

## 平成 22 年度 CDM / JI 事業調査

# ベトナム・二輪車両整備技術導入を通じた CO<sub>2</sub> 排出削減 CDM 実現可能性調査

## 報告書

平成 23 年 3 月

パシフィックコンサルタンツ株式会社

## 目次

<b>1. 基礎情報</b> .....	<b>1</b>
1.1 プロジェクトの概要 .....	1
1.2 企画立案の背景 .....	2
1.3 ホスト国に関する情報.....	3
1.3.1 ホスト国におけるバイク車両の台数の推移 .....	3
1.3.2 バイクの登録および排ガス規制の実施状況 .....	4
1.4 ホスト国の CDM/JI に関する政策・状況等.....	7
1.4.1 CDM 関連法規 .....	7
1.4.2 CDM の審査体制.....	7
1.4.3 CDM のクライテリア.....	8
<b>2. 調査内容</b> .....	<b>10</b>
2.1 調査実施体制 .....	10
2.2 調査課題 .....	11
2.3 調査内容 .....	13
2.3.1 現地調査の実施 .....	13
2.3.2 ベトナム国内における排気ガス規制に関する最新情報収集 .....	21
2.3.3 適用可能な方法論の選択もしくは新規方法論開発の検討.....	23
2.3.4 利害関係者の調整の実施 .....	23
<b>3. 調査結果</b> .....	<b>25</b>
3.1 ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定.....	25
3.1.1 ベースラインシナリオの設定 .....	25
3.1.2 プロジェクトバウンダリー .....	27
3.2 プロジェクト排出量 .....	27
3.3 リーケージ.....	29
3.4 モニタリング計画.....	29
3.4.1 モニタリング方法.....	29
3.4.2 モニタリング項目 .....	30
3.5 温室効果ガス削減量 .....	31
3.6 プロジェクト期間・クレジット獲得期間.....	32
3.7 環境影響・その他の間接影響.....	32
3.8 利害関係者のコメント.....	32
3.9 プロジェクトの実施体制 .....	33
3.10 資金計画 .....	33

3.11 経済性分析.....	33
3.12 追加性の証明.....	34
3.13 事業化の見込み.....	35
3.14 新方法論の UNFCCC への提出.....	35
3.15 本 FS 調査実施により抽出された課題.....	35
3.16 今後の検討方針.....	37
<b>4. 有効化審査.....</b>	<b>38</b>
<b>5. コベネフィットに関する調査結果.....</b>	<b>38</b>
5.1 背景.....	38
5.2 ホスト国における環境汚染対策等効果の評価.....	38
5.2.1 評価対象項目.....	38
5.2.2 ベースライン/プロジェクトシナリオ.....	39
5.2.3 ベースラインの評価方法とモニタリング計画.....	39
5.2.4 プロジェクト実施前の試算（定量化）の計算過程と結果.....	40
<b>6. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果.....</b>	<b>40</b>

## 1. 基礎情報

### 1.1 プロジェクトの概要

ベトナム社会主義共和国のホーチミン市において使用されている既存の自動二輪車両（以下、自動二輪）を対象として、自動二輪を適切に整備する技術・機器・体制の整備、それらを用いた自動二輪の検査・整備を実施することで、温室効果ガス（CO<sub>2</sub>）の排出削減と同時に大気汚染物質の排出削減を実現するプロジェクトのCDM 実現可能性を調査する。

具体的には、以下の項目を実施して、自動二輪の整備技術水準の向上を行い、これによって、自動二輪の燃費向上、GHG・大気汚染物質の排出削減を実現する。

#### 1. バイクの燃費向上に資する対策（整備）の実施体制の構築

- エンジンの整備（エンジンオイル交換、エアクリーナエレメント清掃、プラグ清掃を主として、その他必要項目の実施）

#### 2. 自動二輪の排気ガス対策（技術や機器）の教育啓発

- 自動二輪の排気ガス対策の重要性に関する教育啓発
- 現地のバイク整備業者に対する整備技術や計測機器の扱い方の伝授

#### 3. 排気ガス計測機器の整備

- 日本国内で使用され高い精度で排気ガスを測定することができ、かつ、操作が容易である機器の導入

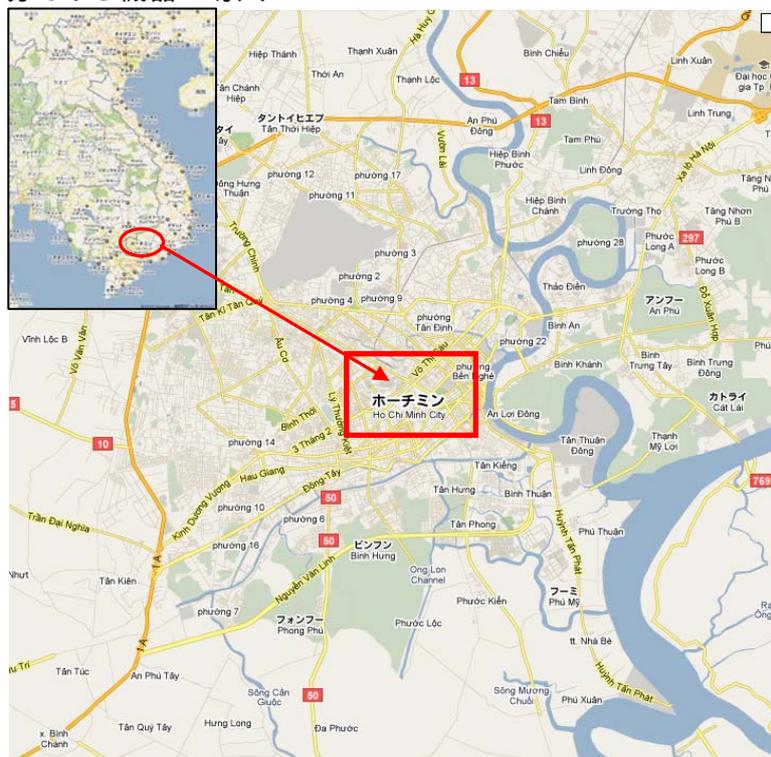


図 1-1 プロジェクトサイトの位置図

## 1.2 企画立案の背景

近年、ベトナムでは経済発展に伴う都市部におけるバイクや自動車の増加が著しい。更に、ベトナムにおいては、日本の車検制度に該当する車両整備体制が整えられていないため、車両の整備状況が悪く、それに起因して燃費も悪い状況であることが想定される。そのため、車両から排出される大気汚染物質に起因した環境汚染や温室効果ガスの排出増加などの問題が大きな社会問題となってきており、早急なる対応が求められている。

そのような中で、ハノイ市とホーチミン市を対象として、2011年7月よりバイクに対する新しい排気ガス規制（Euro2 に該当）の導入が予定されており、それに伴って規制遵守に向けた車検体制の構築、違反者に対する罰則規定の導入も検討されている。

しかし、その一方で、このような新しい排気ガス規制が導入されたとしても、現状の問題の解決には結びつかないという意見が多く出されている。その背景として、現地の車両からの排気ガスの測定体制や測定技術、車両の整備体制（技術および技術者）は整っておらず、それらの技術水準は低い状態にある。現地の整備技術水準が低い理由として、整備業者の多くは小規模な自営事業者が多く、適正な整備方法・知識や整備用機器を所持していないためである。そのため、新車でバイクを購入したとしても、長年、適正な整備を行わず利用し続けるため、数年で著しい性能劣化が起こり、燃費が著しく低下してしまっている。しかしながら、実際には、ベトナムで利用されている多くのバイクは日本製であり、適正な整備を行うことで新しい規制をクリアーすることが十分に可能である。

したがって、このような既存の整備業者によって整備のみでは、今後規定される排気ガス規制に適合した状態にすることが難しく、規制のみがありながら、温室効果ガスや大気汚染物質の排出削減が進まない状況が生まれる可能性がある。

対象国におけるバイクからの GHG の排出削減を行うためには、二輪車両の性能維持を行うための車両整備技術・整備機器の導入、既存の車両整備業者に対する車両整備技術・知識の教育を行っていく必要がある。

そのような状況の中、東大阪市に拠点を置く株式会社タンスイは、2008年10月よりベトナムでの企業活動を行っており、その中で、バイクから排出されている大気汚染物質の削減に所有する技術や機器を活用する方策を検討してきた。その中で、2011年7月から実施予定のバイクへの排ガス規制の存在を知り、ホーチミン市副市長、ホーチミン市商工局、環境局との協議を通じて、バイクからの排ガス規制遵守に向けたプロジェクト案を検討してきた。その中で、本プロジェクトの実施に際しては、燃費向上が大気汚染対策だけでなく、温室効果ガス排出削減にも資することに注目し、CDM 事業としての実現性について調査を実施することとしたものである。

