

モンゴル国
ウランバートル市大気汚染対策能力強化
プロジェクトフェーズ2
詳細計画策定調査報告書

平成25年10月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
13-203

モンゴル国
ウランバートル市大気汚染対策能力強化
プロジェクトフェーズ2
詳細計画策定調査報告書

平成25年10月
(2013年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

目 次
図表一覧
写 真
略語表

事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 案件要請の背景	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査期間	2
1-4 主要面談者	3
第2章 モンゴルにおける大気環境セクターに係る政策と法規制	5
2-1 新開発中期プログラム	5
2-2 大気法、大気汚染支払法	5
第3章 フェーズ1での取り組み結果概要	8
3-1 ウランバートル市概況	8
3-2 ウランバートル市における大気汚染の現状	8
3-3 成果別の取り組み状況とフェーズ2に向けた課題	12
3-4 フェーズ1で提言した大気汚染対策案に対する進捗状況	13
第4章 ウランバートル市における主な関連機関の役割とこれまでの取り組み状況	16
4-1 ウランバートル市大気質庁 (AQDCC)	16
4-2 国家気象・環境モニタリング庁 (NAMEM)	20
4-3 国家大気汚染低減委員会 (NCAPR)	24
4-4 自然環境・グリーン開発省 (MNEGD)	24
4-5 エネルギー省 (ME)	24
4-6 モンゴル国立大学 (ロドイサンバ教授研究室)	25
4-7 その他関係機関	26
第5章 JICA 及び他ドナーによる支援	28
5-1 JICA による支援	28
5-2 日本国環境省による支援	28
5-3 他ドナーによる支援	29

第6章 プロジェクトの構想	31
6-1 プロジェクトの概要案	31
6-1-1 プロジェクト名称	31
6-1-2 上位目標	31
6-1-3 プロジェクト目標	31
6-1-4 期待される成果	31
6-1-5 活動の概要	34
6-2 プロジェクト実施体制	41
6-3 機材供与	43
6-3-1 供与機材の基本的な考え方	44
6-3-2 排出源モニタリング機材	44
6-3-3 大気環境モニタリング機材（常時監視用）	45
6-3-4 大気中PM測定・分析用機材	47
第7章 5項目評価	49
7-1 妥当性	49
7-2 有効性	50
7-3 効率性	51
7-4 インパクト	53
7-5 持続性	53
第8章 調査団所感	55
8-1 総括（井黒）	55
8-2 環境管理（山田）	55
付属資料	
1. ワークショップ資料	65
2. PDM 和文 Ver. 0（2013年6月14日）	76
3. M/M（2013年6月14日）	80
4. 案件説明資料（英文）	120
5. R/D（2013年9月24日）	123
6. 世銀 UBCAP/JICA フェーズ2の連携協調に関するメール	146

図表一覧

図 3 - 1	PM10 の月別平均濃度	8
図 3 - 2	PM10 排出量分布図	9
図 3 - 3	PM10 のシミュレーション結果 (2010 年 11 月～2011 年 2 月)	11
図 4 - 1	AQDCC の組織図	17
図 4 - 2	AQDCC の大気環境測定局	19
図 4 - 3	AQDCC の大気環境移動測定局	19
図 4 - 4	AQDCC の管理する大気環境測定局一覧	20
図 4 - 5	NAMEM の組織図	20
図 4 - 6	CLEM の大気環境測定局	22
図 4 - 7	CLEM の半自動測定局	22
図 4 - 8	NAMEM の黄砂モニタリング機材	23
図 4 - 9	ポータブル式 O ₃ 計、NO _x 計	23
図 4 - 10	XRF 分析及び PM10/2.5 のモニター画面	26
図 6 - 1	UB 市で望まれる大気環境管理サイクル	31
図 6 - 2	モンゴル側実施体制 1	42
図 6 - 3	モンゴル側実施体制 2	43
図 6 - 4	大気自動測定局 2 ネットワークデータの統一イメージ	47
表 2 - 1	新開発中期目標プログラム (大気汚染に関する部分の抜粋)	5
表 2 - 2	大気法の概要	6
表 2 - 3	大気汚染支払法の概要	7
表 3 - 1	発生源別排出量	9
表 3 - 2	2013 年 5 月末時点での大気汚染対策案の実施状況	14
表 4 - 1	AQDCC の業務規制を定めた市長令	16
表 4 - 2	AQDCC の保有機材	17
表 4 - 3	NAMEM の保有機材	21
表 4 - 4	CLEM の保有機材	21
表 4 - 5	NUM の保有機材	25
表 6 - 1	UB 市で望まれる大気環境管理サイクル	32

写 真

<協議、ワークショップ、署名式等>



オユーン自然環境・グリーン開発相（右奥）との協議
（6月6日）



ウランバートル市大気質庁（AQDCC）との協議
（6月8日）



ワークショップの様子1（6月11日）
（最奥：議長のウランバートル市副市長）



ワークショップの様子2
（複数のメディアによる取材あり）



M/M 署名式1（6月14日）
（左側：ウランバートル市副市長）



M/M 署名式2

<大気環境モニタリング施設 (6月8日)>



AQDCC 測定局 (No. 1) とその結果表示版



測定機器の説明をする AQDCC 職員



AQDCC 測定局 (No. 1) の内部



近距離に位置する AQDCC 測定局 (No. 1) と CLEM* 測定局 (No. 2)



CLEM の測定局 (No. 2)



AQDCC 測定局 (No. 3); ドイツ供与、HORIBA 製、PM10 測定は光散乱法



CLEM 測定局 (No. 4); フランス供与、Environnement S.A 製、PM10 測定は β 線吸収法

*CLEM: 環境・度量衡中央ラボラトリー

※ AQDCC (市) と CLEM (国) それぞれのモニタリング施設及びデータネットワークが独自に存在し、測定局の位置も近接している状態。

<火力発電所 No. 4 (6月10日)>



火力発電所 No. 4 の煙突



連続排ガス監視システム (CEMS)
を設置する場合は矢印の位置に設置



視察の様子



簡易排ガス測定装置 (TESTO)



発電所内部の視察の様子

< CLEM (環境・度量衡中央ラボラトリー) (6月13日) >



CLEMの外観



実験室視察の様子



PMの成分分析装置



1998年にJICAが供与した機材



大気環境測定用の移動局 1

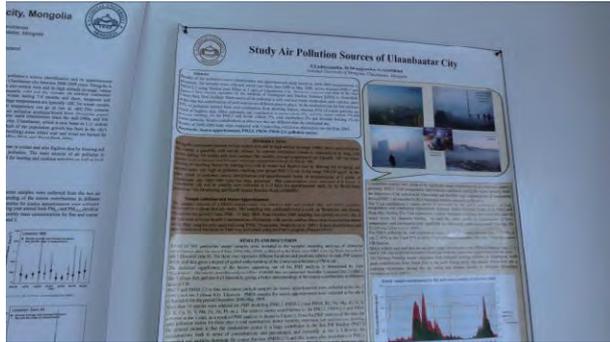


移動局 2

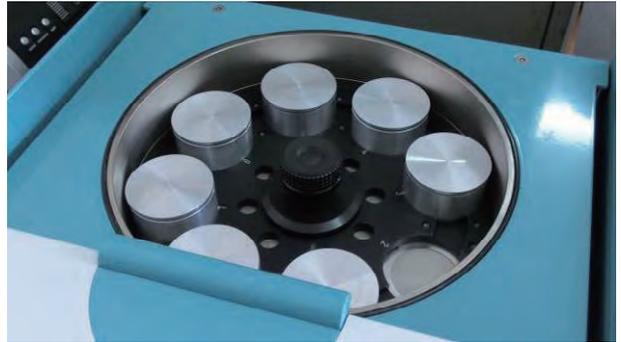


CLEMの気象観測機器

＜モンゴル国立大学研究室（6月12日）、ストーブラボ（6月13日）＞



モンゴル国立大学 Lodoysamba 教授の研究室



研究室にある PM の成分分析装置



研究室の PM 採取サイト 1



研究室の PM 採取サイト 2



ストーブラボ視察（現在は世銀の施設）
（左側：モンゴル国立大学の Lodoysamba 教授）



ストーブラボでのデータ収集状況



トルコストーブ



モンゴルの伝統的ストーブ



その他複数のストーブ

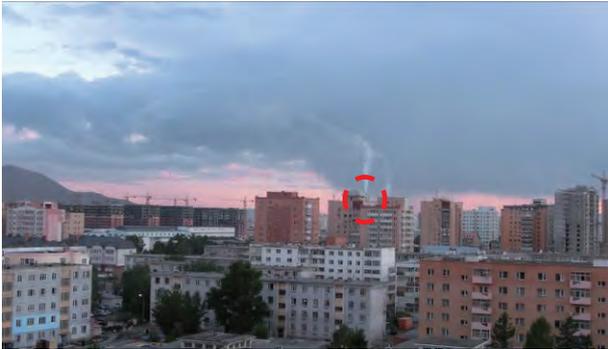
<施設からの排ガスの様子>



火力発電所 No. 2



火力発電所 No. 2



火力発電所 No. 3



火力発電所 No. 3

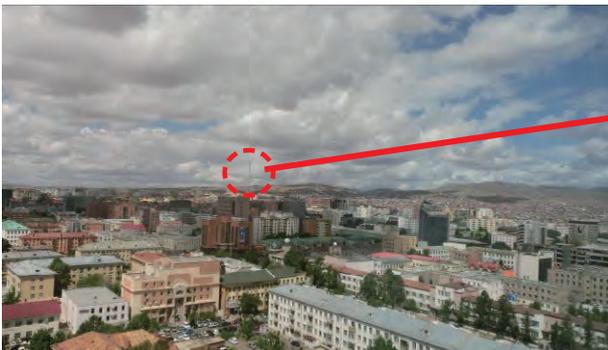
<ゲル地区の様子>



火力発電所 No. 4 から見たゲル地区



移動中の車内から見たゲル地区



市庁舎から見た市内とゲル地区



市庁舎から見たゲル地区

略 語 表

略 語	正式表記	意味・説明
AAS	Atomic Absorption Spectrometry	原子吸光分析法
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AQDCC	Air Quality Department of the Capital City	大気質庁
CAF	Clean Air Foundation	クリーンエアファンド
CAI	Clean Air Initiative	クリーンエアイニシアティブ
CEMS	Continuous Emission Monitoring System	連続排ガス監視システム
CFWH	Coal Fired Water Heater	小型石炭焚き温水ヒーター
CLEM	Central Laboratory of Environment and Metrology	環境・度量衡中央ラボラトリー
CO	Carbon monoxide	一酸化炭素
C/P	Counterpart	カウンターパート
C/P-WG	Counterpart Working Group	カウンターパート・ワーキンググループ
DS	Demonstration Survey	実証調査
EANET	Acid Deposition Monitoring Network in East Asia	東アジア酸性雨モニタリングネットワーク
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
EPA	Economic Partnership Agreement	経済連携協定
F/S	Feasibility Study	実施可能性調査
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
HOB	Heat Only Boiler	地区暖房ボイラ施設
HPLC	High Performance Liquid Chromatography	高速液体クロマトグラフィー
IC	Ion Chromatography	イオンクロマトグラフィー
IHM	Institute of Hydrology and Meteorology	気象水文研究所
ISO	International Organization for Standardization	—
JCC	Joint Coordinating Committee	(ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト) 合同調整委員会
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
L/A	Loan Agreement	借款契約

MCA	Millennium Challenge Account	—
MCUD	Ministry of Construction and Urban Development	建設・都市開発省
ME	Ministry of Energy	エネルギー省
MED	Ministry of Economic Development	経済開発省
MM	Ministry of Mining	鉱物省
M/M	Minutes of Meeting	ミニッツ（協議議事録）
MMRE	Ministry of Mineral Resources and Energy	鉱物資源・エネルギー省
MNEGD	Ministry of Nature, Environment and Green Development	自然環境・グリーン開発省
MNET	Ministry of Nature, Environment and Tourism	自然環境・観光省
MNS	Mongolian National Standard	モンゴル国家基準
MRV	Measurement, Reporting and Verification	測定・報告・検証
MUB	The Municipality of Ulaanbaatar	ウランバートル市
MUST	Mongolian University of Science and Technology	モンゴル科学技術大学
NAMA	Nationally Appropriate Mitigation Actions	当該国にとって適切な排出削減行動
NAMEM	National Agency for Meteorology and Environment Monitoring	国家気象・環境モニタリング庁
NAQO	National Air Quality Office	国家大気質局
NCAPR	National Committee for Air Pollution Reduction	国家大気汚染低減委員会
NO ₂	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
NO _x	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
NSC	National Statistics Committee	国家統計委員会
NUM	National University of Mongolia	モンゴル国立大学
OJT	On-the-Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PCM	Project Cycle Management	プロジェクト・サイクル・マネジメント
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PM2.5	(Particulate Matter with a diameter of 2.5 micrometers or less)	—
PM10	(Particulate Matter with a diameter of 10 micrometers or less)	—
PMU	Project Management Unit	プロジェクト・マネジメント・ユニット

PO	Plan of the Operation	プロジェクト実施計画
QA/QC	Quality Assurance / Quality Control	精度管理／精度保証
R/D	Record of Discussions	討議議事録
RDCC	Road Department of the Capital City	ウランバートル市道路局
SO ₂	Sulfur Dioxides	二酸化硫黄
SOP	Standard Operating Procedure	標準作業手順
SO _x	Sulfur Oxides	硫黄酸化物
Tg	Tugrik	トゥグルグ (モンゴル通貨)
TSL	Two Step Loan	ツーステップローン
TSP	Total Suspended Particulate	全浮遊粒子状物質
UB	Ulaanbaatar	ウランバートル
UBCAP	Ulaanbaatar Clean Air Project	—
USAID	Unite States Agency for International Development	米国国際開発庁
USD	United States Dollar	アメリカドル
WB	The World Bank	世界銀行
XRF	X-ray Fluorescence Spectrometer	蛍光 X 線分析法

事業事前評価表

国際協力機構 地球環境部 環境管理第一課

1. 案件名

国名：モンゴル国

案件名：和名 ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクトフェーズ2

英名 Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における大気環境セクターの現状と課題

モンゴル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。ウランバートル市で使用されている石炭のほとんどは、水分と灰の含有量が多く、燃焼時に煤煙排出量が多い。大気汚染源は、3カ所の火力発電所、約200カ所の地区暖房ボイラ施設（Heat Only Boiler：HOB）と小型石炭焚き温水ヒーター（Coal Fired Water Heater：CFWH）、ゲル地区居住13万世帯以上¹の20万から30万に及ぶゲルストーブである。大気汚染は、石炭が暖房に使用される冬期に特に著しく、現在最も問題とされているのが、暖房施設や火力発電所から排出される粒子状物質²（TSP、PM10、PM2.5）である。また、火力発電所の焼却灰や道路粉塵の飛散による大気汚染への影響も大きい。近年、ウランバートルの人口集中と経済発展に伴い自動車登録台数や交通量が飛躍的に増加し、自動車排ガスによる大気汚染の悪化も懸念されている。

国家気象・環境モニタリング庁（National Agency for Meteorology and Environment Monitoring：NAMEM）によると、ウランバートル市の大気環境モニタリング局では、2011年の冬期にPM10の最高月平均濃度が1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で推移し、すべての局でモンゴルの環境基準³（24時間値100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、年平均値50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超える高濃度となるなど、市民への健康リスクが高まっている。さらに、SO₂やNO_xなどの大気汚染物質では、年間を通じて、環境基準を超過しているケースがみられる。

ウランバートル市は大気汚染対策を推進するために2006年に同市自然環境保護局に大気質課を設立し、その後、2009年2月に同部を大気質庁（Air Quality Department of the Capital City：AQDCC）に格上げしたが、同庁職員は大気汚染の複雑な問題を取り扱うための知識と経験が不足していた。当時は各汚染源が大気環境に及ぼす影響が不明であり、大気汚染が問題となっている原因・実施すべき対策を検討するにあたり、科学的根拠に基づいたデータがほとんど存在しない状態であった。

このような状況下で、独立行政法人国際協力機構（JICA）はウランバートル市の大気汚染対策能力を強化するため、技術協力プロジェクト「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト（2010年3月～2013年3月）」（以下、「フェーズ1」と記す）を実施した。このプロジェクトの中で、AQDCC及び関係機関に対し、発生源インベントリ作成、シミュレ

¹ ゲル地区居住者は全人口の60%を占めるといわれている。

² TSP（Total Suspended Particulate）：大気中に浮遊する全粒子状物質、PM10：粒子状物質のうち粒子径がおおむね10 μm 以下のもの、PM2.5：粒子径がおおむね2.5 μm 以下のもの

³ モンゴルにおいては、月平均濃度に関する環境基準値は設定されていないが、24時間値と年平均値の間の値（50～100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）が目安とされる。

ーションモデル構築、排ガス測定、ボイラ登録管理制度導入、発電所及び HOB 等の診断・対策案の検討などに関する技術協力を行い、大気汚染対策を科学的根拠に基づき検討する能力の向上に貢献してきた。しかし、今後の効果的な大気汚染対策の推進のためには、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・体制づくりが不可欠である。また、フェーズ1では協力対象に含まれていなかった大気環境モニタリングについても、データ管理・精度向上に関して課題が残されている状況である。こうした背景から、モンゴル政府からの要請に基づき、同プロジェクトの後継案件となるフェーズ2を実施することとなった⁴。

(2) 当該国における大気環境セクターに係る政策と本事業の位置づけ

2010年策定のモンゴル新開発中期目標プログラム(2010～2016年)では、重要項目のひとつとして大気汚染対策が位置づけられている。また、ウランバートル市の大気汚染削減に関する計画案が示され、公園・緑地の整備、HOBの技術改善、ゲル地域における生石炭の使用制限やゲルストーブの燃料改善などの大気汚染対策が掲げられている。この計画案に基づき、2010～2012年、2013年～2016年の2段階に分けて計画を実行することとなっている。

2010年に改訂されたモンゴルの大気法では、専門機関において汚染源施設の利用・許可に関する評価を行うことを規定している⁵。また、政府機関と地方の専門機関が共同で発生源インベントリ等を作成・評価することが明記されており、政府機関及びウランバートル市における大気汚染対策に係る人材育成が課題となっている。

本事業では、科学的な根拠に基づいた大気汚染対策の検討・実施に必要なとされる技術能力の強化を専門機関に対して行う。さらに、これらの技術的知見がモンゴル側の意思決定に活用されるべく、大気汚染対策・戦略・政策の検討から実施に係る一連の大気環境管理サイクル構築を組織体制の面から強化していく。これらは中期目標プログラムの大気汚染対策の位置づけと整合している。

(3) 大気環境セクターに対するわが国及び JICA の援助方針と実績

本事業は、モンゴルに対する JICA 国別事業計画において、援助重点分野である「ウランバートル都市機能強化」の開発課題「インフラ整備と都市計画・管理能力の向上」、プログラム「ウランバートル都市機能強化プログラム」に位置づけられる。上述のとおり、モンゴルに対してはこれまで同開発課題において、技術協力プロジェクト「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト(2010年3月～2013年3月)」が実施されており、本事業はその後継案件となる。また、モンゴルの大気環境改善に向けた取り組みとしては、円借款「中小企業育成・環境保全ツーステップローン事業(Ⅱ)(2010年11月L/A調印)」が実施されているほか、課題別研修「都市における自動車公害対策」「大気保全政策」などにおいて研修員の受入れを行っている。

日本の環境省は、2007年1月から「日本・モンゴル環境政策対話」を開始し、これまでに

⁴ フェーズ1では成果を5つに分けてプロジェクトを実施したが、フェーズ2では協力範囲を広げ、成果を9つとしている。フェーズ1での課題とフェーズ2での対応については、4.(1)～(3)に成果ごとに記載している。

⁵ 専門機関に関する具体的な機関名は大気法では言及されていないものの、モンゴル側では AQDCC 及び NAMEM 等を専門機関と認識している。

7回の対話が開催されている。2012年12月の対話では、エコツーリズム推進、自然保護、アスベスト対策、大気汚染対策、及びフロン対策を含むさまざまな分野において具体的な協力を一層推進することなどが合意されている。EANET（Acid Deposition Monitoring Network in East Asia；東アジア酸性雨モニタリングネットワーク）ではモンゴルの2カ所に酸性雨モニタリング局を設置し、2001年から湿性沈着／乾性沈着モニタリングを実施してきた⁶。また、モンゴルの4カ所に黄砂モニタリング機材を設置し⁷、日本の国立環境研究所などの支援を受け、2007年夏から黄砂モニタリングを実施してきた。2011年からは、二国間クレジット制度（JCM）の構築に向けて、石炭火力発電所、ヒートポンプ、HOBなどを対象とした実施可能性調査（F/S）やモデル実証調査を実施している。2013年1月には、モンゴルとの間でJCMに関する二国間文書が交わされ、クレジット事業の実施に向けた本格的な取り組みが始まった。モンゴルにおける適切な排出削減行動（Nationally Appropriate Mitigation Actions：NAMA）策定及び測定・報告・検証（Measurement, Reporting and Verification：MRV）実施に係る人材育成に関する事業も行われており、低炭素型社会の実現に向けたさまざまな取り組みが行われている。

なお、本事業は2013年3月に安倍首相が表明した日本・モンゴル間の経済協力策「エルチ・イニシアチブ⁸」のひとつとしても取り上げられている。

（4）他の援助機関の対応

世界銀行は2012年末にUBCAP（Ulaanbaatar City Clean Air Project）を開始した。UBCAPには、3カ所の火力発電所（No. 2, 3, 4）を対象とする粒子状物質、SO₂の排出抑制に関するF/Sや、大気環境モニタリング・管理及び分析関連（Air Quality Monitoring, Management and Analysis）などが協力内容に含まれている（融資額：15Mil USD）。

米国MCA（Millennium Challenge Account）は、17万3千台のHOBリプレース及びトルコストープ導入に係る補助金事業を実施した（MCAによる資金供与額：45Mil USD程度）。MCAによる支援は2013年春に終了したが、UBCAPがこれに引き続き改善ストーブの普及促進に係る支援を行っており、2014年春までにゲル地区において伝統的ストーブから改善ストーブへの転換がほぼ完了する見込みである。

欧州復興開発銀行（EBRD）はCAI（Clean Air Initiative；クリーンエアイニシアティブ）プロジェクトの中で、クリーンエアファンド（Clean Air Foundation：CAF）の設立支援を行った。CAFは、自然環境・グリーン開発省（Ministry of Nature, Environment and Green Development：MNEGD）傘下の政府特別基金として、大気汚染対策案件に財政支援を行う。現時点では、CAFは石炭生産に対する課税の税収を原資としている（CAFの資金：2011年時点で28Mil USD程度）。MCAのトルコストープ導入においては、CAFも共同出資を行っている。

大気環境モニタリング機材については、ドイツ国際協力公社（GIZ）が2008年にAQDCC

⁶ 湿性沈着モニタリングでは雨や雪などの降水のpH、電気伝導率（EC）、硫酸イオン（SO₄²⁻）、硝酸イオン（NO₃⁻）、アンモニウムイオン（NH₄⁺）などを分析しており、乾性沈着モニタリングではフィルターパック法により大気中のSO₂、HNO₃などのガス状物質及び粒子状SO₄²⁻などを分析している。

⁷ JICA「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト（2005年2月～2008年10月）」において、黄砂ライダー（3台）、粒子状物質測定装置（4台）などの供与を行った。

⁸ 日本・モンゴルの首相間で合意した「エルチ（モンゴル語で“活力”の意味）・イニシアチブ」には、EPA（経済連携協定）交渉を加速すること、貿易・投資、資源開発を促進するため官民の合同協議会を開催することなどとともに、ウランバートル市内の大気汚染対策に向けた技術協力が盛り込まれている。

に対して 4 局（固定局）を供与し、また、フランス政府が 2010 年に NAMEM に対して、6 局（固定局 5 局、移動局 1 局）を供与している。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、ウランバートル市において、大気環境・汚染源の分析や対策効果の評価等の技術能力の向上に加え、大気汚染対策実施に係る一連の大気環境管理サイクルの構築支援を行うことにより、大気汚染対策能力の強化を図り、もって大気汚染物質の排出削減のための施策強化に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

ウランバートル市（面積：4,700km²、人口：120 万人）⁹

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

ウランバートル市大気質庁（AQDCC）、カウンターパート・ワーキンググループ（C/P-WG）
参加機関及び事業者

(4) 事業スケジュール（協力期間）

2013 年 12 月～2017 年 6 月を予定（計 42 カ月）

(5) 総事業費（日本側）

6 億円

(6) 相手国側実施機関

ウランバートル市大気質庁（AQDCC）

本プロジェクトではウランバートル市の大気環境改善に寄与するために複数の協力機関と協調・連携して実施するため、C/P-WG を設置している。構成機関は以下のとおり。

<国レベル>

国家大気汚染低減委員会（National Committee for Air Pollution Reduction : NCAPR）、自然環境・グリーン開発省（MNEGD）、クリーンエアファンド（CAF）、エネルギー省、建設都市開発省、道路交通省、鉱物省、国家気象・環境モニタリング庁（NAMEM）

<市レベル>

戦略政策計画課、エンジニアリングファシリティ課、内部監査局、公共熱供給公社、自然環境・グリーン開発局、道路局、交通局、警察庁

<事業者、大学等>

石油庁、火力発電所 No. 2, 3, 4、モンゴル国立大学、モンゴル国立科学技術大学

⁹ モンゴル国立統計局データ（2012 年）に基づく

(7) 投入 (インプット)

1) 日本側

- ・ 専門家派遣： 総括、大気汚染対策計画・政策、固定発生源排出ガス測定、火力発電所排出ガス測定・対策、自動車排出ガス測定、大気環境モニタリング、PM10 及び PM2.5 測定・分析、大気環境モニタリングネットワーク、発生源インベントリ (固定、移動、その他)、その他発生源モニタリング、大気環境データ解析、シミュレーション、ボイラ登録制度、クリーンコール技術、啓蒙活動、業務調整など。必要に応じ、その他の分野の日本人短期専門家の派遣も含む。
- ・ 機材供与： 排ガス測定機材、大気環境モニタリング機材の一部 (精度管理及びデータネットワーク構築のための機器も含む)、PM10 及び PM2.5 の成分分析に必要な機材、自動車の排ガス測定機材など
- ・ 研修など： 本邦研修 (3 回：排ガス測定、大気環境モニタリング、大気汚染対策、環境行政など)、ワークショップ、セミナー

2) モンゴル側

- ・ C/P の配置 (日本人専門家の分野に応じた職員を配置)
 - プロジェクト・ディレクター：AQDCC 長官
 - プロジェクト・マネジャー：AQDCC 副長官
 - C/P メンバー：3。(6) に記載した各機関から計 30 名程度
- ・ プロジェクト活動に必要な執務室
- ・ 環境分析に必要な温度、湿度の設定が可能な部屋の提供

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

①カテゴリ分類： C

②カテゴリ分類の根拠： 本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2004 年 4 月制定) 上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) ジェンダー・平等推進/平和構築・貧困削減

特になし

3) その他

特になし

(9) 関連する援助活動

1) わが国の援助活動

円借款「中小企業育成・環境保全ツーステップローン事業 (II) (2010 年 11 月 L/A 調印)」では、環境保全事業を行う中小企業に対する資金供給が可能である。HOB の新設やリプレースなどの大気汚染改善に資する事業を行う中小企業が候補となるところ、フェーズ 1 では同円借款事業に対して技術的なアドバイスなどを行ってきた。フェーズ 2 においても、これらの資金協力と一体的な支援を行っていく。

開発調査「石炭開発利用マスタープラン (2012 年 5 月～2013 年 9 月)」では、2025 年をターゲット年とした石炭の開発・利用及び石炭関連施設における省エネ・環境保全に関する

るマスタープラン策定を行っている。同マスタープランには、セミークスや石炭ブリケットなどの改良燃料やクリーンコール技術に関する提言がなされており、これらが大気環境改善に及ぼす効果の評価を行ううえで本事業の知見を活用できる。

日本の環境省が実施している二国間クレジット事業では、2011年度に石炭火力発電所に関する F/S、2012年度に HOB に関するモデル実証調査が実施され、これらの調査実施においてはフェーズ1で得られた知見が十分に活用された。本事業フェーズ2においても、気候変動対策に資する事業による大気環境改善効果の評価を行うなど、コベネフィット（相乗便益）の視点からプロジェクト活動を相互に補完するような連携が効果的であり、定例会などによる情報共有を図る。大気環境モニタリング実施においては、EANET や黄砂モニタリングを通じて得られた人的ネットワークや育成された人材の活用が期待できる。

2) 他ドナー等の援助活動

世銀は UBCAP のサブコンポーネントのひとつとして、火力発電所の SO₂、粒子状物質の排出抑制に関する F/S を開始している。本事業では、火力発電所に対する技術的なアドバイスを実施することになっており、同 F/S との情報交換を図ることにより、更なる成果が期待される。また、UBCAP では大気環境解析 (Air Quality Analysis) に関する活動に対して 40 万ドル程度の資金が割り当てられている。本事業では、AQDCC が同資金を有効活用できるような技術的支援を行うとともに、本事業の供与機材との効果的な組み合わせについて検討を行う。両プロジェクトの連携した活動により、排出源及び大気環境モニタリングの能力強化を更に推し進めることができる。

EBRD は CAF 設立支援に加え、ドナー協調を促進する活動も進めてきた。本事業フェーズ2では CAF を C/P-WG に含めることもあり、ドナー間の更なる連携・協調を図ることが求められる。

GIZ により供与された AQDCC の大気環境モニタリング機材については、老朽化した機材の一部はドイツで修理、一部は本事業でリハビリを行う予定としている。一方、フランス政府により供与された NAMEM の機材は比較的良好であることから、本事業では QA/QC (精度管理/精度保証) の強化を重視する。本事業では、これまで別々に管理されていた AQDCC と NAMEM の大気環境モニタリング情報を統合し、ネットワークを構築することをめざしている。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

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。

指標1：約 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及び大きな影響を及ぼす主要な発生源が管理され排出基準を遵守する¹⁰。

¹⁰ 具体的な発生源としては、フェーズ1で対象としていた HOB、火力発電所に加え、ゲルストープ、自動車などが挙げられる。排出基準についてはモンゴル国家基準 (MNS) が基本となっているが、現状に即していない基準値も多いことがフェーズ1で判明したため、フェーズ2では MNS の妥当性に関する検討及び必要に応じて MNS 改訂提案などを行う (成果7)。

2) プロジェクト目標：ウランバートル市と他の関係機関¹¹の人材育成と組織体制構築を重視しつつ、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：AQDCC が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に 3 回、発生源インベントリ結果、大気環境データ評価結果及び排ガス測定結果を含む年次報告を作成し、報告する。

指標 2：専門機関¹²からの技術的アドバイスにより、意思決定機関¹³で少なくとも 15 件以上の大気汚染対策案が審査される。

指標 3：大気環境管理サイクルに必要な組織間協定が少なくとも 4 件締結される。

3) 成果及び活動

① 大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価（成果 1～3）

成果 1：排出源モニタリング能力が強化される。

（フェーズ 1 で能力強化を行ってきた固定発生源モニタリングについては、モンゴル側が自立的に測定できる能力を強化するとともに、監査に活用可能な手法をプロトコルとしてまとめる¹⁴。移動発生源、及びその他の面的発生源については、現地に適したモニタリング手法を確立する。）

指標 1-1 プロジェクト実施期間中に少なくとも 25 回の固定発生源の排ガス測定が実施される。¹⁵

指標 1-2 プロジェクト実施期間中に車載計を用いて少なくとも 20 台の自動車排ガス測定が実施される。

指標 1-3 ボイラ監査測定プロトコルを用いて、対象ボイラの XX%でボイラ監査が実施される。¹⁶

活動 1-1 専門機関（AQDCC、NAMEM）が自立的に排ガス測定を行う。

活動 1-2 ボイラ登録制度の排ガス測定義務に必要とされる排ガス測定能力の構築を図る。

活動 1-3 火力発電所における排ガス測定能力強化を図る。

活動 1-4 ボイラ監査のためのプロトコルを作成する。

活動 1-5 自動車排ガス測定のための車載計を導入し、モンゴルに合った測定方法を測定マニュアルとしてまとめる。

活動 1-6 自動車排ガス測定の理論と機材に関する研修を行う。

活動 1-7 車載計を用いて、自動車の自立的な排ガス測定を開始する。

¹¹ 「他の関係機関」とは、3.（6）に示した C/P-WG を想定。

¹² 「専門機関」とは、AQDCC 及び NEMEM を想定。

¹³ 「意思決定機関」とは、国家大気汚染低減委員会（NCAPR）、CAF を想定。

¹⁴ フェーズ 1 で実施した手法は技術的な信頼度は高いが、行政による監査に活用するためにはより簡素で短時間で実施できるものが求められている。

¹⁵ 測定回数のみならず、モンゴル側だけで自立的に測定ができるか、作業手順や熟練度などを確認することで達成度合いを評価する。

¹⁶ ボイラ監査に関する指標については、ボイラ登録制度の進捗状況から判断する必要があるため、具体的な指標はプロジェクト開始後半年以内に、日本・モンゴルの関係者間の協議を通じて設定する。

活動 1-8 灰捨て場、道路粉じん等に関するモニタリング体制を構築する。

活動 1-9 大気汚染対策効果を排ガス測定により把握する。

成果 2：大気環境モニタリング能力が強化される。

(大気環境モニタリングについては、GIZ により供与された AQDCC の機材と、フランス政府により供与された NAMEM の機材が別々に管理されている状況を踏まえ、これらの情報の統合ネットワーク化を図る。また、PM10 及び PM2.5 の測定・成分分析に関する能力強化を行う。)

指標 2-1 大気環境モニタリングの年間 8,760 時間に対して、6,000 時間以上の有効データが取得される。¹⁷

指標 2-2 大気環境モニタリングネットワークの確定データを用いて、少なくとも月報 18 回及び年報 2 回が報告される。¹⁸

指標 2-3 PM10 と PM2.5 のサンプリングと成分分析が少なくとも 20 回実施され、調査結果が関係機関に共有される。

活動 2-1 既存の大気モニタリング局における機材の稼働状況を調査する。

活動 2-2 AQDCC の大気環境モニタリングのリハビリを行う。

活動 2-3 NAMEM の QA/QC (精度管理/精度保証) の能力強化を行う。

活動 2-4 AQDCC と NAMEM の統合大気環境モニタリング情報ネットワークを構築する。

活動 2-5 機材の維持、保守体制を構築する。

活動 2-6 将来的なモニタリング局配置計画を策定する。

活動 2-7 モニタリングネットワークに関する必要なマニュアルを作成する。

活動 2-8 AQDCC と NAMEM の PM10 と PM2.5 の大気環境濃度測定に関する能力構築を行う。

活動 2-9 NAMEM の PM10 と PM2.5 の成分分析能力構築を行い、AQDCC への研修も実施する。

活動 2-10 PM10 及び PM2.5 測定・成分分析に関する必要なマニュアルや SOP を整備する。

成果 3：大気環境及び発生源の評価分析能力が強化される。

(フェーズ 1 で構築支援を行ってきた発生源インベントリとシミュレーションモデルについては、モンゴル側が自立的に更新できる能力を強化する。ただ、PM10 については、ダストの排ガス測定に基づくシミュレーションモデル構築あるいは大気環境モニタリング結果に不確実性があり、その原

¹⁷ 日本の大気環境モニタリング局の判定基準では、1 年間で 6,000 時間以上測定された測定項目を有効な年間値としている。

¹⁸ 大気環境モニタリング結果は、速報値データの確認・精査を経て確定されたデータ (確定データ) を用いて月報及び年報で報告される。

因解明のための活動を含める¹⁹。成果 1～3に係る活動で得られたデータを活用することで、大気汚染対策案の評価を行うことが可能となる。)

- 指標 3-1 ボイラや自動車の排ガス測定結果、ボイラ登録データ、統計データ等に基づき既存の発生源インベントリが少なくとも 2 回更新される。
- 指標 3-2 更新された発生源インベントリ及びシミュレーションモデルに基づき、プロジェクト期間中に大気汚染構造が少なくとも 2 回評価される。
- 指標 3-3 PM10 のシミュレーション、PM10 及び PM2.5 の大気環境データと成分分析が、PM10 の大気汚染対策の見直しあるいは PM10 及び PM2.5 の大気環境モニタリング方法の見直しに活用される。²⁰

- 活動 3-1 発生源インベントリの更新計画を策定する。
- 活動 3-2 排ガス測定データ、ボイラ登録データ、自動車登録データ、統計データ等を用いて発生源インベントリを更新する。
- 活動 3-3 大気環境データと発生源インベントリに関する基礎解析を実施する。その解析方法をガイドラインとしてまとめる。
- 活動 3-4 更新された発生源インベントリ、大気環境データ等を用いて、SO₂、CO、NO_x シミュレーションモデルを構築し、発生源インベントリ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。
- 活動 3-5 更新された発生源インベントリに基づき、SO₂、NO_x 等の二次粒子²¹を考慮した PM10 シミュレーションモデルを再構築する。
- 活動 3-6 ウランバートル市における PM10 の発生メカニズムを調査する。
- 活動 3-7 更新した発生源インベントリ、二次粒子等を考慮して、シミュレーションにより PM10 発生源を特定する。
- 活動 3-8 PM10 及び環境基準を達成していないその他汚染物質について、モンゴルと JICA 専門家との協議を通じて、大気汚染対策案を策定する。
- 活動 3-9 これらの対策案を、発生源インベントリ、シミュレーションモデル、大気環境データを用いて評価する。

② 大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定（成果 4～5）

成果 4：AQDCC 及び関係機関による技術的な検討が活用されることによって、大気汚染対策に係る意思決定プロセスが改善する。

〔専門機関（AQDCC、NAMEM など）の技術的な知見が意思決定者の判断

¹⁹ フェーズ 1 では、シミュレーションによる PM10 の計算結果が大気環境モニタリングで得られた実測値に対して半分程度となり、実測値と計算値が乖離していることが明らかになった。乖離の原因を解明するため、モニタリング方法の再検討や二次粒子を考慮したシミュレーションモデルの構築などを行う。

²⁰ シミュレーション結果、大気環境データ及び成分分析結果を活用して、PM10 の実測値と計算値が乖離した原因を特定できれば、その結果に基づき、大気汚染対策案の見直しや大気環境モニタリング方法の見直しなどを行うことが可能となる。

²¹ PM10 及び PM2.5 は、発生源から直接排出される一次粒子と、大気中での光化学反応などによりガス成分（SO₂、NO_x、VOC など）から生成される二次粒子に大別される。フェーズ 1 で実施した PM10 のシミュレーションは、排ガス測定によるダストの排出量のみに基づいて行っており、二次粒子の影響を考慮していない。SO₂ や NO_x から生成される二次粒子の存在は、PM10 及び PM2.5 削減に際しての SO₂、NO_x 対策の重要性を示唆することとなり、これまでのウランバートル市における大気汚染対策の考え方の大幅な見直しが必要となる可能性がある。

に使われ、科学的な根拠に基づき、有効な大気汚染対策・戦略・政策を検討・実施できる仕組みを検討する。]

指標 4-1 プロジェクトの終了までに、意思決定機関に対して少なくとも3回の大気環境管理報告がなされる。

指標 4-2 意思決定機関と専門機関との技術協議会が少なくともプロジェクト期間中に3回実施される。

活動 4-1 意思決定プロセスに専門機関（AQDCC、NAMEM など）の技術的な知見が使われる。

活動 4-2 AQDCC と NAMEM は、定期的な大気環境管理報告を作成し、意思決定者への報告体制を強化する。

活動 4-3 C/P 及び C/P-WG のメンバーが本邦研修及び現地セミナーにより、大気環境行政における制度比較などを行う。

活動 4-4 AQDCC と NAMEM は、意思決定者に対し、大気汚染対策に関する技術的アドバイスをを行う。

成果 5：AQDCC 及び関係機関が一般市民や関連専門家に対して、大気汚染に関連する公表・啓発及び警報活動を行える能力が強化される。

（大気環境モニタリング結果の公開、セミナーやシンポジウムの実施などを通じて、一般市民や関連専門家に対して分かりやすく効果的な情報発信・広報を行える能力の強化を図る。）

指標 5-1 環境モニタリング結果の公表システムの運用が開始される。

指標 5-2 確定された大気環境モニタリングデータが遅くとも 2016 年までに毎月公表される。

指標 5-3 啓発セミナーとシンポジウムがプロジェクト期間中に少なくとも3回実施される。

指標 5-4 AQDCC 及び NAMEM のホームページアクセス数が、プロジェクト第1年次と比べて、プロジェクト終了時に30%以上増加する。

活動 5-1 大気環境モニタリングネットワークの運用により、大気環境情報の公表・警報の発令を行う。

活動 5-2 AQDCC と C/P-WG が、市民向け啓発活動を実施する。

活動 5-3 AQDCC の大気汚染に関する市民への対応能力を強化する（苦情処理など）。

活動 5-4 AQDCC と C/P-WG が大気汚染状況及びプロジェクトの内容を紹介する専門家向け啓発セミナー及びシンポジウムを実施する。

活動 5-5 ニュースレターの作成、新聞記事への投稿、及びマスメディアを通じて、プロジェクトの内容を発信する。

③ 大気汚染対策の評価・審査（成果 6）

成果 6：大気汚染対策実施案に係る評価・審査能力が強化される。

（さまざまな大気汚染対策案が国内外から提案されており、CAF 及び関連機関がそれらを正しく評価・審査するための能力強化を図る。審査のプロセスに専門機関の技術的知見が活用されるような仕組みが望ましい。）

指標 6-1 CAF の大気汚染対策に関連する案件のうち少なくとも XX%が、作成される技術審査ガイドラインにより評価される。²²

活動 6-1 CAF 及び関連機関における大気汚染対策案件の審査状況を確認する。

活動 6-2 大気環境関連案件の技術審査ガイドラインを作成し、活用する。

活動 6-3 審査のプロセスに AQDCC、NAMEM 及び有識者の技術的知見を活用する。

④ 大気汚染対策の実施（成果 7～8）

成果 7：AQDCC、関係機関による排出源の規制及び管理能力が強化される。

（AQDCC や監査官庁²³、市の熱供給公社等の、行政による排出源の規制及び管理能力の強化を図る。フェーズ 1 の支援により運用開始したボイラ登録制度の完全実施、MNS 遵守を前提とした規制・管理体制を構築するための MNS 改訂提案などが含まれる。）

指標 7-1 プロジェクト終了時にボイラ MNS 排出基準の達成率が XX%改善する。²⁴

指標 7-2 移動発生源及びその他の発生源に対する規制等を含む大気汚染対策が関連機関から少なくとも 3 件提案される。

活動 7-1 すべての対象ボイラを登録し、排ガス測定の義務化を開始する。

活動 7-2 策定した測定プロトコルに基づきボイラ監査を行い、HOB の MNS 排出基準の遵守状況を確認する。

活動 7-3 要件を満たしたボイラに利用許可（もしくは優良ボイラ認定）を出す。

活動 7-4 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。

活動 7-5 移動発生源及びその他発生源に対する規制等の対処方法を検討する。

成果 8：AQDCC 及び関係機関によって、主要な大気汚染物質発生源の事業者側による対策が喚起される。

（事業者による大気汚染対策を喚起するため、AQDCC 及び関係機関が事業

²² CAF で審議される大気汚染対策案は、毎年大きく変動することが予想されるため、具体的な指標についてはプロジェクト開始後半年以内に、日本・モンゴルの関係者間の協議を通じて設定する。

²³ フェーズ 1 実施時は、国家監査庁及びウランバートル市監査庁が監査を管轄していたが、組織改編の影響により、管轄官庁が変更となる可能性がある。

²⁴ 現時点での達成率が不明確であるため、具体的な指標はプロジェクト開始後半年以内に、日本・モンゴルの関係者間の協議を通じて設定する。

者に対して技術的なアドバイスを行う。また、事業者による対策を喚起するための仕組みを、AQDCCをはじめとする関係機関と共に検討する。)

指標 8-1 事業者（火力発電所、HOB、工業、その他）の大気汚染対策策定に向けて、AQDCC 及び関係機関による技術的アドバイスが少なくとも 10 件以上実施される。

指標 8-2 自動車及びその他発生源に関する大気汚染対策案が少なくとも 5 件提案される。

活動 8-1 JICA 専門家が事業者（火力発電所、HOB、工業、その他）の大気汚染対策策定を支援する。

活動 8-2 第 4、第 3、第 2 火力発電所（燃焼施設及び焼却灰捨て場）の汚染源モニタリングを強化し、大気汚染対策案を検討する。

活動 8-3 自動車及びその他大気汚染排出事業者による大気汚染対策を支援する。

⑤ 大気環境管理サイクル組織体制構築（成果 9）

成果 9：成果 1～8 に係る組織体制が構築される。

（専門機関である AQDCC と NAMEM の役割分担を明確化し、また、専門機関と国家大気汚染低減委員会、CAF、監査官庁、火力発電所などとの協調体制を構築し、大気環境管理サイクル全体に係る組織体制の構築を図る。）

指標 9-1 大気環境管理に係る組織連携のため、市長令、政令、法改正、協定文書などの公式文書が少なくとも XX 回公表される。²⁵

活動 9-1 発生源インベントリ、シミュレーションに関する専門機関（AQDCC、NAMEM）の役割について協定を締結する。

活動 9-2 AQDCC と NAMEM が統合大気環境モニタリングネットワークに関する協調体制を構築する。

活動 9-3 専門機関と国家大気汚染低減委員会の協調体制を構築する。

活動 9-4 専門機関と CAF の協調体制を構築する。

活動 9-5 専門機関と排出源監査に係る関連機関の協調体制を構築する。

活動 9-6 ウランバートル市と火力発電所の協調体制を構築する。

4) プロジェクト実施上の留意点

a) 大気環境管理サイクル構築の重要性

ウランバートル市で望まれる大気環境管理サイクルを構成するステップとしては、①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価（成果 1～3）、②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定（成果 4～5）、③大気汚染対策の評価・審査（成果 6）、④大気汚染

²⁵ 大気環境管理に関する組織連携は、プロジェクトの進捗により、方向性が定まりや連携が深まることが想定される。そのため、具体的な指標は、プロジェクト開始後半年以内に、日本・モンゴルの関係者間の協議を通じて設定する。

対策の実施（成果 7～8）を想定する。それらのステップを有機的に結び付けるために、⑤大気環境管理サイクル構築（成果 9）として組織間連携・協調のための制度づくりを支援する。特に、成果 1～3 では技術面での能力強化、成果 4～9 では大気汚染対策の検討・実施プロセスの改善を図ることに重点を置いている。

b) 組織間連携と役割分担

大気汚染対策の検討・実施には、AQDCC に加えて、エネルギー・道路交通・都市開発などを所掌する中央政府及び市政府関連部局、技術的知見を有する大学などの協力が不可欠である。フェーズ 1 では、大気汚染対策に必要な能力向上を図るため、AQDCC を C/P 機関、その他の関係機関を C/P-WG として、人材育成に重点を置きプロジェクトを実施した。フェーズ 2 では、フェーズ 1 で強化した能力の更なる強化に加えて、大気汚染対策に必要な組織体制の構築を重視したプロジェクトを推し進めるため、国レベルの意思決定機関である国家大気汚染低減委員会や CAF も C/P-WG に含めている。関係機関が多岐にわたるため、プロジェクトの活動レベルでの役割・責任分担を明確にするため、詳細計画策定調査においてワークショップを開催し関係機関から広く意見を募り、合意を得た。ただし、大気環境管理を行うための組織間の所掌分担・役割分担については現在の法律では明確になっていない部分も多く、詳細については本事業の中で検討し、可能な限り制度化することが求められる。国・市レベルを含めた組織体制構築や排出源の規制・管理等の行政面の能力強化を図るため、日本側投入として環境省や自治体等の環境行政の経験者を短期で派遣するなどの方策が考えられる。

c) 目に見える協力の実施

ウランバートル市の大気汚染問題についてはモンゴル新開発中期目標プログラムの重要項目のひとつとして掲げられており、モンゴル側自身でさまざまな対策を検討・実施している。また、上述したとおり複数のドナーが多額の資金を投入して協力を行ってきた。しかし、目に見える大気汚染の改善につながったとの報告はまだ出ていないのが実情であり、本事業においては実施の早い段階で目に見えた効果を打ち出すことが求められている。本事業フェーズ 1 では、高い専門性を要する技術レベルの向上・人材育成を特に重視してきたため、モンゴル側の専門家（行政官・有識者など）には高い評価が得られた反面、一般には理解されにくい傾向があった。フェーズ 2 実施においては、分かりやすく効果的な情報発信・広報が求められるとともに、目に見えた成果が期待されている。具体的な対応としては、大気環境モニタリングネットワークを活用した大気環境情報の公開及び警報の発令、CAF 及び関連機関による大気汚染対策の評価・審査プロセスへの積極的な貢献、ツーステップローンなどの資金協力との一体的な協力による大気汚染対策の推進などが挙げられる。

d) 案件監理体制の強化

本事業実施に際しては、世銀や EBRD などの他ドナーとの連携・協調に加え、モンゴル側の政府高官との技術的な対話が必要とされる。こうした局面で、プロジェクト専門家のみでは立場上、対応が十分に行えない場合が想定されるところ、JICA モンゴル事務所による支援が不可欠であり、さらに JICA 本部による運営指導調査を有効に活用することが必要である。また、本事業は中間レビュー実施の対象案件とはなっていないものの、プロジェクトの性格や流動的なモンゴルの政治・行政の状況にかんがみ、プロジェ

クトをとりまく状況の変化に応じて適宜対処を行うことが重要である。

(2) その他インパクト

大気環境の改善には、排出抑制設備を導入する・燃焼燃料を転換する・土地利用を管理するなど、インフラ整備や都市計画の見直しなど、比較的大規模な政策転換や投資が必要となるが、これらに関する F/S レベルの詳細な対策提案や資金投入は本事業の対象外である。しかしながら、本事業の成果が、都市開発計画やエネルギー政策等において活用されることで、これらが大気環境の改善効果を配慮したものとなることが期待される。

さらに、本事業の成果が、自然環境・グリーン開発省、NAMEM を中心とした国レベルの C/P-WG の活動により、ウランバートル市以外の地方都市にも幅広く活用され、モンゴル全体の大気汚染対策が進むことが期待される。

5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

(1) 事業実施のための前提条件

AQDCC 及び NAMEM において機材受入れのための適切な施設が準備される。

(2) 成果達成のための外部条件

C/P 及び C/P-WG の離職、異動あるいは退職が頻繁に生じない。

(3) プロジェクト目標達成のための外部条件

国家大気汚染低減委員会、CAF 及び専門機関（AQDCC、NAMEM）などの大気環境管理のための法的や政治的な枠組みが維持される。

(4) 上位目標達成のための外部条件

特になし

6. 評価結果

本事業は、モンゴルの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

フェーズ 1 の提言・教訓を踏まえ、以下の点に配慮して案件形成を行った。

本事業はウランバートル市における主に冬期の大気汚染を対象としており、冬期は 10 月から翌年の 3 月頃まで、1 年間のほぼ半分の期間を占める。排ガス測定、大気汚染対策の効果評価、ボイラ監査などは、主に冬期に実施されるものである。フェーズ 1 においては冬期にプロジェクトを開始できず、その後の全体のプロジェクト進捗に影響を及ぼした²⁶。これらの季節性を踏まえて、冬期にプロジェクトを開始できるよう案件形成を行った。なお、冬期に活動が集中すること

