

パキスタン・イスラム共和国 環境モニタリング支援プロジェクト 終了時評価調査報告書

平成 24 年 6 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環 境
J R
12-110

**パキスタン・イスラム共和国
環境モニタリング支援プロジェクト
終了時評価調査報告書**

平成 24 年 6 月
(2012 年)

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

目 次

略語表

評価調査結果要約表

第1章 終了時評価調査の概要	1
1 - 1 プロジェクトの背景	1
1 - 2 終了時評価調査の目的	1
1 - 3 評価調査団構成	1
1 - 4 調査日程	2
1 - 5 評価手法と評価項目	2
1 - 6 プロジェクトの概要	4
第2章 プロジェクトの実績と現状	6
2 - 1 投入実績	6
2 - 2 アウトプットの達成状況	6
2 - 3 プロジェクト目標の達成状況	10
2 - 4 上位目標の達成見込み	11
2 - 5 プロジェクトの実施過程について	11
第3章 評価5項目による評価結果	16
3 - 1 妥当性	16
3 - 2 有効性	16
3 - 3 効率性	17
3 - 4 インパクト	17
3 - 5 持続性	18
第4章 結論	20
第5章 提言と教訓	21
5 - 1 提言	21
5 - 2 教訓	21
第6章 調査団所感	24
付属資料	
1. 調査日程	27
2. PDM Ver.2	28
3 - 1. 評価グリッド結果「成果」	32
3 - 2. 評価グリッド結果「成果以外」	38
4. 協議議事録・合同評価報告書	42

略 語 表

略 語	正式名称	和 訳
AAS	Atomic absorption spectrophotometer/Atomic absorption spectrophotometry	原子吸光分光計/原子吸光分析法
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CLEAN	Central Laboratory for Environmental Analysis and Networking CLEAN	(Pak-EPAのラボラトリー)
COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求量
C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
EMS	Environmental Monitoring System	環境監視システム整備計画
EPA	Environmental Protection Agency	環境保護局
GC	Gas Chromatography	ガスクロマトグラフ
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
KP	Khyber Pakhtunkhwa	カイバル・パクトゥンクワ州
NEQS	National Environmental Quality Standards	国家環境基準
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PSC	Project Steering Committee	プロジェクト運営委員会
QA/QC	Quality Assurance / Quality Control	品質保証/品質管理
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SOP	Standard Operating Procedures	標準作業手順書
UNDP	United Nations Environment Programme	国連開発計画
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
WHO	World Health Organization	世界保健機関

評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：パキスタン・イスラム共和国	案件名：環境モニタリング支援プロジェクト
分野：環境管理－その他環境管理	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：地球環境部	協力金額：計：4億5,000万円（評価時点）
協力期間：2009年2月～2012年2月	先方関係機関：パキスタン連邦政府環境保護局、パンジャブ州環境保護局、シンド州環境保護局、カイバル・パクトゥンクワ州環境保護局、バロチスタン州環境保護局（英）Pakistan Environmental Protection Agency (Pak-EPA)、Punjab Environmental Protection Agency (Punjab-EPA)、Sindh Environmental Protection Agency (Sindh-EPA)、KP Environmental Protection Agency (KP-EPA)、Balochistan Environmental Protection Agency (Balochistan-EPA)
	日本側協力機関名：
1 - 1 協力の背景と概要	
<p>パキスタン・イスラム共和国（以下、「パキスタン」と記す）では自動車の排気ガスや生活排水、工業廃水等により、大気汚染や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）等によると、汚染物質は、日本や世界保健機関（World Health Organization：WHO）の環境基準値を20～90%超過しており、浮遊粒子状物質の大気への排出や廃水の地下水への浸透など、市民の健康への悪影響が懸念されている。</p> <p>パキスタン政府はカナダ国際開発庁による支援により、1992年に国家自然保護戦略を策定、2001年には同戦略に基づく国家環境実行計画を策定しており、国連開発計画（United Nations Environment Programme：UNEP）との協力の下、現在同計画を推進している。</p> <p>しかしながら、環境モニタリング網の未整備や人材不足のため、パキスタン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適用が遅れており、適切な環境行政を行ううえでの課題になっている。適切な環境行政を行うために必要な環境モニタリング体制を整備することが喫緊の課題となっており、わが国政府は、パキスタンにおける定常的な全国環境モニタリングシステムの基礎を確立することを目的として、2006年度無償資金協力「環境監視システム整備計画（Environmental Monitoring System：EMS）」により、中央環境分析ラボラトリー建設（イスラマバード）、大気モニタリング用機材〔パキスタン連邦政府環境保護局（Pak-EPA）及び各州環境保護局（各州EPA）]、水質モニタリング用機材（Pak-EPA及び各州EPA）、ラボラトリー用分析機材（Pak-EPA及び各州EPA）の整備を行い、2007年4月に完了した。</p> <p>その後、Pak-EPA及び各州EPAの大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化されることをプロジェクト目標とする、環境モニタリング支援プロジェクトについて協議が行われ、2008年11月に討議議事録（Record of Discussions：R/D）の署名が行われ、2009年2月から2012年2月までの予定でプロジェクトを実施している。今般、協力開始から3年目を迎え、2012年2月の協力期間終了に向けて、これまでの活動実績を評価するとともに、今後に向けての提言及び教訓を抽出することを目的に終了時評価調査団を派遣した。</p>	
1 - 2 協力内容	
<p>本プロジェクトは、Pak-EPA及び各州EPAによる大気・水環境モニタリングの実施について、環境モニタリング計画の作成、標準作業手順書（Standard Operating Procedures：SOP）の作成、品質管理手法の導入、ラボラトリー管理研修の実施、環境モニタリングレポートの発行等を通</p>	

じ、その実施能力を強化するものである。

- (1) 上位目標：Pak-EPA及び州EPAに環境モニタリングシステムが整備されて、機能する。
- (2) プロジェクト目標：Pak-EPA及び州EPAの大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化される。
- (3) アウトプット：
 - アウトプット1
Pak-EPA及び州EPAが環境モニタリング計画を策定できる。
 - アウトプット2
Pak-EPA及び州EPAが、採取、計測及び分析を国家環境基準（National Environmental Quality Standards：NEQS）に基づき測定することができる。
 - アウトプット3
Pak-EPA及び州EPAにおいて、ラボラトリー管理システムが改善され、QA/QCシステム¹が導入される。
 - アウトプット4
Pak-EPA及び州EPAが国際的に認知された環境基準あるいはNEQSに基づき、モニタリングデータを解析、評価できる。
 - アウトプット5
パキスタンの環境データ管理システムに基づき、Pak-EPA及び州EPAがモニタリングデータを整理し一般に公開できる。

1 - 3 投入（2011年12月まで）

日本側：	総投入額	4億5,000万円		
	専門家派遣	13名	資機材供与	約1,600万円
	研修員受入	12名	ローカルコスト負担	約1,800万円
パキスタン側：	カウンターパート配置	19名		
	執務室提供			
	ローカルコスト負担	約4,123万円	（C/P人件費を含む）	

2 . 終了時評価調査団の概要

調査者	1. (団長・総括) 野田英夫 JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 課長 2. (協力計画) 根崎 俊 JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 調査役 3. (評価分析) 久保英之 グローバルリンクマネジメント株式会社 社会開発部 4. Mr. Muhammad Ashraf, Joint Secretary, Ministry of Disaster Management 5. Mr. Raja Aurangzeb Khan, PhD, Chief, Planning & Development Division, Planning Commission 6. Mr. Waqar Hussain Abbasi, Deputy Secretary, Economic Affairs Division, Ministry of Economic Affairs and Statistics	
調査期間	2011年11月29日～12月15日	評価種類：終了時評価

¹ 品質保証（QA：Quality Assurance）/品質管理（QC：Quality Control）システム。パキスタンでは、国家環境質基準規定により、環境試験・分析機関はPak-EPAの定めるQA/QCシステムに従うこととされている。

3 . 評価結果の概要

3 - 1 実績の確認

(1) アウトプット1：おおむね達成

全EPAにおいて環境モニタリング計画策定の責任者が特定され、パイロットエリアにおける環境モニタリング計画が全EPAの水質部門・大気部門において策定された。計画策定作業に従事したスタッフは、環境モニタリング計画の自主策定が可能であると認識している。また、環境モニタリング計画のガイドラインがPak-EPAによって作成された。

(2) アウトプット2：おおむね達成

全EPAの水質・大気部門において、NEQSを参照しながらサンプル採取・計測及び分析が行われている。標準作業手順書（Standard Operating Procedures : SOP）については、水質部門32項目、大気部門8項目（環境大気）及び15項目（排ガス）に関する作業手順書が作成され、機材の維持管理計画及びマニュアルについては14種類の機材を対象に作成された。また、大気自動測定局における精度管理記録の保管及び主な機材に関する記録簿作成も一部EPAで実施されている。

(3) アウトプット3：おおむね達成

全EPAにおいて、ラボラトリー管理マニュアルの作成、QA/QC責任者の特定、QA/QC活動計画の策定が実施され、QA/QCシステムが整備された。

(4) アウトプット4：おおむね達成

全EPAにおいて、環境大気及び排水のモニタリング活動についてはNEQSを参照しながらデータ解析・評価が行われ、環境水質のモニタリング活動については（NEQSが存在しないため）日本の基準を参照しながらデータ解析・評価が行われている。また、大半のEPAにおいて、汚染源リストの作成、汚染負荷の推定計算、パイロット地区（水質・大気）における環境管理計画作成が行われている。なお、水質モニタリング研修で行われたデータ解析に関する能力評価によると、EPA技術者の理解度は研修を通じて（5段階評価の）2.3から3.9に改善されている。

(5) アウトプット5：一部達成

全EPAにおいて環境モニタリングデータの整理及び報告書の作成が行われており、環境大気データについては、全EPAのデータがPak-EPAに自動送付される体制が整備されている。現段階で定期的なデータ公開を実施しているのはカイバル・パクトゥンクワ州（Khyber Pakhtunkhwa : KP-EPA）のみである。

(6) プロジェクト目標：

全EPAにおいて、パイロットエリアの環境レポートが作成されているが、一般公開はこれからというところ。モニタリング結果は一定水準の精度を確保しており、QA/QCシステムの規則とマニュアルは全EPAにおいて整備され、部分的にはあるが、主要機材のログブックの作成など具体的な取り組みが開始された。

大気モニタリング活動に従事する技術者を対象として実施された能力評価（モニタリング活動に従事しはじめた当初と直近の理解度及び技量の比較で、評価項目は同一である）によると、平均で18%から34%へと大気モニタリングの理解度及び技量が向上している。

終了時評価においてインタビューを行ったすべてのEPA関係者（EPA幹部及び技術者）が、

本プロジェクトの実施を通じて、EPA技術者が環境モニタリング活動の実施能力を向上させたと認識している。

(7) 上位目標：

上位目標の達成は、プロジェクト終了後のモニタリング予算及び技術者の確保状況しだいである。現段階では、Punjab-EPA及びKP-EPAがモニタリング活動に関する開発予算(PC-1)を既に確保し、また、技術者のポストも確保されていることから、両州における上位目標達成見込みは高いといえる。他のEPAにおいても、現在、予算及び技術者ポストの確保に向けた準備を進めており、これが実現するのであれば上位目標達成の見込みはある。

3 - 2 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

特になし。

3 - 3 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

1) 活動の進捗状況

本プロジェクトは、2006年度無償資金協力「環境監視システム整備計画」により供与された機材を用いて実施するという前提で形成されたが、2007年に機材が供与された際に一部が適切に設置されておらず、また、一部が計画停電の際に生じる過電流によって故障し、その後の修理が行われないうなど、2009年2月のプロジェクト開始時点において多数の機材が機能していない状態であった。このため、第1年次は機材修理に活動の焦点が当てられた。また、第3年次においては、2011年6月末をもってEPAの上部機構である環境省が解体され、7月以降の予算及び実施体制が不透明な状態となったため、活動開始を9月に遅延させた。これらの点を除けばプロジェクト活動はおおむね計画どおりに実施されている。

2) マネジメント及びコミュニケーション

プロジェクトマネジメントに係る重要な意思決定はJCC及びプロジェクト運営委員会 (Project Steering Committee : PSC) で行われてきたが、それらの決定事項は必ずしも適切に実施されているわけではない。例えば、第4回JCC及び第2回PSCにおいてEMSスタッフの継続雇用及び隔月の関係者会合開催が決定されたが、終了時評価時点において、EMSスタッフの契約更新は行われておらず、隔月会合も開催されていない。

EPA幹部・EPA技術者・日本人専門家間のコミュニケーションは基本的に良好であるが、以下の2点については課題が観察された。①KP-EPA及びBalochistan-EPAのスタッフと日本人専門家間の意思疎通、及び②各EPA内部における技術情報の共有。前者は、治安上の理由により、日本人専門家がKP-EPA及びBalochistan-EPAを直接訪問できなかったことに起因しており、後者は、各EPA内部で個人が情報を占有する傾向があるなど、技術情報の共有方法が確立されていないことが原因であったが、プロジェクトとして、電子メールの

活用や情報共有のための会議の設定等で対応した。

3) 連邦政府予算について

2005年10月に発生した大地震後の復興及びテロ対策に対して連邦政府予算の多くが振り分けられたため、既存のPC-1予算は全省的に削減されている。本プロジェクトに関していえば、2008/09年度及び2009/10年度とも実際のプロジェクト支出額はプロジェクト予算(PC-1)の1割にも満たない状況である。2010/11年度の予算執行は、2010年8月に発生した大水害からの復旧事業に多くの予算が振り分けられたことから、更に厳しい状況になっていることが予想される。このような予算上の制約はパキスタン側の費用負担を困難にし、結果としてJICA側が機材維持費などの経費を負担することにつながった。

4) 環境省の解体について

パキスタン連邦政府は、憲法の第18次改訂において行政機能の一部を州政府に分権することを決定した。この決定に基づき、環境行政の管轄は連邦政府から州政府に移譲され、環境省は2011年6月末で解体された。本プロジェクトのパキスタン連邦政府予算は、Pak-EPAが環境省を通じて提出し、承認された開発予算(PC-1)に基づいて支出されていることから、環境省の解体(州政府への分権)と同時に、本プロジェクトの各州EPA部分の予算も州政府へと分権移譲された。このため、2011年6月までは本プロジェクトのPC-1に基づきPak-EPAが当該予算を各州EPAに配分していたが、7月以降は、各州EPAが独自の予算書(PC-1)を作成し、州政府に対して予算要求する必要性が出てきた。しかし、予算認可は時間を要するため、実質的に2011年7月以降の各州EPAプロジェクト予算は支出されず、活動がごく一時的に中断するなどプロジェクトの実施に極めて重大な影響を与えた。

5) カウンターパート (Counterpart Personnel : C/P) の人数について

無償資金協力事業及び本プロジェクトでは、パキスタン連邦政府が120名のスタッフを新規雇用してプロジェクトに従事させる計画であったが、2007年3月時点で雇用されていたのは28名にとどまった。その背景には、①連邦政府が国家公務員の新規採用をしばしば禁止した、②連邦政府が雇用した人材をのちに州政府が直接再雇用することは制度上困難である、という理由があった。一方、各EPAは連邦政府から派遣されてきたEMSスタッフとは別に、独自で技術者を養成し、彼らの一部は本プロジェクトの実施にも関与した。しかし、その人数は少なく、全体としてカウンターパート数は大きく不足していた。このため、各技術者の担当範囲が広くなり、個々人の負担を高めることにつながった。

6) 計画停電について

パキスタンでは電力不足に対応するため全国的に計画停電が実施されている。本プロジェクトにおける計画停電の問題は、停電終了時に過電流が発生し、測定機材への負荷がかかることである。実際、過電流が原因とみられる故障は多数発生している。一部のEPAでは無停電電源装置(Uninterruptible Power Supply : UPS)及び自動電圧調整器を導入し、過電流による機材への負荷を緩和しているが、その数は不十分であり、問題解決には至っていない。

7) 日本人専門家の行動範囲について

日本人専門家によるKP州及びBalochistan州への訪問は禁じられているため、KP-EPA及びBalochistan-EPAにおけるラボラトリーでの直接的な技術指導は一度も行われなかった

(2005年に行われた無償資金協力事業の基本設計調査時には訪問可能であった)。このため、電子メールの活用や他EPAでの研修機会の提供などを行ったものの、両EPAのモニタリング実施能力改善度は限られたものとならざるを得なかった。

3 - 4 評価結果の要約

(1) 妥当性

本プロジェクトは、パキスタンの環境汚染対策という国内ニーズに対応する案件であり、また、パキスタンの環境政策及び日本の対パキスタン援助方針とも十分に合致している。このため、プロジェクトのデザインは適切性に欠けるものの、妥当性は基本的に高いと評価する。

