつある車輛台数の増加や一旦沈降したダストが車輛走行によって再び卷上げられた結果等によるものと考えられる。（「パ」国で路面清掃が行われている地域は極めて限定されている。）

UNDP の支援で現在実施されている NEAP-SP（国家環境アクションプログラム支援）によると「パ」国の SO₂、NO_x 及び SPM の主要汚染物質の排出量は表 2-1-2-2 のように試算されている。

但し、今次調査では都市毎の排出量概算データの存在は確認できなかった。

表2-1-2-1 「パ」国主要都市の環境大気質測定データ

		SO ₂ ppb	NO _x ppb	SPM μg/m ³	CO ppm	O ₃ ppb	HC ppm	Pb μg/m ³	測定年月	測定機関
日本の環境基準値 (1日平均)										
都市名	サイト									
ラホール	Qurtaba Chowk Bank Square Bakar Mandi			790-1678 1000-3470 1120-2176					2001 june	JICA/EPA
	代表サイト	48.5 40-50	210 60	1535 730	9.4 20-25	48.5 45	- 2	- 4-5	2002	Suparco
カラチ	Site Korangi	1.6 1.3	26.5 22.6	205 238	7 6.7	12.3 13.4			1999 1999	Suparco
	代表サイト	40	50	300-500	10-20	35	3-6	6-8	2002	
イスラマバード	Met Office ND College			170 20					June 2001	JICA/EPA
	代表サイト	60 30-35	350 36	937 240	3.6 7.5	52 30-35	0.5 1.5	11 3-5	2002	Suparco
ラワールビンディ	Committee Chowk Qayyumabad			320-950 67-306					October 2002	JICA/EPA
	代表サイト	61 20-30	237 36	1406 130	6.7 10-15	59.3 45	- 1.7	10 4-5	2002	Suparco
ベシヤワール	代表サイト	30	38	350	15	45	1.6	4-5	2003	Suparco
クエッタ	代表サイト	40-45	60	645	15	40-45	1.8	5	2003	Suparco
ファイサラバード		-	412	470-1095 3525	7	53	14.9	5	October 2002	JICA/EPA
グジュランワラ	工業地域 住宅地域 道路サイト	- - -	517 ~340 ~140 ~409	92-1280 2208 ~1092 ~332 ~870	13 ~13 ~4 ~6	33 ~31 ~33 ~16	14 ~14 ~16 ~46	221 ~221 ~2.5 ~46	October 2003	JICA/EPA
ファイサラバード (住宅地)	Ch No199GB Ghulam Muhamma Jaranwala Peoples Colony	2.3 41.0 3.3 20.0	8.1 41.0 6.0 165.0	185.0 475.0 345.0 275.0	0.9 0.1 1.5 2.0	24.3 10.0 4.3 5.0	4.8 1.6		1996/9/9 2002/12/20 Jul-99 2000/3/3	Punjab-EPA
グジュランワラ (住宅地)	Satelite Town Sialkot road Village Loyyianwa	13.6 - 3.0	20.1 36.3 7.5	240.0 235.8 165.0	2.7 0.0 1.7	33.2 20.3 30.1	0.2 0.1		1996/7/7 2002/12/2 1996/7/14	Punjab-EPA
ラホール (住宅地)	Pind Daden Khan Near DCO office Defense Housing Society(E-Block) Commercial/ residential Upper Khana	1.0 0.0 1.0 3.1 2.0	3.5 123.0 13.0 37.0 28.0	85.0 280.0 198.0 363.0 312.0	0.2 1.0 0.0 0.8 0.9	23.0 15.0 9.0 17.0 11.0	0.0 1.0 1.0 0.1 0.1		1998/6/24 2002/11/2 2001/5/9 Mar-98 2000/5/4	Punjab-EPA

(出典: 1) JICA 支援測定レポート、2) SUPARCO 聴取、3) Punjab-EPA、NWFP-EPA 回答、4) シンド州及びバロチスタン州は測定実績無し。

表 2-1-2-2 「パ」国における SO₂、NO_x 及び SPM の排出量

	SO ₂ (千トン)	NO _x (千トン)	SPM (千トン)
1994	664.0	425.2	522.2
1995	658.5	439.4	525.2
1996	757.6	468.4	577.7
1997	754.6	482.4	582.8
1998	762.3	502.1	585.7

(出典: Haigler Bailly Pakistan)

注) 日本大気質環境基準は短期基準で以下の通りである。

-SO_x: 1 時間値の 1 日平均値が 40ppb 以下であり、かつ、1 時間値が 100ppb 以下であること。-NO_x: 1 時間値の 1 日平均値が 40~60ppb にあるか、それ以下であること。-SPM: 1 時間値の 1 日平均値が 100 μg/m³ 以下であり、かつ、1 時間値が 200 μg/m³ 以下であること。

(2) 水質汚濁

表 2-1-2-3 (1)-(3) に「パ」国における公共水域及び工場排水の主要な測定値を示した。「パ」国の公共水域は、今回対象外と考えられる海域を除くと、①河川水、②湖沼水、③農業／工業用水として利用されるカナール、④都市排水／工場排水溝のドレインに分類される。「パ」国では、河川水と湖沼水が飲料水原水として利用されており水電力公社 (WAPDA) 傘下の上下水道局 (WASA) が、カナールは各州政府と各州 EPA、関連農水省、工業・生産省 (MoIP) が、ドレインは各州 EPA がそれぞれの水質管理を行っている。

2004 年 3 月 17～19 日にイスラマバードで開催された世銀の「パキスタン開発フォーラム」で、ADB が発表した「パキスタン水資源開発戦略」でも、「パ」国の都市下水・産業排水のわずか 1 % しか処理されていないと指摘されているように、水質汚濁問題が都市環境問題の中で最大の課題と言える。

表2-1-2-3(1) 「パ」国主要都市の公共水域・工場廃水水質測定データ

都市名	サイト (NEQS基準値)	PH 6.0-9.0	DO None	TDS 3500.0	TSS 200.0	BOD 80.0	COD 150.0	Fecal Coli	測定年月	測定機関
ラホール	River Indus	-	8.9	213	80	3	17.3	12		NCS
	River Swat	-	8.5	142	66	1.5	11.8	-		NCS
	River Ravi	-	5.3	240	175	24	54	4		NCS
	River, Canal, Drain	7.0-9.3	0.2-5.3	80-	80-5982	7.1-449	16.9-2383	1-180	June 2001	JICA/EPA
カラチ	Lyari River(I)	6.5-7.7	-	1129-1677	134-226	188-334	468-687	-	2001	JICA/EPA
	Lyari River(II)	6.8-7.5	-	1165-1680	198-365	209-325	426-714	-	2001	JICA/EPA
	Malir River(I)	7.1-8.1	-	1168-6917	52-602	210-910	380-2260	-	2001	JICA/EPA
	Malir River(II)	7.2-7.9	-	856-4856	68-670	256-466	285-1935	-	2001	JICA/EPA
	皮革工場	7.1		8000	1326	892	6648		2001	JICA/EPA
	自動車工場	7.73		2714	153	242	553		2001	JICA/EPA
	電池工場	7.43		11487	41	290	591		2001	JICA/EPA
	塗装苦情工場	7.95		3600	2280	239	2344		2001	JICA/EPA
	鉄鋼	7.99		4586	57	408	1556		2001	JICA/EPA
	金属加工	6.75		3188	33	86	235		2001	JICA/EPA
	石油工場	7.97		5655	378	641	1888		2001	JICA/EPA
	化学工場	7.69		2178	281	1592	619		2001	JICA/EPA
イスラマバード	River, Canal, Drain	7.3-8.1	0.1-6.0	-	36-16154	6.8-139	7.0-101	18	June 2001	JICA/EPA
ラワールピンディ	River, Canal, Drain	7.1-8.2	0.1-7.6	-	22-284	14.2-139	19.3-357	18	October 2002	JICA/EPA
ペシャワール	River Cabul	7.52-8.70	0.15-9.30	136-7098	35-563	0.40-720	2.0-1426	0.2-2400		ADB
		-	8.3	263	165	5.5	12.8	77		NCS

表2-1-2-3(2) ラホール市公共水域水質分析結果

No.	Date of Sampling	Temp(°C)	pH	DO(mg/l)	BOD5(mg/l)	COD(mg/l)	TSS(mg/l)	T-N(mg/l)	E-Coli(MPN/100ml)
	NEQS	40.0	6.0-9.0		80.0	150.0	200.0		
SS1	2000.4.4	26.1	8.3	6.4	9.2	16.9	124.0	1.1	<1.0
SS6	2000.4.7	27.5	7.6	2.0	110.0	162.3	855.0	38.1	>180.0
SS2	2000.4.4	29.0	8.5	4.9	12.1	26.6	162.0	2.8	>180.0
SS8	2000.4.7	28.9	7.4	1.1	110.0	179.8	249.0	38.6	>180.0
SS3	2000.4.5	28.7	7.3	0.6	102.0	111.8	110.0	4.5	>180.0
SS7	2000.4.7	27.0	7.5	1.8	109.0	214.4	342.0	29.7	>180.0
SS11	2000.4.9	29.8	7.3	0.7	159.0	831.1	348.0	ND	>180.0
SS12	2000.4.9	27.8	8.7	0.6	109.0	196.8	278.0	2.8	>180.0
SS10	2000.4.11	35.5	9.3	0.2	140.0	582.4	405.0	2.8	>180.0
SS20	2000.4.8	28.6	7.8	0.6	449.0	862.0	537.0	3.6	>180.0
SS16	2000.4.8	28.3	8.0	0.7	163.0	215.0	5982.0	4.0	>180.0
SS15	2000.4.12	32.1	7.6	0.4	103.0	252.7	170.0	18.5	>180.0
SS9	2000.4.7	29.4	7.7	1.0	117.0	387.8	126.0	8.4	>180.0
SS17	2000.4.5	29.2	7.4	0.3	63.0	165.6	133.0	8.4	>180.0
SS4	2000.4.5	27.7	7.7	1.2	7.1	36.4	134.0	12.3	>180.0
SS5	2000.4.13	25.1	7.5	5.3	7.1	33.4	80.0	ND	>180.0
					6.2	15.1	20.0	0.1	1.0
SS13	2000.4.9	27.5	9.0	0.8	73.0	77.6	1562.0	65.0	>180.0
SS14	2000.4.11	32.3	7.0	0.7	142.0	2383.0	736.0	3.9	>180.0
					965.0	2826.0	1092.0	0.3	1.0<0.5ppm
SS18	2000.4.10	27.9	8.0	1.0	105.0	1046.0	495.0	5.0	161.0
SS19	2000.4.10	30.7	8.4	0.4	161.0	180.1	152.0	6.7	>180.0

注) 1: SS5及びSS14の下段値は、PCSIRの比較分析値

2: 出典; 3 Cities Investigation of Air & Water Quality, June 2001, JICA, Pak-EPA

表2-1-2-3(3) イスラマバード、ラワールピンディ市 公共水域水質分析結果

No.	Date of Sampling	Temp(°C)	pH	DO(mg/l)	BOD5(mg/l)	COD(mg/l)	TSS(mg/l)	T-N(mg/l)	E-Coli(MPN/100ml)
	NEQS	40.0	6.0-9.0		80.0	150.0	200.0		
SS2	2000.4.4	18.2	7.4	5.7	6.8	25.6	4041.0	BLD	18+
SS18	2000.4.13	20.5	7.7	0.7	58.0	89.3	50.0	18.5	18+
SS1	2000.4.4	25.4	7.3	3.8	60.1	101.3	16154.0	12.3	18+
SS3	2000.4.5	16.0	7.4	5.8	17.0	18.4	107.0	BLD	0.0
SS4	2000.4.5	18.8	7.6	4.6	12.2	20.9	42.0	BLD	18+
SS5	2000.4.6	17.5	7.8	6.5	16.3	19.3	47.0	BLD	18+
SS6	2000.4.6	22.3	7.6	2.2	31.3	58.2	146.0	1.7	18+
SS7	2000.4.7	20.8	7.9	0.5	57.6	83.7	358.0	10.1	18+
SS8	2000.4.7	20.4	7.4	0.8	59.5	114.3	89.0	3.4	18+
SS9	2000.4.7	20.3	7.6	0.1	34.2	81.0	210.0	5.1	18+
SS11	2000.4.10	23.8	7.1	0.3	139.1	357.5	284.0	6.7	18+
SS12	2000.4.10	24.4	7.1	0.1	139.3	215.4	272.0	5.6	18+
SS20	2000.4.13	30.0	7.3	1.9	118.8	209.6	127.0	37.5	18+
SS13	2000.4.11	24.2	7.6	2.1	81.7	147.1	255.0	51.0	18+
					256.0	1676.0	253.0	0.2	<0.5ppm
SS10	2000.4.7	20.8	8.1	6.1	14.2	34.8	43.0	BLD	18+
SS16	2000.4.13	19.8	7.8	6.0	BLD	7.0	106.0	BLD	18+
SS17	2000.4.12	26.9	7.6	2.4	10.9	15.8	77.0	BLD	18+
SS19	2000.4.12	27.6	8.1	4.8	16.0	18.4	36.0	BLD	18+
					12.5	31.6	15.0	0.1	<0.5ppm
SS14	2000.4.11	26.3	8.2	7.6	26.9	45.6	94.0	BLD	18+
SS15	2000.4.11	25.4	7.6	5.4	42.6	68.7	22.0	5.0	18+

注) 1/ 出典: 3 Cities Investigation of Air & Water Quality, June 2001, JICA & Pak-EPA

2/ SS13及びSS19の下段数値は、PCSIRによる比較分析値

(3) 4州の主要都市における環境汚染状況

1) パンジャブ州

パンジャブ州は、面積、人口及び産業規模において「パ」国最大の州であり、「パ」国に人口百万以上を擁する8都市のうち、州都ラホールを始め6都市がパンジャブ州に位置している。特に、パンジャブ州では、270万台の車輛を保有するところから、市街地における大気汚染が深刻であり、皮革、繊維染色廃水による地下水汚染が問題となっている。

a) 大気汚染

パンジャブ州はディーゼル車やリクシュ等の移動発生源による汚染が最も著しい。このような状況下 Punjab-EPA は34県中の全ての県の主要道路脇と交差点において、SO_x、NO_x、PM₁₀、CO、O₃、NMHC に関する測定を行っている。その結果は以下の通りである。

- ① 全ての都市で、PM₁₀が高く、特に交差点では、非常に高い値をしめしている。ラホール、ファイサラバード及びグジュランワラのデータでは、多くの値が85～3470 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を示し、日本の1時間値である200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を遥かに越えた値を示している。
- ② NO_xの24時間平均値は、大気汚染物質の中、「パ」国で環境基準値として唯一提案されている107ppmを下回っているが、交通混雑の激しい道路や交差点は、日本の24時間平均値である40～60ppbを超えている。
- ③ 交差点でのCOは、ラホールで、20～25ppmと、高い値を示し、日本の1日平均値の10ppm、8時間の1時間平均値の20ppmを超えている。
- ④ NMHCも交差点では、ファイサラバードで、14.9ppm、グジュランワラで、最大46ppmと日本の3時間0.31ppmに比し、高い値を示し、その他の成分の値は、日本の環境基準を下回っている。

b) 水質汚濁

Punjab-EPAでは、ラホール、シェキフプラ、グジュランワラ、ファイサラバード、ラワールピンディの5都市における17の河川、カナール、ドレインの排出源モニタリングとみなされる水質測定を行っている。その結果、全ての工場排水は未処理のまま排出され、河川、ドレイン、排水溝の下流では、DO値がほとんど0に近い値になっている。

工場排水では、皮革、パルプ、繊維・染色、肥料、化学、合成樹脂、及びプラスチック工場の検査を行っており、pHで、20測定中、1測定で基準超、BOD₂₂測定中、15測定、CODは、22測定中、15測定、TSSは、22測定中、12測定、NH₃は、22測定中、1測定、硫化物、F、Cr、Hg、Cu、Znについてそのほとんどの項目が国家環境質基準（NEQS）値を超過している。

2) シンド州

シンド州は、面積、人口及び産業規模において、「パ」国における第二の州であり、州都カラチ市は、人口930万を擁するパ国最大の都市である。シンド州は、天然ガス、

石炭を含み、「パ」国のエネルギーの3割以上を産出することから、電力、鉄鋼、石油化学、セメントなどの基幹産業の多くを有するとともに、皮革・繊維・染色・食品を主とする軽工業の工業団地も多く、水質汚濁、大気汚染の主要発生源を抱え、都市環境汚染の状況は「パ」国でも深刻な状況にあると言える。

a) 大気汚染

都市では、ディーゼル車やリクシュ等の移動発生源、工業及びゴミ焼却炉、農村では、レンガ工場、砂糖工場による大気汚染が進行している。しかしながら、これまで連続観測を行っておらず、その定量的データは存在しない。

b) 水質汚濁

近年、実施された国家ドレインプログラム（NDP;National Drain Programme）による調査で、以下の環境モニタリング結果が得られた。

表 2-1-2-4 シンド州の水質汚濁状況

項目	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	大腸菌 (MPN/100ml)	TDS (mg/l)
インダス川	3.2	26	700	195
LBOD	5.2	102	1,100	7,000
キンジャー湖	3.2	55	1,100	231
マンチャール湖	1.4	150	1,100	5,055
ハマール湖	2.6	116	1,100	1,760

(出典：Sindh-EPA)

①下水処理場出口排水

シェルシャー (TP-II)、マリプール (TP-III)、シェルシャー (TP-I)、マリプール (T.P-III)の下水処理場排水の pH、BOD、COD、TDS 及び TSS、7 種類のイオン、7 種の重金属の排出源モニタリング結果は、以下の通りである。概して NH₄、TSS 及び Cd を除いて、ほとんどの項目で NEQS 値を超過しているのが分かる。

表 2-1-2-5 下水処理場排水出口の排出源モニタリング結果

項目	NEQS	シェルシャー (TP-II)	マーモダバ ド (TP-II)	マリプール (TP-III)	シェルシャ (TP-I)	マリプール (TP-III)
BOD	80	180-490	220-510	140-430	180-580	144-474
COD	150	418-960	380-866	340-790	418-1, 313	344-1, 109
TDS	3, 500	104-1130	800-1, 650	1, 026-1, 680	-	-
TSS	200	73-218	43-194	63-194	-	-
NH ₄	40	3. 3-6. 5	2. 2-6. 4	3. 5-6. 6	-	-
Cd	0. 1	0. 015-0. 18	0. 03-0. 08	0. 002-0. 16	-	-
Cr	1. 0	0. 57-2. 18	0. 54-2. 8	0. 48-1. 96	-	-

(出典：Sindh-EPA)

②産業排水

Sindh-EPA では、皮革、繊維、砂糖、化学、塗装及び火力発電所排水に関し、排出源モニタリングを実施しており、主要成分の測定結果は表 2-1-2-6 に示す様に、基準値の超過率を pH、TDS、TSS、BOD 及び COD について見ると、それぞれおれ、0、62. 5、50. 0、100、100%となって、BOD 及び COD はほとんど処理対策がなされていないことが判る。

3) 北西辺境州 (NWFP)

北西辺境州は、最も小さい州であり、人口では、「パ」国では、第 3 番目の 20 百万人を有する州であるが、都市化、人口の急増、天然資源の無秩序な開発に加え、数万人にわたるアフガン難民の流入により、大気汚染、水質汚濁、都市ゴミ、森林の枯渇、土壤汚染、渇水、エネルギー資源の無駄使い等、都市環境問題が顕在化している。

a) 大気汚染

ペシャワール市では急激な人口流入による交通量の拡大で、交通混雑が日常化しており、低質燃料の使用や整備不良等とあいまって、市街地の汚染が進行している。北西辺境州環境保護庁が報告した大気汚染に対する発生源別の寄与率は表 2-1-2-7 のとおりであるであり、CO と HC、NO_x、SO₂ において移動発生源の与える影響が大きいことが分かる。一方、ペシャワール市の郊外には、350-400 ヶ所のレンガ工場があり、高硫黄石炭(8-10%)の燃焼、品質強化を目的とする加工時のゴムの使用による PM₁₀ と SO_x への影響が大きい。

表 2-1-2-7 大気汚染物質排出源の寄与率 (単位：%)

排出源	PM ₁₀	CO	HC	NO _x	SO ₂
移動発生源	28	85	84	93	51
レンガ工場	67	13	11	6	49
工業	3	–	–	–	–
その他	2	2	5	1	–
合計	100	100	100	100	100

(出典：北西辺境州環境保護庁)

また、ペシャワールでは表 2-1-2-8 のとおり、市街地における環境大気質濃度が測定されている。しかしながら、測定位置が発生源に近接しているため、これが環境モニタリングの結果を表しているとはいいがたい。

表 2-1-2-8 ペシャワール市における大気環境質濃度 (単位：ppm)

測定年	SO ₂	NO _x	CO	PM ₁₀	HC	O ₃
2003	na.	21.3	5.9	na.	9.08	23
2000	na.	na.	7.6	360	na.	na.
1997	0.0	0.18	18.8	na.	na.	na.
1996	na.	na.	19.4	na.	na.	na.
1995	na.	na.	16	na.	na.	na.
1994	0.0004	42.6	0.73	1,290	na.	15.3

(出典：北西辺境州環境保護庁)

b) 水質汚濁

ペシャワール、モンゴラ、チャルサダ、ノウシェラ、マルダン等の都市からの下水は、種々の工場団地排水と一緒に未処理のまま、都市ゴミとともに、スワット及びカブール川に放流されており、漏水下水及び無連結浄化槽のオーバーフローと相まって、公共水域の汚染を顕著にしている。

表 2-1-2-9 と 10 に、それぞれカブール川の環境モニタリング結果と工業団地排水の排出源モニタリング結果を示す。

表 2-1-2-9 カブール川の 1996 年測定値と過去の平均値

	BOD(mg/l)		COD(mg/l)		TDS(mg/l)		TSS(mg/l)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1996 年	3.2	6.7	63.8	102.2	0	0	169	1,000
平均値	4.95		83		-		584.5	
	大腸菌(MPN/100)		アルカリ度(mg/l)		硬度(mg/l)		総窒素(mg/l)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1996	3	1600	100	300	80	200	0.2	0.5
平均値	121.5		200		140		0.35	

(出典：北西辺境州環境保護庁) 注) 最高流量；84,537(m³/sec)、最低流量；5,34(m³/sec)

表 2-1-2-10 工業団地排水の平均出口排水濃度

工業団地	COD(mg/l)	BOD(mg/l)	TDS(mg/l)	TSS(mg/l)	温度(°C)	pH
Hattar	1,500	1,800	1,950	2,100	26	7.2
Kohat	700	518	1,800	1,000	26	7.9
Hayat	1,520	1,154	4,574	2,699	27	6.9

(出典：北西辺境州環境保護庁)

4) バロチスタン州

バロチスタン州は、面積は国土の 44%を占める国内最大の州であるが、逆に人口は最小の 5%に過ぎない。「パ」国北西に隣接するアフガニスタン、南西部に接するイランとの商業ルートにあたるため、石油・商品輸送車の往来が頻繁である。このように、州都のクエッタを中心に、交易上の重要都市であるだけでなく、近年は、工業化も進行しており、現在 20 業種 156 の中小工業がある。

a) 大気汚染

工業は、ラスベラ、クエッタ、ハブに集中しており、レンガ、繊維工場等の排出ばい煙による SO_x、リクショウ等からの SPM が主な大気汚染原因と指摘されているが、環境モニタリングの実績は皆無である。

b) 水質汚濁

バロチスタン州でも、都市下水、工場排水とも、無処理のまま排出されているが、公共水域の水質測定の実績はない。

2-2 上位計画に対する本計画の位置づけ

現在、都市環境の中で、大気汚染、水質汚濁に関する上位計画としては、環境省(MOE)が所管している自然環境保全戦略(National Conservation Strategy：NCS)と国家環境行動計画の支援プログラム(National Environmental Action Plan Support Programme：NEAP-SP)がある。

(1) NCS

NCS はカナダ国際開発庁 (Canada International Development Agency: CIDA) の協力の下に、政府、学術団体、NGO、住民参加による長年の協議を経て、1992 年に策定されたものであり、次の環境 14 部門から成っている。

- 1) 人口と環境にかかる統括プログラム
- 2) 資源保護に対する支援体制の整備
- 3) 文化遺産の保全
- 4) 環境破壊の防止と保全
- 5) 生物多様性の保護
- 6) エネルギー効率の向上
- 7) 牧草地の復元と牧畜改善
- 8) 農耕地の保全
- 9) 灌漑効率の向上
- 10) 流域保全
- 11) 森林保護と植林支援
- 12) 水域保全と持続的漁業の振興
- 13) 再生可能エネルギーの開発と発展
- 14) 都市廃棄物管理

以上の 14 部門の具体的行動計画とプログラムの実施を目的として、内閣実行委員会 (Cabinet Implementation Committee) を組織し、①組織強化、②法制度フレームワークと経済的インセンティブの創出、③広範囲な普及活動、及び④主要分野におけるプロジェクトの実施の 4 部門に分け、活動を開始した。2000 年 4 月には、さらなる強化を目的として、同委員会の改革を実施し、同年、4～6 月にかけて、NCS の中間レビュー (MTR; Mid Term Review) を行い、2002～2012 年を目標期間とする NCS-2 の策定を行った。

この NCS の事務局は、環境省の管理・NCS 局が担当している。

(2) NEAP-SP

国家環境保護計画 (National Environmental Action Plan : NEAP) は、環境分野の国家の最高意思決定機関であるパキスタン環境保護諮問委員会 (Pakistan Environmental Protection Council : PEPC) により 2001 年 2 月に承認された行動計画である。

NEAP-SP は、UNDP が支援を行っている NEAP の支援プログラムであり、「パ」国政府と UNDP の協議を経て、2001 年 10 月に策定され、都市環境、地球環境分野の上位プログラムとなっている。

都市環境分野では、主に事業主に環境質の排出量を測定・報告を義務付ける自己環境影響評価報告制度（Self Monitoring and Report）等の促進に取り組んでいる。

2-3 関連する中央及び地方政府機関

2-3-1 各関連機関の概要

(1) 環境省（Ministry of Environment: MOE）

環境省は、1990 年後半に森林・環境省、森林・環境・住宅問題省から、環境・地方省となり、2003 年 7 月に現在の環境省となった経緯がある。

図 2-3-1-1 の組織図に示すように、現在の環境省は①NCS・管理局（管理部、財務部、NCS 部、開発・コーディネーション部）と②都市環境・エネルギー・地球環境局（PEPC 部、土地・水質部、エネルギー・環境部、産業・オゾン部）、③森林局（森林 2 部）の 3 局と連邦環境保護庁（Pakistan Environmental Protection Agency：連邦環境保護庁）等の外部組織から構成される。

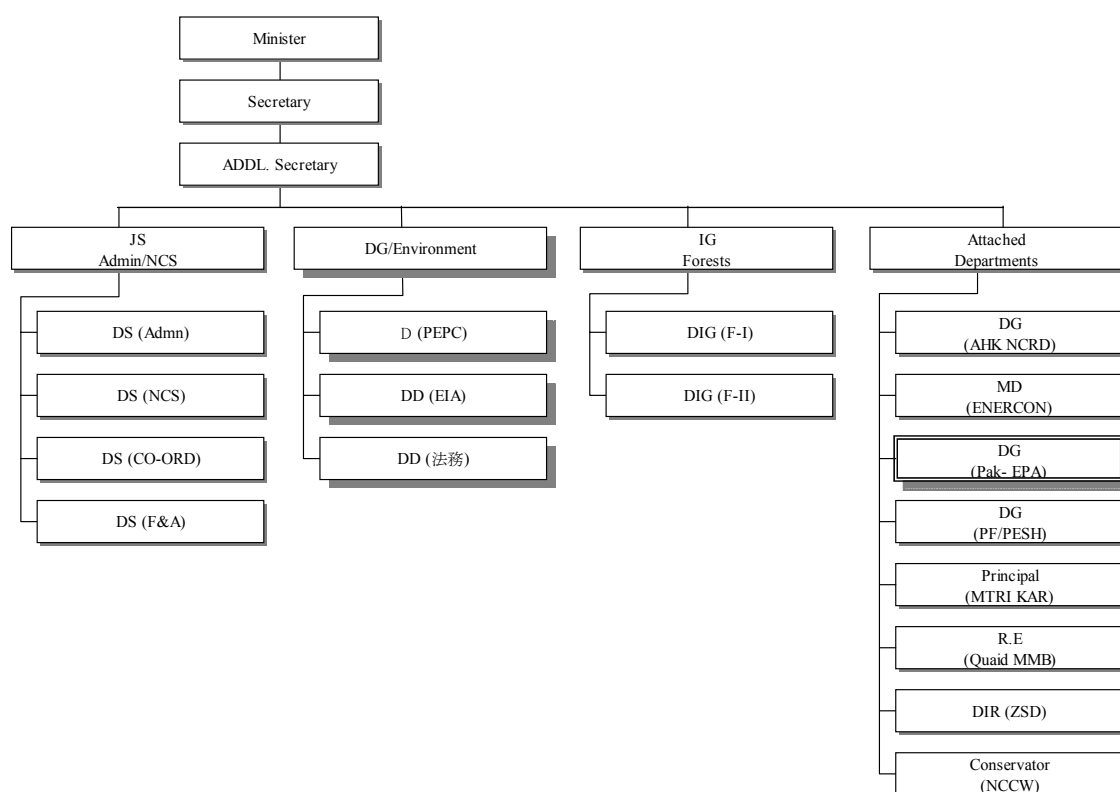


図 2-3-1-1 環境省組織図

環境 3 局の主たる業務対象は、省庁を横断する広範囲の都市および地球環境問題、NCS、海外ドナー協力のコーディネーション、森林保全等である。なお、都市環境問題の大気汚染、水質汚濁の戦略策定、計画・企画を担当する専任行政官は存在しない。

パキスタンの各省庁の予算は主に通常予算と開発予算からなる。地方政府・地域開発局を分離する前の 2001/02 年度の MOE 関連の通常予算は以下のとおりであり、連邦

環境保護庁予算は全体通常予算の 3.2%を占めている。

表 2-3-1-1 2001/02 年度環境・地方省関連の通常予算

単位：Rs.

