

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

エジプトは近年都市集中型の工業がめざましく進展している一方で、大気汚染、水質汚濁等さまざまな環境問題が顕在化しており、都市住民の健康を脅かす要因となっている。このような事態にもかかわらず、エジプトにおいては法制度の未整備、人材不足、環境モニタリング機材の不足等の理由により、公害・環境問題に対し有効な対策を講じることができなかった。

こうした状況の下、同国政府は1994年に環境法を制定し、環境保全の中心的役割を担う機関としてEEAAを設置し、公害防止対策の推進に取り組んできた。その具体的な活動の一環として環境監視が最重要項目の一つに掲げられており、当該分野の5ヵ年計画(2002-2007)においても根幹をなしていることが確認されている。EEAAは全国を8つの環境行政区(図3.1参照)に分け、それぞれにRBOを設立し関連自治体のEMUと連携をとりつつ環境問題に取り組む姿勢を示している。

環境監視計画は全国の汚染発生源の実態を正確に把握し、公害防止対策に資することを目標とするものである。この中で本プロジェクトは、環境行政の地方分権化に則り、エジプト全国のRBOにおいて大気、水質に係るモニタリングを実施することを目標としている。RBOの役割や権限は2001年3月に公布された法令に定められており、地方レベルで環境マネージメントを実施するための法的権限が記されている。

RBOは現在5地区(グレートカイロ、アレキサンドリア、スエズ、タンタ、マンスーラ)に設立されているが、法に基づいた役割を果たすにはまだ十分な態勢とは云えず、外国のドナーから組織強化、人材育成、住民の意識向上等に係る支援を得ているのが実情である。RBOのラボには日本の無償資金協力で供与された機材が配備され1999年から本格的に運営・管理が行われており、プロ技協による技術指導でラボの人材は徐々に育ちつつある。但し、上記法的権限の下、監視体制を強めより一層の環境改善システムを図るには、残りの3地区(アシュート、アスワン、ハルガダ)にRBOを設け、地域環境監視網の完全構築が不可欠とされている。

かかる状況において、本プロジェクトはフェーズ2としてアシュート、アスワン、ハルガダの3地区にRBOを設置し、自治体(Governorate)の主導で環境監視、公害防止対策を実現できる体制を築くことを目的とするものである。その意味において、RBOは大変重要な位置付けがされており、中央に代わり法で定められた権限と役割を行使し、

当該地域の監視体制の強化に努めようとするものである。

この中において、協力対象事業は新設の 3RBO に対し大気および水質の分析機材を調達し、CCC と既設 RBO に対してはラボの分析能力を高めるため、適正機材の補充を行うものである。さらに、ソフトコンポーネントにより RBO の環境監視業務が持続的、かつ効果的に実施されるよう、主に以下内容に係る活動を行うこととしている。

- (1) 分析および機材の維持管理に関する OJT
- (2) 機材操作に係る手順書の作成
- (3) 環境監視に係る地元協力体制の強化

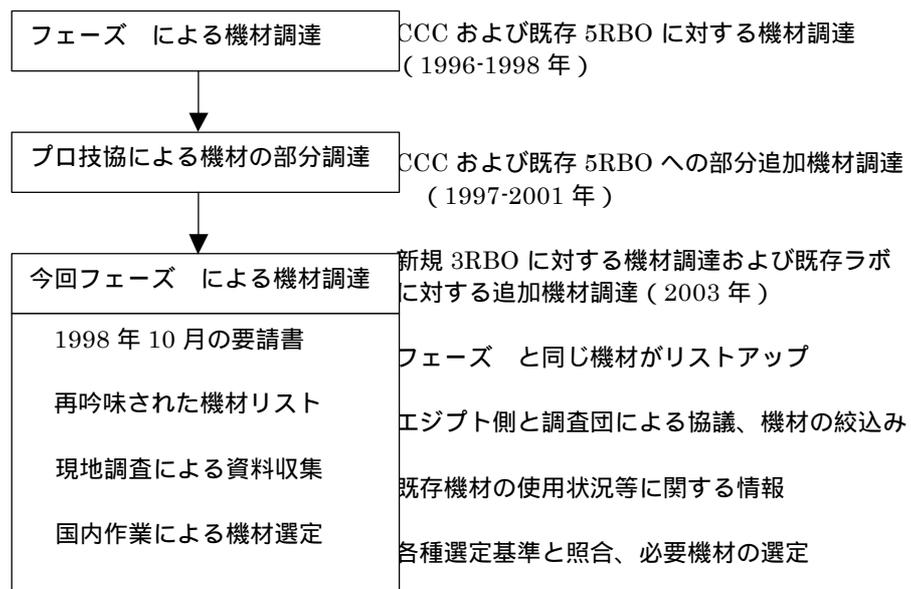
3.2 協力対象事業の基本設計

3.2.1 設計方針

3.2.1.1 機材選定に係る判定基準

(1) 機材要請の経緯

本計画における機材調達は下図のフローで示すとおり、フェーズ による CCC および既存 5 個所の RBO ラボに対する調達と、その後のプロ技協による部分機材調達を経て今回の新規 3 個所の RBO に対する機材と既存のラボに対する追加機材の要請を受けている。



(a) 要請書における機材リスト

本計画要請書に添付されていた機材リストはフェーズ 1 の基本設計のミニッツに添付された要請内容と同一であったため、過去の使用状況や必要性等を加味した上で機材の絞込みと選定が行われた。

(b) エジプト側で再吟味された機材リスト

インセプションレポート説明時、ミニッツ協議前に調査団は相手側実務担当者と本基本設計調査で対象とする機材について十分協議を加え、必要度に応じてランクを付した要請機材リストがミニッツに添付された。要請機材のランクは使用頻度、維持管理の容易さ、エジプト側の技術レベル等により下記の3段階に分類されている。

A：基本的な環境監視を行う上で不可欠な機材

B：環境監視を行う上で導入が望ましい機材

C：操作・維持管理に高度な技術を伴うなど導入妥当性が低い機材

(i) 新規 RBO ラボに対する要請機材

要請機材リストはフェーズ 1 を通じて調達された機材の使用状況を踏まえ、エジプト側が内部協議を行い取捨選択した結果が反映されている。すなわち、エジプト側が十分な検討を加え不要な機材を削除したものであり、要請機材リストは、エジプト側としては、上記 A ランク、すなわち基本的な環境監視を行う上で不可欠な機材に絞っている。

(ii) 既存ラボに対する追加要請機材

追加機材の要請は、既存 5RBO および CCC の 6 箇所からミニッツ協議直前に個々に集計されたため、エジプト側で必要性について十分な検討が加えられておらず、また、上記ランクも B と C であった。

(2) 機材の選定方針

(1)の(b)に述べたエジプト側から最終的に要請された機材リストを出発点として検討を加えた。機材選定と仕様に係る方針は以下のとおりである。

(a) 使用実績からの評価

既存 RBO の導入機材の使用状況に関し、資料・情報および現地調査結果から検討を加えた。調査団は調査期間中 5 個所の RBO と CCC のラボを訪れ、現在までの導入機材に対する使用状況を確認した。その結果を整理すると、エジプト側から最終的に要請された個々の機材の使用状況は、表 3.1 に示すとおりとなる。これらを参考に機材の取捨選択を行なった。

(b) 現状の技術水準 / 維持管理予算から見た評価

エジプト側の技術レベルに合った機種を選定と、維持管理の容易さが重要なポイントとなる。ハイレベルの分析機器は操作も複雑であり、維持費用もかさむため、過大な費用負担がなく維持管理および予算計上に見合った機材を選定する必要がある。また、これまでの分析技術に関する指導・訓練の実績と分析マニュアルの整備状況の実績が判断の対象になる。

(c) 環境監視項目と必要な機材

現行で規定されている環境監視項目の測定に必要不可欠な機材を選定する。

(d) 地域特性と環境特性からの評価

対象ラボのもつ環境特性と主要監視項目を考慮し、供与機材の選定を行うこととする。特に、新規 RBO のひとつであるハルガダは紅海の沿岸部に位置し、他の RBO とは環境特性が異なる。

(e) ユーティリティーを含めた機材設置場所の確保

建設中の新設 3RBO 施設における機器の設置条件、水道および電力供給等のユーティリティーの確保に問題がないことが前提となる。

(f) 他ドナーの活動との重複がないこと

本計画で供与する機材は他のドナーとの重複がないことが前提となる。

(g) 日本側の予算規模とプロジェクトの実行可能性

要請機材には、高額なものも含まれており、日本側が充当可能な予算と照合した上で必要最小限の機材を選定する。

(h) プロ技協専門家の意見

現地プロ技協専門家との協議を経て、実際のプロ技協の活動を通じて得た情報を参考にエジプト側にとって必要最小限な機材を選定する。

(3) 機材の判定基準と個々の選定

(2)に示した選定方針を基に総合的に個々の機材の必要性を検討した。特に、これらの機材選定に当たっての判定基準で重きをなすものは、検討結果から過去の使用実績・エジプト側の技術水準・環境監視項目に対応する機材・地域特性等である。個々の判断基準に対する実情は下表に示すとおりである。また、機材の必要性の評価結果を表3.2に示す。

