

## 事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成21年11月5日

担当部・課：地球環境部環境管理

G 環境管理第一課

### 1. 案件名

和文名：ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト

英文名：Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City

### 2. 協力概要

#### (1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要

本案件は、上位目標としてモンゴル国ウランバートル市の大気汚染物質の排出削減のための施策強化を目指す。そのために、プロジェクト目標は、ウランバートル市と他の関係機関の人材育成を重視しつつ、ウランバートル市の大気汚染対策能力が強化されることとする。同市大気質庁が関係機関との協力のもと、①発生源インベントリ構築をはじめとする大気汚染発生源の解析と大気環境評価能力の構築、②排ガス測定の継続的实施、③排出規制能力強化、④大中規模の大気発生源に対する対策の喚起、⑤合理的な大気汚染防止対策策定・実施に対する技術情報の活用とその一般への普及を行うことによって、人材育成と大気汚染対策能力の強化に関する技術協力を行うものである。

#### (2) 協力期間

3年

#### (3) 協力総額（日本側）

4.0億円

#### (4) 協力相手先機関

ウランバートル市大気質庁（AQDCC）

#### (5) 受益対象者と規模、等

対象地域：ウランバートル市

直接受益者：AQDCC（13名）および大気汚染対策関連機関（カウンターパートワーキンググループ（C/P-WG）：鉱物資源エネルギー省（MMRE）、自然環境・観光省（MNET）、国家大気質局（NAQO）、交通警察局（TPD）、ウランバートル市道路局（RDCC）、ウランバートル市公共交通局（PTDCC）、石油庁（PAM）、モンゴル国立大学（NUM）、国家監査庁（NIA）、ウランバートル市監察庁（IACC）、環境・度量衡中央ラボラトリー（CLEM）、エンジニアリング施設庁（EFDUC）、公共供熱公社（HSUD）、ウランバートル市都市開発政策局（UDPDMOCC）、環境保護・廃棄物管理局（EPWMD）、第2、第3、第4各発電所 各関係者）、HOB（Heat Only Boiler）従業者

間接受益者：ウランバートル市民

### 3. 協力の必要性・位置付け

#### (1) 現状と問題

ウランバートル市の総人口は2007年4月の公式発表では100万人を突破しているが、これに加えて未登録流入者もあり、現在も急速な増加を続けている。市内に電力と温水を供給する3つの石炭火力発電所、約200カ所の中規模熱供給用小型ボイラ設備(HOB)、1,000カ所ともいわれる事業用小型ボイラ、その他ゲル地区はじめ各種の家庭用暖房設備などのすべては石炭燃焼であり、これらによって生ずる浮遊粒子状物質が、冬季に発生する逆転層<sup>8)</sup>の影響と南北を山に囲まれた地形のため高濃度で滞留する。このため冬季は特に大気汚染が著しく、市民の健康に深刻な影響を与えており、行政レベルでも市民レベルでも解決すべき大きな問題として認識されている。モンゴルは豊富な石炭資源に恵まれているが、石油や天然ガスはほとんど産出せず、一次エネルギーとしての石炭への依存度が極めて高く、これを前提とした大気汚染防止対策の取組みが求められている。

このような状況に対して、ウランバートル市は大気にかかわる環境評価、啓発、立法、政策立案等を目的として2007年に環境保護局大気質課を創設し、翌2009年2月には市長直属の大気質庁とされたが、同庁は未だ知見・経験が不足している。一方、大気汚染のモニタリングや汚染源への規制等の業務の所管はAQDCC、NAQO、NIA、MMRE、UDPDMOCCおよびエネルギー調整委員会等の機関に分散しているために(詳細については下記参照)、これらの機関が協同して当たる必要があるとなっている。現状では、効果的な協同実施は行われていない。

(大気汚染のモニタリング、汚染源への規制等にかかる各機関の業務所管)

- ・AQDCC：①大気汚染削減に関する活動を行っている関連行政機関の業務調整、専門的指導を行う。②市の大気汚染状況について常にモニタリングを行う。③市の大気質を評価する。④発生源インベントリにより汚染状況を特定し、その削減対策を講じる。
- ・NAQO：UB市を含む国全体の大気環境保全を目的とする。具体的な権限としては、大気モニタリング国家ネットワークの活動状況の監査・評価など)
- ・NIA：操業停止措置の権限を持つ。また定期的に立入り検査を行っており、HOB等の汚染源においては排ガス・騒音・振動にかかる立入り検査、改善命令、および操業停止の権限をもつ。
- ・MMRE：エネルギー政策を主管する省であり、また火力発電所を監督している。モンゴル国の大気汚染対策に関するNCC(National Committee on Air Pollution Reduction)においてはUB市とともに委員長となる。
- ・UDPDMOCCおよびエネルギー調整委員会：ウランバートル市におけるHOBなどの中～小型のボイラの管理主体となる。

