

メキシコ合衆国
オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と
対策シナリオ提言共同研究プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 22 年 9 月
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
JR
10-107

メキシコ合衆国

オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と
対策シナリオ提言共同研究プロジェクト
詳細計画策定調査報告書

平成 22 年 9 月

(2010 年)

独立行政法人国際協力機構

地球環境部

序 文

近年、国際的に、わが国の科学技術を活用した、地球規模課題に関する国際協力への期待が高まるなか、日本国内でも科学技術外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性がうたわれています。このような状況を受け、2008 年度より「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が新設されました。本事業は、環境・エネルギー、防災及び感染症をはじめとする地球規模課題に対し、わが国の科学技術を活用し、開発途上国と共同で技術の開発・応用や新しい知見の獲得を通じて、わが国の科学技術向上とともに、途上国側の研究能力向上を図ることを目的としています。また、本事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（JST）、外務省、独立行政法人国際協力機構（JICA）の 4 機関が連携して実施するものであり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA により行うこととなっています。

メキシコ合衆国では、特にメキシコシティ都市圏において集中的に大気汚染対策がすすめられた経緯があり、1990 年代初頭までの危機的な状況からは改善したといわれているものの、大気汚染の地方部への拡大等、大気汚染対策は引き続き重要な政策課題として位置づけられています。オゾン、揮発性有機化合物（VOCs）、PM2.5（粒子径 2.5 マイクロメートル以下の粒子状物質）は相互に密接に関連する大気汚染物質ですが、生成機構がいまだ十分に解明されておらず、今般実施する「オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト」による日本国・メキシコ合衆国の研究者による共同研究に基づき、生成機構の解明と対策の促進が期待されています。

本報告書は、「オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト」の準備作業の一環として実施した詳細計画策定調査の結果を取りまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

平成 22 年 9 月

独立行政法人国際協力機構

地球環境部長 中川 聞夫

目 次

序 文

目 次

プロジェクト位置図

写 真

略語集

事業事前評価表

第1章 詳細計画策定調査の概要	1
1-1 調査の背景・経緯	1
1-2 調査目的・内容	1
1-3 調査団構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	4
1-6 調査（協議）結果	6
第2章 プロジェクトの内容及び実施上の留意点	11
2-1 プロジェクトの内容	11
2-2 プロジェクト実施上の留意点	16
第3章 国際共同研究の視点（本現地調査における JST からのコメント）	17
第4章 総括所感	19
付属資料	
1. R/D 及び付属 M/M	23
2. 和文 PDM	43
3. 第1回詳細計画策定調査 M/M	45
4. 第2回詳細計画策定調査 M/M	65
5. プロジェクトの基本構想と基幹技術	89

プロジェクト位置図



★：モデル地域



CENICA



CENICA 内ラボの状況



モンテレイ市内大気自動測定局



モンテレイ市内大気汚染源（採石場）



トゥーラ市近郊大気汚染源（製油所）



CENICA との協議

略 語 集

略 語	英語（スペイン語）	日本語名称
BTX	Benzene, toluene, ethylbenzene, o-xylene, m-xylene and p-xylene	ベンゼン・トルエン・キシレン
CENICA	National Center for Environmental Research and Training	国立環境研究研修センター
COEDE	Ecology Council of State of Hidalgo Government	イダルゴ州生態系審議会
COP16	Sixteenth Session of the Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約第 16 回締約国会議
C/P	Counterpart	カウンターパート
EC	Elemental Carbon	元素状炭素成分
GC-FID	Gas chromatograph flame ionization detector	ガスクロマトグラフ水素炎イオン化検出器
GC-MS	Gas chromatograph mass spectrometer	ガスクロマトグラフ質量分析計
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GNI	Gross National Income	国民総所得
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
INE	National Institute of Ecology	環境庁
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	独立行政法人科学技術振興機構
M/M	Minutes of Meeting	ミニッツ
MOU	Memorandum of Understanding	覚 書
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NMHC	Non-Methane hydrocarbons	非メタン炭化水素
NMIJ	National Metrology Institute of Japan	産業技術総合研究所計量標準総合センター
NMVOCs	Non-Methane Volatile Organic Compounds	非メタン揮発性有機化合物
NO ₂	Nitrogen dioxide	二酸化窒素
NO _x	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
O ₃	Ozone	オゾン
OC	Organic Carbon	有機炭素成分
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PAMS	Photochemical Assessment Monitoring Stations	光化学大気汚染被害が深刻な地域で季節限定で運用される米国環境庁のシステム
PD	Project Director	プロジェクト・ダイレクター

PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PEMEX	Petroleos Mexicanos	国営メキシコ石油会社
PM	Project Manager	プロジェクト・マネージャー
PM2.5	Particulate Matter	粒子径 2.5 ミクロン以下の粒子状物質
PO	Plan of Operations	活動計画表
R/D	Record of Discussions	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SEMARNAT	Ministry of Environment and Natural Resources	環境天然資源省
SI*	SI units (International System of Units ; Le Systeme international d'Unites)	国際単位 (系)、SI 単位 (系)
SINAICA	Sistema Nacional de Información de la calidad Aire	国家大気質情報システム
SPM	Suspended Particulate Matter	浮遊粒子状物質
UAM	Metropolitan Autonomous University	国立メトロポリタン自治大学
VOCs	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物
WBS	Work Breakdown Structure	ワーク・ブレイクダウン・ストラクチャー (作業分割構成、作業分解図)
XRF	X-ray Fluorescent Meter	蛍光 X 線分析計

* SI の基本単位：長さ (meter)、質量 (kilogram)、時間 (second)、電流 (ampere)、温度 (kelvin)、物質量 (mole)、光度 (candela)

事業事前評価表

(地球規模課題対応国際科学技術協力)

2010年8月

担当部・課：地球環境部環境管理グループ環境管理第二課

1. 案件名

メキシコ合衆国オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト

2. 協力概要

(1) プロジェクト目標とアウトプットを中心とした概要の記述

本プロジェクトは、主要な大気汚染物質である、オゾン、VOCs (Volatile Organic Compounds : 揮発性有機化合物)、PM2.5 (Particulate Matter : 粒子径 2.5 マイクロメートル以下の粒子状物質) の生成機構 (メカニズム) の解明、及び、科学的知見に基づいた大気汚染対策と気候変動対策の両方に資するコベネフィット的対策シナリオの策定能力の強化を目標としている。

具体的な成果としては、メキシコ合衆国 (以下、「メキシコ」と記す) の 3 つのモデル地域 (メキシコシティ、グアダハラ、モンテレイ各都市圏) における、オゾン、VOCs、PM2.5 の集中観測結果に基づき生成機構を把握し、日本との比較により二国間に共通な側面や地域独自の特徴を把握することが挙げられる。

また、モニタリングやモデル解析で得られる結果や人への曝露評価データを総合的に評価し、モデル地域における大気汚染対策と気候変動対策シナリオの検討を進めることをめざす。

(2) 協力期間

2011年1月～2015年12月 (5年間)

(3) 協力総額 (日本側)

合計：2.8 億円 [JICA 予算ベースのみ、国内協力機関、独立行政法人科学技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency : JST) 等外部資金を含まない]

(4) 協力相手先機関

環境天然資源省 (Ministry of Environment and Natural Resources : SEMARNAT) 環境庁 (National Institute of Ecology : INE) 国立環境研究研修センター (National Center for Environmental Research and Training : CENICA)

(5) 国内協力機関

国立大学法人愛媛大学農学部 (研究代表者所属機関)

(6) 裨益対象者及び規模、等

直接的な裨益対象者は、プロジェクト管理やワーキング・グループのメンバーとしてプロジェクトに関係し、共同研究を行い、同時に能力強化が図られる CENICA を中心とする関係機関の研究者 (22名) である。

3. 協力の必要性・位置づけ

(1) 現状及び問題点

オゾン、VOCs、PM2.5 は相互に密接に関連する大気汚染物質であり、生成機構の解明研究と対策の促進が求められている。

日本の高度成長期にも問題となった光化学大気汚染は、主にオゾンによって引き起こされるが、オゾンは窒素酸化物（Nitrogen Oxides : NOx）や揮発性有機化合物（VOCs）が紫外線の光化学反応によって生成されるものであり、その強い酸化作用によって人体や生態系に悪影響を及ぼす。VOCs は、主要な成分だけでもベンゼンやトルエン等 100 種類以上にもものぼり、有害な成分も少なくない。VOCs はオゾンと反応し粒子状物質（PM）を生成するが、特に粒子径 2.5 マイクロメートル以下の粒子状物質は PM2.5 と呼ばれ、肺の深部への侵入等により健康被害をもたらすといわれている。これら 3 つの大気汚染物質の生成機構には、近隣国からの移流や気候変動の影響も考えられるが、立体的な動態の把握や成分分析が不十分であることもあり、日本においても十分に解明されていない。

メキシコでは、特にメキシコシティ都市圏において集中的に大気汚染対策がすすめられた経緯があり、1990 年代初頭までの危機的な状況からは改善したといわれているものの、大気汚染の地方部への拡大等、大気汚染対策は引き続き重要な政策課題として位置づけられている。また、メキシコ政府は 2010 年 11 月には気候変動枠組条約第 16 回締約国会議（Sixteenth Session of the Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change : COP16）を開催する等、気候変動対策への推進にも力を入れている。

このような背景の下、平成 22（2010）年度地球規模課題対応国際科学技術協力（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development : SATREPS）として、本プロジェクトが要請された。

(2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

2007 年に定められた「国家開発計画」では 5 つの重点分野の 1 つとして「環境の持続性」を挙げており、「国家開発計画のセクタープログラム」である「国家環境自然資源プログラム」では大気質及び汚染物質の定期的なモニタリング・管理の必要性を強調している。

また、2007 年に「気候変動対策国家戦略」を策定し、温室効果ガスの削減等気候変動に関する緩和策を積極的に推進することとしている。

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

日本政府による対メキシコ援助重点分野 3 つのうちの 1 つとして、大気汚染対策、気候変動対策を含む「地球環境問題及び水の供給と衛生に関する協力」があり、JICA「平成 21 年度国別事業展開の方向性」でも「地球環境問題（地球温暖化対策、新・省エネルギー）」、「首都圏を中心とする都市環境の改善」が主要な開発課題とされており、本プロジェクトが扱う、大気汚染対策、気候変動対策との関連が深い。

4. 協力の枠組み

[主な項目]

(1) 協力の目標 (アウトカム)

協力終了時の達成目標 (プロジェクト目標) と指標・目標値

プロジェクト目標:

オゾン、VOCs、PM2.5 の生成機構の解明及び科学的知見に基づくコベネフィット的対策シナリオ策定能力が強化される。

(2) 成果 (アウトプット) と活動

アウトプット、そのための活動、指標・目標値

アウトプット 1: オゾンと気象の立体分布が明らかとなる。

指標:

- 1-1 メキシコにおける地上 10km までのオゾンの立体分布が明らかになり、1 本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。
- 1-2 科学/政策関連の会議で発表が 1 回以上行われる。
- 1-3 科学的知見に基づく政策立案参考資料 2 件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。

活動:

- 1-1 オゾンゾンデによるオゾンの測定システムを整備する。
- 1-2 車載型測定装置によるオゾン測定システムを整備する。
- 1-3 大気環境中のオゾン分布と気象を観測する。
- 1-4 大気環境中の光化学大気汚染の立体的な動態を把握する。
- 1-5 メキシコと日本における立体的な光化学大気汚染を比較する。

アウトプット 2: VOCs の発生、変化、輸送などを含む環境動態が明らかとなる。

指標:

- 2-1 日本において認証された不確か率 10% 以下の標準ガスによる校正システムを用いてメキシコの環境 VOCs 成分濃度が高精度で得られ、1 本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。
- 2-2 科学/政策関連の会議で発表が 1 回以上行われる。
- 2-3 科学的知見に基づく政策立案参考資料 2 件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。

活動:

- 2-1 VOCs 測定の精度管理レベルを改善する。
- 2-2 大気環境中の VOCs 濃度を測定する。
- 2-3 メキシコの大気環境中における VOCs の動態解明を行う。
- 2-4 メキシコと日本の大気環境中の VOCs の動態を比較する。

アウトプット 3：PM2.5 の発生、変化、輸送などを含む環境動態が明らかとなる。

指標：

- 3-1 PM2.5 の無機イオン成分、有機及び元素状炭素成分、金属成分が質量濃度の 15%以内の誤差で同時に把握され、1 本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。
- 3-2 科学/政策関連の会議で発表が 1 回以上行われる。
- 3-3 科学的知見に基づく政策立案参考資料 2 件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。

活動：

- 3-1 PM2.5 の成分分析システムを構築する。
- 3-2 大気環境中の無機イオンの動態を把握する。
- 3-3 大気環境中の有機炭素成分及び元素状炭素成分の動態を把握する。
- 3-4 大気環境中の金属成分の動態を把握する。
- 3-5 3-2 から 3-4 の結果を用い大気環境中の PM2.5 の動態を評価する。
- 3-6 メキシコと日本の大気環境中の PM2.5 の動態を比較する。

アウトプット 4：オゾン、VOCs（アルデヒドを含む）、PM2.5 の個人曝露の実態が明らかとなる。

指標：

- 4-1 対象とするグループ、活動パターンにおける、オゾン、VOCs（アルデヒドを含む）、PM2.5 の個人曝露レベルが把握され、学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。
- 4-2 科学/政策関連の会議で発表が 1 回以上行われる。
- 4-3 科学的知見に基づく政策立案参考資料 2 件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。

活動：

- 4-1 個人曝露レベルの測定方法を構築する。
- 4-2 対象グループにおける個人曝露レベルを測定する。
- 4-3 個人曝露レベルを評価し、大気環境の寄与度を評価する。

アウトプット 5：大気汚染物質の発生源、環境中濃度、個人曝露の関係性が明らかとなる。

指標：

- 5-1 大気汚染シミュレーションモデルやデータ解析に基づき、光化学大気汚染に及ぼす気象状況及び発生源の地域分布・時間変化の寄与が把握され、1 本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。
- 5-2 セミナーが少なくとも 1 回開催される。

活動：

- 5-1 発生源インベントリーと気象条件に関するデータを収集する。
- 5-2 大気汚染モニタリングシステム（Sistema Nacional de Información de la calidad Aire : SINAICA）により得られたデータの解析システムを構築する。
- 5-3 輸送モデル、化学反応モデルを組み合わせた大気汚染モデリングシステムを構築す

る。

5-4 大気汚染モデリングシステムにより大気汚染のモデル解析を行う。

5-5 モニタリングデータ、モデル解析結果を用いて大気汚染発生源の寄与度を解析する。

5-6 セミナー等を通じ研究により得られた科学的知見を普及する。

アウトプット 6：主にオゾン、VOCs、PM2.5 を原因とする大気汚染対策と気候変動対策の両方に資する科学的知見に基づく対策シナリオが作成される。

指標：

6-1 社会・経済的検討を踏まえた地域大気汚染対策と気候変動対策に資する対策シナリオが地方・中央政府に提案される。

6-2 モデル地域に対するコベネフィット的対策シナリオが策定される。

6-3 セミナーが少なくとも1回開催される。

活動：

6-1 社会・経済的検討を踏まえ主にオゾン、VOCs、PM2.5 を原因とする大気汚染の対策シナリオを策定する。

6-2 気候変動と大気汚染対策の双方に資するコベネフィット的対策シナリオを策定する。

6-3 セミナー等を通じ研究の成果を普及する。

(3) 投入（インプット）

1) 日本側（総額 2.8 億円）（JICA のみ、研究代表機関、JST 等外部資金を含まない）
専門家派遣（業務調整員を含む）

供与機材

研修員受入れ、本邦研修受入れ：3 名程度

その他（在外事業強化費・現地活動費）：専門家の活動費等

2) メキシコ側

カウンターパート人件費

施設・土地手配

セミナー開催に係る経費等

(4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

1) モデル地域がプロジェクトに協力する。

2) 大気汚染物質の測定等、研究活動に必要な外部からの許可が得られる。

5. 評価 5 項目による評価結果

(1) 妥当性

下記のとおり、相手国政府、わが国政府の政策との整合性より、妥当性は高い。

1) 相手国政府の政策との整合性

本プロジェクトはメキシコ政府の環境管理戦略である「国家環境自然資源プログラム」や「気候変動対策国家戦略」への支援であり、本プロジェクトが扱う、大気汚染対策、気候変動対策はメキシコ政府の政策に合致しており、高い妥当性が認められる。

2) 日本国の援助政策との整合性

本プロジェクトが扱う大気汚染対策、地球温暖化対策への取り組みは、前述の対メキシコ援助重点分野の「地球環境問題及び水の供給と衛生に関する協力」にかかわるものであり、わが国の援助政策に合致しているとともに、「わが国がもつ経験と科学技術の活用による途上国への支援」であり「地球規模課題に対応する科学技術協力事業」であることから科学技術外交政策に合致している。

(2) 有効性

本プロジェクトでは、6つのアウトプットに連動した6つのワーキング・グループが結成され、それぞれの課題を達成するための活動を行う。それぞれのアウトプットの位置づけは、アウトプット1：オゾンの動態解明、アウトプット2：VOCsの動態解明、アウトプット3：PM2.5の動態解明、アウトプット4：オゾン、VOCs（アルデヒドを含む）、PM2.5の個人曝露の実態解明に係る活動を行い、その結果を基にアウトプット5：大気汚染物質と個人曝露の関係性の評価を行う構成となっている。そして、アウトプット5の結果に基づきアウトプット6：大気汚染対策・気候変動対策の立案を実施することとしている。

このようにアウトプット1～4により、大気汚染の実態把握を行った結果が、アウトプット5の総合解析、アウトプット6の対策立案につながり、一連の活動を実施することによりプロジェクト目標が達成される仕組みとなっている。

(3) 効率性

これまで、大気汚染分野では、本プロジェクトのカウンターパート（Counterpart：C/P）であるCENICAに対して「メキシコ市大気汚染対策計画調査」（1987年～1988年）、「メキシコ国立環境研究研修センタープロジェクト」（1995年～2002年）、「メキシコ国全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト」（2005年～2008年）という一連の協力により、研究・モニタリング拠点としての施設整備、人材育成を行っており、汚染物質の測定・分析に関する機材や人材、データの活用が可能である。したがって、本案件は効率的な実施が見込まれる。

(4) インパクト

1) メキシコ側は、本プロジェクトの研究成果をすべて政策決定者にインプットし政策立案に結び付けたいとの意向を示しており、本プロジェクトによる研究成果は、学術論文としてだけでなく政策立案参考資料としてまとめられ、すべて政策決定者が参加する会議やセミナーでの提示が予定されている。したがって、本プロジェクトの研究成果が、メキシコの大気汚染対策、気候変動対策として活用される可能性が高い。

2) 本プロジェクトの主要な対象汚染物質である、オゾン、VOCs、PM2.5は、測定の困難さ等により、日本をはじめ、世界的にも研究・対策が急務とされている物質であり、本プロジェクトによる研究成果を世界的な学術誌に発表することにより、全世界の研究者から参照される可能性がある。

(5) 自立発展性

以下のとおり、本案件による効果はメキシコ政府や関係者によりプロジェクト終了後も継続されるものと見込まれる。

1) 政策面からの自立発展性

メキシコ政府の定めた「国家開発計画」では「環境の持続性」を重点分野としており、「環境の持続性」を担保するうえで、本プロジェクトの扱う、大気汚染対策、気候変動対策が継続的にメキシコ政府により推進される可能性は高く、プロジェクト終了後も効果が継続・発展されると見込まれる。

2) 組織面からの自立発展性

本プロジェクトの C/P である CENICA の上位機関である SEMARNAT の内規によると、CENICA の大気質管理分野での責任として、「大気汚染物質の測定と決定のための精度保証/精度管理 (QA/QC) 手法の開発」「大気汚染の調査及び住民曝露の評価」「大気汚染物質に関する科学的情報の普及」が挙げられており、本プロジェクトの活動は CENICA に与えられた業務分掌に合致するため、CENICA がプロジェクト終了後も活動を継続することが見込まれる。

3) 財政面からの自立発展性

本プロジェクトは、大気汚染対策並びに気候変動対策という、メキシコ政府の 2 つの重点分野を扱っており、本プロジェクトの研究成果はメキシコ政府の政策に直結することから、現在のメキシコの政策が継続される限り政府の予算的裏づけの下、関係行政機関や研究機関の本来業務として継続されると見込まれる。

6. 貧困・ジェンダー・環境等への配慮

本プロジェクトは、オゾンゾンデ（ゴム気球にオゾンや気象測定装置を接続したオゾン・気象観測装置）、既存の大気モニタリングステーション、衣服につけるサンプラー等により大気汚染物質を測定し、分析機器による分析を経たあとにコンピューターを用いて解析・評価を行うものであり、環境、社会面で負のインパクトを生じることは予見されていない。プロジェクト全体としては、環境、社会への影響がプラスとなることを目的としてプロジェクトが設計されている。

