

国名 モンゴル	ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト
------------	--------------------------

I 案件概要

事業の背景	モンゴル国は石炭資源に非常に恵まれた国であるため、燃料エネルギー確保の点で石炭への依存度が高い。事前評価時（2009年）において、ウランバートル市内の3箇所の火力発電所、約200箇所の中規模熱供給用小型ボイラ設備（HOB）、1,000箇所ともいわれる事業用小型ボイラ、その他ゲル地区の家庭用暖房設備の多くは石炭燃焼であり、これらによって生ずる浮遊粒子状物質が高濃度で滞留し、石炭が暖房に使用される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いた。このような状況に対して、市は大気にかかわる環境評価、啓発、立法、政策立案などを目的として2007年に環境保護局大気質課を創設し、2009年2月には市長直属の大気質庁（AQDCC）となったが、同庁は知見・経験が不足していた。また、大気汚染のモニタリングや汚染源への規制などの業務の所管はさまざまな機関に分散しているために、協働した取り組みが必要であったが、効果的な連携は行われていなかった。												
事業の目的	本事業は、ウランバートル市において、大気汚染削減庁（APRD） ¹ と関係機関の大気汚染発生源解析及び大気環境評価能力の向上、排ガス測定の実施、APRDの排出規制能力の強化、主要な大気汚染物質発生源に対する対策の喚起、成果の普及を通じて、同市の大気汚染対策能力強化を図り、もって大気汚染物質排出削減のための施策強化を目指した。												
	1. 上位目標：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。 2. プロジェクト目標：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。												
実施内容	1. 事業サイト：ウランバートル市 2. 主な活動：(1)APRD、国家大気質局（NAQO）、国家気象・環境モニタリング庁（NAMEM）、環境・度量衡中央ラボラトリー（CLEM）による発生源インベントリシステムの設計・構築及びシミュレーションモデルの構築、(2)APRD、NAQO、CLEM、モンゴル国立大学（NUM）による排ガス測定に関するガイドラインの作成及び排ガス測定の実施、(3)APRD、NAQO、CLEM、ウランバートル市エンジニアリング施設庁（EFDUC）、公共供熱調整局（HSRA）、ウランバートル市都市開発政策局（UDPDMOCC）、第2/3/4火力発電所によるボイラ登録システムの設計・開発、(4)APRD、NAQO、CLEM、EFDUC、HSRA、UDPDMOCC、第2/3/4火力発電所によるボイラ登録制度や大気汚染対策などに関するセミナー・講義の実施及び主要な大気汚染発生源の診断実施・対策案の提示など 3. 投入実績 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 14人</td> <td>(1) カウンターパート配置 41人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 25人</td> <td>(2) 機材保管室を含む執務室</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与（煙道排気ガス分析器、自動ダスト採取装置、ポータブル煙道排気ガス分析器など）</td> <td>(3) ローカルコスト</td> </tr> <tr> <td>(4) 現地業務費</td> <td></td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 14人	(1) カウンターパート配置 41人	(2) 研修員受入 25人	(2) 機材保管室を含む執務室	(3) 機材供与（煙道排気ガス分析器、自動ダスト採取装置、ポータブル煙道排気ガス分析器など）	(3) ローカルコスト	(4) 現地業務費	
日本側	相手国側												
(1) 専門家派遣 14人	(1) カウンターパート配置 41人												
(2) 研修員受入 25人	(2) 機材保管室を含む執務室												
(3) 機材供与（煙道排気ガス分析器、自動ダスト採取装置、ポータブル煙道排気ガス分析器など）	(3) ローカルコスト												
(4) 現地業務費													
協力期間	2010年3月～2013年3月	協力金額	（事前評価時）400百万円、（実績）442百万円										
相手国実施機関	大気汚染削減庁（APRD）、カウンターパート・ワーキンググループ（C/P-WG） ²												
日本側協力機関	㈱数理計画												