NO.	組織/部門	2001-2002
1	MOE&LG&RD	59,073,000
2	連邦環境保護庁	4,607,000
3	国家エネルギー保全庁 (ENERCON)	6,102,000
4	クエイジーアザム保全後者公社	20,605,000
5	国家野生生物保護協議会	2,794,000
6	アクタールカーン国家地域開発・管理センター	7,845,000
7	首都訓練・研究院	2,333,000
8	パキスタン森林研究所、ペシャワール	35,046,000
9	動物研究局	5,857,000
	合計	144,262,000

(出典：MOE)

一方、開発予算は、環境セクター向け 13 案件でおよそ 2.91 億ルピー、地域開発向け 3 案件でおよそ 11.27 億ルピー、計およそ 14.18 億ルピーである。

したがって、連邦レベルの環境関連予算は、通常予算のおよそ 1.44 億ルピーと開発予算の合計、およそ 15.62 億ルピー（日本円で、およそ 32 億円）である。

(2) パキスタン環境保護庁 (Pakistan Environmental Protection Agency: 連邦環境保護庁)

1) 組織

連邦環境保護庁は、パキスタン環境保護法の Section 5、6、7 で規定され、その役割は、以下の通りである。

- 1) PEPC で承認された環境政策の実施と進行管理
- 2) NEQS の素案作成と見直し
- 3) NEQS の実行管理
- 4) 環境モニタリング、調査、測定、評価、改善などの活動に対する調整
- 5) 環境科学・技術の研究開発の促進
- 6) 環境分析機関の認定
- 7) 新規環境法制度の検討
- 8) 環境活動に対する指導・支援
- 9) 情報提供・公開
- 10) 地方の環境行政執行機関に対する支援
- 11) 環境意識高揚の促進
- 12) 各種環境改善プログラムの調整

13)環境事故・被害の抑制

14)環境 NGO の育成

2004 年 2 月現在の連邦環境保護庁の組織体制は図 2-3-1-2 にとおりである。

法務・エンフォースメント・管理部が主として上記、1)、2)、3)および 7)に相当する環境法令、施行管理、環境法施行実施に関する訴訟関係、12)の交通警

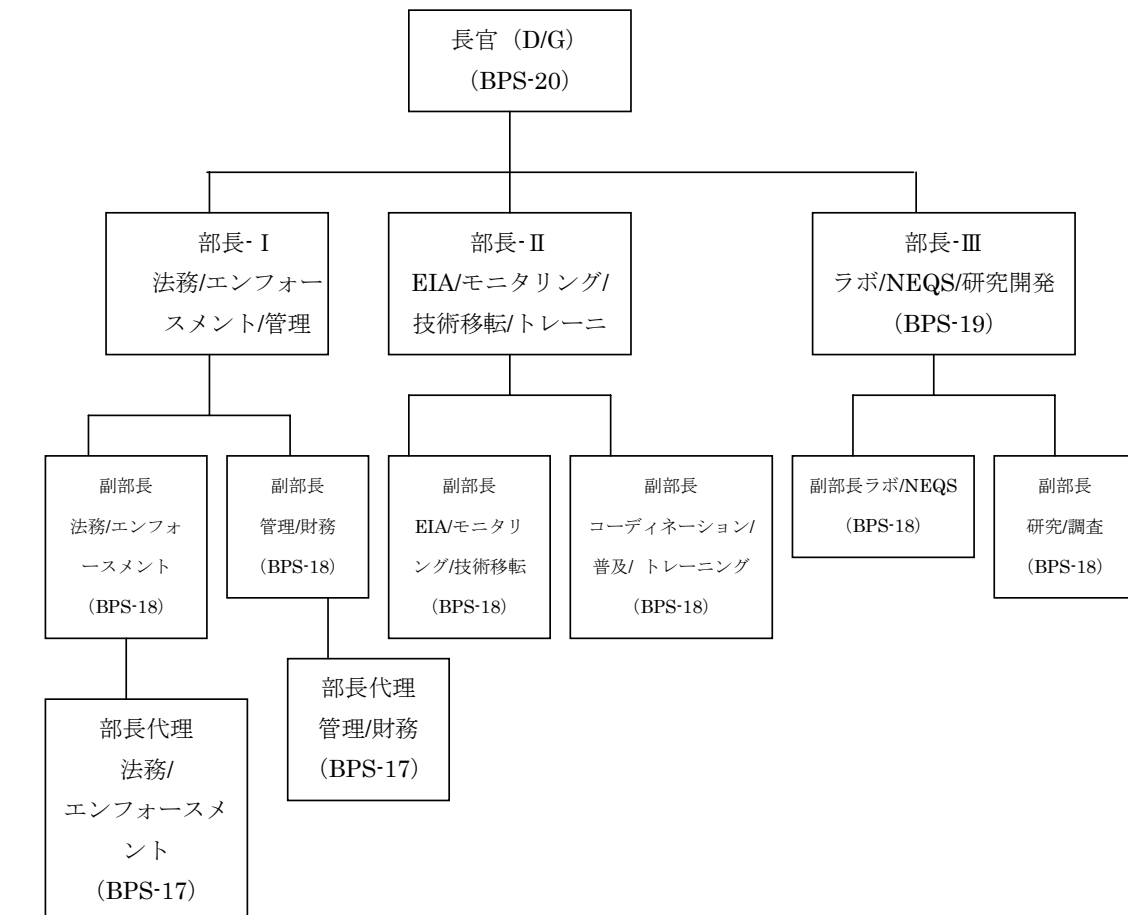


図 2-3-1-2 連邦環境保護庁組織図

察監視（後述）及び、各州 EPA の法的キャパシティビルディングに専任している。

EIA・モニタリング・トレーニング部は 4)、5)、8)、9)、10)および 11)の EIA/IEE、環境大気質、水域環境質及び土壌のモニタリング、産業、都市下水施設の監視、海外技術協力プロジェクト、各州 EPA やその他の関連省庁研究所との連携、環境技術、国内・海外研修に関する業務を担当している。

ラボ・NEQS・研究開発部が、分析業務、分析機関認定、環境質基準の改定、サンプリング方法の改善、有害物質・廃棄物にかかるクレームの管理を担当している。

最近の連邦環境保護庁の具体的な活動としては、① NEAP-SP として国家持続的開発プログラム (National Sustainable Development Programme : NSDP) の策定、②SMART

プログラムの推進、③ 新規法制度の素案検討等があげられる。

2) 人員

連邦環境保護庁の人員構成は以下のとおりである。

表 2-3-1-2 連邦環境保護庁の人員構成

No	分類	BPS	人数
1	職員 (DG 以下)	15～20	12
2	PC プログラマー	15	2
3	タイピスト	12～15	8
4	アシスタント (会計、図書等)	5～11	13
5	運転手	4	4
6	スウィーパー	1	12
	合計		52

(出典：連邦環境保護庁)

注) BPS は、「パ」国の職階級号であり、大卒新人が BPS15 で、組織図中、部長 (Director) は、日本的には、課長又はそれ以下のクラスであり、その BPS の詳細は以下のとおり。

1 から 3 : 雑用、事務所サービス、配達、掃除

4 : ドライバー : 上限 7

5 : lower division clerk 下級官吏、書類整理、雑用 : 中卒 : 上限 7

7 : upper division clerk 上級官吏 : 書類作成 : 高卒 : 上限 11

11 : assistant 助手 : 実験室助手、会計助手 : 大卒 : 上限 16 (直接昇格可)

12-14 : stenotypist タイピスト : 書類作成 : 中卒+タイプ経験 : 上限 15

15 : stenographer 書記 : 課長のアシスタント : 高卒+速記+タイプ経験

16 : super tendent マネージメント係長 : 大卒後 5 年以上の経験

17 : assistant director 課長補佐 : 大卒以上、技術系の場合大学院卒以上。

18 : deputy director 副課長 : 17 + 経験 5 年以上

19 : director 課長 : 18 + 経験 7 年以上

20 : 局長 : 19 + 経験 12 年以上

21 : 次官 : 20 + 経験 17 年以上

なお、1)BPS (Basic Pay Scale)は、職階別になっており、16 と 17 に壁があり、1 から 16 までは、初級、中級、組織の局長が、環境省 (次官) に採用の要望を提出、環境省は、大蔵省に採用の要請を提出、承認されれば、局長が採用できる。上記で、上限と記したものは局長の推薦で、環境省の承認により昇格が可能である。

2)BPS 17 以上を officer と言い、上級職に相当、組織の局長が、環境省 (次官) に採用の要望を提出、環境省は、人事委員会のようなものである FPSC (Federal Public Service Commission) に要請、FPSC が、募集広告を出し、試験や面接で採用する。

3) 予算

連邦環境保護庁の 1999/00 から 2002/03 年における 5 年間の予算を表 2-3-1-3 に示す。

表2-3-1-3 連邦環境保護庁の年間予算 (Rs.)

	2002/3	2001/2	2000/1	1999/0	1998/9
総予算	7,004,000	5,948,561	4,806,215	3,977,933	1,785,668
総人件費	4,854,000	3,850,237	3,069,184	2,180,165	1,006,247
(人件費比率%)	69.3	64.7	63.9	54.8	56.4
機材購入	10,000	0	0	0	0
初期投資	10,000	0	0	0	0
維持管理費	75,000	56,622	52,637	96,147	36,000
通信費	1,264,000	1,241,816	986,539	1,003,710	435,442
運搬費	207,000	205,325	188,890	162,624	39,975
郵便・通信	414,000	462,190	409,093	403,135	181,368
文房具	58,000	65,210	24,418	57,522	24,999
印刷・出版	15,000	0	11,986	2,726	8,100
書籍・新聞	8,000	7,866	12,739	7,811	1,625
制服等	1,000	0	1,000	1,000	900
会議費	88,000	59,295	49,729	63,093	51,012
その他	0	0	0	0	0
注：2002/3は予算額、その他は実績					

(出典：連邦環境保護庁)

(3) シンド州環境保護庁 (Sindh Environmental Protection Agency: Sindh-EPA) 1) 組織

Sindh-EPAの組織図を図2-3-1-3に示す。主な活動内容は以下のとおりである。

- EIAの実施
- 連邦政府NCSの対応
- SMARTプログラムの促進
- NEQS施行／各製造主から排出される煤煙、排水の立ち入り検査
- 交通警察と連携して実施している車輛排気ガスと騒音の検査
- 連邦環境保護庁がUNDPのNEAP-SPで実施している有機有害物質削減
(Persistent Organic Pollutants : POP) プログラムの支援
- シンド州における有害廃棄物管理ガイドラインの策定

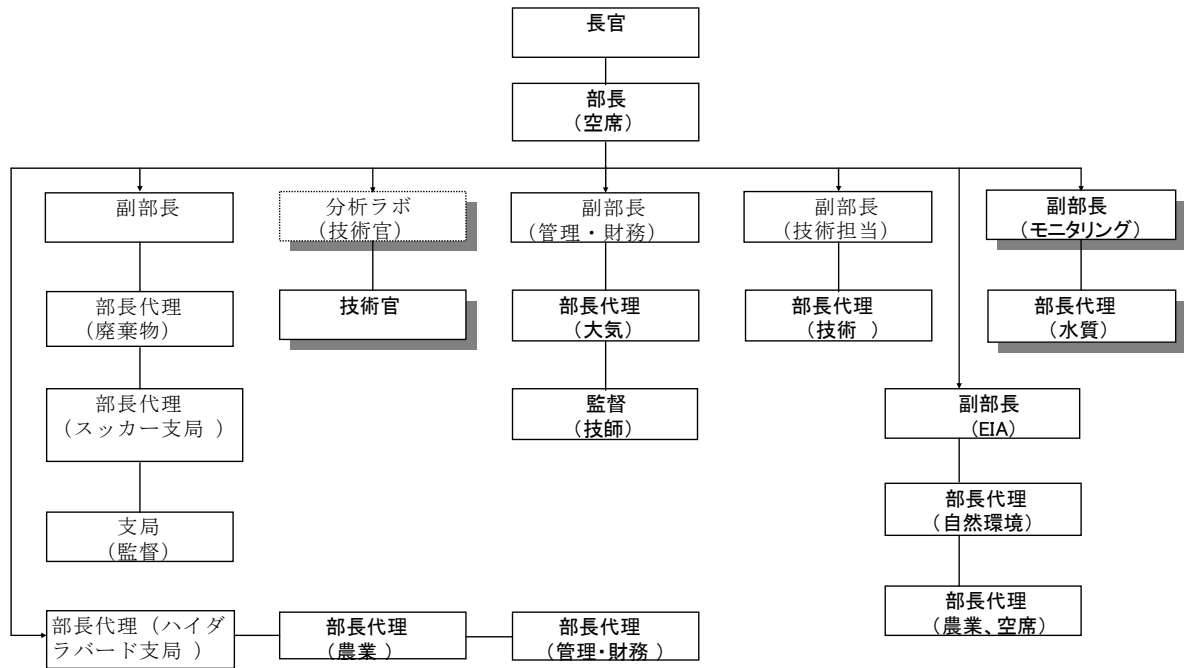


図2-3-1-3 シンド州環境保護庁

2) 人員

Sindh-EPA の人員構成を以下に示すとおりであり、1998/99～2003/04 の 5 年間で変化はない。JICA 研修経験者が 3 名在籍しており、2 名が分析、1 名がモニタリングを担当している。連邦環境保護庁は、各州 EPA の支援強化を企画しており、第 1 の優先を Sindh-EPA として、今後の支援を強化していく方針である。

表-2-3-1-4 Sindh-EPA

No	分類	BPS	人数
1	職員 (DG 以下)	16～20	12
2	PC プログラマー	11	1
3	タイピスト	11～15	15
4	アシスタント (会計、図書等)	5～11	16
5	運転手	4	3
6	スウィーパー等	1～2	19
	合計		66

(出典：Sindh-EPA)

3) 予算

1998/99～2003/04 の 5 年間の Sindh-EPA の予算を表 2-3-1-5 に示す。

表2-3-1-5 Sindh-EPA年間予算 (Rs.)

年度	2003/4	2002/3	2001/2	2000/01	1999/00	1998/99
総予算	11,204,500	10,648,000	9,445,670	7,548,780	10,693,250	3,924,000
総人件費	6,266,000	5,776,700	6,055,180	4,469,150	4,052,280	3,397,150
(人件費比率%)	55.9	54.3	64.1	59.2	37.9	86.6
機材購入	na	Na	57,750	0	0	112,500
維持管理費	164,300	155,000	57,750	55,000	27,620	13,810
運搬費	567,000	504,800	206,700	183,000	147,730	73,870
郵便・通信	233,200	175,000	25,000	75,000	94,050	67,500
用役費	848,000	800,000	58,300	53,000	46,200	42,800
文房具	74,200	70,000	33,000	30,000	36,300	36,300
印刷・出版	47,700	45,000	22,000	20,000	22,550	22,550
書籍・新聞	26,500	25,000	11,000	10,000	11,330	11,330
制服等	14,600	13,800	13,750	12,500	11,990	11,990
その他経費	2,963,000	3,082,700	2,905,240	2,641,130	134,200	134,200
その他諸経費				0	6,109,000	0

(出典：Sindh-EPA)

(4) パンジャブ州環境保護庁 (Punjab Environmental Protection Agency: Punjab-EPA)

1) 組織

Punjab-EPA の組織図を図 2-3-1-4 に示す。Punjab-EPA では、県レベルでの環境監視活動を重視しており、パンジャブ州 34 県の内、14 県に支所を開設している。今後、20 県への拡大を計画している。

その他の部署は、研究、分析室、管理、技術移転、実施、EIA 及びセクレタリーオフィスの 6 部署構成となっている。



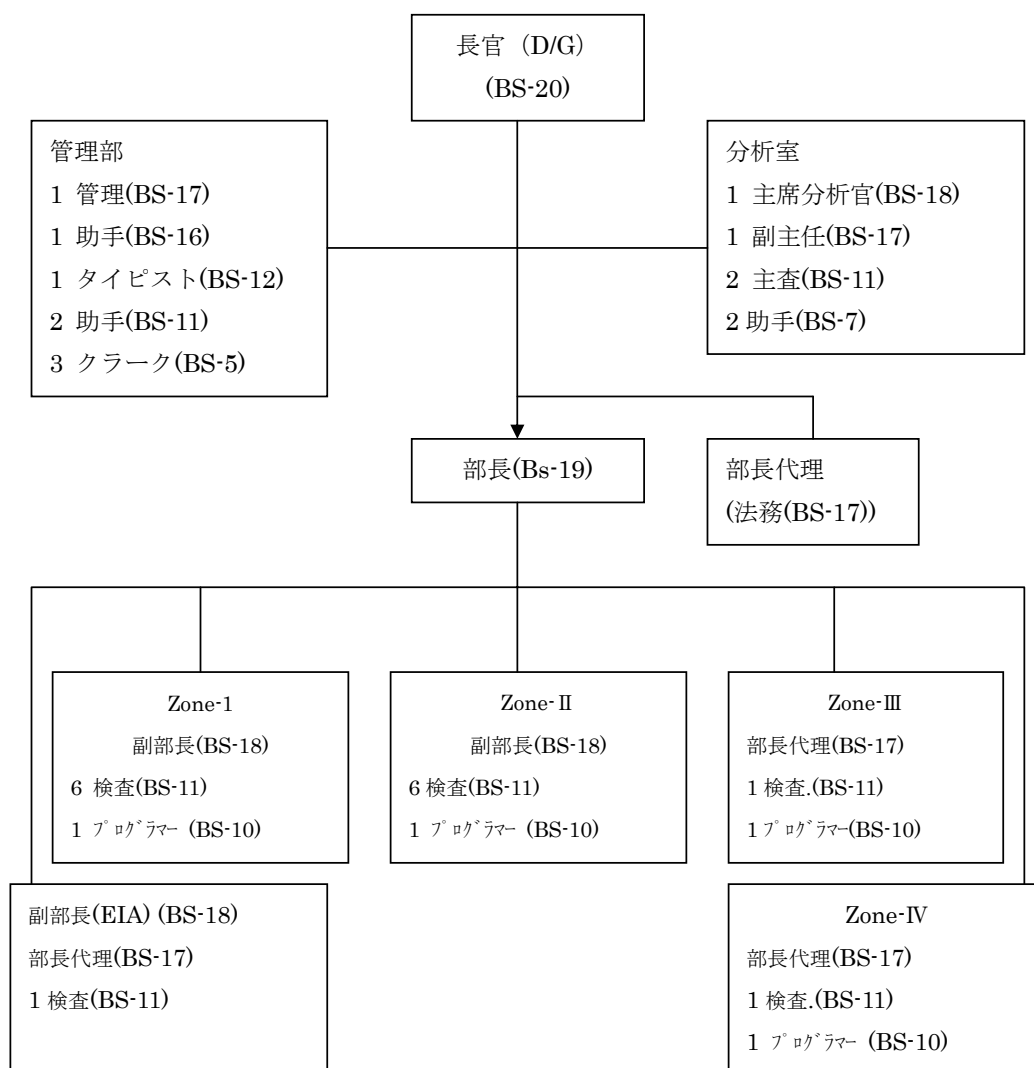


図 2-3-1-5 北西辺境州環境保護庁の組織図

2) 人員

北西辺境州環境保護庁 の人員は以下の通り。

表 2-3-1-6 北西辺境州環境保護庁 の人員構成 (2003/4 年現在)

No	分類	BPS	人数
1	職員 (DG 以下)	16～20	13
2	ラボ補助者	7～11	2
3	総務・経理	5～12	3
4	EIA	11	1
5	排出源検査員・PC オペレーター	10～11	8
	合計		27

(出典：北西辺境州環境保護庁)

この他、VETS プロジェクトには、1 名のマネージャー、3 名の技師、3 名の技術補助員と 8 名のアシスタントが従事している。

3) 予算

北西辺境州環境保護庁からは、2003/04 年を除き、過去 5 ヶ年の予算実績の詳細内訳の提示はなかったが、過去 5 ヶ年の総予算は、表 2-3-1-7 のとおりで、2002/03 年実績が、約 5.7 百万ルピー、2003/04 年計画予算は、約 6.0 百万ルピーである。

表 2-3-1-7 北西辺境州環境保護庁の 5 ヶ年の予算実績 単位：千 Rs.

年度	総予算額	年度	総予算額
2003/04	6,004	2000/01	3,479
2002/03	5,657	1999/00	3,135
2001/02	4,067	-	-

(出典：北西辺境州環境保護庁)

また、詳細内訳の提示のあった 2003/04 年の明細は、表 2・3・1・8 の通り。

表 2-3-1-8 2003/04 年度の予算内訳詳細 単位：Rs.

費目	予算	費目	予算
総人件費	3,588,910	総交通費	299,000
直接人件費		通信費	110,150
人件費（1）	1,359,720	用益費	244,090
人件費（2）	1,180,650	その他経費	1,142,340
総手当	990,040	その他消耗品費	195,150
その他手当	98,500	総計	5,716,140
維持管理費	136,500		

(出典：北西辺境州環境保護庁)

注) 表 2・3・1・7 の 6,004 千 Rs. と表 2・3・1・8 の合計 5,716,140Rs. の差額 288 千 Rs. の事由は不詳である。

4) 北西辺境州環境保護庁の活動状況

- a) NCS、NEAP-SP の中、排出源からのエミッション削減を目的とする清浄空気プログラム、清浄排水プログラム（排水の制御、農薬・肥料の削減）、固形廃棄物、エコシステムマネージメントプログラムの実施
- b) PEPA (Pakistan Environmental Protection Act ; パキスタン環境保護法) に係わる排出源監視を行い、対策にかかる技術的、財政的支援、住民・NGO からのクレームへの対応
- c) セメント製造業界では、地方の 7 工場が、ダスト捕集のための電気集塵機を設置した。また、2 工場が、EIA を実施し、1 つの工場の拡張に当たり、ダスト対策の実施を確約した。
- d) 砂糖工業では、2 工場へのダスト対策を北西辺境州環境保護庁が指示し

たのを受け、サイクロンが設置された。

- e) 採石業界へは、Warsak 及び Kherabad 通り沿いに立地している全ての碎石工場の実態調査を北西辺境州環境保護庁が行い、全工場にダスト対策を提案するとともに、法的勧告を行った。16 工場に対しては、ラホール公害裁判所に提訴しており、Kherbadni 通り沿いにある 21 工場については、その判決が最終段階にきている。また、Mardan に位置する碎石・レンガ粉碎機の実態調査が進行中であり、クリーナープロダクションプロジェクトのプログラムの下で、ダスト制御の 3 モデルプラントを Warsak、Kherabad 及び Bunair に建設した。
- f) レンガ製造業界へは、県事務所と共同で、ペシャワール近傍の 40 キルンでの禁じられているゴム燃焼にかかる予告無し立ち入り検査を行い、キルンオーナー 30 名を逮捕するなど、レンガ工場の監視を強め、違反者は、公害裁判所への提訴を行っている。
- g) 1997 年 GTZ の支援により、VETS を設立し、交通警察と共同して、車輛に対する強制的な排ガス検査を義務付けた。さらに、2001 年には、2 台の移動測定車を整備し、道路での車輛検査を実施している。2003 年までに、81,145 台を検査した中で、合格した車輛台数は、53,420 台で、残りの 27,725 台が、NEQS 値を超過していることが判明した。さらに、2002 年には、3 台目の移動測定車を導入し、2 ストロークエンジンを搭載しているリクショウの検査を交通警察と軍隊と共同で実施している。北西辺境州環境保護庁は、同時に Abbottabad 市と D. I. Khan 市でも短期的なキャンペーンを行い、車輛検査活動を恒久的に継続する予定である。
- h) 1999 年に北西辺境州環境保護庁の提言により、州知事は、全ての政府公用ガソリン車の CNG への転換命令を出した。また、ペシャワール市の 2 ストロークリクショウについては、転換しない場合に罰金を課すこととなった。しかしながら、リクショウの転換は、困難であるため、EPA は、20 種の CNG 転換キットを整備し、転換の可能性の検討を開始、2003/04 年度中に適正 CNG 転換キットの選定を完了予定である。
- i) 騒音対策については、交差点での騒音測定を行い、ペシャワール市では、WHO 基準値の 85dB に対し、90dB-100dB であることが判明した。北西辺境州環境保護庁の車輛チームは、交通警察と共同し、異常ホーン禁止のキャンペーンを行い、3517 台のホーンの強制撤去と破壊を行った。Abbottabad でも、近々実施する予定である。
- j) 表層水モニタリングに関しては、カブール川とスワット川の水質検査を行い、大腸菌数が、WHO 基準の 3/100ml に対し、1600/100ml であることが判明した。これらの原因は、主要都市及び川沿い町からの未処理都市下水であるため、これまでに 3 ヶ所に処理場が建設された。Mangora の上流であるスワット川では、ホテルが未処理下水を排出している箇所

外では、水質が比較的良好であることが判明したので、北西辺境州環境保護庁は勧告を行い、現在では 70%以上のホテルが浄化槽の設置を行っている。

- k) 2003 年に北西辺境州環境保護庁が Peshawar、Kohat、Hangu 及び Haripure⁴ 都市で実施した上水調査では、上水の質は比較的良好であることが判明した。しかしながら、上水管の老朽化、処理施設の欠落、塩素消毒の不足、排水管との誤った結合やメンテナンス不良及び不法取水等の問題を抱えている。
- l) EIA 分野では、EIA/IEE に係るガイドライン及び指導書を作成した。同ガイドラインに基づいて、120 の小プロジェクト、50 の中規模民間プロジェクト、3 件の公的プロジェクト及び 50 の小規模の公的プロジェクトの IEE が行われた。
- m) その他、NWFP の主要企業に対して、PEPA-97、自主モニタリング制度の規則と法的手続きなどに係るセミナーが開催された。

以上、北西辺境州環境保護庁は、機材・人員・予算も少ない状況であるが、1997 年に ADB の支援により実施された「NCS に係る水質調査」、2000 年に GTZ の支援で実施された「ペシャワールの大気汚染と移動発生源に係る検査システムの効果調査」の効果と相まって、中期的な環境政策・行政を策定・促進する能力は、4 州の EPA の中で一番高いと言える。

(6) バロチスタン州環境保護庁 (Balochistan Environmental Protection Agency: バロチスタン州環境保護庁)

1) 組織

バロチスタン州環境保護庁からは、組織表の提示は無かった。

2) 人員

バロチスタン州環境保護庁の人員構成は表 2-3-1-9 のとおりである。

表 2-3-1-9 バロチスタン州環境保護庁の人員構成 (2003/4 年現在)

No	分類	BPS	人数
1	職員 (DG 以下)	16～20	8
2	PC プログラマー	11	1
	ラボ補助者	不詳	5
	総務・経理	不詳	3
3	タイピスト	11～15	3
	ラボ補助	不詳	6
4	アシスタント (会計、図書等)	5～11	6
5	運転手	4	3

6	スウィーパー等	1～2	16
	合計		51

(出典：バロチスタン州環境保護庁)

1998/99～2003/4年の5年間の人員推移を見ると、総計46名から51名に増加している。

3) 予算

バロチスタン州環境保護庁の過去3年間の予算推移は、表2-3-1-10に示したとおりであり、4州の中では、最も予算が少ない。2002/3年度の予算の伸びは、2002年に事務所とラボからなる施設が開設され、維持管理費が増加したことによるものと考えられる。

表2-3-1-10 バロチスタン州環境保護庁年間予算 (Rs.)			
	バロチスタン州		
年度	2003/4	2002/3	2001/2
総予算	7,193,460	7,080,259	4,017,175
総人件費	5,078,460	4,988,459	3,182,175
(人件費比率%)	70.6	70.5	79.2
通常手当	1,585,116	1,495,116	1,260,701
その他手当	250,000	250,000	90,000
その他商品	1,085,000	983,400	95,000
維持管理費	125,000	105,000	95,000
運搬費	405,000	300,000	50,000
郵便・通信	130,000	110,000	160,000
用役費	225,000	205,000	190,000
文房具	70,000	50,000	30,000
印刷・出版	25,000	25,000	10,000
書籍・新聞	30,000	15,000	15,000
制服等	0	226,000	165,000
その他経費	0	52,400	15,000
その他諸経費	20,000	20,000	10,000

(出典：バロチスタン州環境保護庁)

4) 活動状況

バロチスタン州は、4州の中で最も大きい34.7万km²の面積を有している。高地に位置しており、かつ、雨が少ないため、水資源不足等の都市環境の状況は悪い。

1998年にJICAにより、都市ゴミの収集・運搬・廃棄にかかる無償資金協力が実施

され、都市ゴミセクターの活動は4州で最も盛んであるが、排水や大気汚染対策活動およびモニタリング活動はほとんど実施されていない。

モニタリング機材の整備にあつては、経費のかからない基礎的な機材整備を行い、徐々に活動を整備して行くことが必要である。

2-3-2 関連機関の連携状況と課題

(1) 環境省と連邦環境保護庁の連携状況

これまで述べてきたとおり、MOE は連邦 EPA の業務を責任機関として統括・支援している。しかしながら、環境分野における国家の最高意思決定機関である PEPC に諮問される重要課題に、連邦 EPA が直接的に関与する権限はない。MOE にとって EPA はあくまでも、都市環境問題の監視、環境質および発生源の検査・監督機関であり、環境汚染の現状が連邦 EPA から MOE に報告され、それら報告に基づいて環境政策が策定される仕組みが整備されていない状況にある。

(2) 環境分野における連邦と各州の連携状況

聞き取り調査等により判明した、環境分野における連邦と各州の連携状況は以下のとおりである。

- 1) 各州 EPA は連邦 EPA ではなく、それぞれの州政府が直轄している。
- 2) 連邦政府レベルの活動は、法制度の整備が主たる活動で、個別の対策実施主体は州政府にある。各州政府は、セクター支援委員会を州政府内に設立して、各州 EPA を支援することが、PEPA で定められているが、同委員会は、この二、三年間で、ほとんど開催されていない。
- 3) 各州 EPA が直属する州政府の環境部門は、計画開発局（パンジャブ州のみ環境局が存在）に属しているが、資料配布を主たる業務とする 2～3 名のスタッフを有するに過ぎず、大気／水質汚濁対策が各州政策レベルで統括・実施されていない状況にある。よって、環境対策は、各州 EPA、交通運輸局、交通警察、WASA、PCSIR、産業局等が、それぞれの役割に応じて個別に実施している。
- 4) 主要な規制活動である汚染企業の環境年報の提出義務、汚染物質排出課徴金制度も、州政府との連携不足の中で、各州 EPA が促進しており、産業界の反対が激しい状況下では、実施困難な状況である。最近、始めて環境保護法 16 条の基づいて、パンジャブ州環境保護庁とバロチスタン州環境保護庁がそれぞれ 143 ケと 89 ケの環境保全命令を発令したが、企業側の反応は芳しくない。シンド州では、これらの遵守能力が企業側にはないとの判断から、命令書の発行もされていない。
- 5) 以上のように、現時点では、MOE と連邦 EPA、各州政府環境部門、各州 EPA、産業界は十分な連携が取れておらず、環境政策・規制を推し進めていくうえ

での課題となっている。整備される環境モニタリングシステムの効果を効果的に発現させるためには、これら連携の促進が必要であり、今次調査のミニッツで設置されることが確認された MOE が主催するステアリングコミッティ等を良く活用する必要がある。

2-4 環境政策の現状と課題

(1) NCS

表 2-4-1-1 に NCS の過去 9 ヶ年の分野別投入金額の実績値を示した。

表 2-4-1-1 過去 9 年間の NCS 分野別予算額 百万Rs.