個別判定項目と検討結果

個別判定項目 (判定基準)	個々の実態と検討結果
(a) 使用実績からの評価 (既存ラボで使用実績のないものはランクが低い)	要請のあがった機材の中では、各RBOごとにバラツキは見られるものの使用頻度の比較的低い機材がある。こうした機材は、今回の供与に際しても、優先度を下げざるを得ない。
(b) 現状の技術水準・業務規模・維持管理予算から見た評価 (過大な維持管理費を要する機材や現状の技術レベルにそぐわない機材はランクが低い)	過去のRBOおよび既存のRBOにおける機材ごとのトレーニング状況と機材の保守点検状況を調査したところトレーニングが不十分であるために、クリーンベンチ(G-40)、窒素・リンの自動分析に用いるフローインジェクション機器(W-485)、自動滴定装置(W-30)、アンダーセンサンプラー(A-23)等、あまり使用されていない機材が見られたため、不必要の判断を下すか簡便な機材への変更も含めて、今後の使用の可能性も含めて妥当性を検討した。
(c) 環境監視項目と必要な機材 (環境監視項目の分析に必要な機材はランクが高い)	具体的には測定項目ごとに必要な機材を照合させて検討を加えた。(表3.3~3.4参照)
(d) 地域特性と環境特性からの評価 (ハルガダでは海洋調査に必要な機材はランクが高い、また汚染源が少ない場合には、関連機材のランクは低い)	ハルガダは、紅海に面し、この海域は環境保全地区に指定され、生物の多様性を確保する意味からも沿岸海域での水質監視が主要な活動となる。また、リン鉱石の採掘場を除いて大きな点源大気汚染源が少ないことから大気汚染は、他のRBOと比較して深刻な状況とは言いがたい。したがって、こうした調査に必要なモバイルユニットは不要と考えられ、エジプト側も要請機材リストから削除している。他の新規RBOは、既存のRBOと同様な汚染源を対象としているため機材も既存のRBOと同様な機材が必要である。
(e) ユーティリティを含めた機材設置場所の確保 (設置スペースやユーティリティに問題がある機材はランクが低い)	新規RBOは、十分な機材の設置スペースを有しており、また、電気・ガス・水道を含めたユーティリティも完備しており、機材選定に係る制約条件とはならない。
(f) 他ドナーの活動と重複 (重複する場合はランクが低い)	本計画と密接に関係するDANIDAおよびUSIADの環境監視活動との整合性からは、重複する機材供与はないものと判断される。
(g) 日本側の予算規模とプロジェクトの実行可能性 (機材の重複を避けコストパフォーマンスを高める)	最終的にエジプト側から要請のあった機材は、フェーズの供与機材の種類と比較して高額な機材が一部削除されているため、フェーズと比較してRBOごとの総額割合は低下するものと考えられる。
(h) プロ技協専門家の意見 (不要と判断された機材はランクが低い)	新規および既存RBOに対するイオンクロマトグラフ(C-12)や既存RBOに対する追加として、原子吸光度計フレイム変換機の導入について要望があった。また、エジプト側からの要請リストの中から不要と判断された機材があった。これらの意見を参考に機材の取舍選択を行なった。

3.2.1.2 機材のグレードおよび規模設定に係る方針

(1) 機材のグレード

選定された個々の機材は、エジプト側が定める Law No.4 に規定された監視項目の測定・分析を行う上で必需最小限満足するレベルであり、かつ維持管理の容易な機材であること、また、価格を考慮し、新規 RBO のスタッフが有する技術水準に対応した機材グレードとする。特に、フェーズ 1 で導入された機材と比較し、下記の点に留意して機材のグレードを決めるものとする。

- (a) フェーズ 1 と同一種類の機材については、これまでの使用状況を考慮し、機器のグレードや大きさ等の問題で使用が十分でなかったものは、再度検討し適切なグレードを求める。
- (b) 原子吸光光度計や紫外可視分光光度計等高度な分析機器は、現状のエジプト側で定めている分析方法と測定項目ごとの基準値や定量下限を満足する上で必要最小限の機材グレードとする。

(2) 機材導入規模の設定

選定された機材の数量は、RBO のスタッフの人数に対応した必要最小限度の数量とするため、主要な機材は原則として 1 台とする。ただし、分析操作上ブランクテストと同時に試料分析を行うため単一では首尾一貫せず、また同時に複数台必要なものや、複数使用することで分析作業の能率が大幅に向上する機材は、複数台導入する。また、スペアパーツ、ガラス器具および試薬類は、フェーズ 1 で導入された規模を参考とし、過不足のない規模とする。具体的には 3.2.2.2 「機材計画」で述べることにする。

(a) 新設 RBO に対する機材

新規に供与が予定される 3 箇所の RBO については、ラボ立上げ時に水質・大気に関する環境監視が可能な機材規模とする。最終的には、RBO の能力や実験室の規模・レイアウトに対応したキャパシティを踏まえて、水質・大気その他の環境監視用機材の数量や仕様について定める。

(b) 既存ラボに対する機材

既存 CCC および RBO の 6 ヶ所のラボから、今回の調達で補充が必要とされる機材がリストアップされ日本側に提示された。これらの機材の取捨に当たっての留意事項は以下のとおりである。

- ケイ光 X 線分析計、GCMS およびガスクロマトグラフ等使用に伴い高度な技術と熟練を要求される機器の可否
- 既存ラボのスペース・レイアウトと要請機材の設置可能性
- スペアパーツの補充とその必要性

3.2.1.3 運営維持管理能力に係る考察

本件実施機関である EEAA の運営・維持管理能力に係る対応方針として、予算、人員の確保と技術レベルについて確証を得ておく必要がある。予算は RBO が 3 ヶ所増設されるにともない、これに係る運営・維持管理費も相応の増加分を見込まなければならない。プロジェクトの目標を達成し、且つ、その効果を持続性のあるものにするため、EEAA は厳しい財政事情の中で最大限の努力を払い十分な予算措置を講じるものと確信する。

EEAA は新設 RBO のスタッフを本事業が具体的に動き出した段階でリクルートする予定にしている。フェーズ 1 の経験に照らして考えてみると、人員確保に関してはほぼ予定通り行われると確信する。また、RBO の環境監視体制が将来より整備される状況になれば、人員の補充が必要となるが、EEAA から予算の割り当ての保証が得られれば、各 RBO レベルで人材の確保は可能である。

技術面での対応については、新規採用スタッフは CCC の研修計画に基づきトレーニングを積んだ上でラボの業務に就くと云うシステムを構築する必要があるが、現段階ではまだ研修計画が策定されていない状況である。従って、ラボの立ち上げ時にはソフトコンポーネントを導入して技術面の対応を図る予定である。

3.2.1.4 調達方法に係る方針

本件は機材調達案件であるため、調達方式は日本法人の商社を対象にした一般競争入札が採用される。入札に参加する企業は現地で支店または営業所を有しており、アフターサービス体制が確保されていることが条件とされる。本プロジェクトの対象地は 3 地区に分かれているが、入札は地区別に行うのではなく、一括して行うものとする。但し、各地区の RBO の建設は機材の現地納入前までに確実に完了していなければならない。

機材の調達は日本の他、現地、第三国も含めて検討を行うが、その際、メーカーが現地に代理店を有しており、サービスを展開できる態勢が整っていることを確認する。

第三国製品はアメリカとヨーロッパ各国が対象となるが、価格や品質だけでなくユーザーの立場にたつて機材の適正を評価し、総合的な判断を下す。すなわち、フェーズ1で供与された機材と操作方法の上で大きな差がなく、現地ラボの関係者に容易に受け入れられるものであれば特に問題はないと思われる。

3.2.2 基本計画

3.2.2.1 全体計画

(1) 予定地の状況

(a) 周辺環境

新規 RB0 予定地の環境は、下記のとおりである。

アシュート

アシュートはカイロ市よりナイル川沿いに南約 500km に位置する都市で、主に農業と工業が盛んである。新設の RB0 はアシュート県の他、近隣 3 県 (Beni Suef, Menia, Al- Wadi Al-Geded) を管轄し、主な汚染源としてセメント工場、化学肥料工場等が挙げられ、周辺の県でもアルミ工場、砂糖工場による大気・水質の汚染が問題となっている。アシュート RB0 は、市街地の外れに位置し建物周辺に人家等はない。

アスワン

カイロ市より約 890km 南に位置するアスワンは、エジプト最南端に位置する県である。新設の RB0 はアスワン県の他に 2 県 (Qena, Sohag) およびルクソール市を管轄することになっている。アスワン南部には 1970 年にアスワンハイダムの建設によってできた人造湖ナセル湖を有している。主な汚染排出源として、肥料工場、砂糖工場、製紙工場、製鉄工場などが挙げられる。またナイル川のクルーズ船による油汚染等も問題となっている。アスワン RB0 は、市街地の外れに立地している。

ハルガダ

ハルガダ市は、紅海に面する Al Bhar al Ahmar (Red Sea) 県に属しており、主要な観光資源である紅海は、世界でも有数の透明度を保ってい

る。そのため、珊瑚礁、マングローブ等への環境保全に対する取り組みが盛んである。ここ数年で進んだ観光都市化によりホテル・住宅建設が急増しており、汚水はセプティックタンクを経て紅海に排水されるのが一般的となっている。一方、紅海ではスエズ沿岸の工場排水、船舶からの油漏れが問題視されており、海洋汚染によるサンゴ礁への被害も懸念されている。その他の汚染源として、ハルガダ近郊にある鉱山及びその関連工場が挙げられる。ハルガダ RBO は、市内の紅海に面した場所に立地している。

(b) インフラ整備状況

新規 RBO の周辺は市街地で道路が十分整備されており、機材の搬入に支障はない。また、電気、ガスおよび水道等のインフラは、新規 RBO の立地地区を網羅しており機材の導入に問題はない。

(c) 新規 RBO の建物

新規 RBO の建物はいずれもコンクリート製で、アシュートおよびアスワンの RBO については、建物の内装およびユーティリティはほとんど完成している。一方、ハルガダの RBO については現在基礎工事まで終了している段階であり、建物建設はこれから開始する予定となっているため、今後スケジュール通りに完成する必要がある。

(2) 全体の使用目的（新規 RBO 環境監視内容と機材配備の概要）

(a) アシュート

アシュート RBO の環境監視の活動内容は、汚濁発生源の特性として主として Law No.4 による大規模工場等の発生源に対する水質および大気観測、さらに一般環境監視として河川の水質監視や住宅地および道路上等の大気観測となる。このような観点から水質および大気に関する環境監視用機材は、ハルガダを除く他の RBO と同様な装備となる。