7. 過去の類似案件からの教訓の活用

「全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト」（2005 年～2008 年）他、環境モニタリング関連プロジェクトより、モニタリング、分析に必要な試薬等消耗品をタイムリーに調達することが、円滑なプロジェクトの実施に必要な不可欠であることが導き出されている。

8. 今後の評価計画

- ・中間レビュー 2013 年 6 月ごろ（プロジェクト開始後、2 年 6 カ月目）
- ・終了時評価 2014 年 12 月ごろ（プロジェクト開始後、4 年目）
- ・事後評価 プロジェクト終了後 3 年後をめどに実施する。

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 調査の背景・経緯

わが国は 1980 年代からメキシコ合衆国（以下、「メキシコ」と記す）の大気汚染対策を支援してきており、大気汚染対策計画調査の実施、低硫黄燃料への転換支援、大気モニタリング能力強化等をメキシコシティを中心に実施してきた。また 1995 年～2002 年には「メキシコ国立環境研究研修センタープロジェクト」を実施し、同協力を通じてメキシコにおける大気汚染対策に必要な調査研究・研修の中心的役割を担うメキシコ国立環境研究研修センター（CENICA）の組織・機能が確立された。さらに 2005 年～2008 年には「メキシコ国全国大気汚染モニタリング強化支援プロジェクト」を実施し、CENICA の人材・リソースを活用してメキシコ国内の地方都市の大気環境モニタリング能力強化を図るなど、メキシコの大気環境改善に関する支援を継続的に実施してきている。

メキシコでは、特にメキシコシティ都市圏において集中的に大気汚染対策がすすめられた経緯があり、1990 年代初頭までの危機的な状況からは改善したといわれているものの、大気汚染の地方部への拡大等、大気汚染対策は引き続き重要な政策課題として位置づけられている。日本の高度成長期にも問題となった光化学大気汚染は、主にオゾンによって引き起こされるが、オゾンは窒素酸化物（NO_x）や揮発性有機化合物（VOCs）が紫外線の光化学反応によって生成されるものであり、その強い酸化作用によって人体や生態系に悪影響を及ぼす。VOCs は、主要な成分だけでもベンゼンやトルエン等 100 種類以上にものぼり、有害な成分も少なくない。VOCs はオゾンと反応し粒子状物質（PM）を生成するが、特に粒子径 2.5 マイクロメートル以下の粒子状物質は PM_{2.5} と呼ばれ、肺の深部への侵入等により健康被害をもたらすといわれている。これら 3 つの大気汚染物質の生成機構には、近隣国からの移流や気候変動の影響も考えられるが、立体的な動態の把握や成分分析が不十分であることもあり、日本においても十分に解明されていない。

また、メキシコ政府は 2010 年 11 月には気候変動枠組条約第 16 回締約国会議（COP16）を開催する等、気候変動対策への推進にも力を入れている。

このような背景の下、平成 22（2010）年度地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS）として、本プロジェクトが要請された。本案件は、1995 年から 2009 年の 14 年間にわたり継続的にメキシコ大気環境改善事業に携わり、上記技術協力プロジェクトにも参画してきた愛媛大学農学部若松伸司教授を研究代表者とした研究グループにより提案されたものであり、日本が継続的に支援してきた CENICA を相手国研究機関とする国際共同研究プロジェクトとなる。

このたび、平成 22 年度 SATREPS 案件として本研究が採択されたことを受け、研究内容の協議、必要な情報の収集と分析、先方政府関係機関との研究計画詳細の合意を目的とした詳細計画策定調査を実施することとなり、第 1 回詳細計画策定調査〔2010 年 6 月 27 日（日）～2010 年 7 月 3 日（土）〕と第 2 回詳細計画策定調査〔2010 年 7 月 29 日（木）～8 月 7 日（土）〕の 2 回に分けて、現地にプロジェクト内容協議のための調査団を派遣した。

1-2 調査目的・内容

本案件に関するサイト視察及び関連情報の収集を行うとともに、本案件の実施方針、内容、実施体制等についてカウンターパート（C/P）である CENICA との協議を行い、詳細計画策定調査の合意事項を調査団、CENICA の上位機関である環境天然資源省（SEMARNAT）、CENICA と

ミニッツ（Minutes of Meeting：M/M）にて確認した。

本案件の内容、実施体制等の基本事項は討議議事録（Record of Discussions：R/D）として取りまとめられ、2010年9月6日に、JICAメキシコ事務所、SEMARNAT、環境庁（National Institute of Ecology：INE）、及びメキシコ国外務省により正式に署名された。

1-3 調査団構成

(1) 第1回詳細計画策定調査

担 当	氏 名	所 属
総 括	室澤 智史	JICAメキシコ事務所
研究総括	若松 伸司	愛媛大学農学部 教授
大気汚染対策	山本 充弘	愛媛大学農学部 客員研究員
大気汚染データ解析	田中 敏之	愛媛大学農学部 客員研究員
大気汚染測定システム開発	渡邊 卓郎	独立行政法人産業技術総合研究所 研究員
協力企画	栗元 優	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第二課 職員

(2) 第2回詳細計画策定調査

担 当	氏 名	所 属
総 括	田村 えり子	JICA地球環境部環境管理グループ環境管理第二課 企画役
研究総括	若松 伸司	愛媛大学農学部 教授
PM2.5解析	溝畑 朗	大阪府立大学産学官連携機構 先端科学イノベーションセンター 特任教授
個人曝露評価	篠原 直秀	独立行政法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門 研究員
研究計画（オブザーバー）	井上 孝太郎	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 上席フェロー
研究管理（オブザーバー）	坂口 敦	独立行政法人科学技術振興機構（JST） 地球規模課題国際協力室 主査

1-4 調査日程

(1) 第1回詳細計画策定調査

調査期間：2010年6月27日（日）～2010年7月3日（土）（7日間）

日順	月日	活 動
1	6/27 日	17:20 成田－10:30 ロサンゼルス（JL062） 13:35 ロサンゼルス－19:05 メキシコシティ（MX901） （室澤団員は現地にて合流、栗元団員は現地にて別件調査団より合流）
2	6/28 月	JICAメキシコ事務所との打合せ INEとの協議 CENICAとの協議

3	6/29	火	CENICA との協議 分析機器の確認（イスタパラパ、テカマチャルコ）
4	6/30	水	SEMARNAT 表敬 メキシコ DF（District Federal）訪問 国営メキシコ石油会社（Petroleos Mexicanos : PEMEX）研究所（IMP）訪問
5	7/1	木	CENICA との協議、M/M 署名 （渡邊団員）7:50 メキシコシティー 9:40 ロサンゼルス（MX900） 13:20 ロサンゼルスー（JL061）
6	7/2	金	（渡邊団員）16:50 成田 （若松、田中、山本団員）7:50 メキシコシティー 9:40 ロサンゼルス（MX900） 13:20 ロサンゼルスー（JL061） （栗元団員）7:30 メキシコシティー 9:40 ロサンゼルス（UA 985） 11:40 ロサンゼルスー（KE002）
7	7/3	土	（若松、田中、山本団員）16:50 成田 （栗元団員）15:05 成田

(2) 第 2 回詳細計画策定調査

調査期間：2010年7月29日（木）～2010年8月7日（土）（10日間）

日順	月日	活 動
1	7/29	木 17:50 成田ー10:30 バンクーバー（JL018） 12:40 バンクーバーー20:15 メキシコシティ（MX981）
2	7/30	金 JICA メキシコ事務所との打合せ CENICA との協議、分析機器の確認
3	7/31	土 資料整理・団内打合せ
4	8/1	日 10:55 メキシコシティー12:25 モンテレイ（MX011） 資料整理・団内打合せ
5	8/2	月 ヌエボレオン州持続的開発局訪問 モンテレイ市内サンベルナーブ測定局、採石場視察 19:15 モンテレイー 20:45 メキシコシティ（MX190）
6	8/3	火 イダルゴ州生態系審議会（Ecology Council of State of Hidalgo Government : COEDE）訪問 （SEMARNAT イダルゴ州支所同席） 製油所、火力発電所、セメント工場視察（以上トゥーラ市及び近郊） CENICA との協議
7	8/4	水 CENICA との協議
8	8/5	木 CENICA との協議、M/M 署名 （井上団員）7:25 メキシコシティー 11:10 バンクーバー（MX980） 12:45 バンクーバーー（JL017）

9	8/6	金	(井上団員) 14:35 成田 (その他団員) 7:25 メキシコシティー 11:10 バンクーバー (MX980) 12:45 バンクーバー (JL017)
10	8/7	土	(その他団員) 14:35 成田

1-5 主要面談者

(1) 第1回詳細計画策定調査

1) 環境天然資源省 (Ministry of Environment and Natural Resources : SEMARNAT)

1	Ms. Ana Maria Cotreras Vigil	General Director of Air Quality & Registration of Emissions & Transference of pollutants
2	Mr. Roger Peniche Sala	Director of Bilateral Cooperation / Internacional Affairs Office
3	Mr. Ramiro Barrios Castrejon	Director of Air Quality
4	Mr. Christian Contreras	Chief of Department Air Quality

2) 国営メキシコ石油会社研究所 (PEMEX Research Institute : IMP)

1	Dr. Francisco Guzman	Director of Safety and Environment
2	Mr. Moises Magdaleno Molina	Researcher
3	Mr. Alfredo Samano Molgado	Risponsble of Monitoring of Air Quality
4	Mr. Jose Luis Lopez Martinez	Air Quality Evaluator
5	Mr. Jorge Raul Gasca Ramirez	Researcher
6	Ms. Elizabeth Vega	Researcher

3) Ministry of Environment of Mexico City (GDF)

1	Dr. J. Victor Hugo Paramo Figueroa	General Director of Air Quality
2	Mr. Armando Retama Hernandez	Director of Atmospheric Monitoring

4) 国立環境研究研修センター (National Center for Environmental Research and Training : (CENICA)

Iztapalapa Unit

1	Mr. Victor Javier Gutierrez Avedoy	General Director
2	Dr. Beatriz Cardenas G.	Director of Atmospheric Pollution Research
3	Mr. Salvador Blanco	Underdirector of Atmospheric pollutants Research
4	Mr. Miguel Magaña	Chief of Department of Applied Studies to Toxic Organic Componets
5	Mr. Abraham Ortinez	Chief of Department on Studies on Transportation and Impact of Atmospheric Pollutants
6	Mr. Arturo Campos	Chief of Department of Morphological and Gravimetricl Particles Deduction

7	Mr. Felipe Angeles	Chief of Department of Studies on Personal Exposition
8	Ms. Jephthe Cruz	Chief of Department of Studies on Suspended Particles
9	Ms. Sandy E. Benitez G.	Technical in Atmospheric Monitoring

Tecamachalco Unit

1	Ms. Ana Patricia Martinez Bolivar	Director of Atmospheric Monitoring Research and Analytical Characterization of Pollutants
2	Mr. Daniel Lopez Vicoña	Chief of Laboratory of Calibration and Transference of Standards

(2) 第2回詳細計画策定調査

1) 環境天然資源省 (SEMARNAT)

1	Dr. Adrian Fernandez Bremaunz	President of the National Institute of Ecology
---	-------------------------------	--

2) 国立環境研究研修センター (CENICA)

Iztapalapa Unit

1	Mr. Victor Javier Gutierrez Avedoy	General Director
2	Dr. Beatriz Cardenas G.	Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution
3	Mr. Salvador Blanco	Deputy Director of Research of Air Pollutant Characterization
4	Mr. Roberto Basaldud	Deputy Director of Research of Integral Analysis of Atmospheric Pollution

3) Secretary of Sustainable Development of the State of Nuevo Leon Government

1	Dr. Gerardo M. Mejia Velazquez	Director of Climate Change and Air Quality
2	Ms. Concepción Acosta Reyes	Coordinator of Industrial Inspection
3	Ms. Daisy Barajas Herrera	Assistant of Environmental Monitoring Integral System (SIMA)

4) SEMARNAT, State of Hidalgo

1	Ms. Hector Rodriguez Muniz	Deputy Delegate of SEMARNAT Hidalgo
2	Ms. Teresa Aracely Arista Huerta	Head of Department of Industrial Emissions Inventory
3	Ms. Karla M. Peralto Cuevas	Assistant of Industrial Emissions Office

5) イダルゴ州生態系審議会 (Ecology Council of State of Hidalgo Government : COEDE)

1	Lic. Roberto Reyes Monzalvo	General Director
2	Mr. Alejandro Lemn Espinosa	Director of Air Quality
3	Mr. Jose Padena Bautole	Deputy Director of Air Quality
4	Ms. Ana Luisa Trejo Herrera	
5	Ms. Miguel Augel Soto Sosa	Coordinator of Air Monitoring

1-6 調査(協議)結果

(1) プロジェクト名称

以下のとおり名称を変更することとした。

1) 採択時名称

(和文名称)「日本とメキシコにおける Ozone, VOC, PM2.5 対策共同研究」

(英文名称)「Study on Ozone, VOC, PM2.5 Air Pollution between Japan and Mexico」

2) 変更名称

(和文名称)「オゾン、VOCs、PM2.5 生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト」

(英文名称)「Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario」

3) 変更理由

詳細計画策定調査の結果、研究内容として、大気汚染物質（オゾン、VOCs、PM2.5）の生成機構の解明と対策シナリオ提言をターゲットとすることで内容が確定したところ、研究内容が適切に表現されるようプロジェクト名称の変更を行うことでメキシコ側と合意した。

また、これまで技術協力プロジェクトによる技術移転対象であった CENICA であるが、今回の科学技術協力では日本側研究機関に対する研究パートナーとしての役割が期待されること、案件タイトルにおいても「Joint Research Project（共同研究プロジェクト）」と記載することとした。

(2) プロジェクト期間

2011年1月～2015年12月（5年間）

(3) プロジェクト対象地域

メキシコシティ、グアダラハラ、モンテレイ都市圏

メキシコシティ、グアダラハラ、モンテレイの各市のみではなく、周辺地域も含む都市圏の空域をプロジェクトが対象とするモデル地域とする。アウトプット 1～3 に関連するオゾン、VOCs、PM2.5 の集中観測は 3 モデル地域で実施するが、集中観測の結果を踏まえた

アウトプット 1～6 に係る研究、提言策定は各アウトプットにより濃淡をつける可能性がある。

なお、各都市圏の概況は以下のとおり。

モデル地域名	人 口	大気汚染の概況
メキシコシティ	1,902.8 万人	メキシコ第一の都市であり、発生源の集中や地理的・気象的条件から、世界で最も光化学大気汚染が深刻な地域であった。最近では都心地域の対策は進んでおり、極端な高濃度の発生は1990年代の後半から少なくなってきたが、大気汚染の広域化や周辺の都市との大気汚染の授受が問題となっている。
モンテレイ	419.8 万人	砂漠に近く、また窯業等の大気汚染発生源も存在する。メキシコの都市のなかでは浮遊粒子状物質（Suspended Particulate Matter : SPM）濃度が最も高く、特に PM2.5 による健康影響が懸念される都市である。
グアダラハラ	371.2 万人	メキシコ第二の都市であり各種大気汚染濃度が高い。メキシコシティほど対策が進んでいない状況にあり、大気汚染対策が遅れている地域である。

出典：World Urbanization Prospects:The 2007 Revision Population Database

<http://esa.un.org/unup/index.asp?panel=2>

(4) プロジェクト実施体制

プロジェクトを実施する体制については、先方と協議の結果、以下のとおりとした。

1) プロジェクト実施責任者

プロジェクト・ダイレクター：CENICA 局長（Mr. Victor Javier Gutierrez Avedoy）

プロジェクト・マネージャー：CENICA 大気汚染研究部長（Dr. Beatriz Cardenas G.）

チーフアドバイザー：日本側研究代表者（愛媛大学農学部若松伸司教授）

2) 合同調整委員会（Joint Coordinating Committee : JCC）

プロジェクトの円滑な実施を図るため、JCC の設置をメキシコ側へ提案、協議を行い、その目的・機能・構成人員等について合意した。JCC 議長は R/D の署名者となる INE 長官が務めることとしている。また、ハリスコ州（グアダラハラ）、ヌエボレオン州（モンテレイ）等モデル地域代表者もメンバーとなっている。

3) ワーキング・グループ

6 つのアウトプットについてそれぞれ日本・メキシコ合同のワーキング・グループを設置し、それぞれにリーダー、サブリーダーを決定した。

(5) プロジェクト内容

プロジェクト目標、アウトプットは下記のとおり。活動、スケジュール等詳細は、付属資料2のプロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)、活動計画表 (PO) を参照。

1) プロジェクト目標

オゾン、VOCs、PM2.5 の生成機構の解明及び科学的知見に基づくコベネフィットの対策シナリオ策定能力が強化される。

2) アウトプット

アウトプット1：オゾンと気象の立体分布が明らかとなる。

アウトプット2：VOCsの発生、変化、輸送などを含む環境動態が明らかとなる。

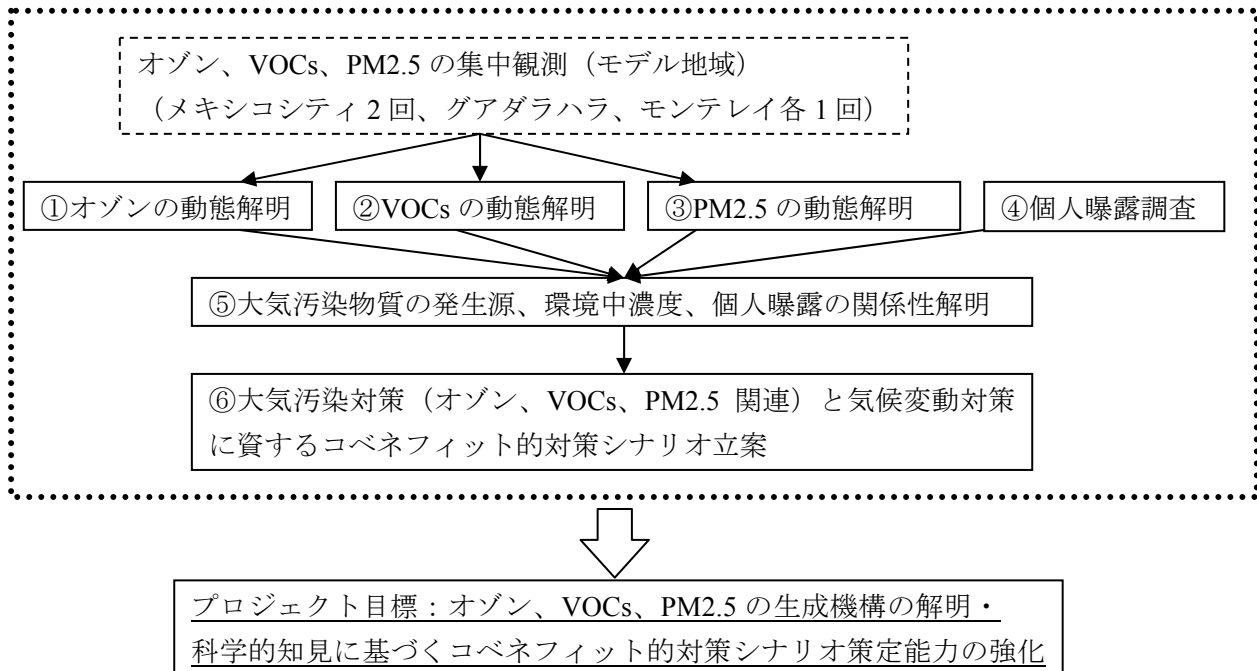
アウトプット3：PM2.5の発生、変化、輸送などを含む環境動態が明らかとなる。

アウトプット4：オゾン、VOCs (アルデヒドを含む)、PM2.5の個人曝露の実態が明らかとなる。

アウトプット5：大気汚染物質の発生源、環境中濃度、個人曝露の関係性が明らかとなる。

アウトプット6：主にオゾン、VOCs、PM2.5を原因とする大気汚染対策と気候変動対策の両方に資する科学的知見に基づく対策シナリオが作成される。

3) プロジェクト全体像



(6) 研究テーマ案

6つのアウトプットについて、以下の研究テーマ案を確認し、PDMの各アウトプットの指標としても記載した。研究内容は第2章に記載のとおりであるが、詳細は今後メールやプロジェクト開始後の早いタイミングで決定していく予定である。

CENICA からは、研究活動が CENICA の定常業務に位置づけられるべき内容であること、かつ、研究結果は行政に反映されるべき内容である旨の方針が繰り返し発言された。このため、科学/政策関連の会議での発表回数や政策立案参考資料の提出件数もアウトプットの達成度を測る指標として設定した。

- 1) アウトプット 1：メキシコにおける地上 10km までのオゾンの立体分布の解明。
- 2) アウトプット 2：日本において認証された不確実性 10%以下の標準ガスによる校正システムを用いたメキシコの環境 VOCs 成分濃度の高精度な解明。
- 3) アウトプット 3：PM2.5 の無機イオン成分、有機及び元素状炭素成分、金属成分を質量濃度の 15%以内の誤差で同時に把握。
- 4) アウトプット 4：対象とするグループ、活動パターンにおける、オゾン、VOCs（アルデヒドを含む）、PM2.5 の個人曝露レベルの把握。
- 5) アウトプット 5：大気汚染シミュレーションモデルやデータ解析に基づく、光化学大気汚染に及ぼす気象状況及び発生源の地域分布・時間変化の寄与の把握。
- 6) アウトプット 6：社会・経済的検討を踏まえた地域大気汚染対策と気候変動対策に資する対策シナリオの提案。