²⁶ 中間レビューにてプロジェクト開始の遅れによる進捗阻害が指摘されたが、その後の努力により結果的に、プロジェクト目標をおおむね達成することができた〔フェーズ 1 の終了時評価報告書（2013 年 1 月）参照〕。

は C/P の負担となるため、大気環境モニタリング、発生源インベントリ、シミュレーション等については、冬期以外に重点的に活動を実施するような計画を策定することが望ましい。

また、専門性の高い機材の調達に時間がかかったフェーズ 1 での教訓を踏まえ、第 1 年次では既存機材及び早期に入手可能な携行機材の活用に重点を置き、新たに供与する機材の本格的な活用は第 2 年次以降として活動計画案を作成した。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業終了 6 カ月前	終了時評価
事業終了 3 年後	事後評価

以 上

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 案件要請の背景

モンゴル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。ウランバートル（UB）市で使用されている石炭のほとんどは、水分と灰の含有量が多く、燃焼時に煤煙排出量が多い。大気汚染源は、3カ所の火力発電所、約200カ所の地区暖房ボイラ施設（Heat Only Boiler：HOB）と小型石炭焚き温水ヒーター（Coal Fired Water Heater：CFWH）、ゲル地区居住13万世帯以上の20万から30万に及ぶゲルストーブである。大気汚染は、石炭が暖房に使用される冬期に特に著しく、現在最も問題とされているのが、暖房施設や火力発電所から排出される粒子状浮遊物質¹（TSP、PM10、PM2.5）である。また、火力発電所の焼却灰や道路粉塵の飛散による大気汚染への影響も大きい。近年、UB市への人口集中と経済発展に伴い飛躍的に自動車登録台数や交通量が増加し、自動車排ガスによる大気汚染の悪化も懸念されている。

UB市は大気汚染対策を推進するために2006年に同市自然環境保護局に大気質課を設立し、その後、2009年2月に同課を大気質庁（Air Quality Department of the Capital City：AQDCC）に格上げしたが、同庁職員は大気汚染の複雑な問題を取り扱うための知識と経験が不足していた。当時は各汚染源が大気環境に及ぼす影響が不明であり、大気汚染が問題となっている原因・実施すべき対策を検討するにあたり、科学的根拠に基づいたデータがほとんど存在しない状態であった。

このような状況下で、独立行政法人国際協力機構（JICA）はUB市の大気汚染対策能力を強化するため、技術協力プロジェクト「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト」（2010年3月～2013年3月）（以下、「フェーズ1」と記す）を実施した。このプロジェクトの中で、AQDCC及び関係機関に対し、発生源インベントリ作成、シミュレーションモデル構築、排ガス測定、ボイラ登録管理制度導入、発電所及びHOB等の診断・対策案の検討等に関する技術協力をを行い、大気汚染対策を科学的根拠に基づき検討する能力の向上に貢献してきた。しかし今後の効果的な大気汚染対策の推進のためには、これらの技術的能力の更なる向上に加え、具体的な対策・施策を進めるための仕組み・体制づくりが不可欠である。また、フェーズ1では協力対象に含まれていなかった大気環境モニタリングについても、データ管理・精度向上に関して課題が残されている状況である。こうした背景から、モンゴル政府からの要請に基づき、同プロジェクトの後継案件となるフェーズ2を実施することとなった。

1-2 調査団の構成

	分野	氏名	所属	派遣期間
1	総括	井黒 伸宏	JICA 地球環境部 環境管理グループ 次長	6/9-15
2	環境管理	山田 泰造	JICA 国際協力専門員	6/4-15
3	協力企画	前島 幸司	JICA 地球環境部 環境管理第一課 副調査役	6/4-15
4	大気汚染／評価分析	田畑 亨	株式会社数理計画	6/4-15

¹ TSP（Total Suspended Particulate）：大気中に浮遊する全粒子状物質、PM10：粒子状物質のうち粒子径がおおむね10μm以下のもの、PM2.5：粒子径がおおむね2.5μm以下のもの

5	大気環境モニタリング/ 排ガス測定	越智 俊治	グリーンブルー株式会社	6/4-15
---	----------------------	-------	-------------	--------

1-3 調査期間

2013年6月4日から6月15日（総括団員は9日から合流）

	月日	JICA 団員、大気汚染／評価分析	大気環境モニタリング/ 排ガス測定
1	6/3	成田 14:40→ウランバートル 18:50 (OM502) 欠航	
2	6/4 (Tue)	成田 12:30→ウランバートル 16:40 (OM502) Delay	
3	6/5 (Wed)	09:30 自然環境・グリーン開発省 Ms.ツェーピル 11:00 経済開発省 Ms.ウヌル 13:00 AQDCC (バッサイハン長官、ガラー副長官) 17:00 JICA モンゴル事務所長	
4	6/6 (Thu)	09:30 国家大気汚染低減委員会 11:00 エネルギー省 Ms.ダワスル 14:00 クリーンエアファンド Mr. Khurelsukh 16:30 環境大臣 Ms.オユーン	09:00 NAMEM Ms. Enkhmaa PM: AQDCC バッサイハン長官、 モニタリング施設視察
5	6/7 (Fri)	11:00 建設・都市開発省 Mr. Mergenbayar 16:00 鉱業省 Mr. Otgochuluun	10:00 環境・度量衡中央ラボラ トリー (CLEM) 所長 Mr. Barkhas
6	6/8 (Sat)	10:00 PDM 案に関する AQDCC との協議 13:00 大気環境モニタリング施設の視察	
7	6/9 (Sun)	総括団員 (井黒) 合流; 成田 13:55→16:20 ソウル 19:55→ウランバートル 22:30 (KE867) M/M 案 (PDM、R/D 案含む) 調査団案セット	
8	6/10 (Mon)	10:30 ウランバートル (UB) 市副市長 11:00 M/M 案に関する AQDCC との協議 13:30 UB 市エンジニアリング局 14:00 UB 市戦略政策計画課 15:30 第4火力発電所 Mr. Battuvshin	09:00 モンゴル国立大学 (NUM) ロドイサンバ (Lodoysamba) 教授
9	6/11 (Tue)	10:00 ワークショップ (プロジェクト活動内容・役割分担について) PM: M/M 案 (PDM、PO、R/D 案含む) 修正作業	
10	6/12 (Wed)	10:00 世銀 UBCAP PMU ; Mr. Enkhbold, Ms. Tsendsuren, Ms. Doljin 11:30 欧州復興開発銀行 Mott MacDonald ; Mr. Onno, Ms. Susanne, Ms. Mary 13:30 AQDCC との機材に関する協議 15:00 NUM のラボ視察 M/M 最終案 (PDM、PO、R/D 案含む) 調査団案セット	

11	6/13 (Thu)	10 : 30 CLEM ラボ視察 12 : 30 ストーブラボ視察 ; Mr. Lodoysamba 15 : 00 AQDCC との M/M 案最終協議
12	6/14 (Fri)	10 : 00 大使館報告 11 : 30 M/M 署名式 (UB 市副市長、詳細計画策定調査団長) 17 : 00 JICA モンゴル事務所報告
13	6/15 (Sat)	ウランバートル 08 : 05→成田 13 : 40 (OM501)

1-4 主要面談者

合同調整委員会 (JCC) の議長となるウランバートル (UB) 市副市長、プロジェクトダイレクターとなる UB 市大気質庁 (AQDCC) 長官をはじめ、自然環境・グリーン開発大臣、国家大気汚染低減委員会の事務局長、クリーンエアファンド Executive Director、モンゴル国立大学教授など、幅広い関係者との協議を行った。主要面談者は以下のとおり。

Organization	Name	Title
Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge of Ecology and Green Development	Mr. Bat-Erdene	
AQDCC (Air Quality Department of Capital City)	Mr. Batsaikhan	Head
	Mr. Galymbek	Deputy Head
	Mr. Davaadorj	Head of Monitoring and Control Division
	Mr. Davaajargal	Officer
	Mr. Otogonbayar	Officer
NCAPR (National Committee for Air Pollution Reduction)	Mr. Myagmar	Head
	Mr. Tuvshintur	Project Specialist
MED (Ministry of Economic Development)	Ms. Unurjargal	Officer
MNEGD (Ministry of Nature, Environment and Green Development)	Ms. Oyun	Minister
	Ms. Tseepil	Officer, Dep. of Environment and Natural Resources
	Mr. Ganbat	Officer, Dep. of Green Development and Planning
CAF (Clean Air Foundation)	Mr. Khurelsukh	Executive Director
ME (Ministry of Energy)	Ms. Davaasuren	Officer
MCUD (Ministry of Construction and Urban Development)	Mr. Mergenbayar	DG, Dep. of Strategic Policy, Planning

MM (Ministry of Mining)	Mr. Otgochuluun	DG, Dep. of Strategic Policy, Planning
NAMEM (National Agency for Meteorology and Environment Monitoring)	Mr. Batbayar	Head, Dep. of Environment Analysis
	Ms. Enkhmaa	Officer, Dep. of Environment Analysis
	Ms. Nyamdavaa	NAQO
	Mr. Barkhas	CLEM
Ulaanbaatar City Mayor's Office Strategic Policy and Planning Department	Mr. Bayarbaatar	Director
	Mr. Tuvshinjargar	Officer
Ulaanbaatar City Mayor's Office Engineering Department	Mr. Bayar-Ulzii	Head
	Mr. Batsukh	Officer
Power Plant No.4, Research and Development Department	Mr. Galbadrakh	Head
	Mr. Battuvshin	Project Engineer
National University of Mongolia	Mr. Lodoysamba	Professor

第2章 モンゴルにおける大気環境セクターに係る政策と法規制

2-1 新開発中期プログラム

2010年策定のモンゴル新開発中期目標プログラム（2010～2016年）では、表2-1に示すように重要項目のひとつとして大気汚染対策が位置づけられている。また、ウランバートル市の大気汚染削減に関する計画案が示され、公園・緑地の整備、地区暖房ボイラ施設（HOB）の技術改善、ゲル地域における生石炭の使用制限やゲルストーブの燃料改善などの大気汚染対策が掲げられている。この計画案に基づき、2010～2012年、2013～2016年の2段階に分けて計画を実行することとなっている。

表2-1 新開発中期目標プログラム（大気汚染に関する部分の抜粋）

4.1.5	ウランバートル市の大気汚染削減
4.1.5.1	市内のダスト、煙、煤、廃棄物の削減。樹木、芝生などの公園・緑地を1人当たり20m ² まで増加させる。
4.1.5.2	ゲル地区世帯のストーブ・煙突・燃料の構成、燃焼技術の改善、低気圧の蒸気ボイラ（HOB）の改造、ゲル・住宅暖房の改善で生の石炭利用の削減、煙、煤の排出を50%まで削減する。
4.1.5.3	ウランバートル市内に集中した暖房及び企業、組織が利用中の低気圧の蒸気ボイラ、またはゲル地区における生の石炭利用を段階的に制限し、無煙の燃料、燃焼ガス、発電機によって稼働する新技術を導入することで、煙、毒ガス排出を2013年までに、60%以上を削減する。
4.1.5.4	市内及び市周辺の公共交通機関を天然ガス、電気（自動車）に替えて、自動車排出排ガス削減のための総合対策をとる。
4.1.5.5	廃棄物の収集、運搬、貯蔵、分別、リサイクル、再利用、自然環境に優しい処理技術、マネジメントの総合政策を実施する
4.1.5.6	国際水準に適合していない、自然環境を汚染している交通及び自動機関のモンゴルへの非輸入に関する契約、協定を当該諸国と締結する
4.1.5.7	基準を満たしていない全種交通及び自動機関の道路での走行を防ぐ対策を段階的に実施する

2-2 大気法、大気汚染支払法

2010年に改訂されたモンゴルの大気法を表2-2に示す。大気法では、専門機関において汚染源施設の利用・許可に関する評価を行うことを規定している。また、政府機関と地方の専門機関が共同で発生源インベントリ等を作成・評価することが明記されており、政府機関及びウランバートル市における大気汚染対策に係る人材育成が明記されている。

表 2 - 2 大気法の概要

第 1 章	目的、法規、用語
	第 1 条 法律の目的
	第 2 条 大気に関する法規
	第 3 条 法律の用語定義
第 2 章	大気保護に関する国家、地方自治体での上位権限と一般、企業、組織にわたる公共的権限、責務
	第 4 条 政府の権限
	第 5 条 自然環境課題を担当する国家管理機関の権限
	第 6 条 県庁や地方自治体の権限
	第 7 条 一般、企業、組織の権限、責務
第 3 章	大気質管理、情報
	第 8 条 大気質庁
	第 9 条 大気質監査・検査
	第 10 条 大気質の状況報告
第 4 章	大気保護手法
	第 11 条 大気保護の原則
	第 12 条 大気改善の地域
	第 13 条 大気大規模汚染源の利用許可
	第 14 条 大気汚染、物理的影響により危険が増加する時の対策
	第 15 条 大気汚染物質・物理的影響の限界
	第 16 条 施設建築物の建設、工業界、サービス業界での大気保護要件
	第 17 条 市街建設での大気保護要件
	第 18 条 発生源の改良装置
	第 19 条 気候変動による大気への影響を緩和する
	第 20 条 オゾン層保護
第 5 章	その他
	第 21 条 大気に排出される有害物質、物理的影響、それらの発生源の登録
	第 22 条 大気、気候への人為的影響
	第 23 条 支払額
	第 24 条 大気汚染に係る罰金
	第 25 条 クリーンエアファンド
	第 26 条 大気規制法への違反者にかかる罰則

2010年に改訂された大気汚染支払法を表 2 - 3 に示す。大気汚染支払法では、採掘された石炭量、製造または輸入された揮発性有機化合物（燃料）量、自動車及び大規模発生源から大気に排出された汚染物質質量に応じて課税することになっている。

また、自然環境・グリーン開発省（Ministry of Nature, Environment and Green Development : MNEGD）では、大気汚染対策への財政支援を行うため、大気法に基づきクリーンエアファンド（Clean Air Foundation : CAF）を設立している。

表 2 - 3 大気汚染支払法の概要

- 第 1 条 規則の目標
- 第 2 条 大気汚染税について法律、規則
- 第 3 条 規則の用語について
- 第 4 条 支払者とその登録
- 第 5 条 大気汚染の支払をかける条件
- 第 6 条 支払をかける単位
- 第 7 条 支払の割合、額量
- 第 8 条 支払額の減免
- 第 9 条 支払い方法、報告
- 第 10 条 規則違反にかける罰則

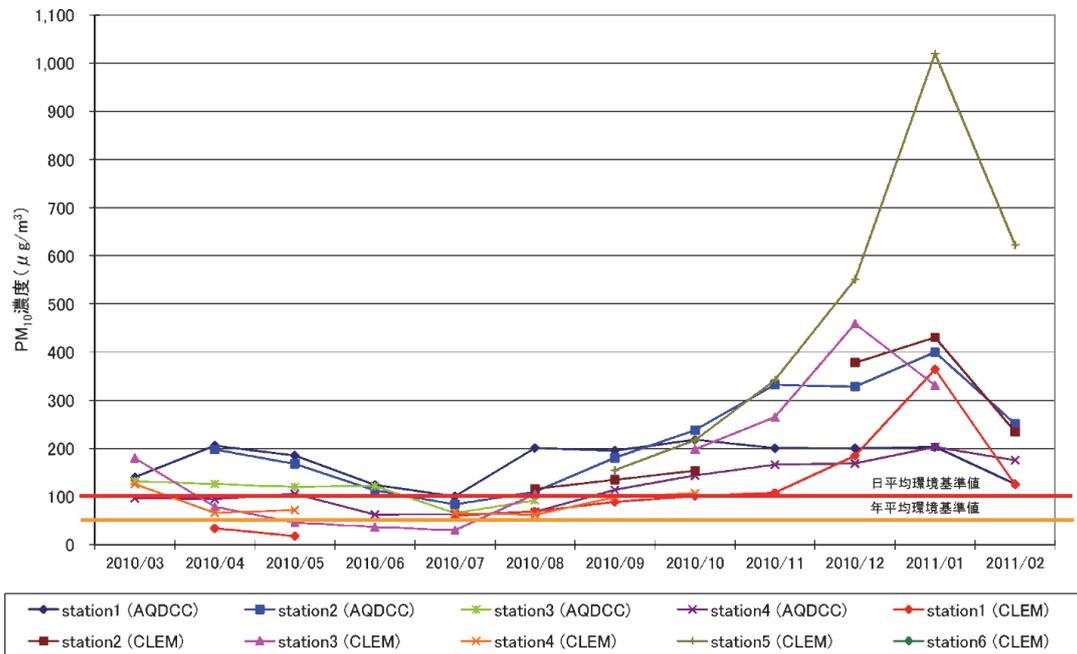
第3章 フェーズ1での取り組み結果概要

3-1 ウランバートル市概況

ウランバートル（UB）市の人口は、1990年の59万人から、2010年には113万人と倍増している。（UB市の人口増加率は、年平均で3.3%である。）また、2000年から年平均7%の経済成長を示しており、全国平均の6.5%を上回っている。しかし、急激な人口増加や経済発展に伴い、UB市のインフラ施設の整備は需要に追いついておらず、電気、暖房、水などの供給能力は限界に近い状況となっている。さらに、市街地における交通渋滞は、急激な交通量の増加に伴い激しくなっており、自動車からの排ガスによる大気汚染も懸念されている。

3-2 ウランバートル市における大気汚染の現状

UB市では冬期、石炭燃焼起源の浮遊粒子状物質（TSP、PM10、PM2.5）による大気汚染が深刻となっている。UB市のPM10の月平均濃度を図3-1に示す。2011年の冬期にPM10の最高月平均濃度が1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 前後で推移し、すべての局でモンゴルの環境基準（24時間値100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、年平均値50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超える高濃度となるなど、市民への健康リスクが高まっている（モンゴルにおいては月平均濃度に関する環境基準は設定されていないが、24時間値と年平均値の間に相当する値が目安となる）。さらに、SO₂やNO_xなどの大気汚染物質では、年間を通じて、環境基準を超過しているケースがみられる。



出典：JICA ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト最終報告書（2013年3月）

図3-1 PM10の月別平均濃度

2010年及び2011年におけるPM10、SO_x、NO_x、COの排出量を表3-1に、2010年におけるすべての発生源からのPM10の排出量分布を図3-2に示す。PM10排出量は、火力発電所で最も多く、次いで、土壌巻き上げ、ゲルスストーブの順となっている。SO_x及びNO_x排出量は、火力発電所、ゲルスストーブの順になっており、火力発電所とゲルスストーブの排出量で、全体の排出量

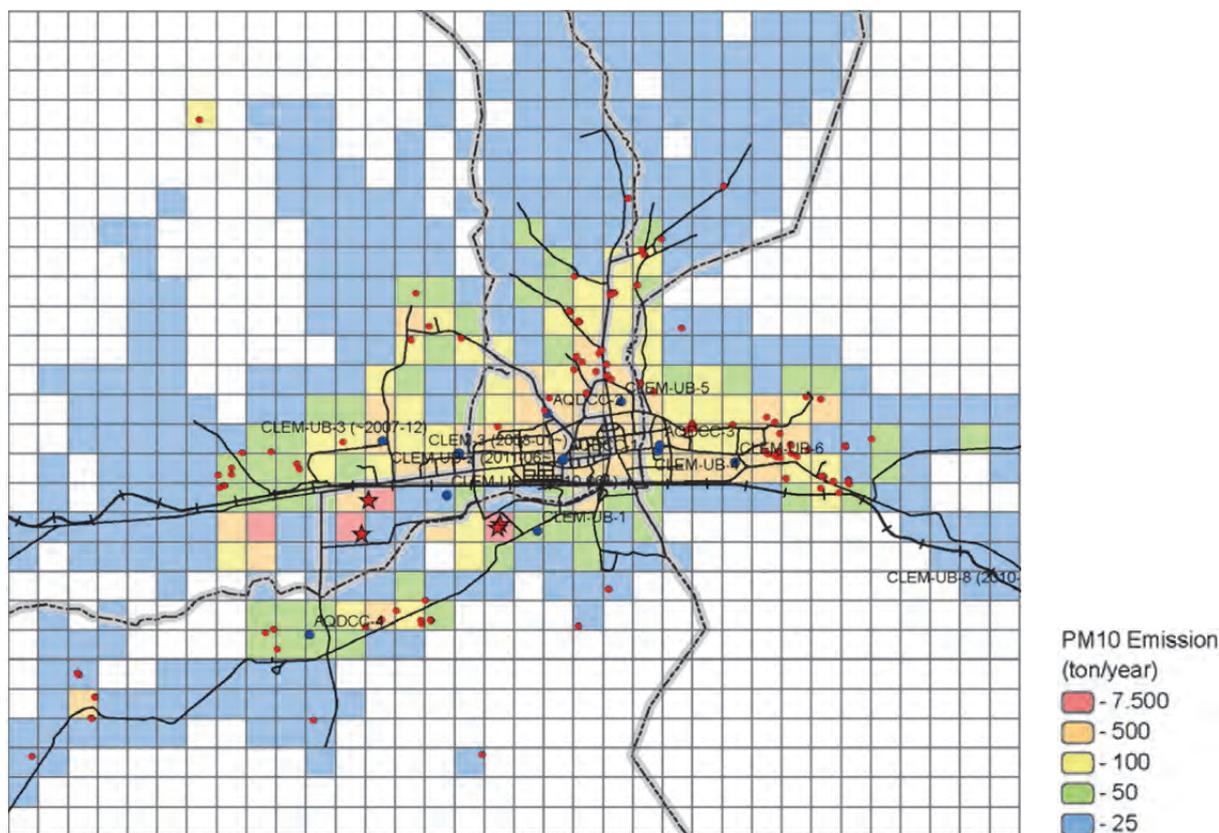
に対して 90%程度を占めている。自動車の NOx 排出量は、全体の NOx 排出量の 2 割程度となっているが、自動車の排ガスは地表付近から排出されるため、将来的に大きな影響が生じる可能性が高い。CO 排出量は、ゲルストープが排出量全体の 60%程度を占めており、幹線道路からの排出量の約 2.5 倍となっていることが分かる。

表 3 - 1 発生源別排出量

(単位：t/年)

	TSP		PM10		SOx		NOx		CO	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011	2010	2011
火力発電所	19,826	20,108	12,887	13,070	10,545	10,667	14,251	14,275	8,481	8,484
HOB	2,011	1,607	1,307	1,044	764	830	126	146	4,970	5,944
CFWH	218	246	131	148	313	354	103	116	463	524
ゲルストープ	7,720	6,803	5,018	4,422	4,258	4,191	592	559	62,078	55,766
幹線道路	195	212	195	212	204	257	4,186	3,303	24,293	16,462
細街路	31	33	31	33	32	40	654	516	3,795	2,572
土壌巻き上げ	6,812	6,644	6,812	6,644	-	-	-	-	-	-
灰飛散	8,135	3,105	1,950	956	-	-	-	-	-	-
合計	44,948	38,758	28,331	26,529	16,116	16,339	19,912	18,915	104,080	89,752

出典：JICA ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト最終報告書（2013年3月）



出典：JICA ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト最終報告書（2013年3月）

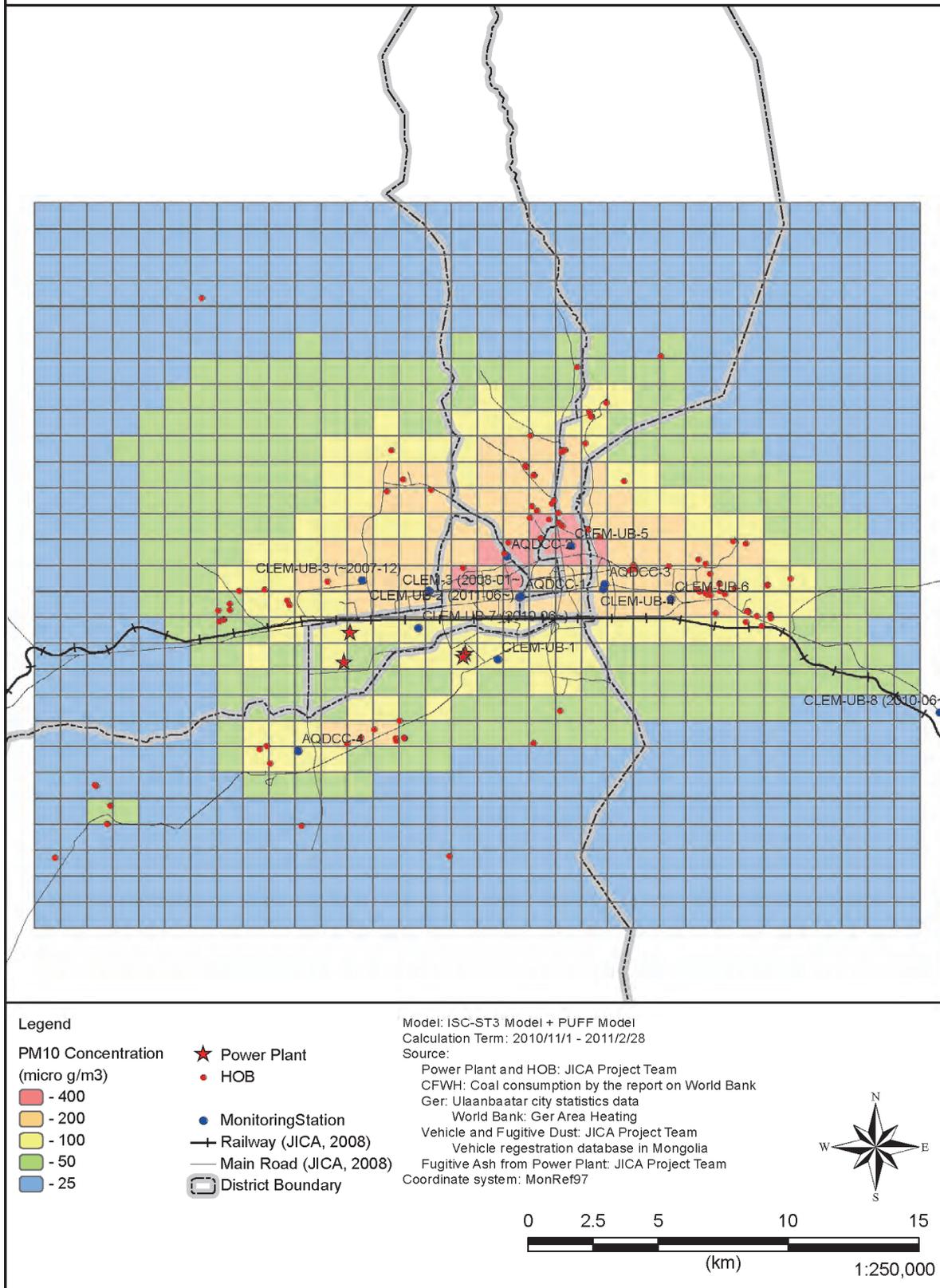
図 3 - 2 PM10 排出量分布図

構築したシミュレーションモデルを用いて計算した、大気汚染が深刻な冬期（2010年11月～2011年2月）のPM10計算濃度を図3-3に示す。市内中心部の平和通り北側の地区で高濃度となっている。この原因として、火力発電所は煙突や排ガス温度が高いため広く薄く拡散するのに対して、ゲルの煙突は低く排出された汚染物質が滞留しやすいため、高濃度となっているものと考えられる。

ただし、シミュレーションによるPM10の計算結果が大気環境モニタリングで得られた実測値に対して半分程度となり、実測値と計算値が乖離していることが明らかになった。この原因としては、①外気温が零下30～40℃になる環境下において、氷結した空気中の水分を過剰に測定し実測値が過大となった、②石炭燃焼によるSO_xや有機物の排出が多く二次粒子が多く生成されている、③焼却灰の埋立地からの飛散粉塵、道路からの巻き上げなどが推計した排出量よりかなり大きい可能性がある、などが考えられるが、現時点で計算値と実測値の乖離の原因までは特定できていない。

PM10 Concentration - All Sources

Modelled for Year 2010 revise



出典：JICA ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト最終報告書（2013年3月）

図3-3 PM10のシミュレーション結果（2010年11月～2011年2月）

3-3 成果別の取り組み状況とフェーズ2に向けた課題

フェーズ1では、以下に示す5つの成果のための活動が実施され、大気汚染対策実施に必要な技術面・行政面の人材育成に重点を置いたプロジェクトを行った。

- 成果1：ウランバートル市大気質庁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。
- 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。
- 成果3：関連機関と協力しつつ、大気質庁の排出規制能力が強化される。
- 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。
- 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。

それぞれの成果に対して、これまでの取り組み状況及びフェーズ2に向けた課題を以下に示す。なお、詳細については JICA「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト最終報告書」(2013年3月)を参照のこと。

(1) 成果1：発生源インベントリとシミュレーション

発生源インベントリ作成とシミュレーション実施については、モンゴル側スタッフはまだ一通りの更新手順を習得したレベルであり、大気環境行政への活用の面では不安が残る。最も重要なことは、発生源インベントリ推計やシミュレーションによる前提条件や予測結果の信頼性、適用限界について理解することであるが、その面において更なる技術力の向上が必要である。

シミュレーションモデルの予測結果の信頼性は、発生源インベントリの精度に大きく依存している。特定地域での複数年にわたる発生源インベントリの更新と大気環境濃度との比較によるシミュレーション結果へのフィードバックによって、発生源インベントリ推計を含むシミュレーションモデルを改良することができる。シミュレーションは、発生源-大気環境濃度の関係を解析できることから非常に有効なツールであるので、より一層、行政への活用を進めるべきである。今後は、ウランバートル市大気質庁(AQDCC)や国家気象・環境モニタリング庁(NAMEM)といった専門機関が十分に内容を理解してツールを正しく大気環境行政に活用し、意思決定者や一般市民にその結果を分かりやすく正確に伝える必要がある。

フェーズ1で実施したPM10のシミュレーションによる計算結果とAQDCCやNAMEMの大気環境モニタリングで得られた実測値には大きな乖離がみられたことから、その乖離の原因究明が必要である。なお、フェーズ1では他ドナーが供与した機材の活用を重視していたため、大気環境モニタリングに関する活動は含まれておらず、AQDCCやNAMEMから提供された測定データをスクリーニングし、シミュレーションモデルに活用していた。

(2) 成果2：排ガス測定

排ガス測定は技術移転の観点からうまくいっている状況にある。ただし、モンゴル側だけで排ガス測定を実施する際には、AQDCC、NAMEM、火力発電所からのメンバーでチームを組む必要があり、測定に必要な人数が不足するため、1チームしか構成できない。そのため、保有する2セットの排ガス測定機材を十分に活用しきれていない状況である。今後は、モン

ゴル側の自立的な排ガス測定技術に向けて、更なる排ガス測定技術者の育成と経験の上積みが必要である。

保有する 2 セットの排ガス測定機材では、地区暖房ボイラ施設 (HOB) の測定に 1 回丸 1 日以上かかるため、ボイラ監査での活用は困難である。ボイラのモンゴル国家基準 (Mongolian National Standard : MNS) 排出基準遵守状況確認には、監査のための簡易的な測定方法で濃度を確認できるようなプロトコルを確立することが望まれている。

上記以外の課題としては、AQDCC は、排ガス測定技術をベースとして、大気汚染対策の効果の事前・事後評価を行える体制を構築することが必要である。また、自動車による大気汚染対策に関する取り組みも必要である。フェーズ 1 でも可能な限り既存データを収集して発生源インベントリを作成し、シミュレーションにより大気環境濃度への影響を予測したが、自動車の排出係数に関するデータがないことは一番の問題であった。

(3) 成果 3 : ボイラ登録制度

2011 年 8 月に市長令が発行され、2011 年よりボイラ登録管理制度が正式に実施されている。ボイラの届出様式をまとめ、データベースを構築し、それに基づき発生源インベントリを作成した。AQDCC によるボイラ登録管理制度に係る説明会やボイラ運転員講習会を通して行政側と事業者の連携体制も構築されてきている。

しかしながら、ボイラ登録制度の本来の目的である排出規制という観点からみれば、すべての HOB を登録した現時点では、まだ最初のステップを踏み出した段階といえる。今後は、事業者による排ガス測定の義務化及び監査を含むボイラ登録制度の完全実施のための体制構築が必要である。

(4) 成果 4 : 事業者に対する技術的アドバイスの実施

大気汚染発生源対策に係る活動として、大気汚染対策・省エネルギー対策に関する技術移転と対策メニューの策定を行った。大気汚染対策に係る活動としては、火力発電所と HOB に対して技術診断を行い、計 16 件の対策メニューを提示した。また、工場に対する省エネ診断を行い、7 件の対策診断結果を提示した。将来的には、JICA 専門家ではなく専門機関 (AQDCC、大学など) が事業者に対して技術的なアドバイスを行えることが望ましい。

(5) 成果 5 : 大気汚染情報に関する市民への普及

国家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での進捗報告、プロジェクト概要をまとめたニュースレターの発行、AQDCC のウェブサイトへの年次報告掲載、啓発セミナーの開催などが行われた。一方、意思決定レベルや市民に対する情報発信については、課題が残っている状況にある。

3-4 フェーズ 1 で提言した大気汚染対策案に対する進捗状況

フェーズ 1 では、UB 市に対し 11 ケースの大気汚染対策案を提言している。本調査では、その対策案の進捗状況について確認を行った。AQDCC からの質問票の回答結果を表 3-2 に示す。ただし、調査期間の都合上、一部内容の確認ができていないものも含まれているため、本事業の実施段階において、提言の進捗状況を確認する必要がある。

表 3-2 2013 年 5 月末時点での大気汚染対策案の実施状況

№	対策案	内容	実施 (AQDCC 回答部分)
1	ボイラ施設の集約	ウランバートル市東部にある多数のボイラを廃止して、その代わりに大容量で効率の高いボイラとされる DZL を設置する。	Amgalan ヒーターステーションプロジェクト：ウランバートル市東部にある US-15 施設に定格容量 348MW の熱源を新しく建設して、首都の暖房供給システムの安定を図り、現在稼働中の第 4 火力の負荷低減を図る。2013 年第 3 期に稼働開始の予定で、土地開放準備が進められている。 ヒートステーション定格容量：3×116MW = 348 MW ; /300Gkal/hour/.
2	集塵機の設置	排出削減装置を設置していないボイラに集塵機を設置する。	建物基準・規格には、HOB に集塵機を設置する際の条件が定められているが、それが現状に対応していないため、改定案が建設都市開発省に提出されている。建設都市開発省は前向きに検討する旨、レターにて表明している。
3	ボイラ (HOB) に切り替える	チンゲルティ地区北部のゲル地区の Traditional ストープ及び壁ストーブを廃止して、世帯数に合わせて HOB を設置する。	市議会に上程済み。
4	流動床ボイラ	第 3 火力の微粉炭式ボイラを流動床式ボイラで更新する。	中圧 BKZ-75-39 形式の 6 基のボイラで実施された。(詳細については要確認)
5	灰埋立地からの飛散対策	火力発電所の灰埋立地対策 (飛散防止柵、フェンスの設置)	第 3 火力の灰埋立地は覆土されている。第 2 火力では焼却灰の再利用を行うために覆土されておらず、飛散対策は実施されていない。
6	移動発生源対策-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製造年は 2008 年までの大型バスを EURO-3 に適合するバスに交換 2. 製造年は 2009 年以降の大型バスへの DPF の設置 3. 車検不合格の交通機関の維持管理、メンテナンスを徹底化する。 	公共交通サービスに EURO-3 の条件を満たした 400 台のバスを購入して、サービス提供を行っている。
7	移動発生源対策-2	<p>対策案 6 に次の対策を追加して実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 硫黄分の高い燃料の販売禁止 2. 日本及びヨーロッパの 2003 年までの基準に適合していない交通機関の輸入・利用を禁止 3. 鉛含有のガソリンを利用していた交通機関の利用禁止 	1 と 2 に関する活動は実施されていない。交通機関の製造年に応じた税金が課されている。

8	Traditional ストープをトルコストーブに交換	Millennium Challenge Account (MCA) のトルコストーブ配給地域では Traditional ストープを廃止して、トルコストーブに交換した。	2011-2012 年に 6 区において MCA がトルコストーブ 109,389 基のリプレースを行った。また 2013 年 1 月から 5 月までの期間で 11,116 基が交換されており、2011-2013 年に計 120,505 基の改良ストーブが供給された。2012 年の統計によれば、ウランバートル市のゲル地区には 189,203 世帯があるが、現時点ではその 63.69%に対し改良ストーブの供給が行われた。
9	路上巻き上げ対策	メイン道路を清掃して路上巻き上げを 90%削減	6 台の道路清掃用車を購入した。夜間に道路の清掃と散水作業が行われている。
10	省エネ対策による火力の石炭消費量の削減	工場の省エネ対策で火力発電所の石炭使用量を 1.26%削減	工場の省エネに関する理解・意識の度合いはさまざまである。フェーズ 1 で省エネ診断が実施された工場では、省エネの管理制度・節約意識の改善のための取り組みなどは行われておらず、省エネの重要性に関する理解が不十分だった。
11	MNS 基準の遵守	すべての HOB が MNS 排出基準を満たす。	すべての HOB は MNS 排出基準を満たすための努力がなされている。

出典：中間レビュー調査団からの質問に対する AQDCC 回答

第4章 ウランバートル市における主な関連機関の役割と これまでの取り組み状況

4-1 ウランバートル市大気質庁 (AQDCC)

(1) 組織体制、役割、保有機材

AQDCCは、首都ウランバートル (UB) 市の大気質の把握、市全体における大気汚染対策の実施、監査、関連情報及び結論を出す義務を有する市長直轄の実施エージェンシーである。実施エージェンシーとは、UB市の行政改革の一環として始まった機関であり、2009年頃に設立された。UB市の行政サービスを提供するため、市議会議員の中から任命されたエコロジー・グリーン開発担当の副市長がトップとなり、AQDCCを統括している。

UB市長令におけるAQDCCの業務規則は、表4-1に示す2013年1月22日付の第A/45号の市長令により規則、組織体制、職員数が規定されている。AQDCCの組織体制を図4-1に示す。行政・管理課、政策実施・計画課、監査・評価課の3課体制となっており、2012年までは12~14名程度の組織であったが、現在は増員が図られ26名体制となっている。

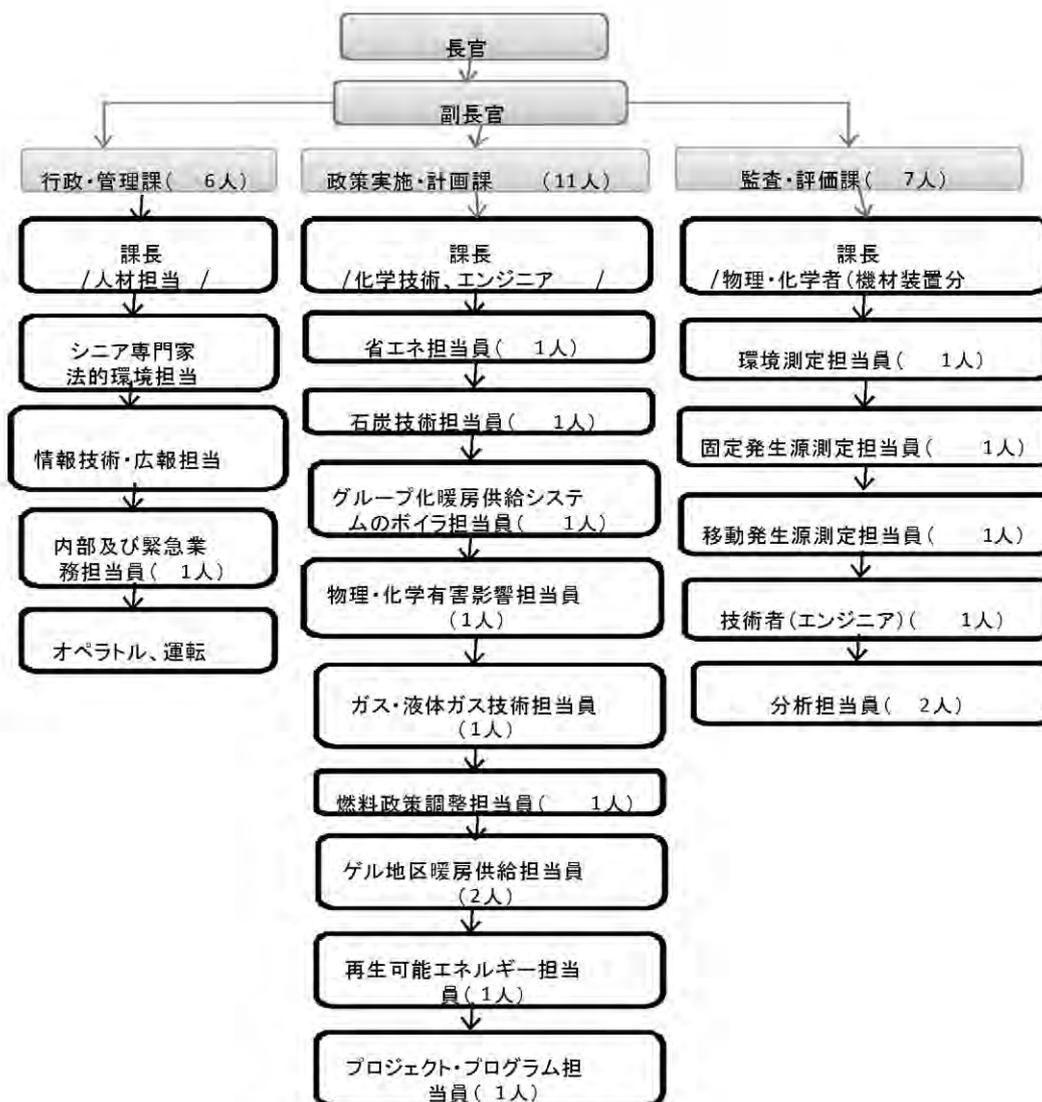
表4-1 AQDCCの業務規制を定めた市長令

第1 総則

- ・AQDCCは、首都の大気質の把握、市全体における大気汚染対策の実施、監査、関連情報及び結論を出す義務を有する市長直轄の実施エージェンシーである。
- ・AQDCCは大気法の実施、地区に対して専門的及び手順の指導、政府、国民、民間企業への大気質に関する情報の報告・公開、大気質への評価・結論、大気汚染発生源への監査の実施、その影響削減のための対策を実施する専門機関である。
- ・AQDCCの業務・活動に関しては、大気法、大気汚染支払法、計量総合性確保に関する法律、予算安定法、国家及び地方の財政に関する法令及びその他の関連法令、大気質専門機関の規則、及び当規則に従って業務を実施する。

出典：中間レビュー調査団からの質問に対するAQDCC回答

AQDCCの業務において、関係機関との協調として特筆されるのが、国家発生源登録に関する業務である。2011年から始まった国家発生源登録では、国家気象・環境モニタリング庁 (NAMEM) の指導の下、AQDCCがUB市における発生源調査を担当した。AQDCCが作成したボイラ登録管理データ、国家発生源インベントリデータベースを用いて、NAMEMと共同でモンゴル全体のデータベース構築を進めている。一方で、トルコストーブ、セミコークス、石炭ブリケットの販売など専門性の低い業務を実施するケースも多くなっている。



出典：中間レビュー調査団からの質問に対する AQDCC 回答

図 4-1 AQDCC の組織図

AQDCC が保有している機材を、表 4-2 に示す。

表 4-2 AQDCC の保有機材

AQDCC 保有機材	機材概要
大気自動測定局	固定局 4 局 [ドイツ国際協力公社 (GIZ) 供与機材]、移動局 1 局
固定発生源排ガス測定機材	化学センサ型の携帯式排ガス分析計 (フェーズ 1 供与機材)
ボイラ燃焼管理機材	(フェーズ 1 供与機材)
ボイラ登録システム機材	(フェーズ 1 供与機材)

出典：調査団作成

(2) 排出源モニタリング及び大気環境モニタリングに係る現状分析

1) 排出源モニタリング (固定発生源)

フェーズ1実施以前は、化学センサ型の携帯式排ガス分析計を用い、短時間のガス5項目測定のみ行っており、煙突中のダスト濃度は測定できていなかった。

フェーズ1では、ダストを測定項目として加えたほか、排ガス性状が変動しやすいボイラにおいても高い精度で測定値を得ることを目標とし、他機関カウンターパート (C/P) と共に以下の活動が行われた。

- ① 火力発電所、地区暖房ボイラ施設 (HOB)、ゲルストーブにおける排ガス測定の実施 (2冬期で50ボイラ以上)
- ② 同上から排出される汚染物質「ダスト、SO₂、NO_x、CO」の濃度及び排出量について、代表値の算出、及び、モンゴル国家基準 (MNS) 排出基準達成度の把握
- ③ 測定プロトコル、及びガイドライン・技術マニュアルの作成
- ④ 上記①②③を通じた、C/Pに対する排ガス測定技術訓練
- ⑤ ゲルストーブ用改質燃料の燃焼排ガスの測定
- ⑥ MNS 排出基準における改善点の指摘

フェーズ1終了時点で、2名が専門家から中級測定技術者と認定されており、信頼度あるデータを出せる技能レベルには、あと一冬の実地訓練で到達するとみられる。

排ガス測定は通常、ボイラがフル稼働する冬期 (12~2月) に行われるが、フェーズ1終了後も2013年5月までに、改良ストーブや改質燃料のチェックのために排ガス測定を行っており、フェーズ1終了後においても排ガス測定機材を活用していた。

クレーム対応で工場点検を命ぜられるケースがあり、排ガス測定機材が用いられる。工場によっては、MNS 規定外の汚染物質の排出により近隣クレームが起きることがある。

2) 大気環境モニタリング

大気自動測定局については、GIZの無償資金協力により2008年頃に新設された日欧製の固定局4局と、自力購入した移動局1局を、AQDCCが管理している。新設当時は大気中SO₂、NO、NO₂、CO、O₃、CO₂、粒子状物質 (PM10、PM2.5、PM1)、及び気象要素 (風向風速温度湿度) をリアルタイムで常時監視することをめざしていた。4局のうちNo.2局は主交差点に近く、局に接する街頭表示板で測定中の瞬時濃度を公開表示している。しかしながら、以下にまとめるように、かなり不十分な状況である。

<現在までの保守状況>

新設後の保守技術移転期間が短く、また保守担当者の異動が数回あったことから、保守手順が現担当者にはほとんど継承されず、フェーズ1開始時点では、正常稼働を表向き唱えるだけの状態にあった。フェーズ1の対象範囲外であったが、要望を受けて専門家が休日点検したところ、固定4局ではデータ通信機器及び数台の測定機を除いてデータ信頼度がほぼゼロの状態であることを確認した。操作指導を兼ねて清掃・修理・調整を行い、約半数が息を吹き返したものの、完全回復には遠い状況である。交換の必要な消耗品も、当時のAQDCCの限定予算では全品購入できず、現時点でも部分的に保守が実行されたにすぎない状況である。電気代未払いのために測定局への通電がしばしば差し止められる状況

は、AQDCC の予算が増えたと思われる最近まで続いていた。

4局の測定データをインターネット通信で1台のPCに自動収集するシステムとなっており、AQDCC 内で操作している。生データのまま上部へ報告する点は問題で、しかるべき訓練を受けた人材によるデータ修正を行うデータ処理体制を AQDCC 内で組織する必要がある。データの信頼度が高くなく、またデータ公開体制も整っておらず、リアルタイム機能が役に立っていない状態にある。



図 4 - 2 AQDCC の大気環境測定局

移動局（1局）は、市内各所において1地点1日測定の頻度で不定期に用いられる。固定局に比べて稼働期間が比較的に短いためダメージが軽く、補正をすれば今でもほどほどの信頼度のデータとして使える。消耗品の交換や感度調整などにより、今後修復できる見込みが高い。



図 4 - 3 AQDCC の大気環境移動測定局

NAMEM 傘下の国家大気質局（National Air Quality Office : NAQO）との約束で、No. 2局と No. 4局の測定データを9月から NAQO に送信する（送信タイミングやファイル形式は未定）。

<測定局の適正配置>

固定測定局として、AQDCC は4局、環境・度量衡中央ラボラトリー（CLEM）は5局を管理している。このうち2局の設置点が近接しており、フェーズ1終了後から現在までの間に、市の関係部局（AQDCC、土地管理部、都市計画部）及び NAQO が参加する作業部会で、AQDCC 管理の2局（No.1局と No.3局）の移設が決まり、市長令が發布された。

AQDCC 管理4局（図4-4中、青●で表示）のうち2局が、★の位置に移設される予定である（移設地点①ソングノ・ハイルハン区第3ホロー ②バヤンズルフ区第8ホロー）。大気汚染の激しいゲル地区での常時監視用として、位置を変更するものである。調査期間中に市東側の移設地を確認した（図4-4の右側の写真）。

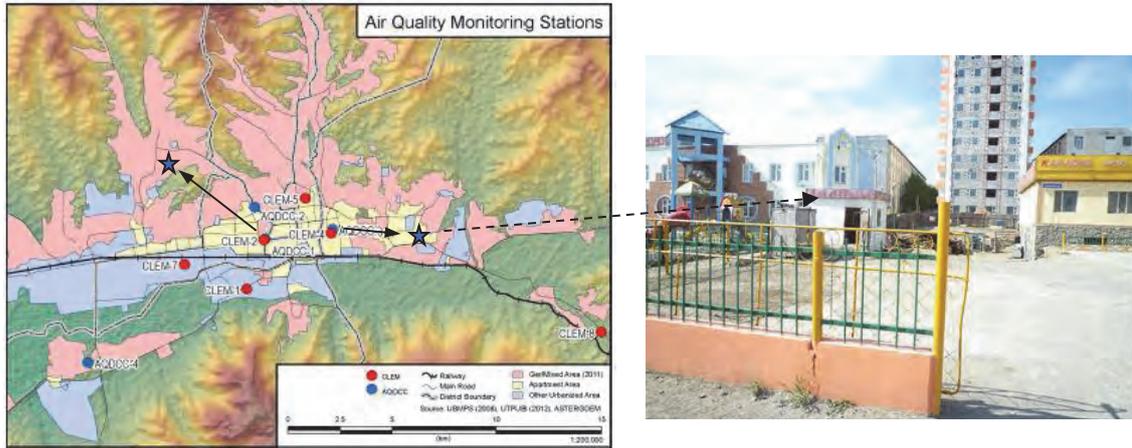


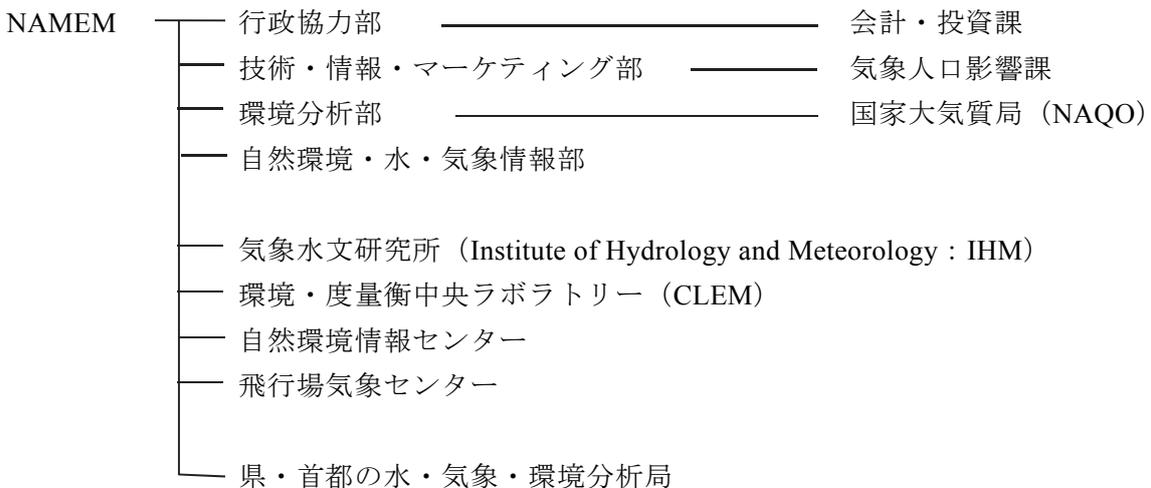
図 4-4 AQDCC の管理する大気環境測定局一覧

4-2 国家気象・環境モニタリング庁 (NAMEM)