II 評価結果

【評価の制約】

・上位目標指標は「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順守する」である。ウランバートル市内には計170のHOB施設が存在し（2016年時点）、APRDは冬季にHOBの汚染物質排出測定を実施しているが、事後評価時までにAPRDが測定済みのHOBは85施設である（すなわち、データが存在するHOBは85施設である）ため、本事後評価ではこれまでに測定が行われたこれら85施設を対象に調査を行った。

【留意点】

・本事後評価では、上記85施設のみで排出基準が満たされていても上位目標指標は「達成」とはせず、ウランバートル市内のすべてのHOB及び火力発電所の排出管理がなされているかを考慮の上、評価を行うこととした。

1 妥当性

【事前評価時・事業完了時のモンゴル政府の開発政策との整合性】

本事業は、「モンゴル政府活動計画（2008年～2012年）」「ウランバートル市の市長行動計画（2008年～2012年）」「モンゴル新開発中期目標プログラム（2010年～2016年）」などに掲げられた「大気汚染削減」というモンゴルの開発政策に合致している。

¹ 大気質庁（AQDCC）は2016年に組織改編し、大気汚染削減庁（APRD）となった。

² APRD職員とともに活動をする19機関から成る（エネルギー省（ME）、自然環境・観光省（MET）、国家大気質局（NAQO）、国家監査庁（NIA）、環境・度量衡中央ラボラトリー（CLEM）、モンゴル石油庁（PAM）、第2火力発電所、第3火力発電所、第4火力発電所、モンゴル国立大学（NUM）、モンゴル科学技術大学、ウランバートル市都市開発政策局（UDPDMOCC）、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）、ウランバートル市監査庁（IACC）、ウランバートル市エンジニアリング施設庁（EFDUC）、交通警察局（TPD）、公共供熱調整局（HSRA）、環境保護・廃棄物管理局（EPWMD））。

【事前評価時・事業完了時のモンゴルにおける開発ニーズとの整合性】

ウランバートル市の総人口は2007年4月の公式発表では100万人を突破したが、これに加えて未登録流入者もあり、事前評価時において、人口増加に伴う大気汚染問題が顕在化していた。事業完了時には、効果的な大気汚染対策推進のためには、モンゴル側が自立的に検討・実施できる技術的能力の強化に加え、具体的な対策・施策を進めるための仕組み・体制作りが不可欠であるとして、本事業のフェーズ2が実施されることとなり、フェーズ2の事前評価調査においても大気汚染削減へのニーズが引き続き確認された。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

「対モンゴル国別援助計画」（2004年）において、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、特に大気汚染対策を含む首都ウランバートル市の環境対策への支援が挙げられており、日本の援助方針とも合致している。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

プロジェクト目標は事業完了までにおおむね達成された。2012年6月に2010年の発生源インベントリ、大気環境評価結果及び排ガス測定結果を含む第1回年次報告が公表され、2012年12月に2011年についての第2回年次報告が公表された（指標1）。大気汚染対策に係る11件の提言が専門家によってまとめられ、それら提言すべてが年次報告書に盛り込まれた。さらに、同報告書に基づきAPRDから副市長及び関係者に対して大気汚染対策に係る説明および提言が行われた。そのうち3件（①東部のHOB密集地域のHOBを廃止し、代わりに大規模高効率のHOBを設置、②排ガス対策として何もしていないHOBについて、新規にサイクロンを設置、③チンゲルテイ区の北部ゲル地区のゲルスストーブと壁ストーブを廃止し、人口に応じてHOBを配置）については市議会で承認され、事業計画にも盛り込まれた（指標2）。また、大気汚染低減委員会が開催するドナー・モンゴル側機関合同会議において、APRD及び専門家は報告を行っており（2011年12月、2012年6月、2012年10月の計3回）、2012年10月にはC/Pがプロジェクト成果に基づくプレゼンテーションを行った（指標3）。大気汚染対策を進めるための政策的、法的、組織体制的枠組みについては、ボイラ登録管理制度に関する市長令が2011年8月に発行され、大気汚染対策と省エネ診断のための測定機器使用に関する覚書が2012年11月にAPRDとモンゴル科学技術大学との間で交わされた。各機関の責任・役割・業務分担については、覚書などにより公式な組織間連携を進めることを検討中であった（指標4）。