(b) アスワン

アスワン RBO の管轄エリア内には大規模工場もあり、また、ナイル川やナセル湖等重要な監視すべき水域もある。そのため環境監視の活動内容はアシュート RBO と同様なものとなる。従って、環境監視に必要な機材はハルガダを除く他の RBO と同様なアイテムとなる。

(c) ハルガダ

ハルガダは、紅海に面した都市であり、他の RBO と異なり海洋関係の環境監視が重要な活動となる。水質関係の環境監視活動は、原則的に調査用観測ボートで現地観測と水質試料をサンプリングした後、ラボに持ちかえり富栄養化関連項目および有害物質のモニタリングを行うことが主なものとなる。このうち、紅海の富栄養化の監視に対しては、海水の透明度に関する現地観測、富栄養化に伴う変化として現れるプランクトン関係の調査機材が関係する。また、紅海を通過するタンカーからの油の流出事故に対しては、スエズ RBO に今回追加するガスクロマトグラフ(C-9)を共同使用することにより対処する。一方、大気汚染は大規模工場等の発生源がないため、周辺監視に必須なモバイルユニットは配備されないが、その他の大気観測用機材により大気汚染の監視を行なう。

3.2.2.2 機材計画

新規 RBO および既存ラボに対する個別機材の選定については、検討結果を表 3.5 に示す。なお、同表にはフェーズ 1 において既存ラボに導入された機材と本計画において追加機材導入の採否に関する理由を付している。また、スペアパーツについては表 3.6 に、ガラス器具等の消耗品の種類・数量については表 3.7 に、試薬類の種類・数量については表 3.8 に示すとおりである。さらに、本事業に係る主要機材の数量と仕様については、表 3.9 の一覧表に示したとおりである。

以下に主な機材計画を示す。

新設 RBO ラボに対する機材計画

(1) 室内分析用機器について

主に水質を対象に用いられる実験室内分析機器として、EEAA からは下記主要機器の要請があり、検討の結果、その有用性と以下の理由をもって導入することとする。

- 高度な AAS 原子吸光光度計(A-4)であるが、有害物質の重金属を幅広く測定でき、使用頻度が高く、既存 RBO においても使用方法が訓練されており、実際の環境監視にも十分に活用されているため導入には問題はない。
- イオンクロマトグラフィー(A-12)は、水中のイオンあるいは大気粉じ

ん中のイオンが容易に多項目測定できて非常に有用であり、操作も比較的簡便である。プロ技協専門家から採用について提言もあり、可否を検討した結果、導入の方向で検討する。

- 全有機性炭素（TOCメーター（W-1））は、水中の有機性炭素を簡便に測定でき、CODの希釈倍率を容易に推定でき、分析の効率化と、CODと並列して標記することで有機汚濁を精度良く推定でき、プロ技協専門家の意見も踏まえて採用の方向とする。

(2) 水質用一般機材について

水質用一般機材は、前回の調達とほぼ同様な 現地サンプリング用機材、前処理用機材およびラボの維持管理用機材について採用を検討した結果、主要なものとして下記機材の導入を図るものとする。

- セミマイクロ分析天秤（G-1）は、重量測定用器具として基本となるもので、分析作業には必要不可欠であるため導入する。
- ラボに不可欠な機材で前処理に必要な遠心分離機、乾燥機、滅菌器、振とう機、ホットプレート、ウォーターバス、フラン器等の機材はフェーズ1と同じ仕様の機材を導入する。ただし、エジプト側から要請のあったロータリーエバポレーター、自動滴定装置および赤外線ヒーター等は必要性が低いため除外する。
- ラボの運営管理に必用な洗浄器、試薬庫、製氷機および冷蔵庫等はフェーズ1と同じ仕様の機材を導入する。ただし、冷蔵庫は、フェーズ1で導入されたプレハブ型冷蔵庫は今回の要請がなく、代わりにその補完の意味からも小型のものを3台導入する。

(3) 移動大気観測ユニット（モバイルユニット）について

フェーズ1で各RBOに導入されたモバイルユニット（A-1）については、これまでメンテナンスの不足、故障および部品交換等の対応に問題があったが、各RBOでは発生源周辺の大気質観測を重要視しており、利用頻度も比較的高い。また後述するように、EEAAは新しいエージェントとの間で定期的な濃度計の校正とメンテナンスの契約を行っており、維持管理における技術的な問題は解消されている。故障が多かった炭化水素計（A-1E）も付属の水素発生装置を変更すれば問題ないと思われる。

(4) 発生源排ガス測定機材について

フェーズ1で各RBOに導入された発生源排ガス測定機材のうち、HC/CO、SO₂、

NOx の自動分析計 (A-15, -16, -17) は、事業所の立入検査等にかなり頻繁に利用されている。

煙道ガスばいじんサンプラー (A-9) は、JIS Z 8808 に準じた基本的な手法に従ったもので、既にプロ技協専門家による使用方法のトレーニングが実施済みである。排ガス中の成分を吸収液中に採取する湿式採取器 (A-10) も基本的な機材であるが、タンタ RBO など一部を除いては日常業務での使用頻度は低かった。一方、煙の濃さを目視で測るリングルマン式の黒煙計 (A-3) は、現地の実情に合ったものとしてプロ技協専門家によるトレーニングが追加される予定である。

(5) 一般大気環境サンプラーと作業環境測定器について

エジプトの Law No.4 には、大気質の中に作業環境が含まれている。このため、作業環境用の粉じんやガス状物質を測定する機材の必要性が高く、使用頻度も高いことが想定される。EEAA より、短時間でデータの得られるダストメーター (A-29) や VOC メーター (A-28) などの要望を受け、これら機材についても導入する。

一方、工場周辺等の一般環境で粉じんを捕集するサンプラー (A-20、A-21) は使用頻度が高く、その利用条件から複数台の要望があった。

これに対して、大気中の粒子状物質を粒径別に捕集するアンダーセンサンプラー (A-23) は、取り扱いの煩雑さから使用頻度は低く、また、大気降下物を捕集するデポジットゲージ (A-22) もエジプトに基準がないため使用されておらず、必要性も低いため除外する。

(6) 携帯型ばい煙用計測器

RBO による地域環境監視網では、工場の立ち入り検査による排ガス測定が中心に行われ、その活動結果が本庁に集積されている。現場でのサンプリングあるいは測定のため専用の機材が必要であるが、特に利便性の高い可搬型の自動 SO₂、NO_x、CO 分析計 (A-17, 18, 19) は有効であるとの判断からこれらを採用した。

(7) その他大気測定用機材

発生源周辺で捕集した環境大気試料、あるいは発生源排ガス試料等は、現地で測定を完了する項目以外は実験室に試料を持ち込んで化学分析を行う。試料の分析に必要な実験室機器は水質分析と大きく違わないが、例えば、ろ紙乾燥のためのデシケータ、重量濃度測定用のセミマイクロ天秤、試料の酸分解用ドラフトチャ

ンバーなどは最低不可欠である。

(8) 環境への配慮と必用機材

本計画の実施により、ラボの分析活動で発生する有害ガスや廃酸等の廃液は十分に処理された上で排出されなくてはならない。従って、本計画ではフェーズ1と同様、下記の機材により処理を行い周辺環境への配慮を行なうものとする。

- 有機溶媒、酸性ガスおよび塩素ガス等の有害ガスは、ガス洗浄機能付きドラフトチャンパー(G-41)により処理した上で外気に排出する。
- 全ての有害廃液は、可搬型廃水槽(W-23B,24)に貯蔵した上で、排水処理装置(W-22)により酸・アルカリは中和処理し、また重金属類は沈殿分離する。また、廃油は油水分離により除去する。

新規 RBO に対する個別機材の形式選定

新規の RBO ラボに導入する機材に関し、フェーズ1と異なる形式が望ましいものは下記のとおりである。

(1) 原子吸光光度計(C-4)

今回は、グラファイト炉方式に加えてより汎用的なフレーム方式とも共用できる形式とする。

(2) 水質用一般機材

要請のあった水質用一般機材のうち、フェーズ1と異なる仕様のもものは、以下のとおりである。

- セミマイクロ分析天秤(G-1)は、今回秤量上限が 200g 程度のものを検討する。
- ラボの運営管理に必用な製氷機(G-48)は、既存の使用状況から大きさを半分程度のものとする。
- 水質試料のサンプリングに必用な採水器のうちベッテンコーヘル型(W-11B)のものは、利便性が低いため、特にハルガダで水深方向に採水が可能なバンドン型(W-11C)のものに変更する。

(3) モバイルユニット(A-1)

モバイルユニットはこれまで自動測定機を搭載したキャビン(A-1M)を自動車で牽引するトレーラータイプであったが、カイロ地区など狭い道路の移動や車庫

入れ等の利便性から、EEAA は自動車の荷台に直接搭載したタイプを希望していた。しかしながら、本来モバイルユニットは、キャビンを現地に置いて、連続観測することが要求されるため、本計画ではアシュートおよびアスワン RBO の車庫の広さと現地の道路状況から、キャビンと自動車を出来るだけ小型化したトレーラータイプを採用した。

既存の RBO および CCC への機材追加

既存 RBO からの追加要請機材については、検討の結果以下のとおりとする。

(1) イオンクロマトグラフと原子吸光光度計のフレームユニット

共通分析機器のうちイオンクロマトグラフ (C-12) や原子吸光光度計のフレームユニット (C-4A) を追加することは、その利便性も含めて重要であると考え。また、ガスクロマトグラフはアレキサンドリアを除く既存 RBO から要請されているが、スエズ RBO にのみ導入を検討する。これは、紅海の油流出に対し、導入の予定のないハルガダ RBO との共用も考慮に入れると極めて有効であると判断される。

