

事業事前評価表

国際協力機構 地球環境部 環境管理第一課

1. 案件名

国名: 中華人民共和国

案件名: 和名: 大気中の窒素酸化物総量抑制プロジェクト

英名: The Project for Total Emission Control of Nitrogen Oxide in Atmosphere

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における大気汚染の現状と課題

中華人民共和国(以下、「中国」)は、市場経済化に伴い急速な経済成長を遂げてきたが、粗放型の経済開発からの脱却が遅れており、環境の悪化が深刻なレベルに達している。窒素酸化物(NOx)¹もその一つであり、工場・事業場、自動車、家庭等から発生し、高濃度で呼吸器に影響を及ぼすほか、酸性雨及び光化学オキシダントの原因物質になると言われている。

中国における NOx 排出抑制の取り組みに関しては、省エネ・排出削減技術の進展と共に発電所の低 NOx 燃焼技術及び排煙脱硝技術に関する研究開発が進んでいる。しかしながら、技術の多くは導入開始段階にあり、本格導入に向けての課題が山積し、稼働中の脱硝装置の多くも効果を十分発揮しているとは言い難い。また、NOx 排出抑制に関する法規や政策は不十分であり、NOx の排出量は削減されるどころかかえって増加傾向にある。また、NOx 排出量の増加に伴い、NOx に起因する広域的かつ複合的な汚染²が深刻になりつつある。かかる背景の下、中国政府は日本の NOx 削減に関する経験を踏まえつつ、中国の NOx 総量抑制対策を促進するため、日本に対して支援の要請を行った。

(2) 当該国における大気汚染に係る政策と本事業の位置づけ

中国政府は、第 11 次五カ年計画(2005-2010)において、化学的酸素要求量(COD)及び二酸化硫黄(SO₂)に係る総量抑制の拘束性指標を設定し、それを達成するために環境設備の設置義務等の様々な施策を講じ、著しい成果を達成してきた。第 12 次五カ年計画(国民経済と社会発展第 12 次五カ年計画; 2011-2015)では、NOx 対策の重要性及び削減可能性を考慮し、2010 年比で NOx 排出量 10%削減という拘束性指標

¹ 窒素酸化物(NOx)は、ものの燃焼や化学反応によって生じる窒素と酸素の化合物で、主として一酸化窒素(NO)と二酸化窒素(NO₂)の形で大気中に存在する。発生源からは、大部分が NO として排出されるが、大気中で酸化されて NO₂ になる。

² リモートセンシングおよび大気環境測定の結果から、大気汚染は各都市単独の問題ではなく、近接した都市相互に影響を及ぼしていることが確認された。また、粒子状物質(PM)・NOx・SO₂・揮発性有機化合物(VOC)等の一次排出物が前駆物質となり、微細粒子・オゾン等が生成され、煙霧・酸性雨・光化学スモッグ等の問題が誘発されていると考えられる。以上のことから、広域的かつ複合的な汚染が課題として認識されるようになった。(2011 年 7 月 8 日の環境規画院の発表等に拠る)

を追加し、今後の汚染対策の重点分野としている。

大気汚染物質の排出総量抑制を担当する部局では、上位計画の決定手続きに並行し、総量抑制計画の策定作業が開始された。各地方政府による計画案が策定された後、環境保護部によって全国総量抑制計画案がまとめられる予定である。

本事業では、総量抑制計画の実施支援として NOx 抑制技術の導入準備を行う。また、大気汚染物質拡散シミュレーションの実施により、NOx 抑制効果を把握することで、今後の抑制計画策定の一助にもなることが期待される。

(3) 大気汚染に対する我が国及び JICA の援助方針と実績

本事業は、中国に対する JICA 国別事業計画において、援助重点分野である「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」の開発課題「わが国にも直接影響が及ぶ広域的な環境問題への対策」に位置づけられる。中国に対してはこれまで同開発課題において、「日中友好環境保全センター() (2002 年 4 月から 2008 年 4 月)」、「貴陽市大気汚染対策計画調査(2003 年 2 月から 2004 年 10 月)」等が実施されている。

また、本事業の実施により、中国の NOx 排出削減に係る技術面、政策・制度面の改善が進められ、関連人材が育成されることにより、大気汚染分野の既往円借款案件の開発効果増大に寄与する効果が期待される。中国に対してはこれまで円借款として、「環境モデル都市事業(貴陽・大連・重慶:2000 年 3 月・2001 年 3 月 L/A 調印)」、「太原市総合環境整備事業(2002 年 3 月 L/A 調印)」等が実施されている。