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

事業完了以降、事業効果はおおむね継続している。指標1に関して、温水ボイラ監査認定規則に基づき、毎年10月～翌4月にHOBの監査認定調査が実施され、本事業で開発したボイラ登録システムの登録データの更新が行われており、ウランバートル市内中央6区の定格容量100kW以上のHOBが登録対象であるが、事後評価時現在、すべての対象施設が登録されている。本事業で構築した発生源インベントリデータベースも毎年更新され、更新されたインベントリ排出量の計算結果に基づき大気環境拡散シミュレーションモデル計算や濃度分布・拡散図などの作成も毎年行われている。市内には計3箇所の火力発電所と定格容量100kW以上のHOBが計170施設（ボイラ数は計321基）あるが（2016年時点）、事後評価時までのボイラの排ガス測定の実施状況は、火力発電所については全基数の100%にあたる計26基、HOBについては全施設数の50%にあたる計85施設³である。火力発電所はエネルギー省所轄の国家重要施設であるため、APRDなど市の外部機関による排ガス測定実施のための立ち入りが禁止されており、発電所自らが定期的に排ガス測定を行って管理している。HOBについては、排ガス測定は市内大気汚染への影響が大きい中心部のHOBについて優先的に実施されているが、排ガス測定を行う人員不足などが原因で、全施設数に占める測定済み施設数は半数である。これらの発生源インベントリデータ、排出量計算結果、排ガス測定結果などを含む年次報告が毎年まとめられ、APRDのホームページで公表されている（発生源インベントリ年報と排ガス測定結果（HOB認定調査報告書）はそれぞれ個別に公表されており、大気環境評価・分析結果は、NAMEMの年報に反映されている）。指標2に関して、事業完了時にまとめられた11件の提言について、おおむね全件において進展がみられ、例えば、2015年にバヤンズルフ区においてヒートステーションによる暖房供給が開始され、周辺のボイラ施設が数基廃止された。さらに、市内定格容量100kW以上のHOBの約67%にサイクロンや湿式集塵機（スクラバー）が設置された他、地域暖房供給システムが整備され、ゲルスストーブや壁ストーブが廃止された。第2・第3火力発電所の使用済灰埋立地では覆土・植林が行われ、灰の飛散が削減された。また、事業完了以降も年次報告に基づき、副市長に対して大気汚染対策に係る提言が継続的に行われている（2016年以降、本事業フェーズ2において15件の提言がまとめられ、またAPRD独自で3件の提言がまとめられた）。指標3に関して、事業完了以降も毎年1回～2回、自然環境・観光省、国家大気汚染低減委員会、APRD、NAMEM、CLEM、市監査庁、民間企業などが共同で実施する大気汚染対策に関わる会合において、APRDが取り組んだ大気汚染対策の成果について継続して報告されている。指標4に関して、事業完了以降、自然環境・観光大臣とウランバートル市長の共同命令により「大気質改善地域における施行規則」が承認・更新され⁴、APRDとNAMEMとの間で大気環境総合モニタリング・ネットワークの運用に係る役割分担に関する協定文書が締結される⁵など、法的・組織体制的枠組み整備が進められている。また事業完了時に検討中であった各関係機関の責任・役割・業務分担に係る覚書については、2013年1月に自然環境・観光大臣とウランバートル市長との間で締結されており、2013年～2016年の大気汚染削減対策の方針と対策実施に係る関係機関の責任、役割、業務分担が明確化された。2017年～2020年の大気汚染削減対策の方針と対策実施に係る覚書も締結されている。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標は事後評価時まで一部達成された。既述のとおり、事後評価時点において火力発電所は独自で排ガス測定を行い、

³ ウランバートル市には一般的に一つのHOB施設に2基～4基のボイラがある。現在、市内にはHOB施設は170施設、ボイラは計321基あるが、排ガス測定は原則として、その施設内の1基を代表として実施されることになっており、これまでに市内の170施設の半分（85施設）において排ガス測定が実施された。