<sup>8)</sup> 通常、地表の空気は上層よりも温度が高く、大気は上方に移動して対流が起こり、そのために地表部で発生した汚染物質が拡散される。しかし、UB市では冬季に晴天が続き、風も穏やかなため、夜間に放射冷却により地表の温度が冷やされることにより、早朝に地表部の空気温度が上層部よりも冷たいという、温度分布の逆転が起こる場合がある。これを逆転層と呼ぶ。その結果、上下方向の対流がおこらず、汚染物質は高濃度に地上に滞留してしまう。

## (2) 相手国政府の国家政策上の位置づけ

モンゴル国憲法第 17 条には「環境保護は国民の遵守するべき義務である」と明記されており、2005 年 4 月には国家大気汚染対策委員会が設置されている。2007 年に入ると大気汚染削減に関する政令・通達が相次いで制定されており、この中には大気質の問題を担当する機関の人材を育成するべきことも明示されている。

また 2008 年策定のモンゴル政府活動計画（2008 - 2012）では、生活の向上、経済の発展など 5 つの項目の 1 つとして環境の持続的発展をあげ、ウランバートル市など都市の大気汚染削減を進めるとしている。これを受けたウランバートル市の市長行動計画（2008 - 2012）においては、燃料転換など種々のアクションの結果、大気汚染を対 2008 年比で 40%削減させることを目指している。

## (3) 日本の援助政策との関連、JICA 国別事業実施計画上の位置づけ（プログラムにおける位置づけ）

2004 年 11 月付け「対モンゴル国別援助計画」においては、環境と両立する持続的な経済成長のために環境保全を支援することとされ、特に大気汚染対策等を含む首都ウランバートル市の環境対策への支援をあげている。また、2007 年 1 月から「日本・モンゴル環境政策対話」が開始され、これまでに両国において 3 回の対話が開催されている。さらに 2007 年 2 月に両国首脳間で合意された「今後 10 年間の日本・モンゴル基本行動計画」では、モンゴルの環境悪化の状況を踏まえた協力の中に大気汚染削減を掲げている。

JICA 国別事業実施計画においては、環境保全のための支援を重点分野の 1 つにあげ、特にウランバートル市の深刻な冬季の大気汚染や水、土壌汚染に対して重点的に取り組むとしており、本案件は援助重点分野である経済活動促進のためのインフラ支援において、「ウランバートル市都市機能強化プログラム」のサブコンポーネントである、「都市環境の保全と増進サブプログラム」の中の技術協力プロジェクトの 1 つとして位置づけられている。

## (4) 他の援助スキーム・援助機関との関係

世界銀行（WB）を中心として各ドナー間でラウンドテーブルが設置されているほか、モンゴル政府は NCC を組織して大気汚染対策の実施監督、および最高レベルでの意思決定をおこなっている。

WB は高度なシミュレーション・モデルを用いて、健康影響まで踏み込んだ大気汚染に関するアセスメントを行っている。しかしながら、こうしたシミュレーションの基礎になる石炭消費量や汚染物質排出係数をはじめとする排出源に関する情報については、主に推計にもとづいており、ここに様々な不確定要素があることは、WB 側も認めている。そこで、本案件の成果となる実測データの共有によるシミュレーション精度の向上が、WB 側からも期待されている。

また、WB、アジア開発銀行（ADB）および欧州復興開発銀行（EBRD）は、それぞれゲル地区を対象としてストーブの改善や燃料転換の検討を行ってきた。ドイツ技術協力機構（GTZ）とフランス政府は、大気汚染測定に関する機材供与を進めている。さらに GTZ と ADB はそれぞれ市内外において熱供給設備である HOB に関する調査を行っている。

本プロジェクトはこれら他ドナーの活動との重複・干渉を避け、大・中規模の発生源である火力

発電所と HOB を主たる対象としながら、発生源インベントリの作成と活用、発生源のモニタリング、発生源減少方法の計画・実行を通じて関係者の能力強化を図ることとしている。

