事業事前評価表（技術協力プロジェクト）

作成日：平成 22 年 3 月 9 日
担当部・課：地球環境部　環境管理グループ　環境管理第１課

１．案件名 ベトナム国「国家温室効果ガスインベントリ[1]策定能力向上プロジェクト」
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 温室効果ガス（GHG）の排出を効果的に削減するために、データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリを定期的に作成する能力を強化することを目的に、天然資源環境省 水文気象気候変動局をカウンターパートとして、国家 GHG インベントリ作成を 2 回行い、その活動を通じて国家 GHG インベントリ作成実施の体制整備ならびに国家 GHG インベントリの品質管理・改善を行う。 （２）　協力期間 3 年間 （３）　協力総額（日本側） 約 2.8 億円 （４）　協力相手先機関 天然資源環境省(MONRE) 気象水文気候変動局(DMHCC) （５）　国内協力機関 環境省、独立行政法人 国立環境研究所 （６）　裨益対象者及び規模、等 直接裨益対象者：DMHCC 並びに MONRE の関連機関（気象水文環境研究所（IMHEN[2])、天然資源環境戦略政策研究所（ISPONRE[3])）の職員[4] 間接裨益対象者：気候変動対策を担当する関連省庁・機関の職員[5]

[1] ある一定期間内に特定の物質（大気汚染物質や有害化学物質など）がどこからどれくらい排出されたかを示す一覧表（目録）を、排出インベントリという。温室効果ガスインベントリ（GHG インベントリ）はその一種で、二酸化炭素（CO_2）など地球温暖化の原因となるガスが、排出・吸収源ごとに排出・吸収された量を示す目録であり、一国が一年間に排出あるいは吸収する GHG の総量を示す目録を国家 GHG インベントリ（国家 GHG インベントリ）という。1992 年 5 月に採択され、1994 年 3 月に発効した国連気候変動枠組条約(UNFCCC)では、温暖化に影響を与えている CO_2 などの GHG の排出・吸収量を把握するために、すべての締約国に国家 GHG インベントリを作成、報告、更新することを義務付けている。さらに、締約国は国家 GHG インベントリの作成も含めた排出量の抑制及び吸収量の増加のためのあらゆる取り組み（緩和策や適応策などの気候変動対策の策定・実施状況や将来予測など）について、国別報告書(NC)に取りまとめて締約国会議(COP)に提出、報告することとしている。附属書Ⅰ国（先進国及び市場経済移行国）は、NC とは別に毎年国家 GHG インベントリを提出することが義務づけられており、これに対し非附属書Ⅰ国（開発途上国）は毎年の提出は義務づけられておらず、NC に含める形で不定期に提出することとなっている。

[2] IMEHN: Institute of Meteorology, Hydrology and Environment

[3] ISPONRE: Institute of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment

[4] 詳細な人員については、プロジェクト開始後 2 ヶ月以内に決定。

[5] 詳細な人員については、プロジェクト開始後 2 ヶ月以内に決定。

３．協力の必要性・位置付け

（１） 現状及び問題点

ベトナムは急速な経済成長によりエネルギー消費が増え続けており、1990 年から 2006 年の 16 年間で約 5 倍に増加、これに伴い、エネルギー分野からの GHG 排出量も増大しており、GHG 排出量の増加率は 11.5%[6]とアジア主要諸国の中でも最上位となっている。このような状況に対し、ベトナム政府は経済開発と環境保全の両立、低炭素社会の構築を目指して、GHG の排出削減に取り組む方針を掲げている。

国家 GHG インベントリは GHG 排出源・吸収源ごとの人為的な排出量・吸収量を算出し、国全体の GHG の収支を明らかにするものである。国家 GHG インベントリは、GHG の排出削減と吸収増加からなる気候変動緩和策が GHG 収支に与える中長期的な貢献度を把握して、低炭素社会への転換の進捗状況を測る環境分野の国家統計であり、気候変動に対応する政策策定の基礎データとなる。GHG の排出状況を把握し効果的に削減するには、データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確なインベントリを定期的に作成することが重要である。