⁴ この規則は、ウランバートル市内の大気汚染が深刻なゲル地区を3地域に分け、同地域において生の石炭の利用を禁止し、改良ストーブや改良燃料の供給を行うための規則であり、2017年1月に本規則の施行対象地域を4地域に増やし、各地域における禁止事項と実施対策（電気ヒーター導入による夜間タイム電気料金の無料化、改良燃料の供給促進、暖房用の省エネ製品の導入など）が明記された。

⁵ 大気環境総合モニタリング・ネットワークとは、大気環境自動測定局による大気質測定データの送信・収集のためのネット・システムであり、事後評価時現在、APRD管轄の6局とNAMEM管轄の6局が大気環境の自動連続測定を実施しており、これらによる測定データを共有するためのシステムである。

大気汚染物質の排出を管理しており、下表のとおり、第2火力発電所では計5基のうち、1～2基でモンゴル国家基準（MNS）の排出基準を超過しているが、第3及び第4火力発電所ではほぼ排出基準を満たしている⁶。一方、事後評価時までには排ガス測定が実施された85施設のHOBについては、その半数程度が基準値を超過している。これは、市内で稼働中のボイラの多くが中国などの外国製のものであり、その技術仕様がモンゴルで使用される燃料（ナライハ炭やバガヌール炭など）に適合していないこと、またボイラ事業者の技術能力が低く、正しい運転管理ができていないこと、MNSの排出基準が厳しすぎる⁷ことなどに起因している。この状況を改善すべく、ウランバートル市では排出削減のためのHOBに係る監査・認定を実施し、その結果に基づきAPRDがボイラ事業者に対し排ガス処理装置の設置に係る技術的な指導・助言、改善命令や罰金などの行政処分を行っている。また、大気汚染対策に係る政策の紹介や説明会が実施されるなど、市民や事業者に向けた啓発活動も強化されている。さらに、自然環境・観光省、エネルギー省、道路・交通開発省などの関係省庁の協力の下、2017年3月には大気汚染物質の排出削減強化に向けた「大気・環境汚染削減国家プログラム（2017年～2025年）」及び「ウランバートル市大気汚染削減特別計画」（2017年～）⁸が承認され、大気・環境汚染削減のための短期及び長期的な施策が強化されている。これらプログラム・計画の目的は、都市及び地方の適切な開発・インフラ整備を通じて首都への人口集中緩和を図り、大気・環境汚染削減のための対策及び制度構築を行うことである。その一環として、自然環境に優しい効率的なグリーン技術やイノベーションの導入、生石炭の段階的な利用禁止、再生可能エネルギーやガスなどを活用した地域インフラ整備の促進、ウランバートル市内における自動車ナンバー規制制度や電気自動車の導入、自動車燃料の改良、ゲル地区再開発計画⁹などが実施され、同市の大気汚染削減のための施策が強化されている。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業による自然環境、社会環境への負のインパクトは発生していない。

【評価判断】

以上より、本事業の実施により、事業完了時にプロジェクト目標はおおむね達成され、事後評価時には効果がおおむね継続し、上位目標は一部達成された。よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績																					
プロジェクト目標 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	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公表する	達成状況：達成（一部継続） （事業完了時） 2012年6月に第1回年次報告が公表され、2012年12月に第2回年次報告が公表された。 （事後評価時） 本事業で開発したボイラ登録システムは毎年登録データの更新が行われている。本事業で構築した発生源インベントリデータベースも毎年更新され、大気環境拡散シミュレーションモデル計算や濃度分布・拡散図などの作成も毎年行われている。市内には3箇所の火力発電所と定格容量100kW以上のHOBが170施設（ボイラ計321基）あるが（2016年時点）、事後評価時までには排ガス測定が行われた基数は以下のとおり。事後評価時までには、火力発電所では全基数の100%、HOBでは全施設数の50%で測定が行われた。																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2013</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>火力発電所（基）</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>26</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>HOB（施設）</td> <td>4</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>24</td> <td>22</td> <td>85</td> </tr> </tbody> </table>		2013	2014	2015	2016	2017	計	火力発電所（基）	11	15	26	26	26	26	HOB（施設）	4	16	19	24	22	85
		2013	2014	2015	2016	2017	計																
火力発電所（基）	11	15	26	26	26	26																	
HOB（施設）	4	16	19	24	22	85																	
		上記を踏まえ、APRDは毎年ホームページにて年次報告を公表しており、ホームページでは発生源インベントリ登録、排出量の計算結果、排ガス測定結果などに関する概要が記載されている。																					
	2. 大気質庁が、他の関係機関と協力して、ウランバートル市副市長に対して、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	達成状況：達成（継続） （事業完了時） 大気汚染対策に係る11件の提言が専門家によってまとめられ、それら提言すべてが年次報告書に盛り込まれた。さらに、同報告書に基づきAPRDから副市長及び関係者に対して大気汚染対策に係る説明および提言が行われた。そのうち3件については市議会で承認され、事業計画にも盛り込まれた。 （事後評価時） 上記11件の提言については、事業完了以降、おおむね全件において進展がみられた。また、事業完了以降も年次報告に基づき、副市長に対して大気汚染対策に係る提言が継続的に行われている。																					
	3. 大気質庁が、他の関係機関と協力し	達成状況：達成（継続）																					