#### 4. 協力の枠組み

##### 〔主な項目〕

##### (1) 協力の目標（アウトカム）

###### 1) 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値

ウランバートル市と他の関係機関の人材育成を重視しつつ、ウランバートル市の大気汚染対策能力が強化される。

##### 〔指標〕

- ① 大気質庁が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に2回、発生源インベントリ集計結果、大気環境評価結果及び排ガス測定結果を含む年次報告を発表する。
- ② 大気質庁が、他の関係機関と協力して、UB 市副市長に対して、年次報告に基づき、プロジェクト期間中に少なくとも5件の大気汚染対策に係る提言を行う。
- ③ 大気質庁が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に開催される全てのラウンドテーブル会合及びそれに相当する会合で、プロジェクトによって得られた結果を報告する。

###### 2) 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

ウランバートル市において大気汚染物質の排出削減のための施策が強化される。

##### 〔指標〕

150 から 200 の HOB や3つの火力発電所といったウランバートル市内の主要固定発生源が管理され排出基準を遵守する。

##### (2) 成果（アウトプット）と活動

成果の活動毎に、活動実施機関を括弧内に記載する。なお 四角で囲まれた機関は実施責任機関となる。

成果 1 : AQDCC と関係機関の、大気汚染発生源解析と大気環境評価能力が構築される。

##### 活動 :

- 1.1 既存の発生源インベントリを（活動量・排出係数データ等）分析し、発生源インベントリの枠組み（対象汚染物質、対象発生源、発生源情報項目等）を決定する。（関係機関：AQDCC,NAQO）
- 1.2 固定発生源インベントリ調査を計画・実施する。  
（関係機関：AQDCC,NAQO,2nd, 3rd, 4th Power Plants, NIA, IACC）
- 1.3 移動発生源インベントリ調査を計画・実施する。

(関係機関：AQDCC,NAQO,TPD,RDCC,PTDCC,PAM,NUM,NIA,IACC)

- 1.4 その他面的発生源（裸地からの巻き上げ粉塵、廃棄物の野焼き、石炭焼却場の処分灰、等）の調査方法を検討・実施する。(AQDCC,NAQO,NUM,NIA,IACC)
- 1.5 固定・移動及びその他発生源の調査結果に基づき、基準年の発生源インベントリを作成する。(関係機関：AQDCC,NAQO)
- 1.6 大気環境モニタリングデータを収集・解析して、データの妥当性を評価する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,NU)
- 1.7 基準年についてシミュレーションを行い、発生源の精度及びシミュレーションモデルの再現性を確認する。(関係機関：AQDCC,NAQO,NUM)
- 1.8 目標年及び対策ケースのインベントリを作成し、そのインベントリを用いてシミュレーションを行い、大気環境への影響を評価する。(AQDCC,NAQO,NUM)
- 1.9 データベースとマニュアル作成を含む発生源インベントリシステムを設計・構築する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,NUM)

[指標]

- 1.1 発生源インベントリデータベースが継続的に活用され、データが定期的に更新される。
- 1.2 シミュレーションモデルが構築され、AQDCC と関係機関により各汚染源対策のプライオリティが検討できる。

成果2：ウランバートル市において排ガス測定が継続的に実施される。

活動：

- 2.1 本邦研修によって排ガス測定の理論と基礎を学ぶ。(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM)
- 2.2 測定孔設置の可否を判断して測定対象ボイラを選定する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM)
- 2.3 標準ガスを含む測定機材を導入して、測定研修を行う。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM)
- 2.4 リンゲルマンばい煙濃度表等による簡易測定法及びゲルストープ等の測定方法について検討する。(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM、NUM)
- 2.5 測定対象ボイラの測定を行い、排ガス状況を確認する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,2nd/ 3rd/ 4th Power Plants)
- 2.6 排ガス測定に関するガイドライン類（測定孔設置、火力発電所ボイラ測定、HOB測定、ゲルストープ等測定、簡易測定、機器使用、検査等）を作成する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM、NUM)
- 2.7 排ガス測定に関するガイドライン類を改良する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM)
- 2.8 モンゴル国国家標準（MNS）の規制値・測定方法等の妥当性について検討し、必要であれば改善を提案する。(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM)

2.9 試行的な監査方法が作成される。(AQDCC,NAQO,NIA,IACC)

2.10 試行的な監査を実施し、排ガス状況を示し改善要求を出す。

(関係機関：AQDCC,NAQO,NIA,IACC)

[指標]

2.1 プロジェクト実施期間中に少なくとも 50 回の排ガス測定が実施される。

2.2 技術的な裏づけを持った方法論をもとに、大気汚染排出施設の監査が該当機関によって実施される。

成果 3：関連機関と協力しつつ、大気質庁の排出源管理能力が強化される。

活動：

3.1 既存のボイラ情報を収集・整理し、日本のボイラ登録制度を参考として、ボイラ登録・認可制度を設計する。

(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Power Plants)