(7) 投 入

1) 専門家、C/P

6 つのアウトプットについて、ワーキング・グループ（WG）メンバーの延べ人数、実員数は以下のとおりである。

	WG1	WG2	WG3	WG4	WG5	WG6	実員数
日本側	5	5	3	4	6	4	16
メキシコ側	5	5	8	8	9	7	22

2) JICA にて投入予定の主要機材

アウトプット 1：GPS（全地球測位システム）オゾンゾンデ観測システム（新規購入）

アウトプット 2：VOCs 成分連続分析用制御部機材一式

アウトプット 3：陰イオン及び陽イオン分析用イオンクロマトグラフシステム一式、粒径別 PM 捕集サンプラー一式（新規購入）、金属成分分析用薄膜一式

アウトプット 4：アクティブサンプラー、パッシブサンプラー、乾燥機

アウトプット 5：発生源と SINAICA（CENICA による大気汚染モニタリングシステム）データ解析用計算機（新規購入）、モデル連続計算用計算機（新規購入）

3) メキシコからの研究員招へい

国立環境研究所が 2012 年 1～2 月ごろ、中国・清華大学との共同研究プロジェクト〔正式名称：戦略的国際科学技術協力推進事業（JST）、「アジアのメガシティにおけるオゾンと 2 次粒子の生成メカニズムに関する研究」〕の成果発表についてのセミナーを実施予定で

あり、発生源等地域の特徴を比較し、対策シナリオの明確化の参考にすることを目的に、メキシコから研究員を招へいする可能性がある。招へいについては本プロジェクトの進捗、予算状況を踏まえつつ決定する。

また、CENICA から文部科学省の国費留学生制度について関心を示されたため、情報提供を行うとともに受入れの可能性について検討を行う予定。

4) プロジェクト予算

CENICA は、CENICA の予定する業務に関連して本プロジェクトを実施することを希望しており、CENICA の定常業務の範囲内であればランニングコストは基本的に支出できるとしている。しかしながら、年度初め（1～4 月）は予算の配分が間に合わず執行できないことが多い模様であるため、年度初めのランニングコストは JICA 側で計上する必要がある。

また、CENICA の定常業務外の経費の支出も、翌年度以降の予算計上を求めるものの、プロジェクトの円滑な実施のために、念のため JICA にて予算を計上しておく必要があると思われる。

(8) プロジェクト関連活動

1) 研究結果の普及

セミナー、インターネット等で、日本・メキシコ双方とも積極的に普及を行っていく旨確認した。CENICA に本プロジェクトのホームページを開設するよう依頼し了承を得た。

2) セミナーの開催

CENICA は、保健省やメキシコシティ等と協力し、行政、研究者、NGO 等 40～80 名を対象に、大気汚染をテーマに 2007 年から 2009 年にかけてセミナーを実施した（2010 年は予算不足のため実施する予定はない）。

このような CENICA の定期的な活動にあわせて、プロジェクト期間中に少なくとも 2 回セミナーの開催を予定することとなった（PDM 中の活動部分の 5-6、6-3）。

上記セミナーへの第三国からの参加者については CENICA で旅費を手当てするのは難しいようなので JICA にて負担する。CENICA は世銀の「Clean Air City Initiative」他、地域的なフォーラム等で中南米諸国の関係者とは情報共有を行っている模様であり、世銀の協力とも情報交換しつつ、セミナーの企画を行う。

第2章 プロジェクトの内容及び実施上の留意点

2-1 プロジェクトの内容

大気汚染は大都市を中心とした世界の多くの地域で改善が迫られている未解決の大きな環境問題である。

日本においては、多くの大気汚染物質の環境濃度が低減傾向にあるなかでオゾンのみが増加している。また PM2.5 も米国の基準に照らせば環境基準値を超えている。一方、メキシコは世界で最もオゾンの濃度が高い地域を有していたため、その改善が図られてきた。その結果、極端な高濃度の出現は減少したもののオゾンと PM2.5 の濃度は日本に比べて依然として高いレベルにある。オゾンや PM2.5 は大気中での滞留時間が数日に及ぶので、特定の都市域のみならず広域に移流し越境大気汚染をもたらす。また、オゾンは温室効果ガスでもある。それゆえ地域と地球の両面で生成機構解明と対策シナリオ策定が国際的な課題となっている。しかしながら国際的に比較可能な情報は測定方法の違い等があり極めて不十分である。さらに、PM2.5 の生成には、オゾンと VOCs が複雑に関連しており、その挙動は発生源条件や気象条件と密接に関連しているので、それぞれの地域や国での独自な特徴を把握し地球規模での理解を深めることが重要である。過去に酸性雨問題が地球規模の大気環境問題として扱われたが、オゾンと PM2.5 も広域的に拡大の傾向が顕著であり地球規模の大気環境問題として認識されなければならない時代となっている。

これらの大気汚染問題はエネルギー問題とも密接に関連しており、オゾンと PM2.5 の原因物質である二酸化窒素 (Nitrogen dioxide : NO₂) や VOCs の排出抑制は温室効果ガスの抑制ともなるため、社会経済的な状況を考慮に入れつつ、地域と地球の環境問題を同時に解決するコベネフィット的対策強化を行うための理論構築と対策シナリオの提言が必要となっている。

本研究プロジェクトでは、このような現状を踏まえオゾンや PM2.5 のような二次生成大気汚染の生成機構を二国間共同で解明し、対策シナリオを地域と地球の視点で明らかにすることを研究の目的とする。

研究の具体的な研究課題は、

- ① オゾンと気象の立体分布の解明
- ② VOCs の発生、変化、輸送などの環境動態の解明
- ③ PM2.5 の発生、変化、輸送などの環境動態の解明
- ④ オゾン、VOCs (アルデヒドを含む)、PM2.5 の個人曝露の実態解明
- ⑤ 大気汚染物質の発生源、環境中濃度、個人曝露の関係性の解明
- ⑥ 主にオゾン、VOCs、PM2.5 を原因とする大気汚染対策と気候変動対策の両方に資する科学的知見に基づく対策シナリオの検討

である。

研究の実施にあたっては、測定方法、観測方法、データ解析方法、発生源把握手法、モデル計算手法等の構築を行うとともに、メキシコの3大、大都市地域であるメキシコシティ市域、グアダハラ市域、モンテレイ市域をモデル都市に選び実践的な研究を展開し得られた研究結果を基に科学的な対策シナリオ提言を行う。

研究課題の1~4は現象解明研究であり、研究課題5は、これらの成果を踏まえた解析研究である。研究課題6では政策提案も含めたシナリオ提言を行う。

アウトプット 1: メキシコにおける地上 10km までのオゾンの立体分布の解明。

(1) 研究内容

オゾンと気象の立体分布の観測システムが構築されメキシコにおけるオゾンの立体分布と気象の関連性が明らかとなりオゾンの広域的な生成機構が解明される。

オゾン (O_3) は、窒素酸化物 (NO_x) と揮発性有機化合物 (VOCs) が紫外線のエネルギーを受けて光化学反応を起こすことにより発生する大気汚染物質であり、強い酸化作用により人体や生態系に悪影響を及ぼす。オゾンの生成には発生源の動態や気象の立体的な分布が複雑に関与しているため、生成機構と影響の解明にあたっては、水平方向だけではなく垂直方向の動態の把握が極めて重要である。これまで CENICA では、カイツーン (係留気球) を用いて上空 1km 程度までのオゾンと気象の測定を行ったことがあるが、メキシコ盆地全域での観測は行われていない。今回の観測では、成層圏 (地上から 20~30km) までのオゾンの分布を把握し、特に上空 10km の高度までのオゾンと気象の測定を詳細に行うことにより、より広い範囲での対流圏内のオゾンの動態を把握する。このデータを基に、メキシコにおけるオゾンの立体的な挙動を明らかにしモデル地域及び日本の都市における生成機構との相互比較を行う。

主要な使用機材：GPS オゾンゾンデ観測システム (新規購入)、カイツーン、パイロットバルーン

(2) 研究による効果

本研究により、より広い範囲内でのオゾンの動態の把握が可能となり、例えば、メキシコシティ都市圏の盆地地域での動態や気象・地形影響等の把握が期待される。

アウトプット 2: 日本において認証された不確か率 10%以下の標準ガスによる校正システムを用いたメキシコの環境 VOCs 成分濃度の高精度な解明。

(1) 研究内容

VOCs 成分の測定システムが構築されメキシコにおける VOCs 成分の地域的な特性や時間変化の動態が解明される。この結果を基に主要な VOCs 発生源の推計がなされる。

VOCs は光化学大気汚染前駆体物質であるとともに発ガン性等人体に有害な影響を及ぼすものも多い。環境大気中には 100 種類以上の VOCs が存在しているが、主要な成分は 50 種類程度であると考えられている。これらの成分の濃度を光化学反応性、有害性、存在量の観点から正確に把握することが必要である。これら VOCs の測定にあたっては 50 種類以上の VOCs 混合ガスが標準として用いられる (PAMS 標準ガス)。この VOCs 混合ガスのなかで反応性の低いガスは安定しているが、反応性の高いガスの濃度は経時的に変化する可能性があり、VOCs の成分測定精度に関する課題となっている。本研究において、初めて VOCs 混合標準ガスの濃度変化を把握し、その知見を濃度の値付けにフィードバックすることにより VOCs の測定誤差を 10%以内に抑えることをめざす。この校正システムを用いて、VOCs の時刻変化や地域分布を把握する。

主要な使用機材：VOCs 成分連続分析用制御部機材一式（新規購入）、ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）、ガスクロマトグラフ FID（水素炎検出器）法自動測定器（GC-FID）、熱脱着装置、BTX（ベンゼン・トルエン・キシレン）分析器

(2) 研究による効果

本研究により、VOCs の測定精度を向上させることにより、微量ではあるが反応性の高い VOCs の動態解明がなされ、これらの VOCs の時刻変化や地域分布の情報を基に光化学大気汚染の生成機構が明らかとなる。

また、波及効果として、以下の点が期待できる。

- ・ SI（国際単位）トレーサブルな PAMS 標準ガスの供給への道が開かれる：本研究では、日本の産業技術総合研究所計量標準総合センター（National Metrology Institute of Japan：NMIJ）にて PAMS 標準ガスの校正・製造方法を検討し、SI トレーサブルな PAMS 標準ガスの供給をめざしている。PAMS 標準ガスの校正・製造方法が確立できると、他国の国家計量機関にその技術の移転が可能となる。メキシコではメキシコ国立計量センター（CENAM）が国家計量機関であり、メキシコ国内で SI トレーサブルな PAMS 標準ガスの供給が要請された場合には、別途日本から CENAM への技術移転が可能である。
- ・ VOCs 測定精度の向上：SI トレーサブルな PAMS 標準ガスは、NMIJ からの購入（現在 CENICA が購入している値段とほとんど同じと思われるが確認中）により研究終了後も継続して利用可能であり、観測精度を担保していくことが可能になる。SI トレーサブルな PAMS 標準ガスの利用により、PAMS 標準ガスそのものに起因するバイアスをなくすことができ、VOCs 測定に係る同等性が確保される。

アウトプット 3：PM2.5 の無機イオン成分、有機及び元素状炭素成分、金属成分を質量濃度の 15%以内の誤差で同時に把握。

(1) 研究内容

PM2.5 の成分測定システムが構築されメキシコにおける無機イオン成分、炭素成分、金属成分の動態が解明される。この結果を基に発生源の寄与度が見積もられる。

PM2.5（粒子径 2.5 マイクロメートル以下の粒子状物質）は肺の深部に侵入、沈着しやすく発ガン性等を有する有害成分が多いといわれている。これとともに、視程障害など生活環境質の悪化ももたらす。また地球の気候変動にも密接に関連しており、無機イオン成分は寒冷化を、炭素成分は高温化をもたらすと考えられている。しかし PM2.5 に関する環境基準を制定している国はまだ少なく、日本でも 2009 年に制定されたばかりであり、生成機構の解明等の研究・対策の促進が求められている。メキシコにおいても、PM2.5 の環境基準は制定されているものの、国内でもメキシコシティ、サラマンカ、モンテレイ、グアダハラハラ等、一部の都市で測定が行われている程度である。

本研究では、PM2.5 の重要な成分である、イオン成分、有機及び元素状炭素成分、金属成分を同時に把握し、メキシコ内のモデル地域及び日本の都市における生成機構の比較を行う。

PM2.5 の環境基準は全質量を秤量する方法が基本であるが、対策を行うにあたっては、PM2.5 の構成化学成分の情報が必要であり、各種の成分分析が行われる。すなわち、無機イオン成分、炭素成分（有機炭素成分と元素状炭素成分）、金属成分である。これらの成分分析計測結果の合計値が全質量の秤量結果値の 85%以上であることを本研究の目標とする。すなわち誤差 15%以内をめざす。

主要な使用機材：陰イオン及び陽イオン分析用イオンクロマトグラフシステム一式（新規購入）、粒径別 PM 捕集サンプラー一式（新規購入）、金属成分分析用薄膜一式（新規購入）、炭素分析計〔有機炭素成分（OC）/元素状炭素成分（EC）〕の標準ガス導入部不良部品の交換修理（委託）、蛍光 X 線分析装置（XRF）

(2) 研究による効果

PM2.5 の成分が同時に求められることにより、PM2.5 の構成要素が明らかとなり、発生源対策の策定に貢献できる。また質量差 15%以上のデータに関しては、無機イオン成分、炭素成分（有機炭素成分と元素状成分）、金属成分以外の PM2.5 成分の存在が考えられるので（例えば、黄砂などに起因する炭酸塩成分など）PM2.5 生成機構の解明に役立つ。

アウトプット 4：対象とするグループ、活動パターンにおける、オゾン、VOCs（アルデヒドを含む）、PM2.5 の個人曝露レベルの把握。

(1) 研究内容

個人曝露計測システムが構築されメキシコにおけるガス状大気汚染物質と粒子状大気汚染物質の個人曝露量が把握される。これを基にリスクの評価がなされる。

個人にサンプラーを持たせ大気汚染を測定することにより実際の生活のなかでの個人曝露量を直接的に把握する。採取装置としては、パッシブとアクティブの両者を目的に応じて適宜用いる。アルデヒド等のガス状大気汚染成分の測定は、パッシブサンプラーで行うが、PM2.5 に関しては、試料採取が必要なのでアクティブサンプラーを用いる必要がある。今回は毎分 6 リッターの採取能力をもつサンプラーを用いて、高時間分解能の測定をめざす。

なお、アルデヒドは光化学大気汚染の原因物質であるとともに、強い有害性をもつため、大変重要な大気汚染物質であり、特に健康影響評価とモデルシミュレーションではキーとなる物質である。VOCs 成分の一部であるが含酸素化合物であり測定が一般の VOCs や NMHC〔非メタン炭化水素（NMVOCs：非メタン揮発性有機化合物）〕とは異なるので、これまでその実態が日本でもメキシコでも十分には把握されてきていなかった。本アウトプットでは、アルデヒドにも焦点をあてて調査研究を行おうとするものであり、研究の新規性を強調する意味で意識的に「アルデヒド」を明示している。

主要な使用機材：アクティブサンプラー（新規購入）、パッシブサンプラー（新規購入）、乾燥機（新規購入）、連続サンプリング装置（新規組み立て）、ガスクロマトグラフ質量分析計（GC-MS）、ガスクロマトグラフ FID（水素炎検出

器) 法自動測定器 (GC-FID)、熱脱着装置、BTX 分析器

(2) 研究による効果

直接的に得られた個人曝露量データやモニタリング解析データ、モデリング解析データ等により得られた大気環境濃度を用いて、対策効果評価や、曝露量評価を行うことができる。また、一部の大気汚染物質に関しては、リスク評価を行うことができ、短期的、長期的な大気汚染対策シナリオの構築に貢献できる。

アウトプット 5：大気汚染シミュレーションモデルやデータ解析に基づく、光化学大気汚染に及ぼす気象状況及び発生源の地域分布・時間変化の寄与の把握。

(1) 研究内容

大気汚染モニタリングデータの解析がなされメキシコにおける大気汚染の地域分布や経年変化が明らかとなる。また大気汚染モデルが運用されメキシコにおける大気汚染発生源と環境濃度の定量的な関連性が把握される。

環境測定データ解析 (アウトプット 1~4)、モニタリングデータ解析 [SINAICA (CENICA による大気汚染モニタリングシステム) データ等] や発生源情報を基にした大気汚染数値モデリング解析により、大気汚染の実態や動態を把握する。

主要な使用機材：発生源と SINAICA データ解析用計算機 (新規購入)、モデル連続計算用計算機 (新規購入)

(2) 研究による効果

発生源と環境濃度の関連性を明らかにし各種の対策シナリオを示し、その効果を評価することができる。

アウトプット 6：社会・経済的検討を踏まえた地域大気汚染対策と気候変動対策に資する対策シナリオの提案。

(1) 研究内容

アウトプット 1~5 の研究においては、オゾン、VOCs、PM2.5 の環境動態の把握、生成機構解明、曝露量評価と、これに基づいた大気汚染対策シナリオ評価を実施するが、アウトプット 6 の研究では、大気汚染対策効果評価とともに、社会経済的側面からの検討も踏まえ、温暖化対策効果に代表される気候変動対策評価、健康影響低減に伴う社会コスト削減評価、生活の質の向上等に関するコベネフィット評価を行う。

主要な使用機材：統合モデル評価計算機 (新規購入、アウトプット 5 で購入の計算機の活用を図る)

(2) 研究による効果

主にオゾン、VOCs、PM2.5 を原因とする大気汚染対策と気候変動対策の両方に資する科

学的知見に基づく対策シナリオが作成されたあと、セミナーや政策決定者向け会議で発表され広く関係者に共有されることにより、実際に政策立案の際の参考とされる。

2-2 プロジェクト実施上の留意点

- (1) 研究課題相互の関連性を常に考慮する。各研究課題の研究担当者はメキシコにおいても日本においても、国内外の他の研究課題の研究者と密接に連絡をとり研究のすり合わせを行い、総合的な研究目的遂行のために協力する。
- (2) 日本とメキシコとの共同研究の枠にとらわれず、諸外国との研究交流を積極的に行う。国際会議や技術指導、セミナー等を通して特に中国や中米、南米との研究交流を深めることに留意する。

第3章 国際共同研究の視点（本現地調査における JST からのコメント）

2010年8月12日

独立行政法人科学技術振興機構 上席フェロー 井上孝太郎

本事業、本プロジェクトの主要な目的は以下のとおりである。

- ① 地球規模課題の解決に資する新たな科学技術的知見の獲得、技術の開発
本プロジェクトでは、メキシコを対象とした大気汚染に関する現象・汚染源の解明とそのための技術開発。
- ② 科学技術成果の社会への還元
本プロジェクトでは、メキシコ中央政府・地方政府への大気汚染対策に関する政策判断資料の提供及び近隣諸国への成果の普及。
- ③ メキシコ及び日本の科学技術力の向上、特に研究者の育成
この分野の研究を継続・発展できるメキシコ人研究者の育成及び国際的に活躍できる日本人研究者の育成。

今回の調査では、以上の目的が、当初の計画どおり遂行できるか、更に改善すべき点はないかの確認及び計画細部の詰めを行った。

その結果、本プロジェクトが大筋としては問題なく推進できることを確認した。本プロジェクトにおいては、メキシコ側のニーズが明確であること、研究代表機関（INE・CENICA）の計画に沿ったものであること、それなりの経費の負担、投資を予定していること、基本的な観測網が構築されていること、地方政府が協力的なこと、そして何より研究代表者が研究内容を熟知しておりの確な判断・行動が期待できることなどがその理由である。

他方、以下のようないくつかの懸念材料もある。

- ① 観測機器・分析機器やそれらの操作などに不備が多く、信頼できないデータが混じるおそれがある。
- ② 成果目標のスペックが詰められていない。
- ③ プロジェクト・ダイレクター（PD）をはじめ管理者の資質、能力、管理方法、PD とプロジェクト・マネージャー（PM）との権限・責任分担などが確認できていない。

これらの点を 2011 年 1 月に予定している共同研究（JST の正式研究）発足までに確認、改善しておく必要があると考える。

JST としては、特に②の成果目標のスペックを詰めること、なかでも研究対象範囲と結果についての目標精度（観測・計測・分析結果の誤差範囲）を定量的に明確にすることが重要であると考えている。これらを明確にすることによって、必要とする機器や操作方法、データ数が決まり、さらに必要とする予算やマンパワーが明確になり、それらが過大になるようであれば計画を見直すというプロセスができあがる。また、誤差を明確にすることは科学技術情報として不可欠であり、政策判断のための信頼性のある資料とするために重要である。また、汚染に対する市民の曝露に関する研究は、得ようとする成果、したがってそのサンプルの取り方などに日本側研究者とメキシコ側研究者との間で少し意見の相違がある。