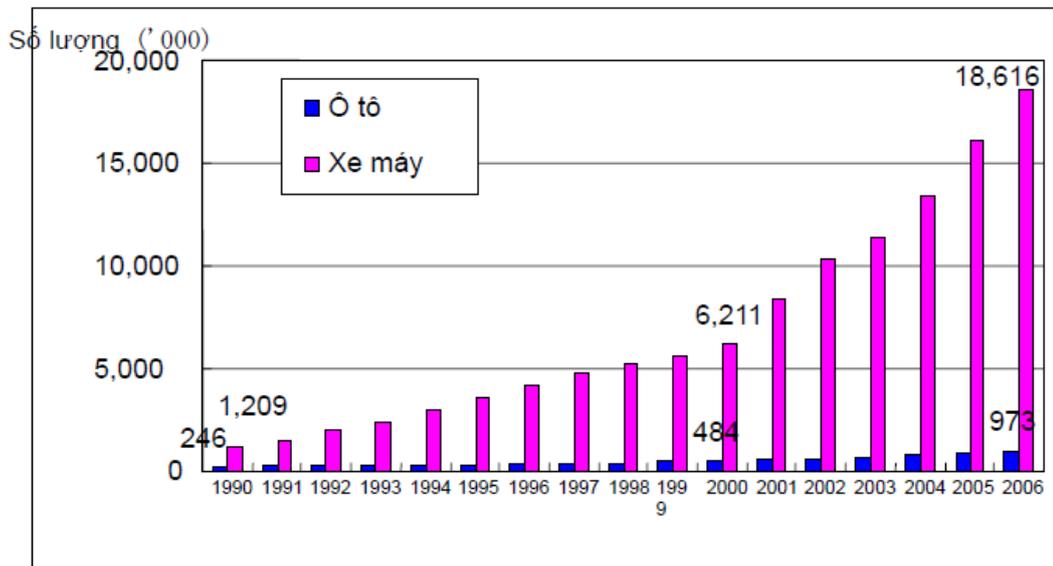
### 1.3 ホスト国に関する情報

#### 1.3.1 ホスト国におけるバイク車両の台数の推移

ベトナムにおいては、バイクは市民にとって重要な交通手段として普及しており、その台数は2006年度において1800万台あると推計されている。ベトナムにおいては、バイクは道路交通量の約65%を占めており、自動車のそれと比較しても19倍近い数字である。特にバイクの台数が多いのは、ハノイ市及びホーチミン市である。

ホーチミン市では、2005年には270万台のバイクが登録されており、2006年には330万台にまで増加しており、その増加傾向は継続している。

Hình 2.2.1 Số lượng phương tiện đăng ký (2006)



Nguồn: Ủy ban ATGT quốc gia (NTSC)

図 1-2 2006 年までに登録されたバイクと自動車数の推移

出典：国家交通安全委員会

### 1.3.2 バイクの登録および排ガス規制の実施状況

そのような状況の中で、バイクの登録やバイクからの排気ガスに関連する規制としては、表 1-1に示すような規制や規定があるが、実際に排気ガスの排出管理に関する規制は存在しない。現状では、陸上交通機関からの排気ガスに関する法律としては自動車に対する規制のみであるため、どのような状況のバイクであれ、使用され続けている。また、ユーザーもバイクの整備を行う事に関しては意識が低く、整備がされないまま長年使われ続けているバイクが多い。そのため、多量の排気ガスが排出し続けられているハノイ市やホーチミン市などの大都市部においては、排気ガスによる大気汚染の深刻な状況が続いている。

これらを解決するためには、法律や規制などが制定される、それと共に、排気ガスの検査体制や整備体制・整備技術の普及が必要であり、更に、バイクユーザーの意識向上が望まれる。

表 1-1 バイクの登録及び排ガスに関する規制や規定

	No.	規定のタイトル	発効日
バイク： 購入時の登録	31/2009/TT-BCA(C11) Thông tư (thay thế Quyết định số 1370/QĐ- BCA- (C11) ngày 27/11/2007)	Quy định về tiêu chuẩn, trách nhiệm của cán bộ làm nhiệm vụ đăng ký phương tiện và quy trình cấp, thu hồi đăng ký, biển số các loại phương tiện giao thông cơ giới đường bộ. 交通手段登録の業務を行う従業員の資格と責任；道路交通手段のナンバープレートの供与、登録の回収等に関する規定【警察省】	25/05/2009
	4381/2001/QĐ-BGTVT	Quy định cấp đăng ký, biển số, kiểm tra an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường xe máy chuyên dùng có tham gia giao thông đường bộ 特別な目的のバイクに対する登録、ナンバープレート、技術的な安全性と環境保護の検査に関する規定【MOT：運輸省】	19/12/2001
	Thông tư 06/2009/TT-BCA	Quy định việc cấp, thu hồi đăng ký, biển số các loại phương tiện giao thông cơ giới đường bộ (Bộ công an) 道路交通車両の登録とナンバープレート及び登録の取り消しに関する規定【警察省】	11/03/2009
	Thông tư 36/2010/TT-BCA (thay thế thông tư số 06/2009/TT-BCA)	Thông tư quy định về đăng ký xe 交通手段（乗用車、バイクなど）の登録を規定する通達【警察署】	12/10/2010
	01/2007/TT-BGTVT	Thông tư quy định về việc tổ chức đăng ký, cấp biển số phương tiện giao thông cơ giới đường bộ 陸上交通手段のナンバープレートの登録、発行の手配を定める通達【MOT】	02/01/2007
バイク排気ガス規制	249/2005/QĐ-TTG Decision 249-2005	Quyết định 249/2005/QĐ-TTg Quy định lộ trình áp dụng tiêu chuẩn khí thải đối với phương tiện giao thông cơ giới đường bộ 陸上車両交通手段に対する排気ガス基準の採用の進路【政府】	10/10/2005

		概要：国内生産車両、輸入する新品や中古車両などの排気ガス基準と適用開始時間。 (*) 国産バイクと輸入する新品バイクは2007年7月1日から Euro 2 に相当するベトナム基準を適用しないとならない。	
バイク： 検査	58/2007/QĐ-BGTVT (2557/2002/QĐ-BGTVT 16/8/2002 の代替) Ministry of Transportation	Ban hành Quy định về kiểm tra chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường trong sản xuất, lắp ráp xe mô tô, xe gắn máy 二輪車の生産、組み立ての際に品質、技術的安全性、環境保護の検査に関する規定の発行【MOT】 Quality Checking, Technical Safety and Protect Environment for Motorbike 概要：二輪車の生産、組み立ての際に品質、技術的安全性、環境保護の検査に関する手順と内容を定める。	21/11/2007
	57/2007/QĐ-BGTVT	Quy định về kiểm tra chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường xe mô tô, xe gắn máy và động cơ nhập khẩu sử dụng để sản xuất, lắp ráp xe mô tô, xe gắn máy オートバイ及び製造、組立てのために輸入するモータに対する品質管理、技術的な安全性と環境保護の検査について規定【MOT】	21/11/2007
	58/2007/QĐ-BGTVT	Quy định về kiểm tra chất lượng, an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường trong sản xuất, lắp ráp xe mô tô, xe gắn máy. オートバイクの製造、組立ての品質管理、技術的安全性と環境保護に関する規定【MOT】	21/11/2007
	Circular 23/2009/TT-BGTVT Ministry of Transportation	Quy định về kiểm tra chất lượng an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường xe máy chuyên dùng 特別な目的のバイクの製造、組み立ての品質管理、技術的安全性、環境保護に関する規定【MOT】 Quality Checking, Technical Safety and Protect Environment for Motobike 概要：特別な目的に作られるバイクの検査、設計審査などの内容、場所、時間を定める。	15/10/2009
	Thông tư 10/2009/TT-BGTVT	Thông tư của Bộ GTVT về Kiểm tra an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường phương tiện giao thông cơ giới đường bộ. 陸上車両交通手段の技術的安全性と環境保護の検査に関する通達【MOT】	24/6/2009
	Nghị định 34/2010/NĐ-CP Decree 34-2010 of Government	Nghị định quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực giao thông đường bộ 陸上交通での行政違反の処理を定める規定【政府】 ( the penalty for the traffic violations ) 概要：交通違反の刑罰について詳細を定める	02/04/2010
	909/QĐ-TTg	Phê duyệt Đề án kiểm soát khí thải xe mô tô xe gắn máy tham gia giao thông tại các tỉnh, thành phố 各州市における二輪車の排気ガス管理の提案に対する許可	17/6/2010
	Thông tư	Sửa đổi, bổ sung Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải xe	19/11/2009

	33/2010/TT-BGTVT	mô tô, xe gắn máy sản xuất, lắp ráp và nhập khẩu mới. 製造、組立てと新規に輸入する二輪車の排気ガスに関する国家技術基準の修正・補足の通達【MOT】	
自動車やバイクの整備事業における廃水や廃棄物の処理	2242/QĐ/KHKT-PC	Quyết định về Quy chế bảo vệ môi trường trong ngành giao thông vận tải do Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải ban hành 交通運輸業における環境保護規制に関する決定【MOT】	12/09/1997
	52/2005/QH11	Luật bảo vệ môi trường 環境保護に関する法律【国会】	29/11/2005
	Decision No. 155/1999/QĐ-TTG	Quyết định của Thủ tướng về việc ban hành quy chế quản lý chất thải công nghiệp 産業廃棄物の管理規制の発行に関する決定【首相】	16/07/1999
	12/2006/TT-BTNMT	Thông tư hướng dẫn điều kiện hành nghề và thủ tục lập hồ sơ, đăng ký, cấp phép hành nghề, mã số quản lý chất thải nguy hại 有害廃棄物（の輸送、処理と廃棄する）に関するビジネスを行う条件および手続き、申請、ライセンスの供与、管理コードについて案内通達【資源環境省】	26/12/2006



図 1-3 ホーチミン市の交通状況

また、バイクの整備に関しても、一部の正式なバイクディーラーなどを除いて、基本的には零細な街中のバイク整備屋が、整備を行っている場合が多いため、適切な整備が実施されていない可能性が高い。



図 1-4 街中のバイク整備（修理）屋における状況

## 1.4 ホスト国の CDM/JI に関する政策・状況等

### 1.4.1 CDM 関連法規

ベトナムは、2002 年 9 月 25 日に京都議定書 (Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change) を批准し、1994 年 11 月 16 日に気候変動に関する国際連合枠組条約 (United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC) を批准している。また、2005 年 10 月 17 日には、「気候変動に関する京都議定書を効果的に実施するための指示文書 (Directive No:35/2005/CT-TTg)」を交付し、UNFCCC や京都議定書の実施・参加のための国家重要機関として天然資源環境省 (Ministry of National Resource and Environment : MONRE) を指定している。このような動きの中で、同年の 3 月 2 日には、天然資源環境省から「CDM 下でのプロジェクトの道程・開発・登録 (Official Document No465/BTNMT-HTQT)」が発表され、CDM プロジェクトとして実施可能なセクター、プロジェクト基準、CDM プロジェクトのプロセス等が示されてきている。ベトナムにおいて整備されている CDM 関連法規を以下に示す。