パキスタンでは、自動車の排気ガスや生活排水・工業廃水等により、大気汚染や水質汚染が進行し、日本やWHOの環境基準値を20～90%超過している。これらの環境問題を解決するためには、関係機関が汚染状況を把握し、具体的な対策を立案する必要がある。環境モニタリングはこのような活動を実施するための最初のステップであり、その必要性は極めて高い。政策面においても、パキスタン政府は1993年に国家自然保護戦略を策定し汚染問題を中心的課題のひとつとして位置づけている。また、環境保護法の制定（1997年）、国家環境実行計画（2001年）及び国家環境政策（2005～2015年）の策定など、環境問題に対する政策的取り組みを進めてきている。日本政府は2005年にパキスタンの国別援助プログラムを策定し、環境対策を優先分野のひとつとして位置づけ、2012年の事業展開計画では、「環境改善プログラム」として、経済成長、産業化に伴う環境悪化に対して、大気、水質に関するモニタリング能力向上支援を行う、としている。

本プロジェクトのデザインは、2006年に実施された無償資金協力「環境監視システム整備計画」の中で基本的な設計が行われたが、EPAスタッフのモニタリング能力を向上させるという考え方は適切であるものの、プロジェクトの規模及び実施体制という点でデザイン上の問題を抱えていたと考えられる。まず、規模について、全国5つのEPAをすべて直接的な技術移転の対象とし、かつ、内容についても大気・水質の検査技量にとどまらず、全体計画の策定能力及びデータ発表に係るシステム構築まで活動対象としていた点について、プロジェクト開始時点におけるEPAスタッフの技量がかかなり低いことを考え合わせると、適切性に欠けたといえる。環境モニタリングの技量を向上させるためには一通りの研修実施では不十分であり、研修受講後、日常的な活動の中で頻繁にコーチングを行っていく必要がある。しかし、技術移転対象機関が5カ所では日常的な支援活動を各EPAで実施することはほぼ不可能である。また、内容についても、例えば第1フェーズではラボにおける分析技術に絞り込むなど、活動対象範囲を絞り込むことでプロジェクト活動をより充実させることが可能であったと考えられる。

実施体制については、連邦政府が120名の新規人材を雇用して各州に派遣し、当初2年間は連邦予算で事業経費を賄い、その後は人材・予算負担とも州EPAに移管する計画となっていた。そして、州EPAに事業を移管する際の前提として、各州EPAは年次予算を倍増させることが求められていた。しかし、特殊な事情がない限り、各行政機関が予算を倍増させることは極めて困難であり、「州EPAによる予算倍増」を前提とした計画は実現可能性に欠けるといわざるを得ない。また、連邦政府が雇用した人材を州EPAに移管するという前提も、連邦国家であり、州ごとに人事制度が異なるパキスタンにおいては実現可能性に欠けるデザインであったといえる。

(2) 有効性

プロジェクト目標の達成度合い及びプロジェクト目標達成に対する各アウトプットの貢

献という観点からみると、有効性は高い。

本プロジェクトの実施を通じて、各EPAにおける環境モニタリング活動の実施能力は相対的ながら大幅に高まり（大気モニタリングの理解度及び技量が18%から34%に向上、水質モニタリングの理解度が5段階評価で2.3から3.9に向上）、終了時評価の実施時点においてプロジェクト目標は達成されていた。また、向上した実施能力分野は、モニタリング計画立案（アウトプット1）、サンプリング・実験室分析（アウトプット2）、QA/QC計画（アウトプット3）、データ分析（アウトプット4）、データ取りまとめ（アウトプット5）と多岐にわたっており、各アウトプットはプロジェクト目標の達成に貢献したといえる。ただし、各EPAの環境モニタリング実施能力が大幅に向上し、関連活動を一通り実施できる水準に達したとはいえ、それは決して十分な水準に達したということではない。現状は、大気モニタリングの理解度及び技量が34%、水質モニタリングの理解度が5段階評価の3.9であり、依然として改善の余地は残されている。

(3) 効率性

投入の実施状況及び投入から生み出される成果の程度という観点からみると、効率性は高い。

本プロジェクトの実施期間中、機材故障によるメンテナンス作業（1年次目）・洪水被害対策への資金需要によるEPA予算削減・環境省解体による州EPA活動予算の消滅など、度重なる外部条件の変化が発生した。特に、環境省解体は「プロジェクト期間中、モニタリング活動実施のための予算・人材が各州EPAに配分される」というPDMの前提条件が崩れた状態として捉えることが可能であり、プロジェクト実施を中止するという判断もあり得た。このような事情があったにもかかわらず、JICA側が機材維持費などの経費を一部負担するなど最低限の追加支援により、アウトプット及びプロジェクト目標がほぼ達成されたことは、特筆すべきである。

(4) インパクト

上位目標の達成見込み、及びその他の波及効果をみると、正のインパクトが発現していると見込まれる。

まず、上位目標の達成見込みであるが、これは各州によって状況が異なる。各州EPAは、モニタリング計画の策定、サンプルの採取及び分析、データ取りまとめ、報告という一連のモニタリング活動が実施できるようになり、その意味で、各州ともモニタリングシステムは形成されつつあるといえる。しかし、このシステムが実際に機能するためには、モニタリング活動の予算が配分され、技量を高めたスタッフが継続的に業務に携わることが前提となる。この点に関し、現時点においてプロジェクト終了後の予算が確保されているのはPunjab-EPAとKP-EPAの2組織で、他のEPAは現在PC-1の承認等を待っている段階である。このような状況をかんがみると、Punjab-EPAとKP-EPAに関しては上位目標達成の可能性が高いと考えられ、他のEPAについては、基本的に予算状況次第であるといえる。

その他の波及効果として、環境裁判所に提出するデータの質的向上が挙げられる。環境汚染に関する問題が環境裁判所に提訴された際、各州EPAは当該事例のサンプルを採取・分析してデータを環境裁判所に提出するわけであるが、本プロジェクトの実施により、各州EPAはすべてのNEQS指標に関するデータを提出できるようになった。また、「国家大気プログラム（Pakistan Clean Air Program）」も、本プロジェクト実施によって得られた大気データの分析を踏まえて提言・採択されたものであり、波及効果のひとつとして位置づけることができる。

負の波及効果については観察されていないが、今後の可能性として、各EPAが分析能力を

高めたことにより、重金属や有機溶媒などの物質を使用する頻度が高まることも考えられる。現時点ではこれらの物質の処理は適切に行われているが、将来においても、QA/QCシステムに従い、これらの物質の処理を適切に実施していくことが肝要である。

上位目標の達成は、プロジェクト終了後のモニタリング予算及び技術者の確保状況しだいである。現段階では、Punjab-EPA及びKP-EPAがモニタリング活動に関する開発予算(PC-1)を既に確保し、また技術者のポストも確保されていることから、両州における上位目標達成見込みは高いといえる。他のEPAにおいても、現在、予算及び技術者ポストの確保に向けた準備を進めており、これが実現するのであれば上位目標達成の見込みはある。

(5) 持続性

前項において記述したとおり、各EPAが環境モニタリング活動を持続的に実践していくためには、各EPAがモニタリング活動の予算を確保し、技量を高めたスタッフが継続的に業務に携わることが前提となる。その意味で、持続性の担保は予算及びEMSスタッフの確保しだい（すなわち、財政面・組織面での条件しだい）であるといえる。

現時点において、プロジェクト効果の持続性は各州によって異なるが、総じて組織・財政面において懸念が残る。組織・財政面ではPunjab-EPAでは既に予算額8,200万ルピーの新PC-1（3年間）が承認されており、現EMSスタッフの再雇用を意図した技術系ポストも確保されている。KP-EPAでも、環境モニタリングに関連する現行PC-1（9件）のうち1件において、本プロジェクト終了後の予算が既に確保されている。このため、本プロジェクトを通じて蓄積されてきたPunjab-EPA及びKP-EPAの環境モニタリング能力が維持される可能性は高いといえる。Balochistan-EPAは、担当技術者がEPAの常勤スタッフであることから、一定水準の持続性は見込まれる。また、環境モニタリングに関する新たなPC-1も州政府に提出済みである。Pak-EPAとSindh-EPAについては、現在、予算確保のための準備を行っている段階であり、現段階で持続性を判断することは困難である。

政策面では、1993年に策定された国家自然保護戦略をはじめとして、過去20年間、環境汚染対策を推進する国家政策が一貫して提示されてきた。環境汚染問題は依然として解決されていないことから、このような政策的傾向は今後も継続するものと考えられる。

技術面では、モニタリング計画策定、試料サンプリング、試料分析、機材の維持管理、データ分析、データ公開などの一連の作業を各EPAの技術スタッフが既に一定水準で実践できるようになっていることから、基本的には既に持続性が担保されているといえる。ただし、各EPAにおける技術スタッフがこれらの能力を維持し、かつ更に向上させていくためには、日常的な環境モニタリング活動の実践が必要である。このためには予算及び技術スタッフ（その大半がEMSスタッフ）の確保が不可欠であり、技術面での持続性は財政面・組織面の条件に依存しているといえる。また、スペアパーツ及び消耗品調達についてより低コストでの必需品調達を行うためには、第三国のエージェントを含め、適切な調達ルートを機材供与の時点において特定しておく必要がある。

3 - 5 結論

終了時評価調査団は、プロジェクト目標が既に達成されていることから、本プロジェクトを当初計画どおりに終了させることが適切であると判断した。すなわち、各EPAは、本プロジェクトの実施を通じて、水質・大気両分野における環境モニタリング計画の立案、モニタリング対象地域での試料採取、試料分析、分析データ取りまとめ、報告書作成という一連のモニタリング活動実施能力を強化するに至った。このようなプロジェクト実施による成果達成は、パキスタンにおける環境モニタリングシステムの構築・運用に多大な貢献をしたと結論づけられるが、一方で、強化されたモニタリング活動の実施能力はEPA間及び個々の技術スタッフ間で差異があ

り、更なる技能向上を図る余地は残っている。

5項目評価に関し、妥当性、有効性、並びに効率性についてはおおむね高く、インパクトについても正のものが発現している。懸念事項として、達成した成果の持続性という課題が挙げられる。既に述べてきたとおり、本プロジェクトの持続性は環境モニタリング活動に係る予算及び人材の確保状況しだいである。最終的に、環境モニタリング活動に係る経費が連邦政府及び州政府の経常予算（Non-Development Fund）によって賄われることで達成成果の持続性が担保されることとなるが、現時点においては、全EPAがそれ以前の段階にある（Pak-EPAはこの方向性を具体的に検討しているが、その実現性については依然として不透明である）。このため、当面は、各EPAが行っているように、環境モニタリング活動に係るPC-1を開発予算（Development Fund）から確保し、PC-1を更新または刷新することで環境モニタリング活動を継続していくことが現実的である。

3 - 6 提言

評価結果を踏まえ、本終了時評価団はプロジェクト関係者に対して以下の提言を行った。

(1) モニタリング活動予算及びEMSスタッフの確保

各EPAは環境モニタリング活動に係る事業予算を確保し、予算が適切に執行されるよう関係各機関への働きかけを行う必要がある（既に新規PC-1を確保しているPunjab-EPA及びKP-EPAについても適切な予算執行への働きかけは必要）。また、モニタリング活動を担う技術スタッフが常勤（Permanent）であるBalochistan-EPAを除き、各EPAは本プロジェクトの実施を通じてモニタリング能力を高めたEMSスタッフを常勤として再雇用することが望まれる。本プロジェクトが達成した成果は、これらの条件が満たされることによって今後も持続的に効果を発揮することが可能となる。

(2) フォローアップ・モニタリング

第5回合同調整委員会（Joint Coordinating Committee : JCC）（2011年12月14日）において各EPAの幹部が表明したとおり、各EPAは今後も定期的に会合を開催し、予算及びEMSスタッフの確保状況について情報交換を行うことが望ましい。

(3) EPA間でのデータ共有

現在、各EPAがモニタリングしている環境大気のデータはPak-EPAに送られてきているが、各州のEPAがこのデータにアクセスする方法は確立されていない。Pak-EPA及び各州EPAは、すべてのモニタリングデータが全EPA間で共有できるようシステム開発を行うことが望ましい。

(4) EPA内部での技術情報共有

プロジェクト実施を通じて、特定のカウンターパートに移転された技術が必ずしもEPA内部で共有されている訳ではないことが判明した。各EPAは、技術情報を組織内部で広く共有するメカニズムを構築することが望まれる。

3 - 7 教訓

(1) 連邦国家における中央政府/州政府連携型プロジェクトについて

今般の終了時評価調査において、Balochistan-EPAの幹部より「本プロジェクトの開始時にプロジェクトスタッフ2名がイスラマバードより派遣されてきたが、我々は彼らの受け入れを拒否し、バロチスタン（Balochistan）州の地元人材を本プロジェクト実施のために独自予

算によって雇用した」という趣旨のコメントがなされた。Balochistan-EPAに限らず、パキスタンは地域の独自性が強く、州の独立性も高いと考えられる。このため、連邦政府が雇用した人材を各州に派遣するという方法は、基本的に州側には受け入れ難いものと推察される。このため、パキスタン（及び同様の政治環境が存在する国家）において州レベルでのプロジェクトを実施する際には、中央政府が意思決定権をもつのではなく、基本的に州政府自身が予算・人材・事業内容等について意思決定する枠組みを構築する必要がある。なお、このことは連邦政府による州政府を取り込んだ形でのPC-1事業（Umbrella PC-1）を否定するものではない。今回の環境モニタリング案件のように、各州政府にとって新しい試みである場合には、まずは連邦政府がイニシアティブをとって各州政府に方針を示し、かつ具体的なアイディアを提供する必要があるだろう。ポイントは、そのような場合であっても予算・人事に関しては各州の独自性を尊重する必要があるということである。

(2) スペアパーツ及び消耗品調達先に関する情報整備について

本プロジェクトで使用した機材のスペアパーツ及びラボラトリーで使用する試薬等の消耗品は、パキスタン国内での調達が困難なものが多く、基本的には輸入に頼らざるを得ない。国内の輸入代理店は通常1社であり、サービス料を含め非常に高い値段設定となっていることから、機材故障等の際に予算上の制約から対応ができないという状況が生じてきた。より低コストでの必需品調達を行うためには、第三国のエージェントを含め、適切な調達ルートを経由する点において特定しておく必要がある（本案件の場合は2006年の基本設計調査時に情報整備を行っておくべきであった）。

(3) 相手国実施機関によるプロジェクトスタッフの人選について

本プロジェクトにおける技術移転の主要対象者は、2006年度に実施した無償資金協力「環境監視システム整備計画」において相手国実施機関が雇用したスタッフである。スタッフ雇用に関しては日本側から具体的な選考基準を提示していないこともあり、結果として、数学等の基礎能力が不十分な人材も雇用されていた。このため、少なからぬスタッフが環境モニタリング業務において要求される単位換算が研修を重ねても習得できないなど、本技術協力プロジェクトの実施に際して基本的な点で問題を抱えることとなった。プロジェクトスタッフの人選に際しては、たとえ相手国実施機関が人選を行う場合でも、選考基準づくりに関しては日本側も関与すべきである。

(4) 評価調査における組織・制度分野担当の調査団員配置について

本技術協力プロジェクトに先立って実施された無償資金協力の基本設計調査、技術協力プロジェクトの第1次事前調査及び第2次事前調査、さらには中間レビュー調査において、調査団の中に実施体制の妥当性を検討する組織・制度分野の団員は配置されておらず、基本的に、全団員が技術分野の専門家または団長・調整員であった。このため、実施体制の妥当性について十分な検討が行われることはなく、2年間のPC-1終了後は連邦政府（Pak-EPA）が雇用した人材を州政府（州EPA）が引き続き雇用し、かつ予算措置も州政府が行うという前提が終了時評価の時点においても採用されていた。この前提は、既に述べたとおり、持続性という観点において問題を抱えている。すべての事業案件は、基本的に設計または事前調査段階において、調査団員の中に組織・制度分野を担当する専門家を配置し、実施体制の妥当性について十分な検討を行うことが望ましい。

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 プロジェクトの背景

パキスタン・イスラム共和国（以下、「パキスタン」と記す）では自動車の排気ガスや生活排水、工業廃水等により、大気汚染や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）等によると、汚染物質は、日本やWHOの環境基準値を20～90%超過しており、浮遊粒子状物質の大気への排出や廃水の地下水への浸透など、市民の健康への悪影響が懸念されている。