人材の育成面については、メキシコ側から日本への研究者の派遣、日本人研究者のメキシコへの長期派遣が計画されていないこと、ポスドクや博士課程の学生などの若手研究者の雇用・参画がほとんどないこと、本事業に関する日本の大学の博士課程への留学制度の存在が伝えられていなかったこと（帰国後、関係情報を JST よりメキシコ研究代表者に送付済み）など、若干の危惧がある。

その他、覚書（Memorandum of Understanding : MOU）は、JST のガイドラインが先方に送られていたが、今般、協議し、大筋合意された。INE 法務部、SEMARNAT 等のチェックが残されているが、R/D の署名を予定している 2010 年 9 月中に MOU も署名できることを期待したい。

第4章 総括所感

JICA 地球環境部環境管理グループ環境管理第二課企画役 田村えり子

メキシコの環境管理分野については、大気汚染対策、水質管理、廃棄物管理、気候変動対策といった複数のサブセクターで多くの協力実績があるが、なかでも大気汚染対策、水質管理は長年にわたり重点的に協力を行ってきた分野である。

大気汚染対策については、「メキシコ市大気汚染対策調査」（1987年～1988年）にて現状把握及び対策提言を行ったのち、行政官の人材育成、研究・研修拠点の整備、環境モニタリング体制の整備のための支援を継続して実施しており、特にメキシコシティにおける大気環境の改善には、日本の協力は大きく貢献してきた。第2次詳細計画策定調査時の SEMARNAT、INE、CENICA との面談の際にも、日本の協力に対する謝意が表明されており、日本は非常に信頼されていると感じた。

メキシコの国民総所得（GNI）は 8,960 米ドル（2009年、世銀）となっており、既に中進国入りを果たしている。本プロジェクトはメキシコにおける初めての科学技術協力案件となるが、メキシコ政府は積極的に各種大気汚染対策を打ち出しており、これまでの協力の蓄積を生かした科学技術協力による共同研究は、メキシコのような ODA 卒業を控えているレベルの国には適した協力であると思われる。

メキシコ側 C/P から、本プロジェクトの内容は、メキシコ政府の大気汚染対策に関する政策・計画に沿った内容のものとしたいと要望があり、共同研究の成果を政策決定者に随時提供し、政策立案に反映させたいという強い意向が示されている。本プロジェクトの実施計画もこの意向を踏まえたものとなっているため、本プロジェクトによる研究の成果は、政策の立案、実施に十分に活用されると期待している。また、メキシコは 2010年11月に気候変動枠組条約第16回締約国会議（COP16）を開催する等、気候変動対策への推進にも力を入れており、共同研究により導き出される大気汚染対策と気候変動対策の双方に資する対策提言は、メキシコ政府の期待を満たす質のものにしたいと考えている。

なお、メキシコ側 C/P は、世銀の支援や地域的な会合で、周辺国の大気汚染関連行政官や研究者と情報交換を行う機会が少なからずあるようであり、本プロジェクトで実施するセミナーや学会誌・インターネットによる情報普及以外の機会でも、本プロジェクトの成果が広く周辺国にも共有されることを期待したい。

この共同研究には、2010年8月時点の計画では日本側が16名、メキシコ側が22名と多くの研究者が参加する予定である。

本プロジェクトの実施計画では、日本側研究者を、短期で複数回、現地に派遣することになっているが、必要資機材・備品の手配を含む現地活動の準備を確実に先行し短期間の滞在中に集中的に研究を進めるためには、派遣期間中以外にも研究者間で密にコミュニケーションをとっておく必要がある。時差があり、メールだけでは、意識のすり合わせが難しい面はあるものの、短期間の派遣を効果的・効率的なものとするためには、日本側研究総括、メキシコ側プロジェクト・マネージャーを中心に、プロジェクト運営に努力していただきたいと考えている。特に、アウト

プット 4 の個人曝露調査の内容等、2 度の詳細計画策定調査の期間中に、日本側、メキシコ側で、最終的な成果物のイメージが十分に共有できなかった部分については、5 年間の協力期間を有効活用するために、早期にアイデアをまとめる必要があると考えている。

付 属 資 料

1. R/D 及び付属 M/M
2. 和文 PDM
3. 第 1 回詳細計画策定調査 M/M
4. 第 2 回詳細計画策定調査 M/M
5. プロジェクトの基本構想と基幹技術

RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
"JOINT RESEARCH PROJECT ON FORMATION MECHANISM OF OZONE, VOC's,
AND PM2.5 AND PROPOSAL OF COUNTERMEASURE SCENARIO"

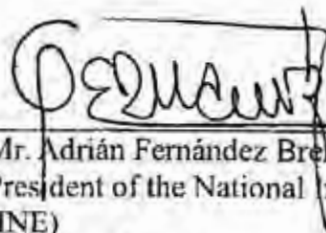
Based on the Minutes of Meeting signed on July 1st, 2010 (the 1st Detailed Planning Survey) and August 5th, 2010 (the 2nd Detailed Planning Survey) between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the Mexican authorities concerned, Chief Representative of JICA Mexico Office and the Mexican authorities concerned had a series of discussions on desirable measures to be taken by JICA and Government of the United Mexican States (hereinafter referred to as "the Government of Mexico") for the successful implementation of the "Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario" (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Mexico signed on December 2nd, 1986 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the Mexican authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

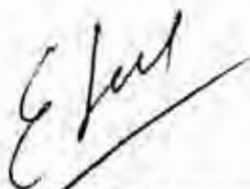
Mexico City, September 6, 2010



Mr. Satoshi Murosawa
Chief Representative
Japan International Cooperation
Agency (JICA)
Mexico Office
Japan



Mr. Adrián Fernández Bremauntz
President of the National Institute of Ecology
(INE)
Ministry of Environment and Natural
Resources (SEMARNAT)
The United Mexican States



Mr. Enrique Lendo Fuentes
Head of the International Affairs
Coordinating Unit,
Ministry of Environment and
Natural
Resources (SEMARNAT),
The United Mexican States



Mr. José Octavio Tripp Villanueva
General Director of Technical and Scientific
Cooperation (DGCTC)
Ministry of Foreign Affairs
The United Mexican States

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF MEXICO

1. The Government of Mexico will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II. The provision of Article V and VI of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III.

3. TRAINING AND RESEARCH OF THE MEXICAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Mexican personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF MEXICO

1. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Mexico will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mexican nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Mexico.
3. In accordance with the provisions of Article V and VI of the Agreement, the Government of Mexico will grant in Mexican privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VIII of the Agreement, the Government of Mexico will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.



5. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the services of the Mexican counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article V-(a) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the buildings and facilities as listed in Annex IV.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. DIRECTION AND IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

1. General Director of National Center for Environmental Research and Training (hereinafter referred to as "CENICA"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the overall managerial, administration and implementation of the Project.
2. Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution from CENICA, as the Project Manager, will be responsible for the managerial, scientific and technical matters of the Project.
3. The Chief Advisor of JICA Expert Team will provide necessary recommendation and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese Experts will give necessary technical guidance and advice to the Mexican counterpart personnel on scientific and technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex V.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Mexican authorities concerned, at the middle and at a year before the end of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

(Note: Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (hereinafter

referred to as "JST") may join the joint evaluation.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of Mexico undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Mexico except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Government of Mexico on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Mexico, the Government of Mexico will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mexico.

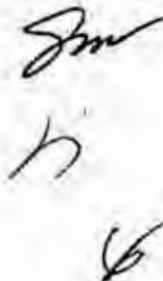
IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project will be from January 2011 to December 2015.

X. OTHERS

This Record of Discussions and other official documents related to the project are prepared in English as common language between Japanese and Mexican sides.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JICA EXPERTS AND MEXICAN COUNTERPARTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES
ANNEX V	JOINT COORDINATING COMMITTEE

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature at the top, a smaller one below it, and a checkmark-like mark at the bottom.

ANNEX I: MASTER PLAN

1. Project Purpose

Capacity to study formation mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and to develop proposal of co-benefits countermeasure scenario based on key scientific findings are enhanced.

2. Outputs and Activities

(1) Three dimensional distributions of Ozone and meteorological factors are studied.

Activities:

1-1 To develop the ozone measurement system by Ozonesonde

1-2 To develop the ozone measurement system by in-vehicle equipment

1-3 To measure the distribution of Ozone and meteorological factors in atmospheric environment

1-4 To identify the three dimensional photochemical air pollution in the atmospheric environment

1-5 To compare the three dimensional photochemical air pollution between in Mexico and in Japan

(2) Dynamics of VOCs including source, transformation and transport are studied.

Activities:

2-1 To improve the accuracy of VOCs analysis

2-2 To monitor the environmental concentration of VOCs

2-3 To evaluate the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico

2-4 To compare the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico and in Japan

(3) Dynamics of PM2.5 including source, transformation and transport are studied.

Activities:

3-1 To establish instrumental analytical systems for speciation of PM2.5

3-2 To study the dynamics of inorganic ion in the environment

3-3 To study the dynamics of OC (organic carbon) and EC (elemental carbon) in the atmospheric environment

3-4 To study the dynamics of metallic constituents in the atmospheric environment

3-5 To evaluate the dynamics of PM2.5 in the atmospheric environment by utilizing the results from 3-2 to 3-4

3-6 To compare the dynamics of PM2.5 in the atmospheric environment in Mexico and in Japan

(4) Personal exposure to Ozone, VOCs(including Aldehyde) and PM2.5 is evaluated.

Activities:

4-1 To develop measuring systems for Ozone, VOCs(including Aldehyde) and PM2.5 of personal exposure level

4-2 To measure personal exposure in target groups

4-3 To evaluate the personal exposure level and determine contribution of the atmospheric environment

(5) The relationship among emission sources, ambient concentration and personal

exposure level is studied.

Activities:

- 5-1 To acquire necessary data on emission sources inventory and meteorological conditions
- 5-2 To establish the monitoring data analysis system by utilizing the data from SINAICA system
- 5-3 To establish modeling systems of air pollution by atmospheric transport model and chemical reaction model
- 5-4 To conduct the model analysis
- 5-5 To estimate the rate of contribution of emission sources to the air pollution by utilizing monitoring data and the result of model analysis
- 5-6 To disseminate scientific findings of research through seminar and other media

(6) Co-benefit countermeasure scenarios to mitigate air pollution (mainly caused by Ozone, VOCs, and PM2.5) and climate change are elaborated.

Activities:

- 6-1 To elaborate the countermeasure scenario to mitigate air pollution (mainly caused by Ozone, VOCs and PM2.5) through socio-economic assessment
- 6-2 To elaborate the co-benefit countermeasure scenario to mitigate air pollution and climate change
- 6-3 To disseminate results of research through seminar and other media

Handwritten signature and initials in black ink, located in the lower right quadrant of the page. The signature appears to be 'Jim' and the initials are 'h y'.

ANNEX II: LIST OF JICA EXPERTS AND MEXICAN COUNTERPARTS

<The JICA experts>

1. Chief Advisor
2. Ozone research
3. VOCs research
4. PM2.5 research
5. Personal exposure research
6. Emission, monitoring, modeling research
7. Co-benefit countermeasures
8. Project Coordinator

<The Mexican counterparts>

1. Project Director

General Director of CENICA

2. Project Manager

Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution from CENICA

3. Technical counterpart

The members of Working Group (The list of Working Group is attached to the Minutes of Meeting for this R/D.)

In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel from both sides, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature and the initials 'H' and 'E'.

ANNEX III: LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

<Output1>

Ozonesonde observation system with GPS

<Output2>

Controlling unit for continuous monitoring/analyzing of VOCs

<Output3>

Ion-Chromatography system (both for positive and negative ion)

A set of standard metal thin film

PM cascade sampler

<Output4>

Active sampler

Passive sampler

<Output5>

Computer system for data analysis on source and SINAICA data

Computer system for simulation



ANNEX IV: LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES

The logistic resources necessary for the implementation of the Project, including work space, printer, internet connection, electricity, water supply, air conditioning facilities and others will be supplied by the Government of Mexico. The principal logistic resources required are as follows:

- Counterpart Personnel necessary for the Project
- Facilities and equipments necessary for the implementation of the Project
- Meeting rooms as required
- Office space in Iztapalapa (CENICA) (main) and Periferico (INE) and the following necessary facilities for the Japanese experts and related members

<Necessary facilities>

Desks, chairs, telephone and telephone line, fax, copy machine, cabinets, meeting space, electricity, internet access, etc.

Note:

(1) The maximum number of experts visiting Mexico in one time is 7-8.

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature at the top, a smaller signature below it, and a set of initials to the right.

ANNEX V: JOINT COORDINATING COMMITTEE

(1) Functions

The Joint Coordinating Committee shall convene at least once a year and whenever necessity arises in order to fulfill the following functions.

- To supervise the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operation
- To review the annual and overall progress of the Project and to evaluate the accomplishment of the annual targets and achievement of the objectives.
- To find out proper ways and means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project.
- To advise on the revision for the annual work plan.

(2) Chairperson

President of INE will chair the committee. The chairperson will invite appropriate members among the following members in accordance with the issue to be discussed at the committee.

(3) Members

Mexican side:

General Director of the National Center for Environmental Research and Training, CENICA-INE

General Director of Research on Urban and Regional Pollution, INE

Coordinator of the Climate Change Program, INE

General Director of Research of Environmental Policies and Economics, INE

General Director of Air Quality and Pollution Transfer and Releases Registry, SEMARNAT

General Director of Air Quality, Mexico City Government

General Director of Air Quality and Climate Change, Nuevo Leon State Government

General Director of Air Quality, Jalisco State Government

Coordinator of the Environmental Metropolitan Commission

Director of the Atmospheric Sciences Center, National Autonomous University of Mexico

Director of Safety and Environment Program, Mexican Petroleum Institute

Dean of the Metropolitan Autonomous University Iztapalapa

President of Mexican Academy of Sciences

President of the Environmental Engineering Association

General Director of International Cooperation, SEMARNAT

General Director of Technical and Scientific Cooperation, Ministry of Foreign Affairs

General Director of Scientific Cooperation, National Council of Science and Technology

Japanese side:

Chief Representative, JICA Mexico Office

JICA Experts

* Official(s) of the Embassy of Japan and Japan Science and Technology Agency (JST) may attend the Committee sessions as observer(s)

Note:(1) The members of JCC may be modified based on the agreement of the Japanese and the Mexican side.

(2) Chairperson can request and admit attendance of other relevant personnel as observers.

MINUTES OF MEETING BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
"JOINT RESEARCH PROJECT ON FORMATION MECHANISM OF OZONE, VOCs,
AND PM2.5 AND PROPOSAL OF COUNTERMEASURE SCENARIO"

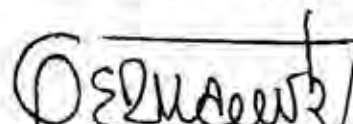
The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the United Mexican States (hereinafter referred to as "the Government of Mexico") with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of Mexico for the successful implementation of Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of the discussions, both sides agreed upon the matters in the document attached hereto. This document is related to the Record of Discussions on the Project.

Mexico City, September 6, 2010



Mr. Satoshi Murosawa
Chief Representative
Japan International Cooperation
Agency (JICA)
Mexico Office
Japan



Mr. Adrián Fernández Bremauntz
President of the National Institute of Ecology
(INE)
Ministry of Environment and Natural
Resources (SEMARNAT)
The United Mexican States



Mr. Enrique Lendo Fuentes
Head of the International Affairs
Coordinating Unit,
Ministry of Environment and Natural
Resources (SEMARNAT),
The United Mexican States



Mr. José Octavio Tripp Villanueva
General Director of Technical and Scientific
Cooperation (DGCTC)
Ministry of Foreign Affairs
The United Mexican States

THE ATTACHED DOCUMENT

I. PROJECT DESIGN MATRIX

The Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") was elaborated through discussion by JICA and the Mexican authorities concerned. Both sides agreed to recognize the PDM as the implementation tool for project management, and the basis of monitoring and evaluation of the Project. The PDM will be utilized by both sides throughout the implementation of the Project. The PDM is shown in ANNEX I.

The PDM will be subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project by mutual consent.

II. PLAN OF OPERATIONS

The Plan of Operations (hereinafter referred to as "PO") has been formulated according to PDM in order to monitor the progress of the activities described in PDM. The schedule is subject to change within the scope of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project. The PO is shown in ANNEX II.

III. WORKING GROUP LIST

The six (6) Working Groups are organized according to six outputs in PDM as shown in ANNEX III. Heads of Working Groups are responsible for the coordination of the tasks for each Working Group. In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel from both sides, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.

IV. TENTATIVE THEME AND TARGET OF RESEARCH WORK

The following themes and targets are expected for the research works. The detail will be decided after commencement of the Project.

1. Output 1: Study on three dimensional distributions of Ozone and meteorological factor
(Target) Three dimensional distributions of Ozone up to 10km are determined in Mexico.
2. Output 2: Study on componential VOCs concentrations
(Target) High-precision componential data of ambient VOCs concentration in Mexico obtained using calibration system based on the certified standard gas with less than 10% uncertainty in Japan.
3. Output 3: Study on componential PM_{2.5} concentrations
(Target) Inorganic ions, organic carbon, elemental carbon and metal species of PM_{2.5} in Mexico are determined simultaneously with less than 15% differency in mass concentration.
4. Output 4: Study on personal exposure to air pollution
(Target) Personal exposure levels of Ozone, VOCs(including Aldehyde),

and PM2.5 are determined in target groups and activity pattern characterized.

5. Output 5: Study on air pollution formation mechanism using simulation model
(Target) Role of meteorological conditions, as well as spatial and temporal emission patterns in controlling photochemical air pollution are determined based on air pollution simulation model and data analysis.
6. Output 6: Study on co-benefit countermeasure scenarios
(Target) Countermeasure scenarios both for regional air pollution and climate change in considering socio-economic assessment are proposed to local and federal government of Mexico.

V. MODEL AREA

The following areas are selected as model areas in order to conduct activities related to six (6) outputs. CENICA is responsible for the coordination with the model areas and requested to get acceptance for the cooperation for the Project before commencement of the Project.

<Model areas>

1. Mexico City metropolitan area
2. Monterrey metropolitan area
3. Guadalajara metropolitan area

< Tentative activities planned in model areas >

1. Field measurement of meteorology, Ozone, VOCs and PM2.5
2. Personal exposure analysis
3. Emission inventory analysis
4. Monitoring data analysis
5. Model analysis
6. Proposal of countermeasures

* Not all activities are conducted in all model areas.

<Request for the model areas>

The concerned organizations in model areas will provide the following information to the Project. In case that the following information is not available, CENICA will ask the following information to federal/local authorities upon necessity.

1. To facilitate the logistic arrangement for sampling/ research works in the model areas
2. To provide the following data related to air pollution monitoring and emission source inventory in the model cities
 - 1) Basic statistical data such as GIS information, topography, population, sediments, land use, health information among others
 - 2) Meteorological data including vertical soundings
 - 3) Air pollution monitoring data
 - 4) Air pollution emission data
3. To participate in JCC and make comments for drafts of policy brief documents



and other materials

VI. DISSEMINATION OF RESULTS OF RESEARCH WORK

The both side will disseminate results of research works through international academic journals, website of CENICA/Ehime University, seminars, academic conferences, and among others. CENICA is responsible to provide results of the research works to policy makers through regular meetings with them. The results of project activities are expected to be integrated into the national plans and regional plans.

VII SEMINARS

During the project period, at least two seminars will be conducted. Participants from governmental / academic sectors in national and regional level in Mexico and Latin American countries are invited.

VIII. ALLOCATION OF BUDGET

The Mexican authorities shall allocate necessary human resources and necessary budget to CENICA before the commencement of the Project.

ANNEX I	Project Design Matrix (PDM)
ANNEX II	Tentative Plan of Operation (PO)
ANNEX III	Working Group List

Handwritten signature and initials in black ink, located on the right side of the page.