(2) 蛍光 X 線分析計、FT-IR 分光光度計および GC-MS

共通分析機器のうち要請のあった蛍光 X 線分析計、FT-IR 分光光度計および GC-MS などは維持管理に多くの経費を要し、取り扱い方法も高度な技術が要求されるため、現状の EEAA の予算措置等を考慮すると採用は困難である。

(3) セミマイクロ天秤

一般機材のうちセミマイクロ天秤 (G-1) は最も基本的な機材であるが、現行の秤量上限 40g、最小目盛 0.00001g のものよりも、秤量上限 200g 程度、最小目盛 0.0001g のものが適用性が広く、有効である旨の意見が各 RBO より出された。既存 RBO にその仕様のもをを追加する一方、新 RBO も同一仕様のもを導入するのが望ましい。

(4) ハイボリュームエアサンプラーおよびローボリュームエアサンプラー

大気粉じんを捕集するためのハイボリュームエアサンプラー (A-28) は GC と ALX RBO には各 4 台、他の RBO には各 1 台が配置されているが、使用頻度が高い機材である。本サンプラーを発生源周辺の複数地点で同時稼働させることは、結果の評価に有効であることから、先方の要求も踏まえて TNT, MSR, SEZ の 3 RBO にそ

れぞれ2台追加する。

また、作業環境測定で使用されるローボリュームエアサンプラー(A-29)も、上記3RBOに各2台追加する。

(5) 大気分析装置(VOC、作業環境用)

前フェーズにおいてCCCに導入された大気分析計(A-28)は、作業環境用に使用価値が高いため、既存5RBOに対しても追加する。

(6) 騒音計

特に大カイロでは住民からの苦情が多く、騒音計による測定に対する要求が強いため、機材の追加要請に応じてGCRBOに1台追加する。

スペアパーツ・ガラス器具等の消耗品・試薬等の確保

既存ラボにおいて、稼動している既存機材に付随するスペアパーツおよびガラス器具等の消耗品・試薬に関しては、現在EEAAの予算によりCCCが一括調達している事情を考慮し、原則的に今回の無償の対象としないものとする。

(1) 既存ラボに対する追加機材とスペアパーツ

既存ラボに対し、追加要請があり採用される機材に付随するスペアパーツは例外的に補充する。

(2) 新規RBOに対するスペアパーツ・ガラス器具等の消耗品・試薬類

現地調査結果によると、AASのホローカソードランプおよびグラファイトチューブ、pH・DOメーター等の電極類、および蒸留装置のガラス管等について、現在既存のRBOラボには導入されたモニタリング機材のうち、スペアパーツの不足から十分に活用されていないものがある。また、フェーズ1案件では、各機材について1年分を目処にスペアパーツ・ガラス器具等の消耗品・試薬類を納入したが、結果的に見て不足したスペアパーツ・ガラス器具等の消耗品・試薬類はプロ技協により補充がなされた形になっている。従って、スペアパーツに対してはこれまでに不足し、分析に支障をきたしてものを重点的に本体機器と併せて導入を考える必要がある。ただし、ここで言うスペアパーツは、通常機器を購入する際に最小限度付属するもの以外に追加で導入するものを意味する。一方、ガラス器具および試薬類に対しては、環境監視に不可欠でありラボの立ち上げ時に必要なものを選定する。

(3) 必要アイテムの選定と必要量の見積もり方法

本事業においてスペアパーツ・ガラス器具・試薬類の必要量に関する見積もりは、以下の観点から算定を行う。

(a) 既存ラボからのヒヤリング

前回の調達実績をベースに既存の複数のラボを対象に、ラボの立ち上げ当初におけるガラス器具および試薬類の必要アイテムと必要最小量をヒヤリングし、得られた量の最小値を基にアイテムの取捨選択と必要量を個別に算定した。

(b) 必要量

EEAA 単独予算による全てのスペアパーツ・試薬類の調達は現状の予算規模を考慮すると、当面困難が予想されるため、本計画では通常機材に具備されている最小限度のアタッチメントとは別に、2年程度の活動に支障のない量のスペアパーツを追加する。また、ガラス器具および試薬類はラボの立ち上げ時に環境監視活動が可能な最小限度必要な量を想定して手当てする。

個々のアイテムの考え方は下記のとおりである。

- 1999年からこれまでの環境監視活動で、既存ラボでは約1200件の発生源モニタリングの調査実績が報告されている。従って、工場等の固定排出源に対しては年間当たり500件程度であるとの推定から既存ラボ1箇所あたりでは100試料の分析検体数をこなしていることとなる。また、最近では、固定排出源のみならず河川・湖沼等の水域に対する水質調査や住宅地に対する大気モニタリング等も既存RB0で活動を広げており、これらを含めれば各RB01箇所あたりでは年間100試料以上の分析検体数が想定される。新規RB0において、スペアパーツは、こうした現状の既存各ラボの使用頻度と不足量の実態を考慮した上で補充を行う。
- ガラス器具は、ラボの運営や分析操作上の前処理等で化学分析に不可欠で重要な機材である。当然のことながらラボの立ち上げ当初に分析機器と同時に最小限度揃っていないと調達当初からの環境監視活動ができない。今回の調達では、既存ラボを対象としたヒヤリングにより得られたリストを出発点として個々のアイテムの使用目的（表3.7中に使用用途を併記した。）と重要度を明らかにし、取捨選択を行なった。その上で選定されたものに対し最小限度の必要量を求めた。なお

この量は、通常ガラス器具は 10～20 個入りのパッケージ単位で注文に応じるため、内容量が不明確な例外を除き、1～2 梱包単位の少量に相当する。

- 試薬類は、分析操作上不可欠なものである。また、ガラス器具と同様ラボの立ち上げ当初に分析機器と同時に最小限度揃っていないと調達当初からの環境監視活動に支障がでる。必要な種類は、既存ラボを対象としたヒヤリングにより得られたリストを基に、アイテムごとに必要性を分析方法から見た精査、ならびにエジプト国内への持ちこみ制限の有無を検討して取捨選択を行なった。（表 3.8 中に使用用途を併記した。）また、従って、選定されたものに対し pH 測定関係のものを除き必要量は最小パック単位として、ラボの立ち上げに必要な最小限の量を導入する。

スペアパーツ・ガラス器具・試薬類の補充は、本来 CCC が各ラボの不足分を集計した上で一括して購入するシステムとなっている。しかしながら、現状では予算不足から十分な補充がなされていない。従って、CCC は今後十分な予算を確保し、調達機能の向上に努めることが望まれている。

3.2.3 基本設計図

(1) 施設計画に当たっての留意点

機材配置を行う各施設の建物レイアウトやラボの位置・設備の状況について、現地側の建築・設計担当の関係者と協議を行い、施設計画および関連する建築図面・設備図面などの関連資料を入手した。これらの設備図面を基に、現地調査時に機材の配置計画(案)を可能な範囲で作成し、現地関係者と協議を行った。また、現地側との意見交換を通じて、機材配置に必要な電気・ガス・給排水・空調・換気などの設備の配置について協議し、機材配置との整合性と問題点を確認した。

これらの設備工事は現地サイドの負担工事の範囲であるが、機材の据付までに完了すべきことを説明し、現地サイドの建築工程計画とその妥当性についても十分に確認し、工期内の機材据付、調整、引渡しの可能性についても検討する。なお、現地調査結果に基づき作成した機材配置レイアウト(案)は図 3.1 に示すとおりである。

(2) 個別 RBO に対する施設計画の方針

(a) アシュート RBO

アスワンと同じ設計コンサルタントにより同一の設計思想で建てられており、地上階は入り口と車庫のほか、ガスボンベ室等ユーティリティ関係の部屋がある。

1 階には3つの実験室とラボマネージャ、スタッフ室などがあり、エアコンはセントラル空調システムを採用している。また、精密分析機器のために、大型の無停電電源装置(UPS)が設置された部屋があり、実験室の随所に UPS ライン(バックアップ電源ライン)が配置されているのもアスワンと同様である。各部屋の用途はアスワン RBO の割り振りと全く同一とし、レイアウト図面案を作成した。

実験台については、エジプト側の実験台配置案が書き込まれた図面をベースとした。シンクの位置もほぼ決定しており、窓際になるべくサイドテーブルを設置するようにした。

実験室の壁側の電気コンセントは、すべて高い位置に付けられておりサイドテーブルを置いてちょうど良い高さとなっているが、床置き機材の場合

は少し高すぎる場合もある。

ガス配管は今後の作業であるため、原子吸光分析に必要なアセチレン配管の設置と共に、機材に必要なものを図面上に明示して EEAA 側に伝えることとする。ドラフトのダクトは各部屋まで導かれており、いずれの場所からも接続可能である。

(b) アスワン RB0

3階建てで地上階は入り口と車庫のほか、空気のコンプレッサとパキュウムポンプ室、水道ポンプ室、ガスボンベ室、非常用発電室がある。

1階には3つの実験室とラボマネージャ、スタッフ室などがあり、エアコンはセントラル空調システムを採用している。また、精密分析機器のために、大型の無停電電源装置（UPS）が設置された部屋があり、実験室の随所に UPS ライン（バックアップ電源ライン）が配置されている。実験室は各部屋ともほぼ対称的に設計されている。

各実験室には、窒素（N₂）、亜酸化窒素（N₂O）、アルゴン（Ar）、およびプロパンガスの配管が2カ所設置されている。（但し、原子吸光分析に必要なアセチレン用のステンレス配管が無いので、増設する必要がある。）ドラフトのダクトは中央部にあり、いずれの場所からも接続可能である。実験室の温水は、ソーラー加熱システムから供給される温水を給湯器で保温して蛇口に供給するようになっている。各部屋の用途は以下のように割り振り、レイアウト図面案を作成した。