NCS 分野	分野名称	予算額				実施額		
		予算額	年平均額	(%)	順位	使用額	(%)	使用率
1	穀物土壌の保全	20,887.1	2,320.8	27.2	2	6,956.6	12.3	33.0
2	灌漑効率の向上	23,304.9	2,589.4	30.3	1	21,387.4	37.8	92.0
3	水域保全	1,231.6	136.8	1.6	10	1,141.4	2.0	93.0
4	森林・植林の支援	7,387.0	820.8	9.6	3	6,272.3	11.1	85.0
5	牧草地の保全と畜産の改善	2,699.5	299.9	3.5	7	2,024.5	3.6	75.0
6	公共水域と漁業の保全	3,550.1	394.5	4.6	5	3,087.1	5.5	87.0
7	生物多様性の保全	996.4	110.7	1.3	11	951.9	1.7	96.0
8	エネルギー効率の向上	2,542.8	282.5	3.3	8	2,279.9	4.0	90.0
9	再生可能資源の開発・利用推進	741.2	82.4	1.0	14	648.7	1.1	88.0
10	環境汚染防止と対策の実施	1,428.6	158.7	1.9	9	985.2	1.7	69.0
11	都市ごみの管理	870.3	96.7	1.1	13	450.1	0.8	52.0
12	共通資源に係る支援体制の整備	6,751.3	750.1	8.8	4	6,187.7	10.9	92.0
13	人口増加と環境プログラムの融合	3,495.5	388.4	4.5	6	3,466.2	6.1	99.0
14	文化遺産の保全	941.1	104.6	1.2	12	758.0	1.3	81.0
		<u>76,827.4</u>	<u>8,536.4</u>			<u>56,597.0</u>		

過去 9 ヶ年の投入金額の大きいセクターは、灌漑、土壌、森林、資源、漁業で、これらの 5 セクターで、全体の 80% を超えている。大気汚染と水質汚濁セクターは、全体の 1.9% に過ぎず、年平均の投入額は 1,428.6 百万 Rs. である。この額は連邦 EPA に 4 州の EPA を加えた年間予算額 70 百万 Rs. の約 2 倍にあたる。

(2) NEAP-SP

現在、UNDP は、MOE を実施機関として、2001 年から 5 年間の NEAP の支援プログラムである NEAP-SP を実施している。対象分野は、環境、自然資源保全を対象としている。都市環境分野に関連したコンポーネントは少ないが、以下分野のマネージメント能力の向上が対象に含まれている。

- 1) 産業環境汚染（製油所、繊維）
- 2) 移動発生源による大気汚染
- 3) 都市環境管理
- 4) 室内空気汚染
- 5) エネルギー保全
- 6) 再生エネルギー
- 7) 環境情報管理システム

上記 3) の分野に相当する案件として、現在、「POP 管理システム構築」、「オゾン管理システム」を継続中である。前者は、EPA が関与しているが、後者は、MOE の主幹で、EPA は関係していない。

一方、次項で説明する現在進行中の事業主の自己環境影響評価報告制度（SMART）プログラムに対しては、ソフトウェア開発に関するフォローアップ事業を ADB が本年 5 月から支援を開始する模様であり、25/75 プログラムには、NEAP-SP が支援する意向である。

(3) SMART プログラム

現在 EPA は、NEAP-SP で、事業主による検査と段階的な汚染対策実施に関する SMART プログラムを実施中である。（詳細は、2-6 エンフォースメント体制の項参照）このプログラムにおける事業主の調査票の記載項目は表 2-4-1-2 のとおりである。また、別途配布されるデジタル自主検査報告メールでも、規定の頻度に従い、報告することになっている。

表 2-4-1-2 SMART 調査票の記載事項

No	項目	記載すべき内容
1	SMART 参加コード	試験 SMART 参加の有無、プラント名称、県・州名
2	企業名	住所、代表者名、連絡先等
3	プラント住所	プラント名称、住所、連絡者、連絡先情報
4	業種	41 業種から選択する。
5	生産品目	生産品目別生産量、事業所からの排水出口数、 燃焼炉の数、プロセススタックの数、排水処理時の クロム薬剤の使用の有無

（出典：Sindh-EPA）

上記は、「パ」国のいわば、インベントリーと言えるが、企業から報告される測定

結果を、その測定手法を含めて検定する制度・体制が整備されておらず、結果の妥当性は不明である。EPA では報告されるデータの妥当性を検証するため、予告なしの立ち入り検査を行っているが、事業主の数に比べれば、立ち入り検査の回数が少なく、十分な検証はできない状況にある。

2-5 環境法令および環境基準の現状と課題

2-5-1 環境保護法 (PEPA : Pakistan Environmental Protection Act)

パキスタンの環境保護法 (PEPA-97 : Pakistan Environmental Protection Act, 1997) は 1997 年 11 月に上院を通過し、翌 12 月に大統領の承認を得て成立したものである。34 条からなっており、以下を主な規定項目としている。

- 1) 国家環境評議会 (Pakistan Environmental Protection Council: PEPC) の設置 (3 条及び役割については、4 条)
- 2) 連邦環境保護庁 (Pakistan Environmental Protection Agency: 連邦環境保護庁) の設立 (5 条、役割についての 6 条とその権限に係る 7 条)
- 3) 各州環境保護庁 (Provincial Environmental Protection Agency: Prov-EPA) の設立 (8 条)
- 4) 地方の持続可能な環境対策のための基金の設立 (9 条とその運営に係る 10 条)
- 5) 汚染賦課金規定 (NEQS 規定値以上の汚染物質の排出を禁ずる 11 条)
- 6) 初期環境評価 (IEE) 及び環境影響評価 (EIA) に関する規定 (12 条)
- 7) 有害廃棄物の輸入規制 (13 条と取り扱いに係る 14 条)
- 8) 自動車排ガス・騒音規制 (15 条)
- 9) 環境改善命令 (16 条と罰則等に係る規定の 17~25 条)
- 10) 雑則 (本法の実施、改定等に係る 26~34 条)

現在、5) 項及び 9) 項で EPA と産業界の法廷における紛争があいついでおり、ラホールにある環境裁定所や、さらには、最高裁判所まで上程されているものもある。原因としては、産業界との連携が希薄な状況下での一意的な規制のあり方や、EPA 側の未整備な検査体制 (手法、機材を含む) による検査結果の妥当性への疑問が上げられる。

2-5-2 国家環境基準 (National Environmental Quality Standards (NEQS), 1993 and its revised NEQS, 2000) (自主監視及び報告制度 (SMART) Guidelines for self-monitoring and reporting by industry, 1998 の副題が付されている。)

パキスタンの国家環境基準は、1993 年にパキスタン国環境保護庁条例 (Pakistan Environmental Protection Agency Ordinance, 1983) の規定にしたがって見直し・策定された。1999 年には、一部の規制値の見直しが行われ、同年 12 月に改訂版として承認され、翌 2000 年に National Environmental Quality Standards (NEQS), 1993 and

its revised NEQS, 2000 として公布された。

本法は、12 条の本文、7 別表よりなる簡単なもので、以下の構成になっている。

- 1) 環境報告書の提出義務
- 2) 提出頻度分類
- 3) 企業分類規定
- 4) 規制対象物質（報告義務）
- 5) 報告書の形式

排出源検査、対象物質に係る産業分類は、表 2-5-1-1 のとおりである。

表 2-5-1-1 排水／排ガスにかかる産業分類

No	名称	環境報告にかかる排水分類			環境報告に係る排ガス分類	
		A(月次)	B(季次)	C(隔年)	A(月次)	B(季次)
1	水銀法塩素	○				○
2	隔膜法塩素	○				○
3	メッキ	○				○
4	窒素肥料	○			○	
5	燐酸肥料	○			○	
6	紙／パルプ	○			○	
7	殺虫剤製造	○				
8	石油精製	○			○	
9	鉄鋼	○			○	
10	合成繊維	○				
11	皮革	○				
12	繊維	○				○
13	染料	○				
14	石炭／重油火力発電所	○			○	
15	ゴム製品	○				
16	殺虫剤	○				
17	印刷	○				
18	工業薬品	○				
19	石油／ガス	○			○	
20	合併処理	○				
21	乳製品		○			○
22	果実／野菜		○			○
23	ガラス		○		○	
24	砂糖		○			○
25	洗剤		○			
26	写真		○			

27	朔製品		○			
28	石油／ガス開発		○			
29	ガス焚き火力発電所		○			
30	植物油		○			
31	毛織物加工		○			
32	プラスチック製品		○			
33	木工／コルク		○			
34	薬品		○	○		
35	石／大理石		○	○		
36	セメント		○	○	○	
37	ボイラー、釜、燃焼炉、 キルン				○	
38	ボイラー、釜、燃焼炉、 キルン（ガス焚）					○
39	レンガキルン				○	
40	その他の工業	A or B or C depen' t on D/G			A or B	

（出典：PEPA）

また、業種別排水の監視・測定分類は、表 2-5-1-2 のようになっている。

表 2-5-1-2 業種別排水監視項目（カテゴリーA 業種）

		流量	温度	pH	TSS	TDS	COD	その他の物質
1	水銀法塩素	○	○	○	○			Cl ₂ , Hg, Cl ⁻
2	隔膜法塩素	○	○	○	○			Cl ₂ , Cl ⁻
3	メッキ	○	○	○	○			As, Cd, Cr, CN
4	窒素肥料	○	○	○	○		○	As, Cd, Cr, CN
5	燐酸肥料	○	○	○	○		○	NH ₄ ,
6	紙／パルプ	○	○	○	○	○	○	S ₀₃ , BOD ₅
7	殺虫剤製造	○						殺虫剤
8	石油精製	○	○	○	○		○	BOD ₅ , phenol
9	鉄鋼	○	○	○	○	○	○	Cr, Fe, Cd, Cu
10	合成繊維	○	○	○	○		○	BOD ₅ 、S ₀₃
11	皮革	○	○	○	○	○	○	BOD ₅ 、S ₀₃ ,
12	繊維	○	○	○	○	○	○	BOD ₅ , Cu, Cr,
13	染料	○	○	○			○	Pb, Cu, Zn
14	石炭／重油火 力発電所	○	○	○	○			油分
15	ゴム製品				○		○	Cd

16	殺虫剤						○	殺虫剤、Hg
17	印刷						○	Pb
18	工業薬品	○	○	○	○	○	○	BOD5、油分、As
19	石油／ガス	○	○	○	○	○	○	BOD5、油分、フェノール

(出典：PEPA)

また、業種別排ガスの監視・測定分類は、表 2-5-1-3 のようになっている。

表 2-5-1-3 業種別排ガス監視項目（カテゴリーA 業種）

No	名称	プロセスガス排出				燃焼ガス	
1	セメント					○	
2	隔膜法塩素	○				○	
3	メッキ					○	
4	窒素肥料	○				○	
5	磷酸肥料	○				○	
6	紙／パルプ	○				○	
7	殺虫剤製造	○					
8	石油精製	○				○	
9	鉄鋼	○				○	
10	合成繊維	○					
11	皮革	○					
12	繊維	○					○
13	染料	○					
14	石炭／重油火力発電所	○				○	
15	ゴム製品	○					
16	殺虫剤	○					
17	印刷	○					
18	工業薬品	○					
19	石油／ガス	○				○	
20	合併処理	○					
21	乳製品		○				○
22	果実／野菜		○				○
23	ガラス		○			○	
24	砂糖		○				○
25	洗剤		○				
26	写真		○				

27	朔製品		○			
28	石油／ガス開発		○			
29	ガス焚き火力発電所		○			
30	植物油		○			
31	毛織物加工		○			
32	プラスチック製品		○			
33	木工／コルク		○			
34	薬品		○	○		
35	石／大理石		○	○		
36	セメント		○	○	○	
37	ボイラー、釜、燃焼炉、 キルン				○	
38	ボイラー、釜、燃焼炉、 キルン（ガス焚）					○
39	レンガキルン				○	
40	その他の工業	A or B or C depen' t on D/G			A or B	

（出典：PEPA）

業種別排水の監視項目は、表 2-5-1-4 のようになっている。

表 2-5-1-4 業種別排水監視項目（カテゴリーA 業種）

		流量	温度	pH	TSS	TDS	COD	その他の物質
1	水銀法塩素	○	○	○	○			Cl ₂ , Hg, Cl ⁻
2	隔膜法塩素	○	○	○	○			Cl ₂ , Cl ⁻
3	メッキ	○	○	○	○			As, Cd, Cr, CN
4	窒素肥料	○	○	○	○		○	As, Cd, Cr, CN
5	燐酸肥料	○	○	○	○		○	NH ₄ ,
6	紙／パルプ	○	○	○	○	○	○	S ₀₃ , BOD ₅
7	殺虫剤製造	○						殺虫剤
8	石油精製	○	○	○	○		○	BOD ₅ , phenol
9	鉄鋼	○	○	○	○	○	○	Cr, Fe, Cd, Cu
10	合成繊維	○	○	○	○		○	BOD ₅ , S ₀₃
11	皮革	○	○	○	○	○	○	BOD ₅ , S ₀₃ ,
12	繊維	○	○	○	○	○	○	BOD ₅ , Cu, Cr,
13	染料	○	○	○			○	Pb, Cu, Zn
14	石炭／重油火 力発電所	○	○	○	○			油分
15	ゴム製品				○		○	Cd

16	殺虫剤						○	殺虫剤、Hg
17	印刷						○	Pb
18	工業薬品	○	○	○	○	○	○	BOD5、油分、As
19	石油／ガス	○	○	○	○	○	○	BOD5、油分、フェノール

(出典：PEPA)

NEQS には、具体的な基準値は Annex に規制されている。しかしながら、これは、本文 1) ～5)にあるように、環境規制の目標値である環境基準値ではなく、排出規制値そのものである。

表 2-5-1-5 に、32 種の汚染物質に対して規定されている都市下水及び工場排水排出基準を、表 2-5-1-6 に、SO₂ 以外の 16 成分を規定している工場排ガス排出基準を示した。

表2-5-1-5 都市及び産業排水に係る国家環境基準（特記ないものは、mg/L）

No.	項目	従来基準	変更後基準		
			地表面へ排出の場合	下水道へ排出の場合 ⁵	海へ排出の場合 ⁶
1.	温度又は温度上昇*	40℃	≦3℃	≦3℃	≦3℃
2.	pH値	6 - 10 pH	6 - 9	6 - 9	6 - 9
3.	BOD ₅ (at 20℃ ¹)	80 mg/l.	80	250	80**
4.	COD ¹	150 mg/l.	150	400	400
5.	総浮遊物質	150 mg/l.	200	400	200
6.	総未溶解物質	3500 mg/l.	3,500	3,500	3,500
7.	グリース及び油	10 mg/l.	10	10	10
8.	フェノール化合物（フェノール換算値）	0.1 mg/l.	0.1	0.3	0.3
9.	塩素化合物（Cl換算値）	1000 mg/l.	1,000	1,000	SC
10.	フッ素化合物（F換算値）	20 mg/l.	10	10	10
11.	総シアン（CN換算値）	2 mg/l.	1.0	1.0	1.0
12.	アニオン ² （有機ベンゼン硫酸塩換算値）	20 mg/l.	20	20	20
13.	硫酸塩（SO ₄ 換算値）	600 mg/l.	600	1,000	SC
14.	硫黄（S換算値）	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0
15.	アンモニア（NH ₃ 換算値）	40 mg/l.	40	40	40
16.	農薬、除草剤、殺菌剤、殺虫剤 ³	0.15 mg/l.	0.15	0.15	0.15
17.	カドミウム ⁴	0.1 mg/l.	0.1	0.1	0.1

18.	クロム ⁴ （三価及び六価）	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0
19.	銅 ⁴	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0
20.	鉛 ⁴	0.5 mg/l.	0.5	0.5	0.5
21.	水銀 ⁴	0.01 mg/l.	0.01	0.01	0.01
22.	セレン ⁴	0.5 mg/l.	0.5	0.5	0.5
23.	ニッケル ⁴	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0
24.	銀 ⁴	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0
25.	総毒性金属	2.0 mg/l.	2.0	2.0	2.0
26.	亜鉛	5.0 mg/l.	5.0	5.0	5.0
27.	砒素	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0
28.	ベリウム	1.5 mg/l.	1.5	1.5	1.5
29.	鉄	2.0 mg/l.	8.0	8.0	8.0
30.	マンガン	1.5 mg/l.	1.5	1.5	1.5
31.	ボロン	6.0 mg/l.	6.0	6.0	6.0
32.	塩素	1.0 mg/l.	1.0	1.0	1.0

（出典：NEQS）

解説：

- 排水サンプルの希釈倍率1:10以下とする。
希釈倍率が低い方が連邦環境保護庁で定められたより厳しき基準に適合する。
- アルキルベンゼン硫黄化合物；菌分解物質として海面活性剤を使用する場合。
- 農薬、除草剤、殺菌剤、殺虫剤
- No. 25の総毒性金属の基準が優先する。
- 下水処理設備が稼動しており、BOD₅=80 mg/l. 以下の基準が達成されている場合に適用する。
- 海岸域やマングローブ又はその他の重要な地域から10マイル以内でない場合に適用する。
* 排水の排出地点端において温度上昇が3℃以下であること。場所の特定ができない場合は排出地点から100メートルの地点とする。
** 工場排水の場合は200 mg/lとする。

注：NEQSに適合させるために排出前に新鮮なガスや水によって希釈することは認められない。

表2-5-1-6 工場排ガスに係る国家環境基準（明示ないものはmg/Nm³）

No.	項目	排ガス発生源	従来基準	変更後基準
1.	黒煙	特定なし	40% or 2以下 (リンゲルマン濃度)	40% 又は 2 リンゲルマン濃度又は黒煙基準値
2.	浮遊粒子状物質 ¹	(a) ボイラー及び加熱炉：		
		(i) 油燃焼炉	300	300
		(ii) 石炭燃焼炉	500	500
		(iii) セメントキルン	200	300
		(b) 研磨機、粉碎機、クリンカー冷却機及び関連設備、冶金設備、転炉、送風燃焼炉及び溶鋳炉	500	500
3.	塩化水素 ²	全て	400	400
4.	塩素 ²	全て	150	150
5.	フッ化水素 ²	全て	150	150
6.	硫化水素 ²	全て	10	10
7.	酸化硫黄	硫酸及び硫酸製造設備	400	5,000
		その他の製造設備 ³	400	1,700
8.	一酸化炭素 ⁴	全て	800	800
9.	鉛	全て	50	50
10.	水銀 ²	全て	10	10
11.	カドミウム ²	全て	20	20
12.	砒素 ²	全て	20	20
13.	銅 ²	全て	50	50
14.	アンチモン ²	全て	20	20
15.	亜鉛 ²	全て	200	200
16.	窒素酸化物 (Nox) ⁴	(i) 硝酸製造設備	400	3,000
		(ii) ガス燃焼炉	400	400
		(iii) 油燃焼炉	-	600
		(iv) 石炭燃焼炉	-	1,200

(出典：NEQS)

表 2-5-1-7 に SO₂ の排ガス基準を示した。

表 2-5-1-7 排ガス中の硫黄酸化物濃度

単位：μg/m³

バックグラウンド濃度	年 平 均 値	24 時間値 の最大値	規制 1 SO ₂ 排出量の最大値 (トン日プラント	規制 2 許容環境大気質 (年平均 値) の増分の最大値
非汚染地域	50 以下	200 以下	500	50
低汚染地域	50	200	500	50
中汚染地域 1)	50-100	1)	1)	1)
高汚染地域	100	400	100	10
重汚染地域	100 以上	400 以上	100	10

(出典：NEQS、注；1) この場合、低汚染と高汚染地域に対する値の内挿値を用いる。

表 2-5-1-8 に NO₂ の環境大気質濃度規制、表 2-5-1-9 に火力水蒸気ボイラーの NO₂ 排出規制値を示した。

表 2-5-1-8 環境大気質 NO₂ 濃度

	NO ₂
年平均値 (μg/m ³)	100
同、(ppm)	0.05

(出典：NEQS)

表 2-5-1-9 NO₂ 排出規制値

燃料種	10-9g/ジュール
液体化石燃料	130
固体化石燃料	300
リグナイト	260

(出典：NEQS)

パキスタンの環境基準は排出基準が主体となっており、一般的な環境質に対する環境基準値としては NO_x の項目のみ存在する。他の項目 (大気質、水質) に対しては WHO のガイドラインを準用している。その問題点としては以下があげられる。

- 1) 水質規制値については、規制対象成分の過多や不足が見受けられ、その理論的根拠が不足している。公共水域の環境水質との関連において、規制値を柔軟に変更するシステムが必要である。各州でもこれらの排出規制を独自に変更できるものの、PEPC の承認が必要である。
- 2) 排出規制値を超過した場合は、課徴金支払いの罰則を受けるが、定期的な環境報告書の提出、立ち入り検査実施、環境改善命令書の交付は、企業側の技術レベルが考慮されていない。

これら問題点に関し、PEPC は、ESC (Environmental Standards Committee；環境基準審議会) 及び EAC (Expert Advisory Committee；専門家支援委員会) の 2 つの委員会を設立した。EAC は、水質 (排水) に関しては、BOD、COD、TDS、Cl、硫化物、ク

ロム、アンモニア及び温度の 8 つの基準値を、排ガスに関しては、SO₂ と NO_x を基準値とする改正案を PEPC に提出し、承認を受けた。しかしながら、実際には 32 項目の測定が実施されている。

また、企業の技術力に配慮をしない全国一律規制に関しては、対象企業の対処能力に応じた個別企業毎の汚染防止協定などへの取り組みが必要と理解される。

2-5-3 汚染賦課金制度 (Guidelines for determination of a pollution charge for industry, 1998 Pollution Charge for Industries (Calculation and Collection) Rules, 2001、Composition of Offences and Payment of Administrative Penalty Rules, 2000)

事業主に課せられる排出課徴金制度は以下の様になっている。

1) 排出レベルの決定

州政府 EPA の長官が、以下のメンバーによる検査チームを結成する。

- ① 各州 EPA の代表
- ② 企業の代表
- ③ 認定 NGO から 2 名の代表
- ④ 認定検査機関または各州 EPA が指名する機関から 1 名の代表

2) 検査／課徴金決定方法

- ① 検査チームは少なくとも、年に 1 度、当該企業の排出レベルを決定する。
- ② 分析／検査は上記④の認定検査機関が実施する。
- ③ 課徴金単価は 1 単位 100Rs. であり、課徴金は合計汚染単位の 20%で、2 年目以降は年 20%の割合で増額される。
- ④ 課徴金は、州政府財務省又はパキスタン国立銀行に納付するか、工業組合を構成している企業は、パキスタン商工業組合 (FPCCI) に納付することもできる。
- ⑤ 汚染レベル決定に要した費用は全て排出側の事業主が負担する。

3) 課徴金計算方法 (例)

排水の場合の計算例を以下に示す。表 2-5-3-1 は NEQS 汚染単位をあらわしている。

表 2-5-3-1 NEQS 汚染単位

No	汚染物質	汚染単位	No	汚染物質	汚染単位
1	COD	50kg	6	ニッケル	500g
2	TSS	50kg	7	鉛	500g
3	油分	3kg	8	銅	1000g
4	水銀	20g	9	カドミウム	100g
5	クロム	500g	10	農薬等	100g

(出典：NEQS)

例として、COD、TSS が NEQS 基準より、それぞれ、5200mg/L、500mg/L とオーバーしている場合の排出課徴金を、生産量 6,000 トン、年間操業日数 160 日、排水量 5300m³/day (848,000m³/yr) で計算すると、以下のようになる。

表 2-5-3-2 課徴金計算例

年間汚染レベル		年間汚染負荷		対象汚染単位
COD	5, 200mg/L	4, 282, 400kg		85, 648
TSS	500mg/L	296, 800kg		5, 936
合計				91, 584
合計単位	91, 584			
単価 (Rs.)	Rs. 100 /Unit			
対象年度	第 1 年目	第 2 年目	第 3 年目	
課徴金 (Rs. /年)	1, 831, 680	3, 663, 360	5, 495, 040	

(出典：NEQS)

注：計算方法は以下の通り：

- 1) 年間汚染負荷：COD の排出規制値は、150mg/L (=150g/m³) であるから、
 $(5200\text{g/m}^3 - 150\text{g/m}^3) \times (5300\text{m}^3/\text{day}) \times (160\text{day}/\text{yr}) / 1000 = 4,282,400\text{kg}/\text{yr}$
- 2) 又、対象汚染単位は、COD の NEQS 汚染単位が、50kg であるので、
 $(4,282,400\text{kg}/\text{yr}) / 50\text{kg} = 85,648$ となる。

排ガスの場合の計算例を以下に示す。表 2-5-3-3 は NEQS 汚染単位を示している。

表 2-5-3-3 NEQS 汚染単位

No	汚染物質	汚染単位	No	汚染物質	汚染単位
1	CO	400Kg	5	SPM (石油工業)	150Kg
2	NO _x	200Kg	6	SPM (セメント)	100Kg
3	Sox	200Kg	7	SPM (その他の工業)	250Kg
4	SPM (石炭燃焼)	250Kg			

(出典：NEQS)

例として、CO、NO_x、SO₂、SPM が NEQS 基準より、それぞれ、800mg/m³、400mg/m³、400mg/m³、500mg/m³ とオーバーしている場合の排出課徴金を、生産量ガス 495,000、000Kg/年、燃焼排ガス量 1,854,646、438m³/年で計算すると、以下の様になる。

表 2-5-3-4 課徴金計算例

成分	濃度 (mg/Nm ³)	NEQS 基準 (mg/Nm ³)	正味対象濃 度 (mg/Nm ³)	年間課徴金負荷 (kg)	課徴汚染単位 (-)
CO	1,600	800	800	1,483,717	3,709
NO _x	160	400	-	-	-

S02	-	400	-	-	-
PM	6,744	500	6,244	11,580,412	46,322

(出典：NEQS)

注：計算方法は以下の通り：

1) 年間課徴金負荷：

$$(0.800/1000\text{g/m}^3) \times (1,854,646.438 \times 1000\text{m}^3/\text{yr}) / 1000 = 1,438,717\text{kg/yr}$$

2) 又、対象課徴金汚染単位は、CO の NEQS 汚染単位が、400kg であるので、
 $(1,438,717\text{kg/yr}) / 400\text{kg} = 3,709$ となる。

総課徴汚染単位：50,031

@基本レート／P. U.：Rs. 120/PU

課徴金総額：Rs. 6,003,720

表 2-5-14

課徴金総額	1 年目	2 年目	3 年目
Rs. / 年	1,000,619	2,001,238	3,001,857

注) ここの、1) プロセスガスの汚染排出量、又は、基本レートの違いか、2 割の不整合があり、原文のチェックが必要です。

2-5-4 環境分析試験所認定法 (National Environmental Quality Standards (Environmental Laboratories Certification) Regulations, 2000)

本法は、環境保護法 33 条に基づいて制定されたもので、15 条、6 別表からなり、連邦環境保護庁が環境分析に係る認定機関としてその活動を承認するものである。認定された分析機関は以下の機能を有する (3 条)。;

- 1) 事業所及び個人から依頼された大気、水、土壌、排水又は廃棄物の試料が NEQS に合致しているかどうかの分析を行う。
- 2) 工場、その他の活動、または、車輛により発生する騒音の測定
- 3) 上記 2 項により行われた分析・試験結果に関する報告書の提出
- 4) 連邦環境保護庁によるモニタリングおよびその改善に関する実験、研究、調査を行う。また、必要に応じて、NEQS の改定を提言する。
- 5) 過去 1 年間に行った全ての試験報告書の連邦環境保護庁への提出
- 6) その他、連邦 EPA により委託される業務

4 条以降は、申請、認定の判断基準、条件、認定書の有効期限 (3 年) 等が規定されている。

以上であるが、上記 1) 項の一部の分析しか実施していない連邦環境保護庁が認定

機関に関する能力と資格を有しているかは疑問である。また、認定機関の実情を見ても、国際的な精度基準を満たした測定装置は整備されていない。さらに、認定を審査する体制についても、今後、日本政府が 1990 年に機材整備を実施した HEJ カラチ大学分析陣や PCSIR 分析陣、或いは、近年日本研修を実施している SUPARCO などの陣容からなる委員会を編成・整備する必要がある。

また、サンプリング法、標準分析法などが、整備されていない状況下（環境分析方法に関する基準は現在のところなく、今後の整理が必要である。

なお、2004 年 2 月現在「パ」国の認定機関数は、カラチ市に 4 機関、パンジャブ州に 3 機関のみの計 7 機関である。

以上のほか、環境法令に係るその他の法制度は以下の様なものがある。；

①下水及び産業排水のサンプリング方法 Brief of 'Sampling Procedures for Municipal and Industrial Effluent', 1998
Environmental Samples Rules, 2001

②環境アセスメント法 Pakistan Environmental Protection Agency Review of IEE/EIA Regulations, 2000

Policy and procedures for the filing, review and approval of environmental assessments, 2000

ア) 環境報告書の作成と審査のためのガイドライン (Guideline for preparation and review of Environmental Reports)