ベトナム政府は、これまで国連気候変動枠組条約（UNFCCC）締約国会議（COP）[7]に報告する国別報告書（NC）（第 1 回 NC は 2003 年に作成、現在第 2 回 NC を作成中）を作成した経験を有する[8]ものの、これまでそれぞれの NC に含まれる国家 GHG インベントリ作成についてアドホックに専門家チームを設立して実施したため、前提となるデータのリソースや計算方法が異なるなど、一貫して連続的に比較可能なデータを有していないことが課題となっている。このような背景から、ベトナム政府は、データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリを作成し、気候変動対策の政策決定に活用することを目的に、国家 GHG インベントリ作成にかかる能力強化について我が国に技術協力を要請した。

（２） 相手国政府国家政策上の位置付け

社会経済開発 5 カ年計画（2006-2010 年）にて、気候変動による環境への負の影響を低減することが謳われている。

ベトナム政府は 1994 年に UNFCCC、2002 年に京都議定書を批准し、2007 年に「京都議定書の履行に関する活動計画（2007-2010 年）[9]」を策定している。同計画には気候変動に関するベースライン調査の実施と GHG 排出量に関する統計データの整備が盛り込まれている。

2008 年に首相決定として採択した「気候変動に対応するための国家目標プログラム[10]」（NTP）では、ベトナムは UNFCCC に規定されている「共通だが差異のある責任」に基づき、先進国などから財政支援と技術移転を得て、GHG の排出削減に資する対策を効果的に実施するとしている。また、各省庁は NTP に基づき、所管分野の気候変動対策を策定することになっているが、効果的な対策の立案とモニタリングには、GHG 排出・吸収量の実態を把握するための国家 GHG インベントリが必要であることから、NTP には、気候変動対策のために科学的な知識・情報の習得・収

[6] World Resource InstituteのClimate Analysis Indicators Toolから計算。CO_2のみを対象。
[7] COP：Conference of the Parties（締約国会議）。UNFCCC では COP を最高意思決定機関としている。
[8] この 2 回の NC 作成以外には、一部のセクターについてインベントリの編纂を 1994 年、1997 年、2004 年に実施している。
[9] Decision No.47/2007/QD-TTg, “Approving the Plan on organization of the implementation of the Kyoto Protocol under the United Nations framework Convention on climate change in the 2007-2010 period”
[10] Decision No. 158/2008/QD-TTg: “Approval of the National Target Program to Respond to Climate Change”

集体制を確立することを記している。

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

日本の対ベトナム国別援助計画は、開発と環境保全の両立を重視しており、ベトナムの気候変動対策を支援するとともに、同国の低炭素社会づくりに資する援助を行う方針である。環境保全を重点分野の一つとして定めているのに加え、各重点分野での協力にあたっては、気候変動対策の視点に留意するとしている。

また、我が国では、2008 年 1 月にクールアース・パートナーシップ戦略（現在は鳩山イニシアティブとして承継）を提唱し、気候の安定化に貢献しようとする途上国の GHG 排出削減への取り組みに積極的に協力するとともに、気候変動で深刻な被害を受ける開発途上国に対する支援を開始しており、ベトナムとは 2009 年 2 月にパートナーシップを構築している。

さらに、2007 年に行われた COP13 で採択された「バリ行動計画」において非附属書 I 国（開発途上国）の排出削減行動は「測定可能で、報告可能で、検証可能（Measurable, Reportable and Verifiable)」な方法で行う」こととされており、また 2009 年 12 月の COP15 で留意された「コペンハーゲン合意」では、将来の COP で採択されたガイドラインに従って 2 年ごとに NC を提出することが提案として盛り込まれている。そのため現行の非附属書 I 国の国家 GHG インベントリを含めた NC の提出頻度は、将来的に高められる可能性があり、GHG インベントリ策定にかかる能力向上は、COP における協議の進展に資する分野である。