- Lab.1：機器分析室（Instrumental analysis room）。原子吸光分析計（AAS：C-4）等を配置する。
- Lab.2：湿式分析室（Wet chemical analysis room）。一般分析、化学処理を中心に、ドラフトチャンバー（G-42）等を配置。
- Lab.3：大気粉じん試料などの酸分解を行う試料調製室（Sample preparation room）。と、残りの半分は生物分析室（Biological analysis room）。試料調製室には、ガス洗浄付きドラフトチャンバー（G-41）等を配置する。

実験台の配置は、エジプト側の図面をベースとし、窓際にはなるべくサイドテーブルを設置するようにした。

実験室の壁の電気コンセントは既に設置済みであったが、いずれも床から低い位置に取り付けられているため、サイドテーブルを置くと使用できなくなる。機材のレイアウト案を検討するに当たっては、なるべくコンセントのある箇所を避けるようにするが、サイドテーブル上にはコンセントを設置し、電源を接続するよう EEAA 側に伝えてある。

(c) ハルガダ RB0

2階建ての建物であり、地上階に実験室として4部屋が予定されている。現段階では基礎工事のみが完了しているが、今後新たな業者が引き継いで工事を継続することになっている。各部屋の用途については以下のような割り振りとしレイアウト図面を作成した。

- Lab.1：湿式分析室。一般分析、化学処理を行う実験室とし、ドラフトチャンバー（G-42）等を配置。また、大気粉じん試料の酸分解もここで行うこととし、ガス洗浄付きドラフトチャンバー（G-41）を配置する。
- Lab.2：生物分析室。
- Lab.3：当面は Storage room とする（将来はエジプト側で利用方法を考える）。
- Lab.4：機器分析室。原子吸光分析計（C-4）などを配置。

これら実験室については、建築物の構造や間取りを大きく変更しないよう要請しており、日本側から示すレイアウト案を参考に実験台の製作やユーティリティの配置を行うよう EEAA に伝えてある。実験台の配置については、建築図面をベースに水回り（給水および排水）が両側の窓際になるように配置案を想定した。各機材ごとに必要となる給排水、電源等については後日エジプト側に伝えることとする。

(3) 個々の機材のレイアウト方針

容易に持ち運べる小型のものを除き、各機材の配置に当たっては以下のような条件を考慮した。

- (a) ドラフトチャンバー（G-41, G-42）の設置場所は、窓が塞がらないような壁がある所とし、かつ排気ダクトを設置しやすいと思われる場所を想定したが、エジプト側の建築の都合により移動は考えられる。
- (b) ガラス器具の洗浄 / 乾燥、および純水製造の関係機材は、窓際のサイドテー

ブルにシンクと共に並べる。

- (c) 中央実験台は作業が行えるよう、機材はあまり置かないようにする。
- (d) 天秤 (G-1) とデシケータ (A-15) は並べるようにし、部屋の入口やドラフト、水回りに近い場所を極力避ける。
- (e) 廃水処理装置は、なるべく部屋の隅に置く。

(4) 建物 / コーティリティに関する提言事項

機材を設置するに当たり、EAAA 側は分担事業として以下の諸設備を準備しておく必要がある。

- (a) 原子吸光分析は、フレーム / フレームレス両用タイプを想定しているので、据え付ける場所には燃料のアセチレン配管 (ステンレス管であること) と、空気、 N_2O の配管が必要である。また、排気用の小さなフードと、冷却水用の給排水を設置する必要がある。
- (b) アスワン RBO は壁側のコンセントの位置が低く、サイドテーブルを置くと背後に隠れてしまうため、エジプト側で実験台を製作する際にサイドテーブル上にコンセントを取り付け、電源ケーブルで接続するようにする。
- (c) ドラフトチャンバーの本体と屋上に設置する排気ブロワーは、今回の選定機材であるが、屋上までのダクト工事と排気ブロワーの土台はエジプト側で工事をする必要がある。
- (d) 実験台上に設けるシンクはなるべく大きいものとし、洗い場等の水道蛇口は 3 ヅ口のもの望ましい。
- (e) 天秤台は重量のある安定なものを置く必要がある。
- (f) アシュート RBO は窓のサッシに隙間があり、実験室に多量の粉じんが進入する恐れがあるので、隙間をある程度塞ぐような対策を取ることが望ましい。

3.2.4 機材調達計画

3.2.4.1 調達方針

本計画は EEAA が実施機関であるが、その傘下の支局部（ Branch Affairs Department ）が責任担当部署として任されている。機材供与後の運営・維持管理は各 RBO が責任を負うことになる。

本件は大気汚染および水質汚濁監視に必要な機材の調達を行うものであるが、これらの据付工事や調整作業等は特殊な技術を要するため、日本から技術者を派遣して対応する必要がある。これに関連する一連の業務の詳細は以下のとおりである。

- (a) 機材の通関および内陸輸送を円滑に行うため、コントラクターは EEAA の協力を得て、事前に輸入通関手続きに要する概算日数や輸送ルートの安全性を確認しておく。
- (b) 機材納入から引渡しまでの期間、コントラクターの担当者および機材メーカーと代理店の技術者を現地に派遣し、機材の据付、試運転調整の他 RBO スタッフに対して初期操作指導を実施する。
- (c) 上記期間中 EEAA の支局部が責任機関となり、施主側負担作業の管理、調整、指示等を担い、据付後の検査立会い時には CCC が技術面の確認を行うものとする。

さらに、本件は事業効果が確実に現れ、且つ持続性のあるものとするために、新設 RBO のスタッフに環境測定に係る OJT や、ラボでの分析技術の実施訓練等を含む技術指導を導入して協力を進めるものとする。

3.2.4.2 調達上の留意事項

上記調達方針に基づき、本計画に係わる業務が円滑に遂行され、工程に支障が生じないようにするためには下記事項に留意する。

(1) ハルガダ RBO の建設工事

機材納入前までに RBO の建設工事が完了していることが本件実施の絶対条件である。また、機材据付にあたっては、電気、水道、ガス等に係る設備工事も完了の確認をしておく必要がある。

(2) 機材の通関と内陸輸送

輸入機材の通関と受け取りが迅速に行われるよう、事前にインボイスや SHIPPING スケジュールを EEAA に送り手続きを開始しておく。また、通関後の内陸輸送に関しては、事故に遭遇しないよう特別な配慮を必要とする。

(3) 試薬の輸出許可申請

試薬の一部は爆発物あるいは毒物の原料とみなされるため、日本から輸出する際に経済産業省に対し輸出許可申請を行う必要があり、書類等作成に事前の準備を要する。

(4) エジプトにおける試薬の輸入通関

試薬の輸入は上記(3)と同じ理由により規制が厳しく、EEAA の試薬管理責任者を定めた上で通関許可申請の手続きを取ることが求められる。審査に時間を要するため、EEAA の協力と積極的な対応が必須となる。

(5) ラボの実験台の取り付け

EEAA は各 RBO のラボに実験台を取り付けることになっているが、この作業は機材の据付作業を開始する前に配置計画に基づき確実に完了していなければならない。

(6) 機材据付に関連する工事

機材の据付にあたっては、電気、給水、ガス等既存設備との取り付けに際し微調整が必要となり、これに係る工事は EEAA 側の責任においてできるだけ迅速に行われなければならない。

3.2.4.3 調達・据付区分

本事業の入札業務(入札図書作成、入札、業者契約等)から資機材調達、据付工事、維持管理に至る各段階において、日本とエジプト側の作業負担区分を以下に列挙する。

(1) 日本側負担項目

- 本事業の入札図書作成、入札業務及び調達監理に関する技術サービス
- 日本および第三国から輸入する機材の調達(海上輸送と現地通関後サイトまでの陸上輸送を含む)

- 現地で購入する機材の調達とサイトまでの陸上輸送
- RBO ラボにおける機材の据付・調整、初期操作指導
- 機材の取り扱い、操作、維持・管理方法等に係る技術指導（ソフトコンポーネント）

(2) エジプト側負担項目

- 施設建設工事に係る用地取得の確保、整地及び囲い
- RBO の建設および設備工事（電気、水道、ダクト等の取り付けを含む）
- 機材の輸入許可、免税措置、通関手続き等に係る業務の速やかな実施
- 本事業が持続的に発展できるような人事、予算を含む運営・維持管理体制の整備
- 本事業に携わる日本人技術者に対する円滑な入国手続き、免税措置及び滞在中の安全確保

3.2.4.4 調達監理計画

(1) 調達監理業務

コンサルタントは業者が機材の調達を実施するにあたり、品質や工程管理が適正に行われているかを監理するとともに、現地に納入された機材の据付と調整についても正しく行われていることを確認する。監理体制は総活の責任の下、環境監視機器に詳しい技術者をスポット監理者として現地に派遣し、施主側と協議を進めつつ業務の促進を図るものとする。機材には輸入規制の厳しい試薬類が含まれていること、日本から輸入する機材の他第三国製品の調達も考えられること等を配慮し、事前に EEAA を通して輸入許可の手続きを始めておく必要がある。さらに、据付作業や調整等に係る管理業務も含めると、業務は比較的多岐にわたるため、監理者の過去の実績や適性を考えて人選を行うものとする。調達監理に係る主な業務内容は以下のとおりである。

- EEAA および関係諸機関との協議・打合わせ
- 相手国負担事業の現場確認
- 機材調達状況の確認
- 機材（特に試薬類）の通関手続きおよび輸入許可申請手続きに係る業務進捗の確認とフォローアップ