表 1-2 ベトナムにおける CDM 関連法規一覧

Directive No.35/2005/CT-TTg dated 17 October 2005 on the implementation of Kyoto Protocol (KP) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
Decision No.47/2007/QD-TTg dated 06 April 2007, 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
Decision No.130/2007/QD-TTg dated 02 August 2007 on a number of financial mechanisms and policies applicable to investment projects under the clean development mechanism
Circular No.10/2006/TT-BTNMT dated 12 December 2006 for the guidance for formulation of CDM project under KP
Joint Circular No.58/2008/TTLT-BTC-BTNMT dated 04 July 2008 for guiding the implementation of some articles in Decision No.130/2007/QD-TTg dated 02 August 2007

### 1.4.2 CDM の審査体制

ベトナム国の DNA は、当初、天然資源環境省 (Ministry of Natural Resource and Environment : MONRE) の International Cooperation Department (ICD) が該当したが、2009 年に同じ天然資源環境省の下 The Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change (DMHCC) に変更となっている。

DNA の上位機関としては、2003 年 4 月に、国家 CDM 理事会 (CNECB : CDM National Executive and Consultative Board) が設立されたが (Decision No. 553/QD- BTNMT dated 8 July 2004)、2007 年には Vietnam National Steering Committee for UNFCCC and KP (VNNSC) が CNECB の後継機関として設立され (Decision No.1016/QD- BTNMT dated 4 July 2007) ている。VNNSC は、MONRE の副大臣 (Vice Minister) が議長を務め、MONRE 等 14 の関係省庁や機

関からの代表者 18 名により構成される。

#### VNNSC 構成省庁・機関

MONRE (天然資源環境省)、MOIT (通商工業省)、MOST (科学技術省)、MOFA (外務省)、MOFI (漁業省)、MOLISA (労働・障害者・社会問題省)、MOT (交通省)、MPI (投資計画省)、MARD (農業・地方開発省)、MOET (教育訓練省)、MOJ (法務省)、MOC (建設省)、VUSTA (ベトナム科学技術協会連合)

#### 1.4.3 CDM のクライテリア

ベトナムにおける CDM プロジェクト基準として、CDM プロジェクトを審査選別する際に使用される基準である「Exclusive Criteria (適格性基準)」と、関連機関の利害関係や既存の計画などの考慮した「Priority Criteria (優先基準)」が設定されている。CDM プロジェクトを実施するに際して優先すべき事項としては、国家の持続可能な発展に対する貢献と、商業的実行可能性となっている。

表 1-3 ベトナムでの CDM プロジェクトに求められる適格性基準

A. 持続可能性	国家の持続的開発目標に適合している。 セクター別、地域別の戦略開発目標に適合している。
B. 追加性	環境影響の追加性：当該プロジェクトがなかった場合と比較して、追加的に GHG 排出量が削減される。
	投資の追加性：CDM プロジェクトの資金は ODA 資金の流用であってはならない。
C. 実行可能性	政府の支援が確保されている。 気候変動の緩和に関連した、現実的に測定可能な長期的な便益がある。

出典：CDM activities and related procedures in Vietnam (Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change, Ministry of Natural Resource and Environment of Viet Nam) 2009

表 1-4 ベトナムでの CDM プロジェクトに求められる優先基準

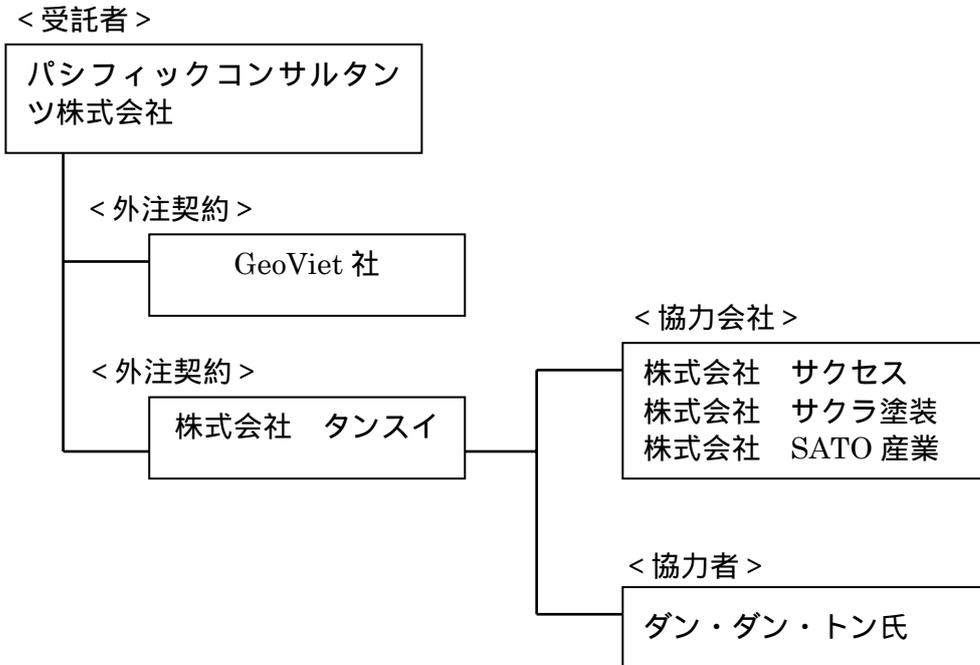
カテゴリー	クライテリアの内容			
A. 持続可能性	経済的持続性	国民所得の創出	国民所得の増加 CER 収入	
		経済外部性	技術移転 輸入代替	
		環境的持続可能性	GHG	GHG 排出量の削減
	環境的持続可能性	GHG 以外の大気汚染物質	GHG 以外の大気汚染物質の排出削減	
		廃棄物	廃棄物発生率	
		生態系	森林被覆率（%）の変化	
			土壌汚染 生態系への影響	
	社会的持続可能性	貧困撲滅	農村部における雇用創出 貧困人口の削減	
			生活の質	国民の収入 生活環境の改善
		実施機関の体制整備状況	公的セクター	
			民間セクター	
	B. 商業的実行可能性	国際的需要		
		投資家にとっての魅力創出		
C. 実行可能性	中央政府及び地方政府から強い支持を得ており、投資家にとって魅力的である			
	十分なインフラ及び人的資源を持つ			

出典：CDM activities and related procedures in Vietnam (Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change, Ministry of Natural Resource and Environment of Viet Nam) 2009

## 2. 調査内容

### 2.1 調査実施体制

本調査の調査実施体制及び調査に関連した団体の概要を以下に示す。



団体名	担当
パシフィックコンサルタンツ株式会社	本調査の調査主体
株式会社 タンスイ（外注先）	車両整備技術および整備機器の導入に関する調整、排ガス測定試験の実施担当
GeoViet 社（外注先）	ベトナム側関係者との協議支援、現地情報の収集整理
（協力会社） 株式会社 サクセス 株式会社 サクラ塗装 株式会社 SATO 産業	排ガス測定試験におけるモニタリングバイクの提供及び試験実施への協力
ダン・ダン・トン氏（協力依頼先）	ホーチミン市との調整・民間整備業者との協議支援

## 2.2 調査課題

本調査において検討すべき調査課題の内容は、以下に示すとおりである。

### (1) CDM プロジェクトの実施に向けた適用可能な方法論の選択もしくは新規開発

バイクの整備技術・整備機器の導入による GHG 排出削減プロジェクトに適用可能な方法論の選択もしくは新規の開発が必要である。既存の承認済み方法論の中で、交通分野に関連する方法論としては、以下に示す方法論がある。しかしながら、これらの方法論をそのまま今回のプロジェクトに適用することは不可能であるため、既存の方法論を改訂するか、もしくは、新規で方法論を開発する必要がある。

表 2-1 既存の承認済み方法論（交通系）一覧

No.	Title
AM0031	Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects
AM0090	Modal shift in transportation of cargo from road transportation to water or rail transportation
AMS-III.AA	Transportation Energy Efficiency Activities using Retrofit Technologies
AMS-III.AK	Biodiesel production and use for transport applications
AMS-III.C	Emission reductions by electric and hybrid vehicles
AMS-III.S	Introduction of low-emission vehicles/technologies to commercial vehicle fleets
AMS-III.T	Plant oil production and use for transport applications
AMS-III.U	Cable Cars for Mass Rapid Transit System (MRTS)
AMS-III.AP	Transport energy efficiency activities using post-fit idling Stop device
AMS-III.AQ	Introduction of Bio-CNG in transportation applications
ACM0016	Baseline Methodology for Mass Rapid Transit Projects

なお、既存の方法論の改訂もしくは新規で開発を行うに際して、特に以下の点についての検討が重要になると想定される。

#### 1) 現状を反映したベースライン、プロジェクトシナリオの設定など

ホスト国におけるバイクの現状を反映したベースライン及びプロジェクトシナリオの設定が重要となるが、その設定にあたり、プロジェクト活動（車両整備）前後の燃費向上に関する実際のデータを適切に把握する必要がある。それらのデータに基づいて、適切な排出削減量の計算式やバウンダリーの設定などが必要である。