対ベトナムには、気候変動対策を支援する円借款事業（気候変動対策支援プログラム（Ⅰ））を実施する予定であるところ、同プログラムローンの達成指標を測るツールとしても期待される。

４．協力の枠組み

本プロジェクトは、2 回（2005 年および 2010 年を対象）のインベントリ作成を通してベトナム国の国家 GHG インベントリ取り纏めのための体制ならびに作業手順にかかるマニュアルを整備する。

また、インベントリの対象各分野で関連省庁が実施するデータ収集・編纂作業における品質管理について、総合的に管理する DMHCC の能力向上を目指す。

〔主な項目〕

（１） 協力の目標（アウトカム）

① 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）と指標・目標値

データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリを定期的に作成する能力が強化される。

【指標】

・2005 年及び 2010 年に関する国家 GHG インベントリの作成

・XX[11]カテゴリ[12]に関する算定方法（低次の Tier［＝算定方法の段階］から高次の Tier

[11] 指標の数については、プロジェクト開始後 1 年を目処に決定する。

[12] 「カテゴリ」とは「分野（セクター）」の下位区分であり、各分野で算定される詳細項目を指す。例えば廃棄物分野では、分野の下に「固形廃棄物の陸上における処分」（いわゆる埋立処分）、「排水の処理」、「廃棄物の焼却」、「その他」の 4 つのカテ

に）改善[13]

・DMHCC の XX 人の人員が UNFCCC の下での GHG インベントリ審査官訓練プログラムにおける試験に合格、附属書Ⅰ国のインベントリの審査官としての認証獲得

② 協力終了後に達成が期待される目標（上位目標）と指標・目標値

データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリが定期的に作成される。

【指標】

・国家 GHG インベントリの作成（4 年に 1 度）

（２） 成果（アウトプット）と活動

【成果 1】

国家 GHG インベントリに必要なデータを定期的及び体系的に収集し編纂する能力が向上する。

【活動】

1-1 国家 GHG インベントリ作成に関する既存の体制を調査し、インベントリ作成にかかる DMHCC 及び関連機関の現在の能力について評価する。

1-2 国家 GHG インベントリの分野横断的な品質保証／品質管理（QA/QC）手法について検討する。

1-3 国家 GHG インベントリ作成にかかる国内制度改善のための手順（ロードマップ）を作成する。

1-4 国家 GHG インベントリ作成のための組織間の協力体制に関する手続きマニュアルを作成し改善する。

ゴリがあり、それらカテゴリの下にはさらにサブカテゴリが存在する。例えば「排水の処理」カテゴリは「産業排水の処理」、「生活・商業排水の処理」の 2 つのサブカテゴリを含み、さらにサブカテゴリの下位区分として「生活・商業排水の処理」は「終末処理場」、「生活排水処理施設（主に浄化槽）」、「し尿処理施設」、「生活排水の自然界における分解に伴う排出」、「生活・商業排水の処理に伴うメタンの回収量」の 5 つの項目を含む。本評価表の文中における「カテゴリ」では、分野の下位区分であるカテゴリだけではなく、サブカテゴリの下位区分などの詳細項目までを含む。

[13] 「算定方法の改善」として、排出・吸収量の算定（基本的な式：排出・吸収量＝活動量×排出係数）に使用する活動量と排出係数の質を向上させる、算定方法について記述されている気候変動に関する政府間パネル（IPCC）ガイドラインにおいてより高度な算定方法として示されている算定方法の使用に切り替える、などが挙げられる。
IPCC は、各国が人為的起源による GHG の排出・吸収量を算定するためのガイドラインとして、国家 GHG インベントリガイドライン（IPCC ガイドライン）を策定しており、同ガイドラインにおいて、国別の GHG 排出量算定に関して各国のデータの準備状況に応じて 3 段階(Tier 1, Tier 2, Tier 3)の方法を提案している。Tier 1 では IPCC ガイドラインにより提供される基本の排出係数（デフォルト値）や算定方法に従って GHG 排出量の算定を行う方法で、各国独自の実測データが十分にない場合でも適用が可能である。Tier 2 では各国における実測データに基づいた各国独自の排出係数を用いて排出量の算定を行う方法で、国により大きく異なる気象条件などを反映したより正確な算定ができる。Tier 3 はより複雑な方法 （地図情報システムやモデルなど）を用いて、より正確な排出量の算定を行う。

