


No. 011

エジプト・アラブ共和国  
地域環境監視網機材整備計画  
基本設計調査報告書

平成9年2月

JICA LIBRARY  
  
J1134946[1]

国際協力事業団  
グリーンワールド株式会社  
システムコンサルティング株式会社

調無  
OR(B)  
974033



エジプト・アラブ共和国  
地域環境監視網機材整備計画  
基本設計調査報告書

平成9年2月

国際協力事業団  
グリーンブルー株式会社  
インテムコンサルティング株式会社



1134946(1)

## 序 文

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国の地域環境監視網機材整備計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成8年10月17日から11月9日まで基本設計調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、エジプト政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、平成8年12月13日から12月24日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成9年2月

国際協力事業団  
総裁 藤田公郎

## 伝 達 状

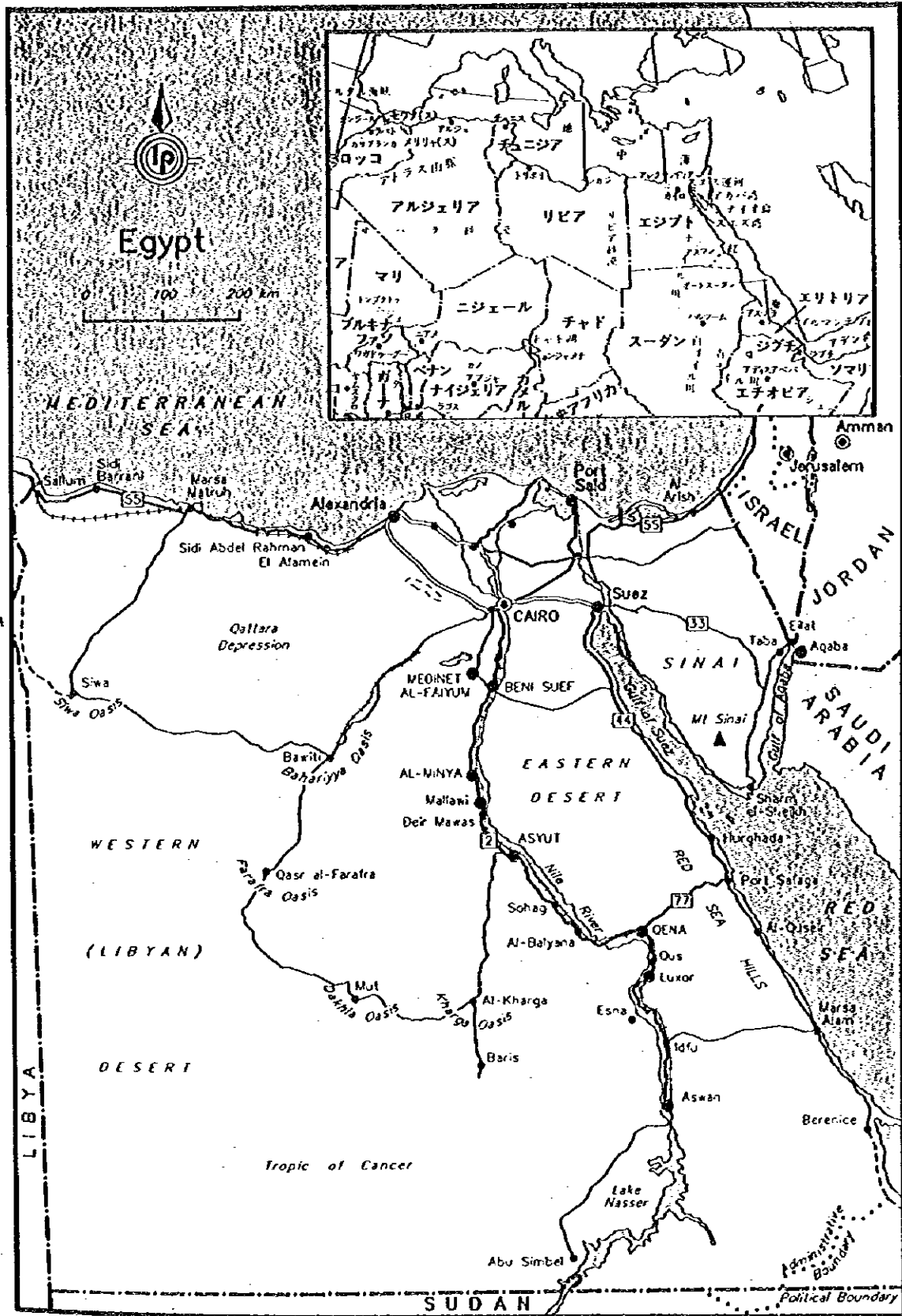
今般、エジプト・アラブ共和国における地域環境監視網機材整備計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴事業団との契約に基づき共同企業体が、平成8年10月2日より平成9年2月21日までの4.5ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、エジプトの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

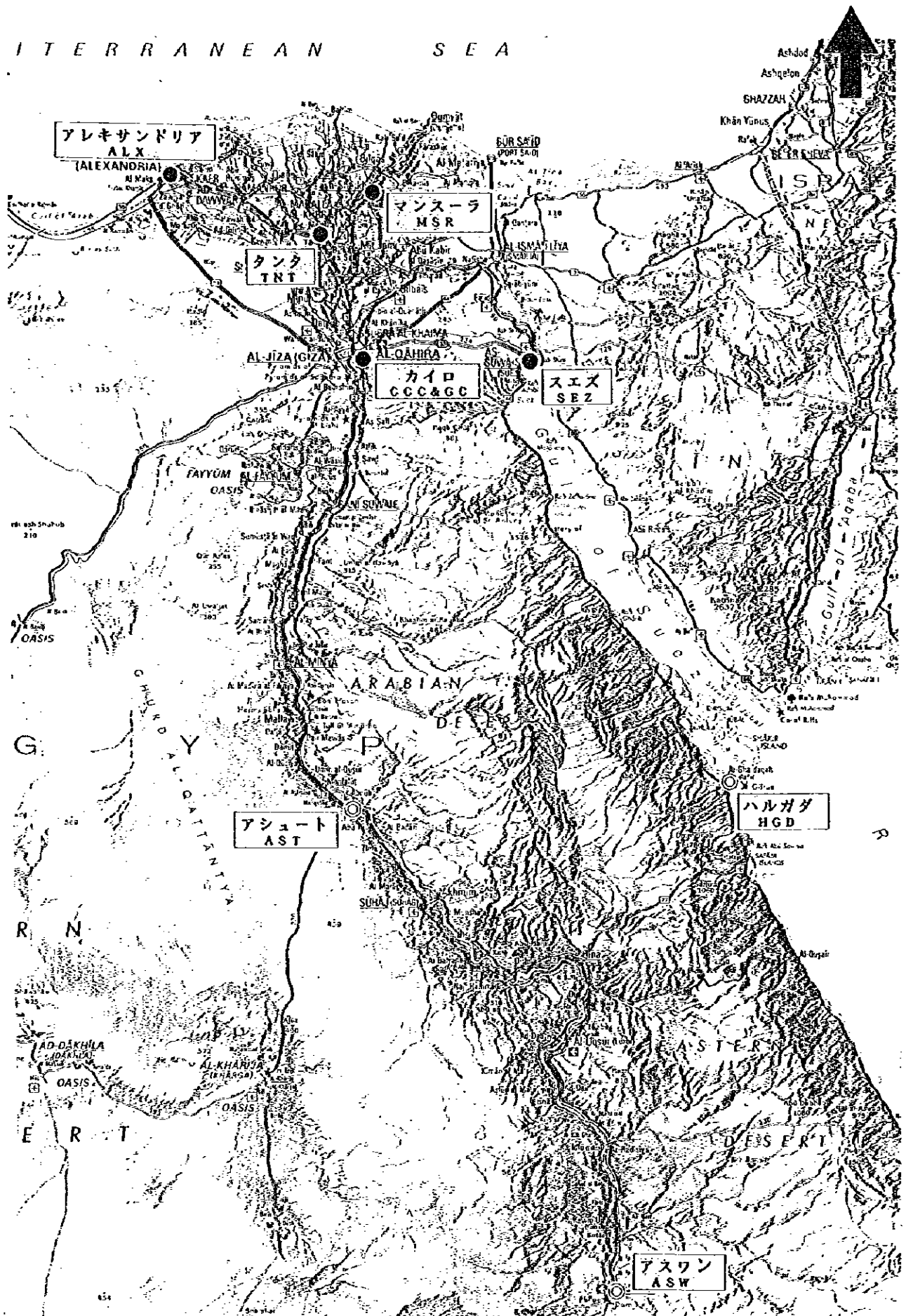
つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成9年2月