#### 2) プロジェクトシナリオ、リーケージに関しての不確実性に対する考慮

本方法論の検討においては、プロジェクトの対象とするバイクの特定や、リーケ

ージとして考慮すべき事項がどの程度想定されるのかなどを、排ガス測定試験を通してできる限り適確に把握し、方法論の検討において考慮していく必要がある。

### ③MRV を確保できるモニタリング体制とデータ管理手法の確立

プロジェクトの実施対象となったバイクの整備状況や燃費状況に関するデータの取得体制（モニタリング体制）の構築にあたり、どのようなデータを取得・管理していくのかを明確にし、MRV を確保する体制を整備する必要がある。

### (2)バイクの整備施設・整備機器の導入、整備技術の教育・研修の実施体制の検討

プロジェクト実施にあたり、整備施設や機器の導入方法や、技術の教育・研修の実施体制をどのように構築していくのか、検討する必要がある。

### (3)バイクの整備技術・整備機器の普及に向けた関係者との意見交換

プロジェクトの実施に向けて、ホスト国におけるバイクや排気ガスの管理を行う機関や、整備機器・測定機器の登録管理を行う機関、現地でのバイク関係の民間事業者などとの間で、意見交換を行い、プロジェクトの実実施スキームについて理解を得る必要がある。

### (4)ホスト国における排気ガス規制導入の進捗確認

ホスト国において2011年夏以降に実施が予定されている排気ガスの規制の導入に関して、その実施内容や導入実施スケジュール、及びその排気ガス規制の導入に対応するための対応策の内容について明確に把握する必要がある。

## 2.3 調査内容

### 2.3.1 現地調査の実施

本調査においてこれまでに実施した現地調査の一覧を以下に示す。

表 2-2 現地調査実施一覧

回数	日程	現地調査の内容・訪問先
1 回目	2010/8/29 ~ 8/31	現地関係者（ホーチミン市交通局、バイクメーカー）との協議
2 回目	2010/12/2 ~ 12/14	排ガス測定試験の実施（1 回目）
3 回目	2011/2/7 ~ 2/21	排ガス測定試験の実施（2 回目）及び 1 回目調査の追調査

2010 年 12 月 2 日より 12 月 14 日まで（第 1 回目）と、2011 年 2 月 7 日から 2 月 21 日まで（第 2 回目）の間に実施した排ガス測定試験の実施内容について、以下に示す。

#### (1)排ガス測定試験の実施（1 回目）

##### 1)実施目的

現状のバイクの排ガス状況及び燃費状況の確認を行うとともに、プロジェクト活動内容としている整備を実施することにより、どれだけ排ガス濃度及び燃費の改善が見られるかの検証を行う。

##### 2)排ガス試験実施及び協力主体

今回の排ガス試験の実施にあたっては、本調査の一部を委託した株式会社 タンスイの監督のもと、日本の民間企業である株式会社サクセスの現地法人 Vietnam Success Co.,Ltd.に協力を依頼し、測定試験を実施した。

##### 3)試験の実施内容

一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）と二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）の測定には、富士電機システムズ株式会社の自動車排気ガス測定器（型式：ZKE）を用い、協力会社の敷地（屋外）においてアイドリング状態で測定を実施した。

また、燃費の計測については、以下の手順により、モニター車両の燃費を計測した。

1. ガソリン給油及び走行距離メーターによる累積走行距離の確認
2. 一定期間の普段どおりのバイク使用
3. 走行距離メーターによる前回からの走行距離の確認およびガソリン給油
4. バイクの整備実施
5. 一定期間の普段どおりのバイク使用

## 6. 走行距離メーターによる前回からの走行距離の確認およびガソリン給油

上記の1～3により、バイク整備実施前の燃費が計算でき、4～6によりバイク整備後の燃費が計算できる事になる。

具体的な実施手順は以下に示すとおりである。

1. サクセス株式会社の協力のもと、サクセス株式会社に勤務する従業員 50 名のバイクをサンプルモニター車両として設定する。



2. モニター車両のナンバープレートを記録し、ガソリンを満タンまで給油する（給油量はレシートを確認し記録）。また同時に走行距離メーターを確認し、累積走行距離を記録する。



3. 各モニター車両の所持者は通常通りに使用する。
4. 数日後に、ナンバープレートから車両を特定し、まず整備前の状態における排気ガスを測定する。その後、整備作業（エンジンオイル交換、エアクリーナエレメントの清掃、スパークプラグの清掃）を実施し、整備後の排気ガスを測定する。

### 整備前の状態での排気ガス成分計測

アイドリングの状態から、マフラーに計測器を差込み、計測器の数値が安定

したところの数値（約アイドリング1分後）を読み取り、CO、HC、CO<sub>2</sub>の値を記録する。



#### 整備作業

- エンジンオイル交換
- エアクリーナエレメント清掃
- プラグ清掃

#### 整備後の排気ガス成分計測

整備前の計測と同様にして、整備後の排気ガス成分を計測した。

排気ガス測定作業の後、累積走行距離を記録し、再度ガソリンを満タンまで給油する（給油量はレシートを確認し記録）。

5. 更に数日後に、ナンバープレートから車両を特定し、再度整備後の排気ガスを測定し、累積走行距離を確認する。
6. モニター車両のユーザーに対しては、車両の利用状況に関するアンケート調査を行い、試験期間中および普段のバイクの利用状況に関しての情報収集を行う。

#### 4) 試験結果

前述した排ガス測定試験の結果から、整備前後の排気ガス成分の変化及び燃費の変化についての確認作業を行った。

##### A) 試験実施中の所見

###### 整備前の状態での排気ガス成分計測における所見

車両により3成分のばらつきが大きく、特にHCは6,000volppmを超えるもの(タイ製)もあれば、100volppm程度のものもあった。

###### 整備作業における所見

###### エンジンオイル交換

エンジンオイルは全体的に規定値より少ない状態のバイクが多い。交換している(注ぎ足している)であろうと思われるバイクも見られた。



###### エアクリーナエレメント清掃

多くのエレメントは非常に汚れていた。取り外したエレメントはエアで埃、砂等を吹き飛ばし清掃を行った。



### プラグ清掃

多くのプラグは非常に汚れていた。プラグは取り外した後、金ブラシで電極部の清掃を行った。



## (2)排ガス測定試験の実施（2回目）

### 1)実施目的

第1回目の排ガス測定試験の結果、排気ガス中のCO<sub>2</sub>濃度の増加が確認されたため、この現象を再検証するために、2回目の排ガス測定試験を実施した。それとともに、1回目の排ガス測定試験対象バイクについて、整備実施後2ヶ月を経過した時点での整備効果の持続度について検証も行った。

ただし、2回目の排ガス測定試験に際しては、1回目の排ガス測定試験の結果を考慮して、整備実施後に排ガス濃度、特にCO<sub>2</sub>濃度、の状況を確認しながら、排ガス濃度内のCO<sub>2</sub>濃度の上昇が見られたバイクについてはエンジンの回転数をコントロールするためにキャブレター調整も同時に実施することとした。

### 2)排ガス試験実施及び協力主体

今回の排ガス試験の実施にあたっては、1回目の排ガス測定試験同様に、本調査の一部を委託した株式会社 タンスイの監督のもと、株式会社サクセスの現地法人 Vietnam Success Co.,Ltd.に追跡調査に関する協力を求めるとともに、測定対象車両台数を増やすために、株式会社サクラ塗装、株式会社 SATO 産業（以下、協力会社）にも協力を依頼し、測定試験を実施した。

### 3)試験の実施内容

#### A)新規モニター車両

整備前、整備後のバイクからのCO（一酸化炭素）、HC（炭化水素）、CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）排出量の値を得るために下記の条件で排ガス測定を実施した。

使用機器：排気ガステスター（自動車排気ガス複合測定器）ZKE3 ガス対応

<http://www.sakura-toolweb.com/SHOP/tester229.html>

計測状況：屋外において、アイドルリング・ストップ状態で計測

整備前、整備後のバイクの燃費の値を得るために下記の条件で測定を行った。全12日間、モニターには通常通りバイクを使用してもらい、計4回の給油量および走行距離測定の結果を用いて、燃費の計算を実施した。

- 1回目：整備4日前 満タン
- 2回目：整備時 満タン
- 3回目：整備3日後 満タン

1回目～2回目の燃費と2回目～3回目の燃費を比較。

#### B)第1回目調査の追調査対象車両

車両整備後、約2ヶ月経過した時点での排ガス及び燃費状況を確認するために、以下の手順で排ガス測定及び燃費計測を実施した。対象台数は、15台である。

- 1回目：満タン
- 2回目：満タン4日後 排ガス測定及び満タン

1回目～2回目の燃費を、第1回目排ガス測定試験時の燃費と比較。

#### (3)排ガス測定試験結果まとめ

実計測値を添付資料-1に示す。この実計測値のうち、これ以降の検討に際しては、以下の条件に当てはまるデータについて検討対象から除外して検討を行った。

- 整備前後の燃費比較において、大幅に燃費が悪くなっているデータについては、整備により燃費が大幅に悪くなる事は想定できないため、他の要因（例：通常とは異なる使い方をした、等）が働いたと考え除外
- 整備前後の燃費比較において、燃費が大幅に向上（50%以上の燃費向上）については、燃費向上幅が大きすぎ、他の要因（例：計測データの取得ミス、距離メーターなどの不具合等）が働いていると想定されるため除外

これにより、今後の検討において使用できる対象車両数は80台中、36台となった。これら36台のバイクに対する第1回目及び第2回目の排ガス測定試験結果（追調査分を除く）から、以下に示す結果が得られた。