(1) 組織体制、役割、保有機材

NAMEM は、環境省の外局で、図 4-5 に示すとおり国家レベルで気象・環境（大気、水質、土壌ほか）行政を担当する部局である。また、自然環境・グリーン開発省 (MNEGD) の基本方針・任務の実施のため、MNEGD とその他の関係機関に対して大気質に関する情報提供、国家大気汚染低減委員会と MNEGD への結論・提言、関連情報の提供を行う専門機関である。CLEM（環境・度量衡中央ラボラトリー）は、NAMEM の傘下にある専門機関であり、自然環境及び度量衡に関するラボラトリーである。主に大気や水などの測定・分析、大気環境モニタリングなどを専門としている。

NAMEM は、フェーズ 1 の以前から発生源インベントリやシミュレーションモデルに関する業務を担当していた。フェーズ 1 の開始当初は、「発生源インベントリ」や「ボイラ管理登録データベース」が混同されていた面もみられたが、NAMEM は、AQDCC と共に、フェーズ 2 において大気汚染対策検討・立案・評価において重要な役割を担う機関である。



出典：中間レビュー調査団からの質問に対する AQDCC 回答

図 4-5 NAMEM の組織図

NAMEM 及び CLEM の保有機材を表 4-3 及び表 4-4 に示す。

表 4-3 NAMEM の保有機材

NAMEM 所有機材	機材概要
黄砂ライダー 気象観測装置	NAMEM 機材室でライダーが 1 台、地方 3 都市において、3 セットが稼働中（JICA「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト」で供与）
PM サンプラー	NAMEM 機材室に 4 台：大気中 PM10 または PM2.5 を採取。光散乱型黄砂モニターの F 値*決定用として導入（〃）
黄砂モニター	NAMEM 機材室に 4 台：PM10/2.5 測定用（〃）
電子天秤	NAMEM 機材室に 1 台：感度下限：10µg（〃）
降水サンプラー	NAMEM 屋上で 1 台稼働（JICA/EANET プロジェクトで供与）
フィルターパック	NAMEM 屋上で 1 セット稼働（〃）
NOx 計、O ₃ 計	NAMEM 機材室に 1 セット（ドイツ科学研究所から供与）

注）*F 値；標準測定法と等価測定法（例えば光散乱型）とは測定原理が異なり測定誤差が出る。標準測定法との誤差を補正するための換算係数を「等価測定法の F 値」と呼ぶ。

出典：調査団作成

表 4-4 CLEM の保有機材

CLEM 管理機材	機材概要
大気自動測定局	固定局 5 局、移動局 1 局（別に、他メーカー固定局 2 局が故障停止）
大気半自動測定局	市内数局（サンプル吸着後、ラボに持ち帰り分析し SO ₂ /NO ₂ の 1 日平均値を得るタイプ）：地方でも同局が稼働する
CLEM 分析ラボ	一般化学分析室（大気、水、土壌）：吸光光度計 2 台、純水製造装置 機器分析室：電子天秤：感度下限 1mg、XRF（エネルギー分散型） IC、AAS、HPLC は故障停止。（IC 新規購入手続き中）
CLEM 度量衡室	温度、湿度、圧力、日射に関する基準器と発生装置

出典：調査団作成

(2) 排出源モニタリング及び大気環境モニタリングに係る現状分析

1) 排出源モニタリング（固定発生源）

NAQO 職員がフェーズ 1 に参加し、AQDCC とともに火力や HOB での排ガス測定を行った。地方では、化学センサ型の携帯式排ガス分析計を用いる排ガス測定を始めており、その指導にあっている。

2) 大気環境モニタリング

a) 大気自動測定局（CLEM 管理）

フランス政府により 2010 年頃に供与されたフランス製固定局 5 局と移動局 1 局を CLEM が管理し、大気中 SO₂、NO、NO₂、CO、O₃、HC、粒子状物質（PM10/2.5）、及び気象要素（風向風速温度湿度）をリアルタイムで常時監視している。収集データは NAQO

へ送信され、データ評価や環境基準達成度の検討などがなされる。



図 4-6 CLEM の大気環境測定局

測定局データをネット公開するウェブサイトの作成契約を、国家大気汚染低減委員会とクリーンエアファンド（CAF）の承認の下に民間会社と結んでいる（CAF 出資）。データ公表は冬期 9～5 月までの間だけで、夏期は対象外である。今のところ CLEM6 局データが公開対象で AQDCC は対象外である。

<現在までの保守状況>

供与後 2 年間は、フランス側による無料の保守バックアップ契約がなされていた。最近の契約切れとともに CLEM は自力保守を開始し、必要な標準ガス、交換パーツの自費購入手続きを進めている。

新設当時からの CLEM 管理者が保守しており、現在も故障が少なく測定精度もかなり良いとみられる。固定局は常時稼働し、移動局もしばしば使用されている。しかし、数年稼働の間に感度低下がみられ、相応の保守が必要である。また、供与時からの不具合（通信不良など）が解消されてらず、精度保証用機材がないため、全局の測定精度を統一管理できていない状況にある。そのため、精度保証用機材一式を置き、AQDCC を含めた全局の精度管理をする必要がある。

b) 大気半自動測定局（CLEM 管理）

大気自動測定局が稼働開始するまでは、大気中 SO_2 及び NO_2 濃度を測定するための主力測定局であった。測定局内でサンプルを捕集した後、CLEM へ持ち帰り吸光光度計で分析して 1 日平均値 1 個を得る。CLEM で管理している。現在も UB 市内各所や地方都市では同法で測定している。



図 4-7 CLEM の半自動測定局

3) その他の大気環境モニタリング (NAMEM 管理)

海外の技術支援を受けて、以下の観測を行った。

① JICA「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト」(プロジェクト終了)

南ゴビ県周辺の3都市(グランザラガト、ザミンウッドほか)で黄砂発生監視装置「ライダー、気象観測装置、黄砂モニター」が稼働中である。UB市ではライダー1台だけが市観測用・操作習熟用として稼働している。PM サンプラー (PM10 または 2.5) は黄砂モニター用付属装置の位置づけである。

日本の国立環境研究所等の支援を受け、17カ月間、NAMEM 屋上で PM10 と PM2.5 を採取し濃度変化を観察した。また PM10 サンプルを日本に持ち帰り「炭素 (OC、EC)、イオン成分、金属元素、C13」分析を実施し、ライダーの結果と併せて解析した。



図4-8 NAMEMの黄砂モニタリング機材

② EANET (Acid Deposition Monitoring Network in East Asia ; 東アジア酸性雨モニタリングネットワーク) (プロジェクト終了)

NAMEM 屋上で乾性降下物及び酸性雨観測用の降水サンプラー/フィルターパックが稼働している。

③ ドイツ科学研究所 (プロジェクト実施中)

火力発電所排ガス流の拡散分布を把握するため、ポータブル式 O₃ 計、NO_x 計一式が供与され市内で定点観測する。

④ 世銀のプロジェクト (終了) で、ゲル地区4地点で大気中 PM を採取し、炭素分析を韓国で、他成分分析をアメリカで行った。



図4-9 ポータブル式 O₃ 計、NO_x 計

4-3 国家大気汚染低減委員会（NCAPR）

国家大気汚染低減委員会（National Committee for Air Pollution Reduction : NCAPR）は、大統領直属の委員会として設立された大気汚染問題を取り扱う機関である。NCAPR は大気汚染削減のための施策の調整、活動の連携体制の確保を管理する基本的な義務を有する。委員会の会員及び作業部会から成り立ち、委員会の決定は賛成多数で承認（可決）される。エコロジー・グリーン開発担当の副市長は同委員会の会員であり、決議案に提案・意見を提出する権利を有する。NCAPR による決定事項を実施・達成することは、AQDCC の義務である。

国の専門機関やドナーからさまざまな調査報告や対策案が挙がってきており、一部実施済みであるが、実際に大気汚染の改善に結び付いたとの報告は上がっていないのが現状である。NCAPR からは、大気汚染低減に資する対策を優先してほしいとの要望が出されている。

4-4 自然環境・グリーン開発省（MNEGD）

MNEGD は、2012 年の行政再編の一環として自然環境・観光省（Ministry of Nature, Environment and Tourism : MNET）を再編して設立された省である。MNEGD は、資源環境の保全、大気環境管理、水質管理、森林保全などを主に担当している省である。

MNEGD では、フェーズ 1 におけるボイラ登録管理制度を構築する際に、大気支払法に基づく課徴金の徴収にボイラ登録管理制度のデータが使えないかを検討した。フェーズ 2 のボイラ登録制度の完全実施においては、UB 市、監査省庁などの調整について強力な支援することが期待されている。また、日本とモンゴルの二国間クレジット制度（JCM）に対しても強力な指示を表明している。また、下部機関である NAMEM 及び CAF からの協力とともに、大気汚染対策を実施に移していく段階での強力な支援が期待されている。

CAF は、大気汚染対策案件を扱う政府特別基金として、欧州復興開発銀行（EBRD）の支援により MNEGD の傘下に設立された。CAF は石炭課税の税収（1,000Tg/ton）により運営されている。2012 年には、2,400 万ドルの資金を保有しており、セミコークスや石炭ブリケットなどの改良燃料開発、トルコストーブへの転換など大気汚染対策に関するさまざまな支援や、石炭ブリケットやセミコークスなどの 11 事業の補助金事業が実施された。しかしながら、現状では、CAF に大気汚染対策案件を正しく評価・審査する能力が十分になく、必ずしも大気環境改善に貢献する案件が実施されているわけではない。

4-5 エネルギー省（ME）

ME では、電力、石炭などのエネルギー供給などを主に担当している。ME の聞き取り結果から、炭鉱で改良石炭を製造することができれば排出量を減らすことが可能との意見があった。しかしながら、現状では、改良燃料には粗悪品から良品まであり、なかなか有効な燃料改善に結び付いていないのが現状である。石炭の需要家である火力発電所については、焼却灰の埋め立てや排出量削減について協力的であり、第 4 火力における連続排ガス監視システム（Continuous Emission Monitoring System : CEMS）設置については協力する方向で同意している。新しい火力発電所である第 5 火力の建設のため、厳しい排出基準が設定された。なお、第 3 火力及び第 2 火力の MNS 排出基準は第 4 火力と比較して緩く、規制を強化しなければならないことは ME でも理解されている。

4-6 モンゴル国立大学（ロドイサンバ教授研究室）

(1) 保有機材

モンゴル国立大学（NUM）の保有機材を表4-5に示す。

表4-5 NUMの保有機材

NUM 保有機材	機材概要
PM10/2.5 自動測定機	NUM 敷地内で自動測定中、光散乱型 1 台
PM10/2.5 サンプラー	定点観測地に 2 セット
XRF	PM 中金属成分の分析用、1 台

出典：調査団作成

(2) 排出源モニタリング及び大気環境モニタリングに係る現状分析

1) 排出源モニタリング（固定発生源）

世銀支援 MCA プロジェクトで、以下 2 件に参加している。

① 改良ストーブ・市販ストーブの燃焼効率試験・排ガス測定

地点	機材概要
鉱物省ストーブラボ	希釈装置、光散乱型 PM 濃度計、 排ガス分析計（化学センサ型、光学センサ型）

② 火力発電所ボイラ、HOB における排ガス測定

2) 大気環境モニタリング

大気中の PM が国内で問題視された 2004 年から現在まで、ウランバートル市内で PM10/2.5 調査を少しずつ進めてきた。

この間、ロドイサンバ教授によれば、アジア原子力地域協力協定、世銀、アジア開発銀行（ADB）、米国国際開発庁（USAID）からの支援や国内業務で 2~3 年ものの調査プロジェクトが続き、市内 8 測定ポイントでの PM10 中の金属濃度の月別推移や PM10 の時間帯別経時変動、PM2.5 の地区間濃度差、PM2.5 金属分析結果からの発生源寄与度推定など、解析結果を徐々に得つつある。

ラボ内の XRF で金属成分分析はできるが、炭素（OC/EC）分析とイオン分析ができず、踏み込んだ解析ができない状況にある。

NUM 敷地内で光散乱 PM10/2.5 を連続測定しており、モニターに表示中である。市内 2 区のゲル地区での PM 測定を行う計画である。



図 4-10 XRF 分析及び PM10/2.5 のモニター画面

4-7 その他関係機関

(1) 第 4 火力発電所

排ガス汚染物質の常時監視用として連続排ガス監視システム（CEMS）を装着する案について、煙突 1 カ所に CEMS を付けるか、あるいは各ボイラ EP に 1 台ずつ計 8 台を付けるか第 4 火力内で意見が分かれているが、ボイラ制御の観点では 8 台の設置が望まれる。

ドイツの支援で煙突に CEMS を付けたことがあるが、ダスト濃度用オパシティのランプ劣化が早く、維持費用を圧迫するので撤去した。煙突の地上 30m の位置に測定孔が開いており、新設するなら利用できる。

(2) 建設・都市開発省

都市開発の視点から、HOB 集約化及びゲル地区での開発を推進している。UB 市の拡大をにらみ、都市計画の再検討を実施している。現在は、閣議で 118 件の提案が検討され、ゲル地区では、温水中央系統への接続に取り組んでいる状況である。ヤルマグ地区では 28 棟のアパート建設が予定されており、受注者が既に決定している。バヤンズルフ区の第 8 及び第 10 ホローでは、住宅を建設する予定である。暖房については、それぞれの場所で解決するシステムの構築をめざしているとのことである。

2013～2014 年の計画では、3 万世帯のゲル地区の住宅化を予定しており、最終的には 6 万世帯が目標である。その際、アパート建設のための土地収用が問題となっている。

住宅需要を喚起するため、アパートを希望する住民については、20 年で年平均 8% の住宅ローンの貸し付けを支援している。

建設・都市開発省については、フェーズ 1 では直接的な関与がなかったが、フェーズ 2 で関連する具体的な大気汚染対策が確定する時、もしくは中長期的に都市開発計画と併せて大気汚染対策を検討することになった場合に、重要な役目を担うと考える。

(3) 鉱物省

鉱物省は、2012 年に鉱物資源エネルギー省から分離して設立された機関である。JICA 開発調査「石炭開発利用マスタープラン（2012 年 5 月～2013 年 9 月）」では、C/P 機関として重要な役割を果たしている。鉱物省は、主に電力用の石炭やすべてのエネルギーの供給について担当している。採掘された石炭を用いてセミコークスなどを製造している。改良燃料による大気汚染対策では、重要な役割が期待されている。なお、石炭を用いたガス化プロジェクトやシェールガスについて研究を行っているとのことである。

また、鉱物省所属のストーブラボの敷地内にはロシア製の石炭液化装置があり、現在、低質の原料炭から燃料を抽出する試験を実施中である。

(4) 監査官庁

ウランバートル（UB）市監査局が、ボイラ監査の権限を有している。そのため、AQDCCが推進するボイラ登録制度を完全に実施するためには、監査局との強固な連携体制を構築することが必要である。しかしながら、UB市では、監査局がエージェンシー化しており、国と市の監査官庁の体制が大きく変わっている。市監査局がUB市のボイラ監査を実施し、国家監査庁がモンゴル全体のボイラ監査を実施する立場にある。国家監査庁については、モンゴル大統領選挙の後に組織体制が変更される見込みであり、本事業の開始時にできるだけ早急に監査官庁の体制を確認する必要がある。

第5章 JICA 及び他ドナーによる支援

5-1 JICA による支援

本事業は、モンゴルに対する JICA 国別事業計画において、援助重点分野である「ウランバートル都市機能強化」の開発課題「インフラ整備と都市計画・管理能力の向上」、プログラム「ウランバートル都市機能強化プログラム」に位置づけられる。上述のとおり、モンゴルに対してはこれまで同開発課題において、「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト（2010年3月～2013年3月）」が実施されており、本事業はその後継案件となる。関連する案件は以下のとおり。

(1) 円借款「中小企業育成・環境保全ツーステップローン事業（Ⅱ）（2010年11月 L/A 調印）」

モンゴルの大気環境改善に向けた取り組みとしては、円借款「中小企業育成・環境保全ツーステップローン事業（Ⅱ）」（TSL2）が実施されている。TSL2 では、環境保全事業を行う中小企業に対する資金供給が可能であり、地区暖房ボイラ施設（HOB）の新設やリプレースなどの大気汚染改善を対象に、2013年7月15日段階で21件の環境保全案件に融資し、予算枠（8.6億円）の60%を使っている状況である。環境保全案件の融資終了期間（2014年8月）までに、ウランバートル（UB）市の大気汚染対策につながる案件実施をめざしている。2013年8月から実施される次期 TSL のための支援調査では、TSL2 の環境保全ローンの課題を明確にするとともに、本事業の活動と一体となった大気汚染防止対策につながる環境保全融資の枠組みを新たに構築することをめざしている。

(2) 開発調査「石炭開発利用マスタープラン（2012年5月～2013年9月）」

開発調査「石炭開発利用マスタープラン」では、2025年をターゲット年とした石炭の開発・利用、及び石炭関連施設における省エネ・環境保全に関するマスタープラン策定を行っている。同マスタープランには、セミコークスや石炭ブリケットなどの改良燃料やクリーンコール技術に関する提言がなされており、これらが大気環境改善に及ぼす効果の評価を行ううえで本事業の知見を活用できる。フェーズ1においては、改質燃料や HOB に関する大気汚染対策案の提言において、連携して活動を実施した。

(3) 課題別研修

さらに、課題別研修「都市における自動車公害対策」「大気保全政策」などにおいてモンゴルの研修員の受入れも行ってきた。

5-2 日本国環境省による支援

日本の環境省は、2007年1月から「日本・モンゴル環境政策対話」を開始し、これまでに7回の対話が開催されている。2012年12月の対話では、エコツーリズム推進、自然保護、アスベスト対策、大気汚染対策及びフロン対策を含むさまざまな分野において具体的な協力を一層推進することなどが合意されている。

EANET（東アジア酸性雨モニタリングネットワーク）では、モンゴルの2カ所（UB、テレルジ）に酸性雨モニタリング局を設置した。モンゴルの2地点では、1998年から試行稼働を行い、

2001年のEANET正式運用に合わせて湿性沈着及び乾性沈着のモニタリングを正式に稼働させている。湿性沈着モニタリングでは、降水サンプラーを用いて24時間ごとに雨や雪などを採取し、降水量、降水のpH、電気伝導率(EC)、硫酸イオン、硝酸イオン及び塩素イオン、アンモニウムイオンなどの陽・陰イオン濃度を分析している。乾性沈着モニタリングについては、フィルターパック法により大気中のSO₂、HNO₃などのガス状物質、及び粒子状SO₄²⁻などを分析している。ただし、同地点では、自動測定機によるSO₂やNO₂などのガス及びPM10など粒子状物質に関する測定は実施していない。

黄砂モニタリングでは、JICA「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト(2005年2月～2008年10月)」において、地上モニタリングシステム、黄砂ライダー(3台)、粒子状物質測定装置(4台)などが供与され、モンゴルの4カ所(ザミンウッド、サインシャンド、ダランザドガド、UB)において、日本の国立環境研究所などの支援を受け、2007年夏から黄砂モニタリングを実施してきた。また、UBでは4地点の黄砂観測データを集積する作業も併せて行われた。

二国間クレジット制度(JCM)の構築に向けて、2012年度に「モンゴル国・石炭火力発電所の複合的な効率改善」及び「地中熱利用ヒートポンプによる石炭焚き暖房の代替」に関する実施可能性調査(F/S)が実施され、2013年度に「地域暖房における高効率型熱供給ボイラの更新・新設」及び「地中熱利用ヒートポンプによる石炭焚き暖房の代替」に関するモデル実証調査(DS)が実施された。2013年1月には、モンゴルとの間で二国間クレジット制度(JCM)に関する二国間文書が交わされ、クレジット事業の実施に向けた本格的な取り組みが始まった。2013年4月には、UBにおいてJCMに関する「第1回 日本・モンゴル合同委員会」が開催され、同委員会において、JCM実施規則やJCM合同委員会運営規則が採択された。今後は、JCMの本格的な運用を通じて、モンゴル国内における温室効果ガス(Greenhouse Gas:GHG)排出削減に協力することにより、温暖化防止に向けた国際的な努力に貢献していくことになる。モンゴルにおける適切な排出削減行動(Nationally Appropriate Mitigation Actions:NAMA)策定及び測定・報告・検証(Measurement, Reporting and Verification:MRV)実施に係る人材育成に関する事業も行われており、低炭素型社会の実現に向けたさまざまな取り組みが行われている。

5-3 他ドナーによる支援

世界銀行(WB)は、UBCAP(Ulaanbaatar Clean Air Project)を2012年末に開始した。UBCAPには、3カ所の火力発電所(No.2,3,4)を対象とする粒子状物質、SO₂の排出抑制に関するF/Sや、大気環境モニタリング・管理及び分析関連(Air Quality Monitoring, Management and Analysis)などが協力内容に含まれている(融資額:15百万ドル)。UBCAPのサブコンポーネントのひとつである火力発電所に関するF/Sは既に開始している。本事業では、火力発電所に対する技術的なアドバイスを実施することになっており、同F/Sとの情報交換を図ることにより、更なる成果が期待される。また、UBCAPでは大気環境解析(Air Quality Analysis)に関係する活動に対して40万ドル程度の資金が割り当てられている。本事業では、UB市大気質庁(AQDCC)が同資金を有効活用できるような技術的支援を行うとともに、本事業の供与機材との効果的な組み合わせについて検討を行う。両プロジェクトの連携した活動により、排出源及び大気環境モニタリングの能力強化を更に推し進めることができる。UBCAPとの協調については、フェーズ1の終了時評価の際に前副市長(Purevdavaa氏)との間で、①副市長のリーダーシップの下、両プロジェクトが

連携・協調を行うこと、②両プロジェクトの情報交換を促進する仕組みを検討すること、に関して合意を得ている。本調査で現在の副市長（Bat-Erdene 氏）の意向を確認したところ、同方針を受け継ぐことで同意を得たことから、その旨 M/M にも記載している。

米国 MCA（Millennium Challenge Account）は、17 万 3 千台の HOB リプレース及びトルコストープ導入に係る補助金事業を実施した（MCA による資金供与額：45 百万ドル程度）。MCA による支援は 2013 年春に終了したが、UBCAP がこれに引き続き改善ストーブの普及促進に係る支援を行っており、2014 年春までにゲル地区において伝統的ストーブから改善ストーブへの転換がほぼ完了する見込みである。

欧州復興開発銀行（EBRD）は CAI（Clean Air Initiative）プロジェクトの中で、クリーンエアファンド（CAF）の設立支援を行った。CAF は、自然環境・グリーン開発省傘下の政府特別基金として、大気汚染対策案件に財政支援を行う。現時点では、CAF は石炭生産に対する課税の税収を原資としている（CAF の資金：2011 年時点で 28 百万ドル程度）。MCA のトルコストープ導入においては、CAF も共同出資を行っている。EBRD は CAF 設立支援に加え、ドナー協調を促進する活動も進めてきた。本事業フェーズ 2 では CAF をカウンターパート・ワーキンググループ（C/P-WG）に含めることもあり、ドナー間の更なる連携・協調を図ることが求められる。

大気環境モニタリング機材については、ドイツ国際協力公社（GIZ）が 2008 年に AQDCC に対して 4 局（固定局）を供与し、また、フランス政府が 2010 年に NAMEM に対して 6 局（固定局 5 局、移動局 1 局）を供与している。GIZ により供与された AQDCC の大気環境モニタリング機材については、設置後の保守技術移転期間が短く、保守担当者の交代が数度あったため、保守手順が現担当者に継承されていない状況である。そのため、固定局 4 局では、データ通信機器及び数台の測定機を除き、データ信頼度はほとんどない状況である。一部の機材については、フェーズ 1 の JICA 専門家の指導により息を吹き返したものがあるが、完全回復にはほど遠い状況である。老朽化した機材の一部はドイツで修理、一部は本事業でリハビリを行う予定としている。一方、フランス政府により供与された NAMEM の機材は、比較的良好であることから、本事業では QA/QC（精度管理／精度保証）の強化を重視する。本事業では、これまで別々に管理されていた AQDCC と NAMEM の大気環境モニタリング情報を統合し、ネットワークを構築することをめざしている。

さらに、モンゴル国立大学では、4-6（2）に示す海外ドナーからの技術協力があつた。

第6章 プロジェクトの構想

6-1 プロジェクトの概要案

6-1-1 プロジェクト名称

和文名：モンゴル国ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクトフェーズ2

英文名：Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2

6-1-2 上位目標

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。

指標：約 200 の地区暖房ボイラ施設(HOB)や3つの火力発電所といったウランバートル(UB)市内の主要固定発生源及び大きな影響を及ぼす主要な発生源が管理され排出基準を遵守する。

6-1-3 プロジェクト目標

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と組織体制構築を重視しつつ、ウランバートル市の大気汚染対策能力が強化される。

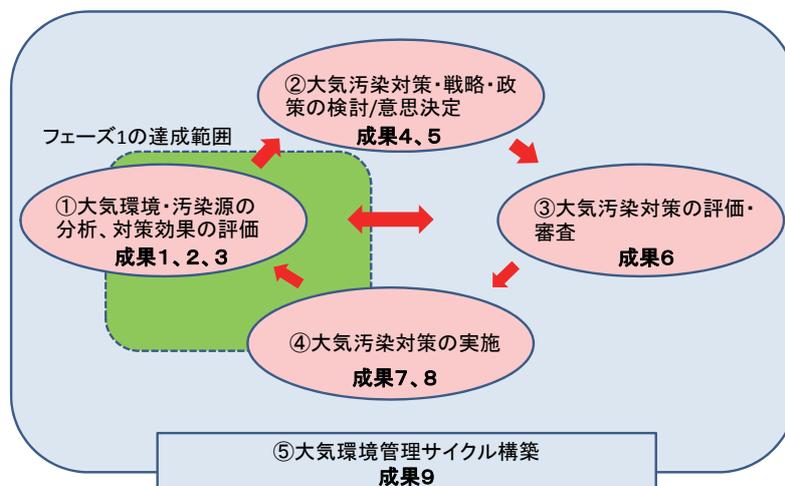
指標1：ウランバートル市大気質庁(AQDCC)が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に3回、発生源インベントリ結果、大気環境データ評価結果及び排ガス測定結果を含む年次報告を作成し、報告する。

指標2：専門機関からの技術的アドバイスにより、意思決定機関で少なくとも15件以上の大気汚染対策案が審査される。[なお、ここでいう「専門機関」とはAQDCC及び国家気象・環境モニタリング庁(NEMEM)を、「意思決定機関」とは国家大気汚染低減委員会及びクリーンエアファンド(CAF)を想定している。]

指標3：大気環境管理サイクルに必要な組織間協定が少なくとも4件締結される。

6-1-4 期待される成果

以下のサイクルに基づき、成果1～9を設定した。



出典：調査団作成

図6-1 UB市で望まれる大気環境管理サイクル

表 6 - 1 ウランバートル市で望まれる大気環境管理サイクル

項目	主な成果・活動	担当機関
①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価	1. 汚染源モニタリング（煙道排出ガス測定等） 2. 大気環境モニタリング 3. 発生源インベントリ、シミュレーション	・ AQDCC ・ NAMEM ・ 監査官庁など
②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定	4. 技術的根拠に基づいた合理的な対策の検討／意思決定 5. 市民への啓発、警報システムの構築	・ AQDCC ・ NAMEM ・ 国家大気汚染低減委員会 ・ 関連省庁（エネルギー省など）
③大気汚染対策の評価・審査	6. 大気汚染対策案に対する、技術的根拠に基づいた評価・審査	・ 自然環境・グリーン開発省 ・ CAF ・ AQDCC ・ NAMEM
④大気汚染対策の実施	7. 汚染源の規制・監督〔モンゴル国家基準（MNS）の遵守、ボイラ登録制度の完全実施など〕 8. 事業者における大気汚染対策の喚起	・ AQDCC、UB 市関連部局 ・ NAMEM ・ 監査官庁 ・ 事業者（火力発電所、石油庁、自動車関連部局など）
⑤大気環境管理サイクル構築	9. UB 市で望ましい大気環境管理サイクルの構築	・ 上述した機関すべて

出典：調査団作成

UB 市で望まれる大気環境管理サイクルを構成するステップとしては、①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価（成果 1～3）、②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定（成果 4～5）、③大気汚染対策の評価・審査（成果 6）、④大気汚染対策の実施（成果 7～8）を想定する。それらのステップを有機的に結び付けるために、⑤大気環境管理サイクル構築（成果 9）として組織間連携・協調のための制度づくりを支援する。特に、成果 1～3 では技術面での能力強化、成果 4～9 では大気汚染対策の検討・実施プロセスの改善を図ることに重点を置いている。

①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価（成果 1～3）

成果 1：排出源モニタリング能力が強化される。

フェーズ 1 で能力強化を行ってきた固定発生源モニタリングについては、モンゴル側が自立的に測定できる能力を強化するとともに、ボイラ監査に活用可能な測定手法をプロトコルとしてまとめる。移動発生源、及びその他の面的発生源については、現地に適したモニタリング手法を確立する。

成果 2：大気環境モニタリング能力が強化される。

大気環境モニタリングについては、ドイツ国際協力公社（GIZ）により供与された AQDCC の機材と、フランス政府により供与された NAMEM の機材が別々に管理されている状況を踏まえ、これらの情報の統合ネットワーク化を図る。また、PM10 及び PM2.5 の測定・成分分

析に関する能力強化を行う。

成果 3：大気環境及び発生源の評価分析能力が強化される。

フェーズ 1 で構築支援を行ってきた発生源インベントリとシミュレーションモデルについては、モンゴル側が自立的に更新できるように関係機関の能力を強化する。ただし、PM10 については、ダストの排ガス測定に基づくシミュレーションモデル構築あるいは大気環境モニタリング結果に不確実性があり、その原因解明のための活動を含める。成果 1～3 に係る活動で得られたデータを活用することで、大気汚染対策案の評価を行うことが可能となる。大気汚染が激甚となる冬期のみならず、年間を通して評価・分析を行う。

②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定（成果 4～5）

成果 4：AQDCC 及び関係機関による技術的な検討が活用されることによって、大気汚染対策に係る意思決定プロセスが改善する。

専門機関（AQDCC、NAMEM 等）の技術的な知見が意思決定者の判断に使われ、科学的な根拠に基づき、有効な大気汚染対策・戦略・政策を検討・実施できる仕組みを構築し、その仕組みに基づく実施を支援することを想定している。

成果 5：AQDCC 及び関係機関が一般市民や関連専門家に対して、大気汚染に関連する公表・啓発及び警報活動を行える能力が強化される。

大気環境モニタリング結果の公開、セミナーやシンポジウムの実施などを通じて、一般市民や関連専門家に対して分かりやすく効果的な情報発信・広報を行える能力を強化する。

③大気汚染対策の評価・審査（成果 6）

成果 6：大気汚染対策実施案に係る評価・審査能力が強化される。

さまざまな大気汚染対策案が国内外から提案されており、CAF 及び関連機関がそれらを正しく評価・審査するための能力を強化する。審査のプロセスに専門機関の技術的知見が活用されるような仕組みを構築し、その仕組みに基づく実施を支援することを想定している。

④大気汚染対策の実施（成果 7～8）

成果 7：AQDCC、関係機関による排出源の規制及び管理能力が強化される。

AQDCC や監査官庁、市の熱供給公社等の、行政による排出源の規制及び管理能力を強化する。フェーズ 1 の支援により運用開始したボイラ登録制度の完全実施、MNS 遵守を前提とした規制・管理体制を構築するための MNS 改訂提案などが含まれる。

成果 8：AQDCC 及び関係機関によって、主要な大気汚染物質発生源の事業者側による対策が喚起される。

事業者による大気汚染対策を喚起するため、AQDCC 及び関係機関が事業者に対して技術的なアドバイスを行う。また、事業者による対策を喚起するための仕組みを、AQDCC を初めとする関係機関と共に検討する。

⑤大気環境管理サイクル組織体制構築（成果9）

成果9：成果1～8に係る組織体制が構築される。

専門機関であるAQDCCとNAMEMの役割分担を明確化し、また、専門機関と国家大気汚染低減委員会、CAF、監査官庁、火力発電所などとの協調体制を構築し、大気環境管理サイクル全体に係る組織体制の構築を図る

6-1-5 活動の概要

(1) 成果1に係る活動

<固定発生源モニタリング>

- ① 活動 1-1：専門機関（AQDCC、NAMEM）が自立的に排ガス測定を行う。

フェーズ1で供与した機材を用いて、火力発電所、HOB、小型石炭焚き温水ヒーター（CFWH）、ゲルストーブなどの固定発生源に対して、モンゴル側の専門機関のみで排ガス測定を実施できるようにする。

- ② 活動 1-2：ボイラ登録制度の排ガス測定義務に必要とされる排ガス測定能力の構築を図る。

ボイラ登録制度では、ボイラに対するMNS排出基準遵守状況を確認するための排ガス測定を義務づけることを想定しており、そのために必要な排ガスができるような質的・量的能力の強化を図る。必要な排ガス測定サービスの提供を官民連携で実施できるように仕組み・体制も検討対象に含める。

- ③ 活動 1-3：火力発電所における排ガス測定能力強化を図る。

火力発電所（主に第4火力発電所）への排ガス測定に関する能力強化を行うとともに、必要に応じて連続排ガス監視システム（CEMS）の設置検討やその活用に関する技術的アドバイスをを行う。第4火力発電所については、電気集塵機の稼働状況についても把握し、その結果を大気汚染構造の評価（活動3-2、3-3）やシミュレーション（活動3-4）に反映する。さらに、第3、第2火力発電所への波及効果についても検討を行う。

- ④ 活動 1-4：ボイラ監査のためのプロトコルを作成する。

フェーズ1から実施されているボイラの排ガス測定方法では、測定に長い時間がかかるため、行政による監査に活用することが困難である。そのため、より短時間で測定可能な適正手法を考案・試行し、ボイラ監査のための測定プロトコルを作成する。

<移動発生源モニタリング>

- ⑤ 活動 1-5：自動車排ガス測定のための車載計を導入し、モンゴルに合った測定方法を測定マニュアルとしてまとめる。

車載計を用いた自動車排ガス測定マニュアルを作成する。その際、モンゴルの代表的な機種や寒冷地対策を十分考慮して検討を行う。

- ⑥ 活動 1-6：自動車排ガス測定の理論と機材に関する研修を行う。

活動 1-5で作成した測定マニュアルを参考に、車載計を用いた自動車排ガス測定に関する研修を実施する。

- ⑦ 活動 1-7：車載計を用いて、自動車の自立的な排ガス測定を開始する。

活動 1-5 で作成した測定マニュアルを用いて、モンゴル側の専門機関のみで自動車排ガス測定を実施できるように支援する。

<その他面的発生源モニタリング>

- ⑧ 活動 1-8：灰捨て場、道路粉塵などに関するモニタリング体制を構築する。
火力発電所の焼却灰、道路からの粉塵に関するモニタリング手法を検討・確立し、飛散量や季節変動の把握を行うとともに、モンゴル側のモニタリング体制の構築を図る。

<大気汚染対策評価への活用>

- ⑨ 活動 1-9：大気汚染対策効果を排ガス測定により把握する。
活動 1-1～1-8 で強化された排出源モニタリングを活用して、関連する大気汚染対策効果を把握するため、対策前後で排ガス測定を行い、大気汚染対策効果の評価に活用する。

(2) 成果 2 に係る活動

<大気環境モニタリングネットワーク構築>

- ① 活動 2-1：既存の大気モニタリング局における機材の稼働状況を調査する。
AQDCC 及び NAMEM における既存の大気環境モニタリング局の稼働状況を調査し、機材の修理・リハビリ・保守の必要性につき検討を行う。
- ② 活動 2-2：AQDCC の大気環境モニタリングのリハビリを行う。
活動 2-1 の調査結果に基づき、AQDCC の大気環境モニタリング局のリハビリを行い、モニタリング機材を正常に稼働できるよう必要な支援を行う。
- ③ 活動 2-3：NAMEM の QA/QC（精度管理／精度保証）の能力強化を行う。
供与機材として NAMEM のラボに配置予定の精度管理用機材を基準器として用い、UB 市全体の既存局に対し、測定機器の性能の検証と校正を行う。これにより測定精度を統一的に管理できる QA/QC 体制の向上を図る。
- ④ 活動 2-4：AQDCC と NAMEM の統合大気環境モニタリング情報ネットワークを構築する。
GIZ により供与された AQDCC の機材と、フランス政府により供与された NAMEM の機材が別々に管理されている状況を踏まえ、これらの情報の統合ネットワーク化を図る。各ネットワークを正常に稼働させ、そのうえで両者を統合する大気環境モニタリング情報ネットワークを構築する。
- ⑤ 活動 2-5：機材の維持、保守体制を構築する。
プロジェクトの終了後も、モンゴル側が自立的に大気環境モニタリング機材を維持・保守できる体制の構築を図る。
- ⑥ 活動 2-6：将来的なモニタリング局配置計画を策定する。
UB 市における大気環境モニタリング局の適切な配置について検討を行い、新設や統廃合を含めた将来計画を策定する。
- ⑦ 活動 2-7：モニタリングネットワークに関する必要なマニュアルを作成する。

活動 2-1～2-6 を踏まえ、大気環境モニタリングネットワークに係る必要な技術マニュアルを作成する。マニュアル作成にあたっては、プロジェクト終了後、モンゴル側が自立的に実施できるようにすることを目的に、機材のリハビリ・運営・維持管理、統合情報ネットワークの運営・管理、モニタリング局の配置計画の検討などに係る内容をまとめるものとする。

<PM10 及び PM2.5 測定・成分分析>

- ⑧ 活動 2-8：AQDCC と NAMEM において、大気中 PM10/PM2.5 濃度の測定に関する能力構築を行う。

大気中 PM10/PM2.5 濃度の測定機材について、保守管理を含めた測定能力の構築を図る。既存局で稼動する自動測定機（β線型・光散乱型）を、供与機材として導入予定の PM サンプラ（FRM ローボリュームエアサンプラ）と並行稼動させ、自動測定機の測定精度の検証を行う。同時に、フェーズ 1 のシミュレーションでの PM10 測定値と計算値の乖離（後述）の原因究明を行う。

- ⑨ 活動 2-9：NAMEM の PM10 と PM2.5 の成分分析能力構築を行い、AQDCC への研修も実施する。

フィルターに採取した PM10 と PM2.5 の成分分析に必要な能力構築のための技術協力を NAMEM に対して実施する。成分分析に必要な機材については NAMEM に供与する予定であるが、分析のための研修については AQDCC に対しても実施する。

- ⑩ 活動 2-10：PM10 及び PM2.5 測定・成分分析に関する必要なマニュアルや標準作業手順（Standard Operating Procedure：SOP）を整備する。

活動 2-8 及び 2-9 を踏まえ、PM10 及び PM2.5 測定・成分分析に関する必要な技術マニュアル類を作成する。

(3) 成果 3 に係る活動

<発生源インベントリ/シミュレーションの自律的更新>

- ① 活動 3-1：発生源インベントリの更新計画を策定する。

フェーズ 1 で作成した発生源インベントリを、プロジェクト期間に少なくとも 2 回更新されるような更新計画を策定する。

- ② 活動 3-2：排ガス測定データ、ボイラ登録データ、自動車登録データ、統計データ等を用いて発生源インベントリを更新する。

排ガス測定データ、ボイラ登録データ、自動車登録データ、統計データ等を収集・整理し、その結果を用いて排出量や燃料使用量を更新し、それに基づき発生源インベントリを少なくとも 2 回更新する。

- ③ 活動 3-3：大気環境データと発生源インベントリに関する基礎解析を実施する。その解析方法をガイドラインとしてまとめる。

大気環境データ、発生源インベントリを用いて基礎解析を行い、UB 市の基本的な大気汚染構造を評価する。基礎解析としては、年平均値、環境基準の達成状況、時刻別変化、月別変化、曜日別変化、風向・風速別濃度データと発生源インベントリの分布状況との結果比較などを行う。これらの基礎解析結果を含む解析方法をガイドライ

ンとしてまとめ、モンゴル側が自立的に更新できる能力を強化する。

- ④ 活動 3-4：更新された発生源インベントリ、大気環境データ等を用いて、SO₂、CO、NO_x シミュレーションモデルを構築し、発生源インベントリ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。

フェーズ2で更新した発生源インベントリ、大気環境データ等を用いて、SO₂、CO、NO_x シミュレーションモデルを構築し、フェーズ1での結果も踏まえて、発生源インベントリの精度やシミュレーションモデルの再現性を確認する。

<PM10の測定値と計算値の乖離評価>

フェーズ1では、シミュレーションによるPM10の計算結果が大気環境モニタリングで得られた実測値に対して半分程度となり、実測値と計算値が乖離していることが明らかになった。乖離の原因を解明するため、モニタリング方法の再検討（活動2-8）や二次粒子を考慮したシミュレーションモデルの構築などを行う。

- ⑤ 活動 3-5：更新された発生源インベントリに基づき、SO₂、NO_xなどの二次粒子を考慮したPM10シミュレーションモデルを再構築する。

PM10シミュレーションモデル構築にあたっては、二次粒子を考慮した機能を組み込むとともに、モデルの構造に改良を加えて再現性の向上を図る。更新された発生源インベントリを用いて、シミュレーションモデルを再構築する。

- ⑥ 活動 3-6：ウランバートル市におけるPM10の発生メカニズムを調査する。

PM10/PM2.5の濃度測定結果や成分分析結果及び活動3-5で構築したシミュレーションモデルを用いて、PM10の発生メカニズムを調査する。

- ⑦ 活動 3-7：更新した発生源インベントリ、二次粒子などを考慮して、シミュレーションによりPM10発生源を特定する。

活動3-6の調査結果を踏まえ、シミュレーションによりPM10発生源の特定し、発生源対策への活用を図る。

<大気汚染対策案の評価への活用>

- ⑧ 活動 3-8：PM10及び環境基準を達成していないその他汚染物質について、モンゴルとJICA専門家との協議を通じて、大気汚染対策案を策定する。

PM10及び環境基準を達成していないSO₂、NO₂などの汚染物質について、シミュレーションによる発生源別寄与濃度等を参考に、効果的な大気汚染対策案を策定する。

- ⑨ 活動 3-9：これらの対策案を、発生源インベントリ、シミュレーションモデル、大気環境データを用いて評価する。

活動3-8で策定した大気汚染対策案について、対策ケースの発生源インベントリを作成し、対策ケースのシミュレーションを実施する。対策前後の推計結果を比較することにより、大気汚染対策効果を評価する。

(4) 成果4に係る活動

- ① 活動 4-1：意思決定プロセスに専門機関（AQDCC、NAMEMなど）の技術的な知見が使われる。

国家大気汚染低減委員会や関連省庁等の意思決定者が大気汚染対策・戦略・政策を検討する際に、専門機関（AQDCC、NAMEM など）の技術的知見が活用されるような仕組みを検討する。一例として、意思決定機関と専門機関との技術協議会の実施などが挙げられる。

- ② 活動 4-2：AQDCC と NAMEM は、定期的な大気環境管理報告を作成し、意思決定者への報告体制を強化する。

AQDCC と NAMEM の技術的知見を意思決定者が活用できるよう、定期的な大気環境管理報告を行う仕組みを検討する。プロジェクト期間中に少なくとも3回の報告がなされるよう体制の強化を図る。

- ③ 活動 4-3：C/P 及び C/P-WG のメンバーが本邦研修及び現地セミナーにより、大気環境行政における制度比較などを行う。

本邦研修及び現地セミナーの機会を活用し、モンゴルと日本の大気環境行政における制度比較を行う。モンゴルの大気環境行政における改善点を検討する。

- ④ 活動 4-4：AQDCC と NAMEM は、意思決定者に対し、大気汚染対策に関する技術的アドバイスをを行う。

成果1～3に係る活動を通じて移転された大気汚染対策に関する技術的知見を生かし、専門機関（AQDCC、NAMEM など）が意思決定者に技術的アドバイスを行えるような仕組みを構築し、その仕組みに基づいた実施支援を行う。

(5) 成果5に係る活動

- ① 活動 5-1：大気環境モニタリングネットワークの運用により、大気環境情報の公表・警報の発令を行う。

活動 2-4 で構築した大気環境モニタリングネットワークを運用し、市民に大気環境情報を公表できるシステムを確立する。データの確認・精査を経た確定データを毎月公表できる運用をめざす。システムでは、モニタリング結果が高濃度となったあるいは高濃度が予測される場合に市民に対して警報を発令できるような仕組みも検討対象に含める。

- ② 活動 5-2：AQDCC と C/P-WG が、市民向け啓発セミナーを実施する。

AQDCC と C/P-WG が中心となって市民向け啓発セミナー等を準備・実施し、市民向けに大気環境情報を分かりやすく説明する場を設ける。大気汚染対策に係る取り組み状況やプロジェクト活動などについても紹介を行う。

- ③ 活動 5-3：AQDCC の大気汚染に関する市民への対応能力を強化する（苦情処理など）。

大気汚染に関する市民からの苦情や問い合わせについて、AQDCC が正しく対応できるような能力を強化し、市民の大気汚染に係る理解促進を図る。対応マニュアルの作成、苦情及び問合せのデータベース化、ウェブサイトの有効活用なども検討対象に含める。

- ④ 活動 5-4：AQDCC と C/P-WG が大気汚染状況及びプロジェクトの内容を紹介する専門家向け啓発セミナー及びシンポジウムを実施する。

市民向けセミナーとは別に、知見の共有のために、専門家向けの技術セミナーやシ

ンポジウム等を AQDCC と C/P-WG が中心となって準備・実施する。関連専門家や他ドナー等も含めた意見交換の場を設けることで、プロジェクトの効果促進を図る。

- ⑤ 活動 5-5：ニュースレターの作成、新聞記事への投稿、及びマスメディアを通じて、プロジェクトの内容を発信する。

定期的なニュースレターの作成、新聞記事への投稿、ホームページの活用など、積極的な発信を行う。セミナーやシンポジウムの際には、マスメディアを通じてプロジェクトの活動紹介や結果報告を行う。

(6) 成果6に係る活動

- ① 活動 6-1：CAF 及び関連機関における大気汚染対策案件の審査状況を確認する。
これまでさまざまな大気汚染対策案が国内外から提案されているが、CAF 及び関連機関がそれらをどのように評価・審査を行っているかについて、手続きのプロセス及び状況を確認する。また、これまで CAF 及び関連機関の審査を経て実施された対策案の、大気環境改善への貢献度及び関連する課題を整理する。

- ② 活動 6-2：大気環境関連案件の技術審査ガイドラインを作成し、活用する。
活動 6-1 の結果を踏まえ、CAF 及び関係機関が大気汚染対策案に係る評価・審査を正しく行えるよう、技術審査ガイドラインを作成し、その運用に関する支援を行う。

- ③ 活動 6-3：審査のプロセスに AQDCC、NAMEM 及び有識者の技術的知見を活用する。

CAF 及び関係機関が大気汚染対策案の評価・審査を行う際に、専門機関（AQDCC、NAMEM、大学など）の技術的知見が活用されるような仕組みを構築し、その仕組みに基づいた実施支援を行う。

(7) 成果7に係る活動

<ボイラ登録制度の完全実施>

- ① 活動 7-1：すべての対象ボイラを登録し、排ガス測定の義務化を開始する。
フェーズ1での活動を継続し、すべての HOB の登録を行う。登録された HOB 対して排ガス測定を義務化する仕組み・体制を構築し、市長令などの交付を経て実施・運用する。活動 1-2 の結果を踏まえ、排ガス測定に関する質的・量的能力の状況に応じた検討を進める。

- ② 活動 7-2：策定した測定プロトコルに基づきボイラ監査を行い、HOB の MNS 排出基準の遵守状況を確認する。

活動 1-4 で検討・作成した測定プロトコルに基づき、ボイラ監査を行う仕組み・体制を構築する。より短時間で HOB の MNS 排出基準の遵守状況を確認し、監査に活用するような仕組み・体制を検討する。

- ③ 活動 7-3：要件を満たしたボイラに利用許可（もしくは優良ボイラ認定）を出す。
ボイラ登録制度の要件（MNS 排出基準遵守を含む）を満たしたボイラに利用許可を出すなど、すべてのボイラが段階的に基準遵守できる仕組み・体制を検討する。優良ボイラを認定するなどの方策も挙げられる。これにより、ボイラ登録制度が完全実施されたといえる。

<MNS の改訂提案>

- ④ 活動 7-4：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。

成果 1 に係る活動で実施する排出源モニタリングの結果に基づき、火力発電所、HOB、ゲルストーブなどに対する MNS の規制値・測定方法などの妥当性を評価する。MNS の規制値や測定方法について改善点があれば、必要に応じて MNS の補足文書の作成や MNS 改訂案の作成を行い、モンゴル側との協議を行う。これにより、MNS 遵守を前提とした規制・管理体制の構築をめざす。

<移動発生源及びその他発生源への対処>

- ⑤ 活動 7-5：移動発生源及びその他発生源に対する規制等の対処方法を検討する。

移動発生源及びその他の発生源に対する排出源モニタリング結果、発生源インベントリやシミュレーション結果などに基づき、UB 市で実施可能な行政による排出源の規制・管理方法を検討する。

(8) 成果 8 に係る活動

- ① 活動 8-1：JICA 専門家が事業者（火力発電所、HOB、工業、その他）の大気汚染対策案策定を支援する。

MNS の規制遵守には、事業者（火力発電所、HOB、工業）による大気汚染物質排出削減のための努力が不可欠である。しかしながら、事業者は対策に関する専門的な知識が少ないことが想定されるため、JICA 専門家が事業者に対して排出抑制技術の紹介を行うなど、大気汚染対策案策定を支援する。プロジェクト終了後は、JICA 専門家ではなく専門機関（AQDCC、大学等）が技術的なアドバイスを与えることが望ましい。

- ② 活動 8-2：第 4、第 3、第 2 火力発電所（燃焼施設及び焼却灰捨て場）の汚染源モニタリングを強化し、大気汚染対策案を検討する。

第 4、第 3、第 2 火力発電所の汚染源モニタリング結果が、AQDCC を含む行政機関に共有されるような仕組み・体制を検討する。機材供与は本プロジェクトの対象外となっているが、第 4 火力発電所で CEMS を導入する計画が検討されており、必要に応じてその活用も検討対象に含める。CEMS 導入などにより汚染源モニタリングが強化されれば、より効果的な大気汚染対策案の検討が可能となる。

- ③ 活動 8-3：自動車及びその他大気汚染排出事業者による大気汚染対策を支援する。

自動車及びその他大気汚染排出事業者に対しても、JICA 専門家が大気汚染対策案策定を支援する。

(9) 成果 9 に係る活動

- ① 活動 9-1：発生源インベントリ、シミュレーションに関する専門機関（AQDCC、NAMEM）の役割について協定を締結する。

発生源インベントリ作成及びシミュレーション実施においては、専門機関である AQDCC と NAMEM を対象に技術移転を行ってきた。将来的には両機関で役割分担を行う必要があり、フェーズ 2 開始後の早い段階で、協定の締結などによる制度化を図