共同企業体代表者  
グリーンプルー株式会社  
エジプト・アラブ共和国  
地域環境監視網機材整備計画  
基本設計調査団  
業務主任 成瀬 秀樹



エジプト全図とアフリカ地域に於ける位置



CCC 及び各 RBO 位置図

●本計画の含まれる対象サイト    ◎本計画外の RBO



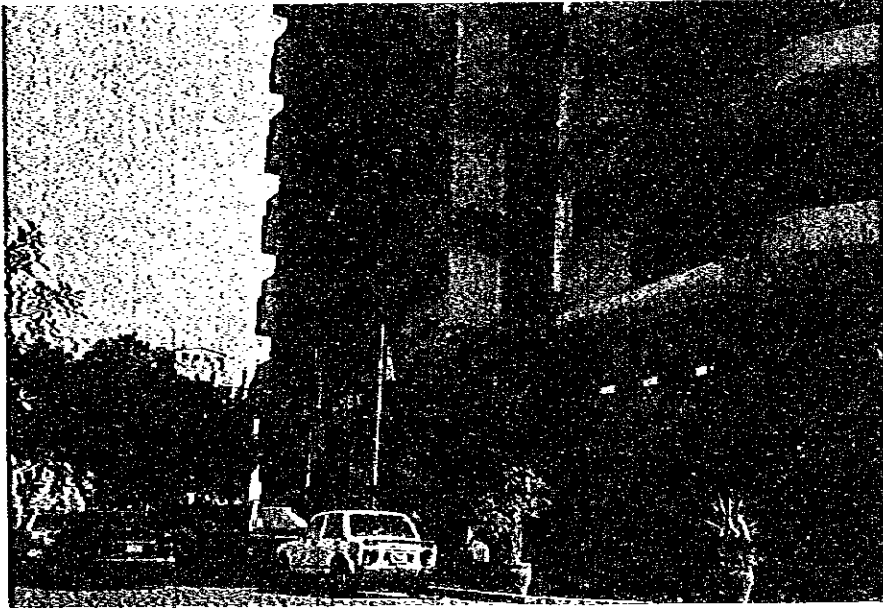


写真 1  
カイロ中央環境監視セ  
ンターと大カイロ都市  
圏 RBO(右手前の2階)  
の入居ビル

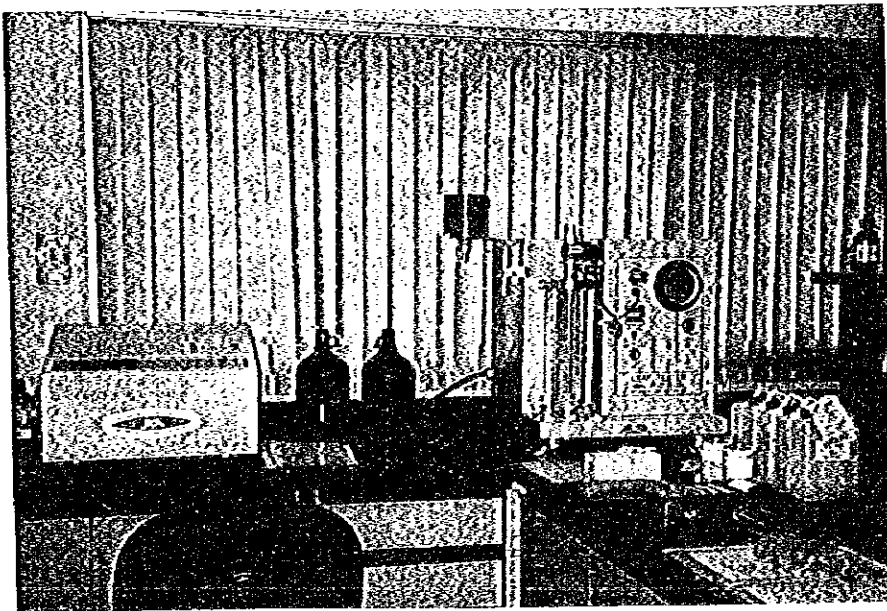


写真 2  
カイロ中央環境監視セ  
ンター分析室内の単独  
供与機材

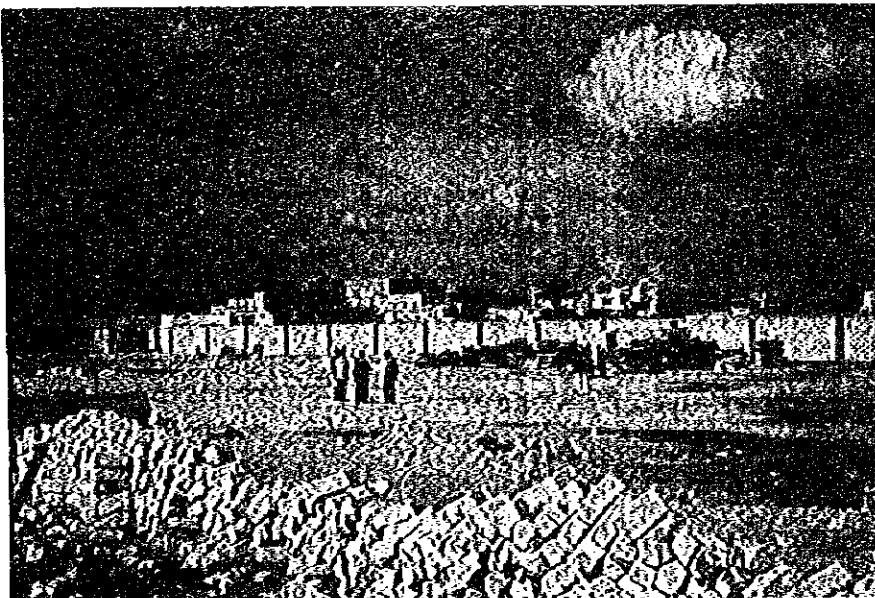


写真 3  
アレキサンドリア RBO  
建設予定地

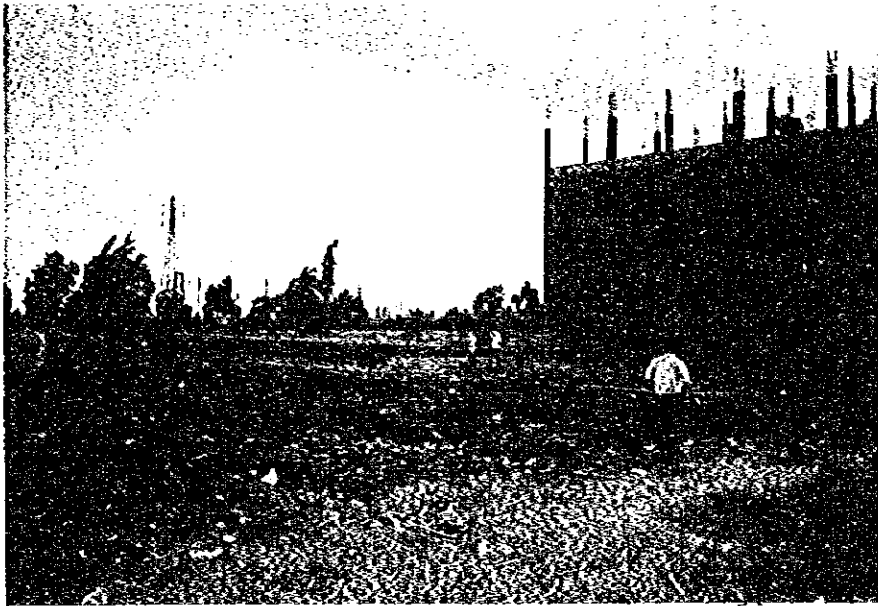


写真 4  
タンタ RBO  
建設予定地



写真 5  
マンスーラ RBO  
建設予定地



写真 6  
スエズ RBO  
建設予定地

List of Abbreviation and Acronym (略号および略語表)

---

ALX	: Alexandria (アレキサンドリア)
AST	: Assiut, ASYUT (アシュート)
ASW	: Aswan (アスワン)
BA or BACD	: Branches Affairs Central Department (中央環境監視総局)
B/D	: Basic Design (基本設計調査)
CCC	: Cairo Central Center (カイロ中央環境監視センター)
CEO	: Chief Executive Officer (最高運営責任者)
CIDA	: Canadian International Development Agency (カナダ国際開発庁)
DANIDA	: Danish International Development Assistance (デンマーク開発援助庁)
D-B/D	: Draft Basic Design (ドラフト基本設計)
EEAA	: Egyptian Environmental Affairs Agency (エジプト環境庁)
EMU(s)	: Environmental Management Units (環境管理室)
E/N	: Exchange of Notes (交換公文)
EPA	: Environmental Protection Agency (米国環境保護庁)
GC	: Greater Cairo Urban Region (大カイロ都市圏)
GDP	: Gross Domestic Product (国内総生産)
GTZ	: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力公社)
HGD	: Hurghada (ハルガダ)
IMF	: International Monetary Fund (国際通貨基金)
JICA	: Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
Law No. 4	: Law No. 4 for 1994, Law for the Environment, (環境法) (Executive Regulations - Prime Minister's Decree No. 338, 1995)
Law No. 48	: Law No. 48 for 1982
L. E.	: Egyptian Pound = ¥ 32.15, May 01 ~ Nov. 30, 1996(エジプトポンド)
MOH	: Ministry of Health (保健省)
MPW/WR	: Ministry of Public Works and Water Resources (公共事業水資源省)
MSR	: Mansura (マンスーラ)
NRC	: National Research Center (国立研究センター)
NRI	: Nile Research Institute (ナイル研究所)
ODA	: Official Development Assistance (政府開発援助)