- 機材検査および据付工事の検査立会い
- 証明書の発行
- 報告書等の提出

(2) 監理業務の留意点

上記業務内容に対し、特に以下の点に留意し品質の確保と工程管理を行うものとする。

- EEAA 本庁および各 RBO の責任者と定期的に会合を持ち、事業の進捗状況やスケジュール等について打合わせ・報告を行う。
- エジプト国側の負担分工事（電気、給水等の設備と実験台の据付）の進捗状況は、機材が各 RBO に到着する前に現地で確認しておく。
- ほとんどが輸入機材で占められるため、あらかじめ SHIPPING スケジュールと機材のインボイスを EEAA に提示し、機材到着前に通関手続きを開始しておく。
- 特に試薬類の輸入にあたっては規制が厳しいため、EEAA の責任者と事前に十分協議を行い、Security Office に輸入許可の申請をしておく。さらに、その許可が遅滞なく取得されるよう手続きのフォローアップを行う。
- 機材を出荷する前の工場検査の他、RBO ラボにおいて据付前と据付後の竣工検査等を実施する。また、事業実施期間中は常に工程管理、品質管理、出来高管理を行い、施主が満足するサービスの提供に努める。
- 機材の据付作業完了時に業者に対して証明書の発行を行う。また、施主に対しては、毎月の作業の進捗具合を報告するための月報と、事業完了時の完了報告書を提出する。

(3) 調達監理体制

本計画は環境監視用に必要な機材の調達と据付作業が主な事業内容である。監理体制として、総括の下 2 名の機材担当者を配し、作業工程に応じ適宜現地に派遣する態勢を整えておく。監理に携わる技術者の業務内容は以下に示すとおりである。

(a) 総括

機材据付作業の検査立会いと完成検査を兼ね、竣工時に現地にスポット派遣される。

(b) 機材技師

機材を出荷する前の工場検査の立会いを行う他、据付作業の期間中現地に滞在し、機材据付と調整に係る細かい作業の監督指導を行い、完了後は業者に対して完了証明書を発行する。

3.2.4.5 品質管理計画

機材製作前に納入業者とメーカーを集め、各機材の仕様の詳細と品質管理方法について綿密な打ち合わせを行う。機材は船済み前の工場立会い検査の下、アイテムや数量等の確認を行うと同時に品質・性能等の保証を得る。機材は輸送中に損傷を受けないよう梱包方法等にも注意を払う必要があり、特に現地到着後の内陸輸送については予め業者から輸送方法やスケジュールを提出させる。

機材は高温の炎天下や埃っぽい場所に置かないよう保管場所に配慮し、業者の責任者が常時同行して管理にあたるものとする。また、機材は各 RBO ラボで据付けられた後、保守・点検作業と試運転操作が行われるため、不具合が発見された場合はその場で直ちに対応可能な態勢を整えておく必要がある。

3.2.4.6 資機材等調達計画

(1) 調達国の選定

機材の調達国として、本邦と現地以外にヨーロッパ各国およびアメリカ等が挙げられるが、選定に当たっては価格・性能・現地エージェントの有無およびそのサービスと対応を考慮した上で決定するものとする。

ガラス器具類はエジプト国内で生産されているものも一部あるが、加工精度・品質の面で信頼性が落ち、またピーカー等の限られたものしか生産されていないのが現状である。品質の良い日本およびヨーロッパ製のガラス器具を取り扱う現地エージェントがいくつか存在するが、機材本体の製造国以外の製品を用いると、すり合せ部に不具合が生じる可能性が高いことを念頭に置く必要がある。

さらに、調達国の選定に際しては、プロ技協で技術指導を受けた現地スタッフが、フェーズ1で導入した機材の扱いに慣れていることも考慮する必要がある。先方の要請書に基づき、第三国調達先として対象になり得る国はアメリカ、ドイツ、フランスが挙げられる。これに基づき、現地調達あるいは第三国から調達の可能性のある機器をまとめると次頁の表のとおりとなる。

現地調達あるいは第三国調達の可能性のある機材

調達先	対象機材	調達理由
現地	コピー機(G-49)、パーソナルコンピューター(英語・アラビア語)(G-58)、観測用ポート(M-2)	現地に代理店があり、現地で生産・購入が可能である。
第三国	イオンクロマトグラフ(C-12)、モニタリング車両(G-50)、色度/濁度計(W-6&7)、携帯用水質検査キット(W-32)、移動計測ユニット(A-1A～A-1N)、ゼロガス発生器(A-7)、スパンガス発生器(A-8)、標準ガスシリンダー/調圧器付き(A-25)スタックガスサンプラー(A-9)、携帯型ばい煙用HC/CO分析計(A-17)、携帯型ばい煙用SO ₂ 分析計(A-18)、携帯型ばい煙用NO _x 分析計(A-19)、大気分析装置(VOC、作業環境用)(A-28)、粉じん計(総粉じん)(A-29)、携帯型PM10メーター(A-30)、水中ビデオカメラ(M-7)、水中照度計(M-8)、双眼鏡(M-10)、携帯用VHF無線装置(M-13)、動物プランクトン計数プレート(M-14)	調達対象を日本製と限定すると入札において競争が成立せず、公正な入札が確保されない恐れがある。

(2) 輸送計画

日本及び第三国調達される機材は、アレキサンドリア港にて陸揚げされ、アシュート、ハルガダ、アスワン各地へは陸送されるものとする。試薬類については、通関時の検査に時間を要するため、早い段階での輸送を計画するとともに、空輸による輸送時間短縮の可能性についても検討を行う。

3.2.4.7 ソフトコンポーネント計画

(1) 背景

機材引渡し後 RBO が地域の環境監視局として活動を展開するためには、各 RBO ラボが機材や設備の運営・維持管理を円滑に行うことが前提条件となる。本件の場合、ラボのスタッフとして採用される要員は分析化学の素養は備えているものの、導入される機材の取り扱いや管理方法については十分な訓練を受けていないため、機材の誤操作によるトラブルが発生し、プロジェクトの効果が発現できない可能性がある。RBO ラボのスタッフの訓練は CCC が実施する旨ミニッツで合意

を得ているが、現況下において、ラボの立ち上げに必要な技術的な確証が得られず、CCC の能力で研修内容の全てをまかなうことは困難な状況である。

また、RBO の立ち上げ時においては、スタッフ全員がその役割と機能を十分認識して業務に臨む必要があり、地域の環境行政の核としてその機能と役割を地元の関係者に周知させ、住民の環境への意識向上を図るとともに地域監視活動の支援体制を築いておくことも重要である。

以上に基づき、本件は機材の調達・据付だけでなく、先方機関の要望を踏まえ、ソフトコンポーネントを導入し、機材据付後の技術支援を行うとともに、マネジメント支援として、地域の環境監視体制の強化に資するためのセミナーを催すものとする。これにより、プロジェクト立ち上げ時の課題を可能な限り克服し、事業効果が持続的に発現するものと期待される。

(2) 成果（直接的効果）

技術支援とマネジメント支援の直接的な効果として下記事項が挙げられる。

技術支援（機材の取り扱い）

- 機材の誤作動によるトラブルを避けると共に、適切な操作方法で精度と信頼性の高い分析結果を得ることが可能となる。
- 機材の維持管理方法を習得し、早期にチェックおよび修復できる態勢が整備されることにより機器の耐用年数が高まる。
- 測定装置や分析機器の正しい取り扱い方が理解され、データ収録・処理方法等の習得に活かされる。
- CCC のスタッフを実施研修に参加させることにより、RBO ラボの技術指導員としての育成強化につながる。

マネジメント支援（セミナー）

- 自治体（県、市）や大学、研究所、NGO 等と地域環境監視に係る協力体制が築かれ、信頼性のある情報ルートの確保が可能となる。
- RBO ラボの設立により、環境監視情報が定量的に提示できるようになり、汚濁源発生者への取り締まりと行政指導の実施が可能になる旨関係者に周知させる。

(3) 活動（投入計画）

(a) 実施方法

（技術支援）

各 RBO に配備する機材は水質と大気質監視用の機器に大別できる。技術支援に関しては水質の専門家を 1 名配備するが、大気質については 1 人の専門家が全てをまかなうことが難しいため、Mobile Unite とその他の機材を担当する専門家の 2 名を充てることにする。なお、CCC から水質と大気の担当者を各々 2 名参加させ、日本人の指導の下、RBO ラボの技術指導員として研修を受ける計画とする。

水質分析技術者

- 水質主要機材を用いた分析、取り扱いに係る OJT
 - 原子吸光光度計（水銀分析計を含む）
 - 紫外・可視分光光度計
 - イオンクロマトグラフ
 - TOC メーター
- 分析・取り扱いに手順書（フローチャート）の作成
 - 基本設備
 - 原子吸光光度計（水銀分析計含む）および紫外・可視分光光度計
 - イオンクロマトグラフおよび TOC メーター

大気分析技術者(1)

- 排ガス測定装置の操作と OJT
 - SO₂、Nox、CO 分析器
 - スタックサンプラー（ダスト用）
- 操作手順書（フローチャート）の作成
 - 排ガス測定装置に係る機器

大気分析技術者(2)

- 大気自動観測装置（Mobile Unit）の操作と OJT
 - SO₂ 計、Nox 計、CO 計等の計測機器
 - オゾン計、炭化水素計、SPM 計、気象観測計等の計測機器

- データロガー、データ処理システム
- 操作手順書（フローチャート）の作成
- 大気自動観測装置に係る計測機器

（マネージメント支援）

セミナーは、RBO が新設されるアシュート、アスワン、ハルガダの3地域で開催され、あくまでも主催者である EEAA/RBO がイニシアティブをとって行うものとするが、これを側面から支援する指導要員（コーディネーター役）として日本人を1名派遣する。EEAA とセミナー指導要員の作業区分は下記のとおりである。

作業項目	EEAA/RBO	指導要員
関係者との事前協議		
セミナー資料の作成		
- 環境対策（日本事例）の紹介		
- RBO の目的と役割、活動計画の説明		
- 環境汚染源とモニタリング方法		
- 住民の苦情とその対処方法		
- EMU を始めとする環境関連組織との協力体制と情報管理		
報告書の作成（RBO の組織体制と地域環境監視体制）		