なお、1回目の排ガス測定試験ではCO<sub>2</sub>濃度の上昇が見られたが、2回目の排ガス測定試験ではCO<sub>2</sub>濃度の上昇は見られなかった。これは、2回目の排ガス測定試験の際には、整備実施後のバイクのアイドル状況を見て、エンジン回転数が高めに設定されていると思われる個体については、キャブレター調整を行いエンジン回転数の調整を実施したことによる効果と思われる。これより、バイクに対する整備項目としては、オイル交換、エアエレメント清掃、点火プラグの清掃以外にも、

必要に応じてキャブレター調整を行うなども加える必要があると確認された。

表 2-3 排ガス測定試験結果（検討対象車両 36 台の平均値）

	燃費 (km/l)	CO (vol%)	HC (volppm)	CO <sub>2</sub> (vol%)
整備前平均値	40.34	0.77	468.67	1.81
整備後平均値	51.88	0.40	171.97	1.79
平均の差	+11.54	-0.37	-296.96	-0.02

排ガス測定試験の結果より、CO、HC 及び CO<sub>2</sub> 濃度の全ての項目について、整備後に排ガス中濃度の低下が見られた。また、燃費についても、整備後には燃費向上の傾向が見られた。

ここで、燃費の測定結果を元に、排気量別に、95%信頼区間における燃費向上効果を算定した。算定結果は以下に示すとおりである。

最もサンプル数の多い 100～125CC クラスのバイクでは、95%信頼において整備前燃費は 36.29～42.95(km/liter) であった。同様に、整備前後における燃費変化量の平均は +11.22(km/liter) となり、95%信頼区間において +4.42～+18.01(km/liter) となった。

表 2-4 燃費測定試験結果とりまとめ

排気量	サン プル 数	割合	整備前平均燃費 [km / l]		整備後平均燃費 [km / l]		燃費向上幅 [km / l]	
			95%信頼下限 値	同上限値	95%信頼下 限值	同上限値	95%信頼下 限值	同上限値
< 100cc	6	16.67%	43.93		57.10		13.17	
			37.55	50.32	52.67	60.65	2.36	23.10
100 - 125cc	30	83.33%	39.62		50.84		11.22	
			36.29	42.95	47.37	54.30	4.42	18.01

これらの結果から、今後の検討における燃費の向上分については、整備前平均燃費に対する燃費向上幅（95%下限値）の割合の計算結果から、排気量別に以下の値を採用するものとする。

表 2-5 燃費向上率（%）

排気量	整備前平均燃費 [km / l] 95%上限値	燃費向上幅 [km / l] 95%下限値	燃費向上率(%)
～100cc	50.32	2.36	4.68
100～125cc	42.95	4.42	10.29

車両に対する整備による温室効果ガスの排出削減効果（燃料消費量削減効果）については、対象車両台数全数を上記検討対象車両 36 台の割合（100cc 以下が 16.7%、100～125CC が 83.33%）で分配し、それぞれの排気量別の燃費向上率を掛け合わせる事で、整備対象車両全体による燃料消費量削減効果を計算するものとする。

#### (4) モニター車両所有者に対するアンケート調査の実施

現地で実験を行うに際し、モニター車両が、普段はどのように使用されているのかを把握するため、モニター車両の所有者 80 名に対し添付資料 - 2 に示すアンケートを実施した。アンケート結果の取りまとめ表を、添付資料 - 3 に示す。

このアンケート調査の結果から、モニター車両の所有者による普段のバイク車両の使い方としては、以下に示す傾向があることが確認された。

- バイクは、全てのユーザーがほぼ毎日使用しており、その使用時間は 30 分から 5 時間と幅がある（平均では、2.4 時間）
- バイクの用途としては、通勤、レジャーもしくは買い物が多い
- 1 日あたりの走行距離は、6km から 100km と幅が大きい（平均では、36km）
- 乗り方としては、二人乗りをする割合が、全体利用時間の約 46%（平均値）となっており、多くのユーザーが二人乗りをしていることが多い。大きな荷物を積んで走ることは少ない。
- バイクの燃費向上を行うために、定期的なエンジンオイルの交換や、信号待ちなどでのエンジンストップなどの行うユーザーが多い
- 普段の道路状況は常に混雑しており、道路は舗装されているが凸凹が多いもしくは平坦という場所が多い

上記の傾向は、排ガス測定期間中の使い方に対する質問への回答でも共通しており、排ガス測定期間中も普段どおりの使い方でのバイクを使っていた事が確認できた。したがって、今回の排ガス測定試験の結果については、バイクに対する整備の実施が燃費向上に対してどの位作用するかを把握するための実験としての前提条件をクリアしている。

#### (5) 現地の技術者に対する教育用マニュアルの作成

今回実施した排ガス測定試験に併せて、現地の技術者に対して、排ガス測定機器操作方法について、教育・指導を実施する際に使用する操作マニュアル（ベトナム語）の作成を実施した。実際に、この操作マニュアルを使用した現地技術者に対す

る教育指導は行っていないが、排ガス測定機器については簡易な操作で取り扱える機器を使用しているため、作成した操作マニュアルと、数回の実地訓練によって測定機器の操作及び排ガス測定を実施することは可能と想定される。作成した操作マニュアルを、添付資料 - 6 に示す。

### 2.3.2 ベトナム国内における排気ガス規制に関する最新情報収集

1.3.2 で記述したように、ベトナム国内においてはバイクの登録や排気ガスに対する規定や規制が策定されている。その中で、最新の規制としては、ベトナム国内における自動二輪からの排気ガスのモニタリングについて、2010年6月17日付で909/QD-TTg という首相決定が出されている。この決定では、ハノイ市とホーチミン市における自動二輪利用者の20%が排気ガス基準を満たせるように、2013年までにバイクの排気ガス検定網の整備を行う目標を掲げ、2013年から2015年の間にハノイ市とホーチミン市の約80~90%の自動二輪利用者が排気ガス基準を満たすようにする対策を検討している。

しかし、2011年1月時点の段階では、この規制に関する新しい動きはなく、2010年12月にホーチミン市を訪問した際に確認した時点でも、909/QD-TTgに関する新しい指令や動きはないと、ホーチミン市の交通局のスタッフから情報を入手している。

表 2-6 ベトナムにおけるバイクに関する法律関係の検討状況

No.	発行機関と発行日	タイトル	重要な内容
249/2005/QD-TTg	首相 2005年10月10日	陸上車両交通手段の排気ガス基準の適応進路に関する決定	<p>第5項：国内に製造、組立と輸入される車両に対する排気基準を適用する進路について</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2007年7月1日から、上記の車両はEuro 2に相当するベトナム基準に従わなければならない。</li> <li>2007年7月1日前に品質、技術安全と環境安全が認証されたが、まだ製造されていないモデルの車両は、2008年7月1日からEuro 2に相当するベトナム排気基準を適応しないとならない。</li> </ol> <p>第6項：輸入する中古車両は、2006年7月1日から以下の基準に従わないとならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CO (%体積) : 4.5</li> <li>HC (ppm 体積) : エンジンの4ストローク : 1200 エンジンの2ストローク : 7800</li> </ul>
909/QD-TTg	首相 2010年6月17日	地方や都市の道路上に流行するモーターサイクルとオートバイクの排気ガスをモニタリングする提案	<ul style="list-style-type: none"> <li>実施範囲：全国における特別、レベル1、レベル2の都市</li> <li>全体的な目標：特別、レベル1、レベル2の都市における空気汚染状態をモニタリングすることとする</li> <li>具体的な目標： <ol style="list-style-type: none"> <li>2010~2013年： <ul style="list-style-type: none"> <li>ハノイとホーチミン市でのバイク利用者の20%が、検車を受け、排気基準を</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul>

		を認可する決定	<p>満たす</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バイクの排気検定ネットワーク、最低にハノイに拠点、ホーチミン市に150拠点を立ち上げる</li> </ul> <p>b) 2013~2015年</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハノイとホーチミン市の80~90%バイクを検定し、排気基準を満たす。</li> <li>・レベル1と2都市に流行する60%バイクが排気基準を満たすように検定ネットワークを拡大。</li> </ul> <p>実行：運輸省、資源環境省など</p> <p><b>付録：</b>地方や都市の道路上に流行するモーターサイクルとオートバイクの排気ガスをモニタリングする提案に配属するプロジェクトリスト</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. プロジェクト1 (2010~2015年)：バイクの排気のモニタリングに関する組織、資金メカニズム、規制基準、技術・業務的案内を仕上げる</li> <li>2. プロジェクト2 (2010年~2015年)：バイクの排気モニタリングに関する宣伝、認知度と責任の向上</li> <li>3. プロジェクト3 (2010~2015年)：人材育成</li> <li>4. プロジェクト4 (2010~2015年)：バイク排気ガスの道路上の検査能力強化</li> <li>5. プロジェクト5 (2010~2015年)：バイクの検定ネットワークの企画及び、国営検定拠点をいくつかの拠点を立ち上げる。</li> <li>6. プロジェクト6 (2010~2015年)：バイク排気ガスの検定に関するパソコンネットワーク、ソフト、データベースと国家情報を構築する</li> </ol>
(上記の909決定の提案)	交通運送省 2009年	地方や都市の道路上に流行するモーターサイクルとオートバイクの排気ガスをモニタリングする提案	(上記の909決定の提案)
34/2010/ND-CP	政府 2010年4月2日	陸上交通における管理違反の制裁に関する議定	第23項： 排気ガス基準以上排出する場合は、20~30万ドンを罰金する

### 2.3.3 適用可能な方法論の選択もしくは新規方法論開発の検討

2010年12月末時点で承認済みの方法論もしくは提案されている新規方法論の中で、交通系に関連する方法論について整理を行った。それとともに、該当する方法論を使用し登録済みとなっているプロジェクトについてPDDの内容を整理した。その結果を基にして、新規方法論の開発を行うとした場合に参考とすることができる情報・項目の抽出を行った。