OECC	: Overseas Environmental Cooperation Center (海外環境協力センター)
OECF	: Overseas Economic Cooperation Fund (海外経済協力基金)
RBO(s)	: Regional Branch Offices of EEAA (地域環境監視局)
RC	: Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
R/D	: Record of Discussions (合意議事録)
SEZ	: Suez (スエズ)
TNT	: Tanta (タンタ)
TOR	: Terms of Reference (要請書)
USAID	: United States Agency for International Development (米国国際開発庁)
UPS	: Uninterruptive Power Supply (無停電電源)
WHO	: World Health Organization (世界保健機関)

---



## 要 約

エジプト・アラブ共和国（以下「エ」国とする）では大気汚染、水質汚濁、廃棄物管理の問題が深刻なものとして受け止められ、1970年代半ばより欧米や国際機関（世銀、WHO等）の援助の下に、この分野の調査が行われてきた。

水質や大気の状態に関しては、「エ」国政府では保健省(MOH)や公共事業水資源省(MPW/WR)などが、従来から環境監視と分析を行っているが、1994年の環境法(Law No. 4)の制定および「エ」国環境庁(EEAA)の組織強化政策によって、EEAAがそれらの監視機能を引き継ぐことになった。特に、汚染発生源の監視がLaw No. 4の中心的要項となっている。これまで「エ」国では発生源監視の経験がなく、新組織がスタートしたばかりのEEAAでは環境監視計画全体に強力な支援を必要としている。このような状況から、EEAAは1998年2月のLaw No. 4発効時に備えて、カイロ中央環境監視センター(CCC)及び8ヶ所の地域環境監視局(RBO)の新設を軸とする地域環境監視網計画を策定し、1995年8月、日本政府に対しプロジェクト方式技術協力（以下「プロ技協」と略す）、および無償資金協力を要請した。このときの要請機材は、CCCおよび8ヶ所のRBOの環境関連機材であり、実験室用モニタリング機材、汚水処理試験装置、実験室用機材、廃水および汚泥処理装置、危険物質監視用高性能機材、研修用機材、移動式監視機材、コンピュータであった。その後、「エ」国のEEAAに対して長期及び短期専門家が派遣され、更に1996年4月に環境分野基礎調査が実施され、本環境監視網計画の妥当性が確認された。プロ技協の要請に対しては、1996年9月に事前調査団が派遣され、協力分野、協力活動および双方の実施体制について確認作業がなされた。5年間のプロ技協の実施に向けて、R/D締結のための実施協議調査団の派遣が1997年に予定されている。協力の分野は水質監視、大気監視、産業固形廃棄物対策、公害防止対策である。

「エ」国の要請を受けて日本国政府は地域環境監視網機材整備計画基本設計調査の実施を決定し、1996年10月に調査団を派遣した。1996年9月のプロ技協の事前調査時に、EEAA側よりプロ技協及び無償双方の一括要請機材リストが新たに提示されており、これをもとに「エ」国側関係者との協議、現地の調査、資料収集等を行ない計画の背景、要請内容および「エ」国側の実施体制を確認した。その後の国内解析により、協力の範囲とその妥当性の検証を行なって最適計画案を作成し、1996年12月に基本設計概要書の現地説明を経て、本報告書を取りまとめた。本調査では土地の確保、施設計画が未定であるアスワンとハルガダを、治安上の理由からアシュートの基本設計の対象から除いた。

基本設計調査の結果、以下のように期分けすることとした。

第1期： CCC、グレーターカイロ (GC)

第2期： CCC、GCの追加機材、アレキサンドリア (ALX)、タンタ (TNT)、  
マンスーラ (MSR)、スエズ (SEZ)

すなわち、現在すでに建物が確保されている CCC 及び GC の一部機材を第1期目とし、CCC、GCの追加機材と1997年内に建築が進められる ALX、TNT、MSR、SEZの4ヶ所の RBO を、その進捗状況に合わせて2期目の実施とする。