パキスタン政府はカナダ国際開発庁による支援により、1992年に国家自然保護戦略を策定、2001年には同戦略に基づく国家環境実行計画を策定しており、UNDPとの協力の下、現在同計画を推進している。

しかしながら、環境モニタリング網の未整備や人材不足のため、パキスタン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適用が遅れており、適切な環境行政を行ううえでの課題になっている。適切な環境行政を行うために必要な環境モニタリング体制を整備することが喫緊の課題となっており、わが国政府は、パキスタンにおける定常的な全国環境モニタリングシステムの基礎を確立することを目的として、2006年度無償資金協力「環境監視システム整備計画（Environmental Monitoring System : EMS）」により、中央環境分析ラボラトリー建設（イスラマバード）、大気モニタリング用機材 [パキスタン連邦政府環境保護局（Pak-EPA）及び各州環境保護局（各州EPA）]、水質モニタリング用機材（Pak-EPA及び各州EPA）、ラボラトリー用分析機材（Pak-EPA及び各州EPA）の整備を行い、2007年4月に完了した。

その後、Pak-EPA及び各州EPAの大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化されることをプロジェクト目標とする、環境モニタリング支援プロジェクトについて協議が行われ、2008年11月に討議議事録（R/D）の署名が行われ、2009年2月から2012年2月までプロジェクトを実施した。

1-2 終了時評価調査の目的

- (1) 2012年2月にプロジェクト実施期間が終了するにあたり、PDM及び活動計画に基づき投入実績、活動内容、計画達成度を調査・確認してプロジェクトの実績の検証を行う。
- (2) 評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）の観点から評価を行う。
- (3) 評価に基づき、終了時までの対応方針等について提言を行うとともに、類似の技術協力案件への教訓を抽出する。

1-3 評価調査団構成

本終了時評価に際しては、日本側及びパキスタン側双方によって構成される合同評価調査団を結成した。双方の調査団員は以下のとおりである。

(1) 日本側

分野	氏名	職位・所属
団長・総括	野田 英夫	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 課長
協力計画	根崎 俊	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第一課 調査役
評価分析	久保 英之	グローバルリンクマネジメント株式会社 社会開発部

(2) パキスタン側

氏名	職位・所属
Mr. Muhammad Ashraf	Joint Secretary, Ministry of Disaster Management
Mr. Raja Aurangzeb Khan, PhD	Chief, Planning & Development Division, Planning Commission
Mr. Waqar Hussain Abbasi	Deputy Secretary, Economic Affairs Division, Ministry of Economic Affairs and Statistics

1 - 4 調査日程

日本側調査団による現地調査は2011年11月29日から12月15日まで17日間の日程で実施した(付属資料1参照)。

1 - 5 評価手法と評価項目

1 - 5 - 1 評価手法

本評価調査は、新JICA事業評価ガイドライン第1版に基づき、PDMを用いた評価手法にのっとり実施した。その骨子は、PDMに基づく評価のデザイン、プロジェクトの実績を中心とした必要情報・データの収集、妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性という観点からの情報・データ分析、分析結果を踏まえた提言・教訓の導出である。

調査団は2011年3月改訂のPDM(付属資料2参照)に基づいて作成した評価グリッドを評価の枠組みとして適用し、パキスタン側関係者及び日本人専門家に対してインタビューを行うとともに、Pak-EPA及びPunjab-EPAのラボラトリーを視察した。

本評価調査における主なデータ収集方法及び情報源は以下のとおりである。

- ◆ R/D、M/M、PDM、P/O、事前調査報告書、基本設計報告書等の計画文書
- ◆ 事業進捗報告書・年次業務完了報告書・中間レビュー報告書等のプロジェクト関連資料
- ◆ パキスタン政府の政策関連文書
- ◆ Pak-EPA及びPunjab-EPA関係者へのインタビュー
- ◆ Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan-EPA関係者への電話インタビュー(ただし、一部のKP-EPA、Balochistan-EPA関係者に対しては直接インタビューが実施された)
- ◆ 日本政府の政策関連文書
- ◆ 日本人専門家へのインタビュー
- ◆ 事業成果共有ワークショップの観察
- ◆ 視察(Pak-EPA及びPunjab-EPAのラボラトリー)

1-5-2 評価項目

(1) プロジェクトの実績の確認

プロジェクトの実績は投入、アウトプット、プロジェクト目標及び上位目標の各項目について、付属資料2に示すPDMにある指標を基にその達成状況（または達成見込み）を確認した。

(2) 実施プロセスの確認

プロジェクトの実施プロセスについては、活動の進捗状況、マネジメント・コミュニケーションのあり方等の視点より、プロジェクトが適切に運営されたかどうか検証した。さらに、実施プロセスの検証により、プロジェクト効果の発現に係る諸要因を抽出した。

(3) 評価5項目に基づく評価

上記 (1) (2) の検証結果に基づき、プロジェクトを評価5項目（妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性）の観点から検証した。各項目の内容は以下のとおりである。

妥当性:

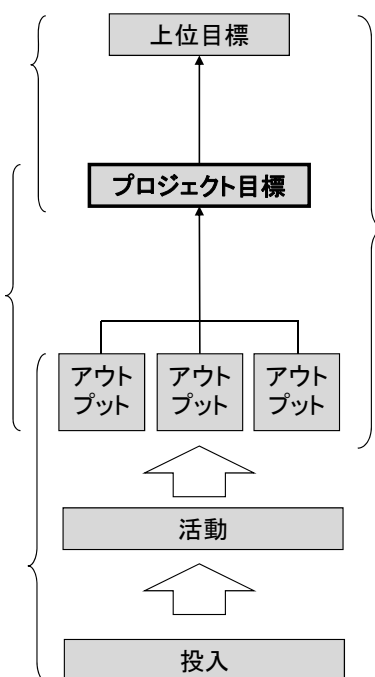
プロジェクトのめざす効果(プロジェクト目標と上位目標)が相手国・日本の政策と整合性をもっているか、受益者のニーズに合致しているか、プロジェクトのデザインは効果発現の手段として適切か、という観点から検討する。

有効性:

プロジェクト目標の達成度合い、アウトプットとプロジェクト目標の因果関係、という観点から検討する。

効率性:

プロジェクトの投入から生み出されるアウトプットの程度について、投入のタイミング、質、量という観点から妥当であったか検討する。



インパクト:

プロジェクトが実施されたことにより生じる波及効果(上位目標を含む)について、当初予期しなかった効果も含め検討する。

持続性:

事業終了後、プロジェクトで発現した効果が持続する見込みはあるかという点について、政策・制度・財政・技術的な観点から検討する。

出所：新JICA事業評価ガイドライン第1版を参考に調査団作成

図 - 1 評価5項目の概要

1 - 6 プロジェクトの概要

(1) 協力期間：2009年2月16日～2012年2月15日（3年間）

(2) カウンターパート機関

連邦政府：パキスタン環境保護局（Pak-EPA）

州政府：パンジャブ州環境保護局（Punjab-EPA）

シンド州環境保護局（Sindh-EPA）

カイバル・パクトゥンクワ（KP）州環境保護局（KP-EPA）

バロチスタン州環境保護局（Balochistan-EPA）

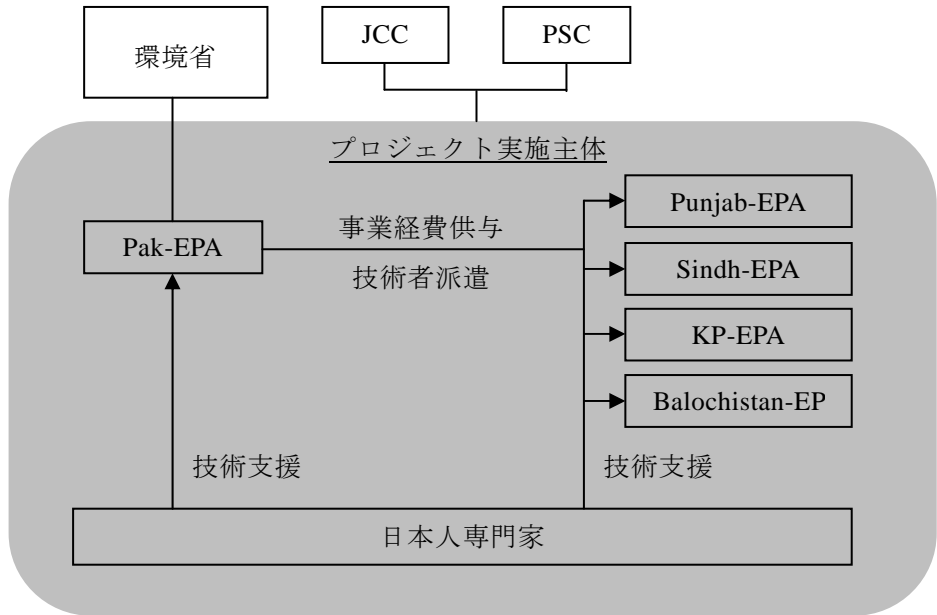
(3) PDM概要（2011年3月改訂版）

上位目標	連邦政府環境保護局（Pak-EPA）及び州EPAに環境モニタリングシステムが整備されて、機能する。	
プロジェクト目標	Pak-EPA及び州EPAの大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化される。	
アウトプット	1	Pak-EPA及び州EPAが環境モニタリング計画を策定できる。
	2	Pak-EPA及び州EPAが、採取、計測及び分析を国家環境基準（NEQS）に基づき測定することができる。
	3	Pak-EPA及び州EPAにおいて、ラボラトリー管理システムが改善され、QA/QCシステムが導入される。
	4	Pak-EPA及び州EPAが国際的に認知された環境基準あるいはNEQSに基づき、モニタリングデータを解析、評価できる。
	5	パキスタンの環境データ管理システムに基づき、Pak-EPA及び州EPAがモニタリングデータを整理し一般に公開できる。

(4) 実施体制

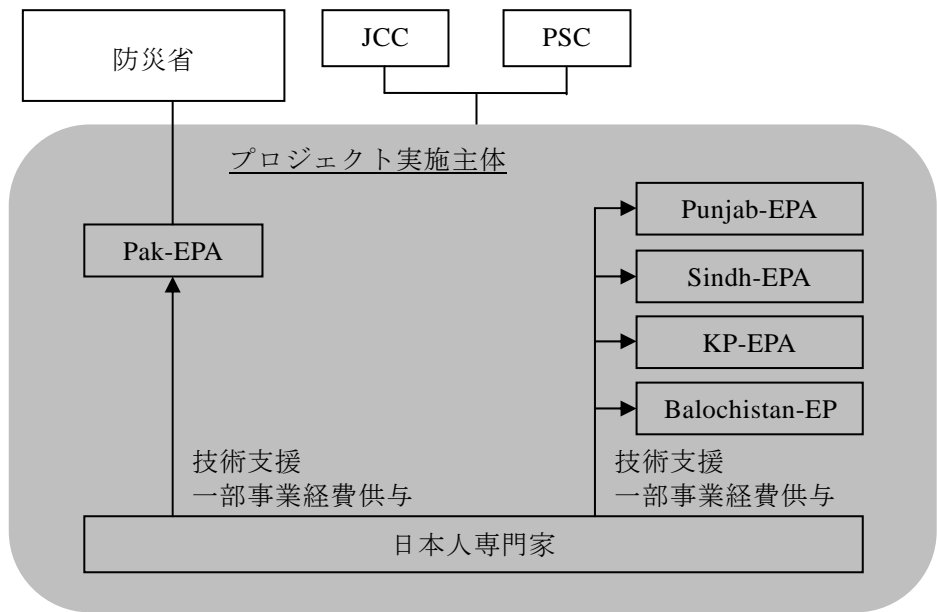
以下の図-2、図-3は本プロジェクトの実施体制に関する概念図である。2011年6月末にPak-EPAの上部機関である環境省が解体されたことから、実施体制は図-2から図-3へと変容している。ここで注視すべきは、環境行政が連邦政府から州政府へと分権化されたことにより、Pak-EPAと各州EPAの関係が変化したことである。2011年6月までは、Pak-EPAが予算と人材を確保し、州EPAに分配・派遣するという体制であった。これが、7月以降は予算・人材とも州EPAが独自に確保して事業を実施するという体制になった。

図-2で示された実施体制は、2006年に実施された無償資金協力事業「環境監視システム整備計画（EMS）」において設計されたもので、①無償資金事業及び技術協力プロジェクトを実施するためにPak-EPAが新規スタッフ120名（以下、EMSスタッフと称する）を雇用し各EPAに派遣する、②当初2年間はEMSスタッフの人件費・無償資金事業で供与した機材の維持費・ラボ用の試薬等の経費を連邦政府が負担する（開発予算書であるPC-1に基づく事業実施）、③3年目以降は各EPAがEMSスタッフを州政府の予算で再雇用し事業経費に関しても州政府が負担する、という枠組みが採用された。なお、③の条件は各州EPAが2003/04年度の年次予算に対して約2倍（1.8～2.3倍）の予算を計上するという前提で試算されている。



出所：調査団作成

図 - 2 環境省解体時までの実施体制図（2009年～2011年6月）



出所：調査団作成

図 - 3 環境省解体以降の実施体制図（2011年7月～現在）

第2章 プロジェクトの実績と現状

2-1 投入実績

プロジェクトが開始された2009年2月からの投入実績は以下のとおりである。なお、詳細については合同評価報告書Annex IV（付属資料4）を参照のこと。

(1) 日本側の投入実績

専門家	5分野の専門家13名（チーフアドバイザー/モニタリング計画、水質モニタリング、大気モニタリング、QA/QC、データ解析）が派遣された（プロジェクト終了時までの人月は合計で 104.63MM）。
本邦研修	12名の研修員が本邦研修に参加した。
資機材供与	資機材供与は無償資金協力事業で実施されたため、本プロジェクトでは行っていない。ただし、機材修理・スペアパーツ及び試薬等の消耗品については、これまでに1,837万8,525ルピー（約1,589万円）分の供与が行われた。
ローカルコスト	現地業務費としてこれまでに約1,838万円が支出された。

(2) パキスタン側の投入実績

C/Pの配置	2011年10月時点で19名がC/Pとしてプロジェクト活動に従事している。
ローカルコスト	機材修理・スペアパーツ・消耗品等の諸経費、及び一部のC/P給与として、これまでに約4,769万5,000ルピー（約4,123万円）が支出された。
施設の提供	Pak-EPA及び各州EPAにおいてプロジェクト事務所が提供された。また、各EPAのラボラトリーがプロジェクトのサンプル分析目的で使用された。

2-2 アウトプットの達成状況

終了時評価時点における各アウトプットの達成状況は以下のとおりである。

アウトプット1：Pak-EPA及び州EPAが環境モニタリング計画を策定できる。	
全体的な達成状況： ・パイロットエリアにおける環境モニタリング計画が全EPAの水質部門・大気部門において策定された。策定作業に従事したスタッフは、環境モニタリング計画の自主策定が可能であると認識している。	
指標1-1 環境モニタリング計画（大気・水質）策定のための責任者が、各州において適切に人選される。	達成状況： ・全EPAにおいて環境モニタリング計画策定の責任者が特定され、彼らの下で計画が策定された。 ・ただし、今後の計画策定に関しては、責任者が変わる可能性もあり、人選に関しては柔軟に考える必要がある。
指標1-2 環境モニタリング計画作成のための技術ガイドラインがPak-EPAにおいて作成される。	達成状況： ・環境モニタリング計画のガイドラインである“Guideline for Water Quality Monitoring（Ver.2）”及び“Environmental Monitoring Guideline for Air（Draft）v2”がPak-EPAによって作成された。

<p>指標1-3</p> <p>以下のパイロットエリアにおける環境モニタリング計画が作成される。</p> <p><大気質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA.</p> <p><大気質：排ガス> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA.</p> <p><水質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA and Balochistan EPA.</p> <p><水質：排水> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA and Balochistan EPA.</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいてパイロットエリア（パイロットエリアは、環境大気・排ガス・環境水質・排水の4区分それぞれに設定された）における環境モニタリング計画が作成された。
---	---

アウトプット2：Pak-EPA及び州EPAが、採取、計測及び分析を国家環境基準（NEQS）に基づき測定することができる。

全体的な達成状況：

- ・全EPAの水質・大気部門において、NEQSを参照しながらサンプル採取・計測及び分析が行われている。

<p>指標2-1</p> <p>Pak-EPA、Punjab-EPA、Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan EPAの連携により以下の項目が作成される。</p> <p><水質>NEQS 30項目の標準作業手順書（SOP）</p> <p><大気質：環境>8項目の標準作業手順書（SOP）</p> <p><大気質：排ガス>専門家によって指定されるNEQS 15項目の標準作業手順書（SOP）が作成される。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<水質>“Standard Operational Procedure For Environmental Water Quality Monitoring in Pakistan Under EMS Project Version - 2”が作成された。本SOPには、サンプル採取方法及びNEQS 32項目の作業手順が記されている。 ・<環境大気>“Standard Operating Procedures for Measurement of Ambient Air”が作成された。本SOPには、NEQS 8項目の作業手順が記されている。 ・<排ガス>“Standard Operating Procedures for Measurement of Stationary Emission Gases”が作成された。SOPには、NEQS 15項目の作業手順が記されている。
---	--