(b) 実施期間

マネージメント支援の指導員は技術支援の技術者に先がけ現地に入り、カイロでRBO関係者と協議した後直ちにプロジェクト対象地に赴きセミナーの開催準備を進めることとする。セミナーは3ヶ所（アシュート、アスワン、ハルガダ）において行われ、それぞれその準備（パワーポイントまたはOHPを利用した説明資料の作成等）に約2週間を見込む。

セミナーに使用した資料を基に、出席者から得た情報や確認事項等を整理して報告書にまとめ、セミナー終了後 5 日以内に先方機関に提出するものとする。以上の作業工程に基づくと、マネジメント支援は日本出発から帰国までのスケジュールが 57 日間となる。

技術支援は、新設ラボのスタッフを 1 ヶ所に集めて集団研修を行えば全工程 1 ヶ月以内で終了するが、一般的にラボには女性スタッフが多く、当該国では職務のため長期間家族を離れて生活する労働習慣もないことから、研修は原則的に各 RBO で実施するのが現実的と思われる。従って、技術指導者が各 RBO へ赴いて研修を行う計画とする。

水質分析に関しては各 RBO においてそれぞれ 16 日間の研修を行う予定で、これに移動日等を加えると、日本出発から帰国まで丁度 60 日を要することになる。一方、大気分析(1)は排ガス測定機材に関する OJT を中心に各 RBO で 11 日間の研修指導を行う。大気分析(2)は大気自動計測装置の技術指導を担当し、ハルガダを除いてアシュートとアスワンの 2 RBO でそれぞれ 14 日間を見込む。いずれの場合も移動日を加えると全工程が 45 日と 39 日となる。実施時期は以下の実施工程表に示すとおり、機材納入業者の据付作業や操作テスト・調整が終了後直ちに行われるものとする。

(c) 成果品

本件は単年度案件として実施される可能性が高いため、ソフトコンポーネントは機材調達と同一年度に業務を完了しなければならない。ソフトコンポーネント業務の成果品は以下に示すとおりである。

技術支援

OJT を実施しながら研修員との共同作業で主要機器の操作フローチャートを作成する。操作フローチャートは、誤作動の回避と機器の正しい操作を伝えることに貢献し、トラブルが発生した際にも、手順書を頼りに故障の要因を分析することも可能である。

<u>専門業務</u>	<u>成果品</u>
水質分析	： 水質分析機材操作手順フローチャート
大気分析	： 大気分析機材操作手順フローチャート

マネージメント支援

関連組織との協力体制等について、セミナーの参加者から得た意見や情報を基に報告書にまとめる。

<u>専門業務</u>	<u>成果品</u>
セミナー指導要員： (コーディネーター)	報告書(地域環境監視体制) セミナーの資料

(4) 役務調達方法

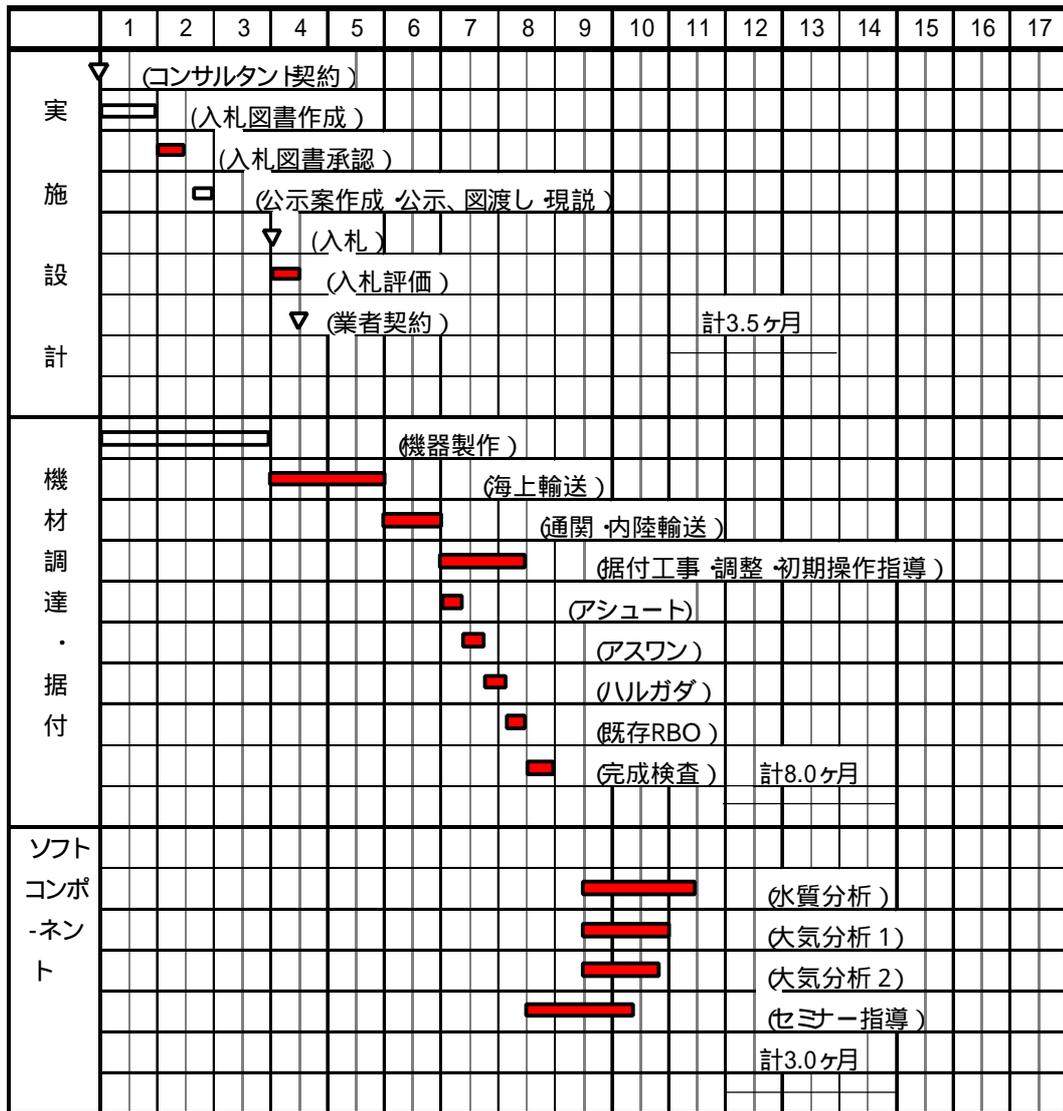
本支援は以下の理由により本邦コンサルタント直接支援型で行うものとする。

- エジプト国では環境分析機器の扱いに詳しくライセンスを持った専門家が極端に少ない。
- 機材の多くは日本製品で占められる可能性が高いため、第三国から専門技術者を派遣することは考え難い。
- フェーズ 1 ではプロ技協で多くの日本の専門家による研修が行われており、この実績を踏まえ、CCC と連携をとりながら研修を進めていくには日本の技術者を派遣するのが望ましい。

3.2.4.8 実施工程

本事業は日本国政府とエジプト国政府間で交換公文(E/N)が締結された後、日本政府の無償資金協力により実施される。事業の実施には、入札業務等の実施設計に 3.5 ヶ月、機材調達および据付けに 8 ヶ月、さらにソフトコンポーネントに 3 ヶ月を要す工程が必要となる。この工程は機材の調達前にエジプト側の負担工事が完了していることが前提条件となる。すなわち、RBO の建設工事、ラボの設備(配電、給排水システム等)、および実験台の配備等が滞りなく実行されており、機材の据付作業に支障をきたさない状態になっていなければならない。また、ソフトコンポーネントの実施に関しては、新規 RBO のスタッフが事前に現地に配備されていることが必須要件となる。

エジプト国第二次地域環境監視網整備計画実施工程表



3.3 相手国側分担事業の概要

3.3.1 エジプト国に求められる措置

本事業実施に際してエジプト側に求められる措置は、基本設計時のミニッツで合意された内容を踏まえ以下のとおりとする。

- (a) 本機材調達案件に関し、必要とされる情報およびデータを提供する。
- (b) 調達機材の港における陸揚げ、輸入通関に係る手続きを速やかに実施する。

- (c) 本機材調達案件に関し、エジプト国にて日本国民に課せられる関税、内国税およびその他税金を免除する。
- (d) 本機材調達案件に関し、日本国民の役務の遂行を円滑にするためエジプト国への入国および滞在に必要な便宜を与える。
- (e) 本件で調達される機材が適性かつ効果的に維持され、使用されるために必要な要員を確保し、無償資金協力でカバーできない全ての経費を負担する。
- (f) 維持管理に必要とされる機材のパーツは不足をきたさないよう適宜調達する。
- (g) 本件で調達される機材はエジプト国より再輸出されてはならない。
- (h) 銀行取極め (B/A) を以下に基づき行い、エジプト政府は B/A を締結した銀行に対し、支払い授權書 (A/P) の通知手数料および支払い手数料を負担する。

3.3.2 エジプト側分担事業

エジプト側の分担事業として、第一に機材据付に必要な建物の建設が挙げられる。これは当然のことながら、機材が現地に到着する以前に完了していなければならない、事業の工程に大きな影響を与えるものである。

アシュートとアスワンの RBO は建物、設備ともほぼ完成に近い状況にあり、特に問題となる点はない。一方、ハルガダの RBO の建設は当初観光開発局 (Tourism Development Authority : TDA) が行ってきたが、資金調達がうまくゆかず工事の遅れや施工品質に問題が生じ、工事はストップした状態にあった。本案件の早期実現を目指す EEAA としては、工事を速やかに再開するためオーナーシップを TDA から引継ぐことになり、法的手続きを含め現在準備を進めている段階であるが、建物の建設は予定通り完了しなければならない。

EEAA は 3ヶ所の RBO の建設に約 1,300 万 LE (3.7 億円相当) を 2001/2002 年度の予算に計上しており、このうちの約 300 万 LE がハルガダの RBO 建設費用として見込まれている。ハルガダ RBO の建設は本年 12 月中旬の完成を目指しているが、予算面から見ると、少なくともラボの建設については十分費用がカバーされ達成は可能である。