⁶ 第2、第3、第4火力発電所の規模はそれぞれ次の通りであり、大きな開きがある。第2：22.5MW、第3：136MW、第4：693MW。

⁷ 世界銀行が排出基準の調査を行った結果、HOBの排出基準(MNS)が改訂され、2016年4月より改定後のMNSが適用されている。

⁸ 「ウランバートル市大気汚染削減特別計画(2017年から実施開始)」は市関係機関による大気汚染削減対策の実施に関する詳細計画であり、3カ月毎に市議会に対して本計画の進捗状況及び活動結果を報告し、必要に応じて新規対策の追加・更新を行っている。事後評価時点では、2回の報告が行われている。

⁹ ゲル地区再開発計画とは主要な大気汚染発生源とされるゲル地区を住宅化する計画である。ゲル地区を郊外地区、中心部、中間地区に分け、郊外地区では住宅化や再生可能エネルギーによる暖房供給などの地域インフラ整備、中心部では高層住宅化、中間地区では中層住宅化が計画されている。事後評価時点では、ゲル地区の全24カ所が再開発計画の対象となっている。

	<p>て、プロジェクト期間中に開催されるラウンドテーブル合会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</p> <p>4. 市長令等の公的な施策・枠組みの発行、あるいは大気質庁と国レベル、市レベルの関連機関との組織間の協定文書が結ばれるなど、大気汚染対策を進めるための政策的、法的、組織体制的枠組みが整備される</p>	<p>(事業完了時) ドナー・モンゴル側機関合同会議において、APRD 及び専門家は計3回報告を行い、2012年10月にはC/Pがプロジェクト成果に基づくプレゼンテーションを行った。</p> <p>(事後評価時) 事業完了以降、毎年1回～2回、大気汚染対策に関わる会合でAPRDが取り組んだ大気汚染対策の成果について継続して報告されている。</p> <p>達成状況：一部達成（継続）</p> <p>(事業完了時) ボイラ登録管理制度に関する市長令が2011年8月に発行され、大気汚染対策と省エネ診断のための測定機器使用に関する覚書が2012年11月にAPRDとモンゴル科学技術大学との間で交わされた。各機関の責任・役割・業務分担については検討中であった。</p> <p>(事後評価時) 事業完了以降、自然環境・観光大臣とウランバートル市長の共同命令により「大気質改善地域における施行規則」が承認・更新され、APRDとNAMEMとの間で大気環境総合モニタリング・ネットワークの運用に係る役割分担に関する協定文書が締結されるなど、法的・組織体制的枠組み整備が進められている。</p>																																								
<p>上位目標 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。</p>	<p>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順守する</p>	<p>(事後評価時) 一部達成 事後評価時まで実施された排ガス測定結果は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="767 712 1528 913"> <thead> <tr> <th rowspan="2">測定対象</th> <th rowspan="2">全基数</th> <th colspan="5">MNS 基準値を超過している基数</th> </tr> <tr> <th>Dust</th> <th>SO₂</th> <th>NO_x</th> <th>CO</th> <th>PM₁₀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HOB</td> <td>85</td> <td>49</td> <td>41</td> <td>N/A</td> <td>56</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>第2火力発電所</td> <td>5</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>第3火力発電所</td> <td>13</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>第4火力発電所</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>N/A</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：(1)HOBは85施設における85基のデータ。(2)上記データの調査/取得時期：HOBは2013年～2017年の測定データで、火力発電所は2015年～2017年の測定データ。</p>	測定対象	全基数	MNS 基準値を超過している基数					Dust	SO ₂	NO _x	CO	PM ₁₀	HOB	85	49	41	N/A	56	N/A	第2火力発電所	5	N/A	N/A	1	2	N/A	第3火力発電所	13	0	0	0	0	N/A	第4火力発電所	8	0	8	0	0	N/A
測定対象	全基数	MNS 基準値を超過している基数																																								
		Dust	SO ₂	NO _x	CO	PM ₁₀																																				
HOB	85	49	41	N/A	56	N/A																																				
第2火力発電所	5	N/A	N/A	1	2	N/A																																				
第3火力発電所	13	0	0	0	0	N/A																																				
第4火力発電所	8	0	8	0	0	N/A																																				