<p>指標2-2</p> <p>Pak-EPA、Punjab-EPA、Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan EPAの連携により、測定機材維持管理計画及びマニュアルが作成され、整備される。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機材の維持管理計画及びマニュアルは既に作成されている。内容としては、14種類の機材を対象として、維持管理・検査の方法、維持管理計画、故障時の対策が記されている。
---	--

<p>指標2-3</p> <p>分析に係る精度管理記録と記録簿が以下において保管される。</p> <p><大気自動測定局> Pak-EPA and Punjab-EPA</p> <p><分析機材>Pak-EPA, Punjab-EPA and Singh-EPA</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Pak-EPA及びPunjab-EPAにおいて、大気自動測定局の精度管理記録が保管されている。 ・ Pak-EPA、Punjab-EPA、Sindh-EPAにおいて、主な機材に関する記録簿がつけられている。
<p>指標2-4</p> <p><水質>Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPAにおいて対象項目の精度管理試験用サンプルの分析結果が20%以内に収まる。</p> <p><大気質：環境> Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPAにおいて大気測定器の校正誤差が4%以下となる。</p> <p><大気質：排ガス> Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPAにおいてPG250の校正誤差が4%以下となる。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <水質>Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPAにおいて精度管理試験が行われ、一定水準の精度が保たれていることが実証された。具体的な分析結果は、ニッケル・銀・鉄が20%以内（Pak-EPA）、化学的酸素要求量（Chemical Oxygen Demand：COD）・総（全）粒子状物質/懸濁物質（Total Suspensoid Solid：TSS）・総（全）溶存態物質/蒸発残留物（Total Dissolved Solid：TDS）が20%以内（Punjab-EPA）、TSS・TDSが20%以内（Sindh-EPA）であった。 ・ <環境大気>Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPAにおいて大気測定器の校正誤差が計測された。誤差が4%以下となった測定器の割合は、70%（Pak-EPA）、40%（Punjab-EPA）、50%（Sindh-EPA）であった。 ・ <排ガス>Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPAにおいてポータブルガス分析計PG250の校正誤差が計測された。誤差が4%以下となった分析計の割合は、60%（Pak-EPA）、80%（Punjab-EPA）、60%（Sindh-EPA）であった。

<p>アウトプット3：Pak-EPA及び州EPAにおいて、ラボラトリー管理システムが改善され、QA/QCシステムが導入される。</p>	
<p>全体的な達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全EPAにおいてQA/QCシステムが整備されている。 	
<p>指標3-1</p> <p>各EPAにおいてラボラトリー管理マニュアルが作成される。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全EPAにおいてラボラトリー管理マニュアルが作成された。
<p>指標3-2</p> <p>各EPAのワークプロセスフローにおいてQA/QCの責任者が人選される。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全EPAにおいてQA/QCの責任者が特定された。
<p>指標3-3</p> <p>QA/QC活動計画が策定される。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 全EPAにおいてQA/QC活動計画が策定された。

<p>アウトプット4：Pak-EPA及び州EPAが国際的に認知された環境基準あるいはNEQSに基づき、モニタリングデータを解析、評価できる。</p>	
<p>全体的な達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいて、モニタリングデータの解析・評価がNEQSを参照しながら行われている。 ・水質モニタリング研修で行われたデータ解析に関する能力評価によると、EPA技術者の理解度は研修を通じて（5段階評価の）2.3から3.9に改善された。 	
<p>指標4-1</p> <p>以下のEPAにおいて河川水質及び環境大気質が国際的に認知された環境基準で解析・評価できる。</p> <p><大気質：自動観測局> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p> <p><水質：汚濁源> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA</p> <p><水質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・環境大気及び排水のモニタリング活動については、全EPAにおいて、NEQSを参照しながらデータ解析・評価が行われている。 ・環境水質のモニタリング活動については、NEQSが存在しないため、全EPAにおいて日本の基準を参照しながらデータ解析・評価が行われている。
<p>指標4-2</p> <p>得られたデータに基づき汚染源、汚染負荷を推定される</p> <p><大気質：自動観測局> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p> <p><水質> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいて汚染源のリストが作成されている（ただし、1つのEPAは未完成）。 ・全EPAにおいて汚染負荷の推定計算が行われている（ただし、1つのEPAは未完成）。
<p>指標4-3</p> <p>以下の環境管理計画がパイロット地区において作成される。</p> <p><大気質：自動観測局> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA</p> <p><水質> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいて、パイロット地区（水質・大気）における環境管理計画が作成されている。

<p>アウトプット5：パキスタンの環境データ管理システムに基づき、Pak-EPA及び州EPAがモニタリングデータを整理し一般に公開できる。</p>	
<p>全体的な達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データ整理については全EPAで行われている。 ・現段階で定期的なデータ公開を実施しているのはKP-EPAのみである。 	
<p>指標5-1</p> <p>Pak-EPAにおいて環境モニタリングデータ管理システムが構築される。</p>	<p>達成状況：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・“Establishing EMIS : Environmental Monitoring Information System”が作成された。 ・環境大気データについては、全EPAのデータがPak-EPAに自動送付される体制が整備された。

<p>指標5-2 Pak-EPA及びPunjab-EPAにおいてウェブ上の(環境モニタリング)データが更新される。</p>	<p>達成状況： <ul style="list-style-type: none"> ・Pak-EPAについては、2011年12月8日にウェブ上でのデータ公開が承認されたため、近日中に公開される見込みである。 ・Punjab-EPAについては、現在、データのウェブ上公開を認めてもらう要請書を行政に提出した。 </p>
<p>指標5-3 プロジェクト期間内に、少なくとも1つのパイロットエリア環境モニタリング報告書が公開される。</p>	<p>達成状況： <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいて環境モニタリング報告書は作成されているが、一般公開には至っていない。ただし、Pak-EPAについては、既にデータ公開が承認されたため、近日中に報告書が一般公開される予定である。 </p>

2 - 3 プロジェクト目標の達成状況

終了時評価時点におけるプロジェクト目標の達成状況は以下のとおりである。

<p>プロジェクト目標：Pak-EPA及び州EPAの大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化される。</p>	
<p>全体的な達成状況： <ul style="list-style-type: none"> ・大気モニタリング活動に従事する技術者を対象として実施された能力評価（モニタリング活動に従事しはじめた当初と直近の理解度及び技量の比較で、評価項目は同一である）によると、平均で18%から34%へと大気モニタリングの理解度及び技量が向上している。 ・終了時評価においてインタビューを行ったすべてのEPA関係者（EPA幹部及び技術者）が、本プロジェクトの実施を通じて、EPA技術者が環境モニタリング活動の実施能力を向上させたと認識している。 </p>	
<p>指標1 Pak-EPAと少なくとも1つの州EPAにおいて、パイロットエリアにおける環境水と環境大気質の解析・評価を含む環境レポートが発行される。</p>	<p>達成状況： <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいて、パイロットエリアの環境レポートが作成されているが、一般公開には至っていない。ただし、Pak-EPAについては、既にデータ公開が承認されたため、近日中にレポートが一般公開される予定である。 </p>
<p>指標2 Pak-EPAにおいてNEQSに基づき一定精度のモニタリング結果が得られる。</p>	<p>達成状況： <ul style="list-style-type: none"> ・指標2-4で示されているとおり、モニタリング結果は一定水準の精度を確保している。 </p>
<p>指標3 Pak-EPAと少なくとも1つの州EPAにおいて、規則とマニュアルが整備され、QA/QCシステムが開始される。</p>	<p>達成状況： <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAにおいてQA/QCシステムの規則とマニュアルが整備され、部分的にはあるが、主要機材のログブックの作成など具体的な取り組みが開始されている。 </p>

2 - 4 上位目標の達成見込み

終了時評価の実施時点における上位目標及び指標の達成見込みは以下のとおりである。

上位目標：連邦環境保護庁（Pak-EPA）及び州EPAに環境モニタリングシステムが整備されて、機能する。	
<p>全体的な達成見込み：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上位目標の達成は、プロジェクト終了後のモニタリング予算及び技術者の確保状況しだいである。現段階では、Punjab-EPA及びKP-EPAがモニタリング活動に関する開発予算（PC-1）を既に確保し、また技術者のポストも確保されていることから、両州における上位目標達成見込みは高いといえる。 ・他のEPAにおいても、現在、予算及び技術者ポストの確保に向けた準備を進めており、上位目標達成の見込みはある。 	
<p>指標1</p> <p>それぞれのEPAが環境モニタリングのための予算を確保できる。</p>	<p>達成見込み：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Punjab-EPA及びKP-EPAは既にPC-1を確保し、他のEPAにおいても予算確保に向けた準備を進めている。
<p>指標2</p> <p>それぞれのEPAが彼ら自身で環境モニタリング計画を作成する。</p>	<p>達成見込み：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Punjab-EPAの水質部門では、新たなエリアの環境モニタリング計画を彼ら自身で作成した。 ・アウトプット1の項で記載しているとおり、基本的には彼ら自身で環境モニタリング計画を作成できる状況にある。
<p>指標3</p> <p>Pak-EPAと州EPAが定期的に環境レポートを発行する。</p>	<p>達成見込み：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全EPAが環境レポートを作成しており、具体的な発行方法が合意され、予算が確保されれば、定期的な発行が可能になると考えられる。

2 - 5 プロジェクトの実施過程について

2 - 5 - 1 活動の進捗状況

本プロジェクトは、2006年度無償資金協力「環境監視システム整備計画」により供与された機材を用いて実施するという前提で形成されたが、2007年に機材が供与された際に一部が適切に設置されておらず、また、一部が計画停電の際に生じる過電流によって故障し、その後の修理が行われないなど、2009年2月のプロジェクト開始時点において多数の機材が機能していない状態であった。このため、第1年次は機材修理に活動の焦点があてられた。また、第3年次においては、2011年6月末をもってEPAの上部機構である環境省が解体され、7月以降の予算及び実施体制が不透明な状態となったため、活動開始を9月に遅延させた。これらの点を除けば、プロジェクト活動はおおむね計画どおりに実施されている。

2 - 5 - 2 マネジメント及びコミュニケーション

(1) マネジメント体制

プロジェクトの実施体制は図-2及び図-3で示したとおりであり、マネジメントに係る重要な意思決定はJCC及びPSCで行われてきた。JCCは各EPAの幹部が構成員となってプロジェクト実施に関するモニタリング及び必要な意思決定を行い、PSCは各EPAの幹部及び他省庁の関係者が構成員となって当該省庁との調整を行う役割を担っている。これまでのJCC及び

PSC開催状況は以下のとおりである。

		主な議事
第1回JCC	2009年4月8日	<ul style="list-style-type: none"> ・インセプション・レポート ・プロジェクト経費負担（パキスタン側・日本側） ・活動計画・予算案
第2回JCC 第1回PSC	2010年2月16日 2010年2月17日	<ul style="list-style-type: none"> ・EMSスタッフの雇用継続 ・活動計画
第3回JCC	2010年7月2日	<ul style="list-style-type: none"> ・中間レビュー報告書 ・PDM改訂（Ver.1） ・PC-1の延長
第4回JCC 第2回PSC	2011年3月2日 2011年3月3日	<ul style="list-style-type: none"> ・実施過程における諸課題 ・PDM改訂（Ver.2） ・環境省解体後の予算案及びEMSスタッフの継続雇用

これまで、JCC及びPSCにおいてプロジェクト実施上の諸課題が議論され、重要な意思決定が行われてきたが、それらの決定事項は必ずしも適切に実施されているわけではない。例えば、第4回JCC及び第2回PSCにおいてEMSスタッフの継続雇用及び隔月の関係者会合開催が決定されたが、終了時評価時点において、EMSスタッフの契約更新は行われておらず、隔月会合も開催されていない。

(2) コミュニケーション

EPA幹部・EPA技術者・日本人専門家間のコミュニケーションは基本的に良好であるが、以下の2点については課題が観察された。①KP-EPA及びBalochistan-EPAのスタッフと日本人専門家間の意思疎通、及び②各EPA内部における技術情報の共有。前者は、治安上の理由により、日本人専門家がKP-EPA及びBalochistan-EPAを直接訪問できなかったことに起因しており、後者は、各EPA内部で技術情報の共有方法が確立されていないことが原因である。

2-5-3 中間レビュー調査における提言

以下の表は中間レビューでの提言と、これまでの対応について取りまとめたものである。

中間レビュー時の提言	これまでの対応
カウンターパートの人数増加	・予算上の制約のため実現できず。
適切な機材維持	・プロジェクト活動を通じて機材の維持は適切に行われるようになった。
低コスト消耗品の調達	・具体的な取り組みは行われていない。スペアパーツ・試薬など、消耗品の多くは輸入品であり、低コストの国内代替品を求めるのは困難である。
高い技術力をもつスタッフのKP-EPA及びBalochistan-EPAへの派遣	・比較的高い技術力をもつPak-EPAとKP-EPAのスタッフがBalochistan-EPAを訪問し、機材管理に関する助言を行った。

プロジェクト責任者による出費の一時立て替え	・具体的な取り組みは行われていない。基本的に、事業経費を個人資金で立て替えることは不適切である。
-----------------------	--

2-5-4 PDMの修正

これまでにPDMの修正が2度行われた。具体的な修正点は以下のとおりである。

第1回修正 (2010年7月2日)	<ul style="list-style-type: none"> ・NEQSに2つの曖昧なパラメーターがあったため（総毒性金属及び除草剤）、これらを対象から除外した。しかし、最終的には、これらのパラメーターについても研修の中で取り扱われた。 ・標準作業手順書（SOP）の取り扱い範囲を具体的に設定した。 ・環境モニタリング報告の内容をパイロットサイトにおける情報に限ることとした（当初の対象範囲は国・州全体）。 ・環境管理計画の位置づけを、法的拘束力をもつ計画ではなく、自主的計画に変更した。
第2回修正 (2011年3月2日)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本人専門家がKP-EPA及びBalochistan-EPAを訪問できないことから、両EPAを対象とした指標内容を実現可能な水準に変更した。

2-5-5 プロジェクト効果の発現に係る諸要因

(1) 連邦政府予算について

表-1は、無償資金協力及び本プロジェクトに関するパキスタン連邦政府側の予算状況である。2005年10月に発生した大地震後の復興及びテロ対策に対して予算の多くが振り分けられたため、既存のPC-1予算は全省的に削減されている。

表 - 1 無償資金協力及び本プロジェクトに関するパキスタン連邦政府側予算

(単位：百万ルピー)

年度 (7月～6月)	PC-1における承認額	年次予算額	執行額	プロジェクトの実支出	
					(対PC-1比)
2004/05	13.7	15.0	15.0	13.7	100%
2005/06	0.7	112.3	62.3	0.7	100%
2006/07	533.7	580.0	663.0	637.8	120%
2007/08	10.7	203.8	10.8	10.7	100%
2008/09	147.0	147.0	43.6	10.1	7%
2009/10	527.1	110.0	20.4	20.3	4%

注：承認額はPC-1（複数年計画）の承認額、年次予算額は毎年の決定額である。

出所：PW-Proforma-002, Pak-EPA

本プロジェクトは2008/09年度に開始しているが、2008/09年度及び2009/10年度とも実際のプロジェクト支出額はPC-1予算の1割にも満たない状況である。2010/11年度の予算執行は、2010年8月に発生した大洪水からの復旧事業に多くの予算が振り分けられたことから、更に厳しい状況になっていることが予想される。このような予算上の制約は、パキスタン側の費用負担を困難にし、結果として、JICA側が機材維持費などの経費を負担することになった。

(2) 環境省の解体について

パキスタン連邦政府は、憲法の第18次改訂において行政機能の一部を州政府に分権することを決定した。この決定に基づき、環境行政の管轄は連邦政府から州政府に移譲され、環境省は2011年6月末で解体された。本プロジェクトのパキスタン連邦政府予算は、Pak-EPAが環境省を通じて提出し、承認された開発予算（PC-1）に基づいて支出されていることから、環境省の解体（州政府への分権）と同時に、本プロジェクトの各州EPA部分の予算も州政府へと分権移譲された。このため、2011年6月までは本プロジェクトのPC-1に基づきPak-EPAが当該予算を各州EPAに配分していたが、7月以降は、各州EPAが独自の予算書（PC-1）を作成し、州政府に対して予算要求する必要性が出てきた。しかし、予算認可は時間を要するため、実質的に2011年7月以降の各州EPAプロジェクト予算は支出されず、プロジェクトの実施に極めて重大な影響を与えた。以下は、環境省解体に際して取られた各EPAの対応状況である。