計画機材の内容は以下の通りである。

① 共通分析機材

原子吸光光度計、ガスクロマトグラフ、紫外/可視分光光度計等20品目

② 一般分析機材

遠心分離機、乾燥機、蒸留水製造装置、ドラフトチャンバー等61品目

③ 水質モニタリング機材

全窒素自動分析器、BOD計、COD計、廃水処理機材等33品目

④ 大気モニタリング機材

移動局測定ユニット、煙道ガス採取器、油中硫黄濃度分析計等26品目

本計画の実施機関である BEAA のもとに、環境監視網を運営していくための機関として、環境監視総局 (BACD) を中央に置き、その地方支局として8つの RBO を設け、各 RBO 内にはミニラボが設置される。CCCは管理部門の他に13名の技術スタッフで構成される計画で、1998年前半には全てのスタッフの雇用が完了する予定である。各 RBO はそれぞれ個別の管理部門を有し、ミニラボについては12名の技術スタッフ構成となる計画である。

本計画は、課題である「エ」国及び BEAA の活動方針・計画に必要な機材計画を、以下の点を充分考慮して策定した。

① 「エ」国が制定しているエジプト環境活動計画、Law No. 4等との整合性の取れた協力内容とする。

② プロ技協の活動内容に整合し、かつ技術的、財政的に運営・維持管理の可能な範囲の協力とする。

③ 協力対象とする RBO の選定は、環境の現状と環境監視の必要性を踏まえ、ネットワークが機能すること、施設の有無や現状、さらにスタッフや予算等の実施体制を考慮する。

④ 「エ」国の他機関の関連施設における設備状況や、関連分野における他ドナーの援助状況を考慮し、本計画との整合性やデマケーション、さらには協調の可能性

を検討する。

- ⑤環境・発生源監視に必要な機材を対象とし、研修及び研究・開発に必要な機材は原則として対象としない。
- ⑥欧米や日本の環境基準や測定法を参考とした上で、「エ」国の環境基準や排出・排水基準に沿った機材を選定する。
- ⑦EEAA スタッフの技術レベルに配慮するとともに、交換部品や必要な試薬が入手可能であり、なおかつ維持管理費の過大な負担がないことを考慮する。
- ⑧RBO用施設の建設など「エ」国側の準備状況及びプロ技協の進捗状況を踏まえて実施する。

本事業の1期目の全体工期は、交換公文(E/N)より検取引き渡しまでが11か月であり、実施設計は約3.5ヶ月間、機材調達契約後、引き渡し完了までの機材調達期間は約7.5ヶ月である。また2期目の全体工期は10.5か月であり、実施設計が約3ヶ月間、機材調達期間は約7.5ヶ月である。概算事業費は2,306百万円であり、その内1期目の日本側負担が215百万円、2期目の日本側負担は688百万円、エジプト側負担は全期で1,403百万円である。

本環境監視網計画は、Law No.4、先行法であるLaw No.48(1982)等に示された環境基準及び発生源排出基準達成のための「エ」国のデータ整備計画の一環として位置づけられる。本計画で調達される機材は計画対象地域において、一般環境質と発生源汚染質の監視と分析を可能にするものであり、主要工場汚染源に対して法的に取り締まるための科学的データを生み出す能力が整う。本地域環境監視網は有効な監視対象を持っていることが現地調査でも確認できており、他ドナーの計画も含めて本計画以外に発生源監視に関する計画は存在していない。従って、本無償資金協力を実施することは、「エ」国の環境法体系及び基本計画の目標と整合しており、対象範囲において「エ」国の必要性と合致している。また、並行して進められるプロ技協との連携によって、これまでの各国ドナーによる供与機材とは異なり継続的に稼働し得るラボラトリーを実現することは「エ」国にとって大きな意義がある。よって、本件は妥当なものと判断する。

本プロジェクトによって調達する機材が効果的に運用されるためには、EEAAにおいて有効に機材を活用できる技術者が必要人数以上確保されていなければならない。また、具体的な監視の実行のためには測定ポイントや回数、プロセス管理等を適切に行なうための技術と計画が必要となる。これらの課題に対しプロ技協との連携によって、EEAAの技術者訓練計画と組織強化を支援し本計画の効果を高めることが不可欠

である。特に、大気発生源での汚染質監視や、分析室の機材の操作には専門家による確実な技術移転が必要である。また、環境の継続的監視を行うために、機器の故障、消耗部品の補充と適切な施設維持管理が重要になる。この点について「エ」国内の代理店は技術者の体制も含めて、本計画機材の範囲に十分対応しうることが確認されているが、定期的にメーカーの技術者と監視網のスタッフとの技術交流（定期点検時の技術習得、メーカーへの研修派遣等）を行う機会を設けることが望ましい。



# 目 次

序 文  
伝達文  
地 図  
写 真  
略語表  
要 約  
目 次

第1章 要請の背景	1
1-1 エジプト国における環境分野の現状	1
1-1-1 大気汚染	1
1-1-2 水質汚濁	2
1-1-3 廃棄物処理	3
1-2 要請の概略	4
1-2-1 プロジェクト方式技術協力と無償資金協力要請の経緯	4
1-2-2 要請サイト	5
1-2-3 要請機材内容の概略	5
第2章 プロジェクトの周辺状況	7
2-1 環境関連セクターの開発計画	7
2-1-1 上位計画	7
2-2-2 財政事情	8
2-2 他の援助国および国際機関等の計画	10
2-2-1 米国 (USAID)	10
2-2-2 カナダ (CIDA)	10
2-2-3 デンマーク (DANIDA)	10
2-2-4 ドイツ (GTZ)	11
2-2-5 世界銀行	11
2-2-6 WHO	11
2-3 我が国の援助実施状況	12
2-4 プロジェクト・サイトの状況	13
2-4-1 自然条件	13

2-4-2	社会基盤整備状況	13
2-4-3	計画施設の現状	14
2-4-4	既存機材の現状	16
2-5	環境への影響	17
第3章	プロジェクトの内容	19
3-1	プロジェクトの目的	19
3-2	プロジェクトの基本構想	20
3-2-1	プロジェクトのための基本調査方針	20
3-2-2	基本設計調査に基づくプロジェクト評価	21
3-2-3	プロジェクトの基本方針	23
3-3	基本設計	24
3-3-1	設計方針	24
3-3-2	基本計画	27
3-4	プロジェクトの実施体制	37
3-4-1	組織	37
3-4-2	予算	42
3-4-3	要員・技術レベル	44
第4章	事業計画	47
4-1	施工計画	47
4-1-1	施工方針	47
4-1-2	施工上の留意事項	47
4-1-3	施工区分	48
4-1-4	施工監理計画	49
4-1-5	資機材調達計画	49
4-1-6	実施工程	49
4-1-7	相手側負担事項	51
4-2	概算事業費	52
4-2-1	概算事業費	52
4-2-2	運営・維持管理費	53

第5章 プロジェクトの評価と提言	55
5-1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果	55
5-2 技術協力・他ドナーとの関係	57
5-3 課題	58
添付資料 1 調査団の構成	
添付資料 2 調査日程	
添付資料 3 関係者リスト	
添付資料 4 エジプト国の社会・経済事情	
添付資料 5 機材の配置図	



## 第 1 章 要請の背景



## 第1章 要請の背景

### 1-1 「エ」国における環境分野の現状

「エ」国では大気汚染、水質汚濁、廃棄物処理の問題が既に深刻なものとして受け止められ、1980年代より欧米や国際機関（世界銀行、WHO等）の援助の下に、この分野の調査が行われてきた。また、土壌汚染や地下水汚染、自然環境保全等の分野もエジプト環境庁 (EEAA) の組織強化と共に、環境管理の対象として計画されており、今後その状況について具体的なデータが集められるものと思われる。