ANNEX 1. Project Dolan Harris
 Project Name : Joint Research Project on Formative Mechanisms of Ozone, VOCs, and PM2.5 and its Policy
 Target Area : Metropolitan area of Mexico City, Monterrey and Guadalajara
 Project Duration : January 2011 to December 2015

Coordinating Organization: CINQA

Narrative Summary	Objective Verifiable Indicator (OVI)	Means of Verification - Rigor of the Project and Incentive to CR are also applied to all items.	Important Achievements
<p>Project Purpose Conduct an early assessment mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and to develop proposal of on-benefit environmental actions based on key scientific findings are collected</p>		<p>Scientific paper Technical report by the Mexican side</p>	
<p>1. Three-dimensional identification of Ozone and meteorological factors are studied</p>	<p>Three dimensional profiles of Ozone up to 10km are determined in Mexico and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals More than one presentation is given in scientific/policy making meetings Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making</p>	<p>Meeting proceedings Policy brief documents</p>	
<p>2. Dimension of VOCs, including source, transformation and transport are studied</p>	<p>High-resolution compositional data of ambient VOCs concentrations in Mexico obtained using calibration system based on the certified standards with less than 10% uncertainty in Japan and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals More than one presentation is given in scientific/policy making meetings Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making</p>	<p>Scientific paper Technical report by the Mexican side Meeting proceedings Policy brief documents</p>	
<p>3. Dimension of PM2.5 including source, transformation and transport are studied</p>	<p>Compartor ions, organic carbon, elemental carbon and metal species of PM2.5 in Mexico are determined. Inter-relationship with less than 10% difference in mass concentration and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals More than one presentation is given in scientific/policy making meetings</p>	<p>Meeting proceedings Policy brief documents</p>	
<p>4. Formed exposure to Ozone, VOCs including Alderbrook, and PM2.5 is studied</p>	<p>Personal exposure levels of Ozone, VOCs (including Alderbrook and PM2.5 are determined in urban groups and active/semi-active situations and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals More than one presentation is given in scientific/policy making meetings</p>	<p>Scientific paper Technical report by the Mexican side Meeting proceedings</p>	
<p>5. The relationship among emission sources, ambient concentration and personal exposure is studied</p>	<p>Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making Role of meteorological conditions, as well as spatial and temporal emission patterns in controlling photochemical air pollution are determined. Based on air pollution simulation model and data analysis and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals</p>	<p>Meeting proceedings Policy brief documents Scientific paper Technical report by the Mexican side</p>	
<p>6. Conducting a comparative research to validate an emission model created by Ozone, VOCs, and PM2.5 and climate change air chemical</p>	<p>At least one seminar is held Cross-research seminars both on regional air pollution and climate change in considering socio-economic perspectives are proposed to state and federal government of Mexico and reference to policy making</p>	<p>Scientific proceedings Policy brief documents</p>	
	<p>At least one seminar is held</p>	<p>Technical report by the Mexican side Seminar proceedings</p>	

Handwritten signature

Narrative Summary	Inputs	Important Assumptions
<p>Activities</p> <p>1.1 To develop the ozone measurement system by Ozone-sensor</p> <p>1.2 To develop the ozone measurement system by analytical equipment</p> <p>1.3 To measure the distribution of Ozone and meteorological factors in atmospheric environment</p> <p>1.4 To identify the three-dimensional photochemical air pollution in the atmospheric environment</p> <p>1.5 To compare the three-dimensional photochemical air pollution between in Mexico and in Japan</p> <p>2.1 To improve the accuracy of VOCs analysis</p> <p>2.2 To monitor the environmental concentration of VOCs</p> <p>2.3 To evaluate the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico and in Japan</p> <p>2.4 To compare the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico and in Japan</p> <p>3.1 To establish instrumented analytical systems for speciation of PM_{10.5}</p> <p>3.2 To study the dynamics of inorganic ion in the atmospheric environment</p> <p>3.3 To study the dynamics of OC (organic carbon) and EC (elemental carbon) in the atmospheric environment</p> <p>3.4 To study the dynamics of metals components in the atmospheric environment</p> <p>3.5 To evaluate the dynamics of PM_{10.5} in the atmospheric environment by utilizing the results from 3.2, 3.3, 3.4</p> <p>4.0 To compare the dynamics of PM_{10.5} in the atmospheric environment in Mexico and in Japan</p> <p>4.1 To develop the measuring system for Ozone, VOCs (including Aldehydes) and PM_{10.5} at ground resource level</p> <p>4.2 To measure personal exposure in target groups</p> <p>4.3 To evaluate the personal exposure level and determine contribution of the atmospheric environment</p> <p>5.1 To acquire necessary data on emission sources (vehicle and meteorological conditions)</p> <p>5.2 To establish the monitoring data analysis system by utilizing the data from SINKICA system</p> <p>5.3 To establish the modeling system of air pollution by descriptive transport model and chemical reaction model</p> <p>5.4 To conduct the model analysis</p> <p>5.5 To estimate the rate of contribution of emission sources to the air pollution by utilizing monitoring data and the result of model analysis</p> <p>5.6 To disseminate scientific findings of research through seminar and other media</p> <p>6.1 To evaluate the countermeasure scenario to mitigate air pollution (mainly caused by Ozone, VOCs and PM_{10.5}) through socio-economic assessment</p> <p>6.2 To elaborate the countermeasure scenario to mitigate air pollution and design change</p> <p>6.3 To disseminate results of research through seminar and other media</p>	<p>Researcher in each Working Group</p> <p>Office space and necessary facilities for the Project</p> <p>Region, consumables and running expense for the Project</p> <p>Necessary equipments for the Project</p> <p>Data and information related to the Project</p> <p style="text-align: center;"><Japanese title></p> <p>JICA Projects</p> <p>Project Coordinator</p> <p>Necessary equipments for the Project</p>	<p>Pre-conditions</p> <p>Model area cooperative to the Project</p> <p>Necessary permissions for sampling and other research works are required</p>

Handwritten signature

ANNEX III Working Group List

Mexico	Japan
Working Group 1: Ozone research	
M.C. Roberto Basaldud, CENICA*	Dr. Shinji WAKAMATSU*
Dr. Gustavo Sosa, IMP**	Ms. Yukiyo OKAZAKI**
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Mr. Atsushi NISHIKAWA
M.C. Abraham Ortinez, CENICA	Mr. Nobuji HORIKOSHI
M.C. Sandy Benitez, CENICA	Dr. Masamitsu HAYASAKI
Working Group 2: VOCs research	
Dr. Miguel Magaña, CENICA*	Dr. Takuro WATANABE*
Dr. Beatriz Cárdenas, CENICA**	Dr. Toshiyuki TANAKA**
Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Tsuneaki MAEDA
Quim. Armando Retama, SIMAT/GDF	Dr. Naohide SHINOHARA
Dra. Elizabeth Vega, IMP	Dr. Shinji WAKAMATSU
Working Group 3: PM2.5 research	
M.I. Arturo Alberto Campos, CENICA*	Dr. Akira MIZOHATA*
Dra. Elizabeth Vega, IMP**	Dr. Shuichi HASEGAWA**
Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Shinji WAKAMATSU
QBP. Teresa Ortuño, CENICA	
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	
M.C. Jephthé R. Cruz Aliphat, CENICA	
Maria Del Carmen Rodríguez, CENICA	
Felipe Angeles, CENICA	
Working Group 4: Personal exposure research	
Biol. Salvador Blanco, CENICA*	Dr. Naohide SHINOHARA*
Tec. Felipe Angeles, CENICA **	Dr. Yukio YANAGISAWA**
QBP. Teresa Ortuño, CENICA	Mr. Mitsuhiro YAMAMOTO
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Dr. Shinji WAKAMATSU
QFB. Alberto Téllez, CENICA	
Dr. Miguel Magaña, CENICA	
M.C. Arturo Campos, CENICA	
M.C. Jephthé R. Cruz Aliphat, CENICA	

hi Sm

Working Group 5: Emission, monitoring, modeling research	
M.C. Abraham Ortinez, *	Mr. Masahiko SAITO *
M.C. Roberto Basaldud, CENICA**	Dr. Masamitsu HAYASAKI**
Quim. Armando Retama, SMA-GDF	Mr. Toru TABATA
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Ms. Yukiyo OKAZAKI
M.C. Sandy Benitez, CENICA	Mr. Atsushi NISHIKAWA
Ing. Ramiro Barrios, SEMARNAT	Dr. Shinji WAKAMATSU
M.C. Ana Patricia Martincz, CENICA Ing. Oscar Fentanes, CENICA Ing. Alejandra Sanchez, CENICA	
Working Group 6: Co-benefit countermeasures	
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA*	Mr. Mitsuhiro YAMAMOTO*
Ing. Victor Gutiérrez Avedoy**	Dr. Keisuke MATSUHASHI**
Dr. Victor Hugo Paramo SMA/GDF	Mr. Masahiko SAITO
M.C. Ana María Contreras Vigil, SEMARNAT	Dr. Shinji WAKAMATSU
Dr. Gustavo Sosa, IMP	
Biol. Salvador Blanco, CENICA	
M.C. Roberto Basaldud, CENICA	

Note:

* : Head of Working Group

** : Sub-leader of Working Group

2. 和文 PDM

プロジェクト名称：オゾン、VOCs、PM2.5生成機構の解明と対策シナリオ提言 共同研究プロジェクト
 対象地域：メキシコシティ、モンテレイ、グアダハラ各都市圏
 プロジェクト期間：2011年1月～2015年12月
 実施機関：国立環境研究センター (CENICA)

要約	指標	指標の確保手段 *全項目にプロジェクト報告書、C/P へのインタビューを含む。	外部条件
プロジェクト目標 オゾン、VOCs、PM2.5の生成機構の解明及び科学的知見に基づくコベネフィット的対策シナリオ策定能力が強化される。			
アウトプット 1. オゾンと気象の立体分布が明らかとなる。	メキシコにおける地上10kmまでのオゾンの立体分布が明らかになり、1本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。 科学政策関連の会議で発表が1回以上行われる。	学術論文 メキシコ側作成の技術報告書 会議資料	
2. VOCsの発生、変化、輸送などを含む環境動態が明らかとなる。	科学的知見に基づき政策立案参考資料2件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。 日本において検証された不確実性10%以下の標準ガスによる校正システムを用いたメキシコの環境VOCs成分濃度の高精度な解明が行われ、1本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。 科学政策関連の会議で発表が1回以上行われる。	政策立案参考資料 学術論文 メキシコ側作成の技術報告書 会議資料	
3. PM2.5の発生、変化、輸送などを含む環境動態が明らかとなる。	科学的知見に基づき政策立案参考資料2件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。 PM2.5の無機イオン成分、有機炭素成分及び元素状炭素成分、金属成分が質量濃度の15%以内の誤差で同時に把握され、1本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。 科学政策関連の会議で発表が1回以上行われる。	政策立案参考資料 学術論文 メキシコ側作成の技術報告書 会議資料	
4. オゾン、VOCs (アルデヒドを含む)、PM2.5の個人曝露の実態が明らかとなる。	科学的知見に基づき政策立案参考資料2件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。 対象とするグループ、活動パターンにおける、オゾン、VOCs (アルデヒド含む)、PM2.5の個人曝露レベルが把握され、学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。 科学政策関連の会議で発表が1回以上行われる。	政策立案参考資料 学術論文 メキシコ側作成の技術報告書 会議資料	
5. 大気汚染物質の発生源、環境中濃度、個人曝露の関係性が明らかとなる。	科学的知見に基づき政策立案参考資料2件が政策決定者に提出され、政策立案に参照される。 大気汚染モニタリングネットワーク解析に基づき、光化学大気汚染に及ぼす気象状況及び発生源の地域分布・時間変化の発着が把握され、1本以上の学術論文が、査読付きの国際誌によって受理される。 セミナーが少なくとも1回開催される。	政策立案参考資料 学術論文 メキシコ側作成の技術報告書 セミナー資料	
6. 主にオゾン、VOCs、PM2.5を原因とする大気汚染対策と気候変動対策の両方に資する科学的知見に基づく対策シナリオが作成される。	社会・経済的検討を踏まえた地域大気汚染対策と気候変動対策に資する対策シナリオが地方・中央政府に提案され、政策立案に参照される。 モデル地域に対するコベネフィット的対策シナリオが策定される。 セミナーが少なくとも1回開催される。	政策立案参考資料 学術論文 メキシコ側作成の技術報告書 セミナー資料	

活動	要約	投入	外部条件
1-1 オゾンゾンデによるオゾン測定システムを整備する。		ワーキンググループの研究者	
1-2 車載型測定装置によるオゾン測定システムを整備する		執務スペース及び設備	
1-3 大気環境中のオゾン分布と気象を観測する。		試薬、消耗品等研究に係る事務経費	
1-4 大気環境中の光化学大気汚染の立体的な動態を把握する。		プロジェクト関連機材	
1-5 スキンコと日本における立体的な光化学大気汚染を比較する。		プロジェクトに関連するデータ及び情報	
2-1 VOCs測定精度管理レベルを改善する。			
2-2 大気環境中のVOCs濃度を測定する。			
2-3 スキンコの大気環境におけるVOCsの動態解明を行う。			
2-4 スキンコと日本の大気環境中のVOCsの動態を比較する。			
3-1 PM2.5の成分分析システムを構築する。		専門家	前提条件
3-2 大気環境中の無機イオンの動態を把握する。		業務調整員	モデル地域がプロジェクトに協力する。
3-3 大気環境中の有機炭素成分及び元素炭素成分の動態を把握する。		プロジェクト関連機材	測定他研究活動に必要な外部からの許可が得られる。
3-4 大気環境中の金属成分の動態を把握する。			
3-5 3-2から3-4の結果を用い大気環境中のPM2.5の動態を評価する。			
3-6 スキンコと日本の大気環境中のPM2.5の動態を比較する。			
4-1 個人曝露レベルの測定方法を構築する。			
4-2 対象グループにおける個人曝露レベルを測定する。			
4-3 個人曝露レベルを評価し、大気環境の寄与度を評価する。			
5-1 発生源インベントリーと気象条件に関するデータを収集する。			
5-2 大気汚染モニタリングシステム(SINAICA)により得られたデータの解析システムを構築する。			
5-3 輸送モデル、化学反応モデルを組み合わせた大気汚染モデリングシステムを構築する。			
5-4 大気汚染モデリングシステムにより大気汚染のモデル解析を行う。			
5-5 モニタリングデータ、モデル解析結果を用いて大気汚染発生源の寄与度を解析する。			
5-6 セミナー等を通じ研究により得られた科学的知見を普及する。			
6-1 社会・経済的検討を踏まえ主にオゾン、VOCs、PM2.5を原因とする大気汚染の対策シナリオを策定する。			
6-2 気候変動と大気汚染対策の双方に資するコベネフィット的対策シナリオを策定する。			
6-3 セミナー等を通じ研究の成果を普及する。			

3. 第1回詳細計画策定調査 M/M

MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN THE JAPANESE 1st DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
INTERNATIONAL COMPARISON STUDY FOR SECONDARY AIR
POLLUTION BETWEEN JAPAN AND MEXICO

The Japanese 1st Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Mr. Satoshi Murosawa, visited Mexican United States (hereinafter referred to as “Mexico”) from June 28 to July 1 2010, for the purpose of formulating the technical cooperation project for International Comparison Study for Secondary Air Pollution Between Japan and Mexico (hereinafter referred to as “the Project”).

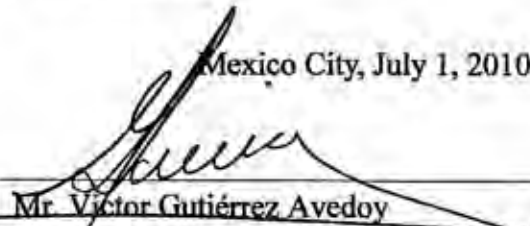
During its stay, the Team had a series of discussions with the Mexican authorities concerned with respect to the implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.




Mr. Satoshi Murosawa
Leader
Japanese Detailed Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
JAPAN

Mexico City, July 1, 2010



Mr. Víctor Gutiérrez Avedoy
General Director CENICA-INE
National Institute of Ecology
MEXICO



Ms. Luz Maria Ortiz Ortiz
General Director of International
Cooperation, International Affairs
Coordinating Unit
MEXICO

ATTACHED DOCUMENT

I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides agree that the title of the Project will be changed from "International Comparison Study for Secondary Air Pollution between Japan and Mexico" to "Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOC, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario".

Both sides understand that the diplomatic procedure is necessary to be changed the title of the Project.

II. RECORD OF DISCUSSIONS

Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") will be signed before the beginning of the Project. R/D is the official document to define the contents of the Project and the draft of R/D is attached as Annex 1. This document will be further discussed during the 2nd Detailed Planning Survey period.

III. PROPOSED PLAN OF OPERATION

The proposed Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") for the whole project period shown in Annex 3 was noted. This document will be further discussed during the 2nd Detailed Planning Survey period.

IV. PROJECT IMPLEMENTATION

(1) The Mexican side will be coordinated by The National Center for Environmental Research and Training (CENICA)

(2) The Japanese side will be coordinated by Ehime University

CENICA will be the main counterpart agency, and CENICA shall be responsible for coordinating the Mexican research consortium to comply with the Project. The members of the consortium will be identified before the dispatch of 2nd Detailed Planning Survey team from Japan. Ehime University shall be responsible for coordinating the Japanese consortium.

V. OTHERS

1. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development

Both sides noted that the Project is implemented under the Science and Technology

Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)¹ promoted in collaboration with JICA and Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST").

JICA will take measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts, provision of equipment and training of personnel, and other supports related to the Project in Mexico. JST will support the Japanese research institutes and researchers for the Project activities in Japan.

2. Implementing Arrangement between Mexican and Japanese Research Institutes

Both sides agree that the research institutes in Japan and Mexico should reach an agreement to execute the collaborative research in accordance with the Master Plan of the Project. The agreed document (e.g. Memorandum of Understanding, Collaborative Research Agreement) should contain the following items;

- a. Objective
- b. Implementation
- c. Confidentiality and Intellectual Property Rights
- d. Publication
- e. Dispute Resolution
- f. Duration of the Agreement
- g. Compliance with Laws and Regulations

*The items described on the document are subject to change according to the contents of the research.

3. Necessary items for the 1st and 2nd Detailed Planning Survey

Both sides agree to implement the Detailed Planning Survey during two missions. The main items for the 1st and 2nd Detailed Planning Survey are listed below;

- 1) 1st Detailed Planning Survey (from June 28 to July 1, 2010)
 - Consultation on the framework of the Project (Project purpose, outputs and indicators for outputs, etc.)
 - Identification of necessary equipments for the Project through observation of laboratory and facilities
 - Identification of potential Work Group members
 - Discussion on other issues pertaining to the Project
- 2) 2nd Detailed Planning Survey (from July 29 to August 6, 2010, tentatively)

¹ Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)' aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutions in both countries.

- Consultation on the detailed activities of the Project
- Discussion and visits in model cities in order to define model cities to be considered for the Project
- Elaboration of the draft R/D

4. Work Group List

The joint list reflecting both Mexican and Japanese scientists (Annex2) was discussed and will be confirmed before the dispatch of 2nd Detailed Planning Survey team from Japan.

5. Model city for the Project

Both sides agree to select Model Cities for the Project. Selection of model cities will depend on the characteristics of the air pollution problem, as well as availability of information such as emission inventories, air quality data, infrastructure, support from local institutions and feasibility for field campaigns needed to undertake within the Project. Selection of the cities will be further discussed during the 2nd Detailed Planning Survey period.

6. Necessary equipment for the Project

The Team visited CENICA laboratories and facilities. Japanese side will consult with the Japanese research consortium members about necessary equipments for the Project. Further discussions will be made during the 2nd Detailed Planning Survey period.

7. Dispatch of Project Coordinator

Both sides agree that the Japanese side dispatch a Project Coordinator to the Project.

- Annex1: Draft Record of Discussions
Annex2: Proposed Work Group List
Annex3: Proposed Plan of Operation
Annex4: List of Attendants of the Meeting



Annex 1 Draft Record of Discussion

**DRAFT RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
THE JAPANESE GOVERNMENT
AND THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
"JOINT RESEARCH PROJECT ON FORMATION MECHANISM OF OZONE, VOC,
AND PM2.5 AND PROPOSAL OF COUNTERMEASURE SCENARIO"**

Based on the Minutes of Meeting signed on August __, 2010 between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and the Mexican authorities concerned, Chief Representative of JICA Mexico Office and the Mexican authorities concerned had a series of discussions on desirable measures to be taken by JICA and Government of the United Mexican States (hereinafter referred to as "the Government of Mexico") for the successful implementation of the "Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOC, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario" (hereinafter referred to as "the Project").


As a result of discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Mexico signed on December 2, 1986 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the Mexican authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Mexico City, __ __, 2010

Mr. Satoshi Murosawa
Chief Representative
JICA Mexico Office

Mr. Adrián Fernández Bremaunz
President of the National Institute of ecology
Ministry of Environment and Natural
Resources

Mr. Maximo Romero Jimenez
General Director of Technical and Scientific
Cooperation,
Ministry of Foreign Affairs,
The United Mexican States

4 



THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF MEXICO

1. The Government of Mexico will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II. The provision of Article V and VI of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III.

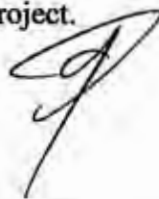
3. TRAINING AND RESEARCH OF THE MEXICAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Mexican personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF MEXICO

1. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.

2. The Government of Mexico will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mexican nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Mexico.
3. In accordance with the provisions of Article V and VI of the Agreement, the Government of Mexico will grant in Mexican privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.
4. In accordance with the provisions of Article VIII of the Agreement, the Government of Mexico will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the services of the Mexican counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article V-(a) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.