1) Pak-EPA

本プロジェクトのPC-1自体は環境省解体後も有効であり、連邦政府（Pak-EPA）に割り当てられた予算は継続して使用可能であった（上述のとおり、各州EPAは条件が異なっていた）。また、EMSスタッフの契約は2011年11月まで延長され、現在は2012年6月までの再延長を手続中である。

2) Punjab-EPA

州政府は機材維持費として5,000万ルピーを環境モニタリング活動に配分した。EMSスタッフの契約については延長手続きが行われていない。

3) Sindh-EPA

予算額2億ルピーのPC-1が策定され（期間は2011年7月から3年間）、現在も州政府において検討中である。このうち、5,000万ルピーが2011年7月から2012年6月までの予算として割り当てられている。Punjab-EPA同様、EMSスタッフの契約延長手続きは行われていない。

4) KP-EPA

環境保全に関連するPC-1が9件あり、そのうちの1件において、280万ルピーを2011年7月以降の本プロジェクト予算として追加計上した。しかし、予算執行が行われていないことからEMSスタッフの契約は更新されておらず、現在はモニタリング活動を休止している。

5) Balochistan-EPA

本プロジェクトにおいて水質・大気モニタリング活動を担う各1名のスタッフはBalochistan-EPAの常勤であり、EMSスタッフではないことから、スタッフ契約の問題は生じていない。

(3) カウンターパートの人数について

無償資金協力事業及び本プロジェクトでは、パキスタン連邦政府が120名のスタッフを新規雇用してプロジェクトに従事させる計画であったが、2007年3月時点で雇用されていたのは28名にとどまった。その背景には、①連邦政府が国家公務員の新規採用をしばしば禁止したこと、②連邦政府が雇用した人材をのちに州政府が直接再雇用することは制度上困難であること、という理由があった。一方、各EPAは連邦政府から派遣されてきたEMSスタッフとは別に、独自で技術者を養成し、彼らの一部は本プロジェクトの実施にも関与した。しかし、その人数は少なく、全体としてカウンターパート数は大きく不足していた。この

ため、各技術者の担当範囲が広くなり、個々人の負担を高めることにつながった。

(4) 計画停電について

パキスタンでは電力不足に対応するため全国的に計画停電が実施されている。本プロジェクトにおける計画停電の問題は、停電終了時に過電流が発生し、測定機材への負荷がかかることである。実際、過電流が原因とみられる故障は多数発生している。一部のEPAでは無停電電源装置（UPS）及び自動電圧調整器を導入し、過電流による機材への負荷を緩和しているが、その数は不十分であり、問題解決には至っていない。

(5) 日本人専門家の行動範囲について

日本人専門家によるKP州及びBalochistan州への訪問は禁じられているため、KP-EPA及びBalochistan-EPAにおけるラボラトリーでの直接的な技術指導は一度も行われなかった（2005年に行われた無償資金協力事業の基本設計調査時には訪問可能であった）。このため、両EPAのモニタリング実施能力改善度は限られたものとならざるを得なかった。

第3章 評価5項目による評価結果

3 - 1 妥当性

本プロジェクトは、パキスタンの環境汚染対策という国内ニーズに対応する案件であり、またパキスタンの環境政策及び日本の対パキスタン援助方針とも十分に合致している。このため、プロジェクトのデザインは適切性に欠けるものの、妥当性は基本的に高いと評価する。

パキスタンでは、自動車の排気ガスや生活排水・工業廃水等により、大気汚染や水質汚染が進行し、日本やWHOの環境基準値を20～90%超過している。これらの環境問題を解決するためには、関係機関が汚染状況を把握し、具体的な対策を立案する必要がある。環境モニタリングはこのような活動を実施するための最初のステップであり、その必要性は極めて高い。

政策面においても、パキスタン政府は1993年に国家自然保護戦略を策定し汚染問題を中心的課題のひとつとして位置づけている。また、環境保護法の制定（1997年）、国家環境実行計画（2001年）及び国家環境政策（2005年）の策定など、環境問題に対する政策的取り組みを進めてきている。

日本政府は2005年にパキスタンの国別援助プログラムを策定し、環境対策を優先分野のひとつとして位置づけている。そして、大気及び水質汚染をはじめとする都市の環境問題を解決すべき課題として述べている。

本プロジェクトのデザインは、2006年に実施された無償資金協力「環境監視システム整備計画」の中で基本的な設計が行われたが、EPAスタッフのモニタリング能力を向上させるという考え方は適切であるものの、プロジェクトの規模及び実施体制という点でデザイン上の問題を抱えていたと指摘し得る。まず、規模については、全国5つのEPAをすべて直接的な技術移転の対象とし、かつ、内容についても大気・水質の検査技量にとどまらず、全体計画の策定能力及びデータ発表に係るシステム構築まで活動対象としていた点について、プロジェクト開始時点におけるEPAスタッフの技量がかかなり低いことを考え合わせると、適切性に欠けていたといえる。環境モニタリングの技量を向上させるためには一通りの研修実施では不十分であり、研修受講後、日常的な活動の中で頻繁にコーチングを行っていく必要がある。しかし、技術移転対象機関が5カ所では日常的な支援活動を各EPAで実施することはほぼ不可能である。また、内容についても、例えば第1フェーズではラボにおける分析技術に絞り込むなど、活動対象範囲を絞り込むことでプロジェクト活動をより充実させることが可能であったと考えられる。

実施体制については、連邦政府が120名の新規人材を雇用して各州に派遣し、当初2年間は連邦予算で事業経費を賄い、その後は人材・予算負担とも州EPAに移管する計画となっていた。そして、州EPAに事業を移管する際の前提として、各州EPAは年次予算を倍増させることが求められていた。しかし、特殊な事情がない限り、各行政機関が予算を倍増させることは極めて困難であり、「州EPAによる予算倍増」を前提とした計画は実現可能性に欠けるといわざるを得ない。また、連邦政府が雇用した人材を州EPAに移管するという前提も、連邦国家であり、州ごとに人事制度が異なるパキスタンにおいては実現可能性に欠けるデザインであったといえる。

3 - 2 有効性

プロジェクト目標の達成度合い及びプロジェクト目標達成に対する各アウトプットの貢献という観点からみると、有効性は高い。

本プロジェクトの実施を通じて、各EPAにおける環境モニタリング活動の実施能力は相対的ながら大幅に高まり（大気モニタリングの理解度及び技量が18%から34%に向上、水質モニタリングの理解度が5段階評価で2.3から3.9に向上）、終了時評価の実施時点においてプロジェクト目標は達成されていた。また、向上した実施能力分野は、モニタリング計画立案（アウトプット1）、サンプリング・実験室分析（アウトプット2）、QA/QC計画（アウトプット3）、データ分析（アウトプット4）、データ取りまとめ（アウトプット5）と多岐にわたっており、各アウトプットはプロジェクト目標の達成に貢献したといえる。

ただし、各EPAの環境モニタリング実施能力が大幅に向上し、関連活動を一通り実施できる水準に達したとはいえ、それは決して十分な水準に達したということではない。現状は、大気モニタリングの理解度及び技量が34%、水質モニタリングの理解度が5段階評価の3.9であり、依然として改善の余地は残されている。

3 - 3 効率性

投入の実施状況及び投入から生み出される成果の程度という観点からみると、効率性は高い。

本プロジェクトの実施期間中、機材故障によるメンテナンス作業（第1年次）、2010年に発生した洪水被害対策への資金需要によるEPA予算削減、2011年6月環境省解体による州EPA活動予算の消滅など、度重なる外部条件の変化が発生した。特に、環境省解体は「プロジェクト期間中、モニタリング活動実施のための予算・人材が各州EPAに配分される」というPDMの前提条件が崩れた状態として捉えることが可能であったため、2011年7月から2カ月間一時プロジェクトを停止した。その間、各C/P機関が予算確保の申請を積極的に行ったのを受け、2011年9月からプロジェクトは再開された。このような事情があったにもかかわらず、全体としてインプットは適切に行われ、アウトプット及びプロジェクト目標がほぼ達成されたことは、特筆すべきである。

3 - 4 インパクト

上位目標の達成見込み、及びその他の波及効果をみると、インパクトはある程度高いと見込まれる。

まず、上位目標の達成見込みであるが、これは各州によって状況が異なる。各州EPAは、モニタリング計画の策定、サンプルの採取及び分析、データ取りまとめ、報告という一連のモニタリング活動が実施できるようになり、その意味で、各州ともモニタリングシステムは形成されつつあるといえる。しかし、このシステムが実際に機能するためには、モニタリング活動の予算が配分され、技量を高めたスタッフが継続的に業務に携わることが前提となる。この点に関し、現時点においてプロジェクト終了後の予算が確保されているのはPunjab-EPAとKP-EPAの2組織で、他のEPAは現在PC-1の承認等を待っている段階である。このような状況をかんがみると、Punjab-EPAとKP-EPAに関しては上位目標達成の可能性が高いと考えられ、他のEPAについては、基本的に予算状況しだいであるといえる。以下の表は、各州EPAの予算・スタッフの現状について取りまとめたものである。

<p>1) Pak-EPA</p> <p>Pak-EPAはプロジェクト終了後にPC-4（プロジェクトのアセスメント）を実施し、その後、モニタリング活動予算は経常予算（Non-Development Budget）から支出するよう承認を得る計画を立てている。EMSスタッフは、新たにつくられるポストの選考過程を経て採用されることが期待される。ただし、この計画の実現可能性は計画局(Planning Commission)によって実施されるPC-4の結果しだいである。</p>
<p>2) Punjab-EPA</p> <p>既に「Establishment of Air Quality Monitoring System in the Punjab」という3年間のPC-1が承認され、2011/12年度の年次開発プログラム書に記載されている。名称は大気となっているが、水質関係の活動も含まれている。EMSスタッフは、このPC-1でつくられるポストの選考過程を経て採用されることが見込まれている。</p>
<p>3) Sindh-EPA</p> <p>現在、モニタリングに関する新たなPC-1が準備されている段階である。</p>
<p>4) KP-EPA</p> <p>KP-EPAは、本プロジェクトとは別に、KP-EPAとして環境モニタリング活動に関するPC-1を確保しており、今後は、本プロジェクトを含めた新たなPC-1を形成することにより活動を継続していく計画である。ただし、本プロジェクトを担ってきたEMSスタッフは環境省が解体したあとの2011年7月より給料を受け取っていないことから、実際に本プロジェクトがKP-EPAのPC-1の中で位置づけられるのかどうか不明である。</p>
<p>5) Balochistan-EPA</p> <p>現在、モニタリングに関する新たなPC-1が準備されている段階である。スタッフについては、水質・大気モニタリング活動を担う各1名のスタッフがEPAの常勤であり、EMSスタッフではない。</p>

その他の波及効果として、環境裁判所に提出するデータの質的向上が挙げられる。環境汚染に関する問題が環境裁判所に提訴された際、各州EPAは当該事例のサンプルを採取・分析してデータを環境裁判所に提出するわけであるが、本プロジェクトの実施により、各州EPAはすべてのNEQS指標に関するデータを提出できるようになった。

また、「国家大気プログラム（Pakistan Clean Air Program）」も、本プロジェクト実施によって得られた大気データの分析を踏まえて提言・採択されたものであり、波及効果のひとつとして位置づけることができる。

負の波及効果については観察されていないが、今後の可能性として、各EPAが分析能力を高めたことにより、重金属や有機溶媒などの物質を使用する頻度が高まることも考えられる。現時点ではこれらの物質の処理は適切に行われているが、将来においても、QA/QCシステムに従い、これらの物質の処理を適切に実施していくことが肝要である。

3 - 5 持続性

前項において記述したとおり、各EPAが環境モニタリング活動を持続的に実践していくためには、各EPAがモニタリング活動の予算を確保し、技量を高めたスタッフが継続的に業務に携わることが前提となる。その意味で、持続性の担保は予算及びEMSスタッフの確保次第（すなわち、財政面・組織面での条件次第）であるといえる。

現時点において、プロジェクト効果の持続性は各州によって異なる。Punjab-EPAでは既に予算額8,200万ルピーの新PC-1（3年間）が承認されており、現EMSスタッフの再雇用を意図した技術系ポ

ストも確保されている。KP-EPAでも、環境モニタリングに関連する現行PC-1（9件）のうち1件において、本プロジェクト終了後の予算が既に確保されている。このため、本プロジェクトを通じて蓄積されてきたPunjab-EPA及びKP-EPAの環境モニタリング能力が維持される可能性は高いといえる。Balochistan-EPAは、担当技術者がEPAの常勤スタッフであることから、一定水準の持続性は見込まれる。また、環境モニタリングに関する新たなPC-1も州政府に提出済みである。Pak-EPAとSindh-EPAについては、現在、予算確保のための準備を行っている段階であり、現段階で持続性を判断することは困難である。

政策面では、1993年に策定された国家自然保護戦略をはじめとして、過去20年間、環境汚染対策を推進する国家政策が一貫して提示されてきた。環境汚染問題は依然として解決されていないことから、このような政策的傾向は今後も継続するものと考えられる。

技術面では、モニタリング計画策定、試料サンプリング、試料分析、機材の維持管理、データ分析、データ公開などの一連の作業を各EPAの技術スタッフが既に一定水準で実践できるようになっていることから、基本的には既に持続性が担保されているといえる。ただし、各EPAにおける技術スタッフがこれらの能力を維持し、かつ、更に向上させていくためには、日常的な環境モニタリング活動の実践が必要である。このためには予算及び技術スタッフ（その大半がEMSスタッフ）の確保が不可欠であり、技術面での持続性は財政面・組織面の条件に依存しているといえる。

第4章 結論

終了時評価調査団は、プロジェクト目標が既に達成されていることから、本プロジェクトを当初計画どおりに終了させることが適切であると判断した。即ち、各EPAは、本プロジェクトの実施を通じて、水質・大気両分野における環境モニタリング計画の立案、モニタリング対象エリアでの試料サンプリング、試料の分析、分析データの取りまとめ、報告書作成という一連のモニタリング活動実施能力を強化するに至った。このようなプロジェクト実施による成果達成は、パキスタンにおける環境モニタリングシステムの構築・運用に多大な貢献をしたと結論づけられるが、一方で、強化されたモニタリング活動の実施能力はEPA間及び個々の技術スタッフ間で差異があり、更なる技能向上を図る余地は残っている。

懸念事項として、達成した成果の持続性という課題が挙げられる。既に述べてきたとおり、本プロジェクトの持続性は環境モニタリング活動に係る予算及び人材の確保状況しだいである。最終的に、環境モニタリング活動に係る経費が連邦政府及び州政府の経常予算（Non-Development Fund）によって賄われることで達成成果の持続性が担保されることとなるが、現時点においては、全EPAがそれ以前の段階にある（Pak-EPAはこの方向性を具体的に検討しているが、その実現性については依然として不透明である）。このため、当面は、各EPAが行っているように、環境モニタリング活動に係るプロジェクト予算（PC-1）を開発予算（Development Fund）から確保し、PC-1を更新または刷新することで環境モニタリング活動を継続していくことが現実的である。

第5章 提言と教訓

5 - 1 提言

(1) モニタリング活動予算及びEMSスタッフの確保

各EPAは環境モニタリング活動に係る事業予算を確保し、予算が適切に執行されるよう関係各機関への働きかけを行う必要がある（既に新規PC-1を確保しているPunjab-EPA及びKP-EPAについても、適切な予算執行への働きかけは必要である）。また、モニタリング活動を担う技術スタッフが常勤（Permanent）であるBalochistan-EPAを除き、各EPAは本プロジェクトの実施を通じてモニタリング能力を高めたEMSスタッフを常勤として再雇用することが望まれる。本プロジェクトが達成した成果は、これらの条件が満たされることによって今後も持続的に効果を発揮することが可能となる。

(2) フォローアップ・モニタリング

第5回JCC（2011年12月14日）において各EPAの幹部が表明したとおり、各EPAは今後も定期的に会合を開催し、予算及びEMSスタッフの確保状況について情報交換を行うことが望ましい。