3.2 ボイラ登録システムの対象ボイラを選定して、訪問調査を計画・実施する。

(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Power Plants)

3.3 ボイラ登録システムを設計・開発する。

(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Power Plants)

3.4 運転許可（もしくは優良ボイラ認定）の要件を規定する。

(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Power Plants)

3.5 全ての対象ボイラを登録（評価、運転許可認定にかかるリストにエントリーする）し、要件（成果 4 の各活動を考慮する）を満たしたボイラに運転許可（もしくは優良ボイラ認定）を出す。

(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Power Plants)

[指標]

3.1 ボイラ登録システムが定期的に更新され、インベントリデータおよび排出削減にかかる情報として活用される。

成果 4：大気質庁によって、主要な大気汚染物質発生源に対する対策が喚起される。

活動：

4.1 MNS やボイラ登録制度に関するセミナーを開催する。

(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2<sup>nd</sup>/3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Power

Plants)

- 4.2 燃焼管理や大気汚染防止対策の一般論に関する講義を行う。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2nd/3rd/4th Power Plants)
- 4.3 主要な大気汚染発生源の診断を行い、設備や管理の観点から対策案を提示する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2nd/3rd/4th Power Plants)
- 4.4 主要な大気汚染発生源に対する対策案をセミナーで紹介する。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2nd/3rd/4th Power Plants)
- 4.5 バッドプラクティスとグッドプラクティスの視察を行う。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2nd/3rd/4th Power Plants)
- 4.6 全ての対象ボイラーが排出基準などの法令義務を段階的に遵守できるように、制度的な提案をおこなう。  
(関係機関：AQDCC,NAQO,CLEM,EFDUC,HSUD,UDPDMOCC,2nd/3rd/4th Power Plants)

[指標]

- 4.1 少なくとも XX 件の主要な大気汚染物質発生源（固定発生源）の診断が行われ、対策案が提示される。
- 4.2 ボイラ測定孔の設置、燃焼改善など改善策について事業者側と議論され、議事録がとりまとめられる。

成果 5：大気質庁及び関係機関が成果 1～4 を取りまとめ、大気汚染管理に反映し、情報を一般に普及することができる。

活動：

- 5.1 大気汚染対策に係る日本の知見がセミナーで紹介される。  
(関係機関：MMRE,MNET,AQDCC,NAQO,EPWMD,Other C/P-WG)
- 5.2 C/P 及び C/P-WG のメンバが本邦研修により日本の大気保全行政について学ぶ。  
(関係機関：MMRE,MNET,AQDCC,NAQO,EPWMD,Other C/P-WG)
- 5.3 専門家が定期的に C/P 及び C/P-WG メンバと協議をおこない、大気保全行政に対して適切な提案をおこない、M/M 等レポートとしてまとめる。  
(関係機関：MMRE,MNET,AQDCC,NAQO,EPWMD,Other C/P-WG)
- 5.4 C/P 及び C/P-WG メンバがドナーコミュニティによって支援されている市レベルの大気環境管理プログラムに貢献する。  
(関係機関：MMRE,MNET,AQDCC,NAQO,EPWMD,Other C/P-WG)

5.5 C/P が C/P-WG の協力の下に、少なくとも 2 回、大気汚染対策に係る啓発セミナーを開催する。(関係機関：MMRE,MNET,AQDCC,NAQO,EPWMD,Other C/P-WG)

[指標]

5.1 CP や C/P-WG が M/M 等レポートを用いて、NCC 等にプロジェクト成果の共有をおこなう。

### (3) 投入 (インプット)

#### 1) 日本側

- ・ 短期専門家 8 分野 (総括/大気汚染対策、固定発生源インベントリ、移動発生源インベントリ、シミュレーションモデル、データベース、排ガス測定 (1, 2, 3, 4)、ボイラ技術/制御対策 (1, 2)、業務調整)、他
- ・ 研修員受け入れ
- ・ 供与機材 (インベントリ及びボイラデータベース用ハードウェア、同ソフトウェア、排ガス測定装置、ボイラ用エネルギー計測機器、) 他
- ・ プロジェクト運営経費 等

#### 2) モンゴル国側

- ・ カウンターパートおよびカウンターパートワーキンググループの配置
- ・ 専門家執務室と電話、机、書籍棚等の備品、ユーティリティ
- ・ 屋外測定時の機器搬送車両 等