[14] プロジェクト活動開始 6 ヵ月以内に、具体的な指標について決定する。

[15] 「排出係数」とは、人為的な GHG の排出量を計算するために、所定の人為的活動の量（活動量）に乗じる係数のことをいう。国全体から排出される GHG の排出量は直接測定することが困難であるため、活動量に排出係数を乗じるという算定方法を用いて算定される。例えば、国内において人間が飼育する牛から排出されるメタンの総量は、全国で 1 年間に飼育される牛の頭数（活動量）に、1 頭当りの年間メタン排出量（排出係数）を乗じて算定される。排出係数は、IPCC ガイドラインで示されているデフォルト値を用いる方法と、実測などによって得られたその国独自の数値を用いる方法がある。

[16] 「他の係数」には、排出係数を構成する要素である係数や、吸収量を算定する際に使用する係数などが含まれる。例えばエネルギー分野における燃料の燃焼では炭素排出係数と酸化係数が排出係数を構成する。また土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）分野における生体バイオマスの吸収量を計算するための係数には、バイオマス拡大係数、地上部に対する地下部の比率、容積密度、及び炭素含有率がある。

1-5 関連省庁から国家 GHG インベントリに必要なデータを収集する。

1-6 複数のファイルシステムから成る国家 GHG インベントリのデータベースを構築する。

1-7 時系列に整合性のある比較検討が可能な国家 GHG インベントリを編纂する。

1-8 国家 GHG インベントリについての分野横断的な QA/QC 活動を計画し実施する。

1-9 国家 GHG インベントリ編纂、並びに分野横断的及び分野別の QA/QC 活動に関するマニュアル（例：国家インベントリ報告書［NIR]）を作成し改善する。

1-10 国家 GHG インベントリ改善計画を立案し改善する。

【指標】

・インベントリ編纂に関する手続きの文書化

・品質保証／品質管理（QA/QC）に関する手続きの文書化

・国家 GHG インベントリに関するデータの適切な収集、保管、維持[14]

・国家 GHG インベントリ作成に関する制度的取決めの文書化

【成果 2】

国家 GHG インベントリにかかる関連省庁・研究機関の理解を促進する能力が向上する。

【活動】

2-1 国家 GHG インベントリ作成にかかる一般的知識を習得するためのワークショップを開催する。

2-2 国家 GHG インベントリの作成及びその改善に関するワークショップを開催する。

2-3 国家 GHG インベントリの正確性及び信頼性に関する方法論の検討に関するワークショップを開催する。

【指標】

・XX 回のワークショップ開催

【成果 3】

各分野（エネルギー、工業プロセス、農業、土地利用・土地利用変化及び林業［LULUCF］及び廃棄物）のインベントリ作成過程において、関連省庁が実施するそれぞれの分野に関する QA/QC 活動について、DMHCC が総合的に管理する能力が向上する。

【活動】

3-1 国家 GHG インベントリの各分野に関する活動量及び排出係数[15]の準備、並びにデータ編纂及び分野別の QA/QC の実施のための方法について検討する。

3-2 主要排出・吸収源にかかる分析を実施し、データの正確性及び信頼性を優先的に改善すべき排出・吸収源を特定する。

3-3 優先すべき主要排出・吸収源に関する排出・吸収量算定値の正確性及び信頼性を改善するために、不確実性を低減するための方策を精査する。

3-4 関連情報を収集のうえ、優先すべき主要排出・吸収源において国または地方の事情をよりよく反映する排出係数及び他の係数[16]を特定する。

3-5 各分野に関する活動量の時系列データを準備する。

【指標】

・潜在的に算定可能であったが、今まで算定が考慮されていなかったため未推計であったXXカテゴリの排出・吸収量が新たに算定される

・XXカテゴリにおける排出係数及び他の係数が改善される[19]