イ) 公聴会開催のためのガイドライン (Guideline for public consultation)

ウ) 環境に敏感な地域及び環境汚染が極度に進行している地域に対するガイドライン (Guideline for sensitive and critical areas)

エ) 国家環境基準 (NEQS)

オ) 特定産業セクターに対するガイドライン (Guideline for specific sectors)
が、規定されている。

③地方開発基金法 Provincial Development Fund (Procedure) Rules, 2001
Provincial Development Fund (Utilization) Rules, 2001

地方の持続可能開発基金制度は環境保護法の 9 条（基金の設立）及び 10 条（基金の管理）に規定されており、基金の原資には(i) 連邦政府又は地方政府からの交付金やローン、(ii) 国内外の各支援機関からの援助金、(iii) 民間からの寄付金などが当てられることになっている。また、基金の管理のために委員会が設置され、委員長は州政府計画開発局（Planning and Development Department）の次席書記官（Additional Chief Secretary）が務め、委員は地方政府の財務、工業、環境局、及び地方政府が任命する書記官など最大 6 名が参画することが規定されている。

④有害物質管理法 Hazardous Substances Rules, 2000

現在、環境保護法の 13 条及び 14 条に基づく有害物質規則を、策定しており、今後、公布される予定。

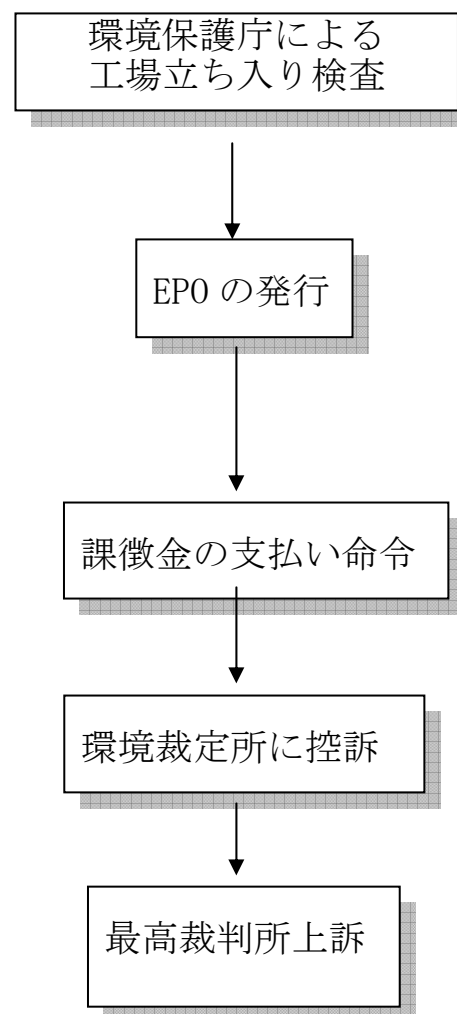
2-6 エンフォースメントの現状と課題

環境保護法の第 6 条 1 項 1) で、「連邦環境保護庁は、汚染源の調査、監視、モニタリング、観測・測定、検証、調査・研究、検査し、汚染の防止・制御と環境を回復するコストの積算を行うとともに、あらゆるセクターの環境を再構築するシステムを確立する」と規定され、さらに、同 11 条では、「何人も、同 6 条 1 項 1」で規定されている条件下では、NEQS で規定されている量を超過するいかなる排水、排ガス及び騒音を排出することが許されない」と規定されている。

この様な状況下、各州環境保護庁は、右図のスキームにより、事業所への環境報告書提出の義務付け、NEQS の遵守に係る事業所の立ち入り検査を県レベルで実施し、改善命令などの具体策を実施している。しかしながら、現状では、事業所の対応能力不足や汚染削減に係る NEQS 基準遵守にかかる行政側の支援不足もあり、環境裁定所における仲裁件数の増加など、その実効が停滞している。

これらの主要な要因は、以下のとおり考えられる。

- 1) インベントリーが把握されておらず、環境保護庁が根拠に基づいた環境行政を行うことができない。
- 2) 全ての事業所が NEQS を満たす能力を有していない。
- 3) モニタリングデータ不足のため、環境保護庁が各事業所に課徴金等の規制根拠を明示することができない。



この様な状況下、連邦環境保護庁は、SDPI (Sustainable Development Policy Institute ; 自立開発政策研究所) の協力を得て、「事業所別自主検査報告システム

(SMART)」を立案し、実施しつつある。この計画は、環境省、連邦環境保護庁、FPCCI、NGO の再三の協議により決定されたものであり、その概要は以下のとおりである。

- 1) NEQS で対象となっている排ガス、排水中の成分の内、事業所が自主検査を行う項目を業種別に明確にする。
- 2) 事業所が環境保護庁に報告する頻度を規定する。
- 3) 自主検査報告、サンプリング方法、分析方法を含むマニュアルはガイドラインとしてまとめ、電子プログラム「SMART」として配布される。
- 4) FPCCI に推薦された 50 企業に対して、6 ヶ月間の試行期間試験を設ける。
- 5) 2001 年 3 月までに、50 企業数を 200 に拡大し、2002 年 3 月に 400、2003 年 3 月に 700 社とする。

以上がその概要であるが、このプログラムは、現在実施されている NEAP-SP の中でリンクされ、25/75 環境改善プログラム (25/75Environment Improvement Programme) を実施することとなった。この概要は、以下のとおりである。

- 1) SMART プログラムに参加する事業所の数を増やす。
- 2) 参加事業者の NEQS 遵守可能度をグレード分け (色分け) し、FPCCI、事業者、工業組合及び個人事業者と排出濃度低減割合実施契約を行い、第 1 年目に 25% 低減させ、3 年以内に 75%の低減を行うとしている。グレード分けは表 2-6-1 のとおりである。

表 2-6-1 SMART プログラムにおける事業所のグレード分け

NEQS 遵守度 (%)	グレード	達成度
100	緑	優秀
75-99	茶	良
50-74	黄色	可
25-49	赤	標準以下
25%以下	黒	不良

- 3) 以上のプログラムを遂行するために、トレーニングとワークショップの実施、SMART ソフトの導入等を行う。
- 4) 連邦及び各州環境保護庁に、自主検査報告部署 (SC;SMART CEL) を開設し、部長、課長及び 2 名の課長代理を配置するとともに、必要な機材を整備する。自立発展性に考慮し、これらの SC 強化に採用された職員の人件費はプログラム終了時点で、開発予算から通常予算により移行措置され、恒常雇用される。
- 5) 本プログラムの第 1 フェーズは 2002 年 10 月から 2005 年 9 月までの 3 年間で、その後は、第 1 フェーズの結果を見て、2 年間の第 2 フェーズが計画される。
- 6) SMART の管理組織は、連邦環境保護庁、3 州の Prov-EPA の各ダイレクター、パ

ンジャブ州次官、SC 部長、PC 代表、FPCCI の代表 2 名、プログラスマネージャー、及び SDPI の代表の計、15 名を計画している。

7) 3 年間の予算は以下のとおりである。

表 2-6-2 SMART プログラム予算

No.	項目	小計 (1000Rs)
	職員人件費	16, 660
	出版・ソフト	2, 880
	ワークショップ	1, 350
	広報活動	5, 250
	ソフト改良	600
	データベース	500
	工業コード開発	4, 000
	廃棄物最小化モデル	5, 000
	交通費	2, 000
	トレーニング	2, 000
	雑費	1, 000
	予備費	4, 072
	管理費	4, 479
	合計	49, 271

(出典：連邦環境保護庁)

これまで SMART プログラムに対する事業所の理解は必ずしも十分ではなかったが、2003 年の課徴金に関する最高裁判所の法廷において、連邦環境保護庁側の課徴金が正当化され、ここへ来て、産業界も環境汚染防止義務から逃れることが困難な状況になりつつあり、連邦環境保護庁の規制活動が実質的に認知されつつあるといえる。

このように、徐々にエンフォースメントを行う環境は整備されつつあるが、連邦環境保護庁で計画中のインベントリー調査は、JICA が実施したマスタープラン調査時の範囲と精度には及ばない極めて初歩的なもので、汚染物質の積算に寄与するのに十分ではない。

したがって、現時点における人的、物的なモニタリング体制の段階的整備は、産業界の協力をより一層獲得して行くためにも必要であると言える。

2-7 環境モニタリングの現状と課題

2-7-1 環境保護庁によるモニタリング活動の現状

連邦環境保護庁と各州環境保護庁との連携によるモニタリングの活動状況は以下のとおりである。

- (1) 2001 年に OECC の支援による「カラチ市産業排水水質調査」を連邦環境保護庁とシンド州環境保護庁が共同実施した。
- (2) 2001 年に、JICA の支援による「ラホール、ラワールピンディ、イスラマバード 3 都市の大気・水質調査」を連邦環境保護庁とパンジャブ州環境保護庁で共同実施した。
- (3) 2002 年に、「ファイサラバード、グジュランワラ 2 都市大気・水質調査」を連邦環境保護庁とパンジャブ州環境保護庁で共同実施した。本調査では、パンジャブ州環境保護庁が自動モニタリング車、ラボ機材、測定技術者を提供した。
- (4) 2003 年 2 月に、OECC の支援による連邦環境保護庁と北西辺境州環境保護庁の連携による「ペシャワール環境水質事例研究」が実施された。
- (5) CIDA の支援により、各州環境保護庁がその他環境分析ラボの水質比較分析を実施し、多くのラボの分析値が認定された。

2-7-2 その他の機関によるモニタリング活動の現状

(1) 国防省大気物理研究所 (SUPARCO)

今次調査以前の情報では、「パ」国においては、2000 年来の JICA 調査以外には環境濃度の測定実績はないと考えられていたが、シンド州環境保護庁が収集している環境月報を調査したところ、同地域の SUPARCO がモニタリング活動を実施していることを知り、急遽訪問し聴取した。同研究所のデータによると、対象各都市の大気汚染状況は以下のとおりである。(同研究所の年間予算は、人件費を除き、約 6,000 万円程度である。)

表 2-7-2-1 「パ」国 6 都市の大気環境濃度

都市名	SO ₂	NO _x	SPM	SPM ₁₀	CO	O ₃	HC	Pb
	(ppb)	(ppb)	(μ g/m ³)	(μ g/m ³)	(ppm)	(ppb)	(ppm)	(g/m ³)
カラチ	40	50	300-500	250-300	10-20	35	3-6	6-8
ラホール	40-50	60	730	360	20-25	45	2	4-5
ペシャワール	30	38	350	290	15	45	1.6	4-5
クエッタ	40-45	60	645	300	15	40-45	1.8	5
ラワール	20-30	36	440	130	10-15	45	1.7	4-5
イスラマバード	30-35	36	360-400	240	7.5	30-35	1.5	3-4

注) SUPARCO 測定データ (2002—2003 年)

参考までに、SUPARCO 行っているカラチ市における乾式計測定箇所は 16 箇所で、以下のとおりである。

表 2-7-2-2 SUPARCO の乾式測定所

1) Elender Road	2) I. I. Chundrigar Road	3) Garden Road	4) Civic Center
5) Gizri	6) Korangi Industrial Area	7) S. I. T. E	8) Nazimabad
9) F. B. Area	10) Baloch Colony	11) Gulburg	12) NIPA
13) Tariq Road	14) Gulestan-e-Jauhar	15) North Karachi	16) Bin Qasim

(出典：SUPARCO の Dr. Badar Ghauri、本格調査では、上記カラチ以外でも、SUPARCO が詳細な測定値を保有しているので、調査する必要がある。)

(2) PCSIR

その他の機関としては、パキスタン科学産業研究協議会 (Pakistan Council of Scientific and Industrial Research: PCSIR) が、河川、海域、工場排水等の水質測定・分析や水質汚濁に関する現状調査・技術開発を行っている。

PCSIR は、カラチ (工業電子・エンジニアリング研究の IIEE と応用微生物、工業化学、医薬、プラスチック・高分子、応用物理、環境の 6 部門を有するラボ)、ペシヤワール (食品、鉱物資源、医療植物、環境の 4 部門)、クエッタ、ラホール (応用化学、食品、鉱物資源、ガラス・セラミック、IT、応用物理、環境の 7 部門) 及びハイダラバード (太陽エネルギー研究センター) に合計 5 つのラボを有しており、工業技術開発研究を行っている。2 台の大気自動観測移動測定車を保有し、比較的レベルの高い環境モニタリング活動も実施している。環境保護庁の分析員をトレーニングする講師の候補として検討されるべきである。

2-7-3 各州環境保護庁による大気質環境モニタリング

自動機器等による大気質の連続環境モニタリングは、1993 年にフランスの援助により、連邦環境保護庁とパンジャブ州環境保護庁、シンド州環境保護庁の 3 ヶ所に、乾式大気質測定器を装備した移動式測定施設 (大気質測定車) が整備されて以降、実施されている。この 3 台の測定車による環境大気質測定状況及びその他の機関による測定状況は以下でとおりである。

連邦環境保護庁：

供与後日を経ずして、測定車一式を SUPARCO に移管したため、供与された測定車を使って実際に観測を行ったか否かは不明である。SUPARCO は全国各地で移動測定を行っており、各州環境保護庁の分析員のトレーニングも当該測定車を使って行っている。バロチスタン州環境保護庁では昨年 5 名の分析員が、SUPARCO が実施した、クエッタ近郊の発電所における環境測定に参加し、乾式の大気モニタリング機器による測定技術の研修を受けている。

パンジャブ州環境保護庁：

測定車を使用して、これまで継続した移動測定を行っている。測定は Lahore 市内の交通量の激しい道路沿道の測定が主であるが、住宅街、郊外の農村でも測定を行っ

ている。収集した測定結果を巻末資料として添付する。

測定時の機器の立上げ及びスパン校正等の調整や故障時の簡単な修理は、市内の科学技術省傘下の研究機関 PCSIR (パキスタン科学・工業研究協議会 ; Pakistan Council of Scientific and Industrial Research) に依託している。

ゼロガス、スパンガス等のスタンダードガス類が供与時にそれぞれ2本ずつが供与されたが、この10年でほぼ使い切り、新たに購入する必要に迫られている。フランスからの輸入であるため高価であり、予算処置も取れないので苦慮しているとのことであった。

シンド州環境保護庁：

供与後、これまでに2回作動させたことはあるが測定には至っていない。現在はNO_x計を除く大気質測定器の全てが不調で、メーカーに送って修理をしている。しかしながら、メーカーからは、製造から10年近く経過し、型式も古く、交換部品の入手が困難であり修理費もかさむため、買い替えを勧められている。

その他の機関：

前述した SUPARCO が発電施設を対象とした大気モニタリング実施している。また、パキスタン国立エンジニアリングサービス公社 (NESPAK) が Lahore 市内で、都市計画の一部として実施している。両者とも各地方のモニタリングデータが集積していると考えられる。

2-7-4 その他の都市環境分野の環境モニタリング

生活環境のモニタリングに限定した場合、その他の環境モニタリング項目として騒音、振動、悪臭、廃棄物、土壌汚染が上げられる。騒音については連邦環境保護庁、パンジャブ州環境保護庁、シンド州環境保護庁のそれぞれに騒音計が整備されている。しかし、騒音測定は苦情の出たときに測定する一過性のモニタリングで、恒常的に行っていない。また、データも整理されておらず入手できなかった。悪臭、廃棄物、土壌汚染については各環境保護庁に共通して、環境モニタリングの対象であるという認識は無かった。

2-7-5 環境モニタリングの今後の課題

① 環境モニタリング計画の策定

- ・環境保護庁の実施するモニタリング項目の決定

生活環境、自然環境、地球環境に大別できる環境について、環境保護庁が行うべきモニタリングの担当項目を決定する。

- ・決定された項目の具体的なモニタリング内容の策定

モニタリング項目それぞれについて、方法、位置（地点数）、期間、頻度等のモニタリング計画を策定する。

② 恒常的な環境モニタリング実施体制の確立

・恒常的な環境モニタリングを実施する上での、人員、機材、維持管理に関する予算措置を含めた法的根拠の確立する。

③ モニタリング結果の環境行政への反映

・環境保全に係る関係機関と、得られたモニタリングの結果を共有し、環境保全行政に反映できる連携体制を構築する。

④ 環境計測

・環境計量機器

環境計測結果はそれにより環境保全あるいは企業や個人による環境影響を規制する基礎的な数値であるため、誰からも認められる正しい数値である必要がある。そのためには、国際標準に即した測定器と測定法により測定する必要がある。国際的に認められない簡易な測定法であってはならない。例えば一般的な環境中のヒ素（As）濃度の分析はキット分析器による比色分析では決して正しい値は得られない。同様にフッ素（F）もガラス電極法では環境中の正しいフッ素濃度を得ることは困難である。

測定機器も製造時に、国際的な標準値が得られるように製造された機器を使用する必要がある。国際標準値が得られるように定期的な調整が行われなければならない。日本の国内法では JIS あるいは ISO 規格に適合した機器のみが製造可能であり、環境基準値のある環境計測機器及び公の取引に使用する計量器は全て型式の承認を受けている。また、経時変化に対応するために製造時及び定期的（1 年または 2 年、気象機器に付いては 5 年）に国家検定（地方自治体及び指定検定機関が代行）を受ける制度となっている。

パ国においてこれら検定制度の導入は将来必ず必要であるが、現時点での導入は時期尚早のため、これに代わる制度の導入が必要である。その方法として、

1) 環境計量機器又は計量方法の指定

環境計量に限って、使用して良い測定方法及び測定機器の規格等を環境省や環境保護庁等の環境行政に当る国家機関が指定する

2) 統一された標準物質による検定

国際標準に追跡可能な標準物質の前記国家機関による配布が考えられる。

現時点で国家検定制度を制定は困難と考えられるが、本計画を実施される場合、整備される機材は日本の検定制度の適用を受けている必要がある。要請機材の内、日本の計量法により特定計量器として検定が義務付けられている機器を次表に示す。

表 2-7-5-1 計量法により特定計量器として検定が義務付けられている機器

機器の名称	検定有効期間	検定機関	備考
pH 計	2 年	指定検定機関	
CO 計 (NDIR)	8 年	指定検定機関	

S02 計（紫外線式、NDIR）	8 年	指定検定機関	
NOx 計（紫外線式、化学発光式、NDIR）	8 年	指定検定機関	
O2（酸素）計（ジルコニア式、磁気式）	8 年	指定検定機関	
騒音計（レベルレコーダー含む）	5 年	指定検定機関	
振動計（レベルレコーダー含む）	5 年	指定検定機関	
気象観測機器	5 年	気象庁	

・環境計量技術者

国際的に認められる測定値を得るためには、測定原理・方法を理解し機器の取り扱いに十分な技術を習得した技術者が測定に携わる必要がある。パ国に日本の計量法による環境計量士制度と同様な制度の導入は、現時点ではこれも困難と考えられるが、統一された指導法による、国家機関による一元的な技術者養成は可能と思われる。

・環境計量事業場

「パ」国においても環境計量結果は、住民の健康や企業の利益に直接影響するようになりつつある。近年導入された環境計量に関する 2 つの制度(1)認定分析機関制度、(2)自己環境影響測定報告制度が制定された。

しかしながら、自己測定報告制度は多くの企業が、測定分析体制を有していないため、各企業は認定分析機関に測定分析を依頼しているケースが多い。したがって、認定測定分析機関の社会的責任は極めて重い。日本の国内法では環境計量証明事業場の制度があり、登録認可制度となっている。認可の条件は(1)社会的な責任が担保できる（法人登録をしている）、(2)適正な機器（検定機器の保有、機器の定期点検を行っている）を保有している、(3)適正な技術者（環境計量士）により管理・測定されている、ことである。

日本国内においては、適正な測定分析結果を得るために、環境計量は計量法、各種環境関連法規により厳しく管理されているが、「パ」国においては上記 2 つの制度があるのみで、その制度も罰則規定等はなく、運用上の課題も多い。カラチにある国内最大手の民間の認定測定分析機関である GEL (Global Environmental Lab) を訪問調査した結果、分析器、分析方法、分析技術者の知見のいずれもが計量証明に不適あるいは不十分と判断された。GEL は年間 2000～3000 検体のサンプルを分析するのみならず、各環境保護庁職員の研修も行っている。したがって、今後数を増すであろう認定測定分析機関の認定審査基準の見直しと、認可後の指導と監督制度の導入が必要と考えら得れる。

2-7-6 モニタリングに対する予算措置

先にも述べたとおり、現在の連邦および各州環境保護庁の総予算は、パンジャブ州の 34 百万ルピーを最高に、最低がバロチスタン州の 7.2 百万ルピーとなっている。また、予算に占める人件費の割合は、パンジャブ州の 39%を最低として、最高がバロチスタン州の 96.2%となっている。

機材の有効活用の重要な指標である維持管理費をみると、パンジャブ州の 615 千ルピーを最高として、シンド州、バロチスタン州の順で、連邦は最低の 75 千ルピーとなっている。分析／検査活動状況を如実に示しているとも言えるが、環境省によると、2004/05 年度には維持管理費を数倍にするとのことであった。

いずれの環境保護庁の予算も過去数年間で増加傾向にあるが、現状の予算とかけ離れた維持管理費を要する機材整備については見送る必要がある。

第3章 本計画の内容

3-1 計画サイト

本計画サイトは、連邦環境保護庁のあるイスラマバードと、シンド州、パンジャブ州、北西辺境州（NWFP）及びバロチスタン州のそれぞれの州都であるカラチ、ラホール、ペシャワール及びクエッタの各都市である。

3-2 計画目的

本計画は、環境汚染による健康被害が緩和されるよう、連邦環境保護庁並びにシンド州、パンジャブ州、北西辺境州及びバロチスタン州の4州の各環境保護庁の環境汚染モニタリング能力が向上されることを上位目標とし、各環境保護庁に環境モニタリング機材および施設が整備されることを目的とする。

3-3 要請内容

要請内容は、以下のとおりである。

- | | | |
|----|--------------------|--------|
| 1) | 大気自動モニタリングステーション | : 13 局 |
| 2) | 大気移動測定車 | : 4 台 |
| 3) | 大気分析機材 | : 1 式 |
| 4) | 水質自動モニタリングステーション | : 7 局 |
| 5) | 水質サンプリング・簡易分析移動測定車 | : 4 台 |
| 6) | 水質分析機材 | : 1 式 |
| 7) | 環境分析センター・機材 | : 1 式 |
| 8) | トレーニング施設 | : 1 式 |

(1) 大気関係分析機材の内訳

表 3-3-1 大気関係分析機材内訳

都市	自動モニタリング計	移動測定車	分析機器	監視センター
カラチ	4	1	1 式	—
ラホール	4	1	1 式	—
ペシャワール	2	—	1 式	—
クエッタ	2	1	1 式	—
イスラマバード	1	1	—	1 式
合計	13	4	4 式	1 式

注) ペシャワール地域は、イスラマバードの移動測定車を使用する。

上記大気関連機材の仕様はおおむね以下のとおり。

- 1) 対象測定物質は、SPM(2.5, 10 μ)、NO_x、SO₂、CO、HC 及び気象データ（風速、風向、湿度、温度及び放射量）とする。
- 2) モニタリングステーション子機の仕様は、測定、時間、日間、月間及び年間平均値と標準偏差の算出、カラー印刷とする。
- 3) 環境分析センターは、連邦環境保護庁に設置し、海外諸国との比較、4都市の環境大気質日報の発行も行う。同センターは、水質監視センターとしても機能することとする。

(2) 水質関係分析機材の内訳

表 3-3-2 水質関係分析機材内訳

都市	自動モニタリングステーション	移動測定車	分析機器	データ監視・トレーニングセンター
カラチ	2	1	—	—
ラホール	3	1	1 式	—
ペシャワール	1	—	1 式	—
クエッタ	—	1	1 式	—
ラワールピンディ	1	—	—	—
イスラマバード	—	1	—	1 式
合計	7	4	3 式	1 式

上記水質関連機材の仕様はおおむね以下のとおり。

- 1) 対象測定物質は、pH、DO、伝道度、色相、塩素、鉄、温度、流速、BOD、COD、全窒素、全燐及び砒素、鉛、水銀、クロム、マンガン、カドミウム等の重金属とし、E-coli は、実験室で測定する。
- 2) 移動測定車は、簡易分析、サンプル採取、前処理とする。
- 3) 連邦環境保護庁の役割は、国家分析センター的機能を有するものとし、比較分析の実施や、他の公的、私的機関からの依頼分析、各州環境保護庁への支援業務も行う。
- 4) トレーニングセンターでは、各環境保護庁のラボ研究者及びスタッフへのグループ分析研修も実施する。

(3) トレーニング施設

トレーニングは、20～30名の参加者を対象とする規模とし、コースは、環境分析、研究トレーニングと環境管理技術コースの2コースを考え、各州環境保護庁の分析員、公的機関、大学だけではなく、民間セクターの産業界、コンサルティング企業をも対象とする。

(4) 分析機材

分析機材の要請内容は以下のとおり。

表 3-3-3 分析機材の要請内容

機材分類	イスラマバード	カラチ	ラホール	ペシャワール	クエッタ	小計
大気サンプリング(9)	2	2	2	1	1	8
大気測定機材(10)	1	1	1		1	4
水分析機材(14)	－	－	1	1	1	3
その他分析計(8)	1*	1*	1*+1	1	1*+1	4*+3
同補助機材(38)	1	1	1		1	5
補助機材・試薬等(5)	－	－	1	1	1	3
採水機材等(11)	1*	1*	1*+1	1	1*+1	4*+3
パソコン等(5)			1	1	1	1
その他機材(3)			1	1	1	3
合計						8*+33

注) 1) 機材分類中の括弧内の数字は、品名数

2) 数字の後の(*)は、移動測定車用を示す。

第4章 実施体制

4-1 環境政策・モニタリング体制

現状の環境政策・モニタリング体制は、図 4-1-1 のとおりである。各州環境保護庁は連邦環境保護庁に直属しているのではなく、各州政府の計画・開発局に属しており、連邦と各州環境保護庁の連携は十分ではない。

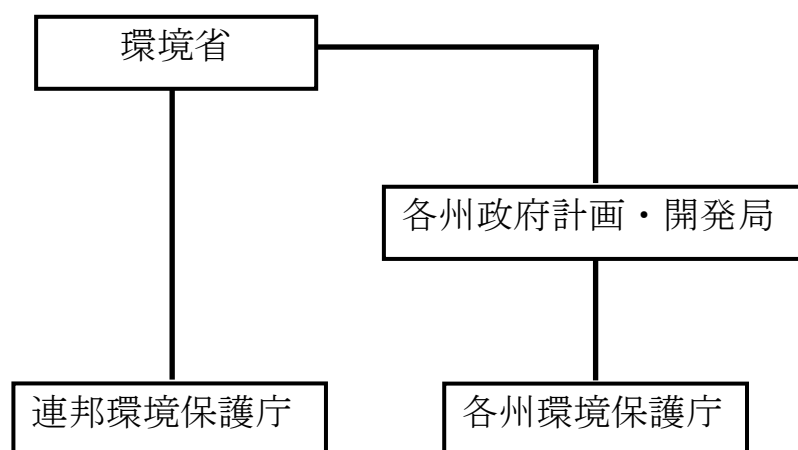


図 4-1-1 現状の環境政策・モニタリング体制

今後、環境政策・モニタリング体制を強化するためには、連邦と各州、さらには、産業界の連携を強化する必要があります、そのためには図 4-1-2 のようにステアリングコミッティを設置することが重要であると考えられる。

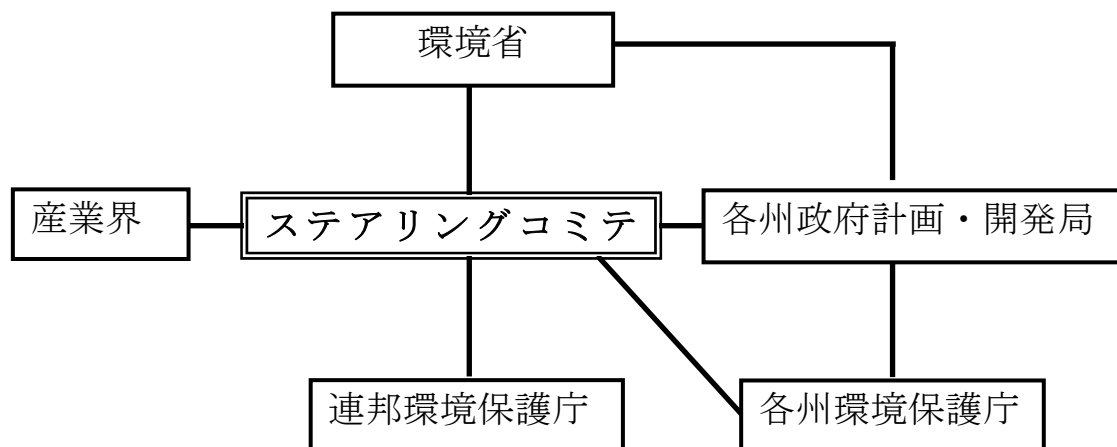


図 4-1-2 望まれる環境政策・モニタリング体制

また、「パ」国全体の環境政策促進を実施するためには、上記ステアリングコミッティは環境行政機関と産業界のみで構成するのではなく、PCSIR、SUPARCO、

NGO、認定ラボ企業、大学からも広く人材を募るべきである。さらに将来的には、認定環境分析試験所や環境機材代理店等の育成を図るに係る協議会に発展させることが望まれる。

4-2 予算計画

本計画の「パ」国内での事業計画書（PC-1）によると、維持管理に関する予算計画を以下のように計画している。なお、同予算はPC-1が「パ」国政府内で承認されれば、恒常的に配分されることを今次調査のミニッツで確認した。

表 4-2-1 維持管理に関する予算計画 (単位：百万 Rs.)