出所：事業完了報告書、火力発電所及びAPRDへの質問票調査、APRDホームページ、APRD排ガス測定データベース

3 効率性

本事業では、協力金額が計画額を上回り、協力期間は計画内に収まった（計画比はそれぞれ111%、100%）。よって効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

事後評価時に有効な「モンゴル国政府2016年～2020年行動計画」「大気・環境汚染削減国家プログラム（2017年～2025年）」「ウランバートル市の市長行動計画（2016年～2020年）」、「ウランバートル市大気汚染削減特別計画（2017年～）」などにおいて、大気汚染削減は引き続き重要な課題と位置づけられている。

【体制面】

事後評価時において、APRDが大気環境管理・モニタリングの専門機関として、ウランバートル市内のボイラ登録システムや発生源インベントリデータベースの更新、大気環境拡散シミュレーション実施・評価、排ガス測定、ボイラ事業者へのセミナー・講習の実施などを担当している。また、自然環境・観光省傘下のNAMEMが省庁機関や市民に対する環境情報（気象情報や大気質情報など）の分析・情報提供を担当しており（汚染発生源の管理・測定は行っていない）、CLEMが自然環境保全のための気象及び環境（大気・水・土壌）観測・測定などを担当している。事後評価時において、APRDの大気質管理課¹⁰には課長1名及び職員7名が配属され、政策調整課には課長1名及び職員5名が配属されている。APRDによれば、固定発生源の排ガス測定を十分に実施するために必要な人員数は3名とされているが、同時点では2名のみが配属されており、市内にあるすべてのHOBの排ガス測定は実施できていない。事後評価時において、NAMEMの環境分析課には、課長1名及び職員8名、CLEMの大気環境自動測定局には職員2名がそれぞれ配属されており、NAMEM及びCLEMによれば、これらの人員数は環境モニタリングや分析・評価を行うには十分である。

【技術面】

事後評価時において、APRDのC/P職員のうち、留学、人事異動、退職などの理由により、事業実施時と同じ部署に引き続き在籍している者はほとんどいないが、後任者への引継ぎが適宜行われている。NAMEM及びCLEMのC/P職員は引き続きこれらの組織に勤務している。APRD、NAMEM、CLEMでは既述の各組織における業務が適切に実施されているため、職員の技術力は本事業効果を継続するのに十分といえる。APRDでは、事業完了以降、本事業フェーズ2において、計11人に対し、排ガス測定の技術的手順、測定データの処理、測定機材の維持管理、大気環境自動測定局の維持管理などに係る研修が実施されているが、JICAプロジェクト以外の内部研修は実施されていない。本事業で作成した技術ガイドラインやマニュアルが、測定現場での作業確認、測定機材の維持管理、後任者の教育のための参考資料などとして活用されており、これらのガイドラインやマニュアルを用いて現場での技術移転が行われている。本事業で供与された排ガス測定機材（煙道排気ガス分析器や自動ダスト採取装置など）は改良燃料の燃焼試験や排ガス測定実施に常に活用されており、また排ガス測定の実施前後に定期的な点検、必要に応じて清掃及び修理が行われている。本事業で供与された機材の交換部品についても、事後評価時において十分な在庫があることが確認された。