る。

- ② 活動 9-2：AQDCC と NAMEM が統合大気環境モニタリングネットワークに関する協調体制を構築する。

大気環境モニタリングについても AQDCC と NAMEM の間で役割分担を行うことが必要である。統合大気環境モニタリングネットワークを構築した際は、NAMEM が主導となって運用していくことを想定しており、AQDCC と NAMEM の協調体制の構築を図る。

- ③ 活動 9-3：専門機関と国家大気汚染低減委員会の協調体制を構築する。

国家大気汚染低減委員会が大気汚染対策・戦略・政策を検討する際に、専門機関（AQDCC、NAMEM など）の技術的知見が活用されるような仕組みを検討し（活動 4-1）、実際に運用した結果（活動 4-4）を踏まえて、可能な限り制度化を図る。

- ④ 活動 9-4：専門機関と CAF の協調体制を構築する。

CAF が大気汚染対策案の評価・審査を行う際に、専門機関（AQDCC、NAMEM、大学など）の技術的知見が活用されるような仕組みを検討・運用し（活動 6-3）、可能な限り制度化を図る。

- ⑤ 活動 9-5：専門機関と排出源監査に係る関連機関の協調体制を構築する。

監査省庁が排出源監査を実施する際に、専門機関（AQDCC、NAMEM など）の技術的知見が活用されるような仕組みを検討し（活動 7-1 から 7-3）、可能な限り制度化を図る。

- ⑥ 活動 9-6：ウランバートル市と火力発電所の協調体制を構築する。

火力発電所の汚染源モニタリング結果や石炭使用量に関する報告が、AQDCC などの UB 市の行政機関に共有されるような仕組みを検討し（活動 8-2）、公害防止協定の導入などを図る。

6-2 プロジェクト実施体制

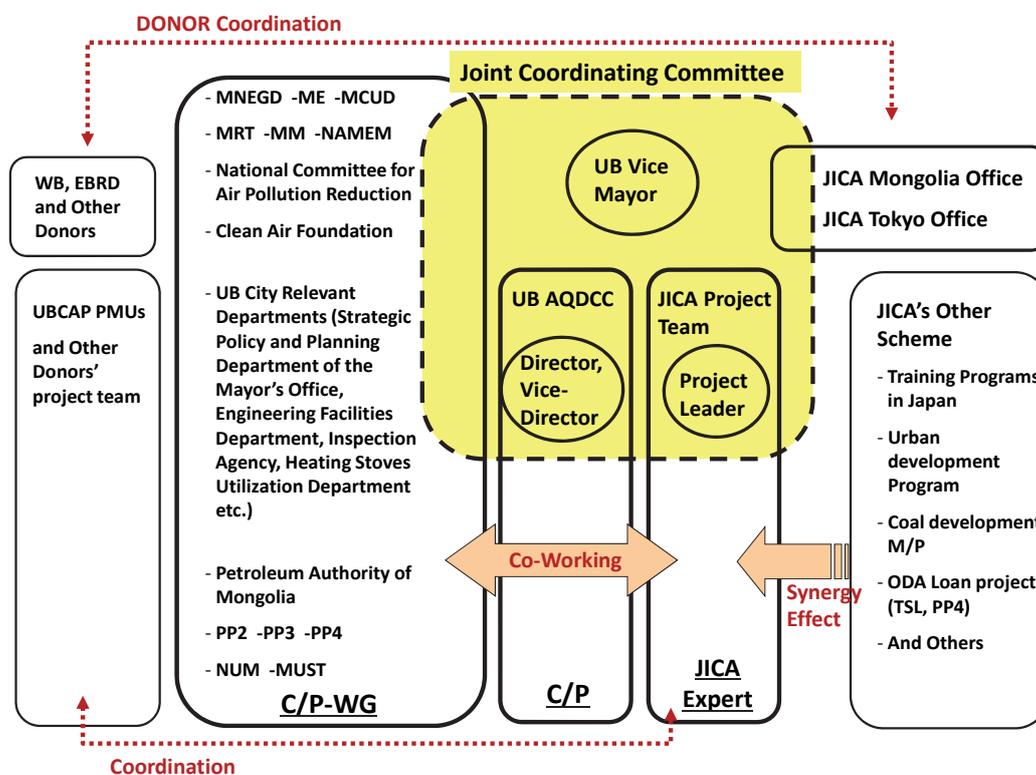
大気汚染対策の検討・実施には、AQDCC に加えて、エネルギー・道路交通・都市開発などを所掌する中央政府及び市政府関連部局、技術的知見を有する大学などの協力が不可欠である。フェーズ 1 では、大気汚染対策に必要な能力向上を図るため、AQDCC を C/P 機関、その他の関係機関を C/P-WG として、人材育成に重点を置きプロジェクトを実施した。

フェーズ 2 においても、フェーズ 1 同様に AQDCC を C/P 機関、その他の関係機関を C/P-WG として実施することで合意した。C/P-WG には、これまでもメンバーであったエネルギー省や自然環境・グリーン開発省に加え、移動発生源に関係する自動車道路関連部局（省及び市部局）、燃料改善などで関係する鉱物省などをメンバーに加えた。さらに、国レベルの意思決定機関である国家大気汚染低減委員会、モンゴルの大気汚染対策実施における重要な資金源となるクリーンエアファンド（CAF）も C/P-WG に含め、参加機関を 20 機関（省庁、市の部局、事業者、研究機関、大学など）とした。実施体制を図 6-2、6-3 に示す。

<C/P-WG>

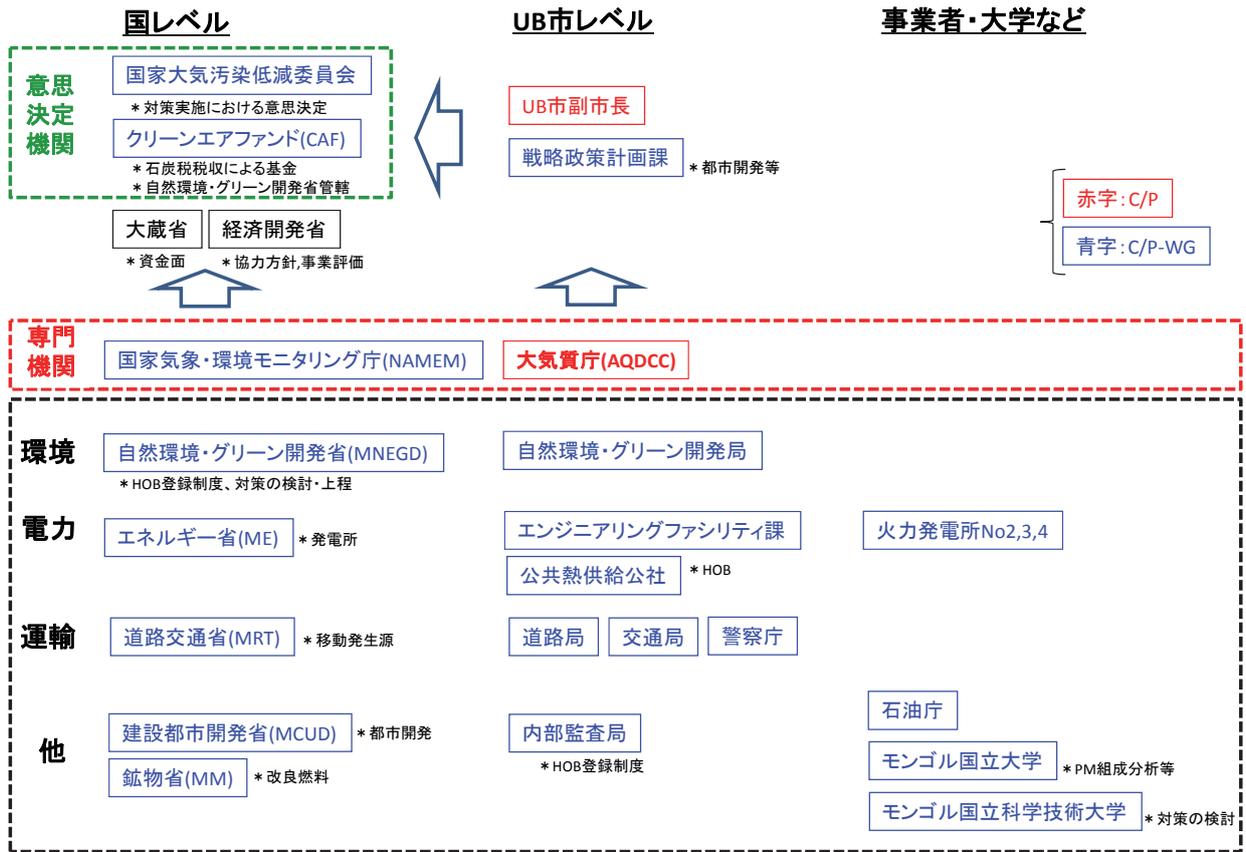
国レベル：国家大気汚染低減委員会、自然環境・グリーン開発省、エネルギー省、建設都市開発省、道路交通省、鉱物省、国家気象・環境モニタリング庁（NAMEM）

市レベル：戦略政策計画課、エンジニアリングファシリティ課、内部監査局、公共熱供給公社、自然環境・グリーン開発局、道路局、交通局、警察庁
 事業者、大学等：石油庁、火力発電所 No. 2, 3, 4、モンゴル国立大学、モンゴル国立科学技術大学



出典：調査団作成

図6-2 モンゴル側実施体制1



出典：調査団作成

図6-3 モンゴル側実施体制2

関係機関が多岐にわたることから、詳細計画策定調査においてワークショップを開催して関係機関から広く意見を募り、その内容について理解を得た。フェーズ2開始時には、プロジェクトの活動レベルでの役割・責任分担を明確にする必要がある。また、活動実施中にC/P及びC/P-WGの状況をみながら、最適な技術移転先（組織・個人）を検討し、実施体制を構築する必要がある。大気環境管理を行うための組織間の所掌分担・役割分担については現在の法律では明確になっていない部分も多く、詳細については本事業の中で検討し、可能な限り制度化することが求められる。例えば、発生源インベントリ及びシミュレーションモデルの構築については、専門機関であるNAMEMとAQDCCが共同で実施することとなっているが、これらの作業については物理・数学を含む高度な専門知識が必要である。そのため、基礎的な専門技術を有するNAMEMが主体となって活動を実施し、AQDCCがそれに協力する体制とすることが望ましい。具体的な作業分担、計画については、プロジェクト一年次に詳細を決定するものとする。

なお、合同調整委員会(JCC)議長はエコロジー・グリーン開発担当のBat-Erdene副市長、C/P-WGの長はAQDCCのBatsaikhan長官が予定されている。

6-3 機材供与

プロジェクト活動に必要な機材として、排出源モニタリング機材、大気環境モニタリング機材の一部（精度管理及びデータネットワーク構築のための機器も含む）、大気中PM測定・成分分析

用機材などを供与することで合意した。

フェーズ1では対象外としていた「大気環境モニタリング」を成果2として協力対象に含めているが、これらの施設整備には莫大な投資が必要となるため、モンゴル側及び他ドナーの資金の活用も視野に入れて優先順位づけを行い、本プロジェクトでの供与機材につき協議・検討を行った。精密な機器も含むところ、機材の設置・維持管理を行うための施設（空調管理や電源供給含む）をモンゴル側が整備することを機材供与の条件としてM/Mに明記した。

また、上述したワークショップにおいて、第4火力発電所から固定式の連続排ガス監視システム（CEMS）に関する要望がなされたが、同装置を本プロジェクトの投入として供与することは予算の制約上難しいことを説明した。一方で、本プロジェクトにおいて、同装置の設置検討やその活用に関する技術的アドバイスを行うことは可能であることから、その旨を説明し、M/Mにも明記した。

6-3-1 供与機材の基本的な考え方

フェーズ1で供与した機材をフェーズ2でも使用することができるという前提で、フェーズ2では次に挙げる活動が加わることを考慮し、検討を行った。

- ① 固定発生源の排ガス測定能力の向上を継続して行うとともに、ボイラ登録制度の排ガス測定義務に必要とされる排ガス測定能力の構築を図る。また、移動発生源の排ガス測定を追加する。
- ② 大気環境モニタリングを協力対象に含める。
- ③ フェーズ1において、シミュレーションによるPM10の計算結果が大気環境モニタリングで得られた実測値に対して半分程度となり、実測値と計算値が乖離していることが明らかになったため、その原因特定のための活動を含める。

フェーズ2で想定される導入機材を分野別に示す。本調査においては供与機材検討に際し、AQDCC及びNAMEM等の保有機材及び本年度購入予定機材を確認し、相互に補完する計画とした。

6-3-2 排出源モニタリング機材

固定発生源に関する排ガス測定機材については、測定継続及びボイラ監査実施に必要な機材を主としてAQDCCに供与する。移動発生源に関する機材については、自動車排ガス測定の車載計をNAMEMに供与し、簡易的な自動車排ガス測定機材をAQDCCに供与する。

固定発生源

機材名	用途	注意点	供与先	数量	単位
排ガス分析計(携帯式)PG350	排ガス成分測定 低濃度型	監査用	AQDCC	1	台
排ガス分析計(携帯式)HT-3000	排ガス成分測定 高濃度型	フェーズ1機材の補完、または監査用として	AQDCC	1	台
排ガス分析計(既存Testo)のセル交換	PP2, PP3, PP4, AQDCC既存品のセルだけ交換		PP2,3,4 AQDCC	4	set
光散乱型ばいじん濃度計 (携帯式)	排ガスダスト濃度測定	監査用。排ガス200℃以下のボイラに限定	AQDCC	1	台
流速計 (連続記録可)	排ガス速度の連続測定	メモリー付きであること	AQDCC	1	台
ダスト吸引ポンプ、UV/VIS、分析室用機材	PP4 排ガス測定、化学分析	PP4の要望を尋ねること	PP4 機材補充	1	式
標準ガス(排ガス測定用)	排ガス分析計の感度校正	3年分	AQDCC	1	式
排ガス測定用消耗品	円筒ろ紙ほか	3年分	AQDCC	1	式
(修理) 排ガス分析計 PG250	排ガス成分測定 低濃度型	フェーズ1機材の修理:電磁弁		1	pc
(修理) 排ガス分析計HT-3000	排ガス成分測定 高濃度型	フェーズ1機材の修理:O2セルほか	AQDCC	1	set
(修理) 流速計	排ガス速度の連続測定	センサ買い替え		1	pc

移動発生源

移動発生源測定用	車排ガス測定機(車載型)	自動車排ガス測定	NAMEM	2	set
	車排ガス測定機(携帯型)	自動車排ガス測定(アイドリング時)	AQDCC	2	pcs

出典：調査団作成

排出源モニタリング測定に関し、AQDCC や NAMEM/CLEM で新規に機材購入する計画はなく、フェーズ1での供与機材及びフェーズ2構想機材のみが使われる予定である。

6-3-3 大気環境モニタリング機材(常時監視用)

大気環境モニタリングについては、AQDCC の測定局のリハビリ(パーツ交換・修理など)に必要な機材、自動測定局の測定精度管理に必要な機材、AQDCC と CLEM のネットワーク統一に必要な機材を供与する。

大気常時監視測定局

機材名	用途	注意点	供与先	数量	単位	
AQDCC (既存5局) リハビリ	固定局 4局	O3計(更新)	既存固定局での常時監視	AQDCC	4	台
		PM10/2.5計(屋外型)			2	台
		標準ガス(SO2、NOx、CO)			1	set
		定期点検パーツ			12	set
		データ収集PC(新設)			4	台
		修理用基板			1	pc
		チューブ類			1	set
	移動局 1局	定期点検パーツ	既存移動局での常時監視	AQDCC	1	-
		データロガー(ソフト込み)			2	set
					1	pc
CLEM (既存6局) 修理	CO計基板	既存固定局での常時監視	NAMEM	1	set	
	消耗品(チューブ類)			1	set	
ネットワー ク 統合用	PC	AQDCC網とCLEM網の統合	AQDCC/NAMEM	2	pc	
	専用ソフト			1	pc	
	ネットワーク化備人費			1	-	
精度保証用 機器	希釈装置標準機	標準ガス希釈装置の基準器とする	NAMEM	1	台	
	O3計2次標準機	O3計の基準器とする		1	台	
	O3発生器	同上の付属品		1	台	
	測定機(SO2、NOx、CO)			-		
	19inchラック	リファレンスラボ用			1	set
	データ表示部・ロガー	(既設11局に対する、リファレンス機とする)			-	
	標準ガス				1	set
	流量標準器	流量計の基準器とする			1	set
	基準流量計	測定機点検用(2L、20L)			1	set
	マスフロー流量計	測定機点検用(20L)			1	台
石鹼膜流量計	分析機器用の流量計		1	台		
気圧計標準器	気圧計の基準器とする		1	台		
恒湿槽(携帯式)	湿度計の基準器とする		1	台		

出典：調査団作成

<C/P 機関の機材計画>

大気自動測定局に関する、現時点での C/P 機関自己予算による機材計画は次のとおりである。

<AQDCC>

- ・固定測定局 4 局の光散乱型 PM 計をメーカーに出し修理することが決定している。
- ・固定測定局 4 局の NOx 計と O₃ 計を更新することを計画しているが予算による。
- ・移動測定局 1 局での故障（空調、バッテリーシステムなど）を AQDCC 側で修復する。

<NAMEM/CLEM>

- ・全測定局について、標準ガスを含む交換パーツを自己調達する。

<JICA 側供与機材計画>

上記の C/P 側機材計画に配慮した JICA 側供与機材計画の要点は次のとおりである。

<AQDCC 所有の大気自動測定局に対して>

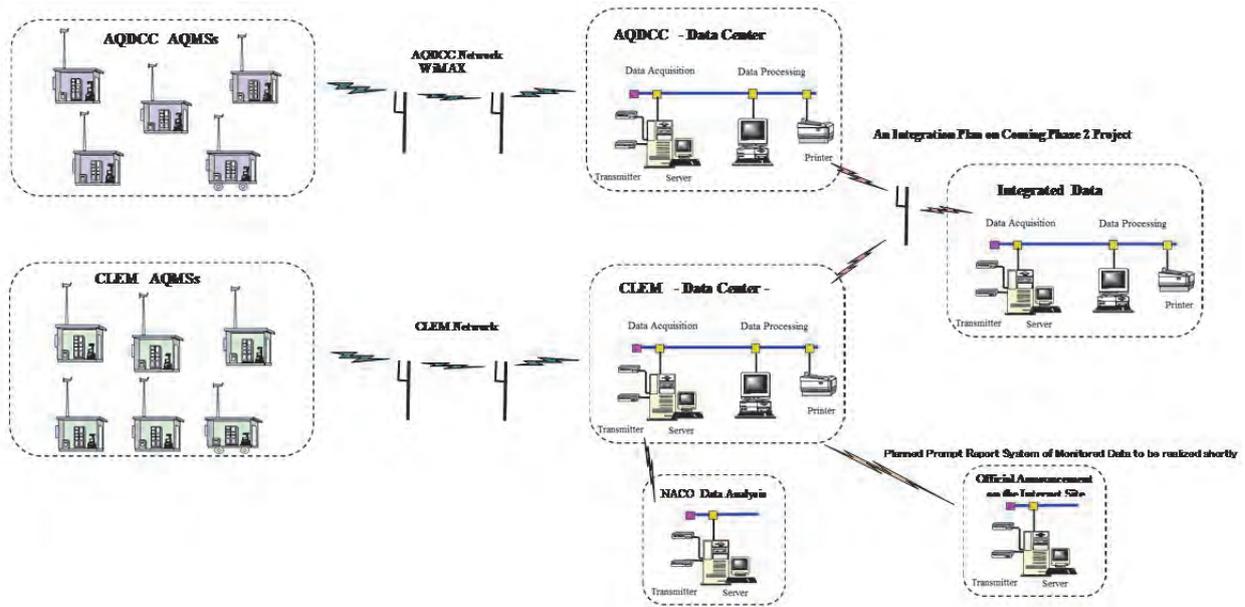
- ・AQDCC が更新を計画する測定機を除く現有測定機に関し、交換・修理パーツを提供し技術移転しつつリハビリを行う。保守管理体制を構築する。
- ・CLEM 局とのデータネットワーク化を行う。
- ・固定局以外での市内各地の PM 測定用に、屋外型 PM10/2.5 計（β線式）を 2 台導入する。
- ・精度管理機材の管理は NAMEM が行うが、AQDCC は機材を使用することができる。

<CLEM 所有の大気自動測定局に対して>

- ・精度管理機材を導入する（機材管理は NAMEM が行う）。精度管理機材を用いた測定局全局（AQDCC 局を含む）にわたる測定精度管理作業において、技術支援する。
- ・定期点検や修理に関し、保守技術を伝達し作業に協力する
- ・AQDCC 局とのデータネットワーク化を行う。

要注意点は次のとおりである。

- ・「NAMEM 管理による精度管理機材の共同使用、統一ネットワーク管理者の決定とデータ書式統一」の 2 点で、AQDCC と NAMEM が協調行動をとる必要がある。
- ・測定局データを活用して警報を発令するか否かについては、UB 市議会の意向を踏まえて検討する必要がある。



出典：調査団作成

図 6-4 大気自動測定局 2 ネットワークデータの統一イメージ

6-3-4 大気中 PM 測定・分析用機材

また、PM10 及び PM2.5 の測定及び成分分析に必要な機材を NAMEM に供与する。

大気中PM 測定・分析

機材名	用途	注意点	供与先	数量	単位	
大気中 PM 測定用	PM10、2.5サンプラー(FRM)	採取用	既存4台あるとのこと。-30°Cで使用可能	2	台	
	フィルター類	〃	3年分の消耗品	1	set	
	気象計 (可搬型)	PM採取地点での気象観測	ロガーによるデータ収集、耐寒性能	4	set	
	マイクロ天秤	PM2.5フィルター秤量用	最小表示 1ug、静電除去付き	1	台	
	炭素分析外注費	OC,EC分析	NAMEMが炭素分析装置を購入しない場合	50	検	
	炭素分析用ガス5種、試薬等		NAMEMが炭素分析装置を購入した場合	1	set	
	標準物質 (Road Urban Dust)	成分分析	-	1	pc	
	IC用消耗品	イオン成分分析	カラム、超音波抽出器、標準液	1	set	
	金属分析用消耗品	金属分析	標準液	1	set	
	金属分析外注費	AASまたは波長分散型XRFで分析	現地XRFでは感度不足の場合に外注する	100	検	
	XRF(既存) 操作訓練外注	元素分析	操作法が教育されていない	1	-	
	PM10、2.5サンプラー(FRM)	PM自動測定機の測定精度点検用	-	AQDCC	1	set

注) 大気中 PM10 や PM2.5 の採取には、米国 EPA の連邦標準測定法 (Federal Reference Method : FRM) によるローボリュームエアサンプラー (低流量大気試料採取装置) を用いる。

出典：調査団作成

<C/P 機関の機材計画>

大気中 PM 測定に関する、現時点での C/P 機関自己予算による機材計画及び意向は次のとおりである。

<p><AQDCC></p> <ul style="list-style-type: none"> ・なし。 <p><NAMEM/CLEM></p> <ul style="list-style-type: none"> ・PM の成分分析のうち、イオン成分分析に用いるイオンクロを自費購入する (手続き終了)。 ・炭素分析装置を自費購入する予定だったが、事前調査後の経費縮小で購入を断念した。

- ・金属分析用の XRF（エネルギー分散型）を所有するが、使い方を知りたい。
- ・黄砂モニタリング機材を用いることができる。

<モンゴル国立大学／ロドイサンバ教授>

- ・金属分析用の XRF（エネルギー分散型）を所有し、分析も含め PM 測定に協力したい。

<JICA 側供与機材計画>

上記の C/P 側機材計画を配慮した JICA 側供与機材計画の要点を次に示す。

<AQDCC に対して>

- ・光散乱 PM 計（測定局）の測定精度確認用として PM サンプラー 1 台を導入する。

<NAMEM/CLEM に対して>

- ・フィルター類、ガス、標準物質など調査に必要な資材を JICA 側で用意する。
- ・PM 採取用として、サンプラー 2 台、気象観測装置 4 セットを供与する。
- ・炭素分析装置を NAMEM 側で自費購入できない場合は、サンプルを日本へ持ち帰り、分析委託してデータを出す。自費購入した場合は、同装置の操作を含めた技術移転を行う。
- ・元素分析を CLEM かモンゴル大学の XRF で試みる。分析感度の不足する金属については、サンプルを日本へ持ち帰り、分析委託してデータを出す。ICP または AAS を自費購入した場合は、同装置の操作を含めた技術移転を行う。
- ・自費購入したイオンクロによる PM 成分分析に関して、技術支援を行う。
- ・調査計画立案やデータ解析などでの技術移転を行う。

要注意点は次のとおりである。

- ・精度管理機材や PM_{2.5} 秤量に必要な、空調や調湿器によって温度湿度管理された部屋を、NAMEM が用意することが前提条件。
- ・エネルギー分散型の XRF は、元素によっては分析感度が低く定量できない（あるいは信頼性が低い）などの懸念がある。検証のため、一年次はサンプルの日本国内での委託分析を並行して行うことが望ましい。これにより XRF 分析数値を検証しつつ、元素分析データを蓄積する。
- ・PM 測定分析については NAMEM が主動で行い、AQDCC がそれを学習することで協調する体制が望ましい（調査地区の選定、作業分担範囲、データの活用権限、ほか）。
- ・黄砂ライダーのデータ活用も考慮する（国環研の助力）。
- ・市内の PM 測定地点の選択にあたっては、機材が破壊されないことへの配慮や、その地点で SO₂/NO_x を同時測定できるか否かなどの検討が必要。
- ・モンゴル国立大学ロドイサンバ教授との連携のあり方についても検討が必要（採取地点の選定、XRF の使用、ほか）。

第7章 5項目評価

「新 JICA 事業評価ガイドライン 第1版」に基づき、本事業を評価5項目の観点から評価する。本評価は、PDM、PO、関係機関へのインタビュー調査、質問票の回答、現地視察などにより行った。

7-1 妥当性

本事業は、以下の理由から妥当性は高いと判断される。

(1) モンゴルの制約やニーズとの整合性

ウランバートル (UB) 市の人口は、2010年に113万人となり、年平均3.3%の割合で増加している。このような傾向に対応してインフラの拡張を行っているが、需要に追いついていない状況となっている。

モンゴル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。UB市で使用されている石炭のほとんどは、水分と灰の含有量が多く、燃焼時に煤煙排出量が多い。冬期に発生する逆転層や、南北を山に囲まれているという地形条件により、大気汚染物質が滞留しやすい。そのため、冬期には大気汚染が深刻となっている。人口増加に伴い、暖房用の石炭や自動車による軽油、ガソリンの使用量が増加し、汚染が更に深刻化する。したがって、モンゴル国政府や市民レベルにおいても大きな課題として認識されている。そのような状況下でフェーズ1が実施された。

大気汚染対策を更に推進するためには、フェーズ1で育成した能力を更に向上させることに加え、具体的な対策・施策を進めるための仕組みや体制づくりが不可欠であることから、モンゴル側のニーズとの整合性が高い。

(2) 相手国の大気汚染政策との整合性

2010年に改訂されたモンゴルの大気法では、専門機関において汚染源施設の利用・許可に関する評価を行うことを規定している。また、政府機関と地方の専門機関が共同で発生源インベントリ等を作成・評価することが明記されており、政府機関及びUB市における大気汚染対策に係る人材育成が課題となっている。

2010年策定のモンゴル新開発中期目標プログラム(2010~2016年)では、重要項目のひとつとして大気汚染対策が位置づけられている。また、UB市の大気汚染削減に関する計画案が示され、公園・緑地の整備、地区暖房ボイラ施設(HOB)の技術改善、ゲル地域における生石炭の使用制限やゲルストーブの燃料改善などの大気汚染対策が掲げられている。

本事業で、科学的な根拠に基づいた大気汚染対策の検討・実施に必要な技術能力の強化を専門機関に対して行うこと、さらに、大気環境管理サイクル構築などを組織体制の面から強化していくことは、中期目標プログラムの大気汚染対策の位置づけと整合している。

(3) 日本の援助政策との整合性

本事業は、モンゴルに対する JICA 国別事業計画において、援助重点分野である「ウランバートル都市機能強化」の開発課題「インフラ整備と都市計画・管理能力の向上」、プログラ

ム「ウランバートル都市機能強化プログラム」に位置づけられる。上述のとおり、モンゴルに対してはこれまで同開発課題において、フェーズ1が実施され、本事業はその後継案件となる。また、モンゴルの大気環境改善に向けた取り組みとしては、円借款「中小企業育成・環境保全ツーステップローン事業（Ⅱ）（2010年11月L/A調印）」が実施されているほか、課題別研修「都市における自動車公害対策」「大気保全政策」等において研修員の受入れを行っている。

日本の環境省は、2007年1月から「日本・モンゴル環境政策対話」を開始し、これまでに7回の対話が開催されている。2012年12月の対話では、エコツーリズム推進、自然保護、アスベスト対策、大気汚染対策及びフロン対策を含むさまざまな分野において具体的な協力を一層推進することなどが合意されている。EANET（東アジア酸性雨モニタリングネットワーク）では、モンゴルの2カ所に酸性雨モニタリング局を設置し、2001年から湿性沈着及び乾性沈着のモニタリングを実施してきた。また、モンゴルの4カ所に黄砂モニタリング機材を設置し、日本の国立環境研究所などの支援を受け、2007年夏から黄砂モニタリングを実施してきた。2011年からは、二国間クレジット制度（JCM）の構築に向けて、石炭火力発電所、ヒートポンプ、HOBなどを対象とした実施可能性調査（F/S）やモデル実証調査を実施している。2013年1月には、モンゴルとの間でJCMに関する二国間文書が交わされ、クレジット事業の実施に向けた本格的な取り組みが始まった。モンゴルにおける適切な排出削減行動（NAMA）策定、及び測定・報告・検証（MRV）実施に係る人材育成に関する事業も行われており、低炭素型社会の実現に向けたさまざまな取り組みが行われている。

なお、本事業は2013年3月に安倍首相が表明した日本の経済協力策「エルチ・イニシアチブ」のひとつとしても取り上げられている。

以上から、フェーズ2の内容は、日本の援助政策との整合性が高いことが分かる。

（4）プロジェクトのアプローチ及び対象地域の適切性

UB市の人口集中状況、石炭消費、地形と冬期における大気汚染状況から判断して、本事業のアプローチ及び対象地域は適切であると判断される。

モンゴル新開発中期目標プログラム（2010～2016年）においても大気汚染対策は重要な位置にあり、UB市大気質庁（AQDCC）、国家気象・環境モニタリング庁（NAMEM）及び関係機関の本事業に対する期待は大きい。

フェーズ2では、大気汚染の主要な原因となっている火力発電所、HOB、小型石炭焚き温水ヒーター（CFWH）、ゲルストーブ、火力の焼却灰、道路粉塵、自動車などを対象としており、検討対象の選定も適切である。

7-2 有効性

本事業は、以下の理由から有効性が高いと判断される。

（1）プロジェクト目標の内容の明確性

UB市と他の関係機関の人材育成と組織体制構築によって、UB市の大気汚染管理能力が強化されるという目標が明確に記述されている。

(2) プロジェクト目標に対する指標

指標1は、「AQDCCが、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に3回、発生源インベントリ結果、大気環境データ評価結果及び排ガス測定結果を含む年次報告を作成し、報告する」である。年次報告を定期的に作成することにより、AQDCC、関連機関及びプロジェクトチームが活動して、プロジェクトとしての経験や組織体制の構築を強化することを示している。

指標2は、「専門機関からの技術的アドバイスにより、意思決定機関で少なくとも15件以上の大気汚染対策案が審査される」である。専門機関としてAQDCC及びNAMEMからの大気汚染対策のための技術的アドバイスが対策案審査に活用されることを示している。

指標3は、「大気環境管理サイクルに必要な組織間協定が少なくとも4件締結される」である。指標は、大気汚染対策を実施するために必要な大気汚染環境管理サイクルを構築するうえで不可欠な組織間協定を結ぶことにより組織間連携を図ることを示している。

(3) プロジェクト目標と成果との関係

大気環境管理サイクルは、①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価（成果1～3）、②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定（成果4～5）、③大気汚染対策の評価・審査（成果6）、④大気汚染対策の実施（成果7～8）、⑤大気環境管理サイクル構築（成果9）から構成される。プロジェクト目標の達成には、これらの大気環境管理サイクルを回すことが不可欠である。9つの成果は、それぞれのサイクルのひとつに該当し、プロジェクト活動を通じて、大気汚染対策能力の向上を図ることができる。特に、成果1～3では技術面での能力強化、成果4～9では大気汚染対策の検討・実施プロセスの改善を図ることに重点を置いている。プロジェクト目標と成果の因果関係は適切と考えられる。

7-3 効率性

本事業は、以下の理由から効率性が高いと見込まれる。

(1) 成果に対する指標

成果は9つ挙げられているが、それぞれの成果に対して詳細に活動内容が規定されている。指標についてもプロジェクトで入手可能なものである。

成果の指標には、ボイラ監査率、大気汚染対策の審査案件率、モンゴル国家基準（MNS）達成率、公式文書数など、現時点で数値を特定できないものが含まれている。プロジェクト開始後、早急に協議のうえ、指標を確定する必要がある。

(2) 成果発現のための活動計画

成果1～3は、①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価（活動1～3）を達成するため、排ガス測定、大気環境モニタリング、発生源インベントリ及びシミュレーションなどに関する具体的な活動が計画され、因果関係も適切であると考えられる。

成果4～9は、②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定（活動4～5）、③大気汚染対策の評価・審査（活動6）、④大気汚染対策の実施（活動7～8）、⑤大気環境管理サイクル構築（活動9）を達成するため、専門機関への技術的アドバイス、市民向けの啓発活動、

審査ガイドライン、ボイラ登録制度の完全実施、MNSの改訂提案及び専門機関と関係機関との組織連携・協調体制の構築などに関する具体的な活動が計画されており、因果関係も適切である。

以上より、大気環境管理サイクルの構築が期待できる活動計画になっているものと評価できる。

(3) 活動のための投入計画

本事業の主な日本側投入は専門家の派遣、機材供与、人材育成のための本邦研修である。

活動に応じた専門家の投入が計画されており、本事業を実施するうえで最小限の日本人専門家の投入となっている。想定される日本人専門家は、①総括、②大気汚染対策計画・政策、③固定発生源排出ガス測定、④火力発電所排出ガス測定・対策、⑤自動車排出ガス測定、⑥大気環境モニタリング、⑦PM10及びPM2.5測定・分析、⑧大気環境モニタリングネットワーク、⑨発生源インベントリ（固定、移動、その他）、⑩その他発生源モニタリング、⑪大気環境データ解析、⑫シミュレーション、⑬ボイラ登録制度、⑭クリーンコール技術、⑮啓蒙活動、⑯業務調整、など。必要に応じ、その他分野の日本人短期専門家派遣も含んでいる。

供与機材については、ドイツ国際協力公社（GIZ）、フランス政府から供与された機材を活用し、本事業でAQDCC機材のリハビリを行う予定としている。一方、フランス政府により供与されたNAMEMの機材は比較的良好であることから、本事業では、NAMEMのQA/QC（精度管理／精度保証）を強化するための機材を供与する計画であり、適切である。

人材育成では、本邦研修3回、ワークショップ、セミナーが計画されている。セミナーでは、日本人専門家チームだけでは対応しきれないモンゴル側からの要請として、行政へのアドバイスによる大気環境管理に関する経験について、講師を派遣することも予定している。

以上の活動を行うための投入は十分であり、適切に計画されていると考えられる。

(4) 投入のタイミング

プロジェクトは、2013年12月から2017年6月を想定している。本事業は、UB市の冬期の大気汚染を対象としている。冬期は10月から翌年の3月頃までであり、1年間のほぼ半分の期間である。排ガス測定、大気汚染対策の効果評価、ボイラ監査などは、主に冬期にしか実施できない。しかし、活動があまりに冬期に集中することはC/Pの負担となるため、大気環境モニタリング、発生源インベントリ、シミュレーションなど、冬期以外にも実施するような計画を策定している。

また、機材調達は、プロジェクト開始から到着まで1年程度を要するため、第一年次では既存機材の活用に重点を置き活動を行う。第二年次以降は、調達機材を活用して、プロジェクト活動を実施する。プロジェクト期間を仮に3年間とした場合、2016年11月頃にプロジェクトが終了することとなり、最終年の冬期に測定ができないため、プロジェクト目標の達成度が低くなることが懸念される。そこで、排ガス測定、大気環境モニタリングデータ、発生源インベントリ及びシミュレーションなどを整理・更新する期間を設けるため、プロジェクト期間を3年6か月としている。

このように活動計画は、大気汚染の特殊性を考慮して必要最小限の機材及び専門家の投入を行う計画であり、適切である。

7-4 インパクト

本事業の実施によるインパクトは、下記のように予測される。

(1) プロジェクトの長期的、波及効果

上位目標は、「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」である。UB 市と関連機関の人材育成及び組織連携が進み、市の大気汚染対策能力が強化されるといふプロジェクト目標を実現することにより、上位目標を達成することが可能であるとしており、上位目標はプロジェクト目標の効果として十分に実現可能である。

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及び大きな影響を及ぼす主要な発生源が管理され排出基準を遵守する」である。

(2) その他のインパクト

大気環境の改善には、排出抑制設備を導入する・燃焼燃料を転換する・土地利用を管理するなど、インフラ整備や都市計画の見直しなど、比較的大規模な政策転換や投資が必要となるが、これらに関する F/S レベルの詳細な対策提案や資金投入は本事業の対象外である。しかしながら、本事業の成果が、都市開発計画やエネルギー政策等に有効に貢献し、大気汚染対策が進むことが期待される。

さらに、本事業の成果が、自然環境・グリーン開発省、NAMEM を中心とした国レベルのカウンターパート・ワーキンググループ (C/P-WG) の活動により、UB 市以外の地方都市にも幅広く活用され、モンゴル全体の大気汚染対策が進むことも期待される。

なお、貧困、ジェンダー、環境への負の影響は特に考えられない。

7-5 持続性

本事業による持続性は、下記のように高いと予測される。

(1) 政策・制度面

本事業の詳細計画策定調査では、事業の実施に先立ち、想定される関係機関を集め、ワークショップを実施した。関係機関は大気汚染対策について極めて積極的であり、この姿勢はフェーズ 1 と同様に変わらないものと考えられる。

大気汚染対策の実施に向けて、C/P-WG による連携・協調体制を制度化し、成果 9 により連携体制の制度化を支援することができれば、本事業終了後も持続性が担保されるものと考えられる。

大気環境管理を行うための組織間の所掌分担・役割分担については、現在の法律では明確になっていない部分も多く、詳細については本事業で、可能な限り制度化することが期待される。

(2) 組織・財政面

AQDCC は、フェーズ 1 においても重要な役割を果たしており、今後の市の大気汚染対策に積極的に関与していくものと考えられる。NAMEM は、国の大気汚染対策を決定するうえで、技術的なアドバイスをしていくものと考えられる。

モンゴル新開発中期開発プログラム（2010～2016年）において、大気汚染対策が主要な計画として掲げられており、今後も継続して大気汚染対策に予算が配分されることが予測される。AQDCC 及び NAMEM では、一部機材について自助努力で調達を行う予定であり、モンゴルでの予算措置も十分に期待される。

クリーンエアファンド（CAF）は、資金源として石炭課税による税収が確保されている。対策実施に向けた財政投入が期待できる。

（3）技術面

大気汚染対策の能力向上に関しては、フェーズ1において既に実績があり、AQDCC、NAMEM 及び関係機関に受容されるものとする。

排ガス測定、大気環境モニタリング、PM10 及び PM2.5 の測定・成分分析、インベントリ作成、シミュレーション技術、ボイラ登録など、日本人専門家が C/P を指導しながら共同で進めるものである。フェーズ2では、モンゴル側が自立して作業をできることを目標として、フェーズ1の能力向上を図るものであり、持続的な発展が期待できるものである。

（4）社会・文化面

大気汚染対策は、すべての UB 市民に対して平等に裨益するものであり、社会的な問題や不利益になる点は見当たらない。しかし、大気汚染対策を実施するうえで、改質石炭燃料の価格上昇、税金や電気料金の増額などの可能性があり、貧困層に対する補助金政策などの支援が望まれる。

第8章 調査団所感

8-1 総括（井黒）

(1) 「モンゴル国ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクトフェーズ2」の詳細計画策定に関して、モンゴル側との協議は順調に進み、活動内容につき合意することができた。協議が順調に進んだ背景には、フェーズ1の実施を通じてモンゴル側が JICA を信頼できるパートナーと認めていることがあると考える。

また、当方が考えた活動内容案は、昨年12月のフェーズ1の終了時評価においてモンゴル側と一緒にまとめた今後の課題を十分に踏まえたものとしていたことから、モンゴル側にとっても納得のいく内容であったといえる。

(2) 本プロジェクトの合同調整委員会（JCC）議長を務めることになるウランバートル（UB）市副市長は、調査団派遣前に協議を要望し、当方とのテレビ会議を行った。また、11日に行ったワークショップにおいても、副市長は、プレス及び多くのモンゴル側関係機関に対して本プロジェクトの目的・重要性を具体的に説明した。プロジェクトの実施段階においても副市長のリーダーシップに期待できる。

(3) 本プロジェクトは、UB市を中心としたモンゴル側関係機関が連携し、自立的に大気環境管理サイクルを回すことを目的として、キャパシティ・ディベロップメントを行うものである。今回モンゴル側カウンターパート・ワーキンググループ（C/P-WG）の中に、大気汚染対策実施における意思決定の役割を担う国家大気汚染低減委員会を含めることができた。これは、今後実効性のある対策を制度的に同委員会に上げることにつながると考える。

(4) 第4火力発電所の関係者から、固定式の連続排ガス監視システム（CEMS）を購入してほしい旨の要望があった。本プロジェクトにおいては、機材調達を最小限にとどめるため、同装置の購入を含めることは困難である。他の JICA 支援スキームを通じて同装置の資金協力を行うことが望ましい。

本プロジェクトは、大気汚染の改善を実現していく行政の仕組みをつくるものであり、大気汚染対策の実施を行うことはできない。一方、対策の実施は喫緊の課題であることから、他の JICA 支援スキーム（ツーステップローン、環境プログラム無償、プロジェクト借款）を活用し、本プロジェクトと連動しながら、対策の実施を支援していくことが必要である。

(5) 本プロジェクトを通じて策定される科学的根拠に基づいた大気汚染対策と他ドナーが考える対策のめざす方向が異なる場合もあり得る。その場合には、他ドナーと必要な調整を行い、他ドナー支援による対策を適切な方向に導くことも本プロジェクトの重要な役割になる。

8-2 環境管理（山田）

モンゴル側関連機関の本件に対する高い意欲と期待が確認できた。フェーズ2の内容は、これまでの中間レビュー、終了時評価、総括セミナー（いずれもフェーズ1）を通じて、先方との対話を積み上げたものに基づいている。そのために、UB市大気質庁（AQDCC）をはじめとして多

岐にわたるモンゴル側関連機関からは、大気環境管理サイクル構築の基本的な考え方や、専門機関〔AQDCC 国家気象・環境モニタリング庁 (NAMEM) など〕が上位の意思決定プロセスへの関与を強める必要性もよく理解されて、プロジェクトの内容への賛同が得られた。特に、国家大気汚染低減委員会事務局長ミャグマル氏やクリーンエアファンド (CAF) が C/P-WG への参加を承諾した意義は大きい。また、Oyun 環境大臣は、関連分野で強いリーダーシップを発揮しているが、大気汚染対策に係る政策判断において、技術的かつ実証的な検討の重要性をよく理解しており、こうした情報や知見への欲求は強いものがある。Oyun 環境大臣は今後、本技プロ実施過程で重要な役割を果たすことが期待される。

(1) 大気汚染対策の動向

古くは、2007 年政令 218 号、最近では、中期計画 2012-16 年で、UB 市における大気汚染対策を国家全体で取り組む重点事業プログラムとして位置づけている。政権が交代しても、大気汚染対策への重点度は変わらないとみられている。しかしながら、多額の資金を投入するさまざまな大気汚染関連対策が、その汚染物質削減や大気環境改善の効果の評価を満足に行うことなしに推進されているのが現状である。こうしたプロセスを、専門機関である AQDCC や NAMEM が技術的な知見と情報で補佐する形になっていないことが問題である。

ミャグマル国家大気汚染低減委員会事務局長の見解では、これまで MCA (Millennium Challenge Account) をはじめとする多くのドナーの協力でゲル地区のストーブ転換に集中してきた〔約 8 万台はトルコ製ストーブに転換済み。さらに世銀 UBCAP (Ulaanbaatar Clean Air Project) で、ストーブ転換の支援を継続する見込み。〕が、ほぼこの対策は終了のめどが立ったとしている。今後は改善燃料の生産に力点を置きたいとしている。また、これに関連して、欧州復興開発銀行 (EBRD) の支援 (Clean Air Initiative phase 2) では、改善燃料への補助金制度を構築したとのことである。

一方、モンゴル国立大学 (NUM) のロドイサンバ (Lodoysamba) 教授によれば、現在市場に出回っている「改善燃料」としてのセミコークやコールブリケットは、小型ストーブでは使用が難しい、あるいは、排出ガス性能が不明のものが多いとのことである。したがって、モンゴル側の努力が効果的な大気汚染対策につながるためには、「改善燃料」の使用時における排ガス測定を通じて、性能を評価することが重要である。こうした技術的な検討が不十分な場合、さまざまなモンゴル側の努力や援助機関の支援において、多大の資金や労力が浪費される危険性は高い。加えて、今後の対策としては HOB の集中化や移動発生源 (自動車排ガス及び巻き上げ粉塵) 対策への関心が高まっている。本件フェーズ 2 では、こうしたモンゴル側で検討が行われているさまざまな大気汚染対策の技術的な評価を行い、その過程でモンゴル側の能力構築を支援することが重要である。

(2) PM10 のシミュレーション推計値と大気環境モニタリング実測値における乖離の原因究明の重要性

フェーズ 1 では、ボイラなど固定発生源については、ダスト測定をはじめとする煙道排ガス測定と訪問調査に基づき信頼度の高いエミッション・インベントリを構築し、移動発生源や火力発電所灰捨て場についてもエミッション・インベントリの改善を行った。これに基づき大気汚染シミュレーション・モデルを構築し、大気環境モニタリングの測定値と比較検証

したところ、SO₂とNO_xに関しては、シミュレーションモデルの推計値は測定値とよく一致し、シミュレーションモデルの再現性は良好であると判断された。ところが、PM₁₀に関しては、大気環境モニタリングにおける高いPM₁₀実測値を、シミュレーションでは半分程度しか説明できないといった、両者の間に大きな乖離があることが判明した。現在のところ、この乖離の原因としては、大きく分けて次の2つの可能性が想定できる。

- ① PM₁₀ 大気環境モニタリングにおける問題：大気環境モニタリングのPM₁₀測定値が過大である。極寒の冬期のUB市において現在使用されているPM₁₀測定方法及び機材が不適切である可能性が想定される。例えば、AQDCCが所有する光散乱法によるPM₁₀自動測定装置では、低温で氷結した水蒸気を粒子状物質として誤って測定する可能性も指摘されている。
- ② PM₁₀ シミュレーション・モデルにおける問題：PM₁₀のシミュレーションはボイラ等から排出されるダストの実測に基づいており、ガス状のSO₂、NO_xなどから形成される二次粒子は考慮していない。UB市のPM₁₀に、これら二次粒子が大きな割合を占める場合、現在のシミュレーションのPM₁₀濃度の推計値は過小評価となる。

前者の場合、そもそもUB市で大きな問題となっているPM₁₀の激甚な汚染状況に疑義が生じることとなる。後者の場合は、後述のように現在のUB市における大気汚染対策の考え方を大幅に見直す必要が生じる。したがって、フェーズ2では、PM₁₀のシミュレーション推計値と大気環境モニタリング実測値における乖離の原因究明を行うことは、極めて重要である。フェーズ2の活動内容は、こうした検証を行うべく設計した。

(3) PM₁₀、PM_{2.5} 対策に関して

NUMにおけるPM_{2.5}の成分分析（金属類）によれば、冬期に採取したPM_{2.5}には、質量比で約30%程度の非常に高いS分が検出されている。また、夏期に採取したPM_{2.5}においても高いS分がみられる。これらは、UB市で使用される石炭などの燃料からS分を除去することによって、オーダとして3割程度の大幅なPM_{2.5}の削減の可能性を示唆している。この見解には、NUMのLodoysamba教授も賛同している。冬期、夏期のPM_{2.5}に含まれるS分の起源としては、主に石炭、そして石油起源の燃料の燃焼によるものと考えてのが自然であるが、ダストの一部として排出されるものに加えて、ガス状のSO₂として排出された後、二次粒子としてPM_{2.5}を形成している可能性もある。フェーズ2で、PM_{2.5}へのS分の関与が解明できれば、対策の見直しに大きな貢献ができるであろう。

これまで、モンゴル側及び主要ドナーの関心は、大気環境中のPM₁₀、PM_{2.5}濃度の改善であり、それを実現するための排出源対策としては、ゲルストーブなど排出源から直接排出されるPM_{10/2.5}の削減のみを対象としており、SO₂、NO_xに関してはほとんど対応が検討されていない。

UB市のPM₁₀、PM_{2.5}に、SO₂による二次粒子が大きな割合を占めるとすれば、SO₂対策がPM₁₀、PM_{2.5}の削減対策において重要となる。同様に、NO_xによる二次粒子の影響も想定されるが、その場合は、NO_x対策も重要となる。

したがって、大気環境中のPM₁₀、PM_{2.5}濃度の改善のためには、ボイラやストーブからのダスト排出削減や火力発電所灰捨て場や路面からの巻き上げ粉塵の削減に加えて、SO₂、

NO_x の排出削減が重要となり、これまでの対策の方針を大きく変える必要が生じることになる。ガソリンや軽油の脱硫化、S 分を除去した燃料〔コールブリケット、DME（石炭液化燃料）〕への転換、火力発電所などの大型ボイラにおける SO₂、NO_x 対策、自動車排ガス対策がより重要なものとなる。本件フェーズ2では、PM10、PM2.5 の成分分析を、金属類に加えて、炭素やイオン類についても行い、その発生源を特定する予定であり、その結果を活用して効果的な PM10、PM2.5 対策を提案することが期待できる。

（4）大気環境と汚染源データの信頼性の確保及び精度管理の重要性

大気汚染状況を的確に把握し、効果的な対応を講じるためには、大気環境モニタリングデータと汚染源データの信頼性の確保は不可欠である。そのため、一連の環境測定に係る精度管理の重要性は極めて高い。フェーズ1では、JIS に基づくボイラ等の煙道排ガス測定の技術移転を行い、固定発生源からの大気汚染物質の排出データに関しては信頼性が飛躍的に向上した。フェーズ2では、こうした側面を更に支援し、移動発生源に関しても自動車排ガスの実測を試みることで汚染源データの信頼性を高める。一方、当地の大気環境モニタリング分野では、NAMEM に対してはフランス政府による機材供与、AQDCC に対してはドイツ国際協力公社（GIZ）による機材供与の支援が行われてきたが、これらの支援が終了した現在、大気環境モニタリングにおける信頼度の点検と強化が必要とされている。