	連邦	シンド	パンジャブ	NWFP	バロチスタン
通信費	0.30	1.80	2.40	0.90	0.60
固定監視所	0.150	0.90	1.20	0.45	0.30
ガソリン	0.20	0.20	0.20	0.00	0.20
光熱費	0.30	1.80	2.40	0.90	0.60
機材保守	0.125	0.75	1.0	0.375	0.25
合計	1.075	5.45	7.20	2.625	1.95

(出典：連邦環境保護庁PC-1)

上記は、維持管理費をカテゴリー別に見たものであるが、これを機能・施設別にみると表4-2-2のようになる。

本積算根拠に関しては、環境モニタリングシステムに対する理解不足、連続自動水質監視ステーションの必要性、トレーニング計画等が曖昧であり、後述の積算検討でその妥当性を検討するが、PC-1に示された予算見積もりは、機材の据付、運転開始後の通信費、固定監視所、ガソリン代、光熱費、機材保守費などのモニタリング機材の維持管理に係る費用の見積もりに限られており、モニタリングシステムの活用と自立発展性に配慮したものにはなっていない。

表4-2-2 機材・施設別人件費・運転費・トレーニング費

単位：1000Rs.

年	機材・施設	2005年			2006年			小計
		人件費	運転費	トレーニング	人件費	運転費	トレーニング	
1	固定ステーション	5,807.5	15,155.5	4,330.4	6,363.0	6,495.6	4,330.4	<u>42,482.4</u>
2	移動測定	1,817.0	4,738.4	1,353.9	1,990.8	2,030.9	1,353.9	<u>13,284.9</u>
3	4州ラボ	3,151.0	8,206.8	2,344.8	3,452.4	3,517.2	2,344.8	<u>23,017.0</u>

4	連邦環境保護庁ラボ	161.0	431.1	123.1	176.4	184.7	123.1	<u>1,199.4</u>
5	データ処理（4州）	172.5	455.0	130.0	189.0	195.0	130.0	<u>1,271.5</u>
6	施設管理（4州）							<u>0.0</u>
7	同連邦環境保護庁	5,000.0						<u>5,000.0</u>
8	データ処理（連邦環境保護庁）	391.0	1,011.6	289.0	428.4	433.5	289.0	<u>2,842.5</u>
	小計	<u>11,500.0</u>	<u>29,998.4</u>	<u>8,571.2</u>	<u>12,600.0</u>	<u>12,856.9</u>	<u>8,571.2</u>	<u>84,097.7</u>

4-3 人員計画

人員計画は表 4-3-1 のとおりであり、あらたに、64 名の人員を新規雇用する予定である。しかしながら、先に述べたとおり、それらの明確なトレーニング計画は実施期間内で未だ検討されていない。

表 4-3-1 人員計画

	ポジション	数	年間人件費（百万 Rs）
1	大気汚染専門家	1	1.44
2	所長	1	0.60
3	副所長	5	2.04
4	所長代理	10	4.08
5	ラボ助手（移動測定車担当）	8	1.92
6	ラボ助手（固定ステーション担当）	26	6.24
7	テレメーター技師（P/C、ウェブ担当）	13	3.12
	合計	64	19.44

第5章 環境モニタリング機材

5-1 既存機材の内容と稼動情況

5-1-1 既存機材の内容

各環境保護庁が保有する主な機器、分析所の状況は以下のとおりである。

① 連邦環境保護庁

表 5-1-1 連邦環境保護庁が保有する主な機器、分析所

使用部門	機器名	購入年	備考
ラボ	原子吸光 (AAs)	1993	米国 EPA より供与
	ガスクロ (GC)	1993	同上
	高速液クロ (HPLC)	1993	同上
	分光光度計	1993	同上
	pH 計、DO 計、EC 計等	1993～6	
	天秤、恒温槽、オーブン等	1993～6	
大気環境	大容量エアーサンプラー	2000	JICA 派遣専門家購入
	ハイボリュームサンプラー	2001	同上
	ローボリュームサンプラー	2002	
	簡易気象観測機器	2001	JICA 派遣専門家購入
	騒音計	2001	JICA 派遣専門家購入
水環境	各種キット分析セット	1996	
	流量計	2002	JICA 派遣専門家購入
	採水器	2002	JICA 派遣専門家購入

通常のラボ用分析機器は一通りそろっているが、モニタリング機材は不足が多い。種々のプロジェクトとして短期間の調査を立ち上げ、その都度、調査に必要な機材を購入或いは供与されている。

② パンジャブ州環境保護庁

表 5-1-2 パンジャブ州環境保護庁が保有する主な機器、分析所

使用部門	機器名	購入年	備考
ラボ	分光光度計	1992	
	油分計	1996	
大気環境	移動式大気環境測定施設	1993	仏国より供与
	煙道測定機器 3 種	2001	
	自動車排ガス中 CO 測定器	2001	
	騒音計	2001	

水環境	各種キット分析セット 流量計	1995～6 2002	
-----	-------------------	----------------	--

煙道濃度測定機器を1セット保有しており、州の環境保護庁の中では唯一日常的に州内の固定発生源の監視を行っている。ラボ用の分析機材はほとんど無いに等しい。

③ シンド州環境保護庁

表 5-1-3 シンド州環境保護庁が保有する主な機器、分析所

使用部門	機器名	購入年	備考
ラボ	原子吸光 (AAs)	1997	ソフトのグレードアップ必要
	ガスクロ (GC)	1997	同上
	高速液クロ (HPLC)	1997	同上
	分光光度計	1997	同上
	pH 計、DO 計、EC 計等	1996	同上
	天秤、恒温槽、オーブン等	1996	
大気環境	移動式大気環境測定施設	1993	仏国より供与
	ハイボリュームサンプラー	1998	購入
	自動車用排ガス測定器 2 種 騒音計	1998	購入
水環境	各種キット分析セット	1996～8	購入
	流量計	1996	購入
	採水器	2002	購入

機器の整備、使用状況は最も状態が良い。分析サンプル数は年間 200～300 検体であるが分析に従事できる分析員が 2 名のため分析項目、分析数ともほぼ限界である。モニタリング機材も一通り保有しているが、キット分析機器の種類が多く、他の環境保護庁にも言えることであるが、パ国の環境計量において、環境計量機器や分析精度が重要視されていない証左と思料される。

④ 北西辺境州環境保護庁

表 5-1-4 北西辺境州環境保護庁が保有する主な機器、分析所

使用部門	機器名	購入年	備考
ラボ	原子吸光 (AAs)	1997	オーストラリアより

	分光光度計	1997	供与 同上
大気環境	粉塵計	1999	ドイツより供与
	自動車排ガス測定器	1999	同上
	騒音計、各種大気モニタ		
水環境	各種キット分析セット	1997	オーストラリアより
	DO 計、濁度計、pH 計等	1997	供与 同上

1997 年オーストラリアの環境団体からラボ用分析機器が供与されている。分析所の責任者 Dr. Hussain Ahmad（ドイツで博士号取得）の指導が行き届いており、分析室内は良く整理されているものの、試薬や消耗品の不足で自主的モニタリングに至っていない。ドイツから供与されたキット分析機器等を用いて、沿道の自動車排ガスによる大気汚染調査を細々と取り組んでいる。

⑤ バロチスタン州環境保護庁

表 5-1-5 バロチスタン州環境保護庁が保有する主な機器、分析所

使用部門	機器名	購入年	備考
ラボ	分光光度計	2003	世銀借款
大気環境	ハイボリュームサンプラー	2003	3 台
	自動車排ガス測定器 2 種	2003	
	煙道ガス測定器	2003	
水環境	各種キット分析セット	2003	世銀借款
	DO 計、EC 計、pH 計等	2003	世銀借款

ガラス機器も含め分析補助機器は一通りそろっているが、試薬類はパック試薬のみで一般の試薬はほとんど無い。分析室は新築されたものであり、新しいが、モニタリング活動はほとんど行われていない。2004 年 2 月 10 日よりドイツとの粉塵濃度に係る共同調査を実施する予定である。

5-1-2 既存機材の稼動状況

(1) ラボ用分析機材

各環境保護庁の既存機材の中でラボ用の主な分析機器と使用状況は以下のとおりである。

表 5-1-6 既存主要分析機器と使用状況

既存主要分析機器名	機器使用状況等	備 考
連邦環境保護庁 原子吸光 (AAs) ガスクロ (GC) 高速液クロ (HPLC) 分光光度計	・ 日常的に使用 ・ 使用可能、使用頻度低 ・ 使用可能、使用頻度低 ・ 日常的に使用	・ As、Hg 等分析不能 ・ 検出器、FID・TCD ・ クロマト液購入できず
パンジャブ州環境保護庁 分光光度計	・ 使用可能、使用頻度低	・ かなり古い日本製
シンド州環境保護庁 原子吸光 (AAs) ガスクロ (GC) 分光光度計 高速液クロ (HPLC)	・ 使用可能、使用頻度低 ・ 日常的に使用 ・ 使用可能、使用頻度低 ・ 使用可能、使用頻度低	・ As、Hg 等分析不能
北西辺境州環境保護庁 原子吸光 (AAs) 分光光度計	・ 使用可能、使用頻度低 ・ 使用可能、使用頻度低	・ As、Hg 等分析不能
バロチスタン州環境保護庁 分光光度計	・ 未使用	04年2月10日よりプロジェクト開始

上表に示すとおり、連邦環境保護庁及びシンド州環境保護庁はラボ用の分析器は一通りそろっている。ただし、連邦環境保護庁の分析器は設置されてから10年を経過し、その間の点検修理が定期的に行われていないため、老朽化が進んでいる。したがって、先方の使用計画を確認の上、全分析機器の更新についても検討する必要があると思われる。

原子吸光 (AAs) は連邦、シンド州、北西辺境州の環境保護庁に設置されているが、全て水素化物発生装置、グラファイト・ファーネス或いは還元気化装置等の付属機器が不足している。したがって、砒素 (As)、水銀 (Hg) 等の重要な重金属類の分析ができない状態にある。パンジャブ州およびバロチスタン州の環境保護庁では見るべき分析器は分光光度計のみであった。また、全てのラボで試薬、標準物質及び分析マニュアルが十分に整備されていないことを確認した。

(2) その他の環境計量機器

全ての環境保護庁のラボに移動発生源（自動車）の排ガス濃度測定機器が装備されているが、これらの機器の校正を行う体制は整っていない。電氣的な調整のみ行われているとのことであった。化合物や一部の金属成分について、比色分析、ガラス電極測定を行っているが、これらはほぼ全てパック試薬を使用する、いわゆるキット分析器によるもので、検量線等の作成を必要としない簡易測定である。したがって、国際的に認められる分析値、測定値とする計量証明に不向きな機器である。また、日本国内では作業安全のために個人が衣服等に装着する、メタン（CH₄）、硫化水素（H₂S）、一酸化炭素（CO）等のポケットブル機器が環境測定用として使われている。

5-1-3 気象観測に関する活動状況

大気汚染と密接に関連する気象状況は、気象庁で統轄、各地方の気象台、測候所で観測されている。パキスタン気象庁は世界気象機構（WMO）に加盟しており、気象データの一部は常に WMO のネットを通じ公表されている。

気象庁は国防省（MOD）Secretary の指揮下にある組織で、イスラマバード に本局があり、ラホール、カラチ、ペシャワール、クエッタに気象台がある。ラホールとカラチの気象台はデータ収集拠点になっており、各地の気象情報が集まっている。WMO への通報データを除き詳細な気象データは原則非公開で、入手には中央の DG の許可がいる。また省庁や地方政府間内でも、無料でデータを配布する機関と有料の機関に分けられ、各環境保護庁、は現在無料配布の対象機関とはなっていない。パンジャブ州環境保護庁の例では 1 シート 150 R s 要求され、必要な 14 シートを購入する予算 2, 100RP を手当てできず購入が見送られた経緯がある。

測定項目は国際基準（WMO 基準）で 1 日 3 回観測されている。公表された測定リストには高さ方向のパラメーターは含まれていない。ラホールの気象台では気球観測も行っているとのことであるので、これらの高層気象観測データは公表していないと考えられる。したがって高層気象資料による大気安定度などの推定は難しい。また測定個所も、大都市では飛行場と市内の気象台の 2 箇所のみである。現在、各環境保護庁には気象観測機器は完備されていない。ラホール開発公社の都市計画書には卓越風向や平均雨量、平均気温の気象データが記載されている。

気象データの入手はパキスタン気象庁長官に前もって依頼すれば、有料でイスラマバード、ラホール、カラチ、ペシャワール、クエッタの詳細気象データ

は有料で入手可能である。したがって、今後とも各環境保護庁が継続して気象データを入手するには、各環境保護庁がデータ無料配布機関に認定されるか、データ購入費を予算化しなければならない。気象データの重要性を認識していたのはパンジャブ州環境保護庁のみで他の環境保護庁は関心が薄かった。

5-2 要請機材の内容と必要性

要請機材の詳細は表 5-2-1 のとおりである。機材リストは大気質と水質に分けられているものの、一般環境のモニタリング機材、発生源のモニタリング機材及びラボ用機材が明確に分類されて記入されていない。したがって、重複やモニタリングには不適當と思われる機材、不必要と思われる機材が多数記載されている。

5-2-1 要請機材の内容

表 5-2-1 要請大気質監視機材

機器の分類項目	機器の種類	要請数	備考
①大気質監視（移動／個定）	A. 大気観測装置	17	固定局 13、移動局（測定車） 4 固定発生源測定機器 17
	B. 気象観測装置	17	同上
	C. データ収集・伝送	17	固定局 13、移動局 4
	D. 測定局舎	13	
	E. 車両	4	ディーゼルトラック
②副測定機器	粉塵採取器、ポータブルガス採取機器	8	9 種
③その他部品・消耗品 3-1	発電機、流量計等 固定発生源測定機器	17	ガス採取機器
	スペアパーツ	17	
3-2			
④データ加工・ディスプレイ	データセンター機材	1	連邦環境保護庁用システム

表 5-2-2 要請水質監視機材

機器の分類項目	機器の種類	要請数	備考
①主要ラボ用機器	GC、AA s、ICP、イオンクロマト、TOC 等	3	分析器 11 種、補助機器 3 種
②副分析機器	pH 計、DO 計、EC 計 濁度計、油分計等	3	8 種
③補助機器	純水製造装置、振とう器、スターラ、天びん等	5	一般的な分析室補助機器 38 種
④その他実験室機器	ガラス機器、試薬等	3	4 種
⑤野外用測定機器	騒音計、採水・採泥器	7	11 種、採水器は 20 台
⑥データ収集・管理装置	パソコン、プリンタ等	3	パソコンは各 3 台
⑦雑品	消火器、小型発電機	3	
⑧水質監視機器	A 自動水質監視装置	7	AA s、CN 計含む
	B 測定局舎	7	
	C 車両	4	ディーゼルトラック
⑨データ解析装置	パソコン、システム等	1	連邦環境保護庁用

5-2-2 要請機材の使用目的と必要性

要請機材リストについて現地各 EPA 分析担当者から面談により使用目的、要請理由を聴取し、各機材の必要性を評価した。以下に考察結果を記述する。

A. 要請大気質監視機材

① 大気モニタリング（固定／移動）機材

i. 大気観測装置

乾式の大気質自動測定装置が要請されている。また、同じ項目に固定発生源モニタリング用測定機材が計上されているが、別項目に整理し、固定発生源までの運搬手段も含めた要請が望ましい。

ii. 気象観測装置

気圧計が要請されているが、大気汚染とは無関係なパラメータである。大気安定度、光化学スモッグと関連がある日射計に変更する必要があると思われる。

iii. データ伝送・収集装置

移動局も含めた全ての大気監視局に配備となっているが、移動局は無線または携帯電話が必要であり、システムが複雑になる。移動局に付いては現場でデータを収集し、本局に持ち帰る方式が望ましい。

iv. 測定局舎

局舎の仕様は記述されていないが、大気質監視用に必要な空気取り入れ機材、気象観測機器取り付けポール等の付属機材を含むものとする。しかし、パ国においては無人の建物・施設に対する破壊や盗難が多い。電気設備についても引き込み電線からの盗電が多く、独立した施設であれば管理人の配備が必要である。これらの費用に対する各環境保護庁の認識は希薄であり、PC-1 においても管理人予算の計上は無い。したがって、今回要請を満足するには安全管理が行き届いている庁舎の一室や屋上等、既存の建物・施設を利用するのが望ましく、その場合は空調機器、空気取り入れ機材、気象観測機器取り付け機材を別に計上する必要がある。

v. 車両

ディーゼルトラックが移動局の数だけ要請されており、トラック荷台に測定局舎を積載し移動するタイプを想定している。フランスから供与された移動測定施設をモデルにしていると思われるが、施設が大型化してしまい、かつ、移動や設置場所に機動性が失われる。バンタイプの測定車に機器を組込み、よりコンパクトで機動性を発揮できる車両が望ましい。

② 副測定機器

大気質監視の副測定機器として固定発生源監視機器が上げられている。汚染課徴金制の充実等、今後、固定発生源の環境保護庁による監視は重要性を増してくると思われるため、固定発生源監視機器と搭載する測定車の導入が望ましい。

また、粉塵の採取装置が4種類要請されているが、降下煤塵採取用デポジットゲージは重要で、取り扱いや計量も簡単であるので州環境保護庁の管理のもと、傘下にある県レベルの事務所での設置も行うべきと考えられる。ローボボリウムサンプラーとアンダーセンサンプラーは研究目的に近いが、浮遊粉塵の性状を初期の段階から把握するのは重要であるため、2つを組合せ1セットで導入が望ましい。

③ その他の機材及び消耗品

大気質監視局（固定／移動）の全てに 20KVA の発電機を配備する要請である。バロチスタンは電力事情が切迫しておらず、停電・瞬停も無く、電圧も安定している。しかし、他の州、特に州都は停電・瞬停が多く、電圧の変動も大きい。

不安定な電力事情に対し無停電方法として発電機の導入は理解できるが、発電機の起動・停止が頻繁となり、実用的ではないと思われる。バッテリーフローの交流電源装置の配備、或いは機器個別に UPS（無停電装置）と AVR（自動電圧調整器）の組合せ導入が望ましい。

この項目に固定発生源測定機材が計上されているが、固定発生源測定用として統一した項目を設け整理されることが望ましい。

④ データ加工・ディスプレイ

連邦環境保護庁に導入されるデータセンター用のコンピュータ設備で 1 台のパソコンが要請されている。しかし、各環境保護庁から送られるデータを収集・保存するサーバと管理用サーバの 2 台が必要と思われる。データセンターの機能を整理し、必要機材とシステムの構築が望ましい。

B. 要請水質監視機材

① 主要ラボ用機器

以下の①、②、④、⑥、⑦項目は、全ての機器について、パンジャブ州および北西辺境州、バロチスタン州環境保護庁に対する要請となっている。しかし、連邦環境保護庁、シンド州環境保護庁についても AAs、GC、イオンクロマト等の分析器、また、他の分析補助機器についても不足機器が認められる。したがって全ての環境保護庁について整備検討がなされる必要があると思われる。

原子吸光（AAs）：現状の AAs は付属機器が整備されていないため、全環境保護庁でヒ素（As）、水銀（Hg）等の重要重金属類を分析できない状態である。したがって、水素化物発生装置、還元気化装置、グラファイト炉等の付属機器を含む設備とし、現在 AAs を保有し、良好な状態が保たれているシンド州および北西辺境州の環境保護庁については前記付属機器のみの整備で十分である。

ガスクロ（GC）：検出器として ECD と FID の 2 つを組み合わせたガスクロ 1 台の配備が望ましい。

TOC 測定器：水質に係る規制値の項目に TOC は無い。COD が水質監視項目としてあるので COD 自動分析器に変更が望ましいが、COD は一般的な手分析で十分な精度が得られる。したがって、分析検体数が多い等の状況を勘案した上で、導入を検討する必要がある。

ICP（イオンプラズマ）：面談した分析要員で ICP 取り扱い経験者はいなかった。見た事も無い技術者がほとんどで、ICP を良く理解している技術者は、取り扱いが難しく必要無い、と回答している。AAs に比較してキャリアーガスも高価で、防塵については各段の配慮と

施設が必要であるなどを勘案すると現状では導入を見合わせるのが好ましいと思われる。

蛍光 X 線分析器：粉塵等の成分分析に適す分析器であるが、風向別粉塵採取器等取り扱いに特殊な知見を必要とするサンプラーが必要である。また、粉塵発生源の特定技術開発等の研究的な要素の強い取り組みに必要な分析器である。したがって、導入を見合わせるのが好ましい。

HPLC（高速液クロ）：高分子化合物、残留農薬の分析用である。常にクロマト液を必要とし維持管理に費用と時間を必要とする。現状で監視すべき項目の分析に必要な分析器ではないため、導入を見合わせるのが好ましいと思われる。

水銀分析器：水銀ランプと還元気化装置と組合せた水銀専用の AA s 装置である。還元気化装置は一般的に使用されている AA s に取りつけて、高感度で水銀の分析を可能とする補助装置が別に販売されており、また、この還元気化装置はガラス機器等によって自作も可能である。したがって、極端に分析検体数が多い等の理由がないかぎり導入を見合わせるのが好ましいと思われる。

ポーラログラフ：水銀電極を使用するのが主要な特徴である。元素の特定と濃度計算にかなり煩雑である等の問題点もあり、研究目的としては使われるものの、環境分析器として確立されてはいない。分析項目は他の安定した使いやすい機器により分析可能な項目のみである。したがって、導入を見合わせるのが好ましい。

自動滴定器：面談により明確な使用目的は聴取できなかった。COD 等の滴定分析に使うと思われるが、分析技術の基礎である滴定は、一般のガラス滴定ビュレットで行うのが、現時点で必要な技術向上を図る上で最適と思われる。したがって、導入を見合わせるのが好ましいと思われる。

② 副分析機器

イオン電極測定器：イオン電極による測定は限られた項目しか正確な測定値が得られない。測定値は目安でしかなく、しばしば妨害物質により著しく不正確な値となる。したがって、緊急時に対処するに適した測定器であり、緊急時の体制の無い各環境保護庁には不必要な機器である。したがって、導入を見合わせるのが好ましいと思われる。

③ 補助機器

電気泳動装置：遺伝子分析用の機器である。したがって、環境監視には不要で

ある。

排水処理装置：実験室で分析時に生じる高濃度の有害金属を含む排水は適正な処理を行わなければ成らない。通常は少量であるので、バッチ型の処理装置の導入で良い。しかし、連邦環境保護庁に環境技術者のトレーニングセンターが併設されるのであれば、教育用に使える本格的な連続排水処理装置の導入が好ましいと思われる。

④ その他実験室機器

環境監視項目の分析・測定に必要な試薬、標準物質、消耗品の選定を行いリストの作成する必要がある。粉塵のモニタリングについては、ハイボリュームエアサンプラーによる24時間連続の資料採取による測定が望ましく、消耗品として捕集用濾紙が年間日数の365枚必要となる。

⑤ 野外用測定機器

騒音計・振動計：要請は騒音計のみ一式であるが、聴取によると各環境保護庁ともに振動の苦情も多い。したがって、通常騒音・振動として監視される項目に沿って、振動計の整備も望ましい。

⑥ データ収集・管理装置

データ管理・伝送用機器：3州に、それぞれ3台のコンピュータが要請されているが、データ収集・伝送用に1台、管理用に1台の計2台のコンピュータで十分である。3台必要とした要請理由は各州環境保護庁とも説明できなかった。

⑦ 雑品

消火器等：実験室の安全管理用の機材である消火器のみ計上されているが、実験に伴う安全管理機材として洗眼器、ゴーグル、マスク等が必要である。

⑧ 水質監視機器

i. 自動水質監視装置

通常、水質に係る環境監視測定は月に1回程度、あるいは季節ごとに行う。東京都における水質に係る監視測定点は122地点であるが、測定は月に1回、サンプル水の採取を行い、ラボでの分析により行っている。要請の自動測定器による測定は毎時間と成っているが、水質環境の監視としては過剰である。月又は4季節に1回のサンプル採取による監視で十分と思われる。また、要請による自動計測はその項目が限られており、ポータブル型機器と同一の検出器であり、特に自動機器である必要とする理由が見当たらない。

また、自動機器とした時は、管理人のいない施設における盗難、破壊行為に

対応するため、採水の関係で監視点の近傍に観測施設を建設せざる得ない。したがって、既存施設を使う事は困難で、独立した観測局舎を設ける必要がある。しかし、PC-1 においてはこれら管理人の費用の計上は無い。

さらに、河川等にゴミを投棄するケースは日常的である。よって、採水パイプの詰まりのみならず、ゴミの堆積と流下による装置の破損は頻繁であると予想される。それに加え、モンスーン時の集中豪雨による洪水の発生も定期的であり激しい。

したがって、採水施設の定期的な破損は十分に予想される場所である。以上の状況よりパ国における水質の限られた、さして重要では無い項目の自動機器による監視は不必要であると同時に無意味であると判断される。ポータブル機器に変更が望ましい。

ii. 測定局舎

前記の理由により局舎は不要である。

iii. 車両

水質の監視地点を定め毎月或いは季節毎の採水による監視は重要である。したがって、採水機器やポータブル測定器を搭載した水質環境監視測定車は必要である。ディーゼルトラックが要請されているが機動性の高いバンタイプの車両で簡単な分析も行える施設を装備した監視測定用車両が望ましい。

⑨ データ解析装置

コンピュータ等：連邦環境保護庁データ収集用の機器であるが、大気監視機材の④として計上されている。各環境保護庁からの環境情報は一元化して送信が望ましいので、大気、水質としてそれぞれに収集用と管理用のコンピュータを整備することは不要である。

上記の主要機材を含め全機材の必要性を以下にまとめる。結果を表 - 5-2-3 に記載した。表中の判定記号は以下の判定内容である。

◎：必要な機材、

*◎：選択が誤っていると思われ、変更すれば必要な機材

○：環境計測用として優先ではない機材

×：誤記、重複、環境計測に不適、現時点では導入困難等の理由で不要な機材

表5-2-3 要請機材の検討結果一覧表

表5-2-3 要請機材の検討結果一覧表				◎:必要機材 *◎:変更して必要 ○:優先ではない △:無くても良い ×:誤記及び不要
AIR QUALITY MONITORING EQUIPMENT				
番号	機材名(英語)	機材名(日本語)	使用目的・要請理由等	判定
I	AIR QUALITY MONITORING (BASE/MOBILE)	大気質監視(固定/移動)		
A	AMBIENT AIR MONITORING EQUIPMENT	環境大気監視装置		
1	Fully Automatic and Continuous Carbon Monoxide (CO) Gas Analyzer	一酸化炭素(CO)連続自動分析装置	環境大気の中一酸化炭素濃度を自動連続測定する	◎
2	Fully Automatic and Continuous NitrogenOxide (NO, NO2 and Nox) Gas Analyzer	窒素酸化物(NO,NO2及びNOx)連続自動分析装置	環境大気中の窒素酸化物(NO、NO2)濃度を自動連続測定する	◎
3	Fully Automatic and Conitnuous Ozone (O3) Gas Analyzer	オゾン(O3)連続自動分析装置	環境大気中のオゾン濃度を自動連続測定する	◎
4	Fully Automatic and Continuous Sulfur Dioxide (SO2) Gas Analyzer	二酸化硫黄(SO2)連続自動分析装置	環境大気中の二酸化硫黄濃度を自動連続測定する	◎
5	Fully Automatic and Continuous Total Hydrocarbon (THC) Gas Analyzer	全炭化水素(THC)連続自動分析装置	環境大気中の炭全化水素(THC、CH4)濃度を自動連続測定する	◎
6	Fully Automatic and Continuous Ambient Suspended Particle Monitor	浮遊粒子状物質(SP)連続自動分析装置	環境大気中の浮遊粉塵(10μ以下)濃度を自動連続測定する	◎
7	SPM for 2.5 μm Unit	SPM2.5 μm用分級器	粉塵計に取りつけ2.5ミクロン以下の浮遊粉塵を計測する粒径分級器	◎
8	Accessories and Spareparts	付属品・スペアパーツ	自動測定器の付属品・スペアパーツ	◎
9	Dust Measuring Unit	粉塵測定機	車載して固定発生源(煙道)の粉塵濃度を測定、測定車必要	◎
10	Portable Gas Analyser (CO,CO2)	可動式ガス分析器(CO,CO2)	車載して固定発生源(煙道)のガス濃度を測定(O2,CO、CO2、NOx)、測定車必要	◎
11	Portable Stack Gas Sampler (hand hold type)	可動式スタックガスサンプラー	車載して固定発生源(煙道)のガスを採取、測定車必要	◎
12	Sulfur Content Analyzer in Fuel Oil	燃料油中の含有硫黄分析器	自動車用燃料中の硫黄分を分析する	◎
13	Standard Gas with Cylinder and Regulator	標準ガス(ボンベ及び減圧弁付き)	環境大気質連続自動測定機器を個別に動的な校正をする	◎
14	Standard Gas Dilution Device	標準ガス希釈装置	上記各機器用の標準ガス希釈装置	◎
B	METEOROLOGICAL MONITORING EQUIPMENT	気象観測装置		
1	Wind Speed Meter	風速計	環境大気質測定時に測定が好ましい	◎
2	Wind Direction Meter	風向計	同上	◎
3	Thermometer - Hygrothermometer	温度計・温湿度計	同上	◎
4	Barometer	気圧計	気圧は大気質濃度に影響せず、日射計に変更が望ましい	*◎
5	Accessories and Spareparts	付属品・スペアパーツ	気象観測機器の付属品・スペアパーツ	◎
C	DATA COLLECTION AND LOGGING SYSTEM	データ収集及び記憶装置		
1	Computer	コンピュータ	各測定点でデータを収集保存し伝送するサーバ、別に通信設備が必要	◎
2	Printer	プリンター	CRTで確認できるので測定点ではプリント不要	◎
3	Accessories and Spareparts	付属品・スペアパーツ	データ収集用サーバの付属品・スペアパーツ	◎