### (4) 外部要因 (満たされるべき外部条件)

#### 1) 成果達成のための外部条件

- ・ 現在の国内生産の石炭使用に依存するエネルギー政策が変更しない

#### 2) プロジェクト目標達成のための外部条件

- ・ モンゴル国及びウランバートル市が大気汚染対策の政策を変更しない

#### 3) 上位目標達成のための外部条件

- ・ NCC やラウンドテーブルが相当期間存続する。

#### 4) 上位目標継続のための外部条件

- ・ 発電所に対して適切な資金源が得られる
- ・ 税制が適切な形で運用される

## 5. 評価 5 項目による評価結果

### (1) 妥当性

以下のように、本プロジェクトの妥当性は極めて大きいと考えられる。

(プロジェクトの必要性)

- ・ ウランバートル市の人口は 2007 年 4 月には 100 万人を突破しているが、これに加えて未登録流入者も多く、現在も急速な増加を続けている。このような人口の膨張に対して新しい都市開

発も計画されており、今後のインフラ拡張の構想もある。モンゴルは石炭産出国であるため、主要な1次エネルギーは石炭であって、同市においては老朽設備も含む3つの火力発電所、約200カ所の中規模熱供給用小型ボイラ設備(HOB)、1,000カ所ともいわれる事業用小型ボイラ、その他10数万世帯のゲル地区居住者のストーブ等はじめ各種の家庭用暖房設備などから排出される石炭起因の浮遊粒子物質が、冬季に発生する逆転層の影響と南北を山に囲まれている地形のために拡散されず、高濃度で滞留する。このため冬季には特に大気汚染が著しく、市民の健康に深刻な影響を与えており、これを放置すれば人口の増加にともなう消費石炭の増加により、汚染はさらに増大することとなる。したがって政府においても市民レベルにおいても解決すべき大きな課題と認識されている。

- ・ この問題を解決するために設置、強化されたAQDCCはいまだ知見・経験が不足しており、また関連する国・市の機関も多いため、効果的な環境行政の枠組みが整備されていない。
- ・ このような状況のもとで、モンゴル政府はJICAに対して、「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト」の要請を行ってきたものであって、プロジェクトの必要性は極めて高い。

(優先度)

- ・ モンゴル国憲法第17条には「環境保護は国民すべてが遵守すべき義務である」と明記されており、2005年4月には国家大気汚染対策委員会が設置されている。2007年に入ると大気汚染削減に関する政令・通達が相次いで制定されおり、この中には大気質の問題を担当する機関の人材を育成すべきことなども示されている。
- ・ 2008年策定のモンゴル政府活動計画(2008-2012)では、生活の向上、経済の発展など5つの項目の1つとして環境の持続的発展あげ、ウランバートル市など都市の大気汚染削減を進めるとしている。これを受けたウランバートル市の市長行動計画(2008-2012)においては、燃料転換など種々の対策をとって、大気汚染を対2008年比で40%削減させることを目指している。
- ・ 一方、日本政府の2004年11月対モンゴル国別援助計画においては、環境と両立する持続的な経済成長のために環境保全を支援することとされ、特に大気汚染対策等を含む首都ウランバートル市の環境対策への支援をあげている。
- ・ また、2007年1月から「日本・モンゴル環境政策対話」が開始され、これまでに両国において3回の会合が持たれている。さらに2007年2月両国首脳間で合意された「今後10年間の日本・モンゴル基本行動計画」においてもモンゴルの環境悪化の状況を踏まえた協力の中に大気汚染削減があげられている。
- ・ JICA 国別事業実施計画においては、環境保全のための支援を重点分野の1つにあげ、特にウランバートル市の深刻な冬季の大気汚染や水、土壌汚染に対して重点的に取り組むとされており、援助重点分野である「環境保全」において開発課題「環境政策」の「ウランバートル市都市機能強化プログラム」の技術協力プロジェクトの1つとして位置づけられている。
- ・ 上述のように、モンゴル国の開発政策と我が国の援助政策の両面から、本プロジェクトの優先度は高いと判断される。

(手段としての適切性)