#### 1-1-1 大気汚染

「エ」国では交通量の多いカイロ市中心部と、カイロ市近郊のヘルワン、ショブラエルケイマを始め4ヶ所の工業地区、アレキサンドリア市の工業地帯、本計画の対象である地方主要都市の工場群において、ばいじん、浮遊粒子状物質、鉛、重金属類、窒素酸化物、硫黄酸化物等の大気汚染が深刻である。参考数値を表1-1、表1-2に示す。

表1-1 大気汚染濃度 (1987-89)

単位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

	カイロ中心部	住宅地区	工業地区	国際標準*	エジプト標準**
TSP	700	590-600	600-840	50-70	60
Smoke	140	70-130	60-150	50	150
SO <sub>2</sub>	260	100	105-155	50-80	200
NO <sub>2</sub>	200	100	90-140	95	200

注\*: 国際標準は米国国家基準、WHOガイドライン、ECの標準が参照されている。

\*\* : エジプト標準は最大許容限度、他は平均値で見ている。

表1-2 重金属濃度と降下量\*\*\*

	濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		降下量 ( $\text{ng}/\text{m}^2/\text{年}$ )	
	カイロ市	ヘルワン	ショブラエルケイマ	アレキ
クロム	0.4		30-135	36
ニッケル	0.3		30-100	120
カドミウム	0.05		22-70	60
鉛	2.5		200-1090	240

注\*\*\*: 最近20年間の平均値であるが、正確な測定期間は不明である。

上記2つの表は保健省及び国立研究センターの測定データに基づいている。

Environmental Action Plan of Egypt (EEAA), 1992より抜粋

カイロ市の中心部では自動車と小規模工場が汚染源となり、工業地区では鉄鋼、金属、洗剤、セメント、化学工場や発電所などが発生源となっている。特に、南北に吹くナイル川の川風によって、市の南北に位置する工業地区から汚染物質が市内に運ばれ、一般住民に呼吸器系疾患の拡大が確認されている。また血中鉛濃度の増加も指摘され、特に成長期の子供達への影響や脳神経系統に対しての影響が懸念されている。

現在、保健省(MOH)、科学研究省国立研究センター(NRC)及びアレキサンドリア大学等において大気汚染の監視が行われているが、必ずしも有効活用されていない実態が指摘されている。これは、測定機材を持っているがそれを使用できる専門家と保守能力を欠いていたり、逆にわずかな専門家はいるが十分な機器がないなどといったことによるものである。

### 1-1-2 水質汚濁

「エ」国の水圏は、淡水、汽水、海水のすべてで多様な自然環境の源となっている。淡水の95%はナイル川によって供給され、残り5%は地下水によるものだがこれもナイル水系に涵養されたものである。ナイル川上流に位置するナセル湖では周辺の都市化・工業化が原因とされる富栄養化により、夏季にはホテイアオイが異常繁殖するなどの水質の悪化が懸念されている。全人口の30%が集中するナイル川中流域では、80年代前半から既に都市からの下・排水が未処理のまま流入することによって、水質が悪化しているという調査報告が発表されている。カイロ以北のデルタ地帯では、灌漑用水路の整備によって乾季にも用水が確保できるようになったが、生活排水や肥料・農薬が灌漑用水路に流入し、さらに灌漑用水路は勾配が小さいため、用水が停滞することにより水質汚濁が進行している。このような状況は、農作物や畜産物などに深刻な影響を与えると思われる。

ナイル川河口近くには水深の浅い汽水湖が点在しているが、これら汽水湖は砂嘴などによって海水と隔てられた閉鎖性水域であるため、海水と淡水の交換が少なく自浄能力が低い。そのためデルタ地帯を含め、地中海沿岸部のアレキサンドリアやポートサイドなどからの都市排水、工業排水の流入によって水質汚濁が進行している。また、湖底には重金属等の有害物質が堆積し、ボラやスズキ、大型の貝類の漁獲量が減少するなどの影響が出ている。また同様に地中海沿岸水域においても漁獲量が減少している。しかしながら紅海沿岸部は手つかずの自然が残されており、珊瑚礁などを中心として観光客も多い。そのため自然環境を保護するため常時監視が必要とされている。



水質汚濁の警報の発令地区である「ブラックスポット」には、カイロのショブラエルケイマ、ヘルワン、及び下水流入排水路、アレキサンドリアのマリュート湖、マンスーラ地域のマンザラ湖、タンタ地域のカフエルザヤトなどが指定され、スエズを除き本計画の対象である4地域は全て「ブラックスポット」指定地区を含んでいる。

WHOの統計によると、水因性疾病によって年間9万人に上る死者が出ており、記録のないものはその数倍に上ると見られ、水因性疾病によって何百万という人々に障害をもたされていると予想されている。

### 1-1-3 廃棄物処理

本計画で対象とはならなかった廃棄物でも、一般廃棄物回収システム及び最終処分場整備の必要性と、産業廃棄物や医療廃棄物等有害廃棄物処理システム確立の必要性が注目されている。

都市廃棄物の処理は州知事の責務となっているが、実際の収集や運搬を行なっているのは民間業者である。民間業者はゴミ収集して廃棄するまでの間に、一時路上に放置する。その間に、ゴミの中の有価物を再利用して自らの収入の一部としたり、市民や子供がゴミと接触する。この際に都市ゴミに混入した医療廃棄物による病原菌の感染や産業廃棄物の人体影響の危険がある。

都市廃棄物の1%弱程度は未処理の医療廃棄物であり(その内の20%が有害廃棄物と見られる)、5%程度は未処理の産業固形廃棄物と想定されている。

放置された都市廃棄物から有価物が抜き取られ、残りの廃棄物は、砂漠や湿地あるいは運河等に投棄されたままになっており、適切な最終処分は為されていない。その原因として以下の点が考えられる。

- ①法的基盤が弱く、統一した廃棄物管理システムがなく、廃棄物の流れが正確に把握されていない。
- ②焼却炉などの処理施設が設置されていても、維持管理費が不足しているため、ほとんど稼動していない。
- ③ゴミの中の有価物を再利用したり、収入の一部とするなど、現行システムが市民や回収業者の生活の一部となり、簡単にシステムを変えることができない。

## 1-2 要請の概要

### 1-2-1 プロジェクト方式技術協力と無償資金協力要請の経緯

「エ」国政府は、大気汚染、水質汚濁及び廃棄物投棄などの環境問題が深刻化していることから、環境法 Law No. 4 (1994制定；以下 Law No. 4と略す)を制定し、エジプト環境庁 (EEAA) を環境保護対策を担う機関として位置づけ、環境問題に取り組み始めた。しかし、この国家方針に基づく活動を行うためには、新しい組織である EEAA では経験が不足しており、EEAA の体制を強化することが必須となっている。

従来 MOH や公共事業水資源省 (MPW/WR) などが大気や水質の環境監視と分析を行ってきたが、環境法の制定と EEAA の強化という「エ」国の環境政策によって、EEAA がそれらの監視機能を引き継ぐことになっている。そこで EEAA は、1998年2月の Law No. 4発効時に備えて、カイロ中央環境監視センター (CCC) 及び8ヶ所の地域環境監視局 (RBO) の新設を軸とする環境監視体制の整備計画を策定し、1995年、日本政府に対しプロジェクト方式技術協力 (以下「プロ技協」と略す) および無償資金協力を要請した。