日本の環境省は 2010 年から「窒素酸化物の大気総量削減に係る日中共同研究」を実施している。これまで湖北省武漢市をモデル都市として、NOx 総量削減計画の策定手法、総量削減対策の政策・技術オプションの内容とその対策効果予測に関する研究を実施してきた。また、2011 年 4 月に両国環境省は、2007 年 12 月に締結された両国環境大臣間の合意文書(2008-2010)に続き、「コベネフィット研究とモデル事業(フェーズ 2)の協力実施に関する覚書」(2011-2015)を締結し、NOx を含む協力を実施することに合意した。

(4) 他の援助機関の対応

米国は、米中戦略経済対話(SED)に沿って、2008 年にエネルギーと環境協力の 10 年間の米中枠組み(China-US Framework of 10-Year Cooperation on Energy and Environment (TYF))に署名している。この TYF に基づいて、環境保護部と米国環境保護庁(EPA)との間で 6 つの分野で実践的な協力(電力セクターの SO₂ 排出権取引、車の排出ガス制御、地域の大気環境管理、NOx 排出量のコントロール、オゾンや微粒子汚染物質の制御、大気汚染の制御に関する政策の評価)を実施している。

ノルウェーは、ノルウェー経済分析センター及びノルウェー気象研究所により複数の汚染物質のコベネフィットプロジェクトの協力を実施している。プロジェクトの目的はコベネフィットの最大化と総合的な排出削減コストの最小化であり、環境と経済のマクロな分析と省エネ・排出削減の共同制御の具体案を打ち出すことを通じて、第 12 次五カ年計画及び第 13 次五カ年計画の環境計画に対して政策提言を行うものである。

3. 事業概要

(1) 事業目的(協力プログラムにおける位置づけを含む)

本事業は、中国都市部において、NOx 抑制技術の導入準備及び NOx 抑制効果把握手法の改善を行うことにより、NOx 抑制手法の改善を図り、もってその先進的な技術及び手法の普及に寄与するものである。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

中国の都市部

(NOx 抑制効果把握のための大気シミュレーションを実施する都市:湖南省湘潭市)

(3) 本事業の受益者(ターゲットグループ)

NOx 抑制に関わる中央・地方都市の環境保護部門の職員

(4) 事業スケジュール(協力期間)

2013 年 3 月～2016 年 3 月を予定(計 36 ヶ月)

(5) 総事業費(日本側)

2.7 億円

(6) 相手国側実施機関

環境保護部汚染物質排出総量抑制司大気処、環境保護部環境規画院(主に環境保護部から委託を受ける独立法人の事業機関。大気汚染関係全般の技術面・政策面を担当)、中国環境科学研究院(自動車の排ガス対策行政を担当)、環境保護部環境経済政策研究センター(政策面、コベネフィットを担当)、湘潭市の環境保護局(NOx 抑制効果把握のための大気シミュレーションを実施)

(7) 投入(インプット)

1) 日本側

・専門家派遣:

チーフアドバイザー、低 NOx 燃焼・脱硝技術、大気質・気象データ分析、固定発生源排ガス測定、固定発生源排出インベントリ、移動発生源排出インベントリ、拡散シ

ミュレーション等、3年間で60M/M程度

その他の分野の日本人短期専門家の派遣

- ・機材供与：ポータブル煙道排ガス NOx 測定器、解析・可視化ソフトウェア
- ・研修等：本邦研修（3回：NOx 技術、シミュレーション、抑制手法・政策）、ワークショップ（2回：NOx 技術・シミュレーション）、セミナー（1回：NOx 技術）

2) 中国側

- ・カウンターパートの配置（日本人専門家の分野に応じた職員を、主に環境保護部汚染物質排出総量抑制司大気処、環境保護部環境規画院、中国環境科学研究院、湘潭市の環境保護局から配置）
- ・プロジェクト活動に必要な執務室

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

カテゴリ分類：C

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

2) ジェンダー・平等推進/平和構築・貧困削減

特になし

3) その他

特になし

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動

製鉄焼結炉の脱硝設備は、太原市総合環境整備事業(2002年3月L/A調印)で導入されたもの以外は中国で導入されていない等、日本の技術と援助は優位性を保っている。今回のプロジェクトのアウトプットは、その普及促進に資するものである。

2.(4)で挙げた環境省事業のこれまでの成果物である「中国における窒素酸化物総量削減計画立案ハンドブック(2011.3)」及び「窒素酸化物排出削減対策技術の導入に係るガイドライン(2011.3)」を活用し、更に本事業の成果をこれらに組み入れることにより、中国の今後の対策に有効に活用し得るようアップデートしていくこととする。環境省が計画している2011年度以降の研究・活動とも適宜情報共有し、連携することが効果的である。

2) 他ドナー等の援助活動

特になし

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標: 先進的な NOx 抑制技術及び抑制手法が幅広く活用される。