- ・ 上述した、ウランバートル市の人口集中状況、石炭の消費、地形と冬季に発生する大気の逆転

層の影響などによる大気汚染への悪影響から判断して、本プロジェクトのアプローチ、対象地域の選択は適切なものであると考えられる。

- また、AQDCC と市当局との業務契約においては、人材育成を中心とした JICA とのプロジェクトを遂行することが位置づけられており、市当局並びに大気質庁関係者の本プロジェクトへの期待は非常に大きい。
- 10 万を超すゲル地区の世帯において、ウランバートル全市の石炭消費量の 8 %を消費<sup>9)</sup> するに過ぎないゲルストーブの改善・燃料転換などに従事する他ドナーの活動との重複を避けて、本プロジェクトは石炭消費量が全体の約 70%と圧倒的に多く、主要な大気汚染物質排出源であると見なされる 3 つの火力発電所や、比較的まとまった量の石炭を消費する約 200 ヶ所の HOB を対象とするものである。
- これらの点から、協力の手法は適切なものと考えられる。

## (2) 有効性

以下の点から判断して、プロジェクトの有効性は高いと予測される。

### (プロジェクト目標の内容)

- ウランバートル市並びに関係機関の人材育成によって同市の大気汚染管理能力が強化されるという目標は明確に記述されている。
- 指標は、プロジェクト 2 年目から年次報告書を定期的に発行することを規定するもので目標の指標として妥当と考えられる。副市長に対する提言など、その質を特定することは困難なので回数のみを規定したが、プロジェクトを進めていく過程で提言の質についても規定する適切な方法があればさらにこれを考慮するとよいであろう。

### (因果関係)

- 本案件は各成果達成による能力強化により、C/P および関係機関の総合的な能力強化を目指している。まず成果 2 で実施される継続的な排ガス測定により作成されるデータベースは成果 1 での発生源インベントリ作成における情報基盤となる。また同様に成果 3、成果 4 でのボイラ登録制度、許可制度の構築の際の前提情報ともなる。成果 3 と成果 4 の関係については排出源管理能力強化にかかる行政側の排出源の管理能力強化と、事業者側における努力の行政側による促進と区分でき、補完的な関係となっている。また成果 1 と成果 3 および成果 4 との関係は、成果 3、成果 4 において策定されるボイラ登録制度がインベントリ作成の“台帳”となる。また成果 5 において成果 1 から 4 のとりまとめた成果を上位機関と市民に対し共有される。
- アウトプットからプロジェクト目標にいたるまでの外部条件として、モンゴルの国家行政機関とウランバートル市が大気汚染対策へのプライオリティが維持されることをあげており、成果をあげその外部条件が満たされてプロジェクト目標が達成されるというロジックが適切に構成されている。
- ウランバートル市の大気汚染に関する問題はカウンターパート (C/P) である AQDCC 以外に

<sup>9)</sup> 石炭の消費比率は NAMHEM (National Agency for Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring) のデータより算出した。

も国・市の多くの行政機関が複雑に入り組んでいる。これに対してこれらの機関も含めたカウンターパートワーキンググループ (C/P-WG) を結成することがウランバートル市長令で決定され、担当者も指名されている。各組織間の利害関係を解消しながら、プロジェクトが効果的に進められることが期待できる。

- ・ 3つの火力発電所、HOBなど大気汚染物質排出量の大きいボイラを主体として成果を産出することにより、ウランバートル市全体の大気汚染対策に大きく寄与することができる。

### (3) 効率性

以下のように、プロジェクトの効率性は高いと予測される。

(アウトプットの内容と因果関係)

- ・ アウトプットは5つあげられているが、それぞれの成果に対して詳細な活動項目が規定されており、これらの活動によって成果の産出は可能なものと考えられる。掲げられた指標もプロジェクト活動の中で入手可能なものとなっている。
- ・ ただし、指標の中には診断件数、研修人数、協議回数など、現時点では数値を特定しがたいものも含まれており、プロジェクト開始後、早期に協議のうえ確定する必要がある。

(タイミングとコスト)

- ・ 第2次詳細計画策定調査において、火力発電所、HOB等の実測を数多く経験しており、第3次調査においても現場の観察、聞き取りで問題点を掘り下げている。本格プロジェクトにおいては、これらを活かしてプロジェクト開始当初からロスのない活動ができるものと考えられる。
- ・ 数は小さいが排出量は大きい火力発電所等を対象とすることで投入対効果の高い結果を生み出すことができ、また数は約200と相対的に少なく、しかも許認可などの行政的措置を通じて改善・普及が比較的容易と考えられるHOBを対象とした活動が組まれている。
- ・ プロジェクトのスタートは2010年1月と想定され、ウランバートルの大気汚染は冬季がもっとも厳しいという季節性を考慮して、1年目は厳寒期の活動のあり方を体感して2年目以降の効率的な活動の準備を行い、あわせてカウンターパートの本邦研修などによって確実なトレーニングを行うなど、時間的なロスが極小となる計画としている。
- ・ さらに上述の厳寒期に大気汚染が最も激しいという季節性や夏季休暇期間の長いモンゴルの特殊事情などを考慮して、長期専門家の投入は行わず、必要な時期に必要な資質の短期専門家を必要な数だけ投入することによって効率的な業務運営を計画している。
- ・ なお、設備改善の検討にかかわる活動の時期は、他の資金協力案件の準備なども配慮して、早期に実施することを検討するとよいであろう。