IV. DIRECTION AND IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

1. General Director of CENICA, as the Project Director, will bear overall responsibility for the overall managerial, administration and implementation of the Project.
2. Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution from CENICA, as the Project Manager, will be responsible for the managerial, scientific and technical matters of the Project.
3. The Japanese and Mexican Team leaders will provide necessary recommendation and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese Experts will give necessary technical guidance and advice to the Mexican counterpart personnel on scientific and technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Mexican authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

(Note: Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST") may join the joint evaluation.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of Mexico undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Mexico except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of

7

the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Government of Mexico on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Mexico, the Government of Mexico will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mexico.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project will be approximately for 5 years and will commence not later than three months from the day of signing the R/D.

X. OTHERS

This Record of Discussions and other official documents related to the project are prepared in English as common language between Japanese and Mexican sides.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX III	LIST OF MEXICAN AND JAPANESE COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX IV	LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES
ANNEX V	JOINT COODINATING COMMITTEE

ANNEX I: MASTER PLAN

1. Project Purpose

Co-benefit countermeasure scenarios against air pollution (ozone, VOC, and PM2.5) and global warming are proposed to local government and central government of Mexico based on key scientific findings.

2. Outputs

(1) Three dimensional distribution of Ozone and meteorological factors are studied.

Indicators

- At least one scientific research paper is accepted in peer reviewed international journals.
- More than one presentation is given in scientific/policy making meetings.
- Two policy brief documents based on scientific findings presented to key decision makers.

(2) Dynamics of VOCs including source, transformation and transport are studied.

Indicators

- At least one scientific research paper is accepted in peer reviewed international journals.
- More than one presentation is given in scientific/policy making meetings.
- Two policy brief documents based on scientific findings presented to key decision makers.

(3) Dynamics of PM2.5 including source, transformation and transport are studied.

Indicators

- At least one scientific research paper is accepted in peer reviewed international journals.
- More than one presentation is given in scientific/policy making meetings.
- Two policy brief documents based on scientific findings presented to key decision makers.

(4) Personal exposure to air pollutants is evaluated using aldehydes as main indicator.

Indicators

- At least one scientific research paper is accepted in peer reviewed international journals.

- More than one presentation is given in scientific/policy making meetings.
- Two policy brief documents based on scientific findings presented to key decision makers.

(5) The relationship among emission sources, ambient concentration and personal exposure level is studied.

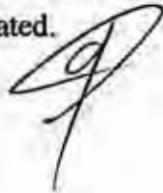
Indicators

- At least one scientific research paper is accepted in peer reviewed international journals.
- At least one scientific seminar of the project is held in which final/overall results are disseminated.

(6) Co-benefit countermeasure scenarios to mitigate air pollution (caused by Ozone, VOC, and PM2.5 mainly) and global warming are elaborated.


Indicators

- Scenarios for model cities considering co-benefit countermeasures are elaborated.
- At least one scientific seminar of the project is held in which final/overall results are disseminated.



ANNEX II: LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

To be identified in the 2nd Detailed Planning Survey.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized letter 'P' with a long, sweeping tail that curves upwards and then downwards.A handwritten signature in black ink, appearing to be the letter 'h' with a small dot above it.A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive 'S' followed by a horizontal stroke.

ANNEX III: LIST OF MEXICAN AND JAPANESE COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel from both sides, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.



ANNEX IV: LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES

The logistic resources necessary for the implementation of the Project, including work space, printer, internet connection, electricity, water supply, air conditioning facilities and others will be supplied by the Government of Mexico. The principal logistic resources required are as follows.

- Counterpart Personnel necessary for the Project
- Facilities and equipments necessary for the implementation of the Project
- Meeting rooms as required
- Office space and necessary facilities for the Japanese experts and related members



ANNEX V: JOINT COORDINATING COMMITTEE

(1) Functions

The Joint Coordinating Committee shall convene at least once a year and whenever necessity arises in order to fulfill the following functions.

- To supervise the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operation
- To review the annual and overall progress of the Project and to evaluate the accomplishment of the annual targets and achievement of the objectives.
- To find out proper ways and means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project.
- To advise on the revision for the annual work plan.

(2) Chairperson

Adrián Fernández, President of INE, will chair the committee. The chairperson will invite appropriate members among the following members in accordance with the issue to be discussed at the committee.

(3) Members

Mexican side:

General Director of Research on Urban and Regional Pollution, DGICUR-INE

Coordinator of the Climate Change Program,

Antonio MediaVilla, INE

General Director of Air Quality and Pollution Transfer and Releases Registry,
SEMARNAT

General Director of Air Quality, Mexico City Government

Director of the Atmospheric Sciences Center, National Autonomous University of Mexico

Director of Safety and Environment Program, Mexican Petroleum Institute

General Director of International Cooperation, SEMARNAT

General Director of International Cooperation, Ministry of Foreign Affairs

General Director of Scientific Cooperation, National Council of Science and Technology

Representative of other Ministries or organizations if necessary

Japanese side:

Chief Representative, JICA Mexico Office

JICA Experts

* Official(s) of the Embassy of Japan may attend the Committee sessions as observer(s)

Note:

- (1) Chairperson can request and admit attendance of other relevant personnel as observers.



Annex2 Proposed Work Group List

Work Group		Mexico	Japan
		Head Work Group	Head Work Group
1	Ozone research	Dr. Beatriz Cárdenas, CENICA	Dr. ShinJI WAKAMATSU
		Dr. Gustavo Sosa, IMP	Mr. Atsushi NISHIKAWA
		Dr. Gerardo Ruiz, CCA-UNAM	Ms. Yukio OKAZAKI
		M. C. Roberto Basaldud, CENICA	
		Dr. Michal Grutter, CCA-UNAM	
		Dr. Victor Magaña, CCA-UNAM	
		Dr. Ernesto Caetano, CCA-UNAM	
2	VOC research	Dr. Miguel Magaña, CENICA	Dr. Toshiyuki TANAKA
		Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Tsuneaki MAEDA
		Biol. Armando Retama, SIMAT/GDF	Dr. Takuro WATANABE
3	PM2.5 research	Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Akira MIZOHATA
		OBP. Teresa Ortuño, CENICA	Dr. Shuichi HASEGAWA
		Dra. Elizabeth Vega, IMP	
		Dr. Darrel Baumgarner, CCA-UNAM	
4	Personal exposure research	Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Yukio YANAGISAWA
		OBP. Teresa Ortuño, CENICA	Dr. Naohide SHINOHARA
		Dra. Julia Cerón, UNACAR	
		Dr. Agustín García, CCA-UNAM	
		Dr. Juan José Hicks, Instituto Nacional de Perinatología	
5	Emission, monitoring, modeling research	Dr. Horacio Riojas, INSP	
		M. C. Roberto Basaldud, CENICA	Dr. Masamitsu HAYASAKI
		M. C. Ana Patricia Martínez, CENICA	Mr. Toru TABATA
		Ing. Luis Conde, CPCC-INE	Mr. Masahiko SAITO
		M. C. Ramiro Barrios, DGCAYRETG	
		M. C. MariCruz Rodríguez, DGCAYRETG	
6	Co-benefit countermeasures	Biol. Armando Retama, SMA-GDF	
		Ing. Jorge Sarmiento, SMA-GDF	
		Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Mr. Mitsuhiro YAMAMOTO
		Biol. Salvador Blanco, CENICA	
		Dr. Carlos Muñoz, DGIPEA-INE	
		Dra. Ina Salas, DGIPEA-INE	
		M. C. Julia Martínez, CPCC-INE	
		M. C. Veronica Garibay, DGICUR-INE	
Dr. Gustavo Sosa, IMP			
Dr. Victor Hugo Paramo SMA/GDF			

In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel from both sides, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.

Annex3 Proposed Plan of Operation

Activities	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
WG1 (Ozone research)																					
WG2 (VOC research)																					
WG3 (PM2.5 research)																					
WG4 (Personal exposure research)																					
WG5 (Emission, monitoring, modeling research)																					
WG6 (Co-benefit countermeasures)																					
1. Three dimensional distribution of ozone and meteorological factors are studied.																					
1-1 Develop the ozone measurement system by Chonoseokdo.																					
1-2 Develop the ozone measurement system by in-vehicle equipment.																					
1-3 Measure the distribution of ozone and meteorological factors in the																					
1-4 Identify the 3 dimensional photochemical air pollution in the atmosphere																					
1-5 Compare the 3 dimensional photochemical air pollution between in Mexico																					
and in Japan.																					
2. Dynamics of VOCs including sources, transformation and transport are studied.																					
2-1 Improve the accuracy control level of VOCs measurement.																					
2-2 Monitor the environmental concentration of VOCs.																					
2-3 Evaluate the dynamics of VOCs in the environment in Mexico																					
and compare the dynamics of VOCs in the environment at Mexico and in																					
Japan.																					
3. Dynamics of PM2.5 (polluting source, transformation and transport) are studied.																					
3-1 Establish the specified analytical system for PM2.5.																					
3-2 Study the dynamics of inorganic ion in the environment.																					
3-3 Study the dynamics of OC (organic carbon) and EC (elemental carbon) in																					
the environment.																					
3-4 Study the dynamics of metallic constituents in the environment.																					
3-5 Evaluate the dynamics of PM2.5 in the environment by utilizing the results																					
from 3-2 to 3-4.																					
3-6 Compare the dynamics of PM2.5 in the environment in Mexico and in																					
Japan. Personal exposure to air pollutants is evaluated using mobility as main																					
indicator.																					
4-1 Develop the measuring system of personal exposure level.																					
4-2 Evaluate the personal exposure level.																					
5. The relationship among pollution sources, emission concentration and																					
personal exposure level is studied.																					
5-1 Acquire necessary data on emission sources inventory and meteorological																					
conditions.																					
5-2 Establish the monitoring data analysis system by utilizing the data from																					
SINAIKA system.																					
5-3 Establish the modeling system of air pollution by atmospheric transport																					
model and chemical reaction model.																					
5-4 Checklist the model analysis.																					
5-5 Estimate the rate of contribution of emission sources to the air pollution by																					
utilizing monitoring data and the result of model analysis.																					
6. Co-benefit countermeasures necessary to mitigate air pollution (caused by																					
ozone, VOC, and PM2.5 mainly) and global warming are elaborated.																					
6-1 Elaborate the countermeasure scenario to mitigate air pollution (caused by																					
ozone, VOC and PM2.5 mainly) through socio-economic assessment.																					
6-2 Elaborate the co-benefit countermeasure scenario to mitigate air pollution																					
(caused by ozone, VOC and PM2.5 mainly) and global warming.																					
Others																					
Joint Mid-term Review																					
Joint Terminal Evaluation																					
Project Final Report																					

Annex4 List of Attendants of the Meeting

Mexican Side

Ministry of Environment and Natural Resources (SEMARNAT)

1	Ms. Ana Maria Cotreras Vigil	General Director of Air Quality & Registration of Emissions & Transference of pollutants
2	Mr. Roger Peniche Sala	Director of Bilateral Cooperation / International Affairs Office
3	Mr. Ramiro Barrios Castrejon	Director of Air Quality
4	Mr. Christian Contreras	Chief of Department Air Quality

National Center of Training and Research of Environment (CENICA)

Iztapalapa Unit

1	Mr. Victor Gutierrez Avedoy	General Director
2	Dra. Beatriz Cardenas G.	Director of Atmospheric Pollution Research
3	Mr. Salvador Blanco	Sub director of Atmospheric pollutants Research
4	Mr. Miguel Magaña	Chief of Department of Applied Studies to Toxic Organic Components
5	Mr. Abraham Ortinez	Chief of Department on Studies on Transportation and Impact of Atmospheric Pollutants
6	Mr. Arturo Campos	Chief of Department of Morphological and Gravimetric particles deduction
7	Mr. Felipe Angeles	Chief of Department of studies on Personal Exposition
8	Ms. Jephthe Cruz	Chief of Department of Studies on Suspended particles
9	Ms. Sandy E. Benitez G.	Technical in Atmospheric Monitoring

National Center of Training and Research of Environment (CENICA)**Tecamachalco Unit**

1	Ms. Ana Patricia Martinez Bolivar	Director of Atmospheric Monitoring Research and Analytical Characterization of Pollutants
2	Mr. Daniel Lopez Vicoña	Chief of Laboratory of Calibration and Transference of Standards

PEMEX Research Institute (IMP)

1	Dr. Francisco Guzman	Director of Safety and Environment
2	Mr. Moises Magdaleno Molina	Researcher
3	Mr. Alfredo Samano Molgado	Responsible of Monitoring of Air Quality
4	Mr. Jose Luis Lopez Martinez	Air Quality Evaluator
5	Mr. Jorge Raul Gasca Ramirez	Researcher
6	Ms. Elizabeth Vega	Researcher

Ministry of Environment of Mexico City (GDF)

1	Dr. J. Victor Hugo Paramo Figueroa	General Director of Air Quality
2	Mr. Armando Retama Hernandez	Director of Atmospheric Monitoring

Japanese Side**JICA Detailed Planning Survey Team**

1	Mr. Satoshi MUROSAWA	Leader
2	Dr. Shinji WAKAMATSU	Research leader
3	Dr. Toshiyuki TANAKA	Air pollution data analysis
4	Dr. Takuro WATANABE	Air pollution monitoring / measurement
5	Mr. Mitsuhiro YAMAMOTO	Air pollution control
6	Mr. Masaru Kurimoto	Project Planning

JICA Mexico Office

1	Mr. Tasuku Ishibashi	Representative, JICA Mexico office
2	Mr. Alejandro Rios de Jesus	Program Officer,, JICA Mexico office

4. 第2回詳細計画策定調査 M/M

**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN THE JAPANESE 2nd DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
INTERNATIONAL COMPARISON STUDY FOR SECONDARY AIR POLLUTION
BETWEEN JAPAN AND MEXICO
(JOINT RESEARCH PROJECT ON FORMATION MECHANISM OF OZONE,
VOCs, AND PM2.5 AND PROPOSAL OF COUNTERMEASURE SCENARIO)**

The Japanese 2nd Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and headed by Ms. Eriko Tamura, visited Mexican United States (hereinafter referred to as “Mexico”) from July 30 to August 5, 2010, for the purpose of formulating the technical cooperation project for International Comparison Study for Secondary Air Pollution Between Japan and Mexico (this project title will be changed to “Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario” after the official procedure) (hereinafter referred to as “the Project”).

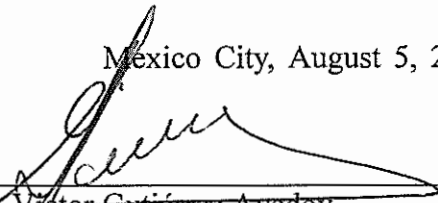
During its stay, the Team had a series of discussions with the Mexican authorities concerned with respect to the implementation of the Project.


As a result of the discussions, the Team and the Mexican authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Mexico City, August 5, 2010

田村 21子

Ms. Eriko Tamura
Leader, The Japanese 2nd Detailed
Planning Survey Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)
JAPAN


Mr. Víctor Gutiérrez Avedoy
General Director,
National Center for Environmental
Research and Training (CENICA),
National Institute of Ecology,
MEXICO


Ms. Luz María Ortiz Ortiz
General Director of International
Cooperation, International Affairs
Coordinating Unit,
Ministry of Environment and Natural
Resources (SEMARNAT),
MEXICO

h
w

ATTACHED DOCUMENT

1. RECORD OF DISCUSSIONS

The draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") discussed in the 1st Detailed Planning Survey was modified as Appendix 1, and will be signed before the beginning of the Project.

2. MINUTES OF MEETING ATTACHED TO R/D

The Minutes of Meeting (hereinafter referred to as "M/M") is a supplementary document attached to the R/D. The draft of M/M attached to the R/D in Appendix 2 will be signed at the same time with R/D.

3. PREPARATION BEFORE THE PROJECT

(1) Ehime University as the coordinating institution of the JICA Expert Team and National Center of Training and Research of Environment (hereinafter referred to as "CENICA") will finalize the Work Breakdown Schedule ((hereinafter referred to as "WBS") by August 20, 2010, in order to clarify the necessary inputs.

The following issues will be prepared before the commencement of the Project.

(2) CENICA will ask cooperation to the relevant organizations for the Project concerning the following issues;

- To be members of Joint Coordination Committee (JCC)

(3) CENICA will continue to take necessary actions in order to assure the perfect function of GC-MS. Data generated by GC-MS analysis will be provided to the Japanese side for confirmation.

(4) CENICA will continue to take necessary actions in order to stabilize electrical power, so that analytical equipment can fully function. Progress of this issue will be communicated with the Japanese side within the following month.

(5) CENICA will finalize the members of Working Group list.

(6) CENICA will continue communication with local governments to confirm their participation as model areas.

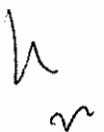
(7) CENICA will study procedure and costs for shipping PAMs reference gas used in Output 2 back to Japan. Information will be transmitted to the Japanese side.

(8) CENICA will take necessary actions to assure function of the OC/EC carbon analyzer, including replacement of the carle valve.

Appendix1: Draft Record of Discussions

Appendix2: Draft Minutes of Meeting

Appendix3: List of Attendants of the Meeting



Appendix 1 Draft Record of Discussion

DRAFT RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
“JOINT RESEARCH PROJECT ON FORMATION MECHANISM OF OZONE, VOCs,
AND PM2.5 AND PROPOSAL OF COUNTERMEASURE SCENARIO”

Based on the Minutes of Meeting signed on July 1, 2010 (the 1st Detailed Planning Survey) and August , 2010 (the 2nd Detailed Planning Survey) between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and the Mexican authorities concerned, Chief Representative of JICA Mexico Office and the Mexican authorities concerned had a series of discussions on desirable measures to be taken by JICA and Government of the United Mexican States (hereinafter referred to as “the Government of Mexico”) for the successful implementation of the “Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario” (hereinafter referred to as “the Project”).

As a result of discussions, and in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Mexico signed on December 2, 1986 (hereinafter referred to as “the Agreement”), JICA and the Mexican authorities concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

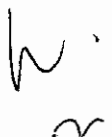
Mexico City, ___ ___, 2010

Mr. Satoshi Murosawa
Chief Representative
Japan International Cooperation
Agency (JICA)
Mexico Office
Japan

Mr. Adrián Fernández Bremaunz
President of the National Institute of Ecology
(INE)
Ministry of Environment and Natural
Resources (SEMARNAT)
The United Mexican States

Mr. Enrique Lendo Fuentes
Head of the International Affairs
Coordinating Unit ,
Ministry of Environment and
Natural
Resources(SEMARNAT),
The United Mexican States

Mr. Maximo Romero Jimenez
General Director of Technical and Scientific
Cooperation
Ministry of Foreign Affairs
The United Mexican States



THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE GOVERNMENT OF MEXICO

1. The Government of Mexico will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article III of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by the Government of Japan, will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures of its technical cooperation scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II. The provision of Article V and VI of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III.

3. TRAINING AND RESEARCH OF THE MEXICAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Mexican personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF MEXICO

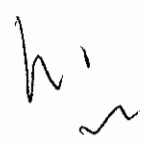
1. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Mexico will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Mexican nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Mexico.
3. In accordance with the provisions of Article V and VI of the Agreement, the Government of Mexico will grant in Mexican privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in II-1 above and their families.



4. In accordance with the provisions of Article VIII of the Agreement, the Government of Mexico will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. The Government of Mexico will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Mexican personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V-(b) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the services of the Mexican counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV.
7. In accordance with the provision of Article V-(a) of the Agreement, the Government of Mexico will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Mexico, the Government of Mexico will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. DIRECTION AND IMPLEMENTATION OF THE PROJECT

1. General Director of National Center for Environmental Research and Training (hereinafter referred to as "CENICA"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the overall managerial, administration and implementation of the Project.
2. Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution from CENICA, as the Project Manager, will be responsible for the managerial, scientific and technical matters of the Project.
3. The Chief Advisor of JICA Expert Team leaders will provide necessary recommendation and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese Experts will give necessary technical guidance and advice to the Mexican counterpart personnel on scientific and technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.



V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Mexican authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

(Note: Representative(s) of Japan Science and Technology Agency (hereinafter referred to as "JST") may join the joint evaluation.

VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, the Government of Mexico undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Mexico except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Government of Mexico on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Mexico, the Government of Mexico will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Mexico.

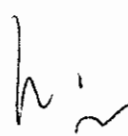
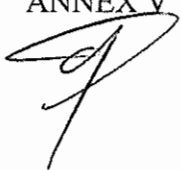
IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project will be approximately for 5 years and will commence not later than three months from the day of signing the R/D.

X. OTHERS

This Record of Discussions and other official documents related to the project are prepared in English as common language between Japanese and Mexican sides.

- ANNEX I MASTER PLAN
- ANNEX II LIST OF JICA EXPERTS AND MEXICAN COUNTERPARTS
- ANNEX III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
- ANNEX IV LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES
- ANNEX V JOINT COODINATING COMMITTEE



ANNEX I: MASTER PLAN

1. Project Purpose

Capacity to study formation mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and to develop proposal of co-benefits countermeasure scenario based on key scientific findings are enhanced.

2. Outputs and Activities

(1) Three dimensional distributions of Ozone and meteorological factors are studied.