表 2-7 方法論の検討に参考になるとと思われる情報一覧

分類	内容
適用条件の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオ燃料を使用している車両については適用対象外としている (AMS-III.C)</li> <li>・ 一定ルートを走行する貨物車及び公共車両に適用 (AMS-III.S)</li> </ul>
バウンダリーの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 低排出ガス車が導入された車及び運行するルートがカバーする地域、給油所やサービスステーションなどの補助施設 (AMS-III.S)</li> <li>・ 改修された車両が運行する都市もしくは都市間ルートをバウンダリーとする (AMS-III.AA)</li> <li>・ アイドリングストップ装置を取り付けた車両が運行する地理的範囲をバウンダリーとする (AMS-III.AP)</li> </ul>
ベースライン設定 / 排出量の計算方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベースライン燃費の決定方法として、3つのオプションを設定し、状況に応じて選択する (AMS-III.S)</li> <li>・ ベースライン燃費の決定方法として、類似交通状況 (例えば同一市内) を運行する改修されていないサンプル車両の実際の燃料消費より決定する (AMS-III.AA)</li> <li>・ クレジットは車両の残り寿命に対してのみ配分される (AMS-III.AA)</li> </ul>
リーケージの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ほとんどの交通系の方法論がリーケージは発生しないとしている</li> </ul>
モニタリング計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ モニタリング項目及び方法、頻度 (AMS-III.AA)</li> </ul>
サンプリング手法の検討	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ サンプリング方法検討時における重要事項 (General guidelines for sampling and surveys for small-scale CDM project activities)</li> <li>・ 小規模 CDM におけるサンプリング手法 (AMS-I.I)</li> </ul>

### 2.3.4 利害関係者の調整の実施

本プロジェクトを推進するにあたり、事前に協議を行っておくべき利害関係者としては、ホーチミン市交通局およびベトナム検定局のホーチミン市支局、貿易投資センターなどが想定される。しかしながら、現段階では、これらの利害関係者との間での協議を実施することが出来ていない。そこで、プロジェクトの推進に向けて、ホーチミン市交通局に対して、以下の項目を協議する検討会の設立を要望している最中である。

1. 車検体制 (計測器の選定、計測人材の育成、30万台の選択方法等)
2. 車検項目 (安全面、機能面、排気ガス等)

3. 車検場所（恒久的試験所）
4. 車検と整備の関係
5. 試験所維持費、計測器維持費、人件費等などに対する予算計上など

今後の事業化に向けては、ホーチミン市交通局や検定局との協議を実施し、どのような測定機器や整備機器の導入を進めるのか、また、維持管理に必要となる費用などについても調整を進めていく必要があると想定されるため、引き続き、これらの機関との調整を継続していく必要がある。

### 3. 調査結果

#### 3.1 ベースラインシナリオ及びプロジェクトバウンダリーの設定

##### 3.1.1 ベースラインシナリオの設定

ベトナム・ホーチミン市では、自動二輪の定期的な整備を義務付ける法律や規制が現時点では存在しない。将来的には、排気ガス規制の導入が検討されているが、これまでの経緯から考えても、排気ガス規制が順調に導入されるかどうか不透明であり、かつ、導入されたとしてもそれらを順守するための体制（検査体制や整備体制）の構築が、費用や技術の問題から困難であることが想定される。また、車両の整備技術についても、適正な車両整備に関する知識や技能が不足しているため、適正な整備を行うことが出来ない事が想定される。

このような状態が今後も継続することで、適正な整備を受けずに走る燃費の悪い自動二輪により、より多くの燃料（ガソリン）が使用され続ける状況をベースラインシナリオとして設定する。

本検討においては、整備を実施する対象車両台数としては、ホーチミン市内を走行するバイク 30 万台を対象として設定する。

ベースラインシナリオでの CO<sub>2</sub> 排出量の計算方法は、対象となる自動二輪の排気量別（100CC 以下、100～120CC、120CC 以上の 3 つの分類別）の台数（台）、自動二輪 1 台あたりの年間走行距離（km）、自動二輪の燃料消費量（liter/km）と CO<sub>2</sub> 排出係数（t-CO<sub>2</sub>/km）を用いて計算する。

#### 【ベースライン排出量の計算式】

$$BE_y = \sum BE_{dc,y}$$

$BE_y$  年  $y$  におけるベースライン排出量 (tCO<sub>2</sub>)

$BE_{dc,y}$  年  $y$  における排気量クラス  $dc$  のベースライン排出量 (tCO<sub>2</sub>)

$$BE_{dc,y} = (SN_{p,dc,y} \text{ or } N_{p,dc,y}) \times BFE_{dc,y} \times AD_{PL,commuting,p,y} \times EF_{CO_2,j} \times NCV_j \times D_j$$

$SN_{p,dc,y}$  (オプション 1) 年  $y$  の排気量クラス  $dc$  のプロジェクト車両の統計上台数 (台)

$N_{p,dc,y}$  (オプション 2) 年  $y$  の排気量クラス  $dc$  のプロジェクト車両の台数 (台)

$BFE_{dc,y}$  自動二輪  $p$  の排気量クラス  $dc$  別ベースライン燃費 (liter/km)

$AD_{PL,commuting,p,y}$  プロジェクト対象となる自動二輪  $p$  の年  $y$  の平均通勤走行距離 (km)

$EF_{CO_2,j}$  燃料種  $j$  の CO<sub>2</sub> 排出係数 (IPCC デフォルト値) (tCO<sub>2</sub>/MJ)

$NCV_j$  燃料種  $j$  の純カロリー値 (IPCC デフォルト値) (MJ/t)

$D_j$  燃料種  $j$  の密度 (g/cm<sup>3</sup>)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IEA による自動車用ガソリンの国際値 0.7449 (g/cm<sup>3</sup>) を用いた。

BFE<sub>dc,y</sub>については、個別のサンプル自動二輪より得られる BFE<sub>sample,dc,p</sub> 及び BFE<sub>p,dc,y</sub> から、以下に示す方法により算定することとする。

<オプション1:信頼区間に基づいたサンプル調査>

BFE<sub>dc,y</sub>は、サンプル調査において90±10%エラーマージンを満たし、得られた数値範囲の95%信頼区間を満足する上限値を採用するものとする。

$$BFE_{sample,dc,p} = FC_{BL, sample, dc, y} / TD_{BL, sample, dc, y}$$

FC<sub>BL, sample, dc, y</sub> :年yにおいて、類似交通状況(例えば同一市内)を走行する整備を行っていない排気量クラスdcのサンプル類似自動二輪pがサンプル調査期間に消費する燃料消費量(liter)。整備していない状態で、燃料消費量を計測する。

TD<sub>BL, sample, dc, y</sub> :年yにおいて、整備を行っていない排気量クラスdcのサンプル自動二輪pがサンプル調査期間に燃料消費量 FC<sub>BL, sample, dc, y</sub> で走行した距離(km)。距離計を読み取ることで計測する。

<オプション2:あらかじめ決まった対象台数に対するサンプル調査>

BFE<sub>dc,y</sub>は、サンプル調査により得られる個別の自動二輪の BFE<sub>p,dc,y</sub> の平均値とする。

$$BFE_{p,dc,y} = FC_{BL, p, dc, y} / TD_{BL, p, dc, y}$$

FC<sub>BL, p, dc, y</sub> :年yにおける、排気量クラスdcのプロジェクト対象車両pがサンプル調査期間に消費する燃料消費量(liter)。整備していない状態で、燃料消費量を計測する。

TD<sub>BL, p, dc, y</sub> :年yにおける、排気量クラスdcのプロジェクト対象車両pがサンプル調査期間に燃料消費量 FC<sub>BL, p, dc, y</sub> で走行した距離(km)。距離計を読み取ることで計測する。

<ベースライン排出量の計算>

整備対象として設定するバイク 30 万台の排気量別の台数及び燃費については、前述した排気ガス測定結果より、以下のとおり設定する。

また、年間の走行距離については、排ガス測定試験の際にデータを取得することが可能であった 39 台から、車両購入年月日と累積走行距離の確認及び使用方法等に関するアンケートを行い、年間平均通勤走行距離である 10,382km の値を採用した。

表 3-1 整備対象車両台数及び燃費設定値

排気量	台数	整備前平均燃費 [km / l] 95% 上限値
100CC 以下	50,000	50.32
100~125CC	250,000	42.95

したがって、ベースライン排出量の計算式より、

$$BE_y = N_{p,y} \times BFE_p \times AD_{BL,p,y} \times EF_{CO_2j} \times NCV_j \times D_j$$

$$= ((50,000 \text{ (台)} \times 1/50.32 \text{ (liter/km)} \times 10,382 \text{ (km)}) + (250,000 \text{ (台)} \times 1/42.95 \text{ (liter/km)} \times 10,382 \text{ (km)})) \times 69.2 \text{ (tCO}_2\text{/MJ)} \times 44.3 \text{ (MJ/t)} \times 0.7449 \times 10^{-6} = 161,556 \text{ (t-CO}_2\text{)}$$

### 3.1.2 プロジェクトバウンダリー

ベトナム・ホーチミン市を走行している既存の自動二輪車を対象とする。

実際の温室効果ガス排出量の削減計算では、今回のプロジェクトで整備する整備工場の整備技術に関する教育を受けた技術者達により、整備が可能と想定される年間約 30 万台（延べ台数）を対象台数として計算する。対象台数の設定根拠は、現地での実際の整備作業に要した時間から、整備士 1 人あたり 1 時間に 2~3 台を整備することが可能と想定し、また、対象となる整備工場 4 箇所（1 日 8 時間、年間稼働日数 250 日）において勤務する整備士の総数を 50 名として設定することで、整備可能台数を計算した。