モンゴルでは環境・度量衡中央ラボラトリー（CLEM）が一連の環境測定における精度管理の役割を担っている。本件フェーズ2では、統合大気環境モニタリング・ネットワーク構築の一環として、NAMEM 及び CLEM の大気環境モニタリングにおける精度管理の能力強化を図り、AQDCC が行う大気環境モニタリング業務の品質管理を指導できるような体制づくりを行う。NAMEM、CLEM、及び NUM の Lodoysamba 教授は精度管理の重要性をよく理解しており、本件フェーズ2の意義を理解して頂いた。

（5）火力発電所対策

火力発電所（No. 2, 3, 4）のすべてが6月11日開催のワークショップに参加した。特に第4火力からは、調査団訪問時（6月10日）及びワークショップ時に、CEMS（連続排ガス監視システム）導入への JICA 支援の期待が表明された。Oyun 環境大臣が、CEMS 設置を火力発電所に要請したとのことである。先方は、JICA の支援でこれを設置したいとの期待を有していたが、本技プロでは、CEMS 設置に係る技術的な検討は行うが、施設の供与はプロジェクトの範囲外であることを説明した。CEMS 設置に関しては、その目的（監査目的か、ボイラ運転管理目的か）、データの活用法（排ガス状況の公表の可否、規制官庁への報告）、機材の仕様などを検討し、火力発電所側の明確な合意を形成する必要がある。世銀も CEMS 設置に関しては、以前から関心を表明しており、UBCAP でも検討する模様である。今後、こうした動きがまとまれば、PM10、SO₂、NO_x に関して最大の排出源である火力発電所 No. 2, 3, 4 への何らかの対策が喚起されることが期待できる。老朽化が著しいとはいえ電気集塵機を有する第4火力においては、ダストの削減は行われており、さらに、高さ 250m の煙突は排ガスの拡散希釈にも寄与している。これに比較して、No. 2, 3 はダストの排出が著しく、煙突の高さは 100～150m であり、排出された大気汚染物質は地上レベルの大気環境に大きな影響を与えるために、何らかの対策が望まれる。また、SO₂、NO_x については、すべての発電所に

において対策は行われていない。本技プロでは、第4火力が主要な協力先となるが、No. 2, 3への波及効果に配慮することが重要である。これら火力発電所は、現在UB市において、ダストの排出を通じて、PM10、PM2.5の直接の最大の排出源となっているが、前述のように、SO₂、NO_xによる二次粒子が生成される場合は、火力発電所対策の重要性は更に大きなものとなる。現在のところ大気汚染対策における火力発電所への関心は限定的であり、本技プロの実施過程でモンゴル側の意識が変化することを期待したい。

(6) 本技プロにおける大気汚染対策

本技プロでは、モンゴル側で検討している種々雑多な対策案に対する、専門機関による大気汚染対策としての技術的評価や、CAFにおける案件審査能力の強化を行い、先方の投入する資源が大気汚染対策として有効に使われることを支援する。具体的な対策としては、燃料転換（石炭起源の改善燃料）が重要なものとなる見込みである。また、行政のボイラ事業者への規制力強化、火力発電所における対策促進、自動車関連対策の検討を行う見込みである。これらの対策実施は、CAFの資金を活用して、モンゴル側が自立的に行うことが理想的である。JICAの資金協力の可能性があるものについては、JICA内部で緊密な連携を図る必要がある。

(7) 援助機関との連携方向性（世銀、EBRD）

1) 世銀 UBCAP (Ulaanbaatar Clean Air Project)

フェーズ2と世銀 UBCAP との連携の必要性について、UB市副市長やAQDCC長官の自覚は既に高い。世銀は、JICAの協力は2013年3月に終了するという前提で、かつ、JICAの協力の一部を継承するという意図で、一昨年から昨年にかけて UBCAP の案件形成を行った。そのため、世銀 UBCAP と JICA フェーズ2は、C/P機関やいくつかの活動対象分野で、共有する部分が生じている。

昨年12月のフェーズ1の終了時評価調査時、世銀側 Task Manager である Gailius 氏、及び当時の UBCAP の PMU (Project Management Unit) のディレクターと、UBCAP と JICA フェーズ2の連携の基本的な方向性について意見交換を行い、その内容を終了時評価調査の M/M に盛り込み、当時の UB 市副市長の署名を得ている。その要点は次の3点である。

- ・ 連携協調における副市長の責任
- ・ JICA フェーズ2、JCC と UBCAP ステアリング・コミッティでの相互のオブザーバ交換
- ・ プロジェクト活動レベルでの定期的な会合

今回の調査では、UB市新副市長にその内容を再度説明し、副市長は UBCAP と本 JICA フェーズ2の連携の重要性をよく理解していることが確認できた。

一方、調査団は UBCAP の PMU を訪問し、本 JICA フェーズ2の概要を説明するとともに、連携の基本的な方向性を再確認することを試みたが、先方は人事交代のため、この経緯を知るものはおらず、世銀 Gailius 氏に確認するとのことである。特に、情報交換と連携が必要な分野として次のものがある。

- ① 大気環境モニタリング及び排ガス測定関連機材：PMUによれば、UBCAPでは“Air

Quality Monitoring, Management and Analysis” の分野で、40 万ドル相当の機材を、NAMEM や AQDCC などの関連機関に供与するとしている。本技プロが AQDCC や NAMEM に対して導入機材に関する技術的助言を行い、彼らがこの資金を活用して本技プロの活動内容に有用な機材を整備させる可能性が考えられる。

- ② 火力発電所 (No. 2, 3, 4) 及び灰捨て場からの PM10、SO₂ 削減の F/S : UBCAP は現在、実現可能性調査 (F/S) 実施のコンサルタント選定の過程にあり、年内に調査が開始する模様である。公示によれば調査期間は 6 カ月程度である。連続排ガス監視システム (CEMS) 設置の妥当性も検討するとのこと、JICA フェーズ 2 との情報交換など、連携の必要性は高い。
- ③ HOB の集約化 : UBCAP は、地区暖房施設のリハビリと持続可能な拡張の F/S を含む。現在、その具体的内容は明らかにされていないが、フェーズ 1 で検討した大気汚染対策としての HOB の集約化と関連性が生じる可能性が高い。今後、JICA フェーズ 2 では、当分野で情報交換など、連携を行うことが重要である。

2) UBCAP との連携における今後の留意点

本件インセプション時に、世銀 Gailius 氏と UBCAP の PMU ディレクターに、再度連携の基本的な方向性を確認して、更に細部を詰める必要がある。特に、本件からの技術情報の提供に関しては、何らかのルールづくりが必要である。また、UBCAP のステアリング・コミッティへの JICA 側からのオブザーバー参加についても、具体的に細部を詰める必要がある。6 月 26 日付で、世銀 Gailius 氏に、これらの連携協調における今後の課題をまとめたメールと共に、本件署名済み M/M を送付した。これに対する世銀 Gailius 氏の返答を 7 月 18 日に受信し、これに JICA としての意見を伝えることで、連携協調の細部が決まっていく方向である。(付属資料 6 「世銀 UBCAP/JICA フェーズ 2 の連携協調に関するメール」参照)

3) 今後のドナー間連携に関して

当初、世銀が当分野でのドナー間の連携協調を主導していたが、その動きは次第に低調になった。その後、本年 2 月頃には、EBRD が Clean Air Initiative phase 2 で、ドナー間の連携協調を行うために国家大気汚染低減委員会主催のドナー会合を催したが、この支援は終了し、現在、Phase 3 の準備・検討中である。世銀 UBCAP には、ドナー間連携協調を行う活動項目も含まれているものの、その具体的内容や実施予定は明らかではない。したがって、現在のところ、ドナー間の連携協調を主導する機関が見当たらないというのが現状である。今後、JICA 技プロと他案件は、個別の調整を行い、かつ、国家大気汚染低減委員会がドナー会合を催す場合は、これに積極的に参加する必要がある。

(8) JICA プロジェクトのプレゼンス確保

本技プロ、フェーズ 1 の反省を踏まえて、フェーズ 2 では、プロジェクト開始の早い段階で、分かりやすい成果を挙げて、当分野の専門家のみならず、モンゴル側の為政者、ドナーや一般市民に対し、本技プロの認知度を高める工夫が必要である。一方、専門性の高い機材調達には時間が掛かることも憂慮される。こうしたことを勘案し、プロジェクト実施計画

(PO) 案を検討した。プロジェクト初期の段階で、次のものが JICA プロジェクトのプレゼンス確保にとって重要となる。

- ・大気環境モニタリングデータの活用、公表
- ・大気環境及び汚染対策評価に関する報告システムの構築
- ・大気汚染対策評価（ゲル地区改善燃料評価、ボイラ集合化、火力発電所対策、移動発生源対策など）
- ・セミナー・シンポジウムの開催・発信

(9) 本技プロ実施上の留意点

1) 本技プロへのバックアップ体制

本技プロはさまざまな専門分野の技術移転に加え、モンゴル側政府の上級職員や環境大臣などの為政者、国家大気汚染低減委員会事務局、CAF などと対話を行うことが重要である。また、制度構築のために市長令や政令の発行、組織間の合意文書などを具体的に積み上げる必要がある。こうした活動を可能とするためには、本技プロ専門家総括の高い資質に加えて、短期専門家派遣を通じた日本の行政官の支援、JICA モンゴル事務所、本部による支援、国際協力専門員の活用が欠かせない。

2) 研修活動、研修事業の活用

フェーズ1では、技プロの活動の一部としての本邦研修実施に加えて、課題別研修事業〔自動車排ガス研修（当時 JICA 大阪、現在 JICA 関西）〕などを併せて活用した。これらの本邦研修は、本技プロ実施に非常に有益に働いた。JICA モンゴル事務所が、こうした関連研修コースの枠を獲得し、研修員の人選にあたり本技プロ専門家による推薦というプロセスを組み込むことで、大きな相乗効果が期待できる。

3) JICA 関連案件との連携

エネルギー分野や都市開発分野における政策転換や事業は、さまざまな経路を通じて、大気汚染物質の排出状況と市民への暴露に大きな影響を与える。クリーンコール開発調査、都市整備インフラ関連分野の協力案件において、大気汚染対策としての意味合いが生まれることも想定されるので、これらと密接に情報・意見交換を行い、本技プロ・フェーズ2との相乗効果をねらうべきである。本部においても、UB 市都市機能強化プログラムにおける関連案件相互の担当者レベルでの情報交換を促進すべきである。さらに、ツーストップローンや、環境プログラム無償案件との連携も重要である。

4) 機材調達

本技プロでは、大気環境モニタリングネットワーク構築、QA/QC（精度管理／精度保証）能力の強化、PM10、PM2.5 の組成分析などで、専門性の高い機材を調達する予定である。適切な仕様の機材が、適切なタイミングで投入されることは、プロジェクトの実施において極めて重要である。フェーズ1 中間レビューでは、機材の調達の遅れがプロジェクト実施に大きな影響を与えたとの指摘がなされた。今回はこうした失敗を繰り返さないことが肝要である。

付 属 資 料

1. ワークショップ資料
2. PDM 和文 Ver. 0 (2013 年 6 月 14 日)
3. M/M (2013 年 6 月 14 日)
4. 案件説明資料 (英文)
5. R/D (2013 年 9 月 24 日)
6. 世銀 UBCAP/JICA フェーズ 2 の連携協調に関するメール



**CAPACITY DEVELOPMENT
PROJECT FOR AIR POLLUTION
CONTROL
IN ULAANBAATAR CITY PHASE2**

**‘Capacity Development Project for Air Pollution Control
in Ulaanbaatar City Phase2’**

Detailed Planning Survey Workshop

Date: 11th June, 2013, 10:00~12:00

Accommodation: Khangarid Building 14th Floor Meeting Room A

Program

1. Greeting (Vice Mayor of Ulaanbaatar City, and Leader of JICA’s Detailed Planning Survey Team) (10minutes×2)
2. Explanation of Project Basic Ideas, Implementation Organization and Schedule (15minutes)
3. Explanation of Project Activities and Responsible Organizations (20minutes)
4. Q&A (45minutes)
5. Closing (Director of AQDCC)

Invited Agencies

- C/P: Air Quality Department of the Capital City (AQDCC)
- C/P-WG: National Committee for Air Pollution Reduction, Ministry of Nature, Environment and Green Development, Clean Air Foundation, Ministry of Energy, Ministry of Construction and Urban Development, Ministry of Road and Transportation, Ministry of Mining, National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM), Capital City Government (Strategic Policy and Planning Department of the Mayor’s Office, Engineering Facilities Department, Inspection Agency, Heating Stoves Utilization Department, Nature, Environment and Green Development Department, Traffic Police Department, Road Department, Public Transportation Department), Petroleum Authority of Mongolia, Power Plants No.2, Power Plants No.3, Power Plants No.4, National University of Mongolia, Mongolian University of Science and Technology

**ULAANBAATAR CITY AIR POLLUTION CONTROL CAPACITY DEVELOPMENT
(PHASE 2)**

DETAILED PLANNING SURVEY WORKSHOP

11 June, 2013

No.	NAME	ORGANIZATION
1	T. BATERDENE	Vice Mayor of UB city in charge of Ecology and Green Development
2	Ch. BATSAIKHAN	Air Duality Department of Capital City (AQDCC)
3	KH. GALYMBEK	Air Duality Department of Capital City (AQDCC)
4	N. ORKHON	Air Duality Department of Capital City (AQDCC)
5	A. TSEEPIL	Ministry of Nature, Environment and Green Development (MNEGD)
6	S. ENKHMAA	National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)
7	M.ENKHTUVSHIN	Power Plant No.2
8	J.TSEYEN-OIDOV	Mongolian University of Science and Technology -Energy Saving university
9	B.BARKHASRAGCHAA	CLEM
10	TS. NYAMDORJ	Inspection Agency of Capital City
11	S.BOLDSAIKHAN	Power Plant No.3
12	SH.NYAMDAAVAA	National Air Quality Office
13	CH. BATBOLD	Road Police Agency
14	G. GALBADRAKH	Power plant No. 4
15	G. TUVSHINJARGAL	UB City Mayor's Office Strategic Policy and Planning Department
16	CH. BADAMKHAND	Transportation Agency of Ulaanbaatar city
17	CH. BATBAYAR	Ministry of Road and Transportation
18	P.MUNKHBAT	Ministry of Road and Transportation
19	G. BOLORMAA	Nature, Environment and Green Development Department of Capital City
20	E. DONDMAA	Ministry of Construction and Urban Development
21	G. BAYARSAIKHAN	Clean Air Foundation
22	KH. MYAGMARJAB	Heating Stove Utilization Department (HSUD)
23	R. MYAGMAR	National Air Pollution Reduction Committee of Mongolia
24	E. TUVSHINTUR	National Air Pollution Reduction Committee of Mongolia
25	B. ANUJIN	UB City Mayor's Office Project and Coordinating Department
26	D. MUNKHZUL	UBCAP project of World Bank
27	TS. ARIUNTUYA	UBCAP project of World Bank
28	G.SODGEREL	JICA- Mongolia office
29	G.BULGAN	JICA- Mongolia office
30	KEIKO KANEDA	JICA- Mongolia office
31	J. BATBAYAR	National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)
32	B. BATSUKH	UB City Mayor's Office Engineering Facilities Department
33	S. BAYAR-ULGII	UB City Mayor's Office Engineering Facilities Department
34	OTGONBAATAR	Project, coordinating Department

JICAウランバートル市大気汚染対策 能力強化プロジェクトフェーズ2 詳細計画策定調査

プロジェクト活動案と各機関の役割分担

2013年6月11日
詳細計画策定調査団

1

調査目的と今後のスケジュール

調査目的

大気汚染対策能力強化プロジェクトのフェーズ2
に関する計画を策定する。

今後のスケジュール

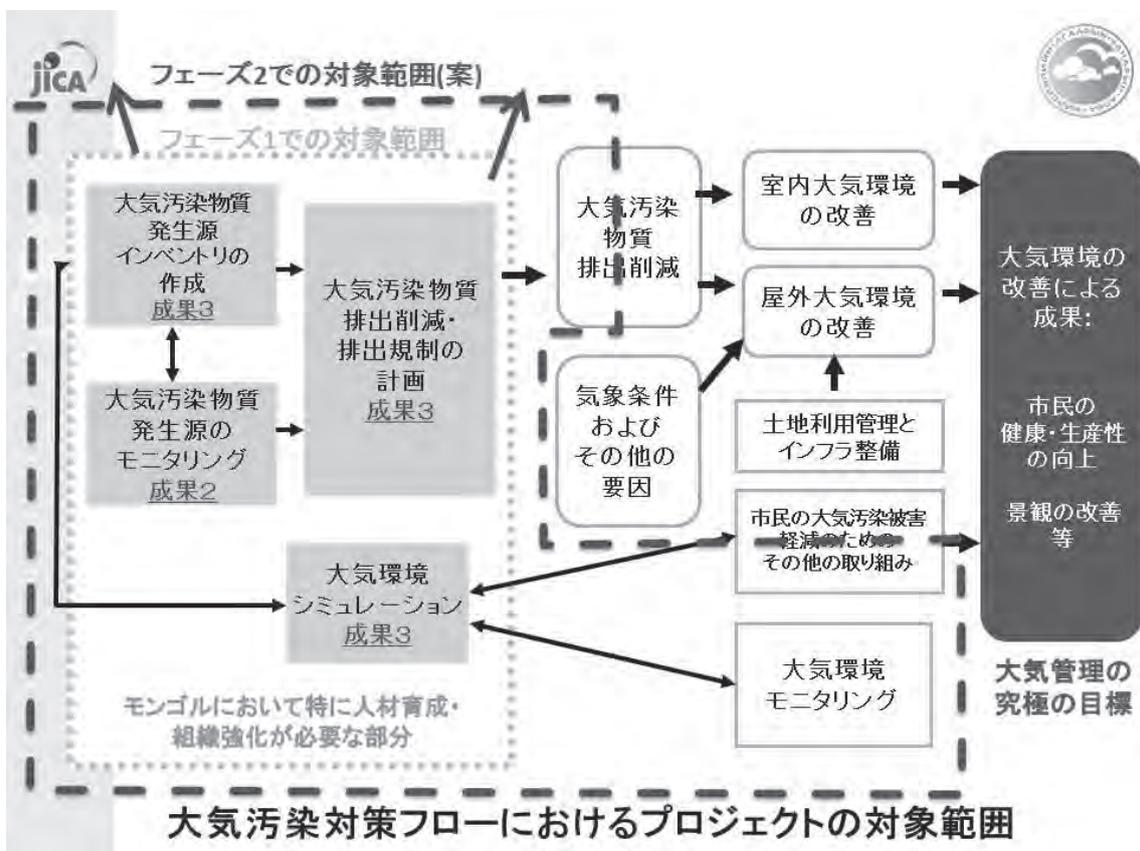
- 役割分担の決定
2013年6～7月
- Record of Discussion (R/D) 締結
2013年8～9月
- Inception Report (C/R)
2013年11月(フェーズ2プロジェクト開始)

2

調査団メンバー

	氏名	分野
1	井黒 伸宏	総括
2	山田 泰造	環境管理
3	前島 幸司	協力企画
4	田畑 亨	大気汚染/評価分析
5	越智 俊治	大気環境モニタリング/排ガス測定

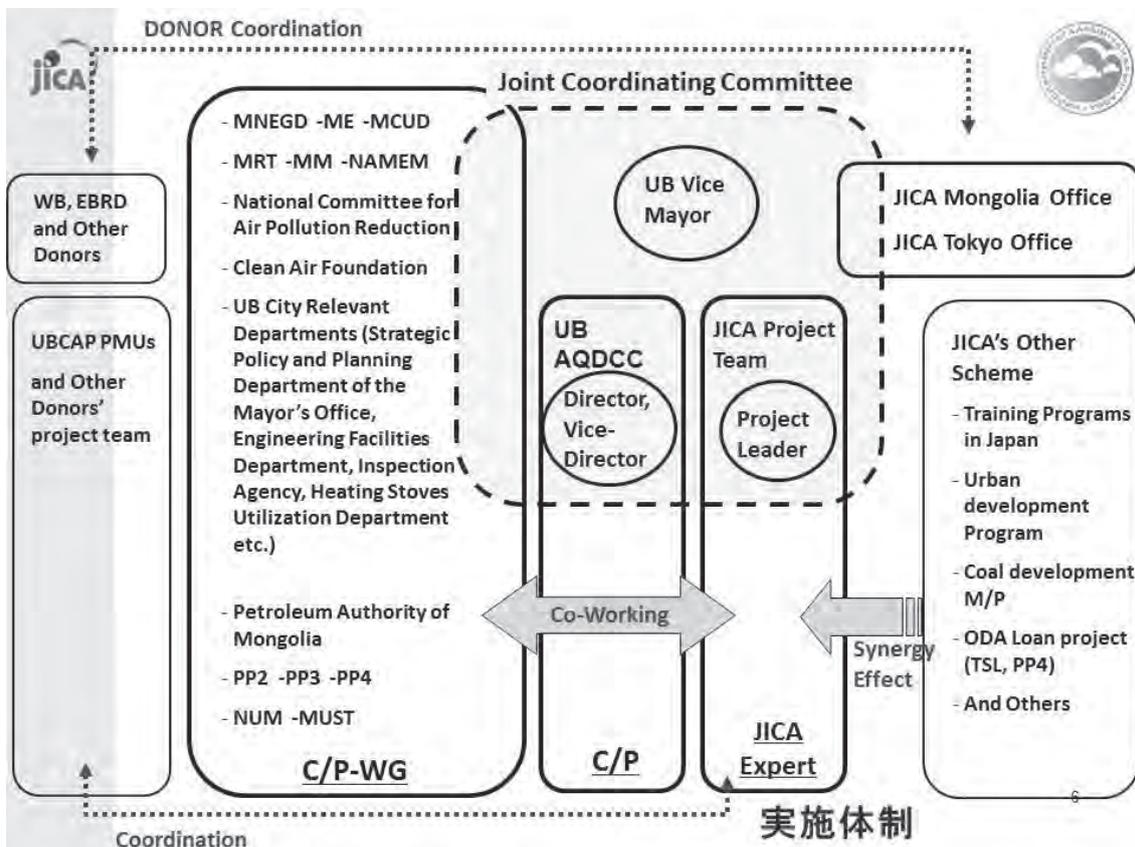
3

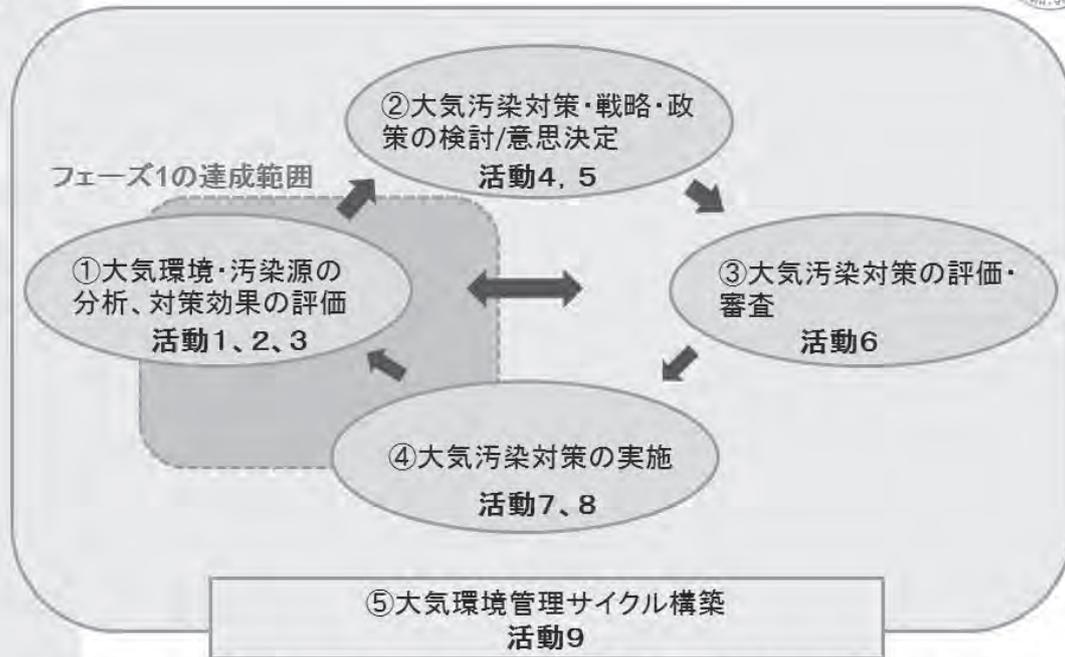


プロジェクトの概要

- 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
- 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と組織体制構築を重視しつつ、ウランバートル市の大気汚染対策能力が強化される。
- プロジェクト期間** 2013年11月～2017年5月(3年6ヶ月)
- 主要 C/P** ウランバートル市大気質庁 及び C/P-WG

5





UB市で望まれる大気環境管理サイクル⁷

①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価 活動1：排出源モニタリング

	活動内容	担当機関
固定発生源モニタリング	1-1 専門機関(AQDCC、NAMEM)が自立的に排ガス測定を行う。 1-2 ボイラ登録制度の排ガス測定義務に必要とされる排ガス測定能力の構築を図る。 1-3 火力発電所における排ガス測定能力強化を図る。 1-4 ボイラ監査のためのプロトコルを作成する。	・AQDCC ・NAMEM ・火力発電所 ・監査官庁
移動発生源モニタリング	1-5 自動車排ガスのための車載計を導入し、モンゴルにあった測定方法を測定マニュアルとしてまとめる。 1-6 自動車排ガスの理論と機材に関する研修を行う。 1-7 車載計を用いて、自動車の自立的な排ガス測定を開始する。	・NAMEM ・AQDCC ・自動車道路関連部局
その他面的発生源モニタリング	1-8 灰捨て場、道路粉じん等に関するモニタリング体制を構築する。	・AQDCC ・NAMEM ・火力発電所
大気汚染対策評価への活用	1-9 大気汚染対策効果を排ガス測定により把握する。	・自動車道路関連部局



成果1：排出源モニタリング能力が強化される。

①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価
活動2：大気環境モニタリング

	活動内容	担当機関
大気環境モニタリングネットワーク構築	2-1 既存の大気モニタリング局における機材の稼働状況を調査する。 2-2 AQDCCの大気環境モニタリングのリハビリを行う。 2-3 NAMEMのQA/QC(精度管理/精度保証)の能力強化を行う。 2-4 AQDCCとNAMEMの統合大気環境モニタリング情報ネットワークを構築する。 2-5 機材の維持、保守体制を構築する。 2-6 将来的なモニタリング局配置計画を策定する。	・AQDCC ・NAMEM
PM10及びPM2.5測定・成分分析	2-7 AQDCCとNAMEMのPM10とPM2.5の大気環境濃度測定に関する能力構築を行う。 2-8 NAMEMのPM10とPM2.5の成分分析能力構築を行い、AQDCCへの研修も実施する。 2-9 必要なマニュアルやSOPを整備する。	・NAMEM ・AQDCC ・モンゴル国立大学

成果2：大気環境モニタリング能力が強化される。

9

①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価
活動3(1)：発生源インベントリ、シミュレーション

	活動内容	担当機関
発生源インベントリ/シミュレーションの自律的更新	3-1 発生源インベントリの更新計画を策定する。 3-2 排ガス測定データ、ボイラ登録データ、自動車登録データ、統計データ等を用いて発生源インベントリを更新する。 3-3 大気環境データと発生源インベントリに関する基礎解析を実施する。その解析方法をガイドラインとしてまとめる。 3-4 更新された発生源インベントリ、大気環境データ等を用いて、SO ₂ 、CO、NO _x シミュレーションモデルを構築し、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。	・NAMEM ・AQDCC ・エネルギー省 ・自動車道路関連部局 ・火力発電所 ・C/P-WG

成果3：大気環境及び発生源の評価分析能力が強化される。

10

①大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価 活動3(2):発生源インベントリ、シミュレーション



	活動内容	担当機関
PM10の測定値と計算値の乖離評価	3-5 更新された発生源インベントリに基づき、SO ₂ 、NO _x 等の二次粒子を考慮したPM10シミュレーションモデルを再構築する。 3-6 ウランバートル市におけるPM10の発生メカニズムを調査する。 3-7 更新した発生源インベントリ、二次粒子等を考慮して、シミュレーションによりPM10発生源を特定する。	・NAMEM ・AQDCC ・C/P-WG ・モンゴル国立大学
大気汚染対策案の評価への活用	3-8 PM10及び環境基準を達成していないその他汚染物質について、モンゴルと日本人専門家との協議を通じて、大気汚染対策案を策定する。 3-9 これらの対策案を、発生源インベントリ、シミュレーションモデル、大気環境データを用いて評価する。	・NAMEM ・AQDCC ・鉱物省 ・石油庁 ・C/P-WG

成果3:大気環境及び発生源の評価分析能力が強化される。

11

②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定 活動4:意思決定プロセス改善



	活動内容	担当機関
意思決定プロセス改善	4-1 意思決定プロセスに専門機関(AQDCC、NAMEM等)の技術的な知見が使われる。 4-2 AQDCCとNAMEMは、定期的な大気環境管理報告を作成し、意思決定者への報告体制を強化する。 4-3 C/P及びC/P-WGのメンバが本邦研修及び現地セミナーにより、大気環境行政における制度比較等を行う。 4-4 AQDCCとNAMEMは、意思決定者に対し、大気汚染対策に関する技術的アドバイスを行う。	・AQDCC ・NAMEM ・国家大気汚染低減委員会 ・関連省庁(自然環境グリーン開発省、エネルギー省など) ・C/P-WG

成果4:大気質庁及び関係機関による技術的な検討が活用されることによって、大気汚染対策に係る意思決定プロセスが改善する。

12

②大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定 活動5:大気情報の公開、啓発活動及び警報システム

	活動内容	担当機関
大気情報の公開、啓発活動及び警報システム	5-1 大気環境モニタリングネットワークの運用により、大気環境情報の公表・警報を行う。 5-2 AQDCCとC/P-WGが、市民向け啓発活動を実施する。 5-3 AQDCCの大気汚染に関する市民への対応能力を強化する(苦情処理など)。 5-4 AQDCCとC/P-WGが大気汚染状況及びプロジェクトの内容を紹介する専門家向け啓発セミナー及びシンポジウムを実施する。 5-5 ニュースレターの作成、新聞記事への投稿、及びマスメディアを通じて、プロジェクトの内容を発信する。	・AQDCC ・NAMEM ・国家大気汚染低減委員会 ・C/P-WG

成果5:大気質庁及び関係機関が一般市民に対する大気汚染に対する啓発及び警報することができる。

13

③大気汚染対策の評価・審査 活動6:大気汚染対策の評価・審査

	活動内容	担当機関
大気汚染対策の評価・審査	6-1 CAF及び関連機関における大気汚染対策案件の審査状況を確認する。 6-2 大気環境関連案件の審査ガイドラインを作成し、活用する。 6-3 審査のプロセスにAQDCC、NAMEM、及び有識者の技術的知見を活用する。	・自然環境グリーン開発省 ・CAF ・AQDCC ・NAMEM ・有識者(大学等) ・C/P-WG

成果6:大気汚染対策実施案に係る評価・審査能力が強化される。

14

③大気汚染対策の実施

活動7: 排出源の規制及び管理能力の向上

	活動内容	担当機関
ボイラ登録制度の完全実施	7-1 全ての対象ボイラを登録し、排ガス測定義務化を開始する。 7-2 策定した測定プロトコルに基づきボイラ監査を行い、HOBのMNS排出基準の遵守状況を確認する。 7-3 要件を満たしたボイラに利用許可(もしくは優良ボイラ認定)を出す。	・AQDCC ・UB市の熱供給公社 ・監査官庁(UBエンジニアリング施設局、内部監査官庁など) ・関連省庁(エネルギー省など) ・UB市戦略政策計画課
MNSの改訂提案	7-4 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。	・NAMEM ・監査官庁 ・モンゴル科学技術大学 ・C/P-WG
移動発生源及びその他発生源への対処	7-5 移動発生源及びその他発生源に対する規制等の対処方法を検討する。	・NAMEM ・AQDCC ・自動車道路関連部局 ・石油庁 ・建設都市開発省 ・UB市戦略政策計画課 ・C/P-WG



成果7: 大気質庁、関係機関による排出源の規制及び管理能力が強化される。

15

④大気汚染対策の実施

活動8: 事業者における大気汚染対策の喚起

	活動内容	担当機関
事業者における大気汚染対策の喚起	8-1 JICA専門家が事業者(火力発電所、HOB、工業、その他)の大気汚染対策策定を支援する。 8-2 第4、第3、第2火力発電所(燃焼施設及び焼却灰捨て場)の汚染源モニタリングを強化し、大気汚染対策案を検討する。 8-3 自動車及びその他大気汚染排出事業者による大気汚染対策を支援する。	・火力発電所 ・UB市戦略政策計画課 ・AQDCC ・NAMEM ・C/P-WG



成果8: 大気質庁及び関係機関によって、主要な大気汚染物質発生源の事業者側による対策が喚起される。

16

⑤大気環境管理サイクル構築
活動9:大気環境管理サイクル構築

	活動内容	担当機関
大気環境管理 サイクル構築	9-1 発生源インベントリ、シミュレーションに関する専門機関(AQDCC、NAMEM)の役割について協定を締結する。 9-2 AQDCCとNAMEMが統合大気環境モニタリングネットワークに関する協調体制を構築する。 9-3 専門機関と国家大気汚染低減委員会の協調体制を構築する。 9-4 専門機関とCAFの協調体制を構築する。 専門機関と排出源監査に係る関連機関の協調体制を構築する。 9-5 ウランバートル市と火力発電所の協調体制を構築する。	・AQDCC ・NAMEM ・国家大気汚染低減委員会 ・CAF ・監査機関 ・火力発電所 ・C/P-WG



成果9:成果1～8に係る組織体制が構築される。

ご静聴ありがとうございました。

プロジェクト名: モンゴル国「ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクトフェーズ2」
 ターゲットグループ: ウランバートル市 AQDCC、C/P-WG 参加機関及び事業者
 実施機関: ウランバートル市 AQDCC、C/P-WG

実施期間: 2013年11月～2017年5月(3年6ヶ月)
 プロジェクト対象地域: ウランバートル市

プロジェクト要約 Narrative Summary	指標 Objectively Verifiable Indicators	入手手段 Means of Verification	外部条件 Important Assumptions
上位目標: Overall Goal 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	1.150 から約 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および大きな影響を及ぼす主要な発生源が管理され排出基準を遵守する。	1. 排出基準遵守状況に関する聞き取り調査	
プロジェクト目標: Project Purpose ウランバートル市と他の関係機関の人材育成と組織体制構築を重視しつつ、ウランバートル市の大気汚染対策能力が強化される。	1. AQDCC が、他の関係機関と協力して、プロジェクト期間中に3回、発生源インベントリ結果、大気環境データ評価結果及び排ガス測定結果を含む年次報告を作成し、報告する。 2. 専門機関からの技術的アドバイスにより、意思決定機関で少なくとも15件以上の大気汚染対策案が審査される。 3. 大気環境管理サイクルに必要な組織間協定が少なくとも4件締結される。	1. 年間大気管理報告書 2. 国家大気汚染低減委員会などの意思決定機関との協議のため、専門機関から提出された協議資料 3. 市長令、組織間連携協定などの公式文書 4. プロジェクト報告書	1. モンゴル国の新開発中期目標プログラムなどの国家重点事業プログラムの中で、大気汚染対策のプライオリティが維持される。
成果: Outputs 《大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価》			1. 国家大気汚染低減委員会、CAF 及び専門機関 (AQDCC、NAMEM) 等の意思決定メカニズムについて、大気環境管理のための法的や政治的な枠組みがプロジェクト期間中に維持される。
1. 排出源モニタリング能力が強化される。	1. プロジェクト実施期間中に少なくとも25回の固定発生源の排ガス測定が実施される。 2. プロジェクト実施期間中に車載計を用いて少なくとも20台の自動車排ガス測定が実施される。 3. ボイラ監査測定プロトコルを用いて、対象ボイラのXX%でボイラ監査が実施される。	1. 排ガス測定報告書 2. ボイラ監査のための排ガス測定プロトコル 3. プロジェクト報告書 4. ボイラ登録データベース	
2. 大気環境モニタリング能力が強化される。	1. 大気環境モニタリングの年間8760時間に対して、6000時間以上の有効データが取得される。 2. 大気環境モニタリングネットワークの確定データを用いて、少なくとも月報18回及び年報2回が報告される。 3. PM10とPM2.5のサンプリングと成分分析が少なくとも20回実施され、調査結果が関係機関に共有される。	1. 大気環境モニタリングの月報及び年報 2. プロジェクト報告書	
3. 大気環境及び発生源の評価分析能力が強化される。	1. ボイラや自動車の排ガス測定結果、ボイラ登録データ、統計データ等に基づき既存の発生源インベントリが少なくとも2回更新される。 2. 更新された発生源インベントリ及びシミュレーションモデルに基づき、プロジェクト期間中に大気汚染構造が少なくとも2回評価される。 3. PM10のシミュレーション、PM10及びPM2.5の大気環境データと成分分析に基づき、PM10の対策案が策定され、PM10及びPM2.5の大気環境モニタリング方法論が更新される。	1. プロジェクト報告書 2. AQDCC及びNAMEMの大気環境管理報告書	
《大気汚染対策・戦略・政策の検討／意思決定》			
4. AQDCC 及び関係機関による技術的な検討が活用されることによって、大気汚染対策に係る意思決定プロセスが改善する。	1. プロジェクトの終了までに、意思決定機関に対して少なくとも3回の大気環境管理報告がなされる。 2. 意思決定機関と専門機関との技術協議会が少なくともプロジェクト期間中に3回実施される。	1. 会議事録 2. プロジェクト報告書	

<p>5. AQDCC 及び関係機関が一般市民に対する大気汚染に対する啓発及び警報することができる。</p>	<p>1.環境モニタリング結果の公表システムの運用が開始される。 2. 確定された大気環境モニタリングデータが遅くとも2016年までに毎月公表される。 3. 啓発セミナーとシンポジウムがプロジェクト期間中に少なくとも3回実施される。 4. AQDCC 及び NAMEM のホームページアクセス数が、プロジェクト第1年次と比べて、プロジェクト終了時に30%以上増加する。</p>	<p>1. セミナー及びシンポジウムの協議議事録 2. プロジェクト報告書 3. AQDCC 及び NAMEM のホームページ</p>	
<p>《大気汚染対策の評価・審査》 6. 大気汚染対策実施案に係る評価・審査能力が強化される。</p>	<p>1. CAF の大気汚染対策に有効な関連案件のうち少なくともXX%が、作成される技術評価ガイドラインにより評価される。</p>	<p>1. CAF オペレーション報告書</p>	
<p>《大気汚染対策の実施》 7. AQDCC、関係機関による排出源の規制及び管理能力が強化される。</p>	<p>1. プロジェクト終了時にボイラ MNS 排出基準の達成率がXX%改善する。 2. 移動発生源及びその他の発生源に対する規制等を含む大気防止対策が関連機関から少なくとも3件提案される。</p>	<p>1. ボイラ登録データベース 2. プロジェクト報告書</p>	
<p>8. AQDCC 及び関係機関によって、主要な大気汚染物質発生源の事業者側による対策が喚起される。</p>	<p>1. 事業者(火力発電所、HOB、工業、その他)の大気汚染対策を策定に向けて、JICA 専門家による技術的アドバイスが少なくとも10件以上実施される。 2. 火力発電所、自動車及びその他発生源に関する大気汚染対策が少なくとも5件提案される。</p>	<p>1. JICA 専門家及び事業者の大気汚染対策策定のための協議議事録 2. プロジェクト報告書</p>	
<p>《大気環境管理サイクル構築》 9. 成果1～8に係る組織体制が構築される。</p>	<p>1. 大気環境管理に関する組織連携のため、市長令、政令、法改正、協定文書などの公式文書が少なくともXX回公表される。</p>	<p>1. プロジェクト報告書 2. 公式文書</p>	

活動: Activities	投入 Inputs		
<p>【大気環境・汚染源の分析、対策効果の評価】</p> <p>活動1: 排出源モニタリング</p> <p>【固定発生源モニタリング】</p> <p>1-1 専門機関(AQDCC、NAMEM)が自立的に排ガス測定を行う。</p> <p>1-2 ボイラ登録制度の排ガス測定義務に必要なとされる排ガス測定能力の構築を図る。</p> <p>1-3 火力発電所における排ガス測定能力強化を図る。</p> <p>1-4 ボイラ監査のためのプロトコルを作成する。</p> <p>【移動発生源モニタリング】</p> <p>1-5 自動車排ガスのための車載計を導入し、モンゴルにあった測定方法を測定マニュアルとしてまとめる。</p> <p>1-6 自動車排ガスの理論と機材に関する研修を行う。</p> <p>1-7 車載計を用いて、自動車の自立的な排ガス測定を開始する。</p> <p>【その他面的発生源モニタリング】</p> <p>1-8 灰捨て場、道路粉じん等に関するモニタリング体制を構築する。</p> <p>【大気汚染対策評価への活用】</p> <p>1-9 大気汚染対策効果を排ガス測定により把握する。</p> <p>活動2: 大気環境モニタリング</p> <p>【大気環境モニタリングネットワーク構築】</p> <p>2-1 既存の大気モニタリング局における機材の稼働状況を調査する。</p> <p>2-2 AQDCCの大気環境モニタリングのリハビリを行う。</p> <p>2-3 NAMEMのQA/QC(精度管理/精度保証)の能力強化を行う。</p> <p>2-4 AQDCCとNAMEMの統合大気環境モニタリング情報ネットワークを構築する。</p> <p>2-5 機材の維持、保守体制を構築する。</p> <p>2-6 将来的なモニタリング局配置計画を策定する。</p> <p>2-7 モニタリングネットワークに関する必要なマニュアルを作成する。</p> <p>【PM10及びPM2.5測定・成分分析】</p> <p>2-8 AQDCCとNAMEMのPM10とPM2.5の大気環境濃度測定に関する能力構築を行う。</p> <p>2-9 NAMEMのPM10とPM2.5の成分分析能力構築を行い、AQDCCへの研修も実施する。</p> <p>2-10 PM10及びPM2.5測定・成分分析に関する必要なマニュアルやSOPを整備する。</p>	<p>日本側</p> <p>1. 専門家(必要分野)</p> <p>(1)総括(大気汚染対策)</p> <p>(2)大気汚染対策計画・政策</p> <p>(3)固定発生源排出ガス測定</p> <p>(4)火力発電所排出ガス測定及び対策</p> <p>(5)自動車排出ガス測定</p> <p>(6)その他発生源モニタリング</p> <p>(7)大気環境モニタリング</p> <p>(8)大気環境データ解析</p> <p>(9)PM10及びPM2.5測定及び分析</p> <p>(10)発生源インベントリ(固定、移動、その他)</p> <p>(11)拡散シミュレーションモデル</p> <p>(12)ボイラ登録制度</p> <p>(13)大気汚染対策評価</p> <p>(14)クリーンコール技術</p> <p>(15)啓蒙活動</p> <p>(16)業務調整</p> <p>2. 研修</p> <p>(1)ワークショップ・セミナーの実施</p> <p>(2)本邦研修(3回)</p> <p>3. 機材供与</p> <p>(1)X</p> <p>(2)X</p> <p>4. ローカルコスト</p> <p>(1)プロジェクト事務職員(事務員、通訳)の person 費</p> <p>(2)日本人専門家の活動に必要な経費</p> <p>(3)XXのための委託調査費</p>	<p>モンゴル側</p> <p>1. カウンターパート</p> <p>(1)左記の日本人専門家の分野に応じた職員</p> <p>2. 施設</p> <p>(1)プロジェクト事務所(家具、インターネット込み)</p> <p>(2)ラボラトリー</p> <p>3. ローカルコスト</p> <p>(1)カウンターパートの person 費・交通費・宿泊費</p> <p>(2)プロジェクト運営管理費</p>	<p>1. C/P及びC/P-WGの離職、異動あるいは退職が頻繁に生じない。</p>
<p>活動3: 発生源インベントリ/シミュレーション</p> <p>【発生源インベントリ/シミュレーションの自律的更新】</p> <p>3-1 発生源インベントリの更新計画を策定する。</p> <p>3-2 排ガス測定データ、ボイラ登録データ、自動車登録データ、統計データ等を用いて発生源インベントリを更新する。</p> <p>3-3 大気環境データと発生源インベントリに関する基礎解析を実施する。その解析方法をガイドラインとしてまとめる。</p> <p>3-4 更新された発生源インベントリ、大気環境データ等を用いて、SO₂、CO、NO_xシミュレーションモデルを構築し、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。</p> <p>【PM10の測定値と計算値の乖離評価】</p> <p>3-5 更新された発生源インベントリに基づき、SO₂、NO_x等の二次粒子を考慮したPM10シミュレーションモデルを再構築する。</p> <p>3-6 ウランバートル市におけるPM10の発生メカニズムを調査する。</p> <p>3-7 更新した発生源インベントリ、二次粒子等を考慮して、シミュレーションによりPM10発生源を特定する。</p> <p>【大気汚染対策案の評価への活用】</p> <p>3-8 PM10及び環境基準を達成していないその他汚染物質について、モンゴルとJICA専門家との協議を通じて、大気汚染対策案を策定する。</p> <p>3-9 これらの対策案を、発生源インベントリ、シミュレーションモデル、大気環境データを用いて評価する。</p>			
<p>【大気汚染対策・戦略・政策の検討/意思決定】</p> <p>活動4: 意思決定プロセス改善</p> <p>4-1 意思決定プロセスに専門機関(AQDCC、NAMEM等)の技術的な知見が使われる。</p> <p>4-2 AQDCCとNAMEMは、定期的な大気環境管理報告を作成し、意思決定者への報告体制を強化する。</p> <p>4-3 C/P及びC/P-WGのメンバが本邦研修及び現地セミナーにより、大気環境行政における制度比較等を行う。</p> <p>4-4 AQDCCとNAMEMは、意思決定者に対し、大気汚染対策に関する技術的アドバイスを行う。</p> <p>活動5: 大気情報の公開、啓発活動及び警報システム</p>			

<p>5-1 大気環境モニタリングネットワークの運用により、大気環境情報の公表・警報を行う。</p> <p>5-2 AQDCC と C/P-WG が、市民向け啓発活動を実施する。</p> <p>5-3 AQDCC の大気汚染に関する市民への対応能力を強化する(苦情処理など)。</p> <p>5-4 AQDCC と C/P-WG が大気汚染状況及びプロジェクトの内容を紹介する専門家向け啓発セミナー及びシンポジウムを実施する。</p> <p>5-5 ニュースレター作成、新聞記事への投稿、及びマスメディアを通じて、プロジェクトの内容を発信する。</p>		<p>前提条件: Pre-conditions 1. AQDCC 及び NAMEM における機材の受け入れに必要な適切な施設が準備される。</p>
<p>《大気汚染対策の評価・審査》 活動6: 大気汚染対策の評価・審査</p> <p>6-1 CAF 及び関連機関における大気汚染対策案件の審査状況を確認する。</p> <p>6-2 大気環境関連案件の審査ガイドラインを作成し、活用する。</p> <p>6-3 審査のプロセスに AQDCC、NAMEM 及び有識者の技術的知見を活用する。</p>		
<p>《大気汚染対策の実施》</p> <p>活動7: 排出源の規制及び管理能力の向上 【ボイラ登録制度の完全実施】</p> <p>7-1 全ての対象ボイラを登録し、排ガス測定義務化を開始する。</p> <p>7-2 策定した測定プロトコルに基づきボイラ監査を行い、HOB の MNS 排出基準の遵守状況を確認する。</p> <p>7-3 要件を満たしたボイラに利用許可(もしくは優良ボイラ認定)を出す。 【MNS の改訂提案】</p> <p>7-4 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。 【移動発生源及びその他発生源への対処】</p> <p>7-5 移動発生源及びその他発生源に対する規制等の対処方法を検討する。</p> <p>活動8: 事業者における大気汚染対策の喚起</p> <p>8-1 JICA 専門家が事業者(火力発電所、HOB、工業、その他)の大気汚染対策策定を支援する。</p> <p>8-2 第4、第3、第2火力発電所(燃焼施設及び焼却灰捨て場)の汚染源モニタリングを強化し、大気汚染対策案を検討する。</p> <p>8-3 自動車及びその他大気汚染排出事業者による大気汚染対策を支援する。</p>		
<p>《大気環境管理サイクル組織体制構築》 活動9: 大気環境管理サイクル組織体制構築</p> <p>9-1 発生源インベントリ、シミュレーションに関する専門機関(AQDCC、NAMEM)の役割について協定を締結する。</p> <p>9-2 AQDCC と NAMEM が統合大気環境モニタリングネットワークに関する協調体制を構築する。</p> <p>9-3 専門機関と国家大気汚染低減委員会の協調体制を構築する。</p> <p>9-4 専門機関と CAF の協調体制を構築する。</p> <p>9-5 専門機関と排出源監査に係る関連機関の協調体制を構築する。</p> <p>9-6 ウランバートル市と火力発電所の協調体制を構築する。</p>		

C/P: カウンターパート
C/P-WG: カウンターパート・ワーキンググループ
AQDCC: ウランバートル市大気質庁
NAMEM: 国家気象環境モニタリング庁
CAF: クリーンエアファンド
HOB: ヒートオンリーボイラ

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
THE JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
MONGOLIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR
'CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR AIR POLLUTION
CONTROL IN ULAANBAATAR CITY PHASE2' IN MONGOLIA**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Nobuhiro Ikuro to Ulaanbaatar City in Mongolia from June 5 to June 14, 2013 for the purpose of preparation of the technical cooperation regarding "Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase2" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Mongolia, the Team exchanged their views and had a series of meetings for the purpose of working out the framework and contents of the Project with authorities concerned of Mongolia (hereinafter referred to as "the Mongolian Side").

As a result of the meetings, both sides came to understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Ulaanbaatar City, June 14, 2013



Mr. Nobuhiro Ikuro
Leader of Detailed Planning Survey
Team,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Mr. Togooch Bat-Erdene
Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge
of Ecology and Green Development,
Mongolia



Mr. Danzannorov Boldbaatar
Director-General,
Department of Economic Cooperation,
Loan and Aid Policy,
Ministry of Economic Development
Mongolia

ATTACHED DOCUMENT

1. Draft of Record of Discussions

A draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”), which stipulates the Project Description as shown in Appendix_MM-I, will be finalized and signed by JICA Mongolia Office and authorities concerned of Mongolia after the approval of implementation of the Project by JICA Headquarters and Ulaanbaatar City respectively.

The Team explained that the Minutes of Meetings was a technical document to inscroll meeting results between the Team and the Mongolian Side as a preparation process to finalize R/D.

2. Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO)

The Team explained that the Project Design Matrix (hereinafter referred to as “PDM”) is commonly used in Japanese technical cooperation in order to manage and implement projects efficiently and effectively. It will also be used as a reference for monitoring and evaluating the Project.

As a result of meetings, both sides agreed to apply the tentative PDM as shown in Appendix_MM-II to the Project. Although ‘Objectively Verifiable Indicators’ in PDM were discussed and tentatively agreed, those will be incorporated at the time of signing R/D. Plan of Operation (hereinafter referred to as “PO”) based on the PDM is shown in Appendix_MM-III.