その後、「エ」国の環境行政機関に長期及び短期の個別専門家が派遣され、更に1996年4月に環境分野基礎調査を実施し、「エ」国側の環境監視網計画の妥当性が確認された。プロ技協の要請に対しては、1996年9月に事前調査団が派遣され、協力分野、協力活動および双方の実施体制について確認作業がなされた。1997年6月には実施協議調査団の派遣が予定され、R/Dの締結を経て、5年間のプロ技協の実施が予定されている。協力の内容は水質監視、大気監視、産業固形廃棄物対策、公害防止対策などであり、以下のような計画がなされている。

#### ① 専門家の派遣

チーフアドバイザー	1名
調整員	1名
長期及び短期専門家	詳細未定

#### ② 機材調達

研修用機材

#### ③ 研修員の受け入れ

年間2, 3名の受け入れを見込んでいる。

特に、汚染発生源の監視という点が Law No. 4の要求事項の中心的課題の一つとなっているが、これまで世界銀行や米国国際開発庁 (USAID)、デンマーク国際援助庁 (DANIDA) 等のプロジェクトでは援助対象になっておらず、技術移転の必要性が大

きい。これまで MOH も含めて「エ」国全体で、発生源監視の経験がなく、新組織がスタートしたばかりの EEAA は環境監視計画全体に強力な支援を必要としている。

### 1-2-2 要請サイト

カイロ中央環境監視センター (CCC)

地域環境監視局 (RBO) : グレーターカイロ (GC)、アレキサンドリア (ALX)、  
タンタ (TNT)、マンスーラ (MSR)、アシュート (AST)、  
アスワン (ASW)、ハルガダ (HGD)、スエズ (SEZ)

### 1-2-3 要請機材内容の概略

1995年8月の要請内容は、CCC および 8ヶ所の RBO の環境関連機器であり、実験室用モニタリング機材、汚水処理試験装置、モニタリング用機材、廃水および汚泥処理装置、危険物質監視用高性能機材、研修用機材、移動式監視機材、コンピューターであった。

しかし、1996年9月のプロ技協の事前調査時に、EEAA 側よりプロ技協及び無償双方の一括要請機材リストが改たに正式に提示された。本計画の現地調査の際にこの修正機材リストに基づいて確認作業を行った結果、「エ」国側の要請機材内容は以下の通りであった。

#### ① 共通分析機材

原子吸光光度計、ガスクロマトグラフ、紫外/可視分光光度計等20品目

#### ② 一般分析機材

遠心分離機、乾燥機、蒸留水製造装置、ドラフトチャンバー等61品目

#### ③ 水質モニタリング機材

全窒素自動分析器、BOD計、COD計、廃水処理装置等33品目

#### ④ 大気モニタリング機材

移動局測定ユニット、スタックサンプラー、油中硫黄濃度分析計等26品目



## 第2章 プロジェクトの周辺状況



## 第2章 プロジェクトの周辺状況

### 2-1 環境関連セクターの開発計画

#### 2-1-1 上位計画

エジプト国の環境関連の基本計画としては、以下のような計画及び基本法がある。

1992年策定：エジプト環境活動計画（Environmental Action Plan of Egypt）

1995年策定：包括的環境計画（The Comprehensive Environmental Program）

1994年制定：環境法（Law No. 4 ; Law for the Environment）

1995年発布：環境法施工令（Executive Regulations-Prime Minister's Decree No. 338）

エジプト環境活動計画は、世界銀行、EEAA、他省庁、民間コンサルタント等の専門家グループの協力で作成され、①資源としての自然環境の汚染と劣化②大気汚染③固体廃棄物管理④文化及び自然遺産保護⑤環境セクターの組織体制強化の5項目を見出しとする5章構成で成立した。

この中で、従来、MOH、MPW/WR、工業省の機関に分かれていた環境セクターをEEAAを中心にして再編することが打ち出された。その後、世銀を始めとした複数のドナーの協力で、環境活動計画の中核プログラムとしての種々の環境セクター戦略と詳細案が練られ、包括的環境計画が成立した。この計画はEEAAの役割として、①各環境セクターの範となる各種パイロット計画を起こすこと②各種環境保護計画を強化すること③国家環境政策において必要な転換を提言することの3点を挙げた。

また、EEAAの役割については1994年に制定されたLaw No. 4に明記されている。

Law No. 4は「エ」国環境セクターの中央機関としてEEAAを位置づけ、かつEEAAの環境施策上の役割を24項目にわたって規定し、国の環境保全に関する基本法として環境影響評価、環境保護、各種汚染物の規制と基準、環境監視、違反に対する罰則と環境司法監制度などについて定めた。なお、環境基準に関して、Law No. 4で規定のない河川（海域以外）の水質（環境・排出源含む）基準については、Law No. 4に先行するナイル川と水路の環境保全に関する法（Law No. 48 for 1982、以下Low No. 48と略す）及びLow No. 48に対する告示No. 8とNo. 9に規定されており、現在も有効であるとLaw No. 4に明記されている。

Law No. 4がEEAAに要求する環境監視の具体的な活動は次の4点である。

①環境現況及び企業の基準遵守状況の監視

②測定及び監視手法の標準化

③環境監視とそのデータの利用に関する国家プログラム等の作成

④環境現況に関する年次報告作成と議会への提出

包括的環境計画及び Law No. 4 の要求事項に基づき、EEAA は汚染者に対する指導や法的措置も含めた環境保護・公害防止対策を進めるための環境監視体制の強化を進めている。その中心施策として、地域環境監視網整備計画に取り組み、その主軸となる CCC と 8ヶ所の RBO の設立を計画した。

## 2-1-2 財政事情

「エ」国現政権のムバラク大統領は、サダト前大統領の開放政策を継承しつつ、成長、投資、雇用、物価等について均衡ある経済発展を目指してきた。しかし、構造的には社会主義的経済が温存されたため、1980年代後半において人口増とも相まって、生産の停滞、失業、インフレ、対外累積債務といった困難な状況のまま推移した。1990年8月に発生した湾岸危機は「エ」国経済に深刻な影響を与えたが、同時に「エ」国支援の国際的な機運が盛り上がり、91年5月にはIMFと第2次スタンダード・バイ合意が締結され、またこれを受けてパリクラブで公的対外債務の50%削減が合意された。更に、世界銀行の構造調整融資等の支援を受けながら経済改革構造調整プログラムに取り組んでいる。1990年代前半の主要経済指標動向について表2-1に示す。

表2-1 主要経済指標（出典：EIU Country Report, 1995）

	1990	1991	1992	1993
GDP（百万L.E.*）	96,100	111,200	139,100	157,500
経済成長率（%）	5.7	1.1	4.4	1.0
物価上昇率（%）	16.8	19.7	13.7	12.0

\*L.E. はエジプトポンドで、以下L.E.と略す

1990年代に入り「エ」国は従来の公共部門主導の統制的経済体制を抜本的に改め、マクロ経済調整、公的部門改革（公営企業の民営化など）、価格の統制撤廃、貿易自由化などを実施し、民間部門が経済成長、所得及び雇用の創出を行う主要な役割を担う市場経済への移行を主眼とした一連の経済改革を推進している。特に、財政赤字は1980年代にはGDPの20%近くあったが、公共投資の削減や補助金の合理化



などで、93年には GDP の4.7%（OECD 推定）と大幅に縮減した。

1994-95年度の「エ」国政府一般歳出は、約582億 L.E. であり、同年度までの3年間の増加率は平均5.3%/年であった。

「エ」国の環境活動計画に挙げられた5つのセクターに対する投資計画は表2-2の通りである。フェーズⅠの5年間において、約5億 U.S. ドルが計画されている。これに BEAA 以外の他機関を通して、USAID や世界銀行による排水計画、上水・下水処理設備等への投資が加わる。フェーズⅡの5年間で、BEAA の能力強化と共に、約10億 U.S. ドルの投資が見込まれている。フェーズⅡでは汚染者負担原則に基づく汚染質排出税（有害固体廃棄物を含む産業排水、含鉛ガソリン、高硫黄分油等への課税）による地域単位の歳入増が見込まれている。フェーズⅠの5年間の投資額を各年度に等分配した場合、上記政府一般歳出に対する割合は、年間0.5%となる。

表2-2 環境セクターへの投資

単位：百万 L.E.