¹⁰ 大気質管理課は発生源インベントリデータベースの管理、大気環境拡散シミュレーション実施・評価、排ガス測定などを担当しており、政策調整課はボイラ登録システムの管理、ボイラ事業者へのセミナー実施、ゲル地区の大気汚染問題や交通機関による汚染問題への対応などを担当している。

【財務面】

APRDには国家予算及び市予算からの予算配分並びに有料の排ガス測定などの業務実施収入がある。APRDにおいて財務情報の管理が十分に行われていないため、事後評価時における財政収支や維持管理予算配分状況に係る詳細なデータが入手できず、事業効果の継続に必要な財源が確保されているかについて十分な確認ができなかったが、右表のとおり、毎年一定の収入がある¹¹。しかし、この予算額は市内にあるすべてのHOBの排ガス測定を実施できるだけの職員を雇用するには十分ではない。NAMEM及びCLEMへの予算配分額は入手できなかったが、これらの機関においても、大気環境モニタリングや大気環境測定局の維持管理に係る予算配分は十分でなく、測定機材¹²の消耗品及び部品の定期的な交換や十分な在庫確保ができず、老朽化により測定機材の故障が頻繁に起こるなどの問題が発生している。このため、事後評価時において、国際機関をはじめとしたドナーから資金援助を受ける方向で調整を行っている。

APRDの予算内訳

(単位：1,000MNT)

	2015年	2016年	2017年
大気汚染対策の実施	203,124	50,000	2,900,000
大気環境モニタリング・維持管理、ボイラ排ガス測定、認定活動など	118,349	100,000	300,000
その他	245,905	403,694	605,000
計	567,378	553,694	3,805,000

出所：APRD

このため、事後評価時において、国際機関をはじめとしたドナーから資金援助を受ける方向で調整を行っている。

【評価判断】

以上より、体制面と財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

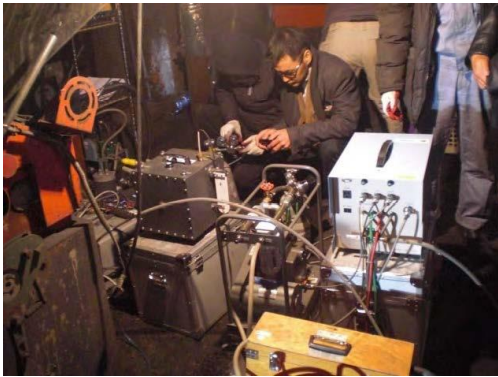
5 総合評価

本事業において、事業完了時までにプロジェクト目標の指標の目標値はおおむね達成された。事後評価時には効果がおおむね継続し、上位目標は一部達成された。持続性については、体制面と財務面で課題が見られ、特に APRD では排ガス測定を実施するのに十分な職員数が確保できておらず、また財務情報が明確に管理されていないことが確認されたが、政策制度面と技術面では問題ないことが確認された。効率性については、協力金額が計画額を上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言：既述のとおり、APRD では財務情報が適切に管理されていないため、事業効果の継続に必要な財源の確保について十分な確認ができなかった。事業の持続性を高めるためにも、今後 APRD として年度予算の支出を目的別に整理・明確化し、適切に管理することが重要である。



HOB 施設内の排ガス測定の様子



インベントリ・シミュレーション研修の様子

¹¹ 2017年に大気汚染対策実施に係る予算が大幅に増加した理由は、2016年に政権及びウランバートル市長の交代により大気汚染対策実施にさらに力を入れる方針となった結果、2017年～2018年の冬期にゲル地区への改良燃料の供給、電気ヒーターの導入、HOBへの排ガス処理装置の設置などの対策を実施するための予算が増加したため。

¹² 本事業で供与された機材ではなく、これらの組織にて独自に調達・保有している機材。