（３） 投入（インプット）

① 日本側（総額 約2.8億円）

専門家派遣:

【長期専門家】チーフアドバイザー／GHG編纂計画

【短期専門家】制度的取決め、インベントリ編纂、主要排出・吸収源分析、QA/AC

【コンサルタント専門家】GHGインベントリ（全般）、GHGインベントリ（エネルギー：燃料の燃焼、運輸、燃料からの漏出）、GHGインベントリ（工業プロセス）、GHGインベントリ（農業）、GHGインベントリ（LULUCF）、GHGインベントリ（廃棄物）

供与機材：コンピューター等

研修員受け入れ

② ベトナム国側

カウンターパートの配置・人件費

MONRE内におけるプロジェクトの執務スペース

（４） 外部要因（満たされるべき外部条件）

① プロジェクト目標達成のための外部条件

・カウンターパートの職務、責務が変更しない。

・関連省庁が継続的にDMHCCに協力する。

② 上位目標達成のための外部条件

・MONREによる国家GHGインベントリに関するマニュアル[20]の承認

・ベトナム政府が定期的に国家GHGインベントリを作成するために十分な予算を確保する。

５．評価5項目による評価結果

（１） 妥当性

この案件は以下の理由から妥当性が高いと判断できる。

３．協力の必要性・位置づけ（２）及び（３）に記載の通り、プロジェクトの実施はベトナム政府の政策および我が国国別援助計画において整合性があるといえる。

UNFCCC締約国会議（COP13）で採択された「バリ行動計画」では、途上国は測定・報告・検証が可能な方法で排出削減行動をとることとされており、また2009年12月に開催されたCOP15において留意することが決定された「コペンハーゲン合意」ではNCを2年ごとに報告を行うことが提案として内容に盛り込まれている。この国際的な動向を鑑みると、従来NCの一部として不定期に報告されていた非附属書Ⅰ国の国家GHG インベントリの報告形態が定期的な報告に変更になる可能性が高くなってきている。そのため、非附属書Ⅰ国であるベトナムも定期的にGHG

インベントリが作成できる体制の整備が必要となっている。

日本はUNFCCC附属書Ⅰ国として正確で信頼性の高い国家GHGインベントリを毎年作成しているだけでなく、アジアの国々の国家 GHG インベントリの精度を向上させる取り組みも続けており、本プロジェクト支援に必要な技術的ノウハウを蓄積している。

（２） 有効性

この案件は以下の理由から有効性が見込める。

国家 GHG インベントリ作成の大きな目的は、測定・報告・検証が可能な GHG 削減行動を促進するための基礎データである実際の GHG 排出・吸収量の国全体の総量を的確に把握することである。そのためには、データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリが定期的に作成されることが重要である。本プロジェクトの目的は、そうしたインベントリ作成に必要な能力を高めることであり、ベトナムが効果的な GHG 削減行動の戦略を立案し、政策決定を行うために克服すべき課題の一つを的確に支援するものである。

本プロジェクトは国家GHGインベントリ編纂の体系化による体制の整備（成果1)、インベントリに関する関係者への理解の促進（成果2)、各分野のインベントリデータにおける品質・管理改善（成果3）の3つのアウトプットから構成されており、国家GHGインベントリの精度・信頼性と定期的な作成の能力を向上させるというプロジェクト目標達成を目指している。

プロジェクト目標の指標は、国家GHGインベントリに関する報告書の作成、推計方法の改善、人材育成からなる。これらの指標により「実践と改善」、「人材育成」の進捗を評価することで、プロジェクト目標の達成に必要な構成要素を網羅的に管理することが可能と考えられる。

本プロジェクトでは国家GHGインベントリを2回作成する。1回目は作成体制、作成手順、データの収集・管理方法、品質保証・管理方法などについて、様々な改善を試行しながらインベントリ作成マニュアルを作る。2回目は1回目に作ったマニュアルをベースにカウンターパートが主体となってインベントリを作成し、マニュアルの有効性を検証し改善する。こうしたプロセスにより、移転する技術の定着率を高めるとともに、より完成度が高いマニュアルを作成する。