(3) 各EPAの技術的能力評価

日本人専門家は、プロジェクトを通じて強化した各EPAの環境モニタリング能力をおのこの項目ごとに評価し、今後の課題を具体的に提示することが望まれる。評価に際しては、大気・水質別に具体的な評価項目をリストアップし、技術者個々人の技術水準を図ったうえで、EPAごとに強み・弱みを特定する。本評価の目的は、EPAレベルでの具体的な技術的課題を特定することであるから、技術者個々人の評価結果については情報を公開すべきではない。

(4) EPA間でのデータ共有

現在、各EPAがモニタリングしている環境大気へのデータはPak-EPAに送られてきているが、各州のEPAがこのデータにアクセスする方法は確立されていない。Pak-EPA及び各州EPAは、すべてのモニタリングデータが全EPA間で共有できるようシステム開発を行うことが望ましい。

(5) EPA内部での技術情報共有

プロジェクト実施を通じて、特定のカウンターパートに移転された技術が必ずしもEPA内部で共有されている訳ではないことが判明した。各EPAは、技術情報を組織内部で広く共有するメカニズムを構築することが望まれる。

5 - 2 教訓

(1) 連邦国家における中央政府/州政府連携型プロジェクトについて

今般の終了時評価調査において、Balochistan-EPAの幹部より「本プロジェクトの開始時にプロジェクトスタッフ2名がイスラマバードより派遣されてきたが、我々は彼らの受け入れを拒否し、パロチスタン州の地元人材を本プロジェクト実施のために独自予算によって雇用した」

という趣旨のコメントがなされた。Balochistan-EPAに限らず、パキスタンは地域の独自性が強く、州の独立性も高いと考えられる。このため、連邦政府が雇用した人材を各州に派遣するという方法は、基本的に州側には受け入れ難いものと推察される。このため、パキスタン（及び同様の政治環境が存在する国家）において州レベルでのプロジェクトを実施する際には、中央政府が意思決定権をもつのではなく、基本的に州政府自身が予算・人材・事業内容等について意思決定する枠組みを構築する必要がある。なお、このことは連邦政府による州政府を取り込んだ形でのPC-1事業（Umbrella PC-1）を否定するものではない。今回の環境モニタリング案件のように、各州政府にとって新しい試みである場合には、まずは連邦政府がイニシアティブをとって各州政府に方針を示し、かつ具体的なアイデアを提供する必要がある。ポイントは、そのような場合であっても予算・人事に関しては各州の独自性を尊重する必要があるということである。

(2) スペアパーツ及び消耗品調達先に関する情報整備について

本プロジェクトで使用した機材のスペアパーツ及びラボラトリーで使用する試薬等の消耗品は、パキスタン国内での調達が困難なものが多く、基本的には輸入に頼らざるを得ない。国内の輸入代理店は通常1社であり、サービス料を含め非常に高い値段設定となっていることから、機材故障等の際に予算上の制約から対応できないという状況が生じてきた。より低コストでの必需品調達を行うためには、第三国のエージェントを含め、適切な調達ルートを経由して機材供与の時点において特定しておく必要がある（本案件の場合は2006年の基本設計調査時に情報整備を行っておくべきであった）。

(3) 相手国実施機関によるプロジェクトスタッフの人選について

本プロジェクトにおける技術移転の主要対象者は、2006年度に実施した無償資金協力「環境監視システム整備計画」において相手国実施機関が雇用したスタッフである。スタッフ雇用には日本側から具体的な選考基準を提示していないこともあり、結果として、四則演算が十分にできない人材も雇用されていた。このため、少なからぬスタッフが環境モニタリング業務において要求される単位換算が研修を重ねても習得できないなど、本技術協力プロジェクトの実施に際して基本的な点で問題を抱えることとなった。プロジェクトスタッフの人選に際しては、たとえ相手国実施機関が人選を行う場合でも、選考基準づくりに関しては日本側も関与すべきである。

(4) 評価調査における組織・制度分野担当の調査団員配置について

本技術協力プロジェクトに先立って実施された無償資金協力の基本設計調査、技術協力プロジェクトの第1次事前調査及び第2次事前調査、更には中間レビュー調査において、調査団の中に実施体制の妥当性を検討する組織・制度分野の団員は配置されておらず、基本的に、全団員が技術分野の専門家または団長・調整員であった。このため、実施体制の妥当性について十分な検討が行われることはなく、2年間のPC-1終了後は連邦政府（Pak-EPA）が雇用した人材を州政府（州EPA）が引き続き雇用し、かつ予算措置も州政府が行うという前提が終了時評価の時点においても採用されていた。この前提は、既に述べたとおり、持続性という観点において問題を抱えている。すべての事業案件は、基本的に設計または事前調査段階にお

いて、調査団員の中に組織・制度分野を担当する専門家を配置し、実施体制の妥当性について十分な検討を行うことが望ましい。

第6章 調査団所感

- (1) 今次調査では、渡航制限及び飛行機欠航のため、本プロジェクトの実施機関である5つのEPAのうち、2つのEPAしか訪問できなかったが、他方、調査中に開催されたJCC及びPSCでは各EPAの長（または代理）と短時間ながら濃密な協議を行うことができ、本プロジェクトの実施におけるさまざまな問題が改めて認識されることとなった。
- (2) 特に最大の問題として、本プロジェクトがたびたび直面したパキスタン側負担事項（予算措置、人員配置）の不履行については、国家財政の緊縮や環境省の解体など外部条件に加え、無償資金協力を合わせたプロジェクトの設計から、そもそも、パキスタン側に過度の負担となっていたようである。
- (3) 終了時評価の結論としては、プロジェクト目標がほぼ達成していること、つまり、C/P全員とまではいえないが、プロジェクト目標の達成に貢献でき得る能力をもつ人材が各EPAで育成され、Pak-EPAを中心に据えたプロジェクト目標の指標がほぼ満たされたことをもって、計画どおりにプロジェクトを終了することとした。なお、評価5項目の中では持続性、特に財務的持続性について懸念が大きいところ、事前の調査対処方針どおり、単純にプロジェクトの延長や他の投入を行うのではなく、防災省のイニシアティブの下で事後モニタリングをしっかりと行うことで、パキスタン側の取り組みを促すこととし、JCC及びPSCの場で、パキスタン側の理解を得たところである。
- (4) プロジェクト終了まで、また、プロジェクト終了後は、今次終了時評価における6つの提言（上記事後モニタリングを含む）をパキスタン側が確実に実行することが求められる。今次JCC及びPSCでも、パキスタン側から多くの建設的な提言が出たが、他方、前回（2011年3月）のJCCで全員が強く賛同した隔月の所内会議について、その後全く開催されなかったなど、実行については予断を許さないことから、例えば、上記事後モニタリングの一環としてなど、適時適切にフォローすることが望ましい。

付 属 資 料

- 1 . 調査日程
- 2 . PDM Ver.2
- 3 - 1 . 評価グリッド結果「成果」
- 3 - 2 . 評価グリッド結果「成果以外」
- 4 . 協議議事録・合同評価報告書

1. 調査日程

調査日程

月日/曜日	行動		
	総括	協力計画	評価分析（コンサルタント）
11月29日 火			JICA パキスタン事務所打合せ Pak-EPA 局長へのインタビュー KP-EPA スタッフへのインタビュー
30日 水			KP-EPA スタッフへのインタビュー プロジェクト・ワークショップ参加 Sindh-EPA スタッフへのインタビュー
12月1日 木			Balochistan-EPA スタッフへのインタビュー Pak-EPA スタッフへのインタビュー
2日 金			Pak-EPA スタッフへのインタビュー 日本人専門家へのインタビュー JICA パキスタン事務所打合せ
3日 土			日本人専門家へのインタビュー
4日 日			評価レポート作成
5日 月			評価レポート作成
6日 火			評価レポート作成
7日 水			Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan-EPA スタッフへの電話インタビュー 評価レポート作成
8日 木			Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan-EPA スタッフへの電話インタビュー 評価レポート作成
9日 金			イスラマバード → ラホール
10日 土			Punjab-EPA スタッフへのインタビュー
11日 日			ラホール → イスラマバード
12日 月			JICA 事務所打合せ Pak-EPA 協議
13日 火	団内協議、合同評価レポート作成		
14日 水	合同調整委員会（合同評価レポート案に係る協議） 合同評価レポート最終化		
15日 木	プロジェクト運営委員会（合同評価レポートの承認） JICA パキスタン事務所報告 在パキスタン日本大使館報告	帰国	

プロジェクト名 : 環境モニタリング支援プロジェクト
 実施期間 : 2009年2月16日～2012年2月15日(3年間)
 対象地域 : イスラマバード、パンジャブ州、シンド州、カイバル・パクトゥンクワ州、バロチスタン州
 直接裨益者 : Pak-EPA 及び各州 EPA

2011年3月2日

要約	指標	データ入手手段	外部条件
上位目標： Pak-EPA 及び州 EPA に環境モニタリングシステムが整備されて、機能する。	1: それぞれの EPA が環境モニタリングのための予算を確保できる。 2: それぞれの EPA が自ら自身で環境モニタリング計画を作成する。 3: Pak-EPA と州 EPA が定期的に環境レポートを発行する。	予算書 モニタリング計画 Web サイト及び環境レポート	・ パキスタン政府の環境保全に対するコミットメントに変化が生じない。 ・ 環境モニタリングにかかわる法律・規則・標準等が整備される。
プロジェクト目標： Pak-EPA 及び州 EPA の大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化される。	1: Pak-EPA と少なくとも1つの州 EPA において、パイロットエリアにおける環境水と環境大気質の解析・評価を含む環境レポートが発行される。 2: Pak-EPA において NEQS に基づき一定精度のモニタリング結果が得られる。 3: Pak-EPA と少なくとも1つの州 EPA において、規則とマニュアルを整備し、QA/QC システムが開始される。	環境レポート 精度管理活動の記録 機材管理の記録	・ Pak-EPA 及び各州 EPA の業務に変化が生じない。 ・ PC-1 終了後も、連邦政府及び各州政府によって予算が確保される。
アウトプット1： Pak-EPA 及び州 EPA が環境モニタリング計画を策定できる。	1-1: 環境モニタリング計画(大気・水質)策定のための責任者が、各州において適切に入選される。 1-2: 環境モニタリング計画作成のための技術ガイドラインが Pak-EPA において作成される。 1-3: 以下のパイロットエリアにおける環境モニタリング計画が作成される。 <大気質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA. <大気質：排ガス> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA. <水質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA and Balochistan EPA. <水質：排水> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA and Balochistan EPA.	組織図 技術ガイドライン モニタリング計画	・ 担当スタッフの配置転換または離職が生じない。

<p>アウトプット2： Pak-EPA 及び州 EPA が、採取、計測及び分析を 国家環境基準 (NEQS) に基づき測定することが できる。</p>	<p>2-1：Pak-EPA、Punjab-EPA、Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan EPA の連携により以下の項目が作成される。 <水質> NEQS 30 項目の標準作業手順書(SOP) <大気質：環境> 8 項目の標準作業手順書(SOP) <大気質：排ガス> 専門家によって指定される NEQS 15 項 目の標準作業手順書(SOP)が作成される。 2-2：Pak-EPA、Punjab-EPA、Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan EPA の連携により、測定機材維持管理計画及びマニュアルが 作成され、整備される。 2-3：分析に係る精度管理記録と記録簿が以下において保管さ れる。 <大気自動測定局> Pak-EPA and Punjab-EPA <分析機材> Pak-EPA、Punjab-EPA and Singh-EPA 2-4： <水質> Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPA において対象項 目の精度管理試験用サンプルの分析結果が 20%以内に 収まる。 <大気質：環境> Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPA において大気測定器 の校正誤差が 4%以下となる。 <大気質：排ガス> Pak-EPA、Punjab-EPA、Singh-EPA において PG250 の校 正誤差が 4%以下となる。</p>	<p>当該 SOP 維持管理計画及びマニュアル 精度管理記録及び記録簿 分析結果 校正誤差測定結果</p>	
<p>アウトプット3： Pak-EPA 及び州 EPA において、ラボラトリー管 理システムが改善され、QA/QC システムが導入 される。</p>	<p>3-1：各 EPA においてラボラトリー管理マニュアルが作成され る。 3-2：各 EPA のワークプロセスフローにおいて QA/QC の責任者 が人選される。 3-3：QA/QC 活動計画が策定される。</p>	<p>管理マニュアル 組織図 活動計画</p>	<p>担当スタッフの配置転換ま たは離職が生じない。</p>

<p>アウトプット 4: Pak-EPA 及び州 EPA が国際的に認知された環境基準あるいは NEQS に基づき、モニタリングデータを解析、評価できる。</p>	<p>4-1: 以下の EPA において河川水質及び環境大気国際的に認知された環境基準で解析・評価できる。 <大気質: 自動観測局> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA <水質: 汚濁源> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA <水質: 環境> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA 4-2: 得られたデータに基づき汚染源、汚染負荷を推定される <大気質: 自動観測局> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA <水質> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA 4-3: 以下の環境管理計画がパイロット地区において作成される。 <大気質: 自動観測局> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA <水質> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p>	<p>環境レポートにおける解析・評価の結果 推定結果 環境管理計画</p>	
<p>アウトプット 5: パキスタンの環境データ管理システムに基づき、Pak-EPA 及び州 EPA がモニタリングデータを整理し一般に公開できる。</p>	<p>5-1: Pak-EPA において環境モニタリングデータ管理システムが構築される。 5-2: Pak-EPA 及び Punjab-EPA においてウェブ上の(環境モニタリング)データが更新される。 5-3: プロジェクト期間内に、少なくとも 1 つのパイロットエリア環境モニタリング報告書が公開される。</p>	<p>データ管理システム データ更新記録 環境モニタリング報告書</p>	<p>・パキスタン政府がデータを適切なプロセスを経て承認する。</p>
<p>活動 1-1 各 EPA のキャパシティ評価 1-2 環境モニタリングのための実施体制(組織、業務分担)の確立 1-3 環境モニタリング計画作成過程に関する研修の実施 1-4 環境モニタリング計画作成の技術ガイドラインの作成 1-5 パイロットエリアの選定 1-6 モニタリング計画に必要な関係情報収集 1-7 パイロットエリアのモニタリング計画策定 1-8 パイロットエリアのモニタリング実施 1-9 データに基づきモニタリング計画の改定 2-1 各 EPA のキャパシティ評価 2-2 試料の採取、計測、物理的、化学的、生物学的分析について適切な手法の選択</p>	<p>投入 1. 日本側 1) 短期専門家 2) 本邦研修 3) パキスタン国内研修 4) 機材 2. パキスタン側 1) カウンターパート 2) 建物・備品 3) プロジェクト実施経費</p>		<p>前提条件 プロジェクト実施に際して、資金及び人的資源が確保される。</p>

<p>2-3 排水、排気の採取、計測、分析に関する研修の実施</p> <p>2-4 環境水質、大気の計測、分析に関する研修の実施</p> <p>2-5 標準作業手順書（SOP）の作成</p> <p>2-6 採取、計測及び分析のための品質管理手法の導入</p> <p>2-7 機材維持計画及びマニュアルの整備、実験室管理システムの立ち上げ</p> <p>2-8 機材維持計画及びマニュアルの整備、ラボラトリー管理システムの改善</p> <p>3-1 各 EPA のキャパシティ評価</p> <p>3-2 ISO17025 に基づくラボラトリー管理の研修の実施</p> <p>3-3 ラボラトリー管理マニュアルの作成、QA/QC 組織の設立及び QA/QC 活動計画の作成</p> <p>3-4 ラボラトリー管理システムのチェック</p> <p>4-1 各 EPA のキャパシティ評価</p> <p>4-2 データ処理及び解析の手法に関する研修の実施</p> <p>4-3 モニタリングデータの解析及び評価に関する研修の実施</p> <p>4-4 パイロット地区のための環境管理計画の作成</p> <p>5-1 各 EPA のキャパシティ評価</p> <p>5-2 モニタリングデータ処理に関する研修</p> <p>5-3 全国環境データ管理システムの構築</p> <p>5-4 上記システムへのデータ入力</p> <p>5-5 EPA ウェブサイト上に環境大気質及び水質モニタリングデータの掲載</p> <p>5-6 パイロットエリアにおける環境モニタリングレポートの発行</p>			
---	--	--	--