プロジェクトの対象整備工場で整備を受けた自動二輪の特定については、市に届け出る書類記載事項を参照し、車両登録番号等を記録する。

対象ガスについては、自動二輪の走行に伴い排出される CO<sub>2</sub> を対象とする。

### 3.2 プロジェクト排出量

自動二輪に対して、定期的（3 ヶ月に 1 回程度）に適正な整備を実施することにより、エンジンの状態を改善し、これにより単位距離あたりの燃料消費量（燃費）の向上を図るプロジェクト活動を実施する。自動二輪の燃費の向上に伴い、化石燃料の消費量も削減されるため、結果として、CO<sub>2</sub> の排出量が削減される。

このプロジェクトにおいては、定期的な整備の実施間隔を 3 ヶ月として設定した。その設定根拠としては、第 1 回目の排ガス測定試験の追調査として実施した 2 回目の排ガス測定試験において、1 回目の整備において生じた燃費の向上効果が、2 回目の排ガス測定試験においては低減していることが把握されたためである。それらの結果から、今回実施した整備項目による燃費向上効果の持続性は長くはなく、2 ヶ月から 3 ヶ月程度で車両整備効果が元に戻る可能性を示唆している。したがって、車両整備効果を持続させるために、3 ヶ月程度を目処として定期的な整備を行うことでその効果を持続させる事が出来ると考えられる。

プロジェクト排出量は、ベースライン排出量の計算と同様に、対象となる自動二輪の台数（台）、自動二輪 1 台あたりの年間走行距離（km）、自動二輪の燃料消費量（litre/km）と CO<sub>2</sub> 排出係数（t-CO<sub>2</sub>/km）を用いて計算する。

【プロジェクト排出量の計算式】

$$PE_y = \sum PE_{dc,y}$$

$PE_y$  年  $y$  におけるプロジェクト排出量 (tCO<sub>2</sub>)

$PE_{dc,y}$  年  $y$  における排気量クラス  $dc$  のプロジェクト排出量 (tCO<sub>2</sub>)

$$PE_{dc,y} = N_{p,dc,y} \times PFE_{dc,y} \times AD_{PL,commuting,p,y} \times EF_{CO_2,j} \times NCV_j \times D_j$$

$N_{p,dc,y}$  年  $y$  の排気量クラス  $dc$  のプロジェクト車両の台数 (台)

$PFE_{dc,y}$  自動二輪  $p$  の排気量クラス  $dc$  別プロジェクト燃費 (liter/km)

$AD_{PL,commuting,p,y}$  プロジェクト対象となる自動二輪  $p$  の年  $y$  の平均通勤走行距離 (km)

$EF_{CO_2,j}$  燃料種  $j$  の CO<sub>2</sub> 排出係数 (IPCC デフォルト値) (tCO<sub>2</sub>/MJ)

$NCV_j$  燃料種  $j$  の純カロリー値 (IPCC デフォルト値) (MJ/t)

$D_j$  燃料種  $j$  の密度 (g/cm<sup>3</sup>)<sup>2</sup>

$PFE_{dc,y}$  については、個別のプロジェクト自動二輪より得られる  $PFE_{p,dc,y}$  から、以下に示す方法により算定することとする。

<オプション A:信頼区間に基づいたサンプル調査>

$PFE_{dc,y}$  は、サンプル調査において 90±10% エラーマージンを満たし、得られた数値範囲の 95% 信頼区間を満足する下限値を採用するものとする。

$$PFE_{p,dc,y} = FC_{PL,p,dc,y} / TD_{PL,p,dc,y}$$

$FC_{PL,p,dc,y}$  : 年  $y$  における、プロジェクト対象となる排気量クラス  $dc$  の自動二輪  $p$  の整備後における、プロジェクト燃費調査期間に消費する燃料消費量 (liter)。

$TD_{PL,p,dc,y}$  : 年  $y$  における、プロジェクト対象となる排気量クラス  $dc$  の自動二輪  $p$  が、プロジェクト燃費調査期間に燃料消費量  $FC_{PL,p,dc,y}$  で走行した距離 (km)。

<オプション B:あらかじめ決まった対象台数に対するサンプル調査>

$PFE_{dc,y}$  は、サンプル調査により得られる個別の自動二輪の  $PFE_{p,dc,y}$  の平均値とする。

$$PFE_{p,dc,y} = FC_{PL,p,dc,y} / TD_{PL,p,dc,y}$$

$FC_{PL,p,dc,y}$  : 年  $y$  における、排気量クラス  $dc$  のプロジェクト対象車両  $p$  がプロジェクト燃費調査期間中に消費する燃料消費量 (liter)。

$TD_{PL,p,dc,y}$  : 年  $y$  における、排気量クラス  $dc$  のプロジェクト対象車両  $p$  が、プロジェクト燃費調査期間中に燃料消費量  $FC_{PL,p,dc,y}$  で走行した距離 (km)。距離計を読み取ることで計測する。

<sup>2</sup> IEA による自動車用ガソリンの国際値 0.7449 (g/cm<sup>3</sup>) を用いた。  
[http://www.iea.org/Textbase/work/2004/eswg/22\\_Oil%20Densities.pdf](http://www.iea.org/Textbase/work/2004/eswg/22_Oil%20Densities.pdf)

<プロジェクトシナリオ排出量の計算>

整備対象として設定するバイク 30 万台の排気量別の台数及び燃費については、前述した排気ガス測定結果より、以下のとおり設定する。

また、年間の走行距離については、排ガス測定試験の際にデータを取得した年間平均通勤走行距離である

表 3-2 整備対象車両台数及び燃費設定値

排気量	台数	整備後平均燃費 [km / l] 95%下限値
100CC 以下	50,000	52.67
100~125CC	250,000	47.37

$$\begin{aligned}
 PE_y &= N_{p,y} \times PFE_p \times AD_{p,y} \times EF_{CO_2,j} \times NCV_j \times D_j \\
 &= ((50,000 \text{ (台)} \times 1/52.67 \text{ (liter/km)} \times 10,382 \text{ (km)}) + (250,000 \text{ (台)} \times \\
 &1/47.37 \text{ (liter/km)} \times 10,382 \text{ (km)})) \times 69.2 \text{ (tCO}_2\text{/MJ)} \times 44.3 \text{ (MJ/t)} \times 0.7449 \times \\
 &10^{-6} = 147,622 \text{ (t-CO}_2\text{)}
 \end{aligned}$$

### 3.3 リークージ

本プロジェクトの実施によるリークージは発生しないと想定される。

### 3.4 モニタリング計画

#### 3.4.1 モニタリング方法

モニタリングは定期整備（3ヶ月に1回程度と想定）の際、プロジェクト対象とした車両整備場で検査・整備を受けた自動二輪を対象とした排気ガスの測定検査と燃費についてのモニタリング調査を実施する。

モニタリング計画に沿って収集されるべき全てのデータは電子的に保管を行い、最後のクレジット期間の終了後、最低でも2年間は保存する。

モニタリングにおいて、対象車両を厳密に特定するために、プロジェクト対象となる整備場を利用するユーザーに対しては、利用者および対象車両の特定に結びつく以下に示す情報の提供を求めるものとする。

- 利用者氏名
- バイクメーカー名
- バイク車種名及び排気量
- ナンバープレート番号
- 登録番号
- バイクの購入年月日

### 3.4.2 モニタリング項目

本プロジェクトについては、以下の項目についてモニタリングを実施する。

Data/parameter:	$BEF_{dc,y}$
Data Unit:	Liter/km
Description:	年 $y$ での排気量クラス $dc$ 別のベースライン燃費(liter/km)
Source of data:	サンプリング調査
Value of data	95%信頼区間を満足する値の上限値
Measurement procedure(if any):	整備がされていない類似自動二輪 $p$ を対象としたサンプル調査で、90%の信頼区間と 10%の誤差に適合し、その中で 95%信頼区間を満足する値の上限値を取る。
QA/QC procedures:	

Data/parameter:	$PEF_{dc,y}$
Data Unit:	Liter/km
Description:	年 $y$ での排気量クラス $dc$ 別のプロジェクト燃費(liter/km)
Source of data:	サンプリング調査
Value of data	95%信頼区間を満足する値の下限値
Measurement procedure(if any):	整備がなされた類似自動二輪 $p$ を対象としたサンプル調査で、90%の信頼区間と 10%の誤差に適合し、その中で 95%信頼区間を満足する値の下限値を取る。
QA/QC procedures:	

Data/parameter:	$AD_{PL,commuting,p,y}$
Data Unit:	Km
Description:	プロジェクト対象の自動二輪 $p$ の年間平均走行距離(通勤のみ)
Source of data:	平均値
Measurement procedure(if any):	メンテナンス作業を行う際に、ユーザーに対するインタビュー調査を実施して取得する
Monitoring frequency:	年1回
QA/QC procedures:	

### 3.5 温室効果ガス削減量

y 年におけるプロジェクト活動による温室効果ガスの排出削減量は、以下に示す式により算出される。

$$ER_y = BE_y - PE_y$$

ここに、

$ER_y$  = y 年における排出削減量 (CO<sub>2</sub> トン)

$BE_y$  = y 年におけるプロジェクト活動に対するベースライン排出量 (CO<sub>2</sub> トン)

$PE_y$  = y 年におけるプロジェクト活動からの排出量 (CO<sub>2</sub> トン)

表 3-3 温室効果ガス排出削減量計算結果

年	プロジェクト排出量(t-CO <sub>2</sub> )	ベースライン排出量(t-CO <sub>2</sub> )	排出削減量(t-CO <sub>2</sub> )
2012	147,622	161,556	13,934
2013	147,622	161,556	13,934
2014	147,622	161,556	13,934
2015	147,622	161,556	13,934
2016	147,622	161,556	13,934
2017	147,622	161,556	13,934
2018	147,622	161,556	13,934
2019	147,622	161,556	13,934
2020	147,622	161,556	13,934
2021	147,622	161,556	13,934
<b>合計</b>	<b>1,476,220</b>	<b>1,615,560</b>	<b>139,340</b>