Activities:

1-1 To implement ozone measurement by Ozonesonde.

1-2 To implement ozone measurement by in-vehicle equipment.

1-3 To measure the distribution of ozone and meteorological factors in the atmospheric environment.

1-4 To identify the 3 dimensional photochemical air pollution in the atmospheric environment.

1-5 To compare the 3 dimensional photochemical air pollution between in Mexico and in Japan.

(2) Dynamics of VOCs including source, transformation and transport are studied.

Activities:

2-1 To improve the accuracy of VOCs analysis.

2-2 To measure VOCs in the atmospheric environment.

2-3 To evaluate the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico.

2-4 To compare the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico and in Japan.

(3) Dynamics of PM2.5 including source, transformation and transport are studied.

Activities:

3-1 To establish instrumental analytical systems for speciation of PM2.5.

3-2 To study the dynamics of inorganic ion in the environment.

3-3 To study the dynamics of OC (organic carbon) and EC (elemental carbon) in the atmospheric environment.

3-4 To study the dynamics of metallic constituents in the atmospheric environment.

3-5 To evaluate the dynamics of PM2.5 in the atmospheric environment by utilizing the results from 3-2 to 3-4.

3-6 To compare the dynamics of PM2.5 in the atmospheric environment in Mexico and in Japan.

(4) Personal exposure to Aldehyde, Ozone, VOCs and PM2.5 is evaluated.

Activities:

4-1 To establish measuring systems for Aldehyde, Ozone, VOCs and PM2.5 of personal exposure level.

4-2 To measure personal exposure in target groups

4-3 To evaluate the personal exposure level and determine contribution of the atmospheric environment.

(5) The relationship among emission sources, ambient concentration and personal

exposure level is studied.

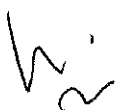
Activities:

- 5-1 To acquire necessary data on emission sources inventory and meteorological conditions
- 5-2 To establish the monitoring data analysis system by utilizing the data from SINAICA system.
- 5-3 To establish modeling systems of air pollution by atmospheric transport model and chemical reaction model.
- 5-4 To conduct the model analysis.
- 5-5 To estimate the rate of contribution of emission sources to the air pollution by utilizing monitoring data and the result of model analysis.
- 5-6 To disseminate scientific findings of research through seminar and other media

(6) Co-benefit countermeasure scenarios to mitigate air pollution (caused by Ozone, VOCs, and PM2.5 mainly) and climate change are elaborated based on key scientific findings.

Activities:

- 6-1 To develop the countermeasure scenario to mitigate air pollution (mainly caused by ozone, VOCs and PM2.5) through socio-economic assessment.
- 6-2 To elaborate the co-benefit countermeasure scenario to mitigate air pollution and climate change.
- 6-3 To disseminate results of research through seminar and other media



ANNEX II: LIST OF JICA EXPERTS AND MEXICAN COUNTERPARTS

< The JICA experts >

1. Chief Advisor
2. Ozone research
3. VOCs research
4. PM2.5 research
5. Personal exposure research
6. Emission, monitoring, modeling research
7. Co-benefit countermeasures
8. Project Coordinator

<The Mexican counterparts >

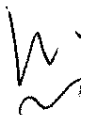
1. Project Director
General Director of CENICA

2. Project Manager
Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution from CENICA

3. Technical counterpart

The members of Working Group (The list of Working Group is attached to the Minutes of Meeting for this R/D.)

In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel from both sides, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.



ANNEX III: LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

<Output1>

Ozonesonde system

<Output2>

Controlling unit for continuous monitoring/analyzing of VOCs

<Output3>

Ion-Chromatography system

Computer system for OC/EC analyzer

A set of standard metal thin film

PM cascade sampler

<Output4>

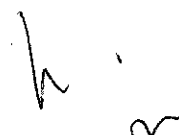
Active sampler

Passive sampler

<Output5>

Computer system for analysis

Computer system for simulation



ANNEX IV: LIST OF OFFICE SPACES AND FACILITIES

The logistic resources necessary for the implementation of the Project, including work space, printer, internet connection, electricity, water supply, air conditioning facilities and others will be supplied by the Government of Mexico. The principal logistic resources required are as follows.

- Counterpart Personnel necessary for the Project
- Facilities and equipments necessary for the implementation of the Project
- Meeting rooms as required
- Office space in Iztapalapa (CENICA) (main) and Periferico (INE) and the following necessary facilities for the Japanese experts and related members

<Necessary facilities>

Desks, chairs, telephone and telephone line, fax, copy machine, cabinets, meeting space, electricity, internet access, etc.

Note:

(1) The maximum number of experts visiting Mexico in one time is 7-8.



ANNEX V: JOINT COORDINATING COMMITTEE

(1) Functions

The Joint Coordinating Committee shall convene at least once a year and whenever necessity arises in order to fulfill the following functions.

- To supervise the annual work plan of the Project in line with the Plan of Operation
- To review the annual and overall progress of the Project and to evaluate the accomplishment of the annual targets and achievement of the objectives.
- To find out proper ways and means for solution of the major issues arising from or in connection with the Project.
- To advise on the revision for the annual work plan.

(2) Chairperson

Adrián Fernández, President of INE, will chair the committee. The chairperson will invite appropriate members among the following members in accordance with the issue to be discussed at the committee.

(3) Members

Mexican side:

General Director of the National Center for Environmental Research and Training, CENICA-INE

General Director of Research on Urban and Regional Pollution, INE

Coordinator of the Climate Change Program, INE

General Director of Research of Environmental Policies and Economics, INE

General Director of Air Quality and Pollution Transfer and Releases Registry, SEMARNAT

General Director of Air Quality, Mexico City Government

General Director of Air Quality and Climate Change, Nuevo Leon State Government

General Director of Air Quality, Jalisco State Government

Coordinator of the Environmental Metropolitan Commission

Director of the Atmospheric Sciences Center, National Autonomous University of Mexico

Director of Safety and Environment Program, Mexican Petroleum Institute

Dean of the Metropolitan Autonomous University Iztapalapa

President of Mexican Academy of Sciences

President of the Environmental Engineering Association

General Director of International Cooperation, SEMARNAT

General Director of International Cooperation, Ministry of Foreign Affairs

General Director of Scientific Cooperation, National Council of Science and Technology

Japanese side:

Chief Representative, JICA Mexico Office

JICA Experts

* Official(s) of the Embassy of Japan and Japan Science and Technology Agency (JST) may attend the Committee sessions as observer(s).

Note:

- (1) The members of JCC may be modified based on the agreement of the Japanese and the Mexican side.
- (2) Chairperson can request and admit attendance of other relevant personnel as observers.

Appendix 2 Draft Minutes of Meeting attached to Record of Discussion

DRAFT MINUTES OF MEETING BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE AUTHORITIES CONCERNED
OF THE GOVERNMENT OF MEXICAN UNITED STATES
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
“JOINT RESEARCH PROJECT ON FORMATION MECHANISM OF OZONE, VOCs,
AND PM2.5 AND PROPOSAL OF COUNTERMEASURE SCENARIO”

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of the United Mexican States (hereinafter referred to as “the Government of Mexico”) with respect to desirable measures to be taken by JICA and the Government of Mexico for the successful implementation of Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario (hereinafter referred to as “the Project”).the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, both sides agreed upon the matters in the document attached hereto. This document is related to the Record of Discussions on the Project.

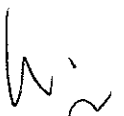
Mexico City, ___ ___, 2010

Mr. Satoshi Murosawa
Chief Representative
Japan International Cooperation
Agency (JICA)
Mexico Office
Japan

Mr. Adrián Fernández Bremaunz
President of the National Institute of Ecology
(INE)
Ministry of Environment and Natural
Resources(SEMARNAT)
The United Mexican States

Mr. Enrique Lendo Fuentes
Head of the International Affairs
Coordinating Unit ,
Ministry of Environment and Natural
Resources(SEMARNAT),
The United Mexican States

Mr. Maximo Romero Jimenez
General Director of Technical and Scientific
Cooperation,
Ministry of Foreign Affairs,
The United Mexican States



THE ATTACHED DOCUMENT

I. PROJECT DESIGN MATRIX

The Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM") was elaborated through discussion by JICA and the Mexican authorities concerned. Both sides agreed to recognize the PDM as the implementation tool for project management, and the basis of monitoring and evaluation of the Project. The PDM will be utilized by both sides throughout the implementation of the Project. The PDM is shown in ANNEX I.

The PDM will be subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project by mutual consent.

II. PLAN OF OPERATIONS

The Plan of Operations (hereinafter referred to as "PO") has been formulated according to PDM in order to monitor the progress of the activities described in PDM. The schedule is subject to change within the scope of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project. The PO is shown in ANNEX II.

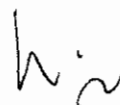
III. WORKING GROUP LIST

The six (6) Working Groups are organized according to 6 Outputs in PDM as shown in ANNEX III. Heads of Working Groups are responsible for the coordination of the tasks for each Working Group. In the event of transfer / posting or retirement of counterpart personnel from both sides, his/her successor will be designated by respective organizations immediately.

IV. TENTATIVE THEME AND TARGET OF RESEARCH WORK

The following themes and targets are expected for the research works. The detail will be decided after commencement of the Project.

1. Output 1: Study on vertical profiles of ozone and meteorology
(Target) Vertical profiles of ozone up to 10km are determined in Mexico.
2. Output 2: Study on componential VOCs concentrations
(Target) High-precision componential data of ambient VOCs concentration in Mexico obtained using calibration system based on the certified standard gas with less than 10% uncertainty in Japan.
3. Output 3: Study on componential PM2.5 concentrations
(Target) Inorganic ions, organic carbon, elemental carbon and metal species of PM2.5 in Mexico are determined simultaneously with less than 15% differency in mass concentration
4. Output 4: Study on personal exposure to air pollution
(Target) Personal exposure levels of Aldehyde, Ozone, VOCs and PM2.5 are determined in target groups and activity pattern characterized



5. Output 5: Study on air pollution formation mechanism using simulation model
(Target) Role of meteorological conditions, as well as spatial and temporal emission patterns in controlling photochemical air pollution are determined based on air pollution simulation model and data analysis
6. Output 6: Study on co-benefit countermeasure scenarios
(Target)Countermeasure scenarios both for regional air pollution and global warming in considering socio-economic assessment are proposed to local and federal government of Mexico.

V. MODEL AREA

The following cities are selected as model cities in order to conduct activities related to six (6) outputs. CENICA is responsible for the coordination with the model cities. and requested to get acceptance for the cooperation for the Project before commencement of the Project.

<Model areas>

1. Mexico City metropolitan area
2. Monterrey metropolitan area
3. Guadalajara metropolitan area

< Tentative activities planned in model areas >

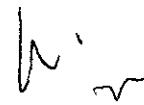
1. Field measurement of meteorology, ozone, VOCs and PM2.5
2. Personal exposure analysis
3. Emission inventory analysis
4. Monitoring data analysis
5. Model analysis
6. Proposal of countermeasures

* Not all activities are conducted in all model areas.

<Request for the model areas>

The concerned organizations in model areas will provide the following information to the Project. In case that the following information is not available, CENICA will ask the following information to federal/local authorities upon necessity.

1. To facilitate the logistic arrangement for sampling/ research works in the model areas
2. To provide the following data related to air pollution monitoring and emission source inventory in the model cities
 - 1) Basic statistical data such as GIS information, topography, population, sediments, land use, health information among others
 - 2) Meteorological data including vertical soundings
 - 3) Air pollution monitoring data
 - 4) Air pollution emission data
3. To participate in JCC and make comments for drafts of policy brief documents and other materials

VI. DISSEMINATION OF RESULTS OF RESEARCH WORK

The both side will disseminate results of research works through international academic journals, website of CENICA/Ehime University, seminars, academic conferences, among others. CENICA is responsible to provide results of the research works to policy makers through regular meetings with them. The results of project activities are expected to integrate the national plans and regional plans.

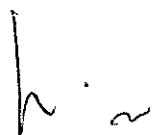
VII SEMINARS

During the project period, at least two seminars will be conducted. Participants from governmental / academic sectors in national and regional level in Mexico and Latin American countries are invited.

VIII. ALLOCATION OF BUDGET

The Mexican authorities shall allocate necessary human resources and necessary budget to CENICA before the commencement of the Project.

ANNEX I	Project Design Matrix (PDM)
ANNEX II	Tentative Plan of Operation (PO)
ANNEX III	Working Group List




Project Name : Joint Research Project on Formation Mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and Proposal of Countermeasure Scenario
 Target Area : Metropolitan area of Mexico City, Monterrey and Guadalajara
 Project Duration : 5 years
 Counterpart Organization: CENICA

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators (OVI)	Means of Verification *Reports of the Project and interview to C/P are also applied to all items.	Important Assumption
Project Purpose Capacity to study formation mechanism of Ozone, VOCs, and PM2.5 and to develop proposal of co-benefits countermeasure scenario based on key scientific findings are enhanced.	(deleted)	(deleted)	
Outputs 1. Three dimensional distributions of Ozone and meteorological factors are studied.	Vertical profiles of ozone up to 10km are determined in Mexico and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals. More than one presentation is given in scientific/policy making meetings. Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making.	Scientific paper Technical report by the Mexican side Meeting proceedings Policy brief document	
2. Dynamics of VOCs including source, transformation and transport are studied.	High-precision componental data of ambient VOCs concentration in Mexico obtained using calibration system based on the certified standard gas with less than 10% uncertainty in Japan and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals. More than one presentation is given in scientific/policy making meetings. Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making.	Scientific paper Technical report by the Mexican side Meeting proceedings Policy brief document	
3. Dynamics of PM2.5 including source, transformation and transport are studied.	Inorganic ions, organic carbon, elemental carbon and metal species of PM2.5 in Mexico are determined simultaneously with less than 15% difference in mass concentration and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals. More than one presentation is given in scientific/policy making meetings. Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making.	Scientific paper Technical report by the Mexican side Meeting proceedings Policy brief document	
4. Personal exposure to Aldehyde, Ozone, VOCs and PM2.5 is evaluated.	Personal exposure levels of Aldehyde, Ozone, VOCs and PM2.5 are determined in target groups and activity pattern characterized and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals.	Scientific paper Technical report by the Mexican side Meeting proceedings Policy brief document	

<p>5. The relationship among emission sources, ambient concentration and personal exposure level is studied.</p>	<p>More than one presentation is given in scientific/policy making meetings. Two policy brief documents based on scientific findings are presented to key decision makers and referred to policy making.</p>	<p>Policy brief document</p>
<p>6. Co-benefit countermeasure scenarios to mitigate air pollution (mainly caused by ozone, VOCs, and PM2.5) and climate change are elaborated.</p>	<p>Role of meteorological conditions, as well as spatial and temporal emission patterns in controlling photochemical air pollution are determined based on air pollution simulation model and data analysis and at least one scientific research paper on this research is accepted in peer reviewed international journals. At least one seminar is held. Countermeasure scenarios both for regional air pollution and climate change in considering socio-economic assessment are proposed to local and federal government of Mexico and referred to policy making. Scenarios for model areas considering co-benefit countermeasures are elaborated. At least one seminar is held.</p>	<p>Scientific paper Technical report by the Mexican side Policy brief document Technical report by the Mexican side Seminar proceedings</p>

Narrative Summary	Inputs	Important Assumption
<p>Activities</p>	<p><Mexican side></p>	
<p>1-1 To implement ozone measurement by Ozonesonde</p>	<p>Researchers in each Working Group</p>	
<p>1-2 To implement ozone measurement by in-vehicle equipment.</p>	<p>Office space and necessary facilities for the research</p>	
<p>1-3 To measure the distribution of ozone and meteorological factors in the atmospheric environment.</p>	<p>Reagent, consumables and running expense for the research</p>	
<p>1-4 To identify the 3 dimensional photochemical air pollution in the atmospheric environment.</p>	<p>Necessary equipments for the Project</p>	
<p>1-5 To compare the 3 dimensional photochemical air pollution between in Mexico and in Japan.</p>	<p>Data and information related to the Project</p>	
<p>2-1 To improve the accuracy of VOCs analysis.</p>		
<p>2-2 To monitor the environmental concentration of VOCs.</p>		
<p>2-3 To evaluate the dynamics of VOCs in the atmospheric environment in Mexico.</p>		
<p>2-4 To compare the dynamics of VOCs in the atmosphere environment in Mexico and in Japan.</p>		
<p>3-1 To establish instrumental analytical systems for speciation of PM2.5.</p>	<p><Japanese side></p>	<p>Pre-conditions</p>
<p>3-2 To study the dynamics of inorganic ion in the atmospheric environment.</p>	<p>JICA Experts</p>	<p>Model areas cooperate to the Project.</p>
<p>3-3 To study the dynamics of OC (organic carbon) and EC (elemental carbon) in the atmospheric environment.</p>	<p>Project Coordinator</p>	<p>Necessary permissions for sampling and other research works are acquired.</p>
<p>3-4 To study the dynamics of metallic constituents in the atmospheric environment.</p>	<p>Necessary equipments for the Project</p>	
<p>3-5 To evaluate the dynamics of PM2.5 in the atmospheric environment by utilizing the results from 3-2 to 3-4.</p>		
<p>3-6 To compare the dynamics of PM2.5 in the atmospheric environment in Mexico and in Japan.</p>		
<p>4-1 To develop the measuring system for Aldehyde, Ozone, VOCs and PM2.5 of personal exposure level.</p>		



4-2 To measure personal exposure in target groups	
4-3 To evaluate the personal exposure level and determine contribution of the atmospheric environment.	
5-1 To acquire necessary data on emission sources inventory and meteorological conditions	
5-2 To establish the monitoring data analysis system by utilizing the data from SINAICA system.	
5-3 To establish the modeling system of air pollution by atmospheric transport model and chemical reaction model.	
5-4 To conduct the model analysis.	
5-5 To estimate the rate of contribution of emission sources to the air pollution by utilizing monitoring data and the result of model analysis.	
5-6 To disseminate scientific findings of research through seminar and other media	
6-1 To elaborate the countermeasure scenario to mitigate air pollution (mainly caused by ozone, VOCs and PM2.5) through socio-economic assessment.	
6-2 To elaborate the co-benefit countermeasure scenario to mitigate air pollution and climate change.	
6-3 To disseminate results of research through seminar and other media	

ANNEXIII Working Group List

Mexico	Japan
Head of Working Group:*	Head Working Group:*
Sub-leader of Working Group:**	Sub-leader of Working Group:**
Working Group 1: Ozone research	
M.C. Roberto Basaldud, CENICA*	Dr. Shinji WAKAMATSU*
Dr. Gustavo Sosa, IMP**	Ms. Yukiyo OKAZAKI**
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Mr. Atsushi NISHIKAWA
M.C. Abraham Ortíz, CENICA	Mr. Nobuji HORIKOSHI
M.C. Sandy Benitez, CENICA	Dr. Masamitsu HAYASAKI
Working Group 2: VOCs research	
Dr. Miguel Magaña, CENICA*	Dr. Takuro WATANABE*
Dr. Beatriz Cárdenas, CENICA**	Dr. Toshiyuki TANAKA**
Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Tsuneaki MAEDA
Quim. Armando Retama, SIMAT/GDF	Dr. Naohide SHINOHARA
Dra. Elizabeth Vega, IMP	Dr. Shinji WAKAMATSU
Working Group 3: PM2.5 research	
M.I. Arturo Alberto Campos, CENICA*	Dr. Akira MIZOHATA*
Dra. Elizabeth Vega, IMP**	Dr. Shuichi HASEGAWA**
Biol. Salvador Blanco, CENICA	Dr. Shinji WAKAMATSU
QBP. Teresa Ortuño, CENICA	
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	
M.C. Jephthé R. Cruz Aliphat, CENICA	
Maria Del Carmen Rodríguez, CENICA	
Felipe Angeles, CENICA	
Working Group 4: Personal exposure research	
Biol. Salvador Blanco, CENICA*	Dr. Naohide SHINOHARA*
Tec. Felipe Angeles, CENICA **	Dr. Yukio YANAGISAWA**
QBP. Teresa Ortuño, CENICA	Mr. Mitsuhiro YAMAMOTO
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Dr. Shinji WAKAMATSU
QFB. Alberto Téllez, CENICA	
Dr. Miguel Magaña, CENICA	
M.C. Arturo Campos, CENICA	

M.C. Jephthé R. Cruz Aliphat, CENICA	
Working Group 5: Emission, monitoring, modeling research	
M.C. Abraham Ortinez, *	Mr. Masahiko SAITO *
M.C. Roberto Basaldud, CENICA**	Dr. Masamitsu HAYASAKI**
Quim. Armando Retama, SMA-GDF	Mr. Toru TABATA
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA	Ms. Yukiyo OKAZAKI
M.C. Sandy Benitez, CENICA	Mr. Atsushi NISHIKAWA
Ing. Ramiro Barrios, SEMARNAT	Dr. Shinji WAKAMATSU
M.C. Ana Patricia Martínez, CENICA Ing. Oscar Fentanes, CENICA Ing. Alejandra Sanchez, CENICA	
Working Group 6: Co-benefit countermeasures	
Dra. Beatriz Cárdenas, CENICA *	Mr. Mitsuhiro YAMAMOTO*
Ing. Victor Gutiérrez Avedoy**	Dr. Keisuke MATSUHASHI**
Dr. Victor Hugo Paramo SMA/GDF	Mr. Masahiko SAITO
M.C. Ana María Contreras Vigil, SEMARNAT	Dr. Shinji WAKAMATSU
Dr. Gustavo Sosa, IMP	
Biol. Salvador Blanco, CENICA	
M.C. Roberto Basaldud, CENICA	