評価グリッド結果（成果）：パキスタン 環境モニタリング支援プロジェクト

アウトプット1：Pak-EPA 及び州 EPA が環境モニタリング計画を策定できる。					
全体的な達成状況	<ul style="list-style-type: none"> パイロットエリアにおける環境モニタリング計画が全 EPA の水質部門・大気部門において策定された。策定作業に従事したスタッフは、環境モニタリング計画の自主策定が可能であると認識している。 				
	Pak-EPA	Punjab-EPA	Sindh-EPA	KP-EPA	Balochistan-EPA
指標 1-1 環境モニタリング計画（大気・水質）策定のための責任者が、各州において適切に人選される。	<ul style="list-style-type: none"> <水質> Inspector が担当 <大気> Assistant Laboratory が担当 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> Research Officer が担当 <大気> Deputy Director が担当 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> Chemist が担当 <大気> Chemist が担当 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> Chemist 及び Monitoring Inspector が担当 <大気> Senior Chemist が担当 	<ul style="list-style-type: none"> Deputy Director が担当し、当該技術者がそれぞれドラフト
指標 1-2 環境モニタリング計画作成のための技術ガイドラインが Pak-EPA において作成される。	<ul style="list-style-type: none"> “Guideline for Water Quality Monitoring (Ver.2)” 及び“Environmental Monitoring Guideline for Air (Draft) v2”が作成された 				
指標 1-3 以下のパイロットエリアにおける環境モニタリング計画が作成される <small><大気質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA. <大気質：排ガス> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA. <水質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA and Balochistan EPA. <水質：排水> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA and Balochistan EPA.</small>	<ul style="list-style-type: none"> 以下の環境モニタリング計画が作成された <環境水質> “Ambient Water Quality Monitoring Plan in the Pilot Area” <排水> “Effluent Monitoring Plan in Pilot Area under Project” <大気> “Pak-EAP Air Monitoring Plan”（環境大気及び排ガスの双方を含む） 	<ul style="list-style-type: none"> 以下の環境モニタリング計画が作成された <環境水質> “Ambient Water Quality Monitoring Plan in Pilot Area under Project” <排水> “Effluent Monitoring Plan in Pilot Area under Project” <大気> “Punjab-EAP Air Monitoring Plan”（環境大気及び排ガスの双方を含む） 	<ul style="list-style-type: none"> 以下の環境モニタリング計画が作成された <環境水質> “Ambient Water Pilot Monitoring Area Project for Keenjhar Lake” <排水> “Effluent Monitoring Plan in Pilot Area Under Project” <環境大気> “Ambient Air Monitoring in Karachi” <排ガス> “Monitoring Plan for Cement Industries in Sindh” 	<ul style="list-style-type: none"> 以下の環境モニタリング計画が作成された <環境水質> “Water Quality Monitoring Plan for Warsak Canal Peshawar” <排水> “Effluent Monitoring Plan in Pilot Area Under Project” <環境大気> “Environmental Monitoring plan for Ambient Air” <排ガス> セメント工場におけるモニタリング計画が提出された 	<ul style="list-style-type: none"> 以下の環境モニタリング計画が作成された <環境水質> “Water Quality Monitoring Plan in Pilot Area of Hub Balochistan” <排水> “Effluent Water Quality Monitoring Plan in Pilot Area of Hub Balochistan” <環境大気> “Plan of Ambient Air Quality Monitoring for Balochistan-EPA”
アウトプット2：Pak-EPA 及び州 EPA が、採取、計測及び分析を国家環境基準（NEQS）に基づき測定することができる。					
全体的な達成状況	<ul style="list-style-type: none"> 全 EPA の水質・大気部門において、NEQS を参照しながらサンプル採取・計測及び分析が行われている。 				

	Pak-EPA	Punjab-EPA	Sindh-EPA	KP-EPA	Balochistan-EPA
<p>指標 2-1 Pak-EPA、Punjab-EPA、Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan EPA の連携により以下の項目が作成される。 <水質> NEQS 30 項目の標準作業手順書 <大気質：環境> 8 項目の標準作業手順書 <大気質：排ガス> 専門家によって指定される NEQS 15 項目の標準作業手順書が作成される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <水質> Pak-EPA が Punjab-EPD, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA と連携して“Standard Operational Procedure For Environmental Water Quality Monitoring in Pakistan Under EMS Project Version – 2” を作成した。本書には、環境水質・排水モニタリングのためのサンプリング方法及び NEQS の 32 指標に関する SOP が記述されている。 <環境大気> “Standard Operating Procedures for Measurement of Ambient Air”が作成された。本書には NEQS の 8 指標に関する SOP が記述されている。 <排ガス> “Standard Operating Procedures for Measurement of Stationary Emission Gases” が作成された。本書には NEQS の 15 指標に関する SOP が記述されている。 				
<p>指標 2-2 Pak-EP、Punjab-EPA、Sindh-EPA、KP-EPA、Balochistan EPA の連携により、測定機材維持管理計画及びマニュアルが作成され、整備される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 機材の維持管理計画及びマニュアルは既に作成されている。内容としては、14 種類の機材を対象 (pH Meter, DO Meter, Spectrophotometry, AAS (incl. Mercury analyzer), IC, GC, Pure Water Maker, Waste Water Treatment Apparatus, Incubator, Draft Chamber, Micro Wave Digester, Rotary Evaporator, Muffle, Auto Clave) として、維持管理・検査の方法、維持管理計画、故障時の対策が記されている。 				
<p>指標 2-3 分析に係る精度管理記録と記録簿が以下において保管される。 <大気自動測定局> Pak-EPA and Punjab-EPA <分析機材> Pak-EPA, Punjab-EPA and Sindh-EPA</p>	<ul style="list-style-type: none"> 大気自動測定局において精度管理記録が保管されている。 主要な機材について記録簿がつけられている。 	<ul style="list-style-type: none"> 大気自動測定局において精度管理記録が保管されている。 主要な機材について記録簿がつけられている。 	<ul style="list-style-type: none"> 記録簿は 2008 年より利用されているが、これまでは必ずしも十分ではなかった。しかし、現在では主要機材について適切に記録が取られている。 	/	
<p>指標 2-4 <水質> Pak-EPA, Punjab-EPA, Singh-EPA において対象項目の精度管理試験用サンプルの分析結果が 20%以内に収まる。 <大気質：環境> Pak-EPA, Punjab-EPA, Singh-EPA において大気測定器の校正誤差が 4%以下となる。 <大気質：排ガス> Pak-EPA, Punjab-EPA, Singh-EPA において PG250 の校正誤差が 4%以下となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <水質> 一定水準の分析精度が維持されている (Ni, Ag, Fe について、精度管理試験用サンプルの分析結果が 20%以内に収まっている)。 <環境大気> 一定水準の分析精度が維持されている (全大気測定器の 7 割について校正誤差が 4%以下となっている)。 <排ガス> 一定水準の分析精度が維持されている (全 PG250 の 6 割について校正誤差が 4%以下となっている)。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> 一定水準の分析精度が維持されている (COD, TSS, IDS について、精度管理試験用サンプルの分析結果が 20%以内に収まっている)。 <環境大気> 一定水準の分析精度が維持されている (全大気測定器の 4 割について校正誤差が 4%以下となっている)。 <排ガス> 一定水準の分析精度が維持されている (全 PG250 の 8 割について校正誤差が 4%以下となっている)。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> 一定水準の分析精度が維持されている (TSS, TDS について、精度管理試験用サンプルの分析結果が 20%以内に収まっている)。 <環境大気> 一定水準の分析精度が維持されている (全大気測定器の 5 割について校正誤差が 4%以下となっている)。 <排ガス> 一定水準の分析精度が維持されている (全 PG250 の 6 割について校正誤差が 4%以下となっている)。 	/	

アウトプット3：Pak-EPA 及び州 EPA において、ラボラトリー管理システムが改善され、QA/QC システムが導入される。					
全体的な達成状況	◆ 全 EPA において QA/QC システムが整備されている。				
	Pak-EPA	Punjab-EPA	Sindh-EPA	KP-EPA	Balochistan-EPA
指標 3-1: 各 EPA においてラボラトリー管理マニュアルが作成される。	◆ ラボラトリー管理マニュアルが作成された。	◆ ラボラトリー管理マニュアルが作成された。	◆ ラボラトリー管理マニュアルが作成された。	◆ ラボラトリー管理マニュアルが作成された。	◆ ラボラトリー管理マニュアルの第二版が作成された。
指標 3-2: 各 EPA のワークプロセスフローにおいて QA/QC の責任者が人選される。	◆ Senior Chemist が QA/QC 責任者に任命された。	◆ Deputy Director が QA/QC 責任者に任命された。	◆ Deputy Director が QA/QC 責任者に任命された。	◆ Chief Analyst 及び Senior Chemist が QA/QC 責任者に任命された。	◆ Deputy Director が QA/QC 責任者に任命された。
指標 3-3: QA/QC 活動計画が策定される。	◆ 2011-2012 年の QA/QC 活動計画が策定された。	◆ 2011 年の QA/QC 活動計画が策定された。	◆ 2011-2012 年の QA/QC 活動計画が策定された。	◆ 2011 年の QA/QC 活動計画が策定された。	◆ 2011 年の QA/QC 活動計画が策定された。
アウトプット4：Pak-EPA 及び州 EPA が国際的に認知された環境基準あるいは NEQS に基づき、モニタリングデータを解析、評価できる。					
全体的な達成状況	◆ 全 EPA において、モニタリングデータの解析・評価が NEQS を参照しながら行われている。 ◆ 水質モニタリング研修で行われたデータ解析に関する能力評価によると、EPA 技術者の理解度は研修を通じて（5段階評価の）2.3 から 3.9 に改善された。				
	Pak-EPA	Punjab-EPA	Sindh-EPA	KP-EPA	Balochistan-EPA
指標 4-1 以下の EPA において河川水質及び環境大気質が国際的に認知された環境基準で解析・評価できる。 ＜大気質：自動観測局＞ Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA ＜水質：汚濁源＞ Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA ＜水質：環境＞ Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA	◆ <環境水質> 日本の環境基準を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <排水> NEQS を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <大気> NEQS を用いて解析・評価を行っている。	◆ <環境水質> 日本の環境基準を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <排水> NEQS を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <大気> NEQS を用いて解析・評価を行っている。	◆ <環境水質> 日本の環境基準を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <排水> NEQS を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <大気> NEQS を用いて解析・評価を行っている。	◆ <環境水質> 日本の環境基準を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <大気> NEQS を用いて解析・評価を行っている。	◆ <環境水質> 日本の環境基準を用いて解析・評価を行っている。 ◆ <大気> NEQS を用いて解析・評価を行っている。
指標 4-2 得られたデータに基づき汚染源、汚染負荷を推定される。 ＜大気質：自動観測局＞ Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA ＜水質＞ Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA	◆ <水質> 汚染源のリストを作成した。 ◆ <水質> 環境水質・排水の汚染負荷を推定した。 ◆ <大気> 汚染源が特定され、因果関係を説明するためのシュミレーションが行われた。 ◆ <大気> 汚染負荷が推定された。	◆ <水質> 汚染源のリストを作成した。 ◆ <水質> 環境水質・排水の汚染負荷を推定した。 ◆ <大気> 汚染源が特定され、因果関係を説明するためのシュミレーションが行われた。 ◆ <大気> 汚染負荷が推定された。	◆ <水質> 汚染源のリストを作成した。 ◆ <水質> 環境水質・排水の汚染負荷を推定した。 ◆ <大気> 汚染源が特定され、因果関係を説明するためのシュミレーションが行われた。 ◆ <大気> 汚染負荷が推定された。	◆ <水質> 汚染源のリストを作成した。 ◆ <水質> 環境水質・排水の汚染負荷を推定した。 ◆ <大気> 汚染源が特定され、因果関係を説明するためのシュミレーションが行われた。 ◆ <大気> 汚染負荷が推定された。	◆ <水質> 環境水質に関する汚染負荷を推定した。 ◆ <大気> 汚染源が特定され、因果関係を説明するためのシュミレーションが行われた。 ◆ <大気> 汚染負荷が推定された。

<p>指標 4-3 以下の環境管理計画がパイロット地区において作成される。 <大気質> 自動観測局 Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA <水質> Pak-EPA, Punjab-EPA, Sindh-EPA, KP-EPA, Balochistan-EPA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on water quality monitoring and management plan” が作成された。 <大気> “Air Quality Monitoring Report: Pilot Area in Islamabad” が作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on Water Quality Monitoring and Management Plan for the Pilot Area” が作成された。 <大気> “Air Quality Monitoring Report: Pilot Area in Lahore” が作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on Water Quality Monitoring and Environmental Management Plan of the Keenjhar Lake” が作成された。 <大気> “Air Quality Monitoring Report: Pilot Area in Karachi” が作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on Ambient Water Monitoring and Environmental Management Plan of Warsak Canal Peshawar” が作成された。 <大気> “Air Quality Monitoring Report: Pilot Area in Peshawar” が作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> モニタリング結果及び汚染対策を記載した報告書が作成された。 <大気> “Air Quality Monitoring Report: Pilot Area in Quetta” が作成された。
<p>アウトプット 5 : パキスタンの環境データ管理システムに基づき、Pak-EPA 及び州 EPA がモニタリングデータを整理し一般に公開できる。</p>					
<p>全体的な達成状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> データ整理については全 EPA で行われている。 現段階で定期的なデータ公開を実施しているのは KP-EPA のみである。 				
<p>指標 5-1 : Pak-EPA において環境モニタリングデータ管理システムが構築される。</p>	<p>Pak-EPA</p> <p>環境モニタリングデータ管理システム文書が作成され、以下の点が規定された。</p> <ul style="list-style-type: none"> EMIS の目的は、各 EPA 間で情報を共有することである。 共有する情報は大気及び水質に関するものとする。 	<p>Punjab-EPA</p>	<p>Sindh-EPA</p>	<p>KP-EPA</p>	<p>Balochistan-EPA</p>
<p>指標 5-2 : Pak-EPA 及び Punjab-EPA においてウェブ上の(環境モニタリング)データが更新される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2011 年 12 月 8 日にモニタリングデータ公開が承認された。 	<ul style="list-style-type: none"> 現在、データ公開の承認を待っているところである。 		<ul style="list-style-type: none"> データは定期的に一般公開されている。 	
<p>指標 5-3 : プロジェクト期間内に、少なくとも 1 つのパイロットエリア環境モニタリング報告書が公開される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on water quality monitoring and management plan” が作成された (近日中に Web サイト公開予定)。 <大気> データは毎日関係省庁に送信されている (近日中に Web サイト公開予定)。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on Water Quality Monitoring and Management Plan for the Pilot Area” が作成された (近日中に Web サイト公開予定)。 <大気> ラホール市内にある 3 つの電光掲示板に大気汚染データが掲示されていたが、現在は故障のため提供されていない (予算がつきしだい修繕される予定)。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on Water Quality Monitoring and Environmental Management Plan of the Keenjhar Lake” が作成された。 <大気> 環境モニタリング報告書が作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on Ambient Water Monitoring and Environmental Management Plan of Warsak Canal Peshawar” が作成された。 <大気> 環境モニタリング報告書が作成された。 	<ul style="list-style-type: none"> 水質・大気とも、環境モニタリング報告書が作成された。

プロジェクト目標：Pak-EPA 及び州 EPA の大気・水の環境モニタリングを実施する能力が強化される。					
全体的な達成状況	<ul style="list-style-type: none"> 大気モニタリング活動に従事する技術者を対象として実施された能力評価（モニタリング活動に従事しはじめた当初と直近の理解度及び技量の比較で、評価項目は同一である）によると、平均で18%から34%へと大気モニタリングの理解度及び技量が向上している。 終了時評価においてインタビューを行ったすべてのEPA関係者（EPA幹部及び技術者）が、本プロジェクトの実施を通じて、EPA技術者が環境モニタリング活動の実施能力を向上させたと認識している。 				
	Pak-EPA	Punjab-EPA	Sindh-EPA	KP-EPA	Balochistan-EPA
<p>指標1</p> <p>Pak-EPAと少なくとも1つの州EPAにおいて、パイロットエリアにおける環境水と環境大気質の解析・評価を含む環境レポートが発行される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <水質> “Report on water quality monitoring and management plan” が作成された（近日中にWebサイト公開予定）。 <大気> データは毎日関係省庁に送信されている（近日中にWebサイト公開予定）。 	<ul style="list-style-type: none"> <水質: Punjab> “Report on Water Quality Monitoring and Management Plan for the Pilot Area” が作成された（未公開）。 <水質: Sindh> “Report on Water Quality Monitoring and Environmental Management Plan of the Keenjhar Lake” が作成された（未公開）。 <水質: KP> “Report on Ambient Water Monitoring and Environmental Management Plan of Warsak Canal Peshawar” が作成された（未公開）。 <水質: Balochistan> 環境モニタリング報告書が作成されたが、未公開 <大気> モニタリング結果は常に組織幹部に報告され、環境モニタリング報告書も作成されているが、定期的な公開はKP-EPAに限られている。 			
<p>指標2</p> <p>Pak-EPAにおいてNEQSに基づき一定精度のモニタリング結果が得られる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <水質> 一定水準の分析精度が維持されている（Ni, Ag, Feについて、精度管理試験用サンプルの分析結果が20%以内に収まっている）。 <環境大気> 一定水準の分析精度が維持されている（全大気測定器の7割について校正誤差が4%以下となっている）。 <排ガス> 一定水準の分析精度が維持されている（全PG250の6割について校正誤差が4%以下となっている）。 				
<p>指標3</p> <p>Pak-EPAと少なくとも1つの州EPAにおいて、規則とマニュアルを整備し、QA/QCシステムが開始される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> QA/QCシステムは既に整備された（マニュアル作成、体制構築、作業工程設定、責任者特定）。 	<ul style="list-style-type: none"> QA/QCシステムは既に整備された（マニュアル作成、体制構築、作業工程設定、責任者特定）。 	<ul style="list-style-type: none"> QA/QCシステムは既に整備された（マニュアル作成、体制構築、作業工程設定、責任者特定）。 	<ul style="list-style-type: none"> QA/QCシステムは既に整備された（マニュアル作成、体制構築、責任者特定）。 	<ul style="list-style-type: none"> QA/QCシステムは既に整備された（マニュアル作成、体制構築、責任者特定）。