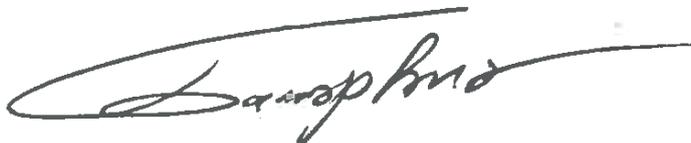
The PDM and PO is to be flexibly revised according to the progress and achievements of the Project, upon approval by Joint Coordinating Committee (JCC), which will be established in order to facilitate inter-organizational coordination in the Project.

3. Project Implementing Agency

Both sides agreed that the participating agencies to the Counterpart Working Group (hereinafter referred to as “C/P-WG”) as shown in Appendix_MM-IV and organization chart of the Project will be arranged based on Appendix_MM-V. Also the both sides agreed that the AQDCC will obtain the list of the members with names and will submit it to JICA Mongolia Office by the inception of the Project.

4. C/P and C/P-WG workshop

The C/P and C/P-WG workshop chaired by Mr. Bat-Erdene, Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge of Ecology and Green Development, was held on June 11, 2013. The workshop members actively discussed and agreed on the project contents including outputs and activities, and responsibilities of C/P and C/P-WG members vis-à-vis each project activity. Appendix_MM-VI shows the Project Activities and Responsible Organizations and Appendix_MM-VII shows workshop information. Major issues raised in the workshop are incorporated in this Minute.



B.V



5. Other relevant Issues

(1) NAQO (National Air Quality Office) requested the Team that Activity2 'Ambient Air Quality Monitoring' should include elaboration of manuals for ambient air quality monitoring network design. This request is taken into account as activity 2-7 "Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated".

(2) Both sides confirmed that 'Devices for Improving Measurement Accuracy for the Integrated Air Quality Monitoring Station' and 'Analysis Equipment for PM10 and PM2.5 Composition' will be provided to NAMEM (National Agency for Meteorology and Environment Monitoring) as inputs of the Project. The Team stressed that NAMEM needs to prepare appropriate two(2) rooms at CLEM (Central Laboratory Environment and Metrology) for those equipment with adequate air-conditioning to control humidity and temperature and with stable power supply. Preparation of such adequate rooms is pre-requisite for the provision of the equipment above said.

(3) Power Plant No.4 expressed a strong interest and willingness to acquire CEMs (Continuous Stack Gas Monitoring System) and asked any possibility of provision by the Project. The Team welcomed their interest and indicated that the Project may provide relevant technical assistance to introduce CEMs including study on equipment installation, required specification and data utilization, however the Project will not include funding for such devices.

(4) Both sides confirmed that the Project and UBCAP (the Ulaanbaatar Clean Air Project) will collaborate each other under leadership of vice mayor of Ulaanbaatar City based on agreements in December 2012. (Appendix_MM-VIII)

Appendix_MM-I	Draft of Record of Discussions
Appendix_MM-II	Tentative Project Design Matrix
Appendix_MM-III	Tentative Plan of Operation
Appendix_MM-IV	Counterpart Working Group
Appendix_MM-V	Project Organization Chart
Appendix_MM-VI	Project Activities and Responsible Organizations
Appendix_MM-VII	Workshop Information
Appendix_MM-VIII	Minutes of Meeting between the Japanese Terminal Evaluation Team and the Authorities Concerned of the Government of Mongolia on the Japanese Technical Cooperation Project for 'Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City'



3.4



**RECORD OF DISCUSSIONS
ON
'CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR AIR POLLUTION
CONTROL IN ULAANBAATAR CITY PHASE2' IN MONGOLIA
AGREED UPON BETWEEN
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
MONGOLIA
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Ulaanbaatar City, (Date), 2013

Mr. Toshinobu Kato
Chief Representative, Mongolia Office,
Japan International Cooperation Agency,
Japan

Mr. Togooch Bat-Erdene
Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge
of Ecology and Green Development,
Mongolia

Mr. Danzannorov Boldbaatar
Director-General,
Department of Economic Cooperation,
Loan and Aid Policy,
Ministry of Economic Development
Mongolia



Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey on ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase2’ (hereinafter referred to as “the Project”) signed on June 14 2013 between authorities concerned of Mongolia and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), JICA held a series of meetings with authorities concerned of Mongolia and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both sides agreed the details of the Project as described in the Appendix_RD-1.

Both sides also agreed that authorities concerned of Mongolia, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Mongolia.

The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Mongolia signed on December 5 2003 (hereinafter referred to as “the Agreement”) and the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and the Note Verbales exchanged on May 31 2013 between the Government of Japan and the Government of Mongolia.

Appendix_RD-1: Project Description

Appendix_RD-2: Minutes of Meetings between the Japanese Detailed Planning Survey Team and Authorities Concerned of the Government of Mongolia on the Japanese Technical Cooperation Project for ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase2’



PROJECT DESCRIPTION

Both sides confirmed that there is no change in the Project Description agreed on in the minutes of meetings on the concerning Detailed Planning Survey on the Project signed on June 14, 2013 (Appendix_RD-2).

I. BACKGROUND

The air pollution at Ulaanbaatar city has been severe especially in the winter time. Major pollutants have been particulate matters including dust, PM10 and PM2.5. According to NAMEM, the highest monthly average value of PM10 ambient concentration showed as much as 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ during the winter in 2011 and all monitoring sites show high concentration of PM10 exceeding the Mongolian ambient air quality standards (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for 24 hours average and 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for yearly average) posing serious health risks on the citizens. Also other parameters such as SO_2 and NO_2 are problematic throughout the year occasionally exceeding the Mongolian air quality standards.

The major emission sources are coal combustion estimated at more than six million tons annually at the old three coal fired power plants (the Power Plant No.4, No3 and No2) for power and heat generation, 180 HOB (heat only boilers), about 1000 small boilers such as CFWHs (Coal Fired Water Heaters), numerous traditional stoves and wall stoves at more than 130,000 families at Ger areas. Mongolia is a coal rich country with limited options for energy sources, heavily dependent on the coal which contains a great amount of water and ash resulting in dust-emitting characteristics. In addition to the coal combustion, increasing automobile emissions, wind-blown dust from ash ponds of the power plants and other fugitive sources are also contributing to the severe air pollution. The total amounts of dust and PM10 emission were estimated at 38,758 tons and 26,529 tons respectively for the year 2011 by the JICA project phase1.

Due to scarcity of credible data and information necessary for air quality analysis, the air pollution structure for PM10 and PM2.5 at the Ulaanbaatar city has not yet been well analyzed despite of various efforts supported by international donors. Extremely cold winter also creates various technical difficulties to monitor the both of emissions and ambient air qualities at credible levels. Effective air pollution control requires solid technical and scientific base, strong coordination among numerous relevant authorities and well-designed legal and regulatory frameworks, nevertheless human resource and institutional capacity has not yet been prepared for those requirements in the country. It has been critical to develop human resources and institutional capacity of the relevant authorities at the national and the city level for effective air pollution control for Ulaanbaatar city.





To cope with this situation, based on the request by the Government of Mongolia, the Government of Japan provided technical assistance through JICA ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City’ during 2010 – 2013, which focused on the capacity development of the AQDCC and other relevant agencies at city and national level especially to control the emission sources. Major activities included technical transfer for on-site emission measurements of boilers including dust and PM10 among other pollutants, credible emission inventory elaboration, air pollution simulation model, creation of the boiler registration system and elaboration of emission control measures and their technical evaluation of emission reduction as well as air quality improvements.

In order to continue the capacity development in this area further, the Government of Mongolia requested the phase2 of the project in 2012. The Government of Japan approved the project for 2013 implementation.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Project goal and purposes

(1) Overall Goal

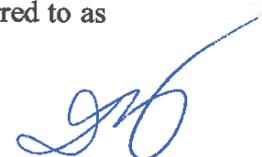
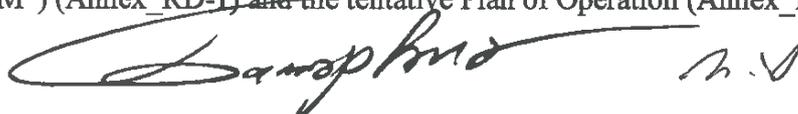
Measures for emission reduction of air pollutants will be strengthened in Ulaanbaatar City.

(2) Project Purpose

Capacity for air pollution control in Ulaanbaatar City is strengthened, paying special attention to the development of human resource and coordinating mechanism of the AQDCC (the Air Quality Department of the Capital City) and other relevant agencies among other aspects of the capacity development.

Based on the achievements and lessons obtained through the phase1 project, in order to achieve the project goal and purpose, the phase2 project needs to establish air quality management cycle reflecting the realities of the Mongolian side, consisting of the four steps (i) Analysis of air quality and emission source and evaluation of air pollution control measures, (ii) Air pollution control strategy, policy and decision making, (iii) Evaluation of air pollution control measures, and (iv) Implementation of air pollution control measures. This cycle would enable the sound decision making at Mongolian authorities as a whole in the air pollution control for the Ulaanbaatar City area by utilizing technical capabilities developed at the professional agencies such as AQDCC and NAMEM through the Project. In addition to the continuing emphasis on human resource development since phase1, the Project emphasizes strengthening of the coordinating mechanisms among relevant authorities and stakeholders involved.

Details of the Project are described in the Project Design Matrix (hereafter referred to as “PDM”) (Annex_RD-1) and the tentative Plan of Operation (Annex_RD-2).



2. Input

(1) Input by JICA

(a) Dispatch of Experts

JICA will provide the services of experts as listed in Annex_RD-3. The provisions of Article V of the Agreement will be applied to the experts.

(b) Training

JICA will receive Mongolia personnel connected with the Project for technical training in Japan on following subject.

Ex: Stack Gas Measurement / Air Pollution Monitoring / Air Pollution Control / Environmental Administration

(c) Machinery and Equipment

JICA will provide such machinery and equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex_RD-4. The provision of Article VII-1 of the Agreement will be applied to the Equipment.

(2) Input by authorities concerned of Mongolia

Authorities concerned of Mongolia will take necessary measures to provide at their own expense:

- (a) Services of Mongolian counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-3;
- (b) Suitable office space with necessary equipment;
- (c) Appropriate two(2) rooms at CLEM (Central Laboratory Environment and Metrology) for equipment related with Activity2-3 and 2-8 with adequate air-conditioning to control humidity and temperature and with stable power supply;
- (d) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (e) Means of transport and travel allowances for the JICA experts for official travel within Mongolia;
- (f) Information as well as support in obtaining medical service;
- (g) Credentials or identification cards;
- (h) Available data (including maps and photographs) for formation related to the Project;
- (i) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (j) Expenses necessary for transportation within Mongolia of the equipment referred to in II-2 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (k) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Mongolia from Japan in connection with the implementation of the Project



3. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the Annex_RD-5. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Authorities concerned of Mongolia

(a) Counter part

The Air Quality Department of the Capital City (hereinafter referred to as "AQDCC") will be the responsible agency of the Project

(b) Counterpart Working Group

Counterpart Working Group (hereinafter referred to as "C/P-WG") will be organized as described in Annex_RD-6 in order to implement project activity of the Project

(2) Administration of authorities concerned of Mongolia

(a) Project Director

Director of AQDCC will be responsible for overall administration and implementation of the Project. Project Director will be Chairperson of C/P-WG.

(b) Project Manager

Deputy Director of AQDCC will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to authorities concerned of Mongolia on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions or major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex_RD-7.

4. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Site: Ulaanbaatar City

Beneficiaries: AQDCC and the other relevant agencies included in C/P-WG and polluters

5. Duration

42 months from the date when the first JICA expert is dispatched to the Project

6. Reports

Authorities concerned of Mongolia and JICA experts will jointly prepare the following reports in English and Mongolian.

- (1) Progress Report on semiannual basis until the project completion
- (2) Project Completion Report at the time of project completion

7. Environmental and Social Consideration

Authorities concerned of Mongolia agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF AUTHORITIES CONCERNED OF MONGOLIA

1. Authorities concerned of Mongolia will take necessary measures to:

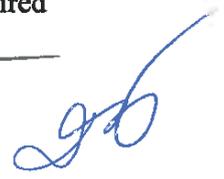
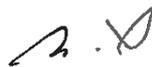
- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mongolian nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Mongolia, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Mongolia from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-3 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts of third countries performing similar missions in Mongolia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. Other privileges, exemptions and benefits will be provided in accordance with the Agreement and the Note Verbales exchanged on May 31 2013 between the Government of Japan and the Government of Mongolia.

IV. EVALUATION

JICA and authorities concerned of Mongolia will jointly conduct Terminal evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Authorities concerned of Mongolia are required to provide necessary support for them.



- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
- (2) Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, authorities concerned of Mongolia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mongolia.

VI. MUTUAL CONSULTATION

JICA and authorities concerned of Mongolia will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. AMENDMENTS

The record of discussions may be amended by the minutes of meetings between JICA and authorities concerned of Mongolia.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

Annex_RD-1	Tentative Project Design Matrix (as attached in Appendix_MM-II)
Annex_RD-2	Tentative Plan of Operation (as attached in Appendix_MM-III)
Annex_RD-3	List of JICA Experts
Annex_RD-4	List of Machinery and Equipment
Annex_RD-5	Project Organization Chart (as attached in Appendix_MM-V)
Annex_RD-6	Counterpart Working Group (as attached in Appendix_MM-IV)
Annex_RD-7	A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee
Annex_RD-X	A List of Mongolian Counterpart and Administrative Personnel

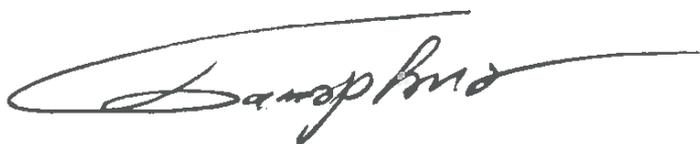


Annex_RD-3 List of JICA Experts

Expert(s) of the following expertise will be provided by JICA.

- Chief Advisor (Air Pollution Control)
- Air Pollution Control Planning and Policy
- Emission Measurement for Stationary Sources
- Emission Measurement and Boiler Technology for Power Plants
- Automobile Emission Measurement
- Other Emission Source Monitoring
- Ambient Air Quality Monitoring
- Data Analysis for Ambient Air Quality Monitoring
- PM10 and PM2.5 Measurement and Composition Analysis
- Emission Source Inventory (Stationary, Mobile and Other)
- Air Pollution Simulation Modeling
- Boiler Registration System
- Evaluation of Air Pollution Control Measures
- Clean Coal Technology for Air Pollution Control Measures
- Public Awareness
- Project Coordinator

Other Expert(s) will be provided when needed, within the frameworks of the Project.



Annex_RD-4 List of Machinery and Equipment

*For AQDCC

- Analyzer for PM10 and PM2.5 for Field Measurement
- Recovery Parts for four(4) Fixed AQMS(Air Quality Monitoring Station) (for PM10, PM2.5, O₃, SO₂, NO_x, CO)
- Recovery Parts for Mobile AQMS (for PM10, O₃, SO₂, NO_x, CO, CO₂)
- Equipment for Stack Gas Measurement
- Recovery Parts for Stack Gas Measurement
- Equipment for Vehicular Emission Measurement

*For NAMEM

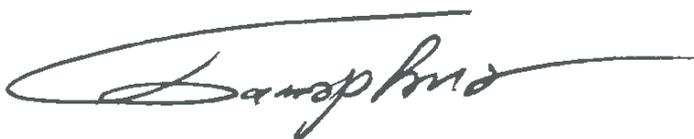
- Devices for Improving Measurement Accuracy for the Integrated AQMS **
- Analysis Equipment for PM10 and PM2.5 Composition
- Equipment for Data Network Integration for the Integrated AQMS **
- Recovery Parts for Ambient Air Monitoring (for CO)
- Equipment for Vehicular Emission Measurement

*For PP

- Necessary Parts for Stack Gas Measurement

-Note

** The Integrated AQMS(Air Quality Monitoring Station) consists of AQDCC's AQMS and NAMEM's.



Annex_RD-7 A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

(1) Chairperson

Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge of Ecology and Green Development

(2) Member

[Mongolian side] JCC member will be designated by the Mayor's Order

*Central Government

- National Committee for Air Pollution Reduction
- Ministry of Economic Development
- Ministry of Nature, Environment and Green Development
- Ministry of Energy
- Ministry of Construction and Urban Development
- Ministry of Road and Transportation
- Ministry of Mining
- National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)

*Capital City Government

- Air Quality Department of the Capital City (AQDCC)
- Strategic Policy and Planning Department of the Mayor's Office
- Engineering Facilities Department
- Inspection Agency
- Nature, Environment and Green Development Department

[Japanese side]

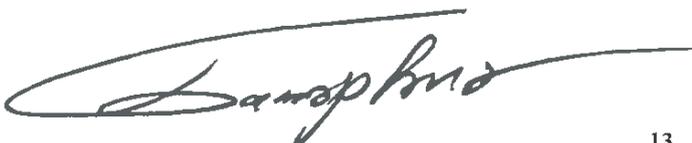
- JICA Mongolia Office
- JICA Headquarter (Tokyo Office)
- JICA Experts
- Relevant personnel appointed by JICA

[Observers]

- The Embassy of Japan
- UBCAP/World Bank representatives based on agreements made for the JICA Project and UBCAP coordination **
- Other personnel invited by the Chairperson

-Note

** See the signed M/M for the terminal evaluation on phase1 project in December 2012



Appendix MM-II Tentative Project Design Matrix (PDM)

Date: 14th June, 2013 (Ver.0)

Project Title: Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase2

Duration of the Project: November, 2013 to May, 2017 (3 years and 6 months), Target Area: Ulaanbaatar City

Target Group: Air Quality Department of the Capital City (AQDCC), the other relevant agencies included in Counterpart Working Group (C/P-WG) and Polluters

Implementing Organizations: AQDCC, and C/P-WG members

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Measures for emission reduction of air pollutants will be strengthened in Ulaanbaatar City.	1. Most of major stationary emission sources like 150 to around 200 HOBs and 3 power plants in Ulaanbaatar City will be under control to comply with emission standards.	1. Survey on status of MNS emission standards compliance	
Project Purpose Capacity for air pollution control in Ulaanbaatar City is strengthened, paying special attention to the development of human resource and coordinating mechanism of the AQDCC and other relevant agencies among other aspects of the capacity development.	1. AQDCC elaborates annual air quality reports including emission inventory, air quality monitoring results and emission measurements at least three times during the Project, and present them to decision makers. 2. Decision makers evaluate at least more than fifteen (15) air pollution control measures based on technical consultation with the professional agencies (AQDCC and NAMEM). 3. At least four inter-institutional agreements necessary for air quality management cycle are accomplished.	1. Annual air quality reports issued 2. Materials submitted by professional agencies for meetings of decision makers such as conferences of NCAPR 3. Official papers issued such as Mayor's order and inter-institutional agreements 4. The Project reports	1. The medium term Mongolian national development program continues to place priority for air pollution control.
Outputs (Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures)			
1. Capability of emission source monitoring is strengthened.	1. Stack gas measurements are implemented at least twenty five times during the Project. 2. Exhaust gas measurements are implemented for at least twenty auto-vehicles selected by using in-vehicle exhaust gas measurement equipment during the Project. 3. XX% of the registered boilers are inspected by using stack gas measurement protocol for boiler inspection.	1. Emission measurement reports 2. Stack gas measurement protocol for boiler inspection 3. The Project reports 4. Boiler registration database	1. Legal and political framework for air quality management is maintained for the Project duration, which defines decision making mechanism such as NCAPR, CAF and professional agencies like AQDCC and NAMEM.
2. Capability of ambient air quality monitoring is strengthened.	1. Out of the 8,760 hours in-total for air quality monitoring, reliable data are obtained for more than 6,000 hours. 2. At least more than eighteen monthly reports and two annual reports are presented by using corrected data from the AQMSs (air quality monitoring stations) network. 3. PM10 and PM2.5 sampling and composition analyses are executed at least twenty times, of which results are shared among the concerned authorities.	1. Air quality monitoring monthly reports and annual reports 2. The Project reports	
3. Capability to evaluate pollution structure is strengthened by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring.	1. The existing emission inventory is revised at least twice during the Project based on emission measurement results of boilers and auto-vehicles, boiler registration data and other related statistics information. 2. Evaluation of pollution structure for base year is revised at least two times during the Project reflecting revised emission inventory and simulation model. 3. Based on PM10 simulation model, results of air quality monitoring and composition analyses of PM10 and PM2.5, PM10 control measures are developed and/or air quality monitoring methodology for PM10 and PM2.5 is revised.	1. The Project reports 2. "Air quality management reports" by AQDCC and NAMEM	

Handwritten notes and signatures on the left side of the table, including a large signature and the number '14'.

2.0

(Air pollution control strategy, policy and decision making)			
4. Decision making process for air pollution control is improved, by utilizing technical abilities of AQDCC and the relevant agencies.	1. Air quality management reports are presented to decision makers at least three times during the Project. 2. Technical consultation meetings between the decision makers and professional agencies are organized at three times during the Project.	1. Minutes of Discussion 2. The Project reports	
5. AQDCC and the relevant agencies promote public awareness program and implement advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution.	1. System for air quality monitoring results dissemination for public and for advisory service is started. 2. Corrected air quality monitoring data is published monthly no later than from year 2016. 3. Seminars for disseminations and symposium are implemented at least three times during the Project. 4. Numbers of access to the homepages of AQDCC and NAMEM increase by more than thirty percent at completion compared with the first year of the Project.	1. Minutes of seminars and symposium 2. The Project reports 3. Homepages of AQDCC and NAMEM	
(Evaluation of air pollution control measures)			
6. Capability of technical evaluation of air pollution control measures is strengthened.	1. At least XX% percent of available funds at CAF is allocated for air pollution control related projects by applying technical appraisal guideline elaborated in the Project.	1. CAF operational reports	

15



(Implementation of air pollution control measures)		
7. Capability of AQDCC and the related agencies to regulate and to control emission sources is strengthened.	1. Boiler MNS emission standards compliance rate at the Project completion improves by XX% . 2. At least three pollution control measures by relevant authorities for mobile sources and other sources including regulatory measures are proposed.	1. Boiler registration database 2. The Project reports
8. Emission control measures at major polluters are enhanced by AQDCC and the related agencies.	1. More than ten times technical consultation by the JICA experts for the entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources are executed to elaborate air pollution control measures. 2. More than five pollution control measures for mobile sources and other sources at owners are proposed.	1. Minutes of discussion by JICA experts and entities for air pollution control measures elaboration 2. The Project reports
(Development of air quality management cycle)		
9. Coordinating mechanism by AQDCC and the related agencies for output 1 to 8 are developed	1. For institutional coordination by relevant agencies in air quality management, official papers are issued at least during the Project XX times such as Mayor's orders, Ministry orders, laws and regulations and inter-institutional agreements.	1. The Project reports 2. Official papers issued

2. V

91



Activities	Input of the Project		
(Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures)	<p style="text-align: center;">Japanese Side Mongolian Side</p>		
<p>Activity 1: Emission source monitoring [Stationary emission sources monitoring] 1-1 Self-sustained emission measurement is reinforced. 1-2 Capacity for emission measurement required for boiler registration system is developed. 1-3 Capabilities for emission measurement at power plants are strengthened. 1-4 Emission measurement protocol for boiler inspection is developed. [Mobile emission sources monitoring] 1-5 In-vehicle equipment for automobile emission measurement is introduced, and appropriate methodology at Ulaanbaatar City and its manual are elaborated. 1-6 Related training for automobile emission measurement is implemented. 1-7 Self-sustained emission measurement operation using in-vehicle equipment is initiated. [Other emission sources monitoring] 1-8 Monitoring system for ash ponds and road fugitive dust etc. is established. [Application to technical evaluation for air pollution control measures] 1-9 Effectiveness of air pollution control measures are verified by emission measurement.</p>	<p>1. JICA experts (necessary field) (1) Chief Advisor (Air Pollution Control) (2) Air Pollution Control Planning and Policy (3) Emission Measurement for Stationary Sources (4) Emission Measurement and Boiler Technology for Power Plants (5) Automobile Emission Measurement (6) Other Emission Source Monitoring (7) Ambient Air Quality Monitoring (8) Data Analysis for Ambient Air Quality Monitoring (9) PM10 and PM2.5 Measurement and Composition Analysis (10) Emission Source Inventory (Stationary, Mobile and Other) (11) Air Simulation Modeling (12) Boiler Registration System (13) Evaluation of Air Pollution Control Measures (14) Clean Coal Technology</p>	<p>1. Counterpart (1) Assignment of C/P and C/P-WG staff 2. Facility (1) Provision of necessary office space (2) Laboratory 3. Local costs (1) Counterpart expenses for personnel travel and accommodation (2) Project administrative expenses</p>	<p>1. There are no frequent leaves, transfers or resignations of C/P and C/P-WG.</p>
<p>Activity 2: Ambient air quality monitoring. [Development of integrated ambient air quality monitoring network for Ulaanbaatar City Area] 2-1 Operational status of existing ambient air quality monitoring stations is reviewed. 2-2 Rehabilitation of existing monitoring stations is implemented. 2-3 QA/QC (Quality Assurance/ Quality Control) capabilities are developed at NAMEM. 2-4 Integrated ambient air quality monitoring information system for AQDCC and NAMEM is developed. 2-5 Dedicated unit for maintenance and calibration of equipment is established by AQDCC and NAMEM. 2-6 Ambient air quality monitoring network design for future is developed. 2-7 Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated. [PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis] 2-8 Capability for PM10 and PM2.5 measurement is developed at AQDCC and NAMEM. 2-9 Capability for PM10 and PM2.5 composition analysis is developed at NAMEM, related training for AQDCC is implemented. 2-10 Necessary technical manuals and SOPs for PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis are elaborated.</p>			

2.4

17

Handwritten signature and scribbles

Handwritten marks: checkmarks and a large 'V'.

18

Handwritten signature and scribbles.

Activity 3: Evaluation of pollution structure by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring
[Self-reliant and sustained update of emission source inventory/ simulation by Mongolian side]
 3-1 Plan for emission inventory continuous update is elaborated.
 3-2 Emission inventory is updated using related information such as emission measurement data, boiler registration, automobile registration and relevant statistics.
 3-3 Reliabilities for ambient air quality monitoring data and emission inventory is reviewed. Preliminary analysis of pollution structure is implemented. Guidelines for these processes are developed.
 3-4 Reliabilities of the simulation model are examined by elaborating simulation model for SO2, CO and NOx based on the related data such as updated emission inventory and ambient air quality monitoring data.
[Analysis on discrepancy between PM10 air quality monitoring result and simulation model]
 3-5 PM10 simulation model is restructured by taking into account of secondary particles originated from SO2, NOx based on updated emission inventory.
 3-6 Mechanism for PM10 formation at Ulaanbaatar City is studied.
 3-7 PM10 pollution sources are identified by taking into account of dust emission and precursors such as SO2, NOx and others.
[Application for technical evaluation of air pollution control measures]
 3-8 Air pollution control measures are reviewed and developed for PM10 and other pollutants which are not achieving ambient air quality standards, based on discussion with the Mongolian side and Japanese experts.
 3-9 Those pollution control measures are technically evaluated based on updated emission inventory, simulation model, and ambient air quality monitoring.

(Air pollution control strategy, policy and decision making)
 Activity 4: Decision making process improvement for air pollution control
 4-1 Decision making process in air pollution control utilizes improved information and technical capabilities of AQDCC, NAMEM and the relevant agencies.
 4-2 Communication between decision makers, AQDCC and NAMEM is strengthened by establishing periodical air quality reports.
 4-3 Members of C/P and C/P-WG study legal and administrative framework for air pollution control by comparing Japan and Mongolia in training program in Japan and seminar in Ulaanbaatar City.
 4-4 AQDCC and NAMEM provide technical advices on air pollution control measures for decision makers.

Activity 5: Public awareness program and advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution
 5-1 Dissemination of air quality information and advisory services are provided through operation of integrated air quality monitoring network.
 5-2 AQDCC and C/P-WG implement public awareness program for citizens.
 5-3 Communication between citizens and AQDCC on air pollution is strengthened.
 5-4 AQDCC and C/P-WG implement seminars and symposium for professionals on status of air pollution and project activities.
 5-5 Newsletters, publication, and media are utilized for disseminating project activities.

(Evaluation of air pollution control measures)
 Activity 6: Technical evaluation of air pollution control measures.
 6-1 On-going process for appraising air pollution control measures at CAF and the relevant agencies is reviewed.
 6-2 Technical guideline to appraise air pollution control projects is developed.
 6-3 Technical abilities of AQDCC, NAMEM, scholars and professionals are utilized in the appraisal process of air pollution control projects.

for Air Pollution Control Measures
 (15) Public Awareness
 (16) Project Coordinator
 2. Training
 (1) Holding of local seminars and workshop
 (2) Training course implementation in Japan
 3. Provision of necessary equipment
 4. Local costs
 (1) Personnel expenses of project office staff (office staffs and interpreters)
 (2) Necessary expenses for activity of Japanese experts
 (3) Local survey costs of Japanese experts for XX

Pre-conditions
 1. Appropriate facilities at AQDCC and NAMEM are prepared to receive equipment.

20.10

19

(Implementation of air pollution control measures)

Activity 7: Regulation and control for emission reduction

[Full implementation of the boiler registration system]

- 7-1 Obligatory emissions measurement at HOB and other boilers is phased in.
- 7-2 MNS emission standards compliance at HOBs and other boilers is reviewed through boiler inspection based on the developed protocol (see Activity1-4).
- 7-3 "Permissions to operate" (or "good boiler certifications") are issued to the boilers which satisfy conditions.

[Proposal for MNS revision]

- 7-4 Appropriateness and relevance of MNS including parameters and values for regulation, and measurement methods are examined. If necessary, revision of MNS is proposed.

[Mobile sources and other sources]

- 7-5 Control measures including regulation for mobile emission sources and other sources are elaborated.

Activity 8: Enhancement for emission control measures at major polluters

- 8-1 JICA experts assist entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources to elaborate air pollution control measures.
- 8-2 Emission source monitoring for power plants (boilers and ash ponds) No.4, No.3 and No.2 are strengthened. Air pollution control measures are discussed.
- 8-3 Air pollution control measures for mobile sources and other sources are enhanced.

(Development of air quality management cycle)

Activity 9: Development of air quality management cycle

- 9-1 Agreement on responsibilities of professional agencies (AQDCC and NAMEM) related to emission inventory and simulation is concluded.
- 9-2 Coordinating mechanism of AQDCC and NAMEM for integrated air quality monitoring network at Ulaanbaatar City Area is established.
- 9-3 Coordinating mechanism of professional agencies and NCAPR is established.
- 9-4 Coordinating mechanism of professional agencies and CAF is established.
- 9-5 Coordinating mechanisms of professional agencies and relevant authorities for inspection of emission sources are established
- 9-6 Coordinating mechanism of Ulaanbaatar City and power plants is developed.

C/P: Counterpart, C/P-WG: Counterpart Working Group

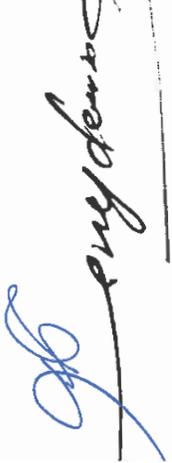
AQDCC: Air Quality Department of the Capital City

NAMEM: National Agency for Meteorology and Environment Monitoring

NCAPR: National Committee for Air Pollution Reduction

CAF: Clean Air Foundation

HOB: Heat Only Boiler

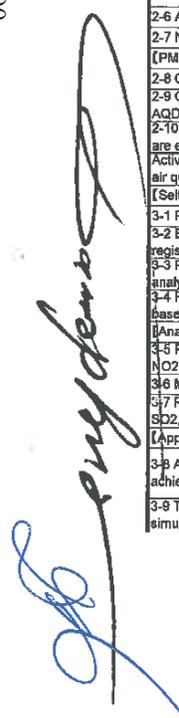


A large, stylized handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The signature is written vertically and slanted to the right. The stamp is partially obscured by the signature.

Appendix MM-III Tentative Plan of Operation

Date: 14th June, 2013 (Ver.0)

	2013		Year1					Year2					Year3					Year4									
	11	12	1	2014				1	2015				1	2016				1	2017								
				2	3	4	5		6	7	8	9		10	11	12	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
(Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures)																											
Activity 1: Emission source monitoring																											
[Stationary emission sources monitoring]																											
1-1 Self-sustained emission measurement is reinforced.																											
1-2 Capacity for emission measurement required for boiler registration system is developed.																											
1-3 Capabilities for emission measurement at power plants are strengthened.																											
1-4 Emission measurement protocol for boiler inspection is developed.																											
[Mobile emission sources monitoring]																											
1-5 In-vehicle equipment for automobile emission measurement is introduced, and appropriate methodology at Ulaanbaatar City and its manual are elaborated.																											
1-6 Related training for automobile emission measurement is implemented.																											
1-7 Self-sustained emission measurement operation using in-vehicle equipment is initiated.																											
[Other emission sources monitoring]																											
1-8 Monitoring system for ash ponds and road fugitive dust etc. is established.																											
[Application to technical evaluation for air pollution control measures]																											
1-9 Effectiveness of air pollution control measures are verified by emission measurement.																											
Activity 2: Ambient air quality monitoring																											
[Development of integrated ambient air quality monitoring network for Ulaanbaatar City Area]																											
2-1 Operational status of existing ambient air quality monitoring stations is reviewed.																											
2-2 Rehabilitation of existing monitoring stations is implemented.																											
2-3 QA/QC (Quality Assurance/ Quality Control) capabilities are developed at NAMEM.																											
2-4 Integrated ambient air quality monitoring information system for AQDCC and NAMEM is developed.																											
2-5 Dedicated unit for maintenance and calibration of equipment is established by AQDCC and NAMEM.																											
2-6 Ambient air quality monitoring network design for future is developed.																											
2-7 Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated.																											
[PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis]																											
2-8 Capability for PM10 and PM2.5 measurement is developed at AQDCC and NAMEM.																											
2-9 Capability for PM10 and PM2.5 composition analysis is developed at NAMEM, related training for AQDCC is implemented.																											
2-10 Necessary technical manuals and SOPs for PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis are elaborated.																											
Activity 3: Evaluation of pollution structure by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring																											
[Self-reliant and sustained update of emission source inventory/ simulation by Mongolian side]																											
3-1 Plan for emission inventory continuous update is elaborated.																											
3-2 Emission inventory is updated using related information such as emission measurement data, boiler registration, automobile registration and relevant statistics.																											
3-3 Reliability for ambient air quality monitoring data and emission inventory is reviewed. Preliminary analysis of pollution structure is implemented. Guidelines for these processes are developed.																											
3-4 Reliability of the simulation model are examined by elaborating simulation model for SO2, CO and NOx based on the related data such as updated emission inventory and ambient air quality monitoring data.																											
[Analysis on discrepancy between PM10 air quality monitoring result and simulation model]																											
3-5 PM10 simulation model is restructured by taking into account of secondary particles originated from SO2, NO2 based on updated emission inventory.																											
3-6 Mechanism for PM10 formation at Ulaanbaatar City is studied.																											
3-7 PM10 pollution sources are identified by taking into account of dust emission and precursors such as SO2, NO2 and others.																											
[Application for technical evaluation of air pollution control measures]																											
3-8 Air pollution control measures are reviewed and developed for PM10 and other pollutants which are not achieving ambient air quality standards, based on discussion with the Mongolian side and Japanese experts.																											
3-9 Those pollution control measures are technically evaluated based on updated emission inventory, simulation model, and ambient air quality monitoring.																											

20

 - 100 -

Appendix_MM-IV Counterpart Working Group

(1) Chairperson of the Counterpart Working Group

Chairperson of the Counterpart Working Group is the Director of Air Quality Department of the Capital City (AQDCC) (Project Director).

(2) Member

The Counterpart Working Group consists of the following agencies.

*Central Government

- National Committee for Air Pollution Reduction
- Ministry of Nature, Environment and Green Development
- Clean Air Foundation
- Ministry of Energy
- Ministry of Construction and Urban Development
- Ministry of Road and Transportation
- Ministry of Mining
- National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)

*Capital City Government

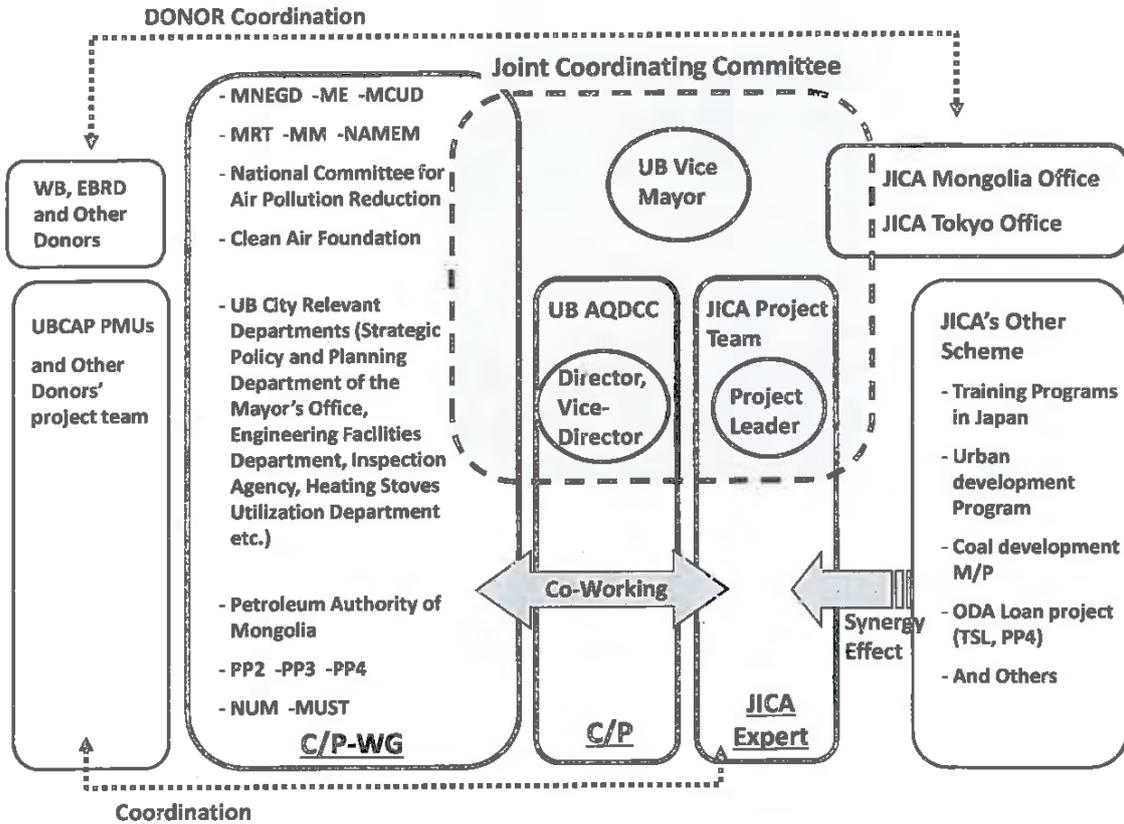
- Strategic Policy and Planning Department of the Mayor's Office
- Engineering Facilities Department
- Inspection Agency
- Heating Stoves Utilization Department
- Nature, Environment and Green Development Department
- Traffic Police Department
- Road Department
- Public Transportation Department

*Industry, University

- Petroleum Authority of Mongolia
- No.2, No.3 and No.4 Power Plants
- National University of Mongolia
- Mongolian University of Science and Technology



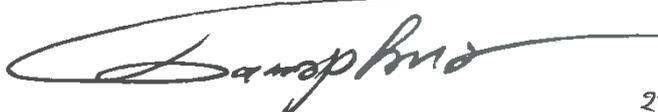
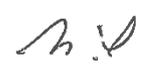
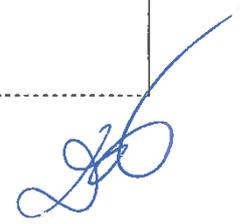
Appendix_MM-V Project Organization Chart



Appendix MM-VI Project Activities and Responsible Organizations

Date: 14th June, 2013 (Ver.0)

Activities	Responsible Organizations
<p>Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures)</p>	
<p>Activity 1: Emission source monitoring [Stationary emission sources monitoring] 1-1 Self-sustained emission measurement is reinforced. 1-2 Capacity for emission measurement required for boiler registration system is developed. 1-3 Capabilities for emission measurement at power plants are strengthened. 1-4 Emission measurement protocol for boiler inspection is developed.</p> <p>[Mobile emission sources monitoring] 1-5 In-vehicle equipment for automobile emission measurement is introduced, and appropriate methodology at Ulaanbaatar City and its manual are elaborated. 1-6 Related training for automobile emission measurement is implemented. 1-7 Self-sustained emission measurement operation using in-vehicle equipment is initiated.</p> <p>[Other emission sources monitoring] 1-8 Monitoring system for ash ponds and road fugitive dust etc. is established.</p> <p>[Application to technical evaluation for air pollution control measures] 1-9 Effectiveness of air pollution control measures are verified by emission measurement.</p>	<p>AQDCC NAMEM Power Plants Inspection Agencies</p> <p>NAMEM AQDCC Automobile Related Agencies</p> <p>AQDCC NAMEM Power Plants Automobile Related Agencies</p>
<p>Activity 2: Ambient air quality monitoring. [Development of integrated ambient air quality monitoring network for Ulaanbaatar City Area] 2-1 Operational status of existing ambient air quality monitoring stations is reviewed. 2-2 Rehabilitation of existing monitoring stations is implemented. 2-3 QA/QC (Quality Assurance/ Quality Control) capabilities are developed at NAMEM. 2-4 Integrated ambient air quality monitoring information system for AQDCC and NAMEM is developed. 2-5 Dedicated unit for maintenance and calibration of equipment is established by AQDCC and NAMEM. 2-6 Ambient air quality monitoring network design for future is developed. 2-7 Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated.</p> <p>[PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis] 2-8 Capability for PM10 and PM2.5 measurement is developed at AQDCC and NAMEM. 2-9 Capability for PM10 and PM2.5 composition analysis is developed at NAMEM, related training for AQDCC is implemented. 2-10 Necessary technical manuals and SOPs for PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis are elaborated.</p>	<p>AQDCC NAMEM</p> <p>NAMEM AQDCC NUM</p>
<p>Activity 3: Evaluation of pollution structure by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring [Self-reliant and sustained update of emission source inventory/ simulation by Mongolian side] 3-1 Plan for emission inventory continuous update is elaborated. 3-2 Emission inventory is updated using related information such as emission measurement data, boiler registration, automobile registration and relevant statistics. 3-3 Reliabilities for ambient air quality monitoring data and emission inventory is reviewed. Preliminary analysis of pollution structure is implemented. Guidelines for these processes are developed. 3-4 Reliabilities of the simulation model are examined by elaborating simulation model for SO₂, CO and NO_x based on the related data such as updated emission inventory and ambient air quality monitoring data.</p> <p>[Analysis on discrepancy between PM10 air quality monitoring result and simulation model] 3-5 PM10 simulation model is restructured by taking into account of secondary particles originated from SO₂, NO_x based on updated emission inventory. 3-6 Mechanism for PM10 formation at Ulaanbaatar City is studied. 3-7 PM10 pollution sources are identified by taking into account of dust emission and precursors such as SO₂, NO_x and others.</p> <p>[Application for technical evaluation of air pollution control measures] 3-8 Air pollution control measures are reviewed and developed for PM10 and other pollutants which are not achieving ambient air quality standards, based on discussion with the Mongolian side and Japanese experts. 3-9 Those pollution control measures are technically evaluated based on updated emission inventory, simulation model, and ambient air quality monitoring.</p>	<p>NAMEM AQDCC ME Automobile Related Agencies Power Plants C/P-WG</p> <p>NAMEM AQDCC C/P-WG NUM</p> <p>NAMEM AQDCC MM Petroleum Authority C/P-WG</p>
<p>Air pollution control strategy, policy and decision making)</p>	
<p>Activity 4: Decision making process improvement for air pollution control 4-1 Decision making process in air pollution control utilizes improved information and technical capabilities of AQDCC, NAMEM and the relevant agencies. 4-2 Communication between decision makers, AQDCC and NAMEM is strengthened by establishing periodical air quality reports. 4-3 Members of C/P and C/P-WG study legal and administrative framework for air pollution control by comparing Japan and Mongolia in training program in Japan and seminar in Ulaanbaatar City. 4-4 AQDCC and NAMEM provide technical advices on air pollution control measures for decision makers.</p>	<p>AQDCC NAMEM NCAPR Related Agencies (MNEGD, ME etc.) C/P-WG</p>

<p>Activity 5: Public awareness program and advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution</p> <p>5-1 Dissemination of air quality information and advisory services are provided through operation of integrated air quality monitoring network.</p> <p>5-2 AQDCC and C/P-WG implement public awareness program for citizens.</p> <p>5-3 Communication between citizens and AQDCC on air pollution is strengthened.</p> <p>5-4 AQDCC and C/P-WG implement seminars and symposium for professionals on status of air pollution and project activities.</p> <p>5-5 Newsletters, publication, and media are utilized for disseminating project activities.</p>	<p>AQDCC NAMEM NCAPR C/P-WG</p>
<p>«Evaluation of air pollution control measures»</p>	
<p>Activity 6: Technical evaluation of air pollution control measures.</p> <p>6-1 On-going process for appraising air pollution control measures at CAF and the relevant agencies is reviewed.</p> <p>6-2 Technical guideline to appraise air pollution control projects is developed.</p> <p>6-3 Technical abilities of AQDCC, NAMEM, scholars and professionals are utilized in the appraisal process of air pollution control projects.</p>	<p>MNEGD CAF AQDCC NAMEM Scholars and Professionals C/P-WG</p>
<p>«Implementation of air pollution control measures»</p>	
<p>Activity 7: Regulation and control for emission reduction [Full implementation of the boiler registration system]</p> <p>7-1 Obligatory emissions measurement at HOB and other boilers is phased in.</p> <p>7-2 MNS emission standards compliance at HOBs and other boilers is reviewed through boiler inspection based on the developed protocol (see Activity 1-4).</p> <p>7-3 "Permissions to operate" (or "good boiler certifications") are issued to the boilers which satisfy conditions.</p> <p>[Proposal for MNS revision]</p> <p>7-4 Appropriateness and relevance of MNS including parameters and values for regulation, and measurement methods are examined. If necessary, revision of MNS is proposed.</p> <p>[Mobile sources and other sources]</p> <p>7-5 Control measures including regulation for mobile emission sources and other sources are elaborated.</p>	<p>AQDCC Heating Stoves Utilization Department Inspection Agencies (UB Engineering Facility, Internal Inspection Agency etc.) Related Agencies (ME etc.) Strategic Policy and Planning Department of Major's Office</p> <p>NAMEM Inspection Agencies Mongolian University of Science and Technology C/P-WG</p> <p>NAMEM AQDCC Automobile Related Agencies Petroleum Authority MCUD Strategic Policy and Planning Department of Major's Office C/P-WG</p>
<p>Activity 8: Enhancement for emission control measures at major polluters</p> <p>8-1 JICA experts assist entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources to elaborate air pollution control measures.</p> <p>8-2 Emission source monitoring for power plants (boilers and ash ponds) No.4, No.3 and No.2 are strengthened. Air pollution control measures are discussed.</p> <p>8-3 Air pollution control measures for mobile sources and other sources are enhanced.</p>	<p>Power Plants Strategic Policy and Planning Department of Major's Office AQDCC NAMEM C/P-WG</p>
<p>«Development of air quality management cycle»</p>	
<p>Activity 9: Development of air quality management cycle</p> <p>9-1 Agreement on responsibilities of professional agencies (AQDCC and NAMEM) related to emission inventory and simulation is concluded.</p> <p>9-2 Coordinating mechanism of AQDCC and NAMEM for integrated air quality monitoring network at Ulaanbaatar City Area is established.</p> <p>9-3 Coordinating mechanism of professional agencies and NCAPR is established.</p> <p>9-4 Coordinating mechanism of professional agencies and CAF is established.</p> <p>9-5 Coordinating mechanisms of professional agencies and relevant authorities for inspection of emission sources are established</p> <p>9-6 Coordinating mechanism of Ulaanbaatar City and power plants is developed.</p>	<p>AQDCC NAMEM NCAPR CAF Inspection Agencies Power Plants C/P-WG</p>

C/P: Counterpart

C/P-WG: Counterpart Working Group

AQDCC: Air Quality Department of the Capital City

NAMEM: National Agency for Meteorology and Environment Monitoring

MNEGD: Ministry of Nature, Environment and Green Development

ME: Ministry of Energy

MCUD: Ministry of Construction and Urban Development

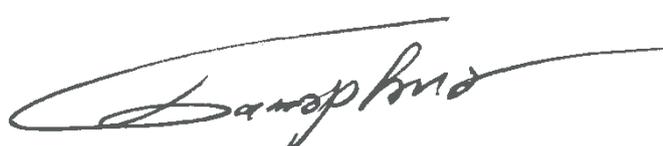
MM: Ministry of Mining

NCAPR: National Committee for Air Pollution Reduction

CAF: Clean Air Foundation

NUM: National University of Mongolia

HOB: Heat Only Boiler



2.0





**CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT
FOR AIR POLLUTION CONTROL
IN ULAANBAATAR CITY PHASE2**



**‘Capacity Development Project for Air Pollution Control
in Ulaanbaatar City Phase2’**

Detailed Planning Survey Workshop

Date: 11th June, 2013, 10:00~12:00

Accommodation: Khangarid Building 14th Floor Meeting Room A

Program

1. Greeting (Vice Mayor of Ulaanbaatar City, and Leader of JICA’s Detailed Planning Survey Team) (10minutes×2)
2. Explanation of Project Basic Ideas, Implementation Organization and Schedule (15minutes)
3. Explanation of Project Activities and Responsible Organizations (20minutes)
4. Q&A (45minutes)
5. Closing (Director of AQDCC)

Invited Agencies

•C/P: Air Quality Department of the Capital City (AQDCC)

•C/P-WG: National Committee for Air Pollution Reduction, Ministry of Nature, Environment and Green Development, Clean Air Foundation, Ministry of Energy, Ministry of Construction and Urban Development, Ministry of Road and Transportation, Ministry of Mining, National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM), Capital City Government (Strategic Policy and Planning Department of the Mayor’s Office, Engineering Facilities Department, Inspection Agency, Heating Stoves Utilization Department, Nature, Environment and Green Development Department, Traffic Police Department, Road Department, Public Transportation Department), Petroleum Authority of Mongolia, Power Plants No.2, Power Plants No.3, Power Plants No.4, National University of Mongolia, Mongolian University of Science and Technology

**ULAANBAATAR CITY AIR POLLUTION CONTROL CAPACITY DEVELOPMENT (PHASE 2)
DETAILED PLANNING SURVEY WORKSHOP**

11 June, 2013

No.	NAME	ORGANIZATION
1	T. BATERDENE	Vice Mayor of UB city in charge of Ecology and Green Development
2	Ch. BATSAIKHAN	Air Duality Department of Capital City (AQDCC)
3	KH. GALYMBEK	Air Duality Department of Capital City (AQDCC)
4	N. ORKHON	Air Duality Department of Capital City (AQDCC)
5	A. TSEEPIL	Ministry of Nature, Environment and Green Development (MNEGD)
6	S. ENKHMAA	National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)
7	M. ENKHTUVSHIN	Power Plant No.2
8	J. TSEYEN-OIDOV	Mongolian University of Science and Technology -Energy Saving university
9	B. BARKHASRAGCHAA	CLEM
10	TS. NYAMDORJ	Inspection Agency of Capital City
11	S. BOLDSAIKHAN	Power Plant No.3
12	SH. NYAMDAAVAA	National Air Quality Office
13	CH. BATBOLD	Road Police Agency
14	G. GALBADRAKH	Power plant No. 4
15	G. TUVSHINJARGAL	UB City Mayor's Office Strategic Policy and Planning Department
16	CH. BADAMKHAND	Transportation Agency of Ulaanbaatar city
17	CH. BATBAYAR	Ministry of Road and Transportation
18	P. MUNKHBAT	Ministry of Road and Transportation
19	G. BOLORMAA	Nature, Environment and Green Development Department of Capital City
20	E. DONDMAA	Ministry of Construction and Urban Development
21	G. BAYARSAIKHAN	Clean Air Foundation
22	KH. MYAGMARJAB	Heating Stove Utilization Department (HSUD)
23	R. MYAGMAR	National Air Pollution Reduction Committee of Mongolia
24	E. TUVSHINTUR	National Air Pollution Reduction Committee of Mongolia
25	B. ANUJIN	UB City Mayor's Office Project and Coordinating Department
26	D. MUNKHZUL	UBCAP project of World Bank
27	TS. ARIUNTUYA	UBCAP project of World Bank
28	G. SODGEREL	JICA- Mongolia office
29	G. BULGAN	JICA- Mongolia office
30	KEIKO KANEDA	JICA- Mongolia office
31	J. BATBAYAR	National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)
32	B. BATSUKH	UB City Mayor's Office Engineering Facilities Department
33	S. BAYAR-ULGII	UB City Mayor's Office Engineering Facilities Department
34	OTGONBAATAR	Project. coordinating Department







**ЖАЙКА “УБ хотын агаарын
бохирдлын хяналтын чадавхийг
бэхжүүлэх төсөл” (II үе шат)**

**Нарийвчилсан төлөвлөгөө
боловсруулах судалгаа**

**Төслийн үйл ажиллагааны санал болон
холбогдох байгууллагын үүрэг,
оролцооны хувиарлалт**

2013. 06.11

Судалгааны баг

1



**Судалгааны зорилго, цаашдын
ТӨЛӨВЛӨГӨӨ**



Судалгааны зорилго

“УБ хотын агаарын бохирдлын хяналтын
чадавхийг бэхжүүлэх төсөл” (II үе шат)-ийн
үйл ажиллагааны төлөвлөгөөг боловсруулах.