D	COMPARTMENT	測定局舎		
1	Compartment with air condition	エアコン付き局舎	各測定点で自動器機器類を収納する局舎、既存建物内使用が望ましい	△
2	Electrical Facilities	電気設備	安定化電源の必要がある	◎
E	VEHICLE	車両		
1	Diesel Engine Truck	ディーゼル・トラック	トラックは不適、バンタイプの移動測定車に変更が望ましい	*◎
2	Accessories and Spareparts	付属品・スペアパーツ	同上用の付属品・スペアパーツ	◎
II	SUPPLEMENTAL EQUIPMENT	補助装置		
1	High Volume Air Sampler (HVAS Portable)	ハイボリュームエアサンプラー(携帯型)	浮遊粉塵の成分分析用のサンブルを採取、一般型が望ましい	○
2	Vacuum Pump with Gas Bag	真空ポンプ(ガス袋付き)	悪臭測定用サンブルを採取	×
3	Gas Detection Tube System	ガス検知器	労働安全用であるので環境濃度測定には不向き	×
4	Impinger Gas Sampling System	インピンジャーガス収集システム	溶液式大気質採取システム(SO ₂ 、NO _x の測定用)	◎
5	Particle Counter	粒子カウンタ	浮遊粒子数を測定、環境濃度との関連が低い	×
6	Low Volume Air Sampler	ローボリュームエアサンプラー	通常アンダーセンサンプラーとセットにする	○
7	Deposit Gauge	降下煤塵計	降下煤塵量を測定、デポジションゲージ等	◎
8	Andersen Air Sampler	アンダーセン・エアサンプラー	浮遊粉塵の粒径分布を測定、サンブルから粒径毎の成分も分析	○
9	Oxygen Monitor (Magnet Type)	酸素モニター(磁式)	I A-12に含まれる	×
III	MISCELLANEOUS PARTS / CONSUMABLES	その他部品・消耗品		
A	SUPPOORTING AND MISCELLANEOUS EQUIPMENT	補助・その他装置		
1	Diesel Engine Generator (20KvA)	ディーゼル発電機(20kVA)	バロチスタンを除き各分析所分析機用に安定化電源は必要	*◎
2	Voltage Stabilizer	電圧安定器	同上	◎
3	Orzatz - Fischer Gas Analyzer	オルザツト・フイッシャーガス分析装置	煙道ガス採取装置	◎
4	Wet Type Gas Meter	湿式ガス流量計	煙道ガス採取用パーツ	◎
5	Rotor Meter	流量計(ロータメータ)	煙道ガス採取用パーツ	×
6	Mass Flow Meter	流量計(フローメータ)	煙道ガス採取用パーツ	×
7	Thermometer	温度計	煙道ガス採取用パーツ	×
8	Stop Watch	ストップウォッチ	流量校正に必要	○
9	Tool set for Air Monitoring Equipment	大気観測用ツールキット	I B-5に含まれる	×
B	SPAREPARTS AND CONSUMABLES	スペアパーツ・消耗品		
1	Spareparts and Consumables	スペアパーツ・消耗品	I B-5に含まれる	×
IV	DATA PROCESSING & DISPLAY	データ加工及びディスプレイ		
1	Software	ソフト	連邦環境保護庁のデータセンサ専用機器	◎
2	Data Processing Device	データ加工装置	同上、データ管理・データ受信用には2台必要	◎
3	Display	ディスプレイ	同上	◎
WATER QUALITY MONITORING EQUIPMENT				要不要

番号	機材名(英語)	機材名(日本語)	使用目的・要請理由等	判定
I MAJOR LABORATORY EQUIPMENT				
主要ラボ機器				
1	UV-VIS Spectrophotometer (UV-VIS)	UV-VIS分光分析器	化合物、一部の元素を分析	◎
2	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)	原子吸光分析器(AAS)	金属元素を分析、付属機器として水素化物発生装置、還元気化装置を含む	◎
3	Gas Chromatograph (GC)	ガスクロマトグラフ	検出器としてFID、ECD、FPD、TCDを装備する	◎
4	Total Organic Carbon Analyzer (TOC) Type A	全有機炭素分析器	規制値がCODであるので変更が望ましい	*○
5	Inductively Coupled Plasma Spectrophotometer (ICP)	ICP分光分析器	元素の一斉分析用、高度な管理と技術を必要とする、AAsで代替可能	×
6	Fluorescence X-ray Analyzer	蛍光X線分析器	金属等固体成分分析用、環境監視用として不適	×
7	Ion Chromatograph	イオンクロマトグラフ	化合物の分析用	◎
8	High Performance Liquid Chromatograph (HPLC)	HPLC	高分子化合物・農薬等の分析用、環境監視項目の分析に不適	×
9	Ion Meter with Ion Selective Electrodes	イオン選択電極付きイオン計	II-1、2、3に含まれpH計、電気伝導度計を除き環境測定用には不適	×
10	COD Apparatus	COD分析補助装置	COD分析に使用	○
11	BOD Apparatus	BOD分析補助装置	BOD分析に使用	○
12	Mercury Analyzer	水銀分析器	I-2に含まれる	×
13	Polarograph	ポーラグラフ	教育用として使用	×
14	Automatic Titrator	自動滴定機	ガラス機器で代替可能	×
II SUPPLEMENTAL EQUIPMENT				
副分析機器				
1	pH Ion Selective Meter	pH計/イオン選択測定器(イオンメータ ー)	卓上型pH計が望ましい、イオンメータは環境測定器として不適	△
2	Dissolved Oxygen (DO) Meter	DO計	卓上型溶存酸素計が望ましい	◎
3	Conductivity Meter	伝導度計	卓上型電気伝導時計が望ましい	◎
4	Turbidity Meter	濁度計	卓上型濁度計が望ましい	◎
5	Standard Thermometer Set	標準温度計セット	検定付温度計セット	◎
6	Oil Analyzer	油脂計	試料中の油分を測定する	◎
7	Stereoscopic Microscope	立体顕微鏡	II-8の普通顕微鏡で代替可能	×
8	Microscope	顕微鏡	微生物の同定及び粉塵粒子の観察	◎
III SUPPORTING EQUIPMENT				
補助機器				
1	Refrigerated Sample Storage Chamber	冷蔵試料保管庫	試薬、試料の保管用	◎
2	Rotary Evaporator	ロータリー蒸発器	試料等濃縮用	◎
3	Kuderna - Danish (KD) Evaporative Concentrator	クーデルナー・ダーニッシュ濃縮装置	同上、II-2で代替可能	×
4	Cooling Water Circulation Unit	冷却水循環装置	水道水と水の組み合わせで代替可能	×
5	Pure Water Supply Unit	純水製造装置	分析用高度純水の製造装置、	◎
6	Water Distillation Unit	蒸留水製造装置	3-5に含まれる	×
7	Water de-ionizer	脱イオン水製造装置	3-5に含まれる	×
8	Aspirator	吸引器	一般的な分析補助装置	◎
9	Centrifuge	遠心分離機	同上	◎
10	Shaker	振とう器	同上	◎

11	Hot Plate	ホットプレート	同上		◎
12a	Magnetic Stirrer, Small	磁気スターラー(小)	同上		◎
12b	Magnetic Stirrer, Large	磁気スターラー(大)	同上		◎
13	magnetic Stirrer with Hot Plate	ホットプレート付き磁気スターラー	同上		◎
14	Vacuum Pump	真空ポンプ	同上		◎
15	Oven	乾燥機	同上		◎
16	Microwave Digester	大容量電子レンジ	Ⅱ-15、18で代替可能、市販の電子レンジでも代替可能		×
17	Colony Counter	コロニーカウンター	細菌群測定に使用		◎
18	Furnace	燃焼装置	一般的な分析補助装置		◎
19a	Water Bath (Small)	ウォーターバス(小)	同上		◎
19b	Water Bath (Large)	ウォーターバス(大)	同上		◎
20	CN Ion Distillation Unit with Heater	CN蒸留装置	シアン分析用、		◎
21	F Ion Distillation Unit with Heater	F蒸留装置	フッ素分析用、他にアンモニア分析用も必要		◎
22	Water Distillation Unit	水蒸留ユニット	Ⅱ-5と同じ		×
23	Water De-ionizer	水脱イオン化装置	同上		×
24	Filter System for Suspended Solid (SS)	SSフィルター装置	SS測定資料調整用		◎
25	Analytical Balance, 210g- 0.1mg	分析天びん(210g-0.1mg)	試料秤量用に2kg-1mgが望ましい		◎
26	Analytical Balance, 220g- 0.01mg	分析天びん(220g-0.01mg)	試薬、試料の秤量に使用		◎
27	Low Temperature Incubator	低温インキュベーター	一般的な分析補助装置		◎
28	High Speed Homogenizer	高速ホモジナイザー	市販のミキサーで代替可能		×
29	Vacuum Filter Unit	真空フィルター装置	使用目的不明		×
30	Muffle Furnace	マッフル炉	18と同じ		×
31	Laminar Air Flow Cabinet	小型清浄空気順間装置	細菌取り扱い用、31で代替可能		×
32	Fume Hood with Gas Scrubber	スクラバー式ドラフトチェンバー	試料調整時に発生する有害ガス処理に必要		◎
33	Autoclave	滅菌器	大腸菌群分析に使用		
34	Refrigerator	冷蔵庫	Ⅱ-1と同じ		×
35	Freezer	冷凍庫	使用目的不明		×
36	Ice Machine	製氷機	同上		×
37	Electrophoresis Equipment	電気泳動装置	遺伝子分析に使用		×
38	Wastewater Treatment Equipment	排水処理装置	有害物質混入の実験排水の処理		◎
IV	MISCELLANEOUS LABORATORY EQUIPMENT AND OTHERS	その他のラボ機器			
1	Miscellaneous Laboratory Equipment and Others	その他実験室機器	項目が重複している、2以下を示すと思われる		
2	Glassware	ガラス容器	一般的な分析補助装置		◎
3	Hardware	ツール	工具セット		◎
4	Chemicals	化学薬品	分析対象物質に対応する試薬(特急)及び標準物質一式		◎
5	Consumables	消耗品	濾紙、試薬紙、ラベル等		◎

V	FIELD MONITORING EQUIPMENT	野外測定機器			
1	Water Monitoring Kit	水分析キット	環境計量用として不適当、他の分析器で代替可能		×
2	Precision Integrating Sound Level Meter	騒音測定装置	騒音計、マイクロホン等一式、振動測定器も必要		◎
3	Tripod	三脚	同上用		◎
4	Level Recorder	レベルレコーダー	騒音記録用		◎
5	Piston Phone	ピストホン	騒音計校正用		◎
6	Opacity Meter	透過度計	煙道内ガス光透過率測定に使用		×
7	Flue Gas Analyzer	煙道ガス分析装置	I A-10と同等		×
8	Sludge Sampler	採泥器	底質採取用		◎
9	Water Sampler	採水器	採水用		◎
10	Digital Current Meter	デジタル電流計	使用目的不明		×
11	Ekman Barge Slab Sampler	エグマンバージ採泥器	V-8と同じ		×
VI	DATA COLLECTION AND LOGGING SYSTEM	データ収集・記録装置			
1	Computer A	コンピュータA	各EPAから連邦環境保護庁へのデータ伝送、伝送用通信機器(電話回線等)が必要		◎
2	Computer B	コンピュータB	同上		◎
3	Computer C	コンピュータC	使用目的不明、データ管理・伝送用には2台あれば良い		×
4	Printer	プリンター			◎
5	System Development Work	システム開発費用	データ伝送システムソフト開発		◎
VII	MISCELLANEOUS EQUIPMENT	その他の機材			
1	Fire Extinguisher (Dry chemical)	消火器	粉末タイプを希望、他にラボ用安全機器が必要		◎
2	Portable Generator Set	可動式発電機	使用目的不明		◎
VIII	WATER MONITORING EQUIPMENT	水質監視装置			
A1	Automatic Water Quality Monitoring Device	自動水質監視装置	希望する測定項目、測定精度がポータブル型と同等、自動の必要無し		*◎
2	CN Meter	CN計	採水分析が適切		×
3	Monitoring House	モニタリングハウス	自動機器収納用観測局舎		×
4	Engineering Work	施工費用			×
5	Data Transmission Device	データ送信装置	各測定点でデータを収集保存し伝送するサーバ、別に通信設備が必要		×
6	Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)	原子吸光度計(AAs)	AAsの自動分析測定器は無い		×
B	COMPARTMENT	測定局舎			
1	Compartment with air condition	エアコン付きコンパートメント	ポータブル型では不要		×
2	Electrical Facilities	電気設備	同上		×
C	VEHICLE	車両			
1	Diesel Engine Truck	ディーゼルトラック	トラックは不適、バンタイプの移動測定車に変更が望ましい		*◎
2	Accessories and Spareparts	付属品・スぺアパーツ	同上		◎
IX	DATA PROCESSING DISPLAY	データ加工・ディスプレイ			
1	Software	ソフト	使用目的不明		×

2	Data Processing devise		データ処理装置	同上		×
3	Display		ディスプレイ	同上		×

5-3 運営維持管理に関する人員計画および技術レベル

5-3-1 人員計画

聞き取りにより確認した化学分析、機器測定に従事可能な技術人員は下記である。

表 5-3-1 各環境保護庁の人員体制

E P A 名	所在地	人員数	内 容	備考
連邦環境保護庁	イスラマバード	5 名	博士 1 人：英国で 修士 4 人：1 名は北海道大学	
パンジャブ州環境保護庁	ラホール	5 名	修士 2 人 大卒 3 人	
シンド州環境保護庁	カラチ	2 名	修士 2 人：1 人は神戸で研修	
北西辺境州環境保護庁	ペシャワール	8 名	博士 1 人：ドイツで 修士 6 人、大卒 1 人	
バロチスタン州環境保護庁	クエッタ	4 人	修士 3 人 大卒 1 人	その他：無給の修士 1 人

測定・分析を 3～4 グループに分けた体制で臨むとして、シンド州環境保護庁を除けば、中核となる技術者の数は満足できる。しかしながら、さらなる経験の積み重ねが必要であり、各グループが活動するには中核となる技術者の下に助手が 2、3 名必要である。グループ分けについては、以下が考えられる。

大気質環境モニタリンググループ

生活環境監視に限定し、環境濃度のモニタリング、排出源の監視を行う。以下の 3 班で構成

- ① 環境大気質濃度監視
- ② 固定排出源監視
- ③ 移動排出源監視

水質環境監視グループ

大気同様に生活環境の監視に限定し、以下の 2 班で構成する。ラボ要員（分析要員）も兼ねる

- ① 環境水質濃度監視
- ② 水質汚染源監視

その他の生活環境監視グループ

騒音・振動、悪臭、廃棄物、土壌汚染を 1 班で監視する

上記のグループを整備するのであれば、各環境保護庁の業務量にばらつきを考慮し、各環境保護庁で 10～15 人の技術者の増員は必要である。その他に測定用車両の運転手が車両数必要となる。

5-3-2 技術レベル

要請機材の乾式大気汚染自動監視装置について理解をしていると思われるのは全技術者中、長期にわたり測定に従事したパンジャブ州環境保護庁の1名と、短期間であるが実地の測定に立会う経験を有するバロチスタン州環境保護庁の3名のみである。

各環境保護庁の分析員とも定常的な分析・測定の機会が極めて乏しいため、今後の経験の積み重ねとトレーニングは必須である。

このように、分析及び測定の技術レベルは各環境保護庁により、かなりの差がある。但し、レベルの差は分析・測定業務経験によるものであり、技術者のほぼ全員は、一定の学歴を有しており、素地は満足できるものと思われる。また、日本での研修あるいは海外留学の機会を得た技術者も複数おり、環境モニタリングに必要な技術レベルと前向きな姿勢をより強く持っている。さらに、数年間以上、分析測定に取り組んでいる分析員もいる。

機器のメンテナンス技術レベルは経験が無いこともあり、要請機材の修理・調整は現状では困難である。日常点検・巡回点検技術程度の習得は、分析・測定技術と同様トレーニングによる経験の蓄積で可能であろう。しかし、高度な電気化学の知識と技術を要する大気質自動測定機器、分析機器の部品交換も含めた定期的な保守・調整は困難であると考えられるため、年に1回の定期点検、水質自動機器にあっては毎月1回の点検をメーカーや代理店等に委託することを推奨する。基本設計調査では、さらに詳細に委託費用を見積もった上で、PC-1に同費用を含めるよう「パ」国側と協議する必要がある。

5-4 環境計量機材の調達状況

5-4-1 環境計量機材

日本の国内法では、環境計量機器は製造に関し、型式の承認を得て、登録する必要がある。同時に国家基準に準拠する必要のある機材に付いては検定制度を設け検定の義務付けと検定有効期限を定めている。これら制度は国際標準値の得る計測を確保することを目的に制定されている。

「パ」国においても国際的に通用する測定値の確保は、今後の環境基準値の見直し等、国家の環境政策・モニタリング体制を整備する上で必須である。したがって、国際標準を保障するため、型式登録済で必要な検定を受けている検定機器の導入が必要と考えられる。

5-4-2 機材修理先

今回調査で調べた限りにおいては、環境機器の修理・調整の可能なメーカー等の現地代理店は限定されていた。特に欧米製品に付いては、ラボ用機器も含め、環境機器の修理・調整の体制を持った代理店は見当たらなかった。仏国より供与された機器についてはパンジャブ州環境保護庁、シンド州環境保護庁共に、故障等による修理・調整が必要なときは当該国に返送し、修理・調整を依頼している。当該国から技術者の派遣を要請することも可能であるがその経費は莫大で、約1週間の派遣期間で優に1万ドルの費用を要するとの情報もえられた。

「パ」国内での環境測定についても機器の精度管理は日本国内と同様に重要である。

したがって、持続可能な状況で、補修・調整の行き届いた機器による分析や測定がなされることを確認し、機器の選定を行う必要がある。以上より、環境機器を修理・調整可能な体制を持った代理店が「パ」国内に無い場合は第三国からの調達は見合わせることを検討すべきと考えられる。

第6章 環境観測施設

6-1 既存施設内容と稼動状況

6-1-1 連邦環境保護庁

連邦環境保護庁は、現在商業地区（Blue Area）内 5 階建ての民間所有ビルの一部を 1993 年の創立以来間借している。賃貸部分は 2～4 階で、11,000sqft（約 1,022 m²）である。部屋はもともと実験用につくられたものではないため、機密性等、実験するのに適した環境は確保されていない。また、分析用スペースも手狭である。したがって、分析センターを新設する必要は認められる。

現在の賃貸料は政府機関として公的に決められている水準 10RP/sqft であり、総賃料は 11,000RP/month、（約 23,100 円/月）である。分析関係室は 3 室があてられているが、実験用排水処理施設は無く、排水はそのまま下水に放出されている。ドラフトチャンバー（Scientific Technical Corp. 製 Air Flow Cabinet）とクリーンベンチも Analytical Section の 1 室に各 1 台設置されているが、排気は一般的な静圧換気扇が着いているのみで周辺環境、室内労働環境とも適当ではない。

設備は 1993 年設置とされているが、日本の同種の実験室に比べ、実験流しや実験台表面の薬品による劣化も少なく、余り使用頻度は高くないと想定される。

計測機にも使用される電源用コンセントも少なくアースもなく、機器使用に支障があると想定される。近年普及しつつあるガス設備も無く、電源も予告停電があり、また、復旧時には突然の電圧変動があるなど不安定である。

なお、トレーニング用スペースはない。

6-1-2 パンジャブ州環境保護庁

1992 年の創立時より、出身母体の Health Engineering Department の RC3 階建て建物内の 10 室を確保し、2 室を Analytical Laboratory として使用、残りを管理者用の居室に当てている。

建物と主な実験装置は 1982 年に米国環境保護庁の援助により建設され、実験台などは USA 標準と考えられる。実験台表面はアクリル製板とタイルであり、実験排水は床下の排水ピットに流され直接下水へ放出されている。流しの劣化程度や実験台表面からは余り薬品による影響は観られず、使用頻度は日本ほど高くない。

新たな機材を設置してもスペース的には増築の必要ないと考えられる。開口部の気密性に問題がある。機材によっては、空調を完備した機密性の高いスペースの確保が必要と考えられる。給水、ガスは供給されているが、電源は電圧変動、特に停電が多く注意が必要である。

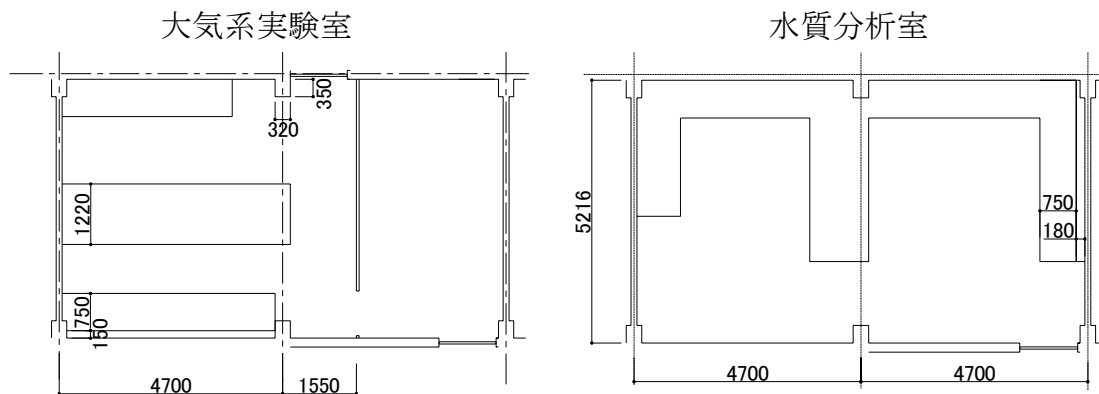


図 6-1-1 パンジャブ州測定分析室

6-1-3 シンド州環境保護庁

専用建物は州政府により工業地区の州政府保有地に 2000 年に建設されている。内部スペースは余裕があり、実験室も 4 室確保されている。この建物に関しては図面が参照でき、建設コストが入手できた。*1

各実験室とも使用開始されたばかりで、装備などは未だ完備していない。実験台は研究者の指示により家具大工により製作されている。ドラフトチャンバーも同時に製作されてはいるが、排気などは不適當で、ガラス窓の開閉も完全ではない。実験排水は一般の下水に直接放出されている。外部開口は機密性に問題があり、空調も窓付けの機器である。精密な機材の投入に関しては一部分区画し、空調空間を設けるのが望ましい。実験廃液処理を含めた実験室内環境の改善が望まれる。電源の安定性は悪く自家発電設備を保持している。

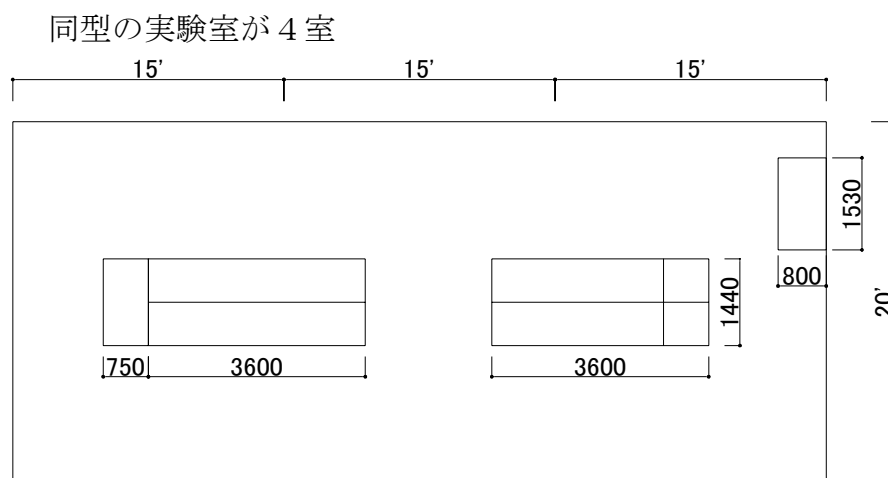


図 6-1-2 シンド州環境保護庁 測定分析室

*1 建設年度：2000 年完成

総床面積：25,500sqft (2369.0 m²)

構造規模：鉄筋コンクリート 3 階建て、外壁タイル張り、直接基礎

総工事費：initial 18mRP (705RP/sqft-7,588RP/m²-15,935 円/m²)

revised 26mRP (1019RP/sqft-10,968RP/m²-23,032/m²)

内部仕様：ラボ 4 室 (各室 900sqft 83.6 m²) 電源盤 125A+80A 及び 50A+80A

主要仕様：電源 常用 500A 415V 非常用 150A (ディーゼル発電機)、非常設備、電話設備、ラン設備、排水設備、

給水設備、給湯設備 (ガスによる給湯)

構造仕様：鉄筋 ASTM 仕様 コンクリート 躯体 F28=3750psi

(Authority の規則では BS を使用となっている。)

6-1-4 北西辺境州環境保護庁

北西辺境州環境保護庁は州政府旧庁舎撤去後の 3 階建て新合同庁舎に移転している。その内部に必要諸室と実験分析室を設置しているが、庁舎自体事務所用の建物であり特に実験室用につくられたものではない。

排水も下水のみであり、現在は分析責任者が PH 調整をした後で廃棄している。

実験台等は研究者が設計、州政府の営繕部が自作している。実験台表面は大理石

系の石張りであり、清潔だが酸に侵され易いと考えられる。

面積的には空き室もあり、新たな機材の導入にもスペース的には問題は無いが、他州の環境保護庁と同様に、機材によっては機密性の高いスペースの確保が必要である。電源は不安定で停電もあり、留意が必要である。

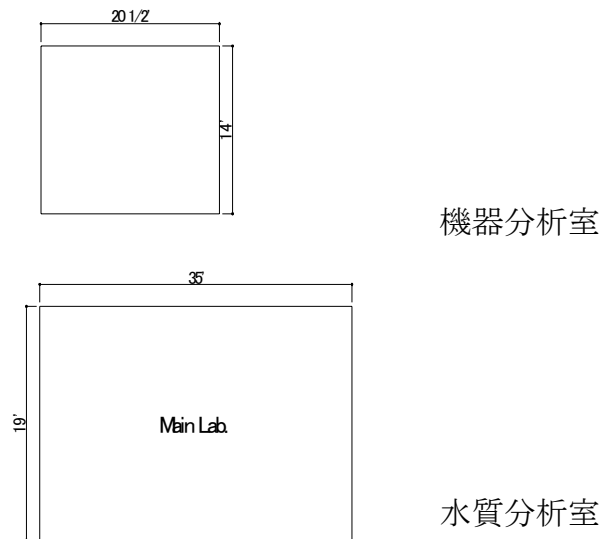


図 6-1-3 北西辺境州環境保護庁 測定分析室

6-1-5 バロチスタン州環境保護庁

RC 一部 3 階建て EPA 専用施設は 2000 年に世界銀行の融資と州政府の出資により建設され、2002 年から使用している。入居したばかりで、面積には余裕があり、新しく機器を設置しても増設の必要はない。使用実績はすべてが新しく推定は難しい。実験室の図面と建設コストを入手した。*2

実験室は大部屋 1 室が設けられ、内部で区画されている。給水、ガスは設置されているが、実験排水は他 EPA と同様に下水に未処理で放出されている。実験室排気も未処理である。他の地域とは異なり電源は比較的安定し、停電も殆ど無いといわれ、自家発電設備も設置されていない。

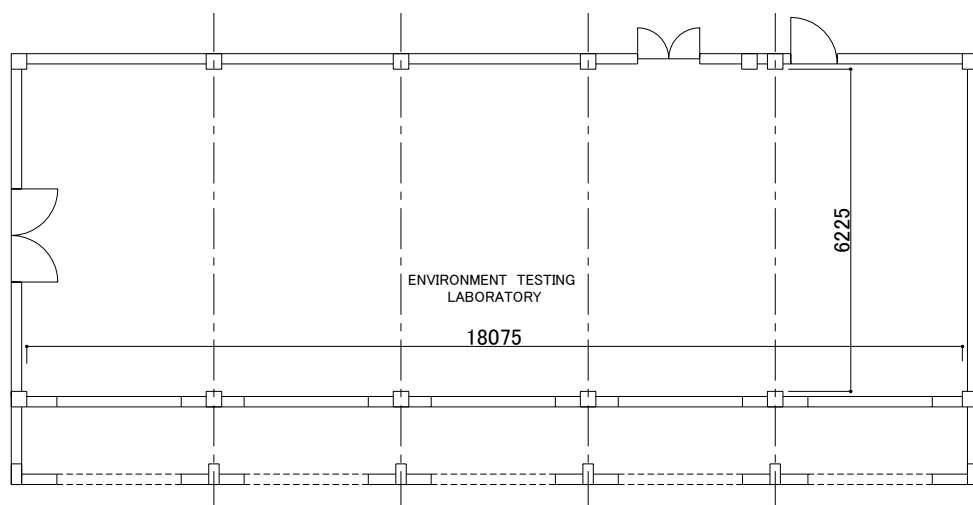


図 6-1-4 バロチスタン州環境保護庁 測定分析室

*2 建設年度：2002 年完成

総床面積：17,950sqft (1,667.6 m²)

構造規模：鉄筋コンクリート造一部地下1階、地上3階、外壁タイル張り、直接基礎

総工事費：revised 18.3mRP (1019RP/sqft-10,968RP/m²-23,033/m²)

内部仕様：ラボ1室 (116 m²)

主要仕様：非常電源無し（電源は他と異なり安定していると言っている）

他：世界銀行の方式による。

6-1-6 各施設共通事項

各施設ともドラフトチャンバー排気は通常の静圧プロペラ換気扇で屋外に排出され、実験排水も処理されずに建物外にそのまま排出されている。ドラフトチャンバー設置施設は3施設あるが（北西辺境州環境保護庁、シンド州環境保護庁、連邦環境保護庁）室内労働衛生環境対策には不十分である。夏季には通風による冷却をしており、外部開口部の開放度が高く機密性は不良で、外部塵埃の室内進入が多い。

実験台表面は通常の実験台仕様と異なり、国産大理石、タイル、樹脂等多岐にわたるが薬品による劣化、傷等の物理的劣化も少なく、薬品の使用は比較的少ないと想定された。わが国などでは通常要求される実験用特殊水栓等もなく、あまり手分析は行われていない印象がある。

各州環境保護庁の施設に対する無償資金協力の協力範囲としては、周辺環境配慮、内部労働衛生環境配慮、実験室内仕様の強化などが考えられる。機材の導入に関しても特に施設の増設は必要なく、一部区画することにより対応は可能と考えられる。

6-1-7 光熱費

表 6-1-1 各環境保護庁の光熱費等

州別	電気	上下水道	ガス	電話
連邦環境保護庁 1,022 m ²	WAPDA*1 月平均 4,571KWH 37,295 RP 8.16RP/KW 4.473KWH/M・m ² 36.49RP/M・m ²	家賃込み	無供給	資料無し
パンジャブ州環境保護庁 *2	WAPDA	敷地制 *3 建物全体 月平均 12,627RP	SSGC 月 7,449HM3 5,158RP	資料無し
シンド州環境保護庁 2,369 m ²	The Karachi El. Supply Corp. 月平均 47,045 RP	資料無し	SSGC 月平均 6,620RP 2.79RP/m ²	PTCL*4 月平均 3,172RP/TEL 7TEL. +1FAX

	19.85RP/M・m ²		13.56RP/M3 190.02/MBTU	
北西辺境州 環境保護庁	WAPDA *5 月平均 2,376KWH 19,236RP 8.09RP/KW	資料無し	SNGC 月平均 2,376KWH 2.37RP/m3 0.07RP/MMBT	NTC 1TEL. 月平均 3,175RP
バロチスタ ン州環境保 護庁 1,667.6 m ²	WAPDA 月平均 1,160KWH 11,120RP 9.59RP/KW 0.7KWH/M・m ² 6.67RP/M・m ²	資料無し	SSGC 12月 6,970HM3 4,908RP 2.94RP/m ²	NTC*6 月平均*7 DG 4,000RP FAX 3,000RP 一般 1,340RP

*1 従量制電灯・電力 100KW 迄 6.801RP/KWH, 100KW 以上 7.166RP/KWH, とメーター代
+税

*2 Health Engineering Department の建物全体

*3 敷地当たり契約

*4 Pakistan Telecommunication Company Ltd.