### (4) インパクト

以下のように、本プロジェクトのインパクトはきわめて高いものと予測される。

(上位目標の内容、因果関係)

- ・ ウランバートル市と関連機関の人材育成が進み、市の大気汚染対策能力が強化されるとする目

標の達成によって、市の大気汚染物質の排出削減の施策が強化されるという上位目標が可能となるとしており、上位目標はプロジェクトの効果として発現が見込まれる。

- ・ この上位目標を実現するための外部条件の1つとして、NCCやラウンドテーブルが相当期間存続することを挙げている。妥当性の項目で述べたような、国および市の大気汚染対策への取組みは一時的なものとはではなく、同国での大気汚染対策の上位機関となるNCCやラウンドテーブルは今後も相当期間存続するものと考えられる。

#### (波及効果)

- ・ 本プロジェクトにおける火力発電所の大気汚染物質排出抑制のための設備改善の検討の結果等は、施設改善資金協力の案件の形成のためのデータとしても有効に活用できる。すなわち老朽化した発電所の大気汚染対策の設備的な問題点が判明すれば、我が国の別の支援の枠組みによって、汚染源排出のための資金援助などにつなげる可能性も高く、上記の外部条件を満たす1手段となるであろう。HOBの改善に対しても同様な手法が考えられよう。
- ・ ウランバートル市には新しい都市開発の構想もあり、それに伴ってHOBの増設なども予想される。また第5発電所建設の構想もある。これらの新しい設備の投資において、当初から排出規制を前提とした計画を策定する能力を得ることが可能となる。
- ・ またHOBに関連する改善、施策等はモンゴル国内の他の都市への波及効果も考えられる。
- ・ ボイラ及びバーナ構造改善、燃焼技術改善、効果的な集塵方法の提案など、大気汚染防止、省エネルギー等の技術に関して、これまで日本が経験してきた技術を効果的に移転しようとするものであって、大気汚染防止対策の効果ばかりでなく省エネルギー、温室効果ガス(GHG)排出削減などの効果も見込まれ、気候変動対策への貢献ともなる。またCDMの案件として採択される可能性も生ずる。
- ・ 本プロジェクトによって得られる成果は、必要に応じてWBその他のドナーで組織するラウンドテーブル、モンゴル政府の組織するNCCを通じて、関連する他ドナーへの提供も可能であり、各機関の活動を促進する役割を果たすこともできる。
- ・ 本プロジェクトは他ドナーの活動との重複・干渉を避けて、大・中規模の汚染物質発生源である火力発電所とHOBを主たる対象としながら、発生源インベントリの作成と活用、発生源のモニタリング、発生源減少方法の計画実行を通じて関係者の能力強化を図るものであるが、ゲル地区でのストーブ改善や燃料転換その他の各ドナーの活動と相互に補完しあってウランバートル市の総合的な大気汚染対策に貢献できる。
- ・ 大気汚染防止の効果は市民に等しく及ぶものではあるが、特に健康不安を持つものも多い貧困者にとっては呼吸器疾患等の脅威から解放されることとなるため、その影響は大きい。
- ・ 一方、大気汚染対策によって生ずるコストが税金、電気料金などの形で市民全般の負担増となる可能性が生ずる。場合によっては貧困層への政策的な配慮も必要となろう。

#### (5) 自立発展性

以下のように、プロジェクトの自立発展の可能性は高いと見込まれる。

(政策・制度・組織面)

- ・ ウランバートル市においては本調査に先立って、本格プロジェクトに際して想定される関係各機関を C/P-WG として市長令によって組織し、従事する要員を指名するなど、大気汚染対策に極めて積極的であり、この姿勢は今後も変わらないものと考えられる。
- ・ 大気汚染改善の努力は本プロジェクト終了以後も継続されると考えられる。その際に実務能力を強化した AQDCC は中心的な組織として市の大気環境向上のために機能していくであろう。
- ・ AQDCC は第 2 次および第 3 次詳細計画策定調査の際にも積極的な役割を果たしており、今後市の大気環境改善に積極的な活動を進めていくものと考えられる。特に、本プロジェクトは AQDCC 職員等を対象とする人材育成を図るものであるから、プロジェクト期間中に成果をあげるのみにとどまらず、モンゴル関係者自身による問題解決能力を高めてプロジェクト終了後の自立発展性を担保するものである。
- ・ 本プロジェクトの成果として大気関係の規制が充実し、HOB 等の企業においても自助努力または資金調達によって改善を進めることが期待される。