Цаашдын төлөвлөгөө

- Үүрэг, оролцооны хувиарлалтыг шийдэх
2013 оны 6 сар-7 сар
- Record of Discussion (R/D) байгуулах
2013 оны 8 сар-9 сар
- Судалгааны тайлан (Inception Report)
2013 оны 11 сар (II үе шат-төсөл хэрэгжиж эхлэх)

2

28



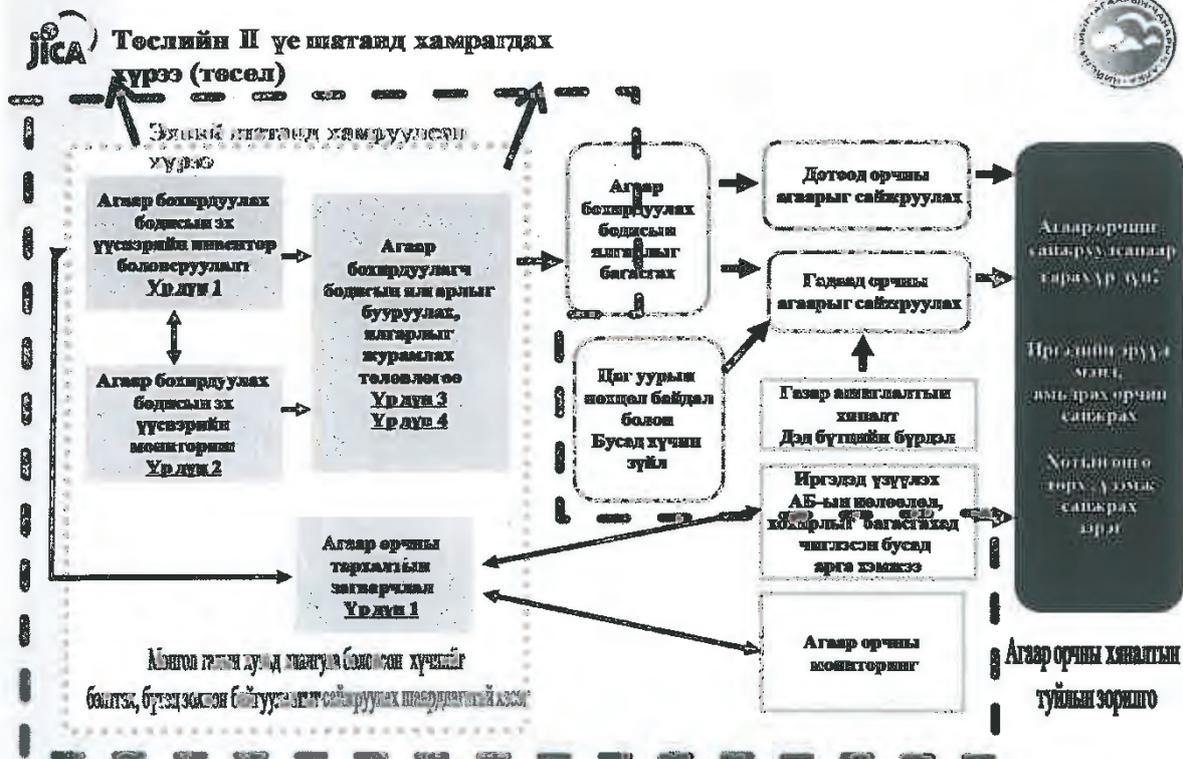
Судалгааны багийн гишүүд



	Овог нэр	Салбар
1	Икүро Нобүхиро	Судалгааны багийн ахлагч
2	Яамада Тайзо	ХБО-ны хяналт, удирдлага
3	Маэшима Коожи	Хамтын ажиллагаа төлөвлөлт
4	Табата Тоорү	Агаарын бохирдол/ үнэлгээ, дүн шинжилгээ
5	Очи Тошихарү	Агаар орчны мониторинг/ утааны хийн хэмжилт

Handwritten signature

3



АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний ерөнхий бүтэц, агуулгын хувьд төсөлд хамруулах хүрээ

Handwritten signature

Handwritten signature



Төслийн товч танилцуулга

Эрхэм зорилго

УБ хотын агаар бохирдуулах бодисын ялгарлыг бууруулахад чиглэсэн бодлогын хэрэгжилтийг сайжруулах

Төслийн зорилго

УБ хот болон холбогдох байгууллагын боловсон хүчнийг бэлтгэх, бүтэц зохион байгуулалтын тогтолцоог бүрдүүлэх талыг чухалчлан анхаарч, УБ хотын агаарын бохирдлын эсрэг авах арга хэмжээний хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх

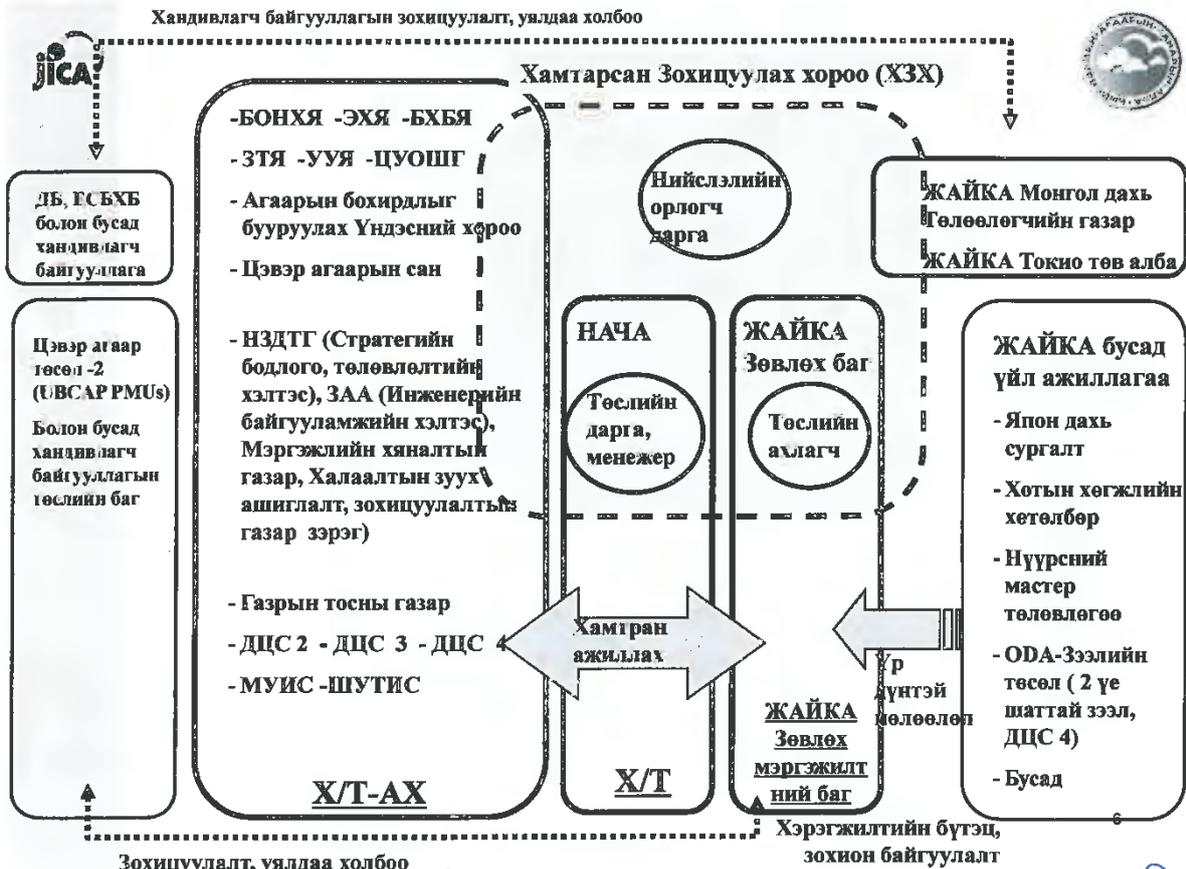
Хэрэгжих хугацаа

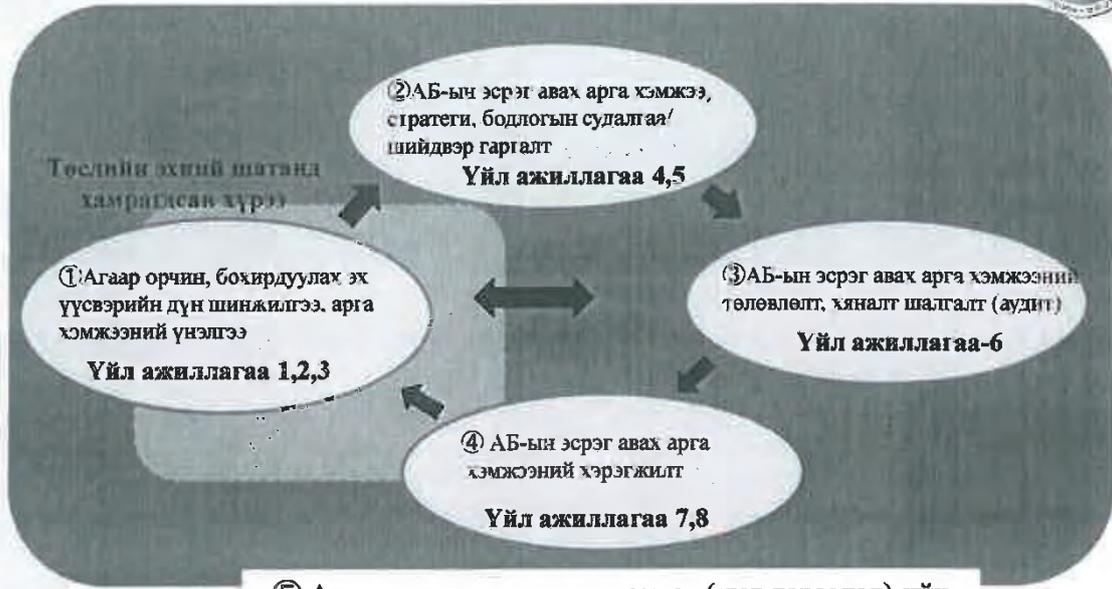
2013.11~2017.05 (3 жил 6 сар)

Голлох Х/Т

НАЧА болон Х/Т-АХ

5





⑤ Агаар орчны хяналтын мөчлөг (шат дараалал)-ийн тогтолцоог бүрдүүлэх
Үйл ажиллагаа 9:

Нийслэлийн хэмжээнд зохих агаар орчны хяналтын тогтолцооны мөчлөг (шат дараалал)-ийг бий болгох



① Агаар орчин, бохирдуулах эх үүсвэрийн дүн шинжилгээ, авах арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ
Үйл ажиллагаа 1 : Ялгарлын эх үүсвэрийн мониторинг

	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Суурин эх үүсвэрийн мониторинг	1-1 Мэргэжлийн байгууллага (НАЧА, ЦУОШГ) утааны хийн хэмжилтийг бие даан гүйцэтгэх 1-2 Зуухны бүртгэл, хяналтын тогтолцооны шаардлагыг хангах хүрээнд утааны хийн хэмжилтийн үр чадавхийг бүрдүүлэх 1-3 ДЦС-ын утааны хийн хэмжилтийн чадавхийг бэхжүүлэн сайжруулах 1-4 Зуухны хяналт-шинжилгээний стандарт зааварчилгааг боловсруулах	• НАЧА • ЦУОШГ • ДЦС • МХГ
Хөдөлгөөнт эх үүсвэрийн мониторинг	1-5 Автомашины хаягдал хийн (машинд суурилуулах) хэмжигч төхөөрөмжийг нэвтрүүлж, монголын нөхцөл байдалд тохирсон хэмжилтийн аргыг тодорхойлж, хэмжилтийн гарын авлага хэлбэрээр боловсруулж гаргах. 1-6 Автомашины хаягдал хийн онол, багаж төхөөрөмжийн талаар сургалт явуулах. 1-7 Машинд суурилуулагч хэмжигч төхөөрөмжийг ашиглан автомашины хаягдал хийн хэмжилтийг бие дааж гүйцэтгэх чадавхи эзэмших.	• ЦУОШГ • НАЧА • Автомашин, зам тээврийн асуудал эрхэлсэн газар, алба, хэлтэс
Бусад эх үүсвэрийн мониторинг	1-8 Үнсэн сая, автозамын тоос шорооны мониторингийн тогтолцоог бий болгох	• НАЧА • ЦУОШГ • ДЦС
Арга хэмжээний үнэлгээнд ашиглах	1-9 Утааны хийн хэмжилт хийснээр АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний үр дүнг тодорхойлох	• Автомашин, зам тээврийн асуудал эрхэлсэн газар, алба, хэлтэс

↓
Үр дүн 1 : Ялгарлын эх үүсвэрийн мониторингийн чадавхийг бэхжүүлэх

[Handwritten signature]

31



① Агаар орчин, бохирдуулах эх үүсвэрийн дүн шинжилгээ, авах арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ
Үйл ажиллагаа 2: Агаар орчны мониторинг



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Агаар орчны мониторингийн сүлжээг бий болгох	2-1 Одоо ажиллаж буй агаар орчны мониторинг (суурин харуул)-ийн тоног төхөөрөмжийн ажиллагааны байдлыг судлах НАЧА-ны агаар орчны мониторингийн засвар, шинэчлэлтийг хийх ЦУОШГ-ын чанарын баталгаа/чанарын хяналтын чадавхийг бэхжүүлэх НАЧА, ЦУОШГ-ын агаар орчны мониторингийн мэдээллийн нэгдсэн сүлжээг бий болгох. Тоног төхөөрөмжийн засвар үйлчилгээ, ашиглалтыг хангах тогтолцоог бүрдүүлэх Цаашид хийгдэх мониторингийн сүлжээний байршлийн төлөвлөгөөг боловсруулах	• НАЧА • ЦУОШГ
PM10 болон PM2.5 хэмжилт, химийн найрлагын дүн шинжилгээ	2-7 НАЧА болон ЦУОШГ-ын PM10 болон PM 2.5-ын агаар орчны агууламжийн хэмжилтийн ур чадавхийг эзэмшүүлэх ЦУОШГ нь PM10 болон PM 2.5-ын химийн найрлагын дүн шинжилгээний ур чадавхийг эзэмшүүлэх Шаардлагатай гарын авлага, стандарт зааварчилгааг боловсруулах	• ЦУОШГ • НАЧА • МУИС

Үр дүн 2: Агаар орчны мониторингийн чадавхийг бэхжүүлэх

9



① Агаар орчин, бохирдуулах эх үүсвэрийн дүн шинжилгээ, авах арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ
Үйл ажиллагаа 3 (1): Эх үүсвэрийн инвентор, тархалтын загварчлал



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Эх үүсвэрийн инвентор/тархалтын загварчлалыг бие даан боловсруулж шинэчлэх	3-1 Эх үүсвэрийн инвенторыг шинэчлэлтийн төлөвлөгөө боловсруулах 3-2 Утааны хийн хэмжилтийн өгөгдөл, зуухны бүртгэлийн өгөгдөл, автомашины бүртгэлийн өгөгдөл, статистикийн мэдээлэл, өгөгдлийг ашиглан эх үүсвэрийн инвенторыг шинэчлэх 3-3 Агаар орчны өгөгдөл болон эх үүсвэрийн инвенторийн талаар үндсэн суурь дүн шинжилгээг хийх. Дүн шинжилгээний аргачлалын удирдамж, зааварчилгааг боловсруулах. 3-4 Эх үүсвэрийн шинэчлэгдсэн инвентор, агаар орчны өгөгдөл зэргийг ашиглан SO ₂ , CO, NO _x тархалтын загварчлалын моделийг боловсруулж, эх үүсвэрийн нарийвчлал болон тархалтын загварчлалын моделийг бодит хэмжилтийн утгатай тохирч буй эсэхийг магадлах	• ЦУОШГ • НАЧА • ЭХЯ • Автомашин, зам тээврийн асуудал эрхэлсэн газар, алба, хэлтэс • ДЦС • Х/Т-АХ

Үр дүн 3: Агаар орчин болон эх үүсвэрийн үнэлгээ, дүн шинжилгээний чадавхийг бэхжүүлэх

10

Батзориг

32

h.v

96



① Агаар орчин, бохирдуулах эх үүсвэрийн дүн шинжилгээ, авах арга хэмжээний үр дүнгийн үнэлгээ
 Үйл ажиллагаа 3 (2): Эх үүсвэрийн инвентор, тархалтын загварчлал



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
PM10-ын хэмжилтийн утга болон тооцооллын утгын зөрүүг магадлан, шалтгааныг готорхойлох	3-5 Шинэчлэгдсэн эх үүсвэрийн инвенторт тулгуурлан SO ₂ , NO _x -ын хоёрдогч (secondary particles) үүсмэл нэгдлийг хамруулан PM10-ын тархалтын загварчлалын моделийг дахин боловсруулах 3-6 УБ хотод PM10-ын үүсэж буй механизмыг судлах 3-7 Эх үүсвэрийн шинэчлэгдсэн инвентор, хоёрдогч үүсмэл нэгдлийг хамруулсан тархалтын загварчлалаар PM10-ын эх үүсвэрийг тодорхойлж тогтоох	<ul style="list-style-type: none"> • ЦУОШГ • НАЧА • Х/Т-АХ • МУИС
АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний саналын үнэлгээнд ашиглах	3-8 PM10 болон БО-ны стандартыг хангаагүй бусад бохирдуулах бодисын хувьд монгол болон японы мэргэжилтний хооронд хэлэлцүүлэг явуулж хэрэгжүүлэх арга хэмжээний саналыг боловсруулах Эдгээр арга хэмжээний саналд эх үүсвэрийн инвентор, тархалтын загварчлалын модель, агаар орчны өгөгдлийг ашиглан үнэлгээ өгөх	<ul style="list-style-type: none"> • ЦУОШГ • НАЧА • УУЯ • Газрын тосны газар • Х/Т-АХ

↓
 Үр дүн 3: Агаар орчин болон эх үүсвэрийн үнэлгээ, дүн шинжилгээний чадавхийг бэхжүүлэх.

11



② АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээ, стратеги, бодлогын судалгаа / шийдвэр гаргалт
 Үйл ажиллагаа 4: Шийдвэр гаргах процедурыг сайжруулах



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Шийдвэр гаргах процедурыг сайжруулах	4-1 Шийдвэр гаргах процедурт мэргэжлийн байгууллага (НАЧА, ЦУОШГ)-аас гаргах шинжлэх ухааны үндэслэлтэй дүгнэлт, саналыг ашиглах 4-2 НАЧА болон ЦУОШГ нь агаар орчны хяналтын тайланг тогтмол боловсруулан гаргаж, шийдвэр гаргах түвшний байгууллагад тайлагнах тогтолцоог сайжруулах 4-3 Х/Т болон Х/Т-АХ-ийн гишүүдийг хамруулан япон болон монголд сургалт, семинар зохион байгуулах хэлбэрээр 2 улсын агаар орчны хяналт, удирдлагын тогтолцооны харьцуулалт хийх. 4-4 НАЧА болон ЦУОШГ нь шийдвэр гаргах түвшний албан тушаалтанд АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний талаар шинжлэх ухааны үндэслэлтэй мэргэжлийн дүгнэлт, зөвлөгөө өгөх	<ul style="list-style-type: none"> • НАЧА • ЦУОШГ • АББҮХ • Холбогдох төр захиргааны төв байгууллага (БОНХЯ, ЭХЯ зэрэг) • Х/Т-АХ

↓
 Үр дүн 4: НАЧА болон холбогдох байгууллагын шинжлэх ухааны үндэслэлтэй мэргэжлийн судалгаа, дүгнэлтэнд тулгуурласан АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээтэй холбоотой шийдвэр гаргах процедурыг сайжруулах

12

Handwritten signatures and marks at the bottom of the page.



Үйл ажиллагаа 5: Агаар орчны мэдээллийг нээлттэй, олон нийтийн хүртээл болгох, ард иргэдэд агаарын бохирдлын талаарх мэдлэг, ойлголтыг олгоход чиглэсэн үйл ажиллагаа болон сэрэмжлүүлэг зарлах систем



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Үйл ажиллагаа 5: Агаар орчны мэдээллийг нээлттэй, олон нийтийн хүртээл болгох, энэ талын боловсрол, мэдлэгийг олгоход чиглэсэн үйл ажиллагаа болон сэрэмжлүүлэг систем	<p>5-1 Агаар орчны мониторингийн сүлжээг ажиллуулсанаар агаар орчны мэдээллийг олон нийтийн хүртээл болгох, анхааруулга, сэрэмжлүүлэг зарлах</p> <p>5-2 НАЧА болон Х/Т-АХ нь агаарын бохирдлын талаарх ард иргэдийн боловсрол, мэдлэгийг сайжруулахад чиглэсэн үйл ажиллагааг хэрэгжүүлэх</p> <p>5-3 НАЧА нь агаарын бохирдолтой холбоотой асуудлаар ард иргэдтэй харьцаж ажиллах чадавхийг сайжруулах (гомдол барагдуулах зэрэг)</p> <p>5-4 НАЧА болон Х/Т-АХ нь агаарын бохирдлын байдал болон төслийн үйл ажиллагааны агуулгыг танилцуулах мэргэжилтэнд зориулсан семинар болон зөвлөгөөн уулзалтыг зохион байгуулах</p> <p>5-5 Төслийн талаар мэдээллийн тойм бэлтгэж гаргах, сонин хэвлэлд нийтлэл гаргах, олон нийтийн мэдээллийн хэрэгслээр дамжуулан төслийн үйл ажиллагааны талаар мэдээлэх</p>	<ul style="list-style-type: none"> •НАЧА •ЦУОШГ •АББҮХ •Х/Т-АХ

Үр дүн 5: НАЧА болон холбогдох байгууллагаас ард иргэдэд агаарын бохирдлын талаарх мэдлэг, ойлголтыг өгч, бохирдлын гүвшинг анхааруулж, сэрэмжлүүлэг өгөх боломж бүрэлдэх

13



③АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний үнэлгээ, аудит
Үйл ажиллагаа 6: Хэрэгжүүлэх арга хэмжээний үнэлгээ, аудит



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний үнэлгээ, аудит	<p>6-1 ЦАС болон холбогдох байгууллагаас байгаль орчны чиглэлийн төсөл, үйл ажиллагаанд хийгдэж буй аудитын байдлыг магадлах</p> <p>6-2 Агаар орчны холбоотой төсөл, үйл ажиллагааны аудитын аргачлал, зааварчилгааг боловсруулж гарган ашиглах.</p> <p>6-3 Аудитын процедурт НАЧА болон ЦУОШГ, аудитын дадлага туршлага бүхий мэргэшсэн хүмүүсийн санал бодлыг тусгах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •БОНХЯ •ЦАС •НАЧА •ЦУОШГ •Дадлага, туршлага бүхий мэргэшсэн хүмүүс (дээд сургууль) •Х/Т-АХ

Үр дүн 6: АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээг хэрэгжүүлэх төсөл, ажилтай холбоотой үнэлгээ, аудитын чадавхийг сайжруулах.

14



③ АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний хэрэгжилт
Үйл ажиллагаа 7: Ялгарлын эх үүсвэрт хэм хэмжээ
тогтоож журамлах, хяналтын чадавхийг сайжруулах



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Зуухны бүртгэл, хяналтын тогтолцоог цогцоор нь төгс нэвтрүүлэх	7-1 Бүх УХЗ-ыг хамруулан бүртгэж, утааны хийн хэмжилтийн гүйцэтгэлийг үүрэг болгох 7-2 Боловсруулсан хэмжилтийн стандарт зааварчилгаанд тулгуурлан зуухны хяналт-шинжилгээг явуулж, УХЗ-ны MNS ялгарлын стандарт хангалтын байдлыг магадлах. 7-3 Тавигдах шаардлага, нөхцлийг хангасан зууханд ашиглалтын зөвшөөрөл (эсвэл сайн ажиллагаатай зуухны гэрчилгээ) олгох	• НАЧА • ХЗАЗГ • МХГ • ЗАА (Инженерийн байгууламжийн хэлтэс, дотоодын хяналтын алба зэрэг) • Холбогдох яам (ЭХЯ зэрэг) • НЗДТГ Стратеги, бодлого төлөвлөлтийн хэлтэс
MNS-ийг шинэчлэх санал	7-4 MNS-ын стандарт үзүүлэлт, хэмжилтийн аргын оновчтой байдлыг судалж, шаардлагатай гэж үзвэл шинэчлэн сайжруулах талаар санал гаргах	• ЦУОШГ • МХГ • ШУТИС • Х/Т-АХ
Хөдөлгөөнт эх үүсвэр болон бусад эх үүсвэрт чиглэсэн арга хэмжээ	7-5 Хөдөлгөөнт эх үүсвэр болон бусад эх үүсвэрт ялгарлын хэм хэмжээ тогтоож журамлах зэргээр авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээг судлах	• ЦУОШГ • НАЧА • Автомашин, зам тээврийн асуудал эрхэлсэн газар, алба • Газрын тосны газар • БХБЯ • НЗДТГ Стратеги, бодлого төлөвлөлтийн хэлтэс • Х/Т-АХ
<p align="center">↓</p> <p>Үр дүн 7: НАЧА, холбогдох байгууллагын ялгарлын эх үүсвэрт хэм хэмжээ тогтоож журамлах болон хяналт тавих чадавхийг бэхжүүлэх</p>		15



④ АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээний хэрэгжилт
Үйл ажиллагаа 8: Үйл ажиллагаа эрхлэгч талын АБ-
ын эсрэг авах арга хэмжээг идэвхжүүлэх



	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Үйл ажиллагаа эрхлэгч талын АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээг идэвхжүүлэх	8-1 ЖАЙКА зөвлөх мэргэжилтэн нь үйл ажиллагаа эрхлэгч тал (ДЦС, УХЗ, үйлдвэр, бусад) агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээг боловсруулж, төлөвлөхөд дэмжлэг үзүүлэх. 8-2 4,3,2-р ДЦС (нүүрс шатаах байгууламж болон үнсэн сан)-ын ялгарлын эх үүсвэрийн мониторингийг сайжруулж, арга хэмжээний саналыг судлах. 8-3 Автомашин болон бусад бохирдлын ялгарал гаргаж буй үйл ажиллагаа эрхлэгч талын АБ-ын эсрэг авах арга хэмжээг хэрэгжүүлэхэд дэмжлэг үзүүлэх.	• ДЦС • НЗДТГ Стратеги, бодлого төлөвлөлтийн хэлтэс • НАЧА • ЦУОШГ • Х/Т-АХ

↓

Үр дүн 8: НАЧА болон холбогдох байгууллагын хяналт, удирдлагын хүрээнд гол бохирдуулах бодисын ялгарлын эх үүсвэрийг ашиглагч, үйл ажиллагаа эрхлэгч талын байгаль орчныг хамгаалах арга хэмжээний хэрэгжилт идэвхжих.

Handwritten signature

Handwritten initials

Handwritten signature



⑤ Агаар орчны хяналтын мөчлөг (шат дараалал)-ийн тогтолцоог бүрдүүлэх



Үйл ажиллагаа 9: Агаар орчны хяналтын мөчлөг (шат дараалал)-ийн зохих тогтолцоог бүрдүүлэх

	Үйл ажиллагааны агуулга	Хариуцах байгууллага
Агаар орчны хяналтын мөчлөг (шат дараалал)-ийн тогтолцоог бүрдүүлэх	<p>9-1 Эх үүсвэрийн инвентор, тархалтын загварчлалтай холбоотой мэргэжлийн байгууллага (НАЧА болон ЦУОШГ) -ын ажлын үүрэг, оролцооны талаар хэлэлцээр байгуулах.</p> <p>9-2 НАЧА болон ЦУОШГ нь агаар орчны мониторингийн нэгдсэн сүлжээний хүрээнд хамтран ажиллах зохистой бүтэц, тогтолцоог бүрдүүлэх</p> <p>9-3 Мэргэжлийн байгууллага болон АББҮХ-ны хамтран ажиллах зохистой бүтэц, тогтолцоог бүрдүүлэх</p> <p>9-4 Мэргэжлийн байгууллага болон ЦАС-ын хамтран ажиллах зохистой бүтэц, тогтолцоог бүрдүүлэх</p> <p>9-5 Мэргэжлийн байгууллага болон ялгарлын эх үүсвэрийн аудитыг хариуцагч холбогдох байгууллагын хамтран ажиллах зохистой бүтэц, тогтолцоог бүрдүүлэх</p> <p>9-6 УБ хот болон ДЦС-ын хамтран ажиллах зохистой бүтэц, тогтолцоог бүрдүүлэх</p>	<ul style="list-style-type: none"> •НАЧА •ЦУОШГ •АББҮХ •ЦАС •МХГ •ДЦС •Х/Т-АХ

↓
Үр дүн 9: Үр дүн 1-8-тай холбоотой бүтэц, зохион байгуулалтын тогтолцоог бүрдүүлэх.

17



**Анхаарал тавьсанд
баярлалаа**

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

18

[Handwritten signature]

MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE TERMINAL EVALUATION TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF MONGOLIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR
"CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR AIR POLLUTION CONTROL
IN ULAANBAATAR CITY"

The Japanese Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Mr. Nobuhiro Ikuro, visited Ulaanbaatar City in Mongolia from November 26 to December 7, 2012, for the purpose of conducting the Terminal Evaluation concerning the Japanese Technical Cooperation Project for "Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City" (hereinafter referred to as "the Project").

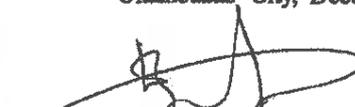
During its stay in Mongolia, the Team had a series of discussions with the Mongolian authorities concerned and exchanged views on the achievement of the Project to fulfill the Record of Discussions signed on December 7, 2009.

Based on these discussions, the review was jointly conducted and recommendations were made by the Mongolian and Japanese sides. The related issues discussed are summarized in the attached document. The result of the evaluation was reported at the 6th Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") on December 7, 2012 and was agreed.

Ulaanbaatar City, December 7, 2012



Mr. Nobuhiro Ikuro
Team Leader (Japanese side)
Deputy Director General, Global
Environment Department, Japan
International Cooperation Agency, Japan

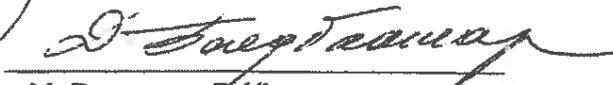


Mr. Davaakhuu Purevdavaa
Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge of
Industry and Ecology,
Mongolia

Witness:



Mr. Togmid Dorjkhand
Director-General, Department of Project
Financing and Debt Management,
Ministry of Finance,
Mongolia



Mr. Danzannorov Boldbaatar
Director, Department of Economic
Cooperation, Loan and Aid Policy,
Ministry of Economic Development
Mongolia



ATTACHED DOCUMENT

1. Result of Terminal Evaluation

1.1 Explanation from the Team

The Team explained the results of the evaluation for the Project as ANNEX 'Joint Evaluation Report'. The Team emphasized the recommendation for the Project as follows;

(a) Tasks to be completed by the end of the Project, Mar 2013

- Enforcing institutional framework on air pollution control
- Communicating with the decision-makers on air pollution control measures
- Implementing the capacity assessment on air pollution control of the Mongolian side
- Utilizing Final Seminar in January 2013 to share the project results with key stakeholders and to promote public awareness

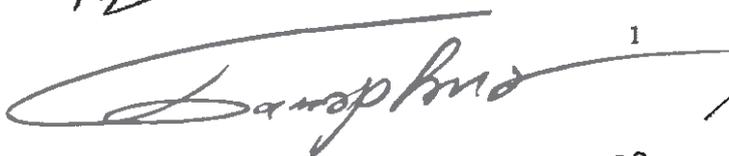
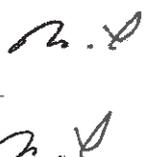
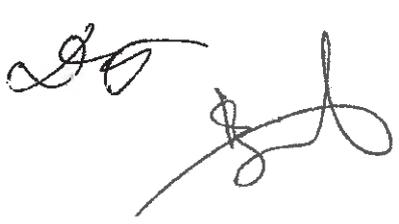
(b) Tasks to be undertaken hereafter

- Strengthening the AQDCC's institutional framework for air quality management
 - Promoting AQDCC's specialization
 - Continuing human resource and institutional development in terms of quality and quantity
 - Clarifying responsibilities among AQDCC, Municipality of Ulaanbaatar, District and Khoroo.
- Enhancing the contribution of AQDCC to National Committee on Air Pollution Reduction

1.2 Comments from the Mongolian side

Mr. Tsogtsaikhan, the leader of the Mongolian evaluation team, emphasized the importance of institutional framework on air pollution control. In order to tackle the air pollution problem, cooperation between the city level and the district level is necessary. He also commented that public awareness should be done not only from the city but also the district. And it is a key for effective public awareness promotion to understand clearly source of air pollution, effectiveness of countermeasure, and air pollution reduction contribution by the people, .

Mr. Batsaikhan, deputy director of Air Quality Agency of the Capital City (AQDCC), agreed on the result of the evaluation and especially emphasized importance of strengthening of the AQDCC's institutional framework for air quality management.

T.D

1
38



2. Discussion on Mongolian Request for Phase 2 of the Project

2-1 Mongolian request for the phase 2 JICA project

The Mongolian side expressed strong enthusiasm for the phase 2 JICA project now being evaluated by the Government of Japan. For indicative purpose the Team explained a possible process for the year 2013, including expected timing of the Ministry of Foreign Affairs' approval, a series of JICA's preparatory works to discuss and to agree the project contents with the Mongolian side and its inception toward the end of 2013. The Team expressed that JICA will make a great effort to push forward the JICA process in order to start the phase 2 project before the next winter given various uncertainties such as on going general election in Japan.

2-2 Importance of coordination between the Ulaanbaatar Clean Air Project (UBCAP) and the phase 2 JICA project

The Mongolian side indicates willingness to coordinate Ulaanbaatar Clean Air Project (UBCAP) supported by the World Bank and the anticipated phase 2 JICA project, the both of which shares the Ulaanbaatar Vice Mayor and AQDCC as the project director and the core counterpart agency respectively. The Mongolian side and the Team agreed that it is very important for the Mongolian side to coordinate those two projects to compliment each other and to generate synergy effects to support the Mongolian side for air pollution control in the Ulaanbaatar City in the most effective manner.

As an initial discussion to establish coordination mechanism between those two projects, the Mongolian side and the Team agreed the following points:

- (a) Steering Committee of UBCAP and JCC of the phase 2 JICA project, for the both of which the Ulaanbaatar City Vice Mayor leads as the chairman, shall exchange information each other. In doing so, exchange of observers each other and joint meeting if needed will be sought. Qualification of the observers will be determined later. Also project level meetings between the two projects shall be organized periodically.
- (b) Project activity level coordination shall be established along with the preparation and implementation of the both projects. The detailed coordination at the project activity level will be examined and discussed later by the relevant parties involved in those two projects.

ANNEX: Joint Evaluation Report (Terminal Evaluation)

T.D
2
39
M.V
M.V
M.V

THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR ‘CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR AIR POLLUTION CONTROL IN ULAANBAATAR CITY PHASE2’ IN MONGOLIA

I. BACKGROUND

The air pollution at Ulaanbaatar city has been severe especially in the winter time. Major pollutants have been particulate matters including dust, PM10 and PM2.5. According to NAMEM, the highest monthly average value of PM10 ambient concentration showed as much as 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ during the winter in 2011 and all monitoring sites show high concentration of PM10 exceeding the Mongolian ambient air quality standards (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for 24 hours average and 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for yearly average) posing serious health risks on the citizens. Also other parameters such as SO_2 and NO_2 are problematic throughout the year occasionally exceeding the Mongolian air quality standards.

The major emission sources are coal combustion estimated at more than six million tons annually at the old three coal fired power plants (the Power Plant No.4, No3 and No2) for power and heat generation, 180 HOB (heat only boilers), about 1000 small boilers such as CFWHs (Coal Fired Water Heaters), numerous traditional stoves and wall stoves at more than 130,000 families at Ger areas. Mongolia is a coal rich country with limited options for energy sources, heavily dependent on the coal which contains a great amount of water and ash resulting in dust-emitting characteristics. In addition to the coal combustion, increasing automobile emissions, wind-blown dust from ash ponds of the power plants and other fugitive sources are also contributing to the severe air pollution. The total amount of dust and PM10 emission were estimated 38,758 tons and 26,529 tons respectively for the year 2011 by the JICA ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City’ (hereinafter referred to as “the phase 1 project”).

Due to scarcity of credible data and information necessary for air quality analysis, the air pollution structure for PM10 and PM2.5 at the Ulaanbaatar city has not yet been well analyzed despite of various efforts supported by international donors. Extremely cold winter also creates various technical difficulties to monitor the both of emissions and ambient air qualities at credible levels. Effective air pollution control requires solid technical and scientific base, strong coordination among numerous relevant authorities and well-designed legal and regulatory frameworks, nevertheless human resource and institutional capacity has not yet been prepared for those requirements in the country. It has been critical to develop human resources and institutional capacity of the relevant

authorities at the national and the city level for effective air pollution control for Ulaanbaatar city.

To cope with this situation, based on the request by the Government of Mongolia, the Government of Japan provided technical assistance through the phase 1 project during 2010 – 2013, which focused on the capacity development of the AQDCC and other relevant agencies at city and national level especially to control the emission sources. Major activities included technical transfer for on-site emission measurements of boilers including dust and PM10 among other pollutants, credible emission inventory elaboration, air pollution simulation model, creation of the boiler registration system and elaboration of emission control measures and their technical evaluation of emission reduction as well as air quality improvements.

In order to continue the capacity development in this area further, the Government of Mongolia requested the phase 2 project in 2012. The Government of Japan approved the project for 2013 implementation.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Project goal and purposes

(1) Overall Goal

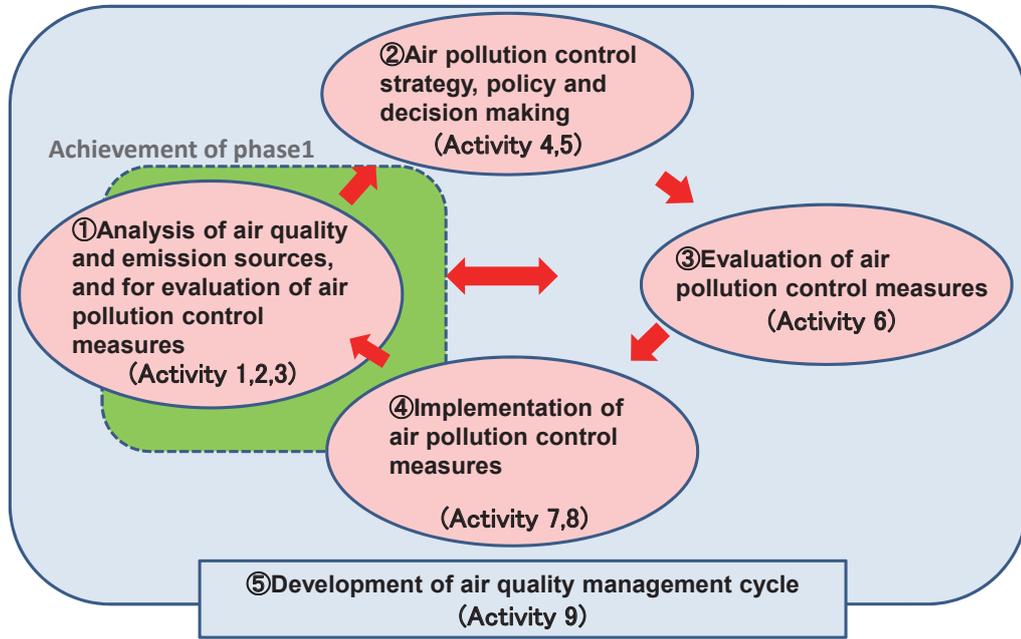
Measures for emission reduction of air pollutants will be strengthened in Ulaanbaatar City.

(2) Project Purpose

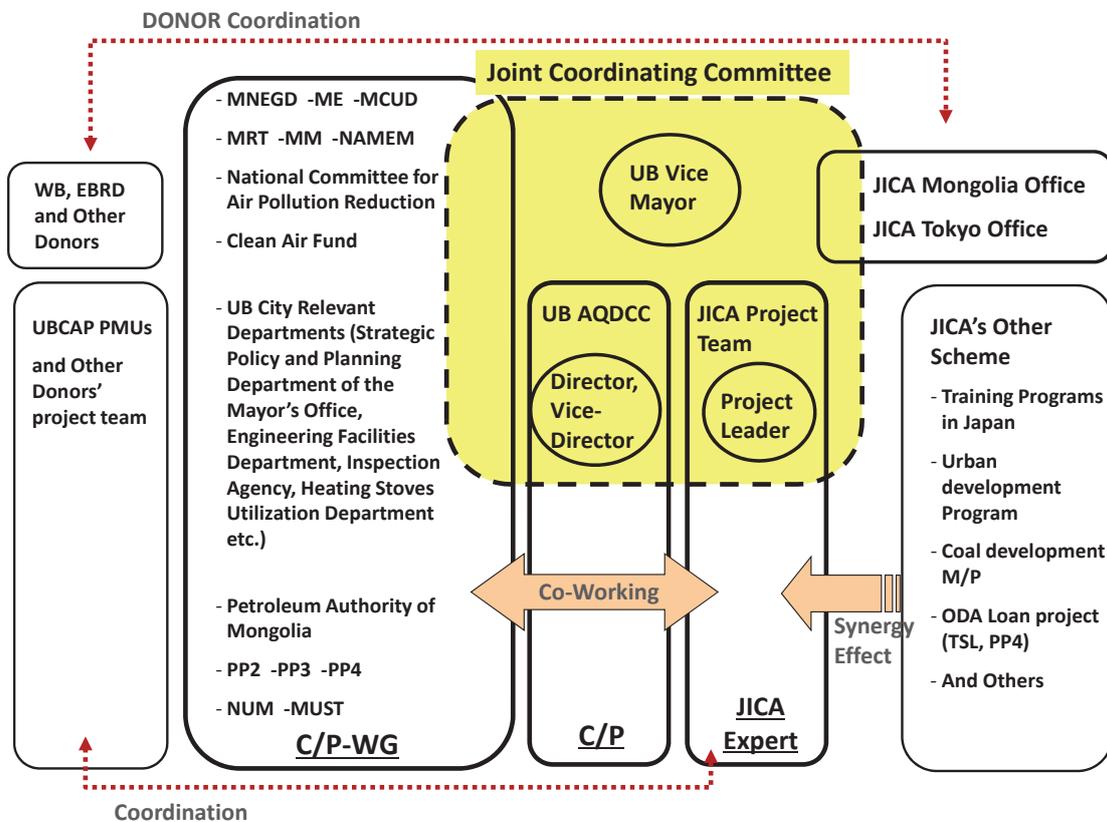
Capacity for air pollution control in Ulaanbaatar City is strengthened, paying special attention to the development of human resource and coordinating mechanism of the AQDCC (the Air Quality Department of the Capital City) and other relevant agencies among other aspects of the capacity development.

Based on the achievements and lessons obtained through the phase1 project, in order to achieve the project goal and purpose, the phase2 project needs to establish air pollution control cycle reflecting the realities of the Mongolian side, consisting of the four steps (i) Analysis of air quality and emission source and evaluation of air pollution control measures, (ii) Air pollution control strategy, policy and decision making, (iii) Evaluation of air pollution control measures, and (iv) Implementation of air pollution control measures. This cycle would enable the sound decision making at Mongolian authorities as a whole in the air pollution control for the Ulaanbaatar City area by utilizing technical capabilities developed at the professional agencies such as AQDCC and NAMEM through the Project. In addition to the continuing emphasis on human

resource development since phase1, the Project emphasizes strengthening of the coordinating mechanisms among relevant authorities and stakeholders involved.



Recommended air pollution control cycle for Ulaanbaatar City area



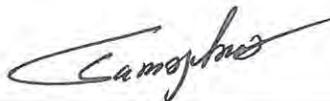
Project Organization Chart

**RECORD OF DISCUSSIONS
ON
'CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR AIR POLLUTION
CONTROL IN ULAANBAATAR CITY PHASE 2' IN MONGOLIA
AGREED UPON BETWEEN
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
MONGOLIA
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Ulaanbaatar City, September 24, 2013



Mr. Toshinobu Kato
Chief Representative,
Mongolia Office,
Japan International Cooperation Agency,
Japan



Mr. Togooch Bat-Erdene
Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge
of Ecology and Green Development,
Mongolia



Mr. Donchinbuu Enkhbat
Director,
Department of Environment and Natural
Resources,
Ministry of Environment and Green
Development
Mongolia



Mr. Danzannorov Boldbaatar
Director-General,
Department of Economic Cooperation,
Loan and Aid Policy,
Ministry of Economic Development
Mongolia

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey on ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2’ (hereinafter referred to as “the Project”) signed on June 14 2013 between authorities concerned of Mongolia and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”), JICA held a series of meetings with authorities concerned of Mongolia and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

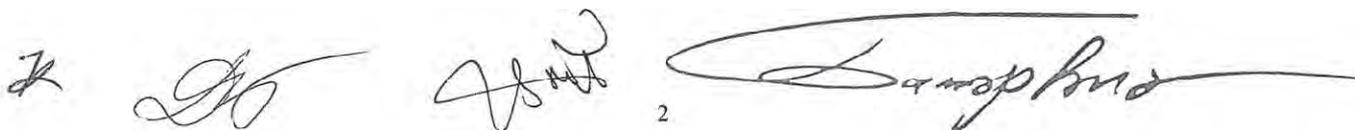
Both sides agreed the details of the Project as described in the Appendix_RD-1.

Both sides also agreed that authorities concerned of Mongolia, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of Mongolia.

The Project will be implemented within the framework of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Mongolia signed on December 5 2003 (hereinafter referred to as “the Agreement”) and the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme and the Note Verbales exchanged on June 12 2013 between the Government of Japan and the Government of Mongolia.

Appendix_RD-1: Project Description

Appendix_RD-2: Minutes of Meetings between the Japanese Detailed Planning Survey Team and Authorities Concerned of the Government of Mongolia on the Japanese Technical Cooperation Project for ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2’



PROJECT DESCRIPTION

Both sides confirmed that there is no change in the Project Description agreed on in the minutes of meetings on the concerning Detailed Planning Survey on the Project signed on June 14, 2013 (Appendix_RD-2).

I. BACKGROUND

The air pollution at Ulaanbaatar city has been severe especially in the winter time. Major pollutants have been particulate matters including dust, PM10 and PM2.5. According to NAMEM, the highest monthly average value of PM10 ambient concentration showed as much as 1,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ during the winter in 2011 and all monitoring sites show high concentration of PM10 exceeding the Mongolian ambient air quality standards (100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for 24 hours average and 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ for yearly average) posing serious health risks on the citizens. Also other parameters such as SO_2 and NO_2 are problematic throughout the year occasionally exceeding the Mongolian air quality standards.

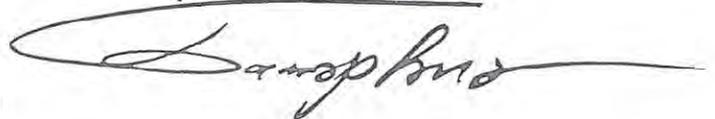
The major emission sources are coal combustion estimated at more than six million tons annually at the old three coal fired power plants (the Power Plant No.4, No3 and No2) for power and heat generation, 180 HOB (heat only boilers), about 1000 small boilers such as CFWHs (Coal Fired Water Heaters), numerous traditional stoves and wall stoves at more than 130,000 families at Ger areas. Mongolia is a coal rich country with limited options for energy sources, heavily dependent on the coal which contains a great amount of water and ash resulting in dust-emitting characteristics. In addition to the coal combustion, increasing automobile emissions, wind-blown dust from ash ponds of the power plants and other fugitive sources are also contributing to the severe air pollution. The total amounts of dust and PM10 emission were estimated at 38,758 tons and 26,529 tons respectively for the year 2011 by the JICA ‘Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City’ (hereinafter referred to as “the phase 1 project”).

Due to scarcity of credible data and information necessary for air quality analysis, the air pollution structure for PM10 and PM2.5 at the Ulaanbaatar city has not yet been well analyzed despite of various efforts supported by international donors. Extremely cold winter also creates various technical difficulties to monitor the both of emissions and ambient air qualities at credible levels. Effective air pollution control requires solid technical and scientific base, strong coordination among numerous relevant authorities and well-designed legal and regulatory frameworks, nevertheless human resource and institutional capacity has not yet been prepared for those requirements in the country. It has been critical to develop human resources and institutional capacity of the relevant authorities at the national and the city level for effective air pollution control for Ulaanbaatar city.





3



To cope with this situation, based on the request by the Government of Mongolia, the Government of Japan provided technical assistance through the phase 1 project during 2010 – 2013, which focused on the capacity development of the AQDCC and other relevant agencies at city and national level especially to control the emission sources. Major activities included technical transfer for on-site emission measurements of boilers including dust and PM10 among other pollutants, credible emission inventory elaboration, air pollution simulation model, creation of the boiler registration system and elaboration of emission control measures and their technical evaluation of emission reduction as well as air quality improvements.