指標 1: 環境保護部により、マニュアル、推薦抑制技術目録、正式出版物、教材の何れかが作成されてそれが活用される³。

指標 2: プロジェクトの成果がワークショップ等を通じて継続的に活用される⁴。

2) プロジェクト目標: NOx 抑制手法が改善される。

指標 1: NOx 抑制技術及び抑制効果把握手法の改善に係る経験が環境保護部に集約され、環境保護部の NOx 抑制に係る活動に反映される⁵

3) 成果及び活動

成果 1: NOx 抑制技術の施設への導入準備が進み、作成した技術ガイドラインが活用される⁶。

指標 1-1 中国の NOx 抑制技術の現状と課題の検討結果がプロジェクト報告書にまとめられる。

指標 1-2 活動 1-9(エンジニアリング設計・調達・建設(EPC)準備に対する技術的アドバイスの結果が企業によって受け入れられる。

指標 1-3 ワークショップ等を通じ、NOx 抑制技術ガイドライン(案)が関連行政機関、企業等で参照される。

活動 1-1 中国の NOx 対策の現状(民間企業の取り組み等)のレビューを行う

活動 1-2 日本の NOx 抑制技術に係わる本邦研修を実施する

活動 1-3 活動 1-2 の結果を踏まえ、日本の NOx 抑制基準・技術メニューのファクトシートを作成する

活動 1-4 中国の NOx 抑制技術のニーズ・市場規模を分析する

活動 1-5 中国における NOx 抑制技術の普及に関する障害と対応のあり方を検討す

³ 作成されたマニュアルや目録等がどの程度出版・配布されたか、またそれがどのように活用されたかを中央・地方都市の環境保護部門及び関連する企業等へ聞き取りを行うことで達成度合いを評価する。

⁴ プロジェクトで作成した技術ガイドラインやハンドブック等を幅広く普及するために、ワークショップ等が継続的に実施されたか、またそれらをどのように活用したかを参加者へ聞き取りを行うことで達成度合いを評価する。

⁵ 環境保護部の NOx 抑制に係る活動としては、技術ガイドラインやハンドブックの周知徹底(通知等)、NOx 抑制技術導入にあたっての奨励策の検討、湘潭市における NOx 抑制効果把握手法の評価と他都市への普及等が想定されるが、具体的な指標については、プロジェクト開始後に検討する。

⁶ NOx 抑制技術導入候補企業(主にセメント・鉄鋼業界)において技術導入準備が進み、それらを含む企業や中央・地方都市の環境保護部門がガイドラインを活用することを目指している。

る

- 活動 1-6 上述活動に係る成果を報告書に取りまとめる
- 活動 1-7 日本の NOx 抑制技術セミナー・展示会を開催する
- 活動 1-8 主にセメント・鉄鋼業界から NOx 抑制技術導入候補企業を選定する
- 活動 1-9 選定された候補企業に対し、エンジニアリング設計・調達・建設(EPC)に向けた準備において技術的アドバイスを行う
- 活動 1-10 既存の環境省策定の「NOx排出削減対策技術の導入に係るガイドライン(2011.3)」を基礎として、中国における NOx 抑制に係る技術ガイドラインを作成する
- 活動 1-11 行政職員及び企業関係者を対象とした、技術ガイドラインの内容を広く周知するためのワークショップを開催する

成果 2 : 大気汚染物質拡散シミュレーションの実施を通して、NOx 抑制効果把握手法が改善される。

- 指標 2-1 湘潭市の大気汚染状況の検討結果がプロジェクト報告書にまとめられる。
- 指標 2-2 シミュレーションが実施され、湘潭市の NOx 抑制計画の効果が把握される。
- 指標 2-3 NOx に係る統計手法、モニタリング手法に係る検討結果がプロジェクト報告書にまとめられる。
- 指標 2-4 NOx 抑制効果把握手法に係るハンドブック(案)が作成される。
- 活動 2-1 日本の NOx 抑制効果把握に係わる本邦研修を実施する
- 活動 2-2 湘潭市の既存データの収集および基本解析を実施する
- 活動 2-3 汚染構造、汚染特質を解析する
- 活動 2-4 シミュレーションに必要な気象データを解析する
- 活動 2-5 シミュレーションのための固定発生源、移動発生源の排出量を算定する
- 活動 2-6 湘潭市の大気質に適したシミュレーションモデルを構築する
- 活動 2-7 湘潭市が計画している NOx 抑制の大気質濃度低減効果をシミュレーションで把握する
- 活動 2-8 シミュレーションを通じて、NOx に係る統計手法、モニタリング手法(モニタリングポイントの配置の最適化等を含む)のあり方を検討する
- 活動 2-9 日本の NOx 抑制手法および政策の実践に係わる本邦研修を実施する
- 活動 2-10 既存の環境省策定の「中国における NOx 総量削減計画立案ハンドブック(2011.3)」にシミュレーションの成果を組み入れる
- 活動 2-11 湘潭市及び他地域の行政職員を対象とした、ハンドブックの内容を広く周知するためのワークショップを開催する