(技術面)

- ・ 大気汚染対策の能力向上に関する JICA の技術移転にはすでに多くの実績があり、モンゴルにおいても受容されるものと考えられる。
- ・ 一般に調査の結果の提供を主体とする他ドナーの援助方法とは異なり、実測データにもとづいて行うインベントリ作成技術、シミュレーション技術、排ガス測定技術、規制、普及の方法などを、日本人専門家がカウンターパートを指導しながら共同で行うものであるため、技術が確実に移転でき、その持続発展が期待される。
- ・ 関連機器の維持管理は Plan of Operation (PO) の中にも織り込まれており、これを実行する体制、要員は整備されている。厳寒期の取り扱いなどを正しく守れば特に問題はない。

(財政面)

- ・ また UB 市では市長行動計画 (ACTIVIY OF ULAANBAATAR GOVERNOR AND MAYOR FOR 2009-2012、22/Dec/2008) の、FOUR, Ecological and Environmental Activity に大気汚染対策を掲げており、本行動計画に沿って今後も継続的に大気汚染対策に予算が配分されることが予想される。

## 6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

大気汚染防止にかかるコストが税金、電気料金の増額等の形で市民の負担増となる可能性がある。この場合、貧困層の負担増に対する政策面での配慮が望まれる。

## 7. 過去の類似案件からの教訓の活用

### (1) JICA の類似案件

ア. 環境分野でのプロジェクトの評価に関しては、2002 年度の第 3 者評価報告書「環境センター・アプローチ：途上国における社会的環境管理能力の形成と環境協力」がある。この報告書の中で、C/P である環境管理部門の、①行政的位置づけ、②企業・市民への貢献アプローチ、③地方分権

化における役割、などを今後の課題としてあげている。

本プロジェクトにおいては、C/P である大気質庁はウランバートル市の全面的なバックアップのもとでプロジェクトを主体的に進める態勢が整えられており、また環境に関連する国家組織と地方組織である首都ウランバートル市各組織との協力を確実なものとするための C/P-WG が市長令の形で公式に認められており、上記①、③の課題に対する準備ができています。また、②に関しては、火力発電所、HOB など関連する企業へのアプローチも計画されている。今後必要によっては一般市民への働きかけ等も考慮すればよいであろう。

イ. ウランバートル市においては、これまでも多くの技術協力や開発調査が行われてきている。同市都市計画関連の開発調査においては、実施機関や協力機関の組織の特性に留意して調整を図ることの必要性を強調している。本プロジェクトはこれらの教訓も踏まえて、上述したように主要な C/P である同市大気質庁ばかりでなく、関係する組織からの実務者を加えた C/P-WG を組織した。

また、本プロジェクトに先立って、2009 年 10 月から同市廃棄物管理能力強化プロジェクトが開始される。同じ時期に環境をテーマとする 2 つのプロジェクトが並行して行われることとなるため、それぞれの成功事例、問題点などについてプロジェクト間で情報交流し、JICA プロジェクトに対する市当局および市民の信頼を高めていくことが望まれる。

#### (2) 他ドナーの類似案件

WB は高度なシミュレーション・モデルを用いて、健康影響まで踏み込んだ大気汚染に関するアセスメントを行っているが、本プロジェクトの成果である実測データ共有することにより精度の向上が期待できる。

ゲル地区のストーブの改善、燃料転換については WB、ADB および EBRD が検討を行ってきている。前提となるべき調査や実測を充実させるとともに、その成果の普及を効果的に行うことができれば、ウランバートル市の大気汚染防止について本プロジェクトの相乗効果が期待できる。

また HOB に関しては GTZ と ADB が調査を行っている。各ドナーで組織されたラウンドテーブルやモンゴル政府の連絡調整機関 NCC などの場も積極的に利用しながら、相互に情報交換と調整を行い、重複のない効率的なプロジェクト運営を心掛ける必要がある。

### 8. 今後の評価計画

- (1) 中間レビュー調査：2011 年 7 月
- (2) 終了時評価調査：2012 年 7 月
- (3) 事後評価調査：プロジェクト終了後 3～5 年後を想定

以上