In order to continue the capacity development in this area further, the Government of Mongolia requested the phase 2 project in 2012. The Government of Japan approved the project for 2013 implementation.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

1. Project goal and purposes

(1) Overall Goal

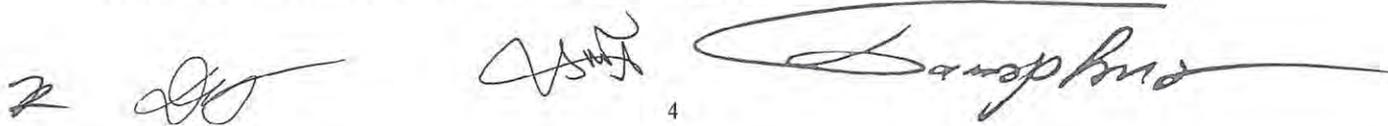
Measures for emission reduction of air pollutants will be strengthened in Ulaanbaatar City.

(2) Project Purpose

Capacity for air pollution control in Ulaanbaatar City is strengthened, paying special attention to the development of human resource and coordinating mechanism of the AQDCC (the Air Quality Department of the Capital City) and other relevant agencies among other aspects of the capacity development.

Based on the achievements and lessons obtained through the phase 1 project, in order to achieve the project goal and purpose, the phase 2 project needs to establish air quality management cycle reflecting the realities of the Mongolian side, consisting of the four steps (i) Analysis of air quality and emission source and evaluation of air pollution control measures, (ii) Air pollution control strategy, policy and decision making, (iii) Evaluation of air pollution control measures, and (iv) Implementation of air pollution control measures. This cycle would enable the sound decision making at Mongolian authorities as a whole in the air pollution control for the Ulaanbaatar City area by utilizing technical capabilities developed at the professional agencies such as AQDCC and NAMEM through the Project. In addition to the continuing emphasis on human resource development since phase 1, the Project emphasizes strengthening of the coordinating mechanisms among relevant authorities and stakeholders involved.

Details of the Project are described in the Project Design Matrix (hereafter referred to as “PDM”) (Annex_RD-1) and the tentative Plan of Operation (Annex_RD-2).



2. Input

(1) Input by JICA

(a) Dispatch of Experts

JICA will provide the services of experts as listed in Annex_RD-3. The provisions of Article V of the Agreement will be applied to the experts.

(b) Training

JICA will receive Mongolia personnel connected with the Project for technical training in Japan on following subject.

Ex: Stack Gas Measurement / Air Pollution Monitoring / Air Pollution Control / Environmental Administration

(c) Machinery and Equipment

JICA will provide such machinery and equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex_RD-4. The provision of Article VII-1 of the Agreement will be applied to the Equipment.

(2) Input by authorities concerned of Mongolia

Authorities concerned of Mongolia will take necessary measures to provide at their own expense:

- (a) Services of Mongolian counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-3;
- (b) Suitable office space with necessary equipment;
- (c) Appropriate two(2) rooms at CLEM (Central Laboratory Environment and Metrology) for equipment related with Activity2-3 and 2-8 with adequate air-conditioning to control humidity and temperature and with stable power supply;
- (d) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA;
- (e) Means of transport and travel allowances for the JICA experts for official travel within Mongolia;
- (f) Information as well as support in obtaining medical service;
- (g) Credentials or identification cards;
- (h) Available data (including maps and photographs) for formation related to the Project;
- (i) Running expenses necessary for the implementation of the Project;
- (j) Expenses necessary for transportation within Mongolia of the equipment referred to in II-2 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof; and
- (k) Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Mongolia from Japan in connection with the implementation of the Project

5

3. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the Annex_RD-5. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Authorities concerned of Mongolia

(a) Counterpart

The Air Quality Department of the Capital City (hereinafter referred to as “AQDCC”) will be the responsible agency of the Project

(b) Counterpart Working Group

Counterpart Working Group (hereinafter referred to as “C/P-WG”) will be organized as described in Annex_RD-6 in order to implement project activity of the Project. Annex_RD-7 shows the Project Activities and Responsible Organizations.

(2) Administration of authorities concerned of Mongolia

(a) Project Director

Director of AQDCC will be responsible for overall administration and implementation of the Project. Project Director will be Chairperson of C/P-WG.

(b) Project Manager

Deputy Director of AQDCC will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.

(3) JICA Experts

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to authorities concerned of Mongolia on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(4) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions or major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex_RD-8.

4. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Site: Ulaanbaatar City

Beneficiaries: AQDCC and the other relevant agencies included in C/P-WG and polluters

5. Duration

42 months from the date when the first JICA expert is dispatched to the Project

6. Reports

Authorities concerned of Mongolia and JICA experts will jointly prepare the following reports in English and Mongolian.

- (1) Progress Report on semiannual basis until the project completion
- (2) Project Completion Report at the time of project completion

7. Environmental and Social Consideration

Authorities concerned of Mongolia agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF AUTHORITIES CONCERNED OF MONGOLIA

1. Authorities concerned of Mongolia will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mongolian nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Mongolia, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Mongolia from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-3 (1) above and their families, which are no less favorable than those granted to experts of third countries performing similar missions in Mongolia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

2. Other privileges, exemptions and benefits will be provided in accordance with the Agreement and the Note Verbales exchanged on June 12 2013 between the Government of Japan and the Government of Mongolia.

IV. EVALUATION

JICA and authorities concerned of Mongolia will jointly conduct Terminal evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. Authorities concerned of Mongolia are required to provide necessary support for them.



- (1) Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
- (2) Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, authorities concerned of Mongolia will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mongolia.

VI. MUTUAL CONSULTATION

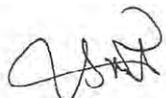
JICA and authorities concerned of Mongolia will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VII. AMENDMENTS

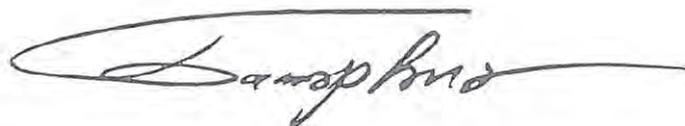
The record of discussions may be amended by the minutes of meetings between JICA and authorities concerned of Mongolia.

The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the record of discussions.

Annex_RD-1	Tentative Project Design Matrix
Annex_RD-2	Tentative Plan of Operation
Annex_RD-3	List of JICA Experts
Annex_RD-4	List of Machinery and Equipment
Annex_RD-5	Project Organization Chart
Annex_RD-6	Counterpart Working Group
Annex_RD-7	Project Activities and Responsible Organizations
Annex_RD-8	A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee



8



2

Annex_RD-1 Tentative Project Design Matrix (PDM)

Date: 18 September, 2013 (Ver.1)

Project Title: Capacity Development Project for Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase2

Duration of the Project: November, 2013 to May, 2017 (3 years and 6 months), Target Area: Ulaanbaatar City

Target Group: Air Quality Department of the Capital City (AQDCC), the other relevant agencies included in Counterpart Working Group (C/P-WG) and Polluters

Implementing Organizations: AQDCC, and C/P-WG members

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal Measures for emission reduction of air pollutants will be strengthened in Ulaanbaatar City.	1. Most of major stationary emission sources like around 200 HOBs and 3 power plants in Ulaanbaatar City will be under control to comply with emission standards.	1. Survey on status of MNS emission standards compliance	
Project Purpose Capacity for air pollution control in Ulaanbaatar City is strengthened, paying special attention to the development of human resource and coordinating mechanism of the AQDCC and other relevant agencies among other aspects of the capacity development.	1. AQDCC elaborates annual air quality reports including emission inventory, air quality monitoring results and emission measurements at least three times during the Project, and present them to decision makers. 2. Decision makers evaluate at least more than fifteen (15) air pollution control measures based on technical consultation with the professional agencies (AQDCC and NAMEM). 3. At least four inter-institutional agreements necessary for air quality management cycle are accomplished.	1. Annual air quality reports issued 2. Materials submitted by professional agencies for meetings of decision makers such as conferences of NCAPR 3. Official papers issued such as Mayor's order and inter-institutional agreements 4. The Project reports	
Outputs «Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures»			1. Legal and political framework for air quality management is maintained, which defines decision making mechanism such as NCAPR, CAF and professional agencies like AQDCC and NAMEM.
1. Capability of emission source monitoring is strengthened.	1. Stack gas measurements are implemented at least twenty five times during the Project. 2. Exhaust gas measurements are implemented for at least twenty auto-vehicles selected by using in-vehicle exhaust gas measurement equipment during the Project. 3. XX% of the registered boilers are inspected by using stack gas measurement protocol for boiler inspection.	1. Emission measurement reports 2. Stack gas measurement protocol for boiler inspection 3. The Project reports 4. Boiler registration database	
Capability of ambient air quality monitoring is strengthened.	1. Out of the 8,760 hours in-total for air quality monitoring, reliable data are obtained for more than 6,000 hours. 2. At least more than eighteen monthly reports and two annual reports are presented by using corrected data from the AQMSs (air quality monitoring stations) network. 3. PM10 and PM2.5 sampling and composition analyses are executed at least twenty times, of which results are shared among the concerned authorities.	1. Air quality monitoring monthly reports and annual reports 2. The Project reports	
Capability to evaluate pollution structure is strengthened by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring.	1. The existing emission inventory is revised at least twice during the Project based on emission measurement results of boilers and auto-vehicles, boiler registration data and other related statistics information. 2. Evaluation of pollution structure for base year is revised at least two times during the Project reflecting revised emission inventory and simulation model. 3. Based on PM10 simulation model, results of air quality monitoring and composition analyses of PM10 and PM2.5, PM10 control measures are developed and/or air quality monitoring methodology for PM10 and PM2.5 is revised.	1. The Project reports 2. "Air quality management reports" by AQDCC and NAMEM	

-131-

Handwritten signatures and notes:
 - A large signature on the left side of the table.
 - A signature at the bottom left corner.
 - A signature at the top left corner.

Handwritten mark at the top left.

Handwritten signature on the left side of the table.

«Air pollution control strategy, policy and decision making»			
4. Decision making process for air pollution control is improved, by utilizing technical abilities of AQDCC and the relevant agencies.	1. Air quality management reports are presented to decision makers at least three times during the Project. 2. Technical consultation meetings between the decision makers and professional agencies are organized at three times during the Project.	1. Minutes of Discussion 2. The Project reports	
5. AQDCC and the relevant agencies promote public awareness program and implement advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution.	1. System for air quality monitoring results dissemination for public and for advisory service is started. 2. Corrected air quality monitoring data is published monthly no later than from year 2016. 3. Seminars for disseminations and symposium are implemented at least three times during the Project. 4. Numbers of access to the homepages of AQDCC and NAMEM increase by more than thirty percent at completion compared with the first year of the Project.	1. Minutes of seminars and symposium 2. The Project reports 3. Homepages of AQDCC and NAMEM	
«Evaluation of air pollution control measures»			
6. Capability of technical evaluation of air pollution control measures is strengthened.	1. At least XX% percent of available funds at CAF is allocated for air pollution control related projects by applying technical appraisal guideline elaborated in the Project.	1. CAF operational reports	

Handwritten signature on the right side of the table.

✓



《 Implementation of air pollution control measures》		
7. Capability of AQDCC and the related agencies to regulate and to control emission sources is strengthened.	1. Boiler MNS emission standards compliance rate at the Project completion improves by XX% . 2. At least three pollution control measures by relevant authorities for mobile sources and other sources including regulatory measures are proposed.	1. Boiler registration database 2. The Project reports
8. Emission control measures at major polluters are enhanced by AQDCC and the related agencies.	1. More than ten times technical consultation by AQDCC and the related agencies for the entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources are executed to elaborate air pollution control measures. 2. More than five pollution control measures for mobile sources and other sources at owners are proposed.	1. Minutes of discussion by JICA experts and entities for air pollution control measures elaboration 2. The Project reports
《 Development of air quality management cycle》		
9. Coordinating mechanism by AQDCC and the related agencies for output 1 to 8 are developed	1. For institutional coordination by relevant agencies in air quality management, official papers are issued at least during the Project XX times such as Mayor's orders, Ministry orders, laws and regulations and inter-institutional agreements.	1. The Project reports 2. Official papers issued

8

Activities	Input of the Project		
《Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures》	<p style="text-align: center;">Japanese Side Mongolian Side</p>		
Activity 1: Emission source monitoring 【Stationary emission sources monitoring】 1-1 Self-sustained emission measurement is reinforced. 1-2 Capacity for emission measurement required for boiler registration system is developed. 1-3 Capabilities for emission measurement at power plants are strengthened. 1-4 Emission measurement protocol for boiler inspection is developed. 【Mobile emission sources monitoring】 1-5 In-vehicle equipment for automobile emission measurement is introduced, and appropriate methodology at Ulaanbaatar City and its manual are elaborated. 1-6 Related training for automobile emission measurement is implemented. 1-7 Self-sustained emission measurement operation using in-vehicle equipment is initiated. 【Other emission sources monitoring】 1-8 Monitoring system for ash ponds and road fugitive dust etc. is established. 【Application to technical evaluation for air pollution control measures】 1-9 Effectiveness of air pollution control measures are verified by emission measurement.	1. JICA experts (necessary field) (1) Chief Advisor (Air Pollution Control) (2) Air Pollution Control Planning and Policy (3) Emission Measurement for Stationary Sources (4) Emission Measurement and Boiler Technology for Power Plants (5) Automobile Emission Measurement (6) Other Emission Source Monitoring (7) Ambient Air Quality Monitoring (8) Data Analysis for Ambient Air Quality Monitoring (9) PM10 and PM2.5 Measurement and Composition Analysis (10) Emission Source Inventory (Stationary, Mobile and Other) (11) Air Simulation Modeling (12) Boiler Registration System (13) Evaluation of Air Pollution Control Measures (14) Clean Coal Technology	1. Counterpart (1) Assignment of C/P and C/P-WG staff 2. Facility (1) Provision of necessary office space (2) Laboratory 3. Local costs (1) Counterpart expenses for personnel travel and accommodation (2) Project administrative expenses	1. There are no frequent leaves, transfers or resignations of C/P and C/P-WG.
Activity 2: Ambient air quality monitoring. 【Development of integrated ambient air quality monitoring network for Ulaanbaatar City Area】 2-1 Operational status of existing ambient air quality monitoring stations is reviewed. 2-2 Rehabilitation of existing monitoring stations is implemented. 2-3 QA/QC (Quality Assurance/ Quality Control) capabilities are developed at NAMEM. 2-4 Integrated ambient air quality monitoring information system for AQDCC and NAMEM is developed. 2-5 Dedicated unit for maintenance and calibration of equipment is established by AQDCC and NAMEM. 2-6 Ambient air quality monitoring network design for future is developed. 2-7 Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated. 【PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis】 2-8 Capability for PM10 and PM2.5 measurement is developed at AQDCC and NAMEM. 2-9 Capability for PM10 and PM2.5 composition analysis is developed at NAMEM, related training for AQDCC is implemented. 2-10 Necessary technical manuals and SOPs for PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis are elaborated.			

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Activity 3: Evaluation of pollution structure by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring
 [Self-reliant and sustained update of emission source inventory/ simulation by Mongolian side]
 3-1 Plan for emission inventory continuous update is elaborated.
 3-2 Emission inventory is updated using related information such as emission measurement data, boiler registration, automobile registration and relevant statistics.
 3-3 Reliabilities for ambient air quality monitoring data and emission inventory is reviewed. Preliminary analysis of pollution structure is implemented. Guidelines for these processes are developed.
 3-4 Reliabilities of the simulation model are examined by elaborating simulation model for SO₂, CO and NO_x based on the related data such as updated emission inventory and ambient air quality monitoring data.
 [Analysis on discrepancy between PM₁₀ air quality monitoring result and simulation model]
 3-5 PM₁₀ simulation model is restructured by taking into account of secondary particles originated from SO₂, NO_x based on updated emission inventory.
 3-6 Mechanism for PM₁₀ formation at Ulaanbaatar City is studied.
 3-7 PM₁₀ pollution sources are identified by taking into account of dust emission and precursors such as SO₂, NO_x and others.
 [Application for technical evaluation of air pollution control measures]
 3-8 Air pollution control measures are reviewed and developed for PM₁₀ and other pollutants which are not achieving ambient air quality standards, based on discussion with the Mongolian side and Japanese experts.
 3-9 Those pollution control measures are technically evaluated based on updated emission inventory, simulation model, and ambient air quality monitoring.

«Air pollution control strategy, policy and decision making»

Activity 4: Decision making process improvement for air pollution control
 4-1 Decision making process in air pollution control utilizes improved information and technical capabilities of AQDCC, NAMEM and the relevant agencies.
 4-2 Communication between decision makers, AQDCC and NAMEM is strengthened by establishing periodical air quality reports.
 4-3 Members of C/P and C/P-WG study legal and administrative framework for air pollution control by comparing Japan and Mongolia in training program in Japan and seminar in Ulaanbaatar City.
 4-4 AQDCC and NAMEM provide technical advices on air pollution control measures for decision makers.

Activity 5: Public awareness program and advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution
 5-1 Dissemination of air quality information and advisory services are provided through operation of integrated air quality monitoring network.
 5-2 AQDCC and C/P-WG implement public awareness program for citizens.
 5-3 Communication between citizens and AQDCC on air pollution is strengthened.
 5-4 AQDCC and C/P-WG implement seminars and symposium for professionals on status of air pollution and project activities.
 5-5 Newsletters, publication, and media are utilized for disseminating project activities.

«Evaluation of air pollution control measures»

Activity 6: Technical evaluation of air pollution control measures.
 6-1 On-going process for appraising air pollution control measures at CAF and the relevant agencies is reviewed.
 6-2 Technical guideline to appraise air pollution control projects is developed.
 6-3 Technical abilities of AQDCC, NAMEM, scholars and professionals are utilized in the appraisal process of air pollution control projects.

for Air Pollution Control Measures
 (15) Public Awareness
 (16) Project Coordinator
 2. Training
 (1) Holding of local seminars and workshop
 (2) Training course implementation in Japan
 3. Provision of necessary equipment
 4. Local costs
 (1) Personnel expenses of project office staff (office staffs and interpreters)
 (2) Necessary expenses for activity of Japanese experts
 (3) Local survey costs of Japanese experts for XX

Pre-conditions
 1. Appropriate facilities at AQDCC and NAMEM are prepared to receive equipment.

Handwritten notes and signatures:
 - Top left: Initials
 - Middle left: Large signature
 - Bottom left: Large signature

2

Handwritten initials/signature

Implementation of air pollution control measures

Activity 7: Regulation and control for emission reduction
[Full implementation of the boiler registration system]

- 7-1 Obligatory emissions measurement at HOB and other boilers is phased in.
- 7-2 MNS emission standards compliance at HOBs and other boilers is reviewed through boiler inspection based on the developed protocol (see Activity1-4).
- 7-3 "Permissions to operate" (or "good boiler certifications") are issued to the boilers which satisfy conditions.
[Proposal for MNS revision]
- 7-4 Appropriateness and relevance of MNS including parameters and values for regulation, and measurement methods are examined. If necessary, revision of MNS is proposed.

[Mobile sources and other sources]

7-5 Control measures including regulation for mobile emission sources and other sources are elaborated.

Activity 8: Enhancement for emission control measures at major polluters

- 8-1 JICA experts assist entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources to elaborate air pollution control measures.
- 8-2 Emission source monitoring for power plants (boilers and ash ponds) No.4, No.3 and No.2 are strengthened. Air pollution control measures are discussed.
- 8-3 Air pollution control measures for mobile sources and other sources are enhanced.

Development of air quality management cycle

Activity 9: Development of air quality management cycle

- 9-1 Agreement on responsibilities of professional agencies (AQDCC and NAMEM) related to emission inventory and simulation is concluded.
- 9-2 Coordinating mechanism of AQDCC and NAMEM for integrated air quality monitoring network at Ulaanbaatar City Area is established.
- 9-3 Coordinating mechanism of professional agencies and NCAPR is established.
- 9-4 Coordinating mechanism of professional agencies and CAF is established.
- 9-5 Coordinating mechanisms of professional agencies and relevant authorities for inspection of emission sources are established
- 9-6 Coordinating mechanism of Ulaanbaatar City and power plants is developed.

C/P: Counterpart, C/P-WG: Counterpart Working Group
 AQDCC: Air Quality Department of the Capital City
 NAMEM: National Agency for Meteorology and Environment Monitoring
 NCAPR: National Committee for Air Pollution Reduction
 CAF: Clean Air Foundation
 HOB: Heat Only Boiler

Handwritten initials/signature

Handwritten signature

Annex_RD-2 Tentative Plan of Operation

Date: 14th June, 2013 (Ver.0)

	2013		Year1								Year2								Year3								Year4				
	11	12	2014								2015								2016								2017				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
(Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures)																															
Activity 1: Emission source monitoring																															
[Stationary emission sources monitoring]																															
1-1 Self-sustained emission measurement is reinforced.																															
1-2 Capacity for emission measurement required for boiler registration system is developed.																															
1-3 Capabilities for emission measurement at power plants are strengthened.																															
1-4 Emission measurement protocol for boiler inspection is developed.																															
[Mobile emission sources monitoring]																															
1-5 In-vehicle equipment for automobile emission measurement is introduced, and appropriate methodology at Ulaanbaatar City and its manual are elaborated.																															
1-6 Related training for automobile emission measurement is implemented.																															
1-7 Self-sustained emission measurement operation using in-vehicle equipment is initiated.																															
[Other emission sources monitoring]																															
1-8 Monitoring system for ash ponds and road fugitive dust etc. is established.																															
[Application to technical evaluation for air pollution control measures]																															
1-9 Effectiveness of air pollution control measures are verified by emission measurement.																															
Activity 2: Ambient air quality monitoring																															
[Development of integrated ambient air quality monitoring network for Ulaanbaatar City Area]																															
2-1 Operational status of existing ambient air quality monitoring stations is reviewed.																															
2-2 Rehabilitation of existing monitoring stations is implemented.																															
2-3 QA/QC (Quality Assurance/ Quality Control) capabilities are developed at NAMEM.																															
2-4 Integrated ambient air quality monitoring information system for AQDCC and NAMEM is developed.																															
2-5 Dedicated unit for maintenance and calibration of equipment is established by AQDCC and NAMEM.																															
2-6 Ambient air quality monitoring network design for future is developed.																															
2-7 Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated.																															
[PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis]																															
2-8 Capability for PM10 and PM2.5 measurement is developed at AQDCC and NAMEM.																															
2-9 Capability for PM10 and PM2.5 composition analysis is developed at NAMEM, related training for AQDCC is implemented.																															
2-10 Necessary technical manuals and SOPs for PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis are elaborated.																															
Activity 3: Evaluation of pollution structure by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring																															
[Self-reliant and sustained update of emission source inventory/ simulation by Mongolian side]																															
3-1 Plan for emission inventory continuous update is elaborated.																															
3-2 Emission inventory is updated using related information such as emission measurement data, boiler registration, automobile registration and relevant statistics.																															
3-3 Reliabilities for ambient air quality monitoring data and emission inventory is reviewed. Preliminary analysis of pollution structure is implemented. Guidelines for these processes are developed.																															
3-4 Reliabilities of the simulation model are examined by elaborating simulation model for SO ₂ , CO and NO _x based on the related data such as updated emission inventory and ambient air quality monitoring.																															
[Analysis on discrepancy between PM10 air quality monitoring result and simulation model]																															
3-5 PM10 simulation model is restructured by taking into account of secondary particles originated from SO ₂ , NO ₂ based on updated emission inventory.																															
3-6 Mechanism for PM10 formation at Ulaanbaatar City is studied.																															
3-7 PM10 pollution sources are identified by taking into account of dust emission and precursors such as SO ₂ , NO ₂ and others.																															
[Application for technical evaluation of air pollution control measures]																															
3-8 Air pollution control measures are reviewed and developed for PM10 and other pollutants which are not achieving ambient air quality standards, based on discussion with the Mongolian side and Japanese experts.																															
3-9 Those pollution control measures are technically evaluated based on updated emission inventory, simulation model, and ambient air quality monitoring.																															

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

Annex_RD-2 Tentative Plan of Operation

Date: 14th June, 2013 (Ver.0)

	Year1												Year2												Year3												Year4					
	2013		2014										2015										2016										2017									
	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
(Air pollution control strategy, policy and decision making)																																										
Activity 4: Decision making process improvement for air pollution control																																										
4-1 Decision making process in air pollution control utilizes improved information and technical capabilities of AQDCC, NAMEM and the relevant agencies.																																										
4-2 Communication between decision makers, AQDCC and NAMEM is strengthened by establishing periodical air quality reports.																																										
4-3 Members of C/P and C/P-WG study legal and administrative framework for air pollution control by comparing Japan and Mongolia in training program in Japan and seminar in Ulaanbaatar City.																																										
4-4 AQDCC and NAMEM provide technical advices on air pollution control measures for decision makers.																																										
Activity 5: Public awareness program and advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution																																										
5-1 Dissemination of air quality information and advisory services are provided through operation of integrated air quality monitoring network.																																										
5-2 AQDCC and C/P-WG implement public awareness program for citizens.																																										
5-3 Communication between citizens and AQDCC on air pollution is strengthened.																																										
5-4 AQDCC and C/P-WG implement seminars and symposium for professionals on status of air pollution and project activities.																																										
5-5 Newsletters, publication, and media are utilized for disseminating project activities.																																										
(Evaluation of air pollution control measures)																																										
Activity 6: Technical evaluation of air pollution control measures.																																										
6-1 On-going process for appraising air pollution control measures at CAF and the relevant agencies is reviewed.																																										
6-2 Technical guideline to appraise air pollution control projects is developed.																																										
6-3 Technical abilities of AQDCC, NAMEM, scholars and professionals are utilized in the appraisal process of air pollution control projects.																																										
(Implementation of air pollution control measures)																																										
Activity 7: Regulation and control for emission reduction																																										
[Full implementation of the boiler registration system]																																										
7-1 Obligatory emissions measurement at HOB and other boilers is phased in.																																										
7-2 MNS emission standards compliance at HOBs and other boilers is reviewed through boiler inspection based on the developed protocol (see Activity 1-4).																																										
7-3 "Permissions to operate" (or "good boiler certifications") are issued to the boilers which satisfy conditions.																																										
[Proposal for MNS revision]																																										
7-4 Appropriateness and relevance of MNS including parameters and values for regulation, and measurement methods are examined. If necessary, revision of MNS is proposed.																																										
[Mobile sources and other sources]																																										
7-5 Control measures including regulation for mobile emission sources and other sources are elaborated.																																										
Activity 8: Enhancement for emission control measures at major polluters																																										
8-1 JICA experts assist entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources to elaborate air pollution control measures.																																										
8-2 Emission source monitoring for power plants (boilers and ash ponds) No.4, No.3 and No.2 are strengthened. Air pollution control measures are discussed.																																										
8-3 Air pollution control measures for mobile sources and other sources are enhanced.																																										
(Development of air quality management cycle)																																										
Activity 9: Development of air quality management cycle																																										
9-1 Agreement on responsibilities of professional agencies (AQDCC and NAMEM) related to emission inventory and simulation is concluded.																																										
9-2 Coordinating mechanism of AQDCC and NAMEM for integrated air quality monitoring network at Ulaanbaatar City Area is established.																																										
9-3 Coordinating mechanism of professional agencies and NCAPR is established.																																										
9-4 Coordinating mechanism of professional agencies and CAF is established.																																										
9-5 Coordinating mechanisms of professional agencies and relevant authorities for inspection of emission sources are established.																																										
9-6 Coordinating mechanism of Ulaanbaatar City and power plants is developed.																																										

C/P: Counterpart, C/P-WG: Counterpart Working Group, HOB: Heat Only Boiler
 AQDCC: Air Quality Department of the Capital City
 NAMEM: National Agency for Meteorology and Environment Monitoring
 NCAPR: National Committee for Air Pollution Reduction
 CAF: Clean Air Foundation

■ Work in Ulaanbaatar
 ▲ Preparation and submission of reports etc.

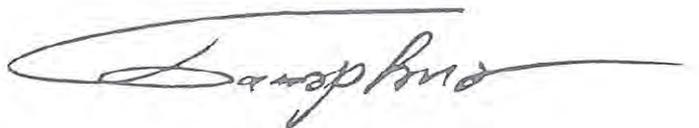
d
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

Annex_RD-3 List of JICA Experts

Expert(s) of the following expertise will be provided by JICA.

- Chief Advisor (Air Pollution Control)
- Air Pollution Control Planning and Policy
- Emission Measurement for Stationary Sources
- Emission Measurement and Boiler Technology for Power Plants
- Automobile Emission Measurement
- Other Emission Source Monitoring
- Ambient Air Quality Monitoring
- Data Analysis for Ambient Air Quality Monitoring
- PM10 and PM2.5 Measurement and Composition Analysis
- Emission Source Inventory (Stationary, Mobile and Other)
- Air Pollution Simulation Modeling
- Boiler Registration System
- Evaluation of Air Pollution Control Measures
- Clean Coal Technology for Air Pollution Control Measures
- Public Awareness
- Project Coordinator

Other Expert(s) will be provided when needed, within the frameworks of the Project.



Annex_RD-4 List of Machinery and Equipment

*For AQDCC

- Analyzer for PM10 and PM2.5 for Field Measurement
- Recovery Parts for four(4) Fixed AQMS(Air Quality Monitoring Station) (for PM10, PM2.5, O₃, SO₂, NO_x, CO)
- Recovery Parts for Mobile AQMS (for PM10, O₃, SO₂, NO_x, CO, CO₂)
- Equipment for Stack Gas Measurement
- Recovery Parts for Stack Gas Measurement
- Equipment for Vehicular Emission Measurement

*For NAMEM

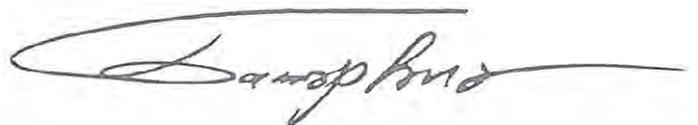
- Devices for Improving Measurement Accuracy for the Integrated AQMS **
- Analysis Equipment for PM10 and PM2.5 Composition
- Equipment for Data Network Integration for the Integrated AQMS **
- Recovery Parts for Ambient Air Monitoring (for CO)
- Equipment for Vehicular Emission Measurement

*For PP

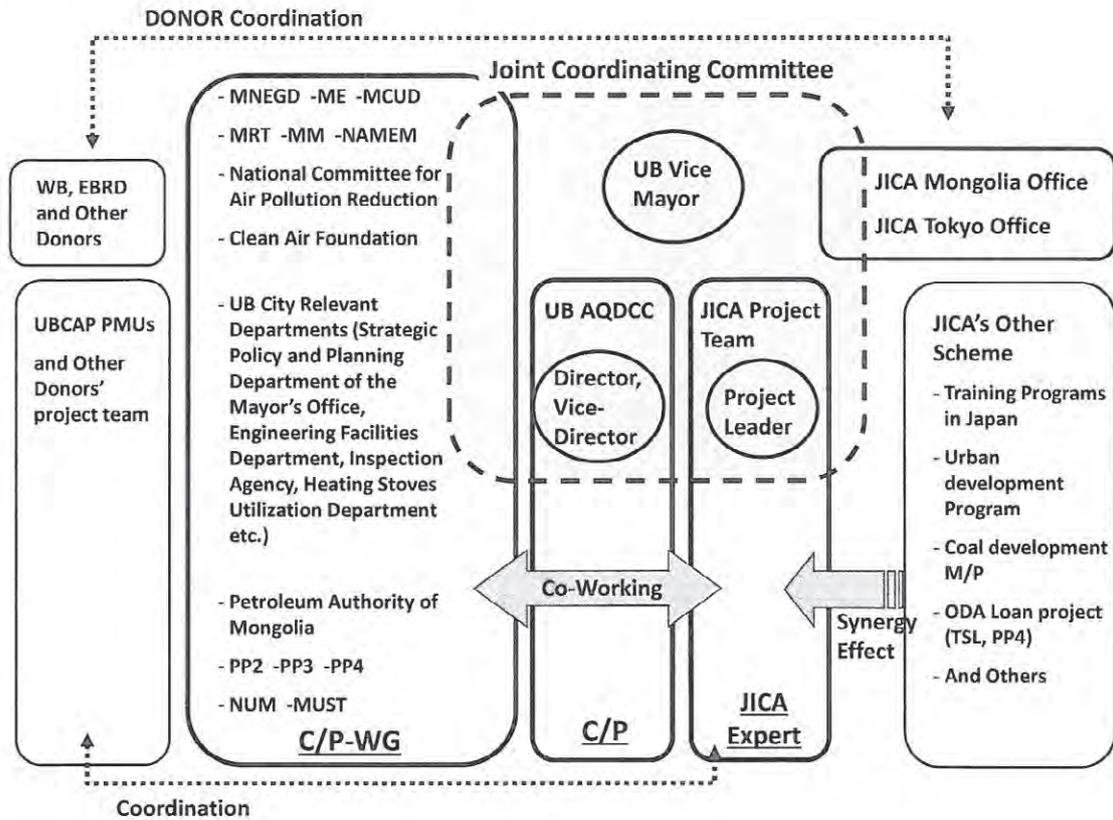
- Necessary Parts for Stack Gas Measurement

-Note

** The Integrated AQMS(Air Quality Monitoring Station) consists of AQDCC's AQMS and NAMEM's.



Annex_RD-5 Project Organization Chart



Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a large signature that appears to read "Sanjambuu".

Annex_RD-6 Counterpart Working Group

(1) Chairperson of the Counterpart Working Group

Chairperson of the Counterpart Working Group is the Director of Air Quality Department of the Capital City (AQDCC) (Project Director).

(2) Member

The Counterpart Working Group consists of the following agencies.

*Central Government

- National Committee for Air Pollution Reduction
- Ministry of Nature, Environment and Green Development
- Clean Air Foundation
- Ministry of Energy
- Ministry of Construction and Urban Development
- Ministry of Road and Transportation
- Ministry of Mining
- National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)

*Capital City Government

- Strategic Policy and Planning Department of the Mayor's Office
- Engineering Facilities Department
- Inspection Agency
- Heating Stoves Utilization Department
- Nature, Environment and Green Development Department
- Traffic Police Department
- Road Department
- Public Transportation Department

*Industry, University

- Petroleum Authority of Mongolia
- No.2, No.3 and No.4 Power Plants
- National University of Mongolia
- Mongolian University of Science and Technology



Activities	Responsible Organizations
«Strengthening capabilities for analysis of air quality and emission sources, and for evaluation of air pollution control measures»	
<p>Activity 1: Emission source monitoring</p> <p>【Stationary emission sources monitoring】</p> <p>1-1 Self-sustained emission measurement is reinforced.</p> <p>1-2 Capacity for emission measurement required for boiler registration system is developed.</p> <p>1-3 Capabilities for emission measurement at power plants are strengthened.</p> <p>1-4 Emission measurement protocol for boiler inspection is developed.</p> <p>【Mobile emission sources monitoring】</p> <p>1-5 In-vehicle equipment for automobile emission measurement is introduced, and appropriate methodology at Ulaanbaatar City and its manual are elaborated.</p> <p>1-6 Related training for automobile emission measurement is implemented.</p> <p>1-7 Self-sustained emission measurement operation using in-vehicle equipment is initiated.</p> <p>【Other emission sources monitoring】</p> <p>1-8 Monitoring system for ash ponds and road fugitive dust etc. is established.</p> <p>【Application to technical evaluation for air pollution control measures】</p> <p>1-9 Effectiveness of air pollution control measures are verified by emission measurement.</p>	<p>AQDCC NAMEM Power Plants Inspection Agencies</p> <p>NAMEM AQDCC Automobile Related Agencies</p> <p>AQDCC NAMEM Power Plants Automobile Related Agencies</p>
<p>Activity 2: Ambient air quality monitoring.</p> <p>【Development of integrated ambient air quality monitoring network for Ulaanbaatar City Area】</p> <p>2-1 Operational status of existing ambient air quality monitoring stations is reviewed.</p> <p>2-2 Rehabilitation of existing monitoring stations is implemented.</p> <p>2-3 QA/QC (Quality Assurance/ Quality Control) capabilities are developed at NAMEM.</p> <p>2-4 Integrated ambient air quality monitoring information system for AQDCC and NAMEM is developed.</p> <p>2-5 Dedicated unit for maintenance and calibration of equipment is established by AQDCC and NAMEM.</p> <p>2-6 Ambient air quality monitoring network design for future is developed.</p> <p>2-7 Necessary technical manuals for monitoring network are elaborated.</p> <p>【PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis】</p> <p>2-8 Capability for PM10 and PM2.5 measurement is developed at AQDCC and NAMEM.</p> <p>2-9 Capability for PM10 and PM2.5 composition analysis is developed at NAMEM, related training for AQDCC is implemented.</p> <p>2-10 Necessary technical manuals and SOPs for PM10 and PM2.5 measurement and composition analysis are elaborated.</p>	<p>AQDCC NAMEM</p> <p>NAMEM AQDCC NUM</p>
<p>Activity 3: Evaluation of pollution structure by integrating emission inventory, simulation model and ambient air quality monitoring</p> <p>【Self-reliant and sustained update of emission source inventory/ simulation by Mongolian side】</p> <p>3-1 Plan for emission inventory continuous update is elaborated.</p> <p>3-2 Emission inventory is updated using related information such as emission measurement data, boiler registration, automobile registration and relevant statistics.</p> <p>3-3 Reliabilities for ambient air quality monitoring data and emission inventory is reviewed. Preliminary analysis of pollution structure is implemented. Guidelines for these processes are developed.</p> <p>3-4 Reliabilities of the simulation model are examined by elaborating simulation model for SO₂, CO and NO_x based on the related data such as updated emission inventory and ambient air quality monitoring data.</p> <p>【Analysis on discrepancy between PM10 air quality monitoring result and simulation model】</p> <p>3-5 PM10 simulation model is restructured by taking into account of secondary particles originated from SO₂, NO_x based on updated emission inventory.</p> <p>3-6 Mechanism for PM10 formation at Ulaanbaatar City is studied.</p> <p>3-7 PM10 pollution sources are identified by taking into account of dust emission and precursors such as SO₂, NO_x and others.</p> <p>【Application for technical evaluation of air pollution control measures】</p> <p>3-8 Air pollution control measures are reviewed and developed for PM10 and other pollutants which are not achieving ambient air quality standards, based on discussion with the Mongolian side and Japanese experts.</p> <p>3-9 Those pollution control measures are technically evaluated based on updated emission inventory, simulation model, and ambient air quality monitoring.</p>	<p>NAMEM AQDCC ME Automobile Related Agencies Power Plants C/P-WG</p> <p>NAMEM AQDCC C/P-WG NUM</p> <p>NAMEM AQDCC MM Petroleum Authority C/P-WG</p>
«Air pollution control strategy, policy and decision making»	
<p>Activity 4: Decision making process improvement for air pollution control</p> <p>4-1 Decision making process in air pollution control utilizes improved information and technical capabilities of AQDCC, NAMEM and the relevant agencies.</p> <p>4-2 Communication between decision makers, AQDCC and NAMEM is strengthened by establishing periodical air quality reports.</p> <p>4-3 Members of C/P and C/P-WG study legal and administrative framework for air pollution control by comparing Japan and Mongolia in training program in Japan and seminar in Ulaanbaatar City.</p> <p>4-4 AQDCC and NAMEM provide technical advices on air pollution control measures for decision makers.</p>	<p>AQDCC NAMEM NCAPR Related Agencies (MNEGD, ME etc.) C/P-WG</p>

<p>Activity 5: Public awareness program and advisory system for citizen in Ulaanbaatar city on air pollution</p> <p>5-1 Dissemination of air quality information and advisory services are provided through operation of integrated air quality monitoring network.</p> <p>5-2 AQDCC and C/P-WG implement public awareness program for citizens.</p> <p>5-3 Communication between citizens and AQDCC on air pollution is strengthened.</p> <p>5-4 AQDCC and C/P-WG implement seminars and symposium for professionals on status of air pollution and project activities.</p> <p>5-5 Newsletters, publication, and media are utilized for disseminating project activities.</p>	<p>AQDCC NAMEM NCAPR C/P-WG</p>
<p>《Evaluation of air pollution control measures》</p> <p>Activity 6: Technical evaluation of air pollution control measures.</p> <p>6-1 On-going process for appraising air pollution control measures at CAF and the relevant agencies is reviewed.</p> <p>6-2 Technical guideline to appraise air pollution control projects is developed.</p> <p>6-3 Technical abilities of AQDCC, NAMEM, scholars and professionals are utilized in the appraisal process of air pollution control projects.</p>	<p>MNEGD CAF AQDCC NAMEM Scholars and Professionals C/P-WG</p>
<p>《Implementation of air pollution control measures》</p> <p>Activity 7: Regulation and control for emission reduction [Full implementation of the boiler registration system]</p> <p>7-1 Obligatory emissions measurement at HOB and other boilers is phased in.</p> <p>7-2 MNS emission standards compliance at HOBs and other boilers is reviewed through boiler inspection based on the developed protocol (see Activity1-4).</p> <p>7-3 "Permissions to operate" (or "good boiler certifications") are issued to the boilers which satisfy conditions.</p> <p>[Proposal for MNS revision]</p> <p>7-4 Appropriateness and relevance of MNS including parameters and values for regulation, and measurement methods are examined. If necessary, revision of MNS is proposed.</p> <p>[Mobile sources and other sources]</p> <p>7-5 Control measures including regulation for mobile emission sources and other sources are elaborated.</p>	<p>AQDCC Heating Stoves Utilization Department Inspection Agencies (UB Engineering Facility, Internal Inspection Agency etc.) Related Agencies (ME etc.) Strategic Policy and Planning Department of Major's Office</p> <p>NAMEM Inspection Agencies Mongolian University of Science and Technology C/P-WG</p> <p>NAMEM AQDCC Automobile Related Agencies Petroleum Authority MCUD Strategic Policy and Planning Department of Major's Office C/P-WG</p>
<p>Activity 8: Enhancement for emission control measures at major polluters</p> <p>8-1 JICA experts assist entities (power plants, HOB, industries, and others) of pollution sources to elaborate air pollution control measures.</p> <p>8-2 Emission source monitoring for power plants (boilers and ash ponds) No.4, No.3 and No.2 are strengthened. Air pollution control measures are discussed.</p> <p>8-3 Air pollution control measures for mobile sources and other sources are enhanced.</p>	<p>Power Plants Strategic Policy and Planning Department of Major's Office AQDCC NAMEM C/P-WG</p>
<p>《Development of air quality management cycle》</p> <p>Activity 9: Development of air quality management cycle</p> <p>9-1 Agreement on responsibilities of professional agencies (AQDCC and NAMEM) related to emission inventory and simulation is concluded.</p> <p>9-2 Coordinating mechanism of AQDCC and NAMEM for integrated air quality monitoring network at Ulaanbaatar City Area is established.</p> <p>9-3 Coordinating mechanism of professional agencies and NCAPR is established.</p> <p>9-4 Coordinating mechanism of professional agencies and CAF is established.</p> <p>9-5 Coordinating mechanisms of professional agencies and relevant authorities for inspection of emission sources are established</p> <p>9-6 Coordinating mechanism of Ulaanbaatar City and power plants is developed.</p>	<p>AQDCC NAMEM NCAPR CAF Inspection Agencies Power Plants C/P-WG</p>

C/P: Counterpart

C/P-WG: Counterpart Working Group

AQDCC: Air Quality Department of the Capital City

NAMEM: National Agency for Meteorology and Environment Monitoring

MNEGD: Ministry of Nature, Environment and Green Development

ME: Ministry of Energy

MCUD: Ministry of Construction and Urban Development

MM: Ministry of Mining

NCAPR: National Committee for Air Pollution Reduction

CAF: Clean Air Foundation

NUM: National University of Mongolia

HOB: Heat Only Boiler

Annex_RD-8 A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

(1) Chairperson

Vice Mayor of Ulaanbaatar City in charge of Ecology and Green Development

(2) Member

[Mongolian side] JCC member will be designated by the Mayor's Order

*Central Government

- National Committee for Air Pollution Reduction
- Ministry of Economic Development
- Ministry of Nature, Environment and Green Development
- Ministry of Energy
- Ministry of Construction and Urban Development
- Ministry of Road and Transportation
- Ministry of Mining
- National Agency for Meteorology and Environment Monitoring (NAMEM)

*Capital City Government

- Air Quality Department of the Capital City (AQDCC)
- Strategic Policy and Planning Department of the Mayor's Office
- Engineering Facilities Department
- Inspection Agency
- Nature, Environment and Green Development Department

[Japanese side]

- JICA Mongolia Office
- JICA Headquarter (Tokyo Office)
- JICA Experts
- Relevant personnel appointed by JICA

[Observers]

- The Embassy of Japan
- UBCAP/World Bank representatives based on agreements made for the JICA Project and UBCAP coordination **
- Other personnel invited by the Chairperson

-Note

** See the signed M/M for the terminal evaluation on phase 1 project in December 2012

*Yamada, Taizo--06/26/2013 02:48:26 AM--Dear Gailius-san,
we are pleased to provide you the signed

For your information,

From: Yamada.Taizo@jica.go.jp
To: Gorzuegels@worldbank.org
Cc: Ikuro.Nobuhiro@jica.go.jp, Noda.Hidcoo@jica.go.jp, Maeshima Koji@jica.go.jp
Date: 06/26/2013 02:48 AM
Subject: JICA - Capacity Development Project For Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2

Dear Gailius-san,

For your information, we are pleased to provide you the signed minutes of meetings (M/M) (in English) of the JICA Capacity Development Project For Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2, which we elaborated in our visit to the UB city during June 4- 14. This M/M shows the agreed outline of the JICA phase 2 project. We hope to start the project in the coming November after the Record of Discussion be signed by the Mongolian side and JICA Mongolian office provided that everthing goes well.

Regarding coordination between the World Bank UBCAP and JICA phase 2, we confirmed that Bat-Erdene UB Vice mayor understands well his responsibility and its importance. As you remember, we discussed some basics in the last December of which contents are reflected in p. 39 Appendix_MM-VIII . According to this, Joint Coordinating Committee of JICA phase 2 project is able to invite observers from UBCAP/World Bank. (Please see p13 Annex_RD-7). We visited UBCAP PMU office to see the new director and his staff. Unfortunately they did not seem to aware those coordination issues. We hope further to discuss with you to develop details of coordination in the coming months.

Best regards,

Taizo Yamada

Senior Adviser (Environmental Management Planning)
Japan International Cooperation Agency (JICA)
5th floor, Nibancho Center Building
5-25, Niban-cho, Chiyoda-ku,
Tokyo
102-8012 Japan
Tel: + 81 (3) 5226-9387
Fax: + 81 (3) 5226-6389
E-mail: Yamada.Taizo@jica.go.jp

[attachment "MM_フェーズ2詳細計画.pdf" deleted by Gailius J.

file://C:\Users\7101085\AppData\Local\Temp\notesBFB2FB\-web211... 2013/07/19



Re: JICA - Capacity Development Project For Air Pollution Control in Ulaanbaatar City Phase 2

Gdraugelis

宛先:

Yamada.Taizo

2013/07/19 01:08

Cc:

Ikuro.Nobuhiro, Maeshima.Koji, Noda.Hideo, rvanderplas, chris.sall

詳細を非表示

送信元: Gdraugelis@worldbank.org リストのソート...

宛先: Yamada.Taizo@jica.go.jp

Cc: Ikuro.Nobuhiro@jica.go.jp, Maeshima.Koji@jica.go.jp,

Noda.Hideo@jica.go.jp, rvanderplas@yahoo.com, chris.sall@gmail.com

2 Attachments



Dear Yamada-san,

Apologies for the late response. Thank you for sharing the M/M. We are very pleased to see that JICA is moving ahead with its Phase 2. So, we are pleased to see that many issues that we had jointly discussed over the years are included in your Phase 2.

As we discussed, Phase 2 was unknown to the Bank and MUB at the time of Board Approval last year. If necessary, we would be pleased to reconsider, if the MUB wishes to do so, areas of support that had been planned in UBCAP which are covered in Phase 2 of your project in particular with respect to support to the Air Quality Management Agency of MUB. If the intended objectives of that sub-component are covered by Phase 2 and will be completed within the UBCAP implementation period, we can consider them "covered" by your program and simply monitor their impact as a coordinated part of the project. I suggest that the project manager gets in touch with Tsendsuren at the MUB PMU when you are ready to talk through the support to the air quality agency in this level of detail. (The PMU could then form a proposal for our consideration.)

The other area we see a direct need for complementarity is in the power plant emission control. We had consultations with JICA during its Phase 1 of the project and based on these consultations the UBCAP has a subcomponent for a feasibility study for all three

file:///C:/Users/7101085/AppData/Local/Temp/notesBFB2FB/-web211... 2013/07/19

power plant emission and ash pond control. This study contract is about to be negotiated (or has already). We are very pleased that JICA had agreed to provide the selected consultants, during our consultations, the technical options investigated under Phase 1 so that they could complete a full feasibility study. We see that there are additional resources under Phase 2 for pollution control under the power plants and so we hope that this support can build upon the feasibility study work that is about to be launched in the next month.

I read the M/M swiftly and I hope you don't mind that I provide some observations here. First, it is great to see that NAMHEM is in Phase 2. Second, the CEM is really important. Is it only for CHP4 - what about the other power plants? I also recall there is some issue with the capacity of the relevant agencies to enforce emission standards. I think the data collected by the CEM(s) will go a long way in supporting the development of better enforcement. Do you think it is too early to consider policy support in the area of strengthening mandates for monitoring and enforcement? Also, third, I was thinking about how thin capacity is among the air quality management staff. Do you think connecting universities with your (and others') program would encourage some good graduate students to be involved or so that some coursework could be developed? I think they would welcome even "guest lecturers" from Japan. As you know, we are working hard to make the SEET laboratory function at the Mongolian University of Science and Technology. We are hoping this experience will spur interest in the topic among students and professors. (This is just an example, we are not promoting specially MUST.)

We very much look forward, also, to the implementation of the Phase 2 so that high quality monitoring data can be shared with everyone. This will help us gauge the success of the air quality efforts. As you may be aware, the UBCAP is funding two consultants who are working with the Vice Mayor Bat Erdene to systematically collect information about all air quality activities, develop a data base of information, prepare status reports to inform (a) decision makers; (b) the public. The air quality reporting is especially important for what I hope will be periodic status reports. Should your colleagues be approached by these consultants for information about your project, this is the reason.

We think there may be a misunderstanding when you met with the PMU. When I left in June, they were informed that you are planning a Phase 2 but did not have the details. My suggestion is to share, if you have not already done so, your M/M with them because it has many details. They are the implementers of the project and our role is to supervise that the project follows the legal agreements - so the operational details on cooperation need to be worked out with them. Naturally, we will support this and address issues should they arise.

As for the observer status on the MUB Project Steering Committee of the UBCAP, we have no objection to this idea. It is a good approach for cooperation. As we had discussed at JICA, however, should the observers be consultants rather than JICA staff, they should take care to ensure the agenda does not place them in a conflict of interest (for example if they would like to participate in a competition for a UBCAP contract - if the TOR or budget is discussed at the PSC, they would be ineligible). Finally, my other thought about your meeting is that the Director of the PMU is relatively new and is just getting a handle of his work. Tsendsuren, the Project Manager, is a key person in the PMU who knows all the details.

My colleague, Mr. Robert van der Plas is in UB right now and can meet with your colleagues at a mutually convenient time. He can be reached at the PMU.

In conclusion, we are very pleased to see a continuation of support by JICA in air quality and your continued strong interest in cooperating with our clients and the projects we are supporting. We reciprocate this spirit of cooperation and look forward to continued work in this regard.

Best regards, Gailius