（３） 効率性

この案件は以下の理由から効率的な実施が見込める。ただし、適切なカウンターパートが必要数配置されるよう、実施体制の構築に留意する必要がある。

各分野の GHG インベントリデータの改善については、ベトナムにおいて気候変動対策上の優先度が高く、将来的な排出削減効果の大きいカテゴリから取り組む。排出係数の改善に関しては、新たな実測調査は行わず、既存データを収集・活用するなどして排出係数を改善し、少ない投入で精度と信頼性を高める計画である。

また、開発調査「省エネルギー促進マスタープラン調査（2008年6月-2009年12月）で策定したエネルギーバランステーブル等、これまでの協力成果も活用すると同時に、現在実施中の「気候変動対策の森林分野における潜在的適地選定調査（2009年9月-2011年3月)」で整備される情報を活用し、効率的かつ相乗効果のある活動を実施する。

なお、本プロジェクトでは、ベトナムで現在作成中の第2回NCの体制を参考、活用して実施体制を整備する。

（4） インパクト

この案件のインパクトは以下のように予測できる。

関係者の能力強化や継続的なインベントリ作成体制の整備により、1回のインベントリ編纂作業に必要なコストも縮減されることから、データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリが定期的に作成されるようになると期待される。また、「コペンハーゲン合意」においては各先進国からの資金支援も示されており、このような地球温暖化対策に関する国際交渉の現状を鑑みると、このような取組みに対する先進国からの支援拡大も予想されることから、上位目標の達成可能性は高いと考えられる。ただし指標については、国際交渉の動向などをふまえて見直す必要が出てくると考えられる。

また、データが正確で時系列的一貫性を有し、排出・吸収量算定方法が明確な国家 GHG インベントリの作成により、将来的にベトナムの状況に即した緩和・適応策の立案、対策が可能となり、ベトナムで地球温暖化対策の活動が促進されると期待される。

（5） 自立発展性

この案件による効果は、以下の理由により持続すると見込まれる。

ベトナム国内では、2008年12月に採択された「気候変動に対応するための国家目標プログラム」(NTP)の実施にあたり関連省庁はGHG排出量をモニターする必要があることから、インベントリ作成に必要な予算を確保することの重要性が認識されている。

本プロジェクトでは、高度なメンテナンスが必要な機材や複雑なソフトウェアの導入は想定していないため、プロジェクト終了後もベトナム政府による運用・管理に大きな支障は出ないと予想される。

本プロジェクトでは、2度の国家GHGインベントリ作成を通じて、マニュアルの整備を行う計画であるため、当該マニュアルを活用することにより継続的にインベントリを作成していけるようになると期待される。

６．貧困・ジェンダー・環境等への配慮

本プロジェクトは国家 GHG インベントリ作成の人的・組織的能力を強化するための協力であり、工事などによる環境へのインパクト、活動による市民の生計やジェンダー・社会的慣習への直接的な影響は想定されない。

７．過去の類似案件からの教訓の活用

特になし。

８．今後の評価計画

・中間レビュー：プロジェクト開始後、1年半を目処に実施。

・終了時評価：プロジェクト終了6ヶ月前を目処に実施。

・事後評価：プロジェクト終了後5年後を目処に実施。

[19]「排出係数の改善」とは、算定に使用する排出係数をより実態に即した係数に変更し算定結果の正確性を向上させることである。例えば、IPCC ガイドラインは世界各国で算定に使用できる係数を提供しているが、その係数は当該国の実態を反映していない場合がある。排出係数の改善として、そのような係数を、当該国において実測調査や既存の研究結果の精査を通して得られたその国独自の実態にあった係数に変更して算定結果の正確性を向上させることが挙げられる。

[20] マニュアルの形式の一例としては、国家 GHG インベントリ報告書（NIR）が挙げられる。