セクター	フェーズⅠ 1992-1996	フェーズⅡ 1997-2001
天然資源管理	385	990
大気質改善	435	895
固体廃棄物管理	290	905
エジプト文化・自然遺産の保護	365	420
環境組織制度の強化	75	110
合計	1550	3320

更に、上記各セクター別にみた、環境監視及び政策形成への投資は表2-3の様に計画されている。

表2-3 環境監視及び政策形成への投資

単位：百万 L.E.

セクター	フェーズⅠ	フェーズⅡ
天然資源管理*	10	45
大気質改善	35	35
環境組織制度の強化	35	50
合計	80	130

\* 天然資源管理については環境監視及び環境情報システムへの投資額

## 2-2 他の援助国及び国際機関等の計画

「エ」国環境分野への援助は1970年代半ばから始まった。環境大気監視、ナイル川の水質監視がMOHやMPWAVRを通して実施された。また、国立の研究機関や大学等への機材援助も行われたが、各ドナーにおける測定分析法の未統一や維持管理がうまく行かないなどの問題がある。現在、組織作りや環境監視及び移動発生源対策などが進められているが、工場発生源監視の分野は手つかずである。

### 2-2-1 米国 (USAID)

カイロ大都市圏の大気環境改善プロジェクト(1995-2002)において産業公害・交通公害の削減をはかり、鉛精錬所の排気ガス抑制、移動発生源対策・燃料の天然ガス化等に援助を行っている。また、スエズ運河河岸都市の上・下水整備プロジェクト(1987-1999)やナイル川水系農業用水資源管理プロジェクト(1995-2000)等に資金援助している。

### 2-2-2 カナダ (CIDA)

カナダ国際開発庁(CIDA)の対「エ」国援助は1976年に始まり、すべて無償援助である。主要援助テーマはナイル川の保全と開発、BEAAの環境政策支援のための環境情報システムの構築、農業用の土壌及び水管理システムの整備などがある。ナイル川についてはMPWAVRのナイル研究所(NRI)において水質監視を1988~1992年まで実施し、現在はNRIが独自に監視を35地点で継続している。また、CIDAは1996年5月に環境質監視中央分析室の建設を開始し、ナイル川の水質と土壌分析、堰の安全性監視、水理学調査、地図作成など、ナイル川の総合水管理を実施する予定である。

### 2-2-3 デンマーク (DANIDA)

DANIDAは環境庁(BEAA)が行うエジプト全土の大気汚染状況監視計画に対して、援助を1996年度より始めた。また、沿岸域に関して、ブラックスポット、定点観測、バックグラウンド観測を計画している。大気汚染に関しては、MOHも定点監視を実施している。また、DANIDAは現在、BEAA自身の組織作りに関わるプロジェクトも進行させている。この組織支援計画(Organization Support Programme)は1994年10月から2年間実施し、その報告は1997年3月以後になる予定である。

#### 2-2-4 ドイツ (GTZ)

ドイツ技術援助公社 (GTZ) はカイロの工業地区に発生源対策機材を調達し、汚染源対策を試みたことがあったが、維持管理が十分になされなかったためこの分野の協力は困難と判断し、撤退した経緯がある。

#### 2-2-5 世界銀行

世界銀行の援助としては、産業界に対する公害削減プロジェクト (Egyptian Pollution Abatement Project)、地中海環境技術援助プログラム、自治体の環境アクションプラン作りが行われている。特に重要な公害削減プロジェクトは1996年より6年間実施す予定である。その目的は、環境関連組織の環境監視と執行能力を強化すること、そして、汚染削減への企業投資を援助する技術的財政的メカニズムを確立することである。この窓口として、BEAA 内に当プロジェクト推進特別部門が設けられている。

#### 2-2-6 WHO

WHO は地球監視網の一環として「エ」国を組み込む上で、MOH を協同機関とし、環境大気及び水質の全国監視に技術協力をしてきた。従って、MOH の測定法は米国 EPA や WHO の測定法に準じるものである。MOH は環境大気監視については全国86地点で実施（その内56地点で硫黄酸化物  $SO_2$ 、smoke、全浮遊粒子状物質 TSP、30地点で TSP のみを実施）、水質については飲料水源の監視を全国都市部103地点で実施している。

## 2-3 我が国の援助実績状況

過去において、「エ」国に対する我が国からのプロ技協及び無償資金協力における環境分野の援助は特に行っていない。

但し、プロ技協については1996年4月に事前調査が行われ、1997年6月のR/D締結（予定）を経て、5年間のプロジェクト方式技術協力の実施が予定されている。

また、エジプト環境分野に関する基礎調査として以下の調査が行われた。

- ・ 1993年 (社) 海外環境協力センター (OECC) による開発途上国環境保全企画推進調査 (環境庁委託)
- ・ 1995-1996 OECCによる開発途上国環境保全計画策定支援調査 (環境庁委託)
- ・ 1996年4月 国際協力事業団 (JICA) による環境分野基礎調査

更に、個別専門家が次の分野で派遣されている。

- ・ 長期専門家 (産業公害対策) 1名 (1994年12月～)
- ・ 短期専門家 (産業公害対策) 1名 (1994年5月～8月)
- ・ " (環境行政) 1名 (1996年4月～1997年1月)
- ・ " (産業公害防止対策) 1名 (1997年1月～2月)

## 2-4 プロジェクトサイトの現状

### 2-4-1 自然条件

「エ」国は国土の約95%が砂漠地帯で、人口のほとんどが南北に流れるナイル川に沿った地域とその河口の広大なデルタ地域に集中している。国土の大部分が砂漠気候に属し、年間を通じて雨がほとんど降らない乾燥した地域である。

本計画の対象地域であるカイロは半砂漠気候地帯で、冬季に僅かの降雨があり年間の平均降雨量は25mmである。平均気温は年間を通じて13~28℃程度だが、昼夜の気温差は大きい。また3月から5月にかけてハムシーンと呼ばれる熱風が吹き込み、時折ソバヤと呼ばれる砂嵐も吹き荒れる。紅海に面したスエズはカイロに似た気候である。地中海沿岸のアレキサンドリア、ナイルデルタのタンタ、マンスーラは温和な地中海気候帯に属し、11月から3月にかけての冬季には10~60mm/月程度の降雨がある。

### 2-4-2 社会基盤整備状況

#### (1) 道路、交通

「エ」国内の幹線道路の総延長は、ハイウェイが14,426km、砂漠道路が10,539km、合計24,965kmである。本計画の対象となる各RBOとカイロ市の間は、片側2車線の完全舗装された幹線道路で結ばれている。