RBO の建設の他、エジプト側の負担事業として下記項目が挙げられ、これらはいずれもラボ立上げに関して必須要件と考える。

- RBO の配電、給水、排水その他付属設備の整備等

- 機材据付に係る設備の微調整工事
- ラボの実験台と洗い場の取り付け
- 新規 RBO ラボの要員に対し技術研修の実施

上記の内、始めの3項目はRBO建設にともない実行されていく内容のもので、フェーズ1の経験からEEAA側は負担事業の詳細について十分理解しており、いつでも実施できる態勢にある。次に、新規RBOラボの要員に対する研修であるが、リクルートされる30数名に対しCCCの主導で技術研修を行うことになっており、提出された計画によれば研修は2003年6月より約2ヶ月間の予定とされている。

CCCおよび既存RBOのスタッフは日本のプロ技専門家の指導もあって1999年以来ラボの運営・管理を行っている。技術レベルや組織はまだ発展途上にあるものの、環境監視活動においてはある一定の評価を得ている。CCCは環境モニタリングの研修センターであると同時に、RBOラボの技術支援を行う組織としての役割が与えられている。しかしながら、新設ラボの立上げに支援した経験を有しておらず、対応能力も限定されるものと思われる。CCCはサンプリングや前処理等について実績を積んでいるため、これらの方法を彼等の研修計画に取り込むべきだと考えるが、機材の扱い方や管理方法等に関しては必ずしも習熟しておらず、研修効果はあまり期待できないと思われる。従って、この分野に関してはラボ立上げ時に日本から専門家を派遣し、RBOのスタッフに研修を施し、操作ミスを回避し精密機器の耐用年数を高める方法を指導することが望まれる。しかしながら、RBOスタッフの研修について、CCCはその責任において上記計画に沿って研修を実施する必要がある、ソフトコンポーネント後においてもトレーニング計画に基づき研修を継続することが必要である。

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

ラボの人員については「2.1 プロジェクトの実施体制」で述べたとおり、各地域レベルで優秀な人材を発掘、採用する計画である。新規要員はラボの実務経験に乏しいため、採用後はCCCが研修を施し環境監視活動に必要な基礎知識を身につけさせる予定となっている。さらに、これとは別に本事業を持続発展性のある活動とするためには、ラボ立ち上げ時にソフトコンポーネントを導入し、一定期間の技術研修を行いスタッフに機材の取り扱い、管理方法等を徹底して指導する必要があると考える。

EEAAは現在カイロ市内にある2つの代理店と機材のメンテナンス契約を結んでいる。

1 つはガスクロマトグラフや原子吸光光度計等の分析機器の維持管理を請負っており、CCC と 5 ヶ所の既存 RBO のラボを 3 ヶ月に 1 度の割合で巡回し、修理・保守点検を行っている。今までのところ代理店の技術サービス、対応力ともに問題ないと云われている。従って、本件も環境機材の維持管理は外注方式とし、信頼できる数社の代理店から 1 社を厳選して契約するのが望ましいと考える。

移動計測ユニット（大気観測車）は当初、現地代理店の技術力と対応の拙さでトラブルが度々生じていたが、代理店を代えてからは管理が行き届くようになり、大きな問題は発生していない。但し、大気観測車に装備される機材は精密機器で修理・点検等に専門的な技術を要するため、フェーズ 1 ではメーカーが現地代理店の技術者を十分トレーニングしたと云う経緯がある。従って、本件実施に際しても、メーカーの責任で代理店の技術者に技術研修を施し、従来通り現地代理店とメンテナンス契約を結ぶのが現実的な対応であると判断する。

スペアパーツ、ガラス器具、試薬等は CCC が各 RBO から不足品を聞き取り、品目、数量を集計した上で入札により納入業者を選定し、品物を調達、分配すると云うシステムが行われているが、時間を要し、今後分析作業が増えてくるとこれに対応するのが難しくなる。RBO は独自に予算が割り当てられて運営することが望ましいが、現在の予算システムではそれができないため、スペアパーツの購入に予想外に時間を要する。

CCC と既存の 5RBO の運営・維持管理に係る 2001/2002 年度予算は 1.2 百万 LE（約 26 万ドル）で、前年度予算の 2 割増となっている。内訳はガラス器具や試薬の購入費等に 0.7 百万 LE、機材のメンテナンス契約に 0.5 百万 LE が割り当てられている。本計画で RBO が新たに 3 ヶ所増えることにより、当該予算は 2.16 百万 LE 相当になるが、これにはスペアパーツ購入費が含まれていないため、別途十分な予算を確保しておく必要がある。但し、この額は 0.2 百万 LE で上記予算の 9.3 %相当と比較的小さいため、EEAA 全体の予算の中から捻出可能と判断する。

3.5 プロジェクトの概算事業費

3.5.1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、9.04億円となり、先に述べた日本とエジプト国との負担区分に基づく双方の経費内容は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりとなる。

(1) 日本側負担経費

区 分	事 業 費 (億円)
1. 機材調達費	5.02
(1) 機材費	4.81
(a) 機材本体費	4.51
(b) 輸送梱包費	0.16
(c) 一般監理費	0.14
(2) 現地調達管理・据付工事費	0.21
2. 設計・監理費	0.24
3. ソフトコンポーネント費	0.22
合 計	5.48

(2) エジプト国負担経費

(a) RBO 建設費 13 百万 LE (356 百万円)

合 計 13 百万 LE (356 百万円)

(3) 積算条件

(a) 積算時点 平成 14 年 8 月

(b) 為替交換レート (TTS) 1 US\$ = 125.58 円

1 EUR = 117.91 円

1 LE = 27.42 円

(c) 施工期間 入札業務等の実施設計、機材調達・据付、ソフトコンポーネントに係る期間は、実施工程に示したとおり。

(d) その他 本計画は、日本国政府の無償資金協力制度に従い、実施されるものとする。

3.5.2 運営維持管理費

CCC および RBO ラボの運営維持管理費に係る予算は年々増加傾向にあり、2000/2001 年から 2001/2002 年において 20%の増加が見られ 1.2 百万 LE が計上されている。2002/2003 年の既存 RBO(5 箇所)および CCC に対する維持管理予算は 2001/2002 年に対して更に 20%の増加が見込まれ 1.44 百万 LE となる。

新規 3RBO は 2004 年度に本格的に運営されるため、これらのラボの運営維持管理に係る予算措置として下記のとおり 0.72 百万 LE を計上する必要がある。

新設 3RBO 運営開始に伴う増加経費

消耗品購入費 : 0.14 百万 LE × 3 ヶ所 = 0.42 百万 LE

機器メンテナンス費 : 0.10 百万 LE × 3 ヶ所 = 0.30 百万 LE

合計 0.72 百万 LE

以上に基づき、実施機関である EEAA は 2003/2004 年度からの本事業の運営維持管理に係る予算を 2.16 百万 LE 相当としており、この額は既存の 1 ヶ所あたりのラボに係る予算の規模からみると現実的で妥当な額と判断する。

CCC および RBO ラボに対する予算措置

品目	2000/2001 CCC+5RBO	2001/2002 CCC+5RBO	2002/2003 CCC+5RBO	2003/2004 CCC+8RBO	備考
? 消耗品購入費	-	0.70 百万 LE	0.84 百万 LE	1.26 百万 LE	試薬・器具購入等
? 機器メンテナンス費	-	0.5 百万 LE	0.60 百万 LE	0.90 百万 LE	機器メンテナンス契約料等
合計	1.00 百万 LE	1.20 百万 LE	1.44 百万 LE	2.16 百万 LE	

但し、EEAA はこれまでラボの運営・管理に係る予算にスペアパーツ購入費を含めていなかったため、上記予算もこれを手当てした形になっていない。本事業の円滑な運営・維持管理を図る上において、スペアパーツは必要経費として予算に計上する必要がある。これに係る予算として 0.2 百万 LE (CCC+8RBO) を見込むと、全体の運営維持管理費は 2.36 百万 LE となるが、この増額分は全体予算の 9.3%と比較的小さく、EEAA の予算から捻出が可能な範囲と判断される。さらに、CCC が実施する研修についても、これにともなう費用は運営予算に計上しておく必要がある。

3.6 協力対象事業実施にあたっての留意事項

本事業の円滑な実施を進めるにあたり、直接的に影響を与えると思われる事項は相手国側負担分の事業で、特に以下を注意して見守っていく必要がある。

(1) ハルガダ RBO の建設

ハルガダ RBO の建設は機材調達を実施する上において絶対条件であり、エジプト側の確約の下、日本政府の閣議決定までに工事が再開され、且つ、ある程度その進捗が確認される必要がある。EEAA は誠意をもって対応に当たるとし、本年9月末までに工事の40%を完了し、2003年2月末に完成する旨を調査団に約束した。この件は本事業実施に係わる最重要課題として取り上げ、基本設計概要時のミニッツに合意事項として記載されている。工期を厳守するため、EEAA は日本側に月1回工事の進捗具合を報告することになっている。

(2) スタッフの採用と研修

新規 RBO のスタッフの採用と研修計画は CCC から提出されているものの、スケジュール通りに実行されるか否かを注視しなければならない。リクルートの面では、過去の経験が活かされるため心配する要素は少ないが、CCC が新人スタッフに行う研修は実績に乏しいため、30名以上のスタッフを2ヶ月にわたって研修する体制をしっかりと築いておくことが肝要である。

(3) ラボの設備と実験台

ハルガダ RBO は建物の建設にともない電気、給水、排水等の設備をラボまで引き込みアシュートとアスワンなみに完備しておく必要がある。また、実験台は機材の据付に不可欠なものであるため、機材が納入されるまでに配置図に沿って設置しておかなければならない。