Appendix3 List of Attendants of the Meeting

List of Attendants of the Meeting

Mexican Side

Ministry of Environment and Natural Resources (SEMARNAT)

1	Dr. Adrian Fernandez Bremaunz	President of the National Institute of Ecology
---	-------------------------------	--

National Center for Environmental Research and Training (CENICA)

Iztapalapa Unit

1	Mr. Victor Javier Gutierrez Avedoy	General Director
2	Dra. Beatriz Cardenas G.	Director of Experimental Research on Atmospheric Pollution
3	Mr. Salvador Blanco	Deputy director of research of air pollutant characterization
4	Mr. Roberto Basaldud	Deputy director of research of integral analysis of atmospheric pollution

Secretary of Sustainable Development of the State of Nuevo Leon Government

1	Dr. Gerardo M. Mejia Velazquez	Director of Climate Change and Air Quality
2	Ms. Concepción Acosta Reyes	Coordinator of Industrial Inspection
3	Ms. Daisy Barajas Herrera	Assistant of Environmental Monitoring Integral System (SIMA)

Ministry of Environment and Natural Resources (SEMARNAT), State of Hidalgo

1	Ms. Hector Rodriguez Muniz	Deputy Delegate of SEMARNAT Hidalgo
2	Ms. Teresa Aracely Arista Huerta	Head of department of Industrial emissions inventory
3	Ms. Karla M. Peralto Cuevas	Assistant of industrial emissions office

Ecology Council of State of Hidalgo Government (COEDE)

1	Lic. Roberto Reyes Monzalvo	General Director
2	Mr. Alejandro Lemn Espinosa	Director of air quality
3	Mr. Jose Padena Bautole	deputy director of air quality
4	Ms. Ana Luisa Trejo Herrera	
5	Ms. Miguel Augel Soto Sosa	coordinator of air monitoring

Japanese Side

JICA Detailed Planning Survey Team

1	Ms. TAMURA Eriko	Leader
2	Dr. WAKAMATSU Shinji	Research Leader
3	Dr. MIZOHATA Akira	PM2.5 Analysis
4	Dr. SHINOHARA Naohide	Personal Exposure Analysis
5	Dr. INOUE Kotaro	Research Planning (observer)
6	Mr. SAKAGUCHI Atsushi	Research Coordination (observer)

JICA Mexico Office

1	Ms. Raquel Verduzco	Program Officer, JICA Mexico Office
---	---------------------	-------------------------------------



h.n

5. プロジェクトの基本構想と基幹技術

プロジェクトの基本構想と基幹技術

5-1 全体研究計画とその進め方

<全体の研究内容>

光化学オゾンや PM2.5（粒子径 2.5 マイクロメートル以下の粒子状物質）等の二次生成大気汚染の生成機構はいまだに未解明の部分が多く、世界の多くの国々において最大の大气環境課題となっている。本プロジェクトにおいては、発生源の特徴や、地理的・気象的条件が大きく異なるメキシコと日本において共同研究を行うことにより世界的に汎用性の高い二次生成大気汚染モデル（環境中での光化学反応や粒子生成も含んだモデル）の構築をめざし、もって、地域と地球の大气環境保全に有用なコベネフィットに関する知見を提供することを目的とする。

<年次研究計画>

平成 22 年度の一部～23 年度（1 年目）：

機器整備（分析装置）と分析方法の検討並びに実験と調査の実施。

モニタリングネットワークデータの精査と、これを基にした曝露評価、モデル評価手法の検討。

平成 24 年度（2 年目）：

機器整備（サンプリング装置）と観測方法の構築並びに実験と調査の実施。

モニタリングネットワークデータの解析と、これを基にした曝露評価、モデル評価の実施。

平成 25 年度（3 年目）：

Ozone、VOCs（揮発性有機化合物）、PM2.5 対策のためのモニタリングネットワークの検証とモデル都市における曝露評価・リスク評価とモデル解析。対策シナリオの検討。

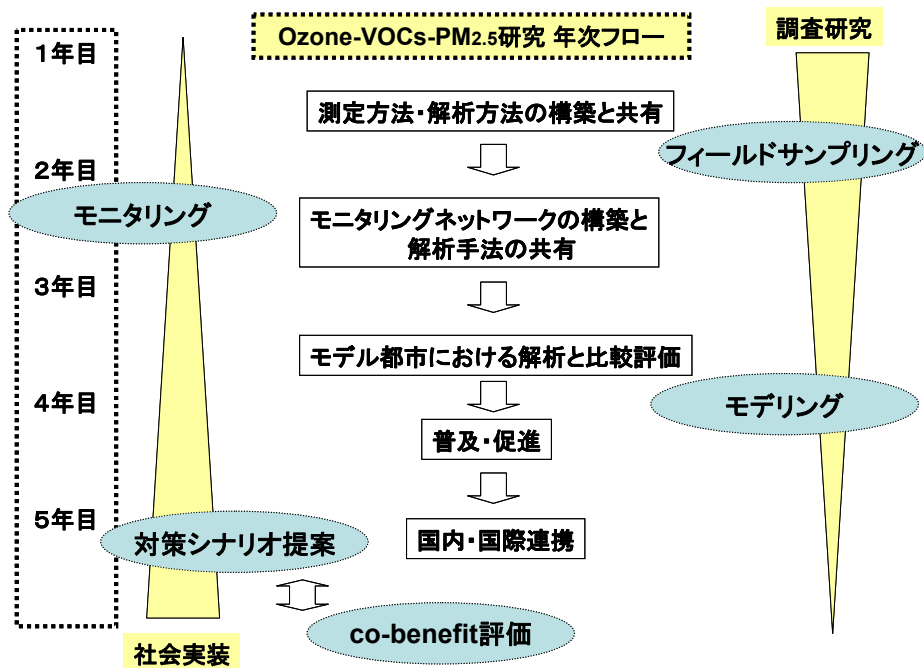
平成 26 年度（4 年目）：

Ozone、VOCs、PM2.5 対策のためのモニタリングネットワークの構築とモデル都市における対策効果評価の実施。

平成 27 年度（5 年目）：

Ozone、VOCs、PM2.5 対策のためのモニタリングネットワークから得られる知見の整理と対策シナリオの検討。対策シナリオの提案・普及。地域と地球の大气環境改善に向けてのコベネフィット効果の提示。アジア地域、カリブ地域、中南米地域等、近隣諸国との交流。最終取りまとめと報告書作成・論文発表。

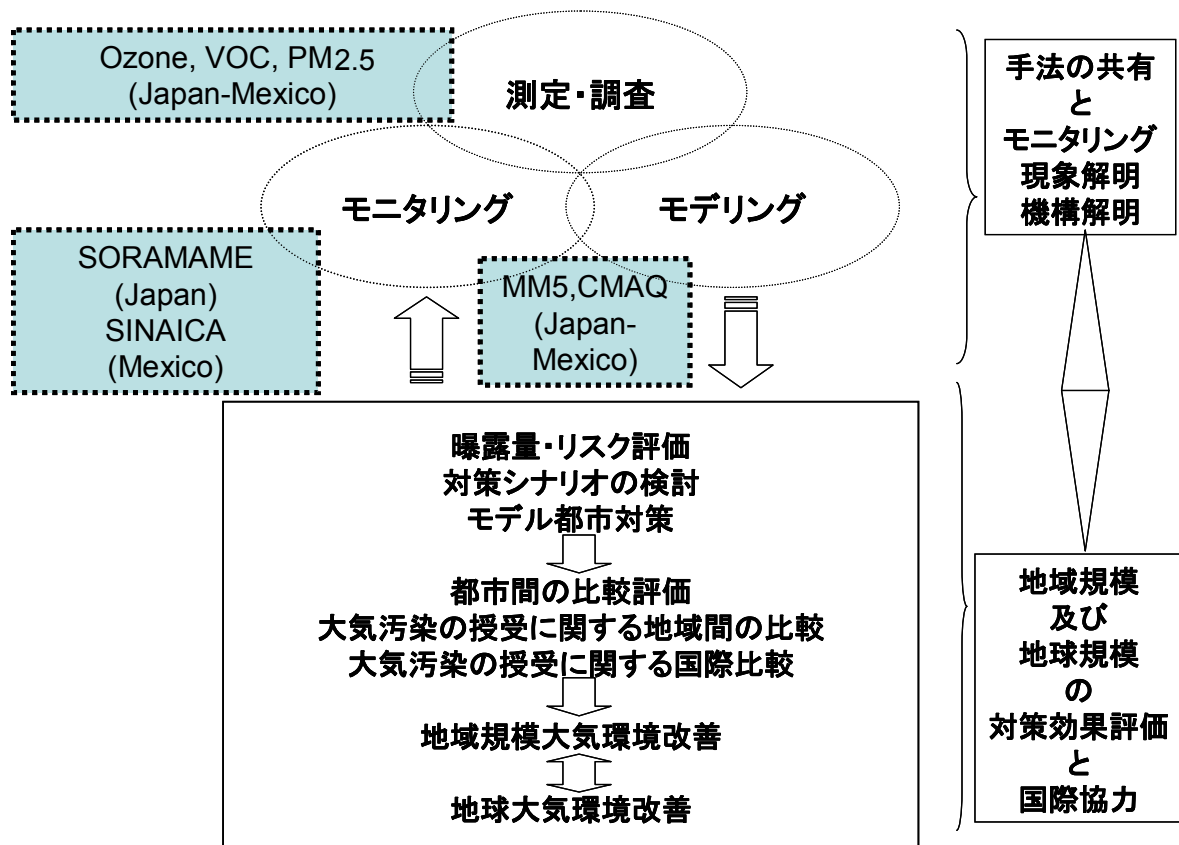
実施年次計画の概要を図-1 に示す。



図－1

<相手国研究機関との共同研究実施計画>

二次生成大気汚染の研究は、光化学オゾン (O₃)、窒素酸化物 (NO₂/NO_x)、揮発性有機化合物 (VOCs)、PM_{2.5}、大気汚染モニタリングデータ、気象データ、大気汚染発生源データ、モデリング、に関する研究を相互に関連づけながら総合的に実施していく必要がある。特に VOCs と PM_{2.5} は、国により濃度ばかりではなく組成が大きく異なっていると考えられるため、人の健康に及ぼす影響にも違いがある。それゆえ、共同研究実施にあたっては、図－2の研究分野に関する共同研究を日本とメキシコにおいて同時に並行して実施し定期的に研究会を開催しながら、研究を総合化していく計画である。



MM5：代表的な局地気象モデル

CMAQ：光化学反応と粒子生成を計算できる数値モデル

図－2

5-2 基幹技術と期待される成果

測定法の構築：これまでに JICA プロジェクトで基盤整備済みの炭化水素分析システム、粒子成分分析システムの改良と活用を図る。

モニタリング：これまでに JICA プロジェクトで基盤整備済みの SINAICA システムの改良と活用を図る。

モデリング：これまでに JICA プロジェクトで基盤整備済みの気象と大気汚染の立体分布観測システムを利用する。これとともに、リセプターモデル（金属成分等の発生源の特徴的なプロファイル等を基に、環境濃度の測定結果から発生源寄与を推計する方法）、プルームパフモデル（発生源からの拡散計算解析型モデル）、グリッドモデル（化学反応と移流・拡散を同時に計算できる数値型モデル）、局地気象モデル（気象要素の立体分布を計算する数値型モデル）の活用を行う。

曝露量・リスク評価：これまでに JICA プロジェクトで基盤整備済みの個人曝露評価システムの改良と活用を図る。

対策シナリオ評価：モニタリング、モデリング、リスク評価の知見を基に発生源対策シナリオを地域と地球の大気環境改善に向けてのコベネフィット的視点から提案する。これらの基幹研究は相互に関連し合っているので、国内外の研究者間の連絡を密にして進行する。

研究の関連性を図-3に示す。

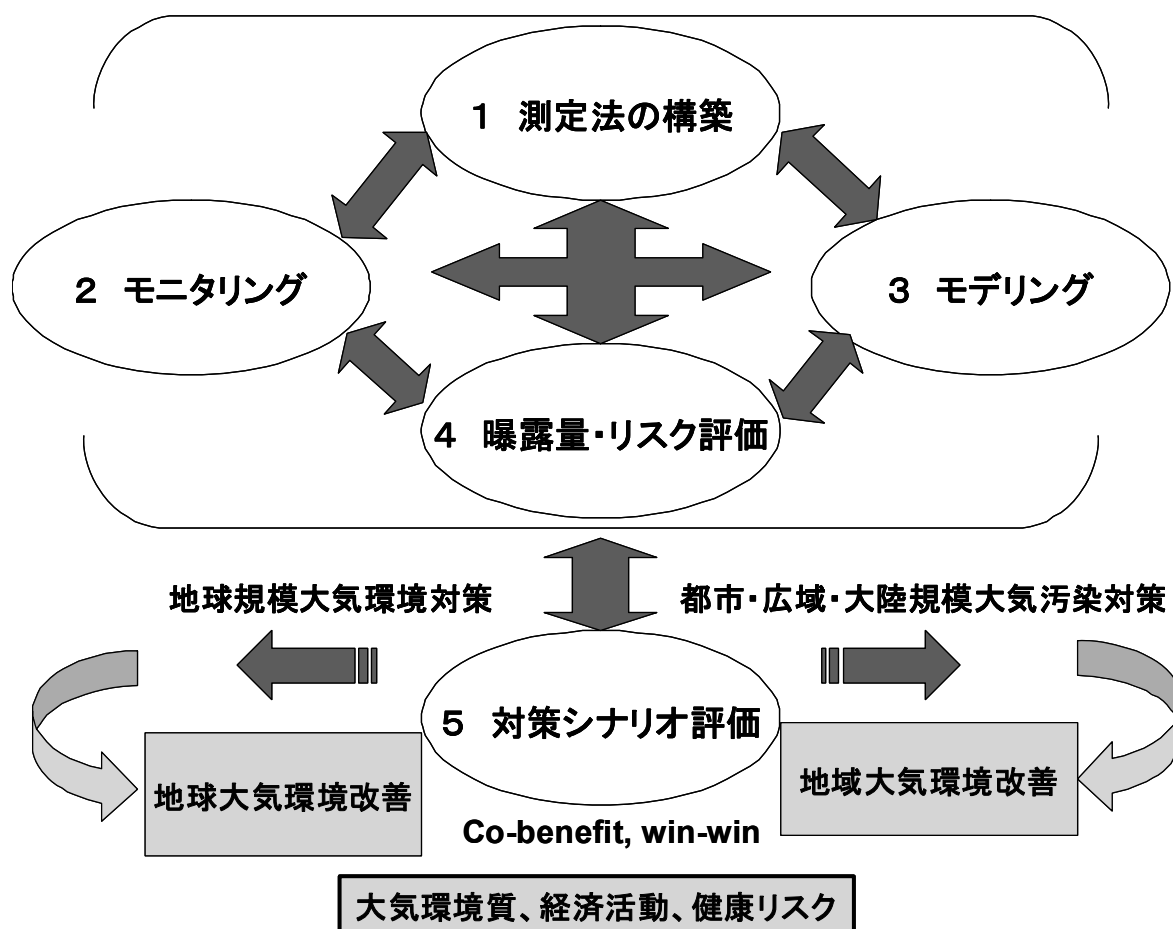


図-3

これまでもメキシコ環境庁（INE）のフェルナンデス長官、ロハス次官、アベドイ次官兼 CENICA 所長と継続的に意見交換を行ってきたが、研究実施期間中には定期的に共同研究成果の活用方法を協議し地球・地域コベネフィット対策シナリオの検討や地方州政府との連携、近隣国への指導・助言を行う。これとともに、共同研究成果のメキシコ国内外への波及効果について検討を深める。具体的には、メキシコ内の主要都市である、メキシコシティ、サラマンカ、トゥーラ、プエブラ、グアダラハラ、モンテレイ、米国国境都市等の影響評価、カリブ諸国（コスタリカ、キューバ、ドミニカ、エルサルバドル、グアテマラ、ホンジュラス、ニカラグア、パナマ、ジャマイカ）への波及効果、チリの CENMA（JICA の援助で構築された環境研究所で主に南米を守備範囲としている）、ブラジル等との連携を図る。

これまでも CENICA は JICA の支援も得て大気汚染モニタリングのセミナーを近隣諸国の大気汚染測定技師や行政担当者を対象に実施してきたが、今後は日本側研究者との協力の下に、VOCs 及び PM2.5 の成分測定と解析、モニタリングネットワークで得られるデー

タの解析、個人曝露データによるリスク評価、並びにモデル解析等を実施し、近隣諸国や地域の特性に応じた、大気汚染対策効果評価を行う。さらに、対策の実施と検証にあたっては広域的、国際的な展開を図る。二次生成大気汚染はNOxやVOCsの発生と密着に関係しているため、エネルギー消費の動態とも深く関連しており、発生源対策の推進は温室効果ガスであるVOCsやCO₂の発生源削減をもたらす。地域の大气環境と地球の大气環境の関連性を総合的に解析・評価し、地球と地域の大气環境改善に向けたコベネフィット的取り組みシナリオを提示することが最終的なアウトカムとなる。期待される成果を図-4に示す。

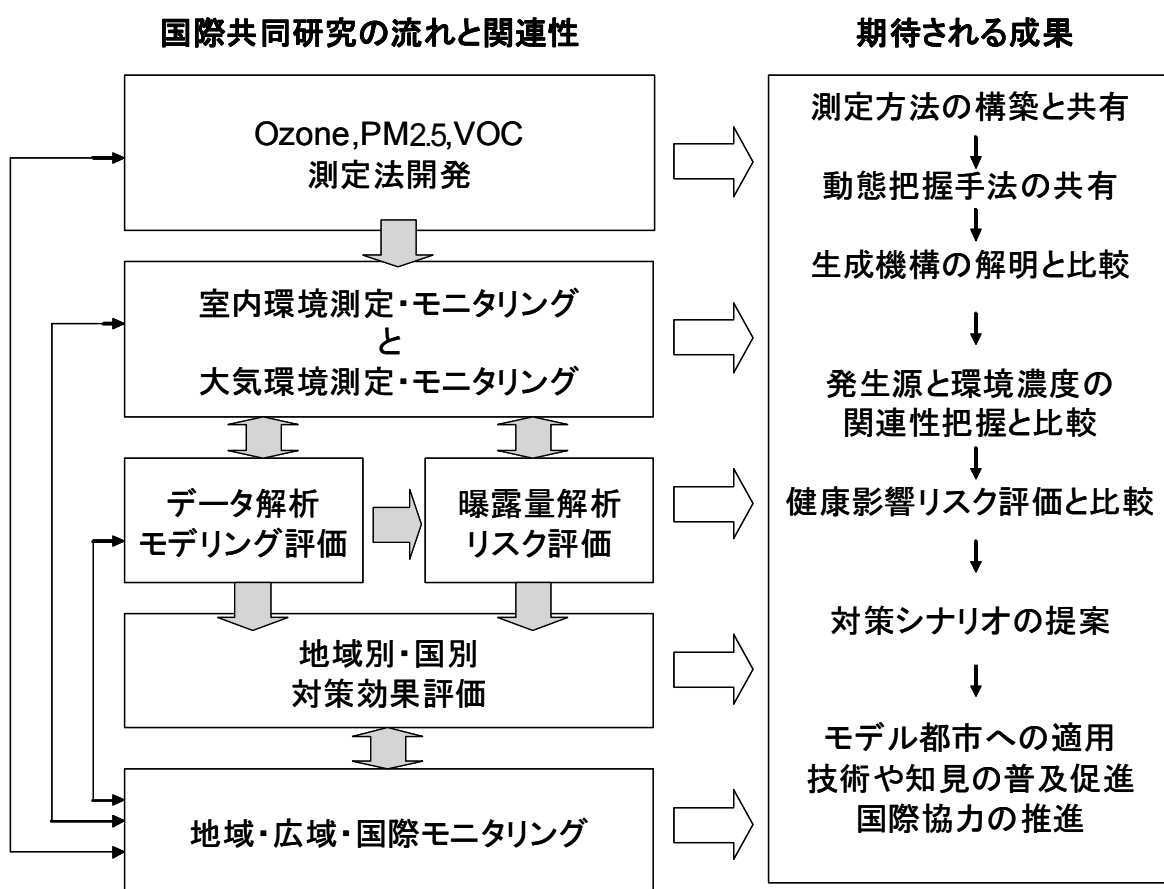


図-4