しかし、カイロ、アレキサンドリアなどの大都市では、市街地の道路が未整備である上、車両の増加、駐車場の不備などから、慢性的な交通渋滞が発生している。

#### (2) 電力

「エ」国は、世界有数のアスワン・ハイ・ダムによる水力発電所を有し、さらに火力発電施設の整備が進んだため、主要都市においては現在は電力不足による停電はほとんど発生しない。しかし、1995~96年にかけてカイロ市で2回発生した広範囲の停電のように、技術的な問題に起因する停電の可能性があるため、重要な施設の電源に対する無停電電源(UPS)等の付属設備や非常用発電機の設置は必要である。

尚、94年度の総発電設備容量は、水力・火力合わせて合計14,112MWである。

末端需要家に供給される電圧、周波数、および変動率は下記の通りである。

三相	380 V ±10%
单相	220 V ±10%
周波数	50 Hz ± 5%

### (3) 上下水道

「エ」国における上水道の配水システムは都市部と農村部では異なっている。都市部ではナイル川から取水し、浄水場を経て配水管網、貯水施設等によって各家庭へ給水される。また、農村部では主に公共用の地下水を直接取水するか、公共の小配水管網による家庭への配管との併用のいずれかである。

下水道に関しては都市部の普及率は約80%であり、開発途上国の都市部の平均値の58%に比べてかなり高い値である。

本計画サイトの各 RBO では、水道設備については公共配管が敷地に接続されており問題はない。下水に関してはアレキサンドリアの RBO を除き、やはり公共下水道配管が接続可能である。アレキサンドリアについては、施設からの排水に対する専用の排水浄化槽の設置が必要となる。

### 2-4-3 計画施設の現状

#### (1) CCC, GC

本サイトは、カイロの中心街よりナイル川に沿って南へ約12kmのマーディ地区にある。同地区周辺は市街地開発が進行中であり、オフィスビルや高層アパートの建設が行われている。CCC, GCの施設はそれらの建設途上のビル群の1つであり、RC構造の15階建てである。この建物の1階及び2階は内装工事が完了しているが、3階以上は現在内装工事が進められている。

CCC, GCはその2階に位置し、3階以上は1997年始めまでにBEAAが入居する予定になっている。CCC, GCが専有している床面積はCCCが約600㎡、GCが約300㎡である。

CCC, GCの電気設備は50Hz、380V 3相及び220Vの单相が引き込まれており、单相電源には30KVAのUPSが設置されている。

給・排水設備は公共本管に直結され、全室に冷房用空調機が設置され居住環境が整備されている。電話線の接続はBEAAの移動に伴い整えられる。本施設における熱源は主に電気を使用するとの立場からガス設備は特に設置されていない。そのため、計画機材については、必要に応じてLPGガスボンベによる供給設備を設置する。

## (2) ALX

本サイトは「エ」国第2の都市、アレキサンドリアのアメレヤ地区に設置が計画されている。サイトはカイロ～アレキサンドリアおよびアレキサンドリア～マトルーフを結ぶ主要幹線道路間に建設される予定である。

敷地面積は 1,576㎡、建築面積 2,585㎡であり、建屋は RC 構造で1階はガレージ、2階に実験・分析室、3階が事務室、4階に宿舎が設置される計画である。サイトの周辺一帯はアレキサンドリア市が所有する空き地であり、RBO 設置環境としては問題がないことが確認された。電気、給水については、公共配管・配線への接続が可能であるが、排水施設が無いため、施設からの排水処理のためには浄化槽の設置が必要である。

## (3) TNT

本サイトは、カイロから北へ約94kmの位置にある、ガルピヤ州の州都であるタンタ市内のスタジアムに隣接する田園の一角に建設される予定で、サイトの環境としては問題が無い。敷地面積は約 400㎡、建築面積は 1,560㎡であり、建屋は RC 構造で1階が駐車場、2、3階が実験・分析室、4階が事務室、5階に宿舎が設置される計画である。

電気、給排水等のユーティリティは、前面道路地下にすでに公共配管・配線が埋設されており、施工上問題はないとの確認を「エ」側関係者から得ている。

## (4) MSR

本サイトは、カイロの北方 144km の距離にあるダカリヤ州マンスーラ市に設置が計画されている。同サイトは市の郊外サンドップ地区の市浄水場内に建設が予定され、敷地面積 500㎡、建築面積 1,500㎡であり、建屋は RC 構造 5階建てで TNT-RBO と同仕様のフロアー構成となっている。

サイトの周辺は田園地帯で RBO 建設には問題が無いことが確認された。又、電気、給排水等のユーティリティ設備に関しては、場内に隣接した水質検査棟、管理棟等があり、容易に施工が可能であることを確認した。

## (5) SEZ

本サイトは、スエズ市の郊外ニューボア・タウフィックに建設が予定されている。敷地は市街地開発により完全に整地され、建設可能な状態になっている。サイトの敷地面積は 1,000㎡、建築面積 2,300㎡であり、建屋は RC 構造 4階建てでフロアー構成はアレキサンドリアと同仕様となっている。

電気・水・排水等のユーティリティ設備に関しては、すでにサイト周囲の道路下に公共給水・排水管・配線管が埋設されている。尚、同市の上水は海水淡水化プラントにより造水されている。

#### 2-4-4 既存機材の現状

CCCには1996年に我が国専門家の単独機材供与による、水質環境測定及び公害防止対策を主とした分析機材が調達されている。これらはCCCの複数の分析室に設置されており、水質関連の監視活動や騒音測定等で使用が開始されている。また、1997年初頭に短期専門家による使用方法の技術指導が為される予定である。既存機材のリストは表2-4の通りである。

表2-4 既存機材リスト

No.	機材名称	No.	機材名称
1	分光光度計	27	超音波ピペット洗浄器
2	原子吸光光度計	28	ロータリーエバポレーター
3	水銀分析計	29	ホットプレート
4	全有機炭素分析器	30	携帯用アスピレーター
5	廃水処理装置	31	高圧滅菌器
6	ガラス器具洗浄器	32	アンモニア蒸留装置
7	純水製造装置	33	油分分析器
8	ドラフトチャンバー	34	分析器具用乾燥器
9	BOD試験器	35	顕微鏡
10	COD分析器	36	BOD計
11	COD計	37	凝縮器
12	分析用科学天秤	38	ジャーテスター
13	pH計	39	浮遊物試験器
14	振盪培養器	40	活性汚泥処理装置
15	溶存酸素計	41	リーフテスター
16	マッフル炉	42	純水供給装置
17	乾燥機	43	クリーンチェッカー
18	インキュベータ	44	ダスト計
19	乾熱滅菌器	45	有毒ガス検知器
20	遠心分離機	46	煙試験器
21	恒温水槽	47	アスベスト採集器
22	水槽	48	騒音計
23	伝導度計	49	汚泥採集器
24	透過度計	50	自動採水器
25	スターラー	51	塩分検知器
26	ピペット洗浄器	52	振動分析器



## 2-5 環境への影響

本計画の実施によって、周辺環境へ悪影響を及ぼさないように配慮するため、CCC及び各RBOのミニラボにおける分析活動において発生する排出ガス、廃液は次のような処理を実施する予定である。

- ①揮発性有機化合物、酸性ガス、塩素ガス等の有害な排出ガスに対しては、ガス洗浄機能付きドラフトチャンバーにより処理を行ない、排出する。
- ②一般分析廃液に関しては、公共の廃液処理機関に委託する前に、酸、アルカリは廃水処理装置による中和処理を施し、廃油等は油分分離によって除去する。
- ③有毒廃液はタンクに貯蔵し、国立研究センターで行なっているのと同様に、公共処理センターに処理を依頼する。

その他の活動で、環境に影響を与える活動はない。