*5 従量制電灯・電力 Commercial 8.00RP/KWH, Residential 2.51RP/KWH, とメー
ター代
+税

*6 National Telecommunication Corporation (政府関連施設用の電話公社)

*7 DG のみ遠距離通話可能、他は発信規制があり市内のみ通話可能。

(注) 日本での公共料金推定値は電灯・電力総合 19 円/KW (約 9.0RP/KW) 程度、
ガスは天然ガス 40 円/M3 (約 19RP/M3) 程度

表を見て分かるように、電気料金が著しく高い。近年「パ」国では、天然ガスが普及しており、今後、熱源はガスに転換されるものと予想される。水道は敷地あたりの金額で決まっている例も多く、請求されていない施設もある。空調設備も一般的ではなく、窓付けの小型空調機が必要に応じて設置されている。

(1) 電話通信費

電話は Pakistan Telecommunication Authority のもとに一般電話は自由化され、政府官庁用は国営の電話公社が運営している。デジタル化も進み料金も毎年改定されている。設置料は 2,000RP で、それに都市部 (1,535RP) と村落部 (575RP) により異なった接続料金が課され、その他ライン賃貸料が基礎料金になり、使用料は 5 分単位で市内 2.31RP が現在の料金である。遠距離通話は 3 種の距離制により異なった料金が毎分毎加算される。環境保護庁については 1 台につき平均 3,000～3,200RP/月程度の料金で推移している。

(2) 上下水道

ラホール市の上下水道の料金体系を調査した。メーター制と敷地が並存しており、大規模建設物は敷地制が多い。単位もガロン単位で敷地もメートル制ではなく算定に注意が必要である。料金体制は家庭用と産業用に分けられているが、環境保護庁関連施設は産業用対応である。メーター性の場合、月 5,000G までは、

1,000Gにつき、上水は19.53RP/月で下水は13.67RP/月であるが、他にメーター代、税等が科され、月20,000Gを越えると各50.48RP/月、35.34RP/月と料金が高くなる。

6-2 環境観測施設設置の候補地

6-2-1 要請の観測施設とその妥当性

要請のあった施設は以下のとおりである。

表 6-2-1 要請の観測施設

	固定観測局	移動観測局	分析ラボ	データ管理センター	トレーニングセンター (20 ~ 30 and more)
連邦環境保護庁	イスラマバード				
大気	1	1			
水質	1	1		1	1
シンド州環境保護庁	カラチ				
大気	4	1			
水質	2	1		-	-
パンジャブ州環境保護庁	ラホール				
大気	4	1			
水質	3	1	1		
北西辺境州環境保護庁	ペシャワール				
大気	2	-	-		
水質	1	-	1		
バロチスタン州環境保護庁	クエッタ				
大気	2	1	-		
水質	-	1	1	-	-
小計	20	8	3	1	1
合計	28		3	1	1

(1) 固定観測局および移動観測局

固定観測局および移動観測局の必要性については、機材の章で説明したので、省略する。

(2) 分析ラボ

パンジャブ州、北西辺境州、バロチスタン州から分析ラボ新設の要請がなされているが、各州とも、既に新設あるいは改修済みのため新設は不要と考えられる。連邦環境保護庁に関しては、要請書に明確には記されていないものの、予備調査の協議の場で、非公式に強い要請を受けた。現在連邦環境保護庁は管理部門、分析ラボとも、商業ビルの一角を間借りしている。既存ラボは分析専用につくられたものではないため、分析には不向きであり、かつ、手狭である。よって、基本設計調査で、先方からの要請をミニッツで確認した上で、設置の妥当性を評価する必要がある。

(3) データ管理センター

各州環境保護庁の分析データを一元管理・活用するためのもの。連邦と各州環境保護庁間の連携が十分に図れていない中で、国家の環境政策・行政の策定に必要な情報収集機能として必要な機能であると考えられる。

(4) トレーニングセンター

先方のトレーニング計画（内容、目的、対象、講師、旅費負担等）が不明のため、連邦環境保護庁にトレーニングセンターを設置する必要性が不明。基本設計調査で同計画を確認の上、必要性和適正規模について検討する必要がある。

6-2-2 トレーニング計画

先方は以下のとおり、PC1 の中で 64 名の職員を新規雇用する計画を有している。これまで述べてきたとおり、新規雇用の職員を含め、分析・モニタリングを担当する全職員のトレーニングが必要なため、基本設計調査の段階で、「パ」国のトレーニング計画（項目、対象者、時期、場所、講師等）を確認し、その妥当性を評価する必要がある。

6-2-2-1 新規雇用計画

No.	Designation	Qualification	No. of Post
1	Pollution Expert (Consultant)	For Ph.D 10 years, M.Phil or M.Sc 15 years experience of monitoring air and water pollution.	1
2.	Director Operations	M. Sc or B.E with 10 years experience of monitoring air and water pollution.	1
3.	Deputy Director Operations	M. Sc or B.E with 7 years experience of monitoring air and water pollution.	5
4.	Assistant Director (lab)	M. Sc or M.Phil in chemistry with 3 years laboratory experience of testing air/water pollution parameter according to NEQS.	10
5.	Laboratory Assistant (Mobile Monitoring Stations)	B.Sc with chemistry and or DAE with electronics as a major subject.	8

6	Laboratory Assistant (Fixed Monitoring Stations)	B.Sc with chemistry and or DAE with electronics as a major subject.	26
7	Computer Programmer	M.Cs/B.Cs with adequate skill dealing with data handling.	13
	Total		64

なお、トレーニング講師の依頼先候補として、以下を提言する。

(1) パキスタン科学産業研究協議会 (Pakistan Council of Scientific and Industrial Research: PCSIR)

- ・ 河川、海域、工場排水等の水質測定・分析や水質汚濁に関する現状調査・技術開発を行っている。
- ・ 大気モニタリングについては、2 台の大気自動観測移動測定車を保有し、環境モニタリング活動も実施している。
- ・ 連邦環境保護庁と共同して調査を行うこともあり、連携は可能であると考えられる。

(2) 国防省大気物理研究所 (SUPARCO)

- ・ 軍事的観点から、大気モニタリングを行っている。
- ・ 各州環境保護庁の分析員のトレーニングを行っている。
- ・ 連邦環境保護庁とは、これまであまり関わりがなかった。しかしながら、2004 年 7 月頃、環境省の部長ポストに国防省から出向人事があったため、今後の連携促進は可能であると思われる。

(3) 大学

- ・ カラチ大学では、海洋汚染に関する研究が行われているが、他の大学でどのような環境関連の研究が行われているか不明。

6-2-3 データ管理センター／トレーニングセンター用地

連邦政府はデータ管理センター／トレーニングセンター用敷地として Islamabad H-8/2 地区を候補地と考えている。敷地は政府研究機関用地として、首都開発公社 (CDA) より提示され、1992 年に環境省と首都開発公社の間で購入の取り決めが取り交わされたが、支払いは未了である。

2000 年にキャンセルの話が持ち上がったが、現在は遅延に対する課徴金を支払えば購入可能な状況となっている。首都開発公社はセンター用地としてこの地区での建設を望んでいる。購入取り決め時の詳細と敷地の建築条件は以下のとおりである。

(1) 土地 92ft×260ft (約 28.04m×79.248m) 23,920sqft (2,222.11 m²)

(2) 価格 Initial 1,063,108.00 RP

AGR 65,779.80 RP

Total 1,128,887.80 RP

(3) 現在提示価格 3,162,051 RP 1,423RP/m²

6,640,307 円 ￥2,988/m²

(4) 本敷地の都市計画制限
建築規制

最高高さ：56ft (17.07m) 4 階までは可能

後退規定：各境界より 30ft 後退、この敷地では 32ft×200ft の建物が最大可能 (9.75m×60.96m)
最大延べ床面積：敷地の 150% 3,333 m²
建蔽率：敷地の 40% 888.8 m²
敷地内の建築間の距離：30ft (9.144m)
塀：スリースルー（金網など、レンガ等は不可）
居住用：flats 形式の場合は敷地面積の 5%以下
駐車場：床面積による台数確保 1car/1000sqft (304.8 m²)
：駐車スペース 250sqft/1car (76.2 m²/1car)
地下室：居住用居室は不可

法的規制の打合せは、首都開発公社は土地が購入され敷地が確定されてからとされており、ここに施設を建設する場合、早急な土地の購入が必要である。H-8/2 地区は都市計画上、大学や研究機関用地とされ、インフラもこれらの機関用に整備されているので、この地区での建設が妥当であろう。敷地の広さに関しては、法的規制から当初の広さでは、現在想定されているトレーニングセンターやラボラトリーの規模には不足の可能性も考えられる。したがって、必要規模の算定を急ぐ必要がある。

6-2-4 観測局設置の候補地

(1) パンジャブ州環境保護庁

パンジャブ州環境保護庁は大気固定監視局設置位置に関し唯一具体案を有している。大気固定監視局はラホール市内の混雑道路脇 1 箇所、工業地域の 1 箇所、住居地域に 1 箇所と、郊外に 1 箇所を考えている。しかしながら、詳細な場所は未定で土地も未手当である。水質汚染観測固定モニタリングステーション地点も 4 箇所の希望をもっている。ラビ川沿いにインド国境沿いと市域排水放流地点、州内下流の地点と HUDIARA DRAIN のインド国境地点である。国境地点ではインドからの越境汚染を測定したいとのことであるが、軍の管理下にあり実現は困難であろう。両河川とも水位の変動が 3m 以上あり、川床も変動する典型的なパ国の洪水河川であり、技術的に固定観測ステーションの設置は困難である。

ラホール市の人口密度は北側に集中し、南側は人口密度の低い住居地域であるため、始めは全市内の中間的な位置の環境保護庁建屋の屋上などに大気観測用固定モニタリング施設を設置することが、安全で運営も容易と考えられる。

水質調査は市街地には汚染が著しいカナルやドレインが多数あり、移動観測による多数点の継続測定が望ましい。また移動大気観測車の運用に際しては、申請すれば仮設電源供給は可能である。今回調査では都市計画図や土地利用図が LDA から入用可能なことが確認できた。LDA は独自に大気環境の観測や水質調査も行っており、全市の大まかな汚染傾向情報も入手できる。

(2) シンド州環境保護庁

大気固定観測所位置に関し、現在の敷地内を考えている。敷地内は、最も安全で運営も容易と考えられるため、妥当な考え方であると考えら得る。他の位置は今後相談したいとのことである。環境保護庁建屋はカラチ南部の工業地域に新築され、固定観測点としての大気観測には居住部分より汚染度が高いことが想像され

る。水質も南側（海岸側）に無秩序な開発が見られ、水環境がかなり悪いところも見受けられた。

カラチ市は2河川に東西にはさまれ、州全体はインダス川沿いに展開している。いずれの河川も洪水型河川で、水量の変動が大きく河床も変化し水質の固定モニタリングステーションの設置は不適當である。しかも海岸線も長く、居住環境に係わる水質汚染の調査箇所は多い。このため移動観測による継続的な水質調査が望まれる。

計画された工業地域は南部と西部に設けられ、小規模な皮革産業などは各市域に散らばっている。また人口は市の中心部に極端に高密度に居住しており交通量も多く、周辺部は緑陰の多い低密度の住居地が存在する。このため庁舎敷地内以外に大気固定監視局を設置する場合、中心部から周辺に降下する大気汚染も考えられるので、正確な汚染分布情報の基で検討することが望まれる。

今回調査では市域情報も限られていたが、都市計画図、土地利用図などは都市計画担当部局である Karachi Building Control Authority (KBCA) から入手可能である。

(3) 北西辺境州環境保護庁

水質固定監視局の位置は明確ではないが、ペシャワール市の代表的な汚染分布は汚染度の高い Peshawar 市は東側の古い居住区、線路西側の英国街区の官庁街、飛行場西側の新郊外住宅地、新郊外工業用地と明確に分けられると考えられる。特に飛行場西側新都市 (Hayatabad) の北部工業団地の排水汚染は深刻である。環境汚染源は、馬車などの混入による混入混雑交通の多い旧市街地周辺の車両排気ガス、郊外工業地帯の非処理排水汚染、居住者の生活排水汚染が主である。しかしながら、河川は洪水型河川であり、汚染の進んでいる中小河川は安全性に危惧があり固定観測施設は不適切と考えられる。中小のカナルが多いので、多数の場所で移動サンプリングし分析するのが適當であろう。

大気固定監視局の候補地は他州と同様に、環境保護庁がある州関連施設内への設置が妥当である。飛行場にも近く気象データの入手も難しくない。他の位置は安全性に問題がある。

都市計画図は完備されてなく、新都市の Halatabad（工業地域を含む）部分は DEVELOPMENT AUTHORITY にある。

(4) バロチスタン州環境保護庁

他州と同様に固定監視局位置は大気質、水質共検討されていない。クエッタ市では大気観測に関しては移動発生源による汚染が要因と考えている。原因となる交通混雑箇所は北部の旧都市周辺に限定されている。市域に大気汚染物質排出源となる工業は余り無く、89 箇所のレンガ工場も市域外に移動させ、現在石材加工業者とも移設の話し合いを進めている。生活環境汚染は、乾燥地帯という地理的特殊性と市街地の無処理排水による水質汚染が主である。

このため環境モニタリングは水質汚染分析が主な対象となると考えられるが、河川は乾燥時には枯れ川になり、固定モニタリング観測施設は不適當である。

市内には東側上流で汚染され、西側下流で灌漑に利用される下水用の小河川が多く、州内にも灌漑用の汚染河川が多い。したがって一部の固定観測より、場所を変え、数多く調査するのが適切であろう。

大気固固定監視局は、他州の場合とは異なり、環境保護庁敷地周辺は大気汚染濃度が低いと考えられるので、市街地や高密度居住地の中間に位置する市役所内敷地が、高密度居住地や市街地に近く中立的と考えられる。都市計画図は 1982 年製と古く、地図情報も少なく留意する必要がある。

6-3 施設設置に係る関連法規

建設行為に関しては、都市計画、建築基準、確認業務は各都市の開発公社 (Development Authority) が所掌している。(カラチは Building Control Authority、クエッタは City Office)。環境影響評価に関しては、各環境保護庁が対応している。

排出基準も全国統一して決められており、対応は各環境保護庁が担当している。ただし、労働安全衛生関係に関しては日本ほど厳格ではないと考えられるが、詳細は調査する必要がある。

- (1) 建設確認に関して新築は A-1、増改築は A-2 の許可が求められている。
- (2) 排水基準に関しては、パ国では 32 項目が規制されているが、日本等の下水道法にはジクロロメタン等 13 物質が近年追加されている。本計画では各地域とも完全な下水処理が完備されていないので、Inland Water 排出基準を適用し、パ国では規制されていない化学物資は日本などの規制を参考にし、廃液処理装置仕様を決めるのが望ましい。
- (3) 排気規制値はパ国の規制値があるが、日本では各県の条例により化学物質の排出基準が決められている。東京都の条例か神奈川県条例を参考にして実験室の使用薬品と排気の内容により規制値以下に浄化する。
- (4) 実験室内室内環境に関しては、日本では労働安全衛生規則、国際的には米国の ACGIH 基準が広く適用されており、特にドラフトチャンバーの風量仕様を決定している。パ国規制は不明瞭で今回調査対象の実験室では全て対応していない。
- (5) モニタリングステーション設置で考慮すべき条件は夏季の高温高湿度に対し測定機器の適正環境を保証し、また外気中の塵埃対策が必要である。したがって高気密性、高断熱性、高機能換気装置が望ましい。

(6) 協力する実験室・分析室の全体構成案の一例

Analytical Laboratory

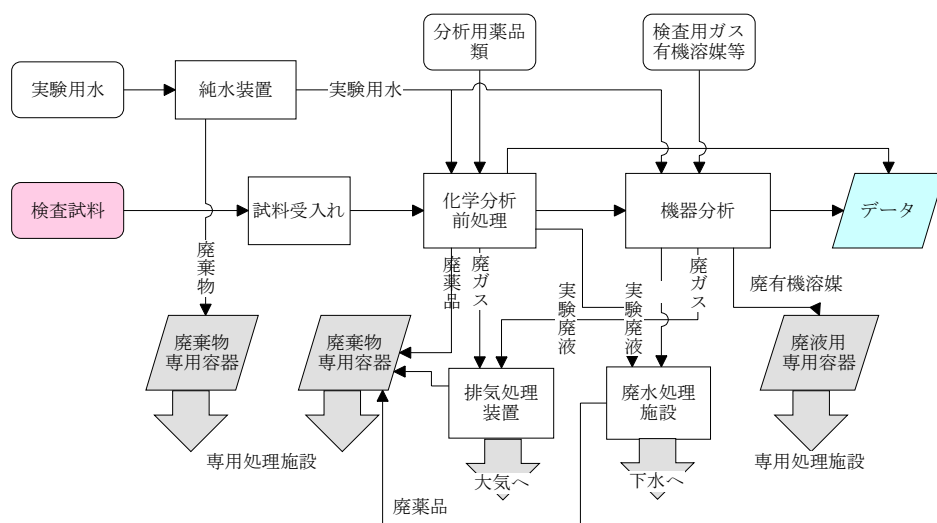


図 6-3-1 実験室・分析室の全体構成案

- (7) 環境影響評価に関しては、トレーニングセンターがスクリーニングの対象と考えられるが、首都開発公社（CDA）による ISLAMABAD 都市計画規制を守っていれば、初期環境影響評価の対象からも除外される。
- (8) その他、国際的に進められている建築の環境対策として、グリーン化、VOC フリー、高齢者及び身体障害者対策の施された施設を考慮する。
- (9) 法的規制と環境社会配慮の流れを次ページに示す。

Screening

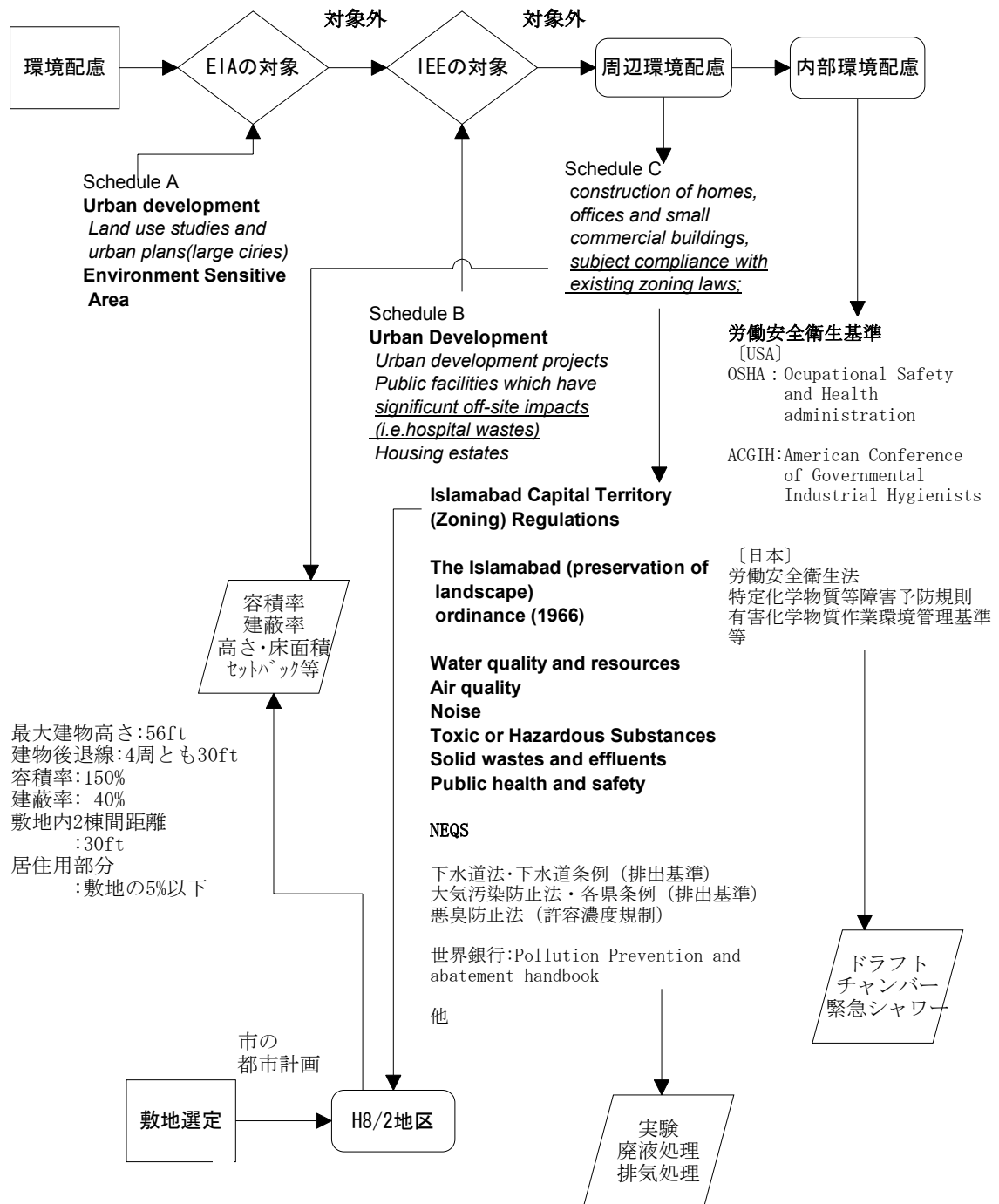


図 6-3-2 法的規制と環境社会配慮の流れ

第7章 総括

7-1 当該分野への支援の必要性

これまで述べてきたとおり、「パ」国では大気および水質汚染が著しく悪化する中、SMART（自主環境影響評価報告）プログラムの運用開始等、環境政策・行政が序につきつつある。しかしながら、世界基準に準じたモニタリング計画や機材等が未整備なため、事業所に規制根拠を提示するのが困難等の状況が生じており、環境政策・行政の促進は阻害されている。

このような状況を改善するために、環境省や各環境保護庁は、以下の1)～6)等の項目を達成し、次ページで示される環境政策・モニタリング体制を構築する必要があるが、そのための資金・経験は不足している。

一方で、我が国は当該分野において、世界でもトップレベルの知見を有しており、かつ、これまで中国、タイ、エジプト等で当該分野の支援を行ってきた経験を有する。

以上を勘案すれば、「パ」国の当該分野への我が国技術協力と無償資金協力による人的・物的な支援は、環境政策・行政の促進に広く寄与すると考えられるため、実施の意義は高いと考えられる。

- 1) 各 EPA マネージメントクラスが環境モニタリングの重要性を認識
- 2) 環境汚染による健康状況調査
- 3) 高品質かつ継続的な環境および発生源モニタリングの実施
- 4) 環境および発生源基準値の構築・見直し
- 5) 法規制・エンフォースメント体制の強化
- 6) 環境情報公開

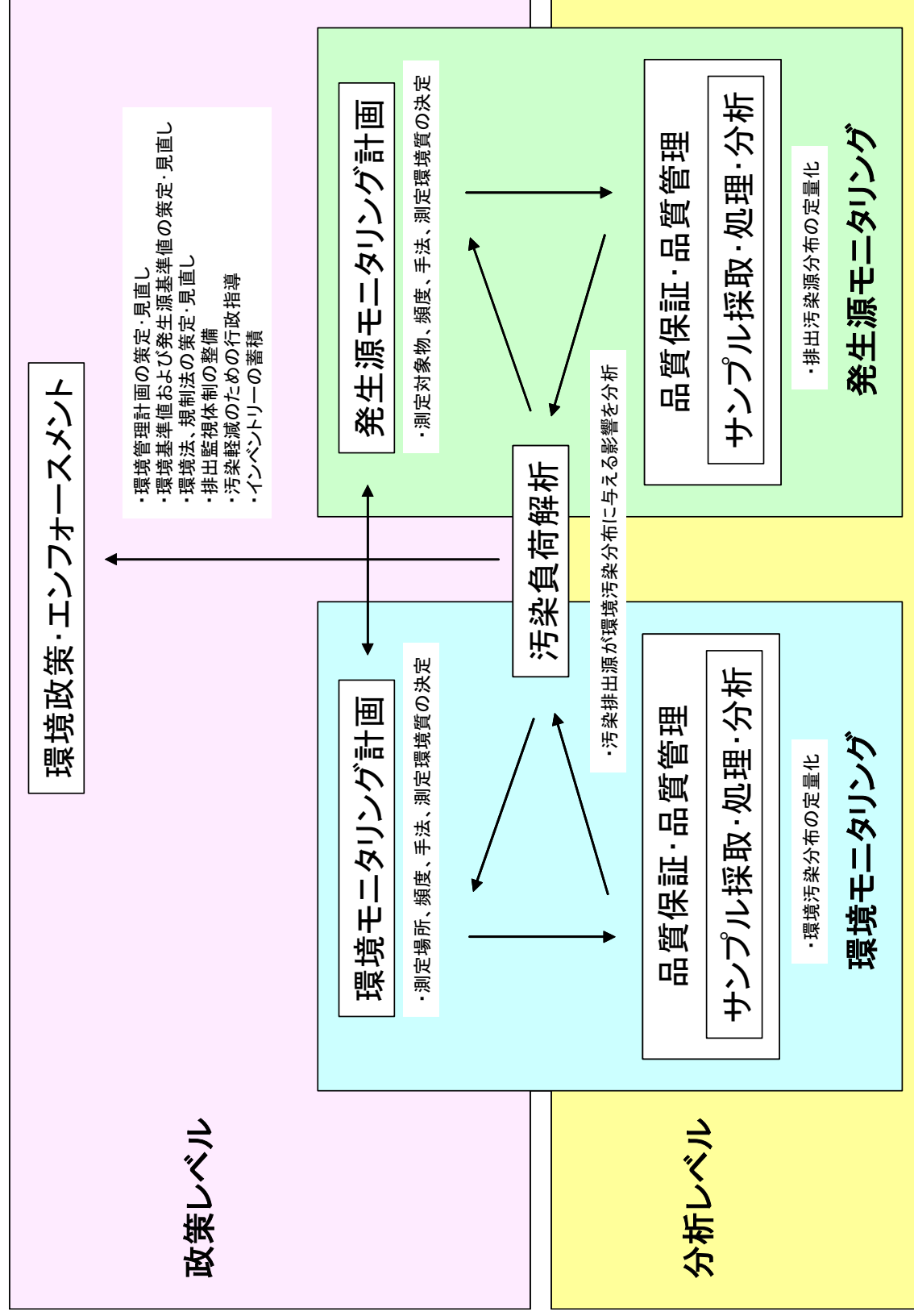


図 7-1-1 環境政策・モニタリング体制

7-2 無償資金協力と技術協力の投入計画（案）

これまで述べてきた当該分野の現状と課題を整理するとともに、それらに対する無償資金協力と技術協力の投入計画（案）を表 7-2-1 に、それらスケジュール案を図 7-2-1 にまとめた。

無償資金協力の協力範囲と実施スケジュール案は、基本設計調査の段階で、数量や規模等を詳細に議論する必要がある。

また、提案した技術協力の投入内容および実施スケジュールについては、あくまで、たたき台であり、今後、先方との協議やさらなる調査の実施により、検討を重ねる必要がある。なお、ここでは技術協力の大気および水質モニタリング計画を短期専門家としたが、その場合、派遣毎の業務内容を詳細に詰めておく必要があり、また、新たに生じる課題に対応することが困難な可能性がある。しかしながら、短期専門家としたほうが長期専門家ベースとした場合より、参入の競争性が高まると考えられるため、長期専門家とするか短期専門家とするかは、今後の議論が必要である。短期専門家ベースとした場合には、民間への一括委託の可能性について前向きに検討すべきものとする。

表 7-2-1 当該分野の課題に対する無償資金協力と技術協力の投入計画（案）

分析レベル	現状と課題		投入		成果	
	ラポ分析		（無償資金協力） 分析関係機材・施設の整備、ソフトウェア ネット （長期専門家） 環境政策・規制 1名×5年以上 （短期専門家） ラポ分析技術・ラポ管理技術 1名×5ヶ月 1名×3ヶ月		・国際基準に準じた分析関係機材・施設の整備（無償資金協力） ・機材の運営維持管理に関する技術指導（無償資金協力のソフトウェアネット） ・日本の環境計量制度に基づき、「パ」国版の分析・データ管理ガイドラインが策定される。（長期専門家：環境政策・規制、平成18年8月まで） ・連邦および各州 EPA 内で、同ガイドラインに基づいた、分析及びデータ管理が行われるようになる。（短期専門家：ラポ分析技術・ラポ管理技術）	
ラポ分析	環境モニタリング	・発生源モニタリングは行われているが、環境モニタリングはほとんど行われておらず、地域・季節・時間毎の環境汚染分布が定量化されていない。 ・国際基準に準じたモニタリング機材が整備されることが不可能な状況にある。 ・環境モニタリング計画（測定項目、頻度、時間、場所等）が策定されていない。	（無償資金協力） 環境および発生源モニタリング関係機材・施設の整備、ソフトウェアネット （長期専門家） 環境政策・規制 1名×5年以上 （短期専門家※） 大気モニタリング計画 1名×6ヶ月 1名×3ヶ月 1名×5ヶ月 水質モニタリング計画 1名×6ヶ月		・国際基準に準じた環境モニタリング関係機材・施設の整備（無償資金協力） ・機材の運営維持管理に関する技術指導（無償資金協力のソフトウェアネット） ・環境モニタリング計画が策定される。（短期専門家：大気モニタリング計画、水質モニタリング計画） ・モデル地域を策定した上で、同モニタリング計画に基づいた測定を行い、地域・季節・時間毎の環境汚染分布が定量化される。同時に必要な測定手法に関する技術が移転される。（短期専門家：大気モニタリング計画、水質モニタリング計画）	
	発生源モニタリング	・国際基準に準じたモニタリング機材が用いられておらず、分析結果の精度・再現性が十分に確保されていない。 ・排出基準はあるもののその分析方法が定めら			・国際基準に準じた発生源モニタリング関係機材・施設の整備（無償資金協力） ・機材の運営維持管理に関する技術指導（無償資金協力のソフトウェアネット）	