上位目標：連邦環境保護庁（Pak-EPA）及び州 EPA に環境モニタリングシステムが整備されて、機能する。

全体的な達成見込み

- 上位目標の達成は、プロジェクト終了後のモニタリング予算及び技術者の確保状況しだいである。現段階では、Punjab-EPA 及び KP-EPA がモニタリング活動に関する開発予算（PC-1）を既に確保し、また技術者のポストも確保されていることから、両州における上位目標達成見込みは高いといえる。
- 他の EPA においても、現在、予算及び技術者ポストの確保に向けた準備を進めており、上位目標達成の見込みはある。

	Pak-EPA	Punjab-EPA	Sindh-EPA	KP-EPA	Balochistan-EPA
指標 1 それぞれの EPA が環境モニタリングのための予算を確保できる。	<ul style="list-style-type: none"> • Pak-EPA は PC-4（プロジェクト評価）を行ったうえで、環境モニタリング活動を一般予算に計上する計画である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 年間の新規 PC-1 が既に承認されている（予算額 8,200 万ルピー）。 	<ul style="list-style-type: none"> • 2012 年 6 月までの予算として 500 万ルピーの PC-1 が承認されている。 • 2012 年 7 月以降の予算として、2 億ルピーの新規 PC-1 が検討されている。 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境モニタリングに関連する現行 PC-1（9 件）のうち 1 件において、本プロジェクト終了後の予算が既に確保されている。 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境モニタリングに従事するスタッフ給与は州政府の一般予算から支出されている（EMS スタッフではない）。 • 2012 年 7 月までの暫定予算として 200 万ルピーの PC-1 が申請されている。
指標 2 それぞれの EPA が彼ら自身で環境モニタリング計画を作成する。	<ul style="list-style-type: none"> • 現在、計画作成はパイロットエリアに限られているが、他エリアで自主作成することは可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 水質モニタリング計画については既に自主作成をしている。 • 大気についても自主作成することは可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 現在、計画作成はパイロットエリアに限られているが、他エリアで自主作成することは可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 現在、計画作成はパイロットエリアに限られているが、他エリアで自主作成することは可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> • 現在、計画作成はパイロットエリアに限られているが、他エリアで自主作成することは可能である。
指標 3 Pak-EPA と州 EPA が定期的に環境レポートを発行する。	<ul style="list-style-type: none"> • 環境レポート（水質・大気）は既に作成されているため、発行は EPA の方針しだいである。 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境レポート（水質・大気）は既に作成されているため、発行は EPA の方針しだいである。 • 電光掲示板の修理後、大気汚染データは定期的に掲示される。 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境レポート（水質・大気）は既に作成されているため、発行は EPA の方針しだいである。 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境レポート（水質・大気）は既に作成されているため、発行は EPA の方針しだいである。 	<ul style="list-style-type: none"> • 環境レポート（水質・大気）は既に作成されているため、発行は EPA の方針しだいである。

評価グリッド結果（成果以外）：パキスタン 環境モニタリング支援プロジェクト

調査項目		調査の視点/調査事項	評価結果
小項目			
実績の検証	投入の実施状況	日本側投入（専門家派遣、機材供与、本邦研修、予算）は計画どおり実施されているか？	<ul style="list-style-type: none"> 日本側投入はほぼ計画どおりに実施されている。 初年度、機材修理に対する日本側投入は計画されていなかったが、機材の故障が多く、多大な投入を実施することとなった。 環境省解体後、パキスタン側の予算支出が困難になったため、日本側がプロジェクト実施にかかわる諸経費を負担した。
		パキスタン側（Pak-EPA 及び州 EPA）の投入（人員、建物・施設、予算）は計画どおり実施されているか？	<ul style="list-style-type: none"> 上述のとおり、初年度の機材修理及び環境省解体後の経費負担については、当初計画と異なり、日本側が負担することとなった。
	成果の達成状況	評価グリッド結果（成果）を参照	
	プロジェクト目標の達成状況		
上位目標の達成予測			
実施プロセス	活動計画の進捗状況	活動計画は予定どおりに実施されているか？	<ul style="list-style-type: none"> 初年度は機材修理に多大な時間が割かれたため、予定されていた活動実施が遅れたが、それ以外については計画どおりに実施されている。
	モニタリングの実施	モニタリングはどのように実施されているか？	<ul style="list-style-type: none"> JCC は毎年開催され、プロジェクトの進捗状況について検証が行われている。
	コミュニケーション	プロジェクト内のコミュニケーションは十分か？	<ul style="list-style-type: none"> EPA 幹部・EPA 技術者・日本人専門家間のコミュニケーションは基本的に良好であるが、以下の2点については課題が観察された：①KP-EPA 及び Balochistan-EPA のスタッフと日本人専門家間の意思疎通、及び②各 EPA 内部における技術情報の共有。前者は、治安上の理由により、日本人専門家が KP-EPA 及び Balochistan-EPA を直接訪問できなかったことに起因しており、後者は、各 EPA 内部で技術情報の共有方法が確立されていないことが原因である。
	意思決定	プロジェクトの計画・実施における意思決定過程は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 一部の EPA では、組織の人事・給与等について EMS スタッフが不満を抱いている。 大半の EPA において、モニタリング結果を利用する政策が検討されていない。
	オーナーシップ	プロジェクトに対する行政幹部・C/P の関心・関与は十分か？	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクトに対する幹部の関心は EPA によって異なる。
	技術移転	どのアクターに、どのような技術が移転されたか？	<ul style="list-style-type: none"> 試料収集、実験室分析、QA/QC、データ解析、報告書作成など、多様な分野における技術移転が行われた。
		技術移転の方法は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 適切であった。インタビューを行ったすべてのパキスタン側関係者が日本人専門家による技術移転活動を極めて高く評価した。
実施運営体制	C/P の配置は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> カウンターパートの絶対数が不足している。 一部のカウンターパートは、データ解析に必要な数学の基礎知識が欠如している。 	

調査項目		調査の視点/調査事項	評価結果
小項目			
妥当性	政策・ニーズとの整合性	プロジェクトはパキスタン政府及び州政府の政策と整合性がとれているか？	<ul style="list-style-type: none"> パキスタン政府は1993年に国家自然保護戦略を策定し汚染問題を中心的課題のひとつとして位置づけている。また、環境保護法の制定(1997年)、国家環境実行計画(2001年)及び国家環境政策(2005年)の策定など、環境問題に対する政策的取り組みを進めてきている。
		プロジェクトは日本の開発援助政策と整合性がとれているか？	<ul style="list-style-type: none"> 日本政府は2005年にパキスタンの国別援助プログラムを策定し、環境対策を優先分野のひとつとして位置づけている。そして、大気及び水質汚染をはじめとする都市の環境問題を解決すべき課題として述べている。
		プロジェクトは受益者のニーズに対応しているか？	<ul style="list-style-type: none"> EPAは環境モニタリングを担当する行政機関であり、EPAスタッフのモニタリング能力向上はパキスタンにおける大気汚染・水質汚濁問題解決に際して不可欠である。
	戦略・アプローチ	プロジェクトのアプローチ・デザインは上位目標・プロジェクト目標を達成する手段として適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトのデザインは、2006年に実施された無償資金協力「環境監視システム整備計画」の中で基本的な設計が行われたが、EPAスタッフのモニタリング能力を向上させるという考え方は適切であるものの、プロジェクトの規模及び実施体制という点でデザイン上の問題を抱えていたと指摘し得る。まず、規模については、全国5つのEPAをすべて直接的な技術移転の対象とし、かつ、内容についても大気・水質の検査技量にとどまらず、全体計画の策定能力及びデータ発表に係るシステム構築まで活動対象としていた点について、プロジェクト開始時点におけるEPAスタッフの技量がかなり低いことを考え合わせると、適切性に欠けていたといえる。環境モニタリングの技量を向上させるためには一通りの研修実施では不十分であり、研修受講後、日常的な活動の中で頻りにコーチングを行っていく必要がある。しかし、技術移転対象機関が5カ所では日常的な支援活動を各EPAで実施することはほぼ不可能である。また、内容についても、例えば第1フェーズではラポにおける分析技術に絞り込むなど、活動対象範囲を絞り込むことでプロジェクト活動をより充実させることが可能であったと考えられる。 実施体制については、連邦政府が120名の新規人材を雇用して各州に派遣し、当初2年間は連邦予算で事業経費を賄い、その後は人材・予算負担とも州EPAに移管する計画となっていた。そして、州EPAに事業を移管する際の前提として、各州EPAは年次予算を倍増させることが求められていた。しかし、特殊な事情がない限り、各行政機関が予算を倍増させることは極めて困難であり、「州EPAによる予算倍増」を前提とした計画は実現可能性に欠けるといわざるを得ない。また、連邦政府が雇用した人材を州EPAに移管するという前提も、連邦国家であり、各州ごとに人事制度が異なるパキスタンにおいては実現可能性に欠けるデザインであったといえる
		受益者の選定は適切か(対象・規模)？	<ul style="list-style-type: none"> 対象は適切である。
		事業実施機関の選定は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 適切である。
有効性	プロジェクト目標の達成予測	プロジェクト終了時まで、プロジェクト目標は達成されるか？	<ul style="list-style-type: none"> 本プロジェクトの実施を通じて、各EPAにおける環境モニタリング活動の実施能力は相対的ながら大幅に高まり(大気モニタリングの理解度及び技量が18%から34%に向上、水質モニタリングの理解度が5段階評価で2.3から3.9に向上)、終了時評価の実施時点においてプロジェクト目標は達成されていた。
		プロジェクト目標の達成を促進・阻害する要因はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト実施過程において多数の阻害要因が発生したが、プロジェクト関係者の努力により、結果として、プロジェクト目標は達成された。

調査項目		調査の視点/調査事項	評価結果
小項目			
	成果とプロジェクト目標との因果関係	5つの成果はプロジェクト目標を達成するのに十分か？	<ul style="list-style-type: none"> 向上した実施能力分野は、モニタリング計画立案（アウトプット1）、サンプリング・実験室分析（アウトプット2）、QA/QC計画（アウトプット3）、データ分析（アウトプット4）、データ取りまとめ（アウトプット5）と多岐にわたっており、各アウトプットはプロジェクト目標の達成に貢献したといえる。
		成果からプロジェクト目標に至るまでの外部条件は現在でも有効か？	<ul style="list-style-type: none"> 有効ではない。環境省解体により、予算確保が無効となった。
効率性	成果の達成度	成果達成の進捗状況は十分か？	<ul style="list-style-type: none"> 全アウトプットはほぼ達成された。
		成果達成を促進・阻害している要因はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト実施過程において多数の阻害要因が発生したが、プロジェクト関係者の努力により、結果として、成果は達成された。
	投入・活動・成果の因果関係	投入から成果に至るまでの外部条件は現在でも有効か？	<ul style="list-style-type: none"> 現時点では有効であるが、プロジェクト終了後に担当スタッフが離職する可能性はある。
		成果達成のための投入（時期、量・コスト、質）は適切か？	<ul style="list-style-type: none"> 既述のとおり、一部に遅れがあったものの投入は適切に行われ、成果を達成した。
インパクト	上位目標の達成見込み	上位目標は達成され得るか？	<ul style="list-style-type: none"> 各州によって状況が異なる。各州EPAは、モニタリング計画の策定、サンプルの採取及び分析、データ取りまとめ、報告という一連のモニタリング活動が実施できるようになり、その意味で、各州ともモニタリングシステムは形成されつつあるといえる。しかし、このシステムが実際に機能するためには、モニタリング活動の予算が配分され、技量を高めたスタッフが継続的に業務に携わることが前提となる。この点に関し、現時点においてプロジェクト終了後の予算が確保されているのはPunjab-EPAとKP-EPAの2組織で、他のEPAは現在PC-1の承認等を待っている段階である。このような状況をかんがみると、Punjab-EPAとKP-EPAに関しては上位目標達成の可能性が高いと考えられ、他のEPAについては、基本的に予算状況次第であるといえる。
		上位目標達成の方策は適切に計画されているか？	<ul style="list-style-type: none"> 各州とも予算申請を行っており、方策は適切に計画されているといえる。
		上位目標の達成を促進・阻害する要因はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> 予算しだいである。
	波及効果	政策・経済・社会文化的側面・環境への影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> その他の波及効果として、環境裁判所に提出するデータの質的向上が挙げられる。環境汚染に関する問題が環境裁判所に提訴された際、各州EPAは当該事例のサンプルを採取・分析してデータを環境裁判所に提出するわけであるが、本プロジェクトの実施により、各州EPAはすべてのNEQS指標に関するデータを提出できるようになった。 また、「国家大気プログラム（Pakistan Clean Air Program）」も、本プロジェクト実施によって得られた大気データの分析を踏まえて提言・採択されたものであり、波及効果のひとつとして位置づけることができる。
			本プロジェクト実施による負の影響はあるか？それを軽減する対策は取られているか？

調査項目		調査の視点/調査事項	評価結果
小項目			
	因果関係	プロジェクト目標から上位目標に至るまでの外部条件は現在でも有効か？	<ul style="list-style-type: none"> 有効である。
持続性	政策面	環境モニタリングに関する政府及び州政府の政策的方向性はどのようなものか？	<ul style="list-style-type: none"> 環境政策は過去 20 年間強化されてきており、今後も方向性は変わらないと考えられる。
	組織面	環境省解体後、環境モニタリングの政策立案・実施に係る組織体制はどのようなものか？	<ul style="list-style-type: none"> 各州 EPA の組織体制自体は変わらないが、予算・人事に関して、連邦政府の役割が大幅に減少した。
		上位目標達成のため、C/P 機関において必要な組織・人員・財政的な措置が行われるか？	<ul style="list-style-type: none"> Punjab-EPA では既に予算額 8,200 万ルピーの新 PC-1 (3 年間) が承認されており、現 EMS スタッフの再雇用を意図した技術系ポストも確保されている。KP-EPA でも、環境モニタリングに関連する現行 PC-1 (9 件) のうち 1 件において、本プロジェクト終了後の予算が既に確保されている。このため、本プロジェクトを通じて蓄積されてきた Punjab-EPA 及び KP-EPA の環境モニタリング能力が維持される可能性は高いといえる。Balochistan-EPA は、担当技術者が EPA の常勤スタッフであることから、一定水準の持続性は見込まれる。また、環境モニタリングに関する新たな PC-1 も州政府に提出済みである。Pak-EPA と Sindh-EPA については、現在、予算確保のための準備を行っている段階であり、現段階で持続性を判断することは困難である。
	技術面	無償資金協力で供与された資機材の維持管理は適切に行われているか？	<ul style="list-style-type: none"> 現在ではほぼ適切に行える水準に達している。
		各 C/P が習得した環境モニタリング技術の水準はどの程度か？	<ul style="list-style-type: none"> 技術面では、モニタリング計画策定、試料サンプリング、試料分析、機材の維持管理、データ分析、データ公開などの一連の作業を各 EPA の技術スタッフが既に一定水準で実践できるようになっていることから、基本的には既に持続性が担保されているといえる。ただし、各 EPA における技術スタッフがこれらの能力を維持し、かつ更に向上させていくためには、日常的な環境モニタリング活動の実践が必要である。このためには予算及び技術スタッフ（その大半が EMS スタッフ）の確保が不可欠であり、技術面での持続性は財政面・組織面の条件に依存しているといえる。
阻害要因	持続性に影響を与える負の影響はあるか？	<ul style="list-style-type: none"> 基本的には、予算しだいである。 	