4) プロジェクト実施上の留意点

成果1については、中国側によって選定された NOx 抑制技術導入候補企業に対して、日本人専門家がエンジニアリング設計・調達・建設(EPC)に向けた準備のプロセスにおいて技術的アドバイスを行うことを想定しており、日本側による基本設計や EPC のエンジニアリング設計の実施は協力内容には含まない。候補企業の対象としては、主にセメント及び鉄鋼業界を想定している。

成果2の対象都市としては、中規模な都市でありシミュレーションを実施する規模としては適当であること、NOx 対策の重点地域であること、データの利用可能性が高いこと等のクライテリアを満たしている都市として、湘潭市を選定した。成果2の目的は、排出インベントリの策定ではなく、データとシミュレーションを活用した NOx 抑制効果把握手法の改善である。したがって、インベントリデータや気象データ等のデータ収集に時間・手間をかけることは極力避け、情報が不足する場合は、一定の仮定においてデータを補足し、半仮想条件下でシミュレーションを行うこととする。

中国の調査研究機関は、日本の独立行政法人に相当するよう独立採算化が計られている。本事業は日中共同で実施する技術協力プロジェクトであるが、カウンターパートが本来業務を優先させ、本事業への関与が十分行えないことが懸念される。このため、本事業では日本側の業務調整担当の配置の他に中国側にアシスタント・プロジェクト・マネージャー(業務調整業務を含む)を配置し、日中のスケジュール調整等を円滑に進める体制を整えている。また、ワーキンググループを成果毎に設け、活動と成果の責任機関が明確になる体制を整えている。

(2) その他インパクト

成果1については、本事業で直接 NOx 抑制技術の導入はしないものの、作成したガイドライン等を活用することで中国国内の企業において技術導入が進み、第12次五ヵ年計画の目標達成に向けた取り組みが進むことが期待される。

成果2については、シミュレーションの実施により NOx 抑制計画の効果が把握され、NOx に係る統計手法・モニタリング手法が改善され、さらには中国の NOx 抑制政策がより精悍なものとなることが期待される。将来的には、中国において、現在日本で実施しているような総量規制⁷を導入できることが望ましい。

成果1で技術面、成果2で政策面の協力を行うことで、中国における NOx 抑制手法

⁷ 日本の総量規制とは、大気中二酸化窒素(NO₂)濃度の環境基準を達成するために、拡散シミュレーションを用い該当地域の許容排出総量を算出し、必要な削減量を発生源毎に割り当てる方式を指す。一律 年度比何%削減という目標を設定するのではなく、各都市の排出源の構造・将来の都市発展を考慮し、最少費用で最大効果をあげる「最適解」を探索するという考え方。

の改善が見込まれる。また、本事業の成果が、環境保護部を中心とするカウンターパートの活動により、地方都市や複数の企業等へ普及し幅広く活用されることが期待される。技術面・政策面の両方から NOx 対策が進めば、大気中 NO₂ 濃度が低下し、中国都市部の住民が健康を害することのない大気環境へとつながる。

5. 前提条件・外部条件 (リスク・コントロール)

(1) 事業実施のための前提条件:

特になし

(2) 成果達成のための外部条件:

プロジェクトに係る組織体制に大幅な変更がない

(3) プロジェクト目標達成のための外部条件:

特になし

(4) 上位目標達成のための外部条件

NOx 抑制に係る政策に大幅な変更がない

6. 評価結果

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

7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

タイ「環境基準・排出基準設定支援(揮発性有機化合物;VOCs)プロジェクト(2006年3月から2008年3月)」では、政策形成理論だけにとどまらず、政策形成に不可欠な一連の技術分野(モニタリング技術、モデリング、リスク評価、対策技術、排出インベントリ)を特定し、その技術支援と合わせて政策形成支援を行った。また、専門家は政策形成における側面支援に徹し、セミナー等での発表は全てC/P自身で実施することで成果をあげてきた。本事業も政策策定支援を含むプロジェクトであるため、これらの教訓を生かし案件形成を行った。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4.(1)のとおり。

(2) 今後の評価計画

| | |
|----------|--------|
| 事業中間時点 | 中間レビュー |
| 事業終了6ヶ月前 | 終了時評価 |
| 事業終了3年後 | 事後評価 |

以上