	れていない。 ・発生源モニタリング計画（測定対象物、頻度、時間等）が策定されておらず、モニタリング結果の精度・再現性が十分に確保されていない。 ・継続的な発生源モニタリングが行われておらず、汚染源分布と環境質排出量の季節・時間変化が定量化されていない。 ・事業主に環境質排出量の自己報告を義務付ける自己環境影響測定報告制度（SMART）が運用されつつあるが、測定項目が十分に整備されておらず、汚染源分布を定量化することができない。	1名×3ヶ月 1名×5ヶ月 (国内研修) 大気モニタリング計画 5名×1ヶ月 水質モニタリング計画 5名×1ヶ月	・発生源モニタリング計画が策定される。(長期専門家：環境政策・規制、平成 17 年度中) ・モデル地域を策定した上で、同モニタリング計画に基づいた測定を行い、地域・季節・時間毎の汚染源分布と環境質排出量が定量化される。同時に必要な測定手法に関する技術が移転される。(短期専門家：大気モニタリング計画、水質モニタリング計画) ・SMART の測定項目等のインベントリが見直され、汚染源からの環境質排出量を定量化するのに必要な項目が盛り込まれる。(長期専門家：環境政策・規制、平成 17 年度中)
モニタリングデータ解析	・環境質と発生源モニタリングデータが解析されておらず、発生源の環境汚染分布に与える影響が政策決定レベルに報告されていない。		・モデル地域における環境および発生源モニタリング結果に基づき、環境質と発生源との関係の解析を行い、発生源が環境汚染分布に与える影響を分析する。同時に解析するのに必要な技術が移転される。(短期専門家：大気モニタリング計画、水質モニタリング計画)

環境政策レベル	現状と課題	投入	成果
環境負荷解析	・環境質と排出濃度の相関と排出量の変動との関係を把握する環境負荷解析が行われておらず、科学的に分析された発生源と環境汚染分布の相関関係を考慮した環境政策・モニタリング計画が立案・策定されていない。したがって、実態社会・経済に適した排出規制が行われていない。	(長期専門家) 環境政策・規制 1名×5年以上 (国内研修) 環境政策・環境モニタリング 1名×1ヶ月 環境モニタリング計画 5名×1ヶ月	・環境負荷解析に基づいた環境政策およびモニタリング計画の立案・策定を支援する。(長期専門家：環境政策・規制、平成 21 年度以降)
環境基準値	・環境基準値は NOx を除き策定されておらず、環境質濃度の目標値が設定されていない。		・環境基準値を策定するのに必要な技術が移転される。(長期専門家：環境政策・規制、平成 21 年度以降)
発生源規制	・立ち入り検査で排出基準値を超えた事業所に課徴金を課す活動は行っているが、事業所等の環境質排出量軽減に向けた取り組みに対する行政指導・助言活動は行っていない。 ・排出基準値が全国均一に設定されており、地域毎の発生源密度や事業主毎の規模等、実態社会・経済に見合った発生源規制が行われていない。		・OJT 等により、事業所等の環境質排出量軽減に対する行政指導・助言活動を行うのに必要な技術が移転される。(長期専門家：環境政策・規制、平成 17 年度から) ・環境負荷解析の結果等を踏まえ、地域毎の発生源密度や事業主毎の規模等に見合った発生源基準値が設定される。(長期専門家：環境政策・規制、平成

		また、発生源基準値自体がかなり甘めに設定されている。 ・環境計量検定制度が十分に整備されておらず、結果の信頼性が十分に確保されていない。	21年度以降) ・環境計量検定制度の策定に関する支援が行われる。(長期専門家：環境政策・規制、平成 21 年度以降)
	各 EPA を含めた関係機関の連携	・連邦と各州 EPA、その他関係機関の連携が十分に確保されていないため、環境に関するデータが連邦 EPA で一元管理・活用されていない。	・連邦 EPA あるいは環境省主催による関係機関による定例会が行われる。(長期専門家：環境政策・規制、平成 17 年度から) ・環境関連データの所在が確認され、連邦 EPA で一元管理・活用される。(長期専門家：環境政策・規制、平成 18～19 年度)
	産業界との連携	・産業界との連携が確保されていないため、SMART 等の規制がよく理解されておらず、効果が十分に発現されていない。	・連邦 EPA あるいは環境省主催による産業界との定例会が行われ、環境規制に対する産業界の理解が促進される。(長期専門家：環境政策・規制、平成 17 年度から)

情報公開		現状と課題	投入	成果
	環境情報公開	・情報公開が行われておらず、市民は汚染状況を知らることができない。	(短期専門家) 環境情報公開・情報伝達技術 1 名×2 ヶ月 1 名×1 ヶ月	・環境汚染状況がインターネット等により市民に公開される。同時に必要な技術が移転される。(短期専門家：環境情報公開・情報伝達技術)
	環境汚染による健康被害状況	・環境汚染による健康被害状況が分析されておらず、環境政策・環境モニタリング促進の必要性が市民に十分認識されていない。	(短期専門家) 健康被害解析技術 1 名×2 ヶ月 1 名×1 ヶ月 (フォローアップ)	・モデル地域を策定した上で、大気質環境、水質環境の悪化に伴う住民の健康被害について必要な調査を行う。同時に、資料収集、状況解析手法、大気質・水質モニタリング結果との照合解析手法を行うのに必要な技術が移転される。(短期専門家：健康被害解析技術)

図7-2-1 無償資金協力と技術協力の投入スケジュール(案)

S : Sind-EPA, B : Balochistan-EPA, Pu : Punjab-EPA, N : NWFP-EPA, Pa : Pakistan-EPA

7-3 無償資金協力の協力範囲(案)

これまで述べてきた現時点で考えられる無償資金協力の協力範囲(案)と概算事業費試算結果を次ページにまとめる。なお、事業費は、あくまで試算値であり、基本設計調査でより詳細に検討する必要がある。特に、連邦環境保護庁への建設が要請されているトレーニングセンターについては、「パ」国側が新規雇用する 64 名を含めた分析員のトレーニング計画が明確でないため、基本設計調査で同計画(研修内容、場所、講師依頼先等)の内容を確認の上、トレーニングセンターの必要性和その規模について検討する必要がある。

表 7-3-1 無償資金協力の協力範囲(案)と概算事業費試算結果

	部門	項目	機材名・内容等			数 量			単価	費用
			Pak-EPA	Punj-EPA	Sind-EPA	NWFP-EPA	Balo-EPA	合計		
I 機材費	1. 大気質監視部門	A. 大気質環境監視								
			1	1	1	1	1	5	42,290,000	211,450,000
		B. 移動発生源監視								
			1	1	1	—	—	3	45,200,000	135,600,000
		C. 固定発生源監視	5	15	15	10	5	50	1,290,000	64,500,000
		D. 水質監視	1	1	1	1	1	5	31,390,000	156,950,000
		E. 騒音・振動、悪臭、廃棄物	2	15	15	10	5	47	610,000	28,870,000
			1	1	1	1	1	5	1,859,000	9,295,000
	2. 水質監視部門	F. 分析器 (主要機器)								
			1	1	—	—	1	3	9,930,000	29,790,000
			—	—	1	1	—	2	1,810,000	3,620,000
			1	1	—	—	—	2	2,700,000	5,400,000
			1	1	1	1	1	5	8,340,000	41,700,000
			1	1	1	1	1	5	5,810,000	29,050,000
			1	1	1	1	1	5	650,000	3,250,000
			1	—	—	—	—	1	7,000,000	7,000,000
			1	1	1	1	1	5	1,070,000	5,350,000
	H. データセンター用機器	G. 補助機器その他								
			1	1	1	1	1	5	650,000	3,250,000
			1	1	1	1	1	5	840,000	4,200,000
			2	2	2	2	2	10	540,000	5,400,000
			1	1	1	1	1	5	1,500,000	7,500,000
			1	1	1	1	1	5	5,000,000	25,000,000
			1	—	—	—	—	1	6,000,000	6,000,000
			—	1	1	1	1	4	1,000,000	4,000,000
II. 施設費	1. 建物	A. トレーニングセンター	1	—	—	—	—	1	229,800,000	229,800,000
			—	1	1	1	1	4	4,000,000	16,000,000
		B. 大気監視局舎								
			1	1	1	—	—	3	3,500,000	10,500,000
		C. 測定車庫	—	—	—	1	1	2	1,750,000	3,500,000
		D. 排水処理施設	1	—	—	—	—	1	20,000,000	20,000,000
			—	1	—	—	—	1	1,500,000	6,000,000
		E. 排ガス処理施設	2	1	1	1	1	6	8,000,000	48,000,000
			—	1	1	1	1	4	1,525,000	6,100,000
	3. 改修	F. ラボ改修								
III. 事業費	1. 概算事業費	¥ (円)	448,279,000	206,334,000	195,514,000	139,064,000	137,684,000		総事業費	1,126,875,000
		Rs.	6,566,660	1,202,021	1,202,021	1,041,272	1,018,410			
		Rs.	537,500	3,600,000	2,725,000	1,312,500	975,000			
		(PC-1による要請維持管理費(単年度))	122.1%	33%	44%	79%	104%			

(PC-1で要請されている運営維持管理費に対する割合)

第8章 基本設計調査の実施方針

基本設計調査の実施方針として以下を提案する。

8-1 調査目的

予備調査の提言内で、無償資金協力案件として適切な基本設計を行い、事業計画を策定し、概算事業費を積算することを目的とする。

8-2 調査方針

- (1) 本計画が「パ」国側の環境モニタリング能力の向上に関する技術協力との連携案件であることを踏まえ、当該分野における無償資金協力と技術協力の投入計画案を提案した予備調査の提言内で、無償資金協力の適切な協力範囲と規模を提言する。
- (2) 環境モニタリング及び分析機材については、予備調査で提言された協力範囲を踏襲することを原則とし、その内容と数量を基本設計調査の精度で検討・提言する。
- (3) 連邦環境保護庁への環境分析センターとトレーニングセンターの設置については、「パ」国側が64名を新規雇用する計画であることを鑑み、分析員・技術者等のトレーニング計画の内容を確認の上、有識者や現地専門家、関係各部と協議しつつ、その必要性の評価と規模の提言を行うものとする。
- (4) 過去に中国やインドネシア、タイ等で行われた類似案件をレビューし、無償資金協力の協力範囲や規模設定における課題や留意事項を整理・分析し、本調査に反映させる。

8-3 調査団構成

コンサルタント調査団の構成として以下を提案する。

- 1) 業務主任／環境モニタリング計画
 - 2) 環境モニタリング機材計画
 - 3) 分析機材計画／機材積算
 - 4) 環境施設計画
 - 5) 設備計画／施設積算
- 1) は、環境管理または、環境モニタリング計画の経験を有し、インベントリー、汚染計画策定、法制度およびエンフォースメントなど幅広い環境管理計画の知見と経験を有する者が好ましい。また、環境省、環境保護庁及び州政府幹部間の協議において、リーダーシップを取れる者が望ましい。
 - 2) は、大気・水質にかかる自動モニタリング装置の計画・運転経験を有し、テレメーター計画を含む基本・詳細設計・施工監理の知見を有するものが望ましい。
 - 3) は、AAS、GC-MS、BOD、COD、イオンクロマトなど少なくとも数種の分析業務に、知見を有するものが望ましい。
 - 4) は、環境施設計画の経験を有するものが望ましい。

添付資料

1. 調査団員
2. 調査日程
3. ミニッツ

調査団員

①江尻 幸彦 総括 国際協力機構 無償資金協力部 審査室 調査役	①Mr. Yukihiro EJIRI Leader Office of Technical Coordination and Examination Grant Aid Management Department, JICA Senior Assistant to the Managing Director
②今井 千朗 技術協力 国際協力機構 国際協力総合研修所 専門員	②Mr. Senro IMAI Technical Cooperation Institute of International Cooperation, JICA Senior Advisor
③久下 勝也 計画管理 国際協力機構 無償資金協力部 業務第4課	③Mr. Katsuya KUGE Project Coordinator Fourth Project Management Division, Grant Aid Management Department, JICA
④湯川 朗 環境管理計画／環境モニタリング計画 テクノファイン	④Mr. Akira YUKAWA Environment Management Planning／ Environment Monitoring Planning Technology Fine, Inc.
⑤加藤 豊作 環境機材計画 日本テクノ	⑤Mr. Toyosaku KATO Environment Equipment Planning Japan Techno Co., Ltd.
⑥岡部 則之 観測施設計画 岡部則之計画工房	⑥Mr. Noriyuki OKABE Observation Facility Planning Okabe Noriyuki, Architects

以上6名

調査日程

No.	Date		Schedule		Stay	
			Official	Consultant		
			②	①③	④⑤⑥	
1	1/16	Fri			Tokyo→Bangkok(JL717, 10:55 – 15:55)→Karachi (CX701, 18:55 – 22:20)	④-⑥Karachi
2	17	Sat			Karachi→Islamabad (PK300, 7:00 – 8:55) Discussion with Pk-EPA (Explanation of Questionnaire)	④-⑥Islamabad
3	18	Sun		Tokyo→Bangkok(JL717, 10:55 – 15:55)→Karachi (TG507, 17:30 – 21:05)	Information Analysis	①③Karachi ④-⑥Islamabad
4	19	Mon		Karachi→Islamabad (PK300, 7:00 – 8:55)		①③-⑥Islamabad
				Courtesy Call on JICA (10:30),EAD (11:30), Check in at Marriott Hotel (12:30), Courtesy Call on MOE and Pk-EPA (14:00), UNDP (15:00), EOJ (16:00)		
5	20	Tue		Islamabad→Peshawar (by car, 6:30) Courtesy Call on Planning & Development, DOE, EPA, NWFP, Pk-EPA (10:00) Site Survey (11:00) Peshawar→Islamabad (by car, 17:00)		①③-⑥Islamabad
6	21	Wed		Check out (10:00), Meet at JICA Office (10:30), Leave for Airport (10:45) Islamabad→Quetta(PK363, 12:30 – 13:55) Courtesy Call on Planning & Development, DOE, EPA, Baluchistan, Pk-EPA (15:30), Site Survey (16:30) Check in at Sarena Hotel		①③-⑥Quetta
7	22	Thu		Check out (9:30), Quetta→Lahore (PK322, 12:05 – 13:25), Check in at Avari Hotel Courtesy Call on Planning & Development, DOE, EPA, Punjab, Pk-EPA (15:00) Site Survey (16:00)		①③-⑥Lahore
8	23	Fri	Tokyo→Bangkok(JL717, 10:55 – 15:55)→Karachi (CX701, 18:55 – 22:20)	Site Survey (9:00), Check out (14:30) Lahore→Karachi (PK305, 17:00 – 18:45) Check in at Marriott Hotel		①-⑥Karachi
9	24	Sat	Courtesy Call on Planning & Development, DOE, EPA, Sind, Pk-EPA (9:00) Site Survey (10:00), Check out (16:30) Karachi→Islamabad(PK370, 19:00 – 20:55) Check in at Marriott Hotel			①-⑥Islamabad
10	25	Sun	Site Survey at Islamabad and Rawalpindi			①-⑥Islamabad
11	26	Mon	Workshop about "Environmental Monitoring"			①③-⑥Islamabad ②In Air
			Islamabad→Karachi (PK309, 19:00 – 20:55)→Bangkok(CX270, 23:50 – 6:30+1)			
12	27	Tue	Bangkok→Tokyo(JL708, 8:30 – 16:10)	Courtesy Call on Planning Commision (9:30) Discussion with Pk-EPA and Provincial-EPAs (10:45)		①③-⑥Islamabad
13	28	Wed		Discussion on M/D with Pk-EPA and Provincial-EPAs (9:15)		①③-⑥Islamabad

14	29	Thu		Signing on M/D at MOE (9:30) Report to EAD (10:30) and JICA (11:30), EOJ (14:30)	④-⑥Islamabad ①③In Air
				Islamabad→Karachi(PK319 , 22:30 – 0:25+1)	
15	30	Fri		Karachi→Bangkok(TG508, 3:35 – 10:10)→Tokyo(JL718, 22:30 – 6:10+1)	④-⑥Islamabad ①③In Air
16	31	Sat		→Tokyo (-6:10)	④-⑥Islamabad
17	2/1	Sun			Information Analysis ④-⑥Islamabad
18	2	Mon			Survey ④-⑥Islamabad
19	3	Tue			Survey ④-⑥Islamabad
20	4	Wed			Survey ④-⑥Islamabad
21	5	Thu			Survey ④-⑥Islamabad
22	6	Fri			Survey ④-⑥Islamabad
23	7	Sat			Survey ④-⑥Islamabad
24	8	Sun			Information Analysis ④-⑥Islamabad
25	9	Mon			Survey ④-⑥Islamabad
26	10	Tue			Survey ④-⑥Islamabad
27	11	Wed			Survey ④-⑥Islamabad
28	12	Thu			Survey ④-⑥Islamabad
29	13	Fri			Report to JICA Islamabad→Lahore(PK3 81, 19:30 – 20:20)→Bangkok(TG506 , 23:50 – 6:15+1) ④-⑥In Air
30	14	Sat			Bangkok→Tokyo(JL708, 8:30 – 16:10)

DOE : Department of Environment

EAD : Economic Affairs Division, Ministry of Economic Affairs & Statistics

MOE : Ministry of Environment

Pak-EPA : Pakistan Environment Protection Agency

Provincial-EPAs : Environment Protection Agency, NWFP and Punjab, Baluchistan, Sind

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY STUDY
ON
THE PROJECT FOR ESTABLISHMENT OF
ENVIRONMENTAL MONITORING SYSTEM
IN
ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN**

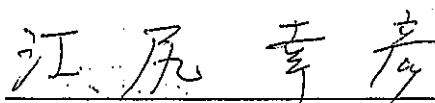
In response to a request for Grant Aid from the Government of Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as "Pakistan"), the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Study (hereinafter referred to as "the Study") on the Project for Establishment of Environmental Monitoring System in Pakistan (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Pakistan the Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yukihiro EJIRI, Senior Assistant to the Managing Director, Office of Technical Coordination and Examination, Grant Aid Management Department, JICA and is scheduled to stay in the country from January 16 to February 13, 2004.

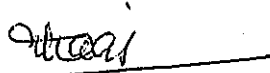
The Team held a series of discussions with the officials concerned of the Government of Pakistan and conducted a field survey at the study area.

As a result of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets.

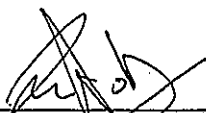
Islamabad, January 29, 2004



Yukihiro EJIRI
Leader
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



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



Muhammed Ashraf Khan
Joint Secretary
Ministry of Economic Affairs & Statistics
Islamic Republic of Pakistan



Asif S. Khan
Director General
Pakistan Environment Protection Agency
Islamic Republic of Pakistan

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The main objective of the Project is to establish the environmental monitoring system, to contribute to the extension of the self-sustaining capacity for the environmental management and monitoring in Pakistan.

2. Project Site

The site of the Project is Islamabad, Karachi, Peshawar, Lahore, Quetta and Rawalpindi.

3. Japan's Grant Aid System

Pakistani side has understood the Japan's grant aid scheme explained by the Team, as described in ANNEX-1.

4. Responsible Agency and Implementing Agency

4-1 The Responsible Agency is Pakistan Environmental Protection Agency, Islamabad (hereinafter referred to as "Pak-EPA").

4-2 The Implementing Agency is Pak-EPA, in collaboration with

- (a) Environmental Protection Agency, NWFP (hereinafter referred to as "NWFP-EPA")
- (b) Environmental Protection Agency, Punjab (hereinafter referred to as "Punjab-EPA")
- (c) Environmental Protection Agency, Baluchistan (hereinafter referred to as "Baluchistan-EPA")
- (d) Environmental Protection Agency, Sind (hereinafter referred to as "Sind-EPA")

5. Administration of the Project

5-1 The Pakistani side shall establish the Steering Committee (hereinafter referred to as "SC") for the coordination, guidance and supervision for the smooth implementation and operation/maintenance of the Project. SC consists of the representatives of following agencies.

<Chairman>

- Secretary, Ministry of Environment

<Members>

- Director General, Pak-EPA (Member/Secretary)

- Director General, NWFP- EPA

- Director General, Punjab-EPA

- Director General, Baluchistan-EPA

- Director General, Sind-EPA

- Representative, Economic Affairs Division

<Observer>

- JICA

5-2 The Pakistani side shall conclude Minutes of Discussion (hereinafter referred to as "the M/D") between Pak-EPA, NWFP-EPA, Punjab-EPA, Baluchistan-EPA and Sind-EPA, which expresses that all related agencies should share the task for all the Pakistani undertakings as shown in ANNEX-2.

5-3 The Pakistani side shall confirm the task sharing of their undertakings among all related

agencies as shown in Annex-2 by concluding the M/D between Pak-EPA and Provincial EPAs.

6. Requested items by the Government of Pakistan

After discussions with the Team, the items described in application form of the Project (PC-1) were finally requested by Pakistani side. JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

7. Other Relevant Issues

7-1 Both side held the seminar for "environmental management and monitoring system" on 26 January, 2004, as shown in ANNEX-3. In the seminar, Pakistani side explained the present situation and future planning of environmental management and monitoring in Pakistan. The Team transmitted the knowledge in establishing environmental management and monitoring systems based on the experiences in the cooperation for similar projects in China, Thai, Indonesia and so on.

7-2 Through the site survey, the Team understood that the air and water pollution was in severe situation in Pakistan and that environmental mitigation action is necessary and urgent.

7-3-1 Through the discussions and the seminar, the Team explained that the stepwise development of the environmental management and monitoring system was important for the steady enhancement of the self-sustaining capacity. Based on the results of this survey, the Team would make a most appropriate plan for establishment of the environmental monitoring system and report the results to the Government of Japan.

7-3-2 The Pakistani side, however, suggested that keeping in view the seriousness of the issue, a holistic approach may be adopted as stipulated in the PC-I. The Japanese Team agreed to convey the same to the Government of Japan.

7-4 Both side agreed on the following criteria of the determination of the number and the items of equipment and facilities requested in the Project in further study, while keeping in view the staff and budget positions as stipulated in application form of the Project (PC-1)

- (1) number of existing analysis staffs and future employment plan
- (2) annual budget and future budget plan
- (3) situation and character of pollution
- (4) plan of environmental management and monitoring
- (5) plan of operation and maintenance
- (6) plan of training for the staffs of each EPA mentioned in 7-6

7-5 The Pakistani side explained that, to maintain the sustainability of the Project, the project positions shall be taken on regular budget after the completion of the Project.

7-6 The Pakistani side explained that training center and data surveillance center was necessary to enhance the capacity of the people related with environmental management and monitoring. Pak-EPA promised to set up the plan of the environmental training including its objectives, components, target persons, frequency and cost estimation, and to report the result to JICA Pakistan Office by the end of February, 2004.

7-7 The Pakistani side promised to allocate the necessary budget and personnel for implementation of the Project and for operation/maintenance of the facilities and equipment as provided in application form of the Project (PC-1).

7-8 The Pakistani side explained that they would publish the environmental monitoring data for a better understanding of citizens and enterprises through annual report, public board and so on.

7-9 The Pakistani side explained that Provincial EPAs would report the environmental monitoring data to Pak-EPA periodically and that Ministry of Environment and Pak-EPA would utilize for environmental policy making development of the Project, determination of environmental

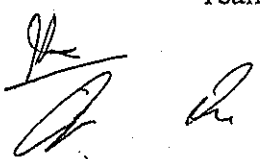
management and monitoring method and so on.

7-10 The Pakistani side promised that Pak-EPA and Provincial EPAs would carry out followings and report the result to JICA Pakistan Office by the end of February, 2004 for the further consideration by the Team for making a most appropriate plan for establishment of the environmental monitoring system in Pakistan.

(1) to discipline the existing environmental monitoring data based on monitoring items, monitoring point and analytical method

(2) to set up the priority monitoring target tentatively such as water analysis for drinking water, ambient air, BOD, COD, SPM, NO_x, SO₂, CO and so on under the consensus of each Government of Province.

7-11 The Pakistani side promised to hand in the all answers for the questionnaire of the Study to the Team by 12 February, 2004.



JAPAN'S GRANT AID SCHEME

1. Grant Aid Procedure

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

Application (Request made by a recipient country)

Study (Basic Design Study conducted by JICA)

Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)

Determination of Implementation (The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)

- 2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preliminary Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

2. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- a) confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;
- c) confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- d) preparation of a basic design of the Project; and
- e) estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to

maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

3. Japan's Grant Aid Scheme

1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

3) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

4) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

5) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

- 6) Undertakings required to the Government of the recipient country
 - a) to secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
 - b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;
 - c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
 - d) to exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts;
 - e) to accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
 - f) to ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
 - g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.

7) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

8) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.

9) Banking Arrangement (B/A)

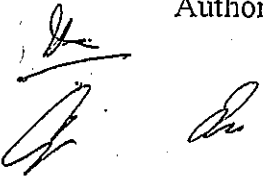
- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an

account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.

- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

Three handwritten signatures in dark ink, located to the left of the text under item 9. The signatures are stylized and appear to be initials or names.A handwritten signature in dark ink, located in the bottom right corner of the page.

Major Undertakings to be taken by Each Government

No.	Items	Japan	Pak-EPA	Provincial EPAs
1	To secure land		⊙	○
2	To clear level and reclaim the site when needed		⊙	○
3	To construct gates and fences in and around the site		⊙	○
4	To construct the parking lot	●		
5	To construct roads			
	1) Within the site	●		
	2) Outside the site		⊙	○
6	To construct the building	●		
7	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities			
	1) Electricity			
	a) The distributing line to the site		⊙	○
	b) The drop wiring and internal wiring within the site	●		
	c) The main circuit breaker and transformer	●		
	2) Water Supply			
	a) The city water distribution main to the site		⊙	○
	b) The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	●		
	3) Drainage			
	a) The city drainage main (for storm sewer and others to the site)		⊙	○
	b) The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	●		
	4) Gas Supply			
	a) The city gas main to the site		⊙	○
	b) The gas supply system within the site	●		
	5) Telephone System			
	a) The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		⊙	○
	b) The MDF and the extension after the frame/panel	●		
	6) Furniture and Equipment			
	a) General furniture		⊙	○
	b) Project equipment	●		
8	To bear the following commissions to the Japanese foreign exchange banking services based upon the B/A			
	1) Advising commission of A/P		⊙	
	2) Payment commission		⊙	
9	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country			
	1) Marine (Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	●		
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		⊙	
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	●		
10	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		⊙	
11	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts		⊙	
12	To maintain and use properly and effectively the facilities contracted and equipment provided under the Grant		⊙	○
13	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		⊙	○

●; Responsible and Implementing Agency, ○; Implementing Agency

The Agenda of the Seminar
on
Environmental Management and Monitoring System
in Islamabad, Islamic Republic of Pakistan

1. Dates : 26 January 2004, 9:00~13:30
2. Place : Hotel de Papae
3. Objectives :
 - (1) To transmit the knowledge in establishment of environmental management and monitoring system obtained from the experiences of Japan and the implementation of similar Project in other countries.
 - (2) To introduce the present situation and future planning of the environmental management and monitoring system in Pakistan.
4. Participant Organization
 - <Japan>
 - JICA
 - <Pakistan>
 - Ministry of Environment, Planning and Development, Pak-EPA, Balochistan-EPA, NWFP-EPA, Punjab-EPA, Sind-EPA
 - <The Other>
 - Embassy of Royal Netherlands

5. Agenda

Time	Presentation	Presented by
9:30	Opening address from Pakistani side	
9:35	Opening address from Japanese side	Mr. Tanemura, JICA Pakistan Office
9:40 - 9:45	The present situation and future planning of environmental policy in Pakistan	Dr. Murtaza Malik, Program manager Ministry of Environment, Pakistan
9:45 - 10:20	The present situation and future planning of environmental monitoring in Pakistan	Mr. ASIF S. KHAN, DG, Pak-EPA
10:20 - 10:30	The environmental problems and issues in major town of Balochistan	Mr. Muhammad Ali Bator, AD, Balochistan-EPA
10:30 - 10:45	The environment pollution in each province / The present situation and future planning of environmental policy in NWFP	Dr. Muhammad Bashir Khan, DG, NWFP-EPA
10:45 - 11:10	The environment pollution in each province / The	Dr. Shagufta Shaligahaa, D.

	present situation and future planning of environmental policy in Punjab	Punjab-EPA
11:10 – 11:35	The environment pollution in each province / The present situation and future planning of environmental policy in Sind	Mr. Mohammad Youaios Dobha, DG, Sind-EPA
11:35 – 11:45	Coffee break	
11:45 – 12:00	The flame of environmental monitoring	Mr. Kato, Japan Techno Co., Ltd.
12:00 – 12:20	The tentative "Roadmap" of the establishment of environmental monitoring system	Mr. Yukawa, Technology Fine, Inc.
12:20 – 12:40	The proper location of observation stations	Mr. Ito, JICA expert
12:40 – 13:05	The translation of environmental monitoring information into policy implementation	Mr. Imai, Institute of International Cooperation, JICA
13:05 – 13:20	Discussion	
13:20 – 13:25	Closing Remarks	Mr. Ejiri, Department of Grant Aid Management, JICA