### 3.6 プロジェクト期間・クレジット獲得期間

プロジェクトの基幹としては10年間(固定)として設定する。これは、自動二輪の燃費や整備技術などは日進月歩すると考えられると共に、対象国における交通事情も変化すると想定されるためである。

プロジェクトの開始日としては、2010年8月として設定する。その理由としては、本プロジェクトについては、現時点では、プロジェクトの実現可能性を検討している最中であり、その検討についての本格的な検討着手が2010年8月である。また、本実現可能性調査の実施広報(GEC-FSのホームページ)、ホーチミン市への訪問記録(2010年9月実施)などについても、事前考慮の書類として利用可能であると考えている。更に、CDM化を前提とした証拠書類の準備(Prior Consideration)の申請については、2011年1月にUNFCCC事務局への提出を実施済みである。

### 3.7 環境影響・その他の間接影響

ベトナムにおいては、2005年に改訂・採択された環境保護法において、環境影響評価の実施が必要な事業が明確に示されている。

1. 重要な国家プロジェクト
2. 自然保護区、国立公園、歴史・文化遺跡区、自然遺産、登録済みの名勝地の土地を一部使用する、あるいは悪影響を与えるプロジェクト
3. 水源や流域、沿岸部、生態系保護地区に悪影響を与える危険性のあるプロジェクト
4. 経済区、工業団地、ハイテク団地、輸出加工区、家内工業村のインフラ建設プロジェクト
5. 都市区、集中型住宅区の新たな建設プロジェクト
6. 大規模な地下水や自然資源を開拓、使用するプロジェクト

また、政令 No. 80/2006/ND-CP of August 9, 2006 の付属文書(添付資料 - 4)に、環境影響評価報告書の作成が必要な事業リストが一覧にて示されている。

このリストの中には、今回のプロジェクト活動である車両整備場の整備などについては、含まれていない。

また、今回のプロジェクト活動の効果としては、大気汚染物質(一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物や粉塵など)の排出抑制であり、全て正のインパクトである。

よって、基本的には環境影響評価の対象外の事業である。

### 3.8 利害関係者のコメント

本プロジェクトを推進するにあたり、事前に協議を行っておくべき利害関係者としては、ホーチミン市交通局およびベトナム検定局のホーチミン市支局、貿易投資センターなどが想定される。しかしながら、現段階では、これらの利害関係者との

間での協議を実施することが出来ていない。そこで、プロジェクトの推進に向けて、ホーチミン市交通局に対して、関係者による検討会の設立を要望している最中であり、今後の事業実施に向けた活動の中でコメントを取得する予定である。

### 3.9 プロジェクトの実施体制

日本企業である株式会社 タンスイが設立した現地法人のタンスイ ベトナムが、プロジェクトの実施主体となる。なお、この現地法人は、バイクの検査事業を主に実施する傍らで、提携先企業と連携し、他の整備場（4箇所）への技術・機器普及を実施する。

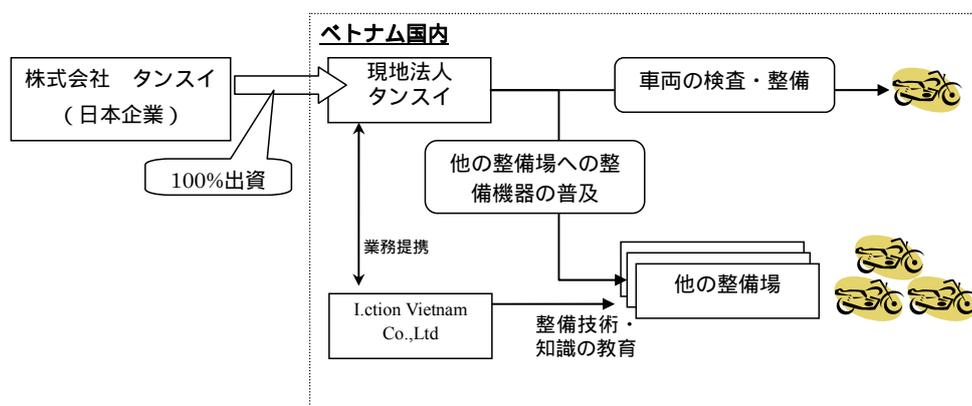


図 3-1 プロジェクトの実施体制

### 3.10 資金計画

本プロジェクトは、ベトナム国・ホーチミン市にとってバイクによる大気汚染対策としても重要な位置づけとなる。そのため、ホーチミン市からの公的資金支援を求めするために、継続的に協議を実施していく予定である。しかし、現段階では、ホーチミン市からの資金提供の目処は立っていないため、株式会社タンスイの自己資金及び金融機関からの借り入れにより資金調達を行い、事業推進を検討していく予定である。

### 3.11 経済性分析

本プロジェクトにおける主な投資条件は、以下に示すとおりである。

- 総事業費： 64.6 百万円（内、自己資金 10 百万円）
- 維持管理費用： 79 百万円（CDM 未実施の場合）  
93 百万円（CDM 実施の場合）

EIRR を指標としてベンチマーク分析を行うにあたり、ベンチマーク IRR をベトナム中央銀行の公定歩合 9.0% の 1.5 倍 として設定し、13.5%とする。

CDM を考慮せずに事業を実施した場合、EIRR =7.78%であり、ベンチマーク IRR

を下回るため、投資的魅力がないと判断される。それに対して、温室効果ガス排出削減量 15,075 (tCO<sub>2</sub>/年) × クレジット価格 (10€/t) × 為替レート (1€ = ¥110) として、CER クレジット収入の 1,533 万円を見込み CDM 事業として実施した場合、EIRR = 15.34% であり、ベンチマーク IRR を上回るため投資的妥当性が確保される。

なお、この経済分析の検討に向けて、現地での排気ガス測定実験を実施する際に、各モニター車両所有者に対し、車両整備にかかる費用に関するアンケートを行ったところ、整備に金銭を支払っても良いとする回答が多く見られた。その金額は 30,000 ドンから 140,000 ドン と幅のある結果となった。そこで、経済性分析及び投資分析においては、ユーザーが車両整備を継続して利用するように十分なインセンティブとして検査料金を 16,300 ドン (約 65 円)、整備料金を 32,500 ドン (約 130 円) と設定し、検討した。

これらの計算過程を示したキャッシュフロー計算書を、添付資料 - 6 に示す。

### 3.12 追加性の証明

本プロジェクトの追加性は基本的には、投資分析、障壁分析、一般慣行分析により証明を行う。

#### (1) 投資分析

EIRR を指標としてベンチマーク分析を行うにあたり、ベンチマーク IRR をベトナム中央銀行の公定歩合 9.0% (2011 年 3 月時点) の 1.5 倍として設定し、13.5% とする。

CDM を考慮せずに事業を実施した場合、EIRR=7.78% であり、ベンチマーク IRR を下回るため、投資的魅力がないと判断される。それに対して、温室効果ガス排出削減量 13,934 (tCO<sub>2</sub>/年) × クレジット価格 (10€/t) × 為替レート (1€ = ¥110) として、CER クレジット収入の 1,533 万円を見込み CDM 事業として実施した場合、EIRR=15.34% であり、ベンチマークを上回るため投資的妥当性が確保される。

#### (2) 障壁分析

ベトナムにおいて、自動二輪の整備技術水準は低い状況である。その理由としては、車両整備を実施するのが街中の自営業者が多く、適正な整備技術に関する教育を受けていないためである。よって、プロジェクト活動には、技術的障壁が存在すると考えられる。この技術的障壁を克服するために、日本からの専門的な技術移転が必要となる。

#### (3) 一般的慣行分析

自動二輪の適正な整備事業がベトナムでは、一般的な行為ではないことを証明する。現在の一般的慣行は、街中の個人自営の整備業者による簡易的な整備のみであ

り、新規排出ガス規制に対応可能な整備を行うことは、従来では行われぬ行為である。

### 3.13 事業化の見込み

事業実施に向けて、ホーチミン市に現地法人を2010年11月に設立し、準備を進めている。また、ホーチミン市における外国資本企業の事業実施管理を行う投資センターや、ホーチミン市交通局との協議を継続する一方で、日本国内で資金出資が可能な事業者とのコンタクトも継続して実施している。

ホーチミン市交通局との協議会設立後、整備場の場所の確保、整備・検査機器の導入、整備技術者に対する技術講習会の開催などについての早期に目処を立てると共に、方法論の承認状況などを勘案しながら、プロジェクトを2011年8月以降、早い段階で稼働開始できるようにする。

### 3.14 新方法論の UNFCCC への提出

これまでに検討した結果を用いて、新規方法論の作成を行い、UNFCCC 事務局に対して提出を実施した。

提出日：2011年3月

### 3.15 本 FS 調査実施により抽出された課題

本 FS 調査の実施により抽出された課題点を以下に示す。それとともに、その課題に対する対応策として検討した結果もあわせて示す。

#### (1) 現地技術者に対する教育・指導の徹底

今回の調査において実施した2回の車両整備・排ガス測定試験においては、現地の技術者に対しては、主に、排ガス測定手法および排ガス測定機器の使い方を重点的に教育・指導を行った。これは、今回検討対象とした、オイル交換やエアエレメント清掃、点火プラグ清掃などについては、数回、作業を行えばほとんどの技術者が習得できる内容であったためである。むしろ、排ガス濃度や燃費データなどを適確に取得できるようにすることが重要であると想定されたためである。そこで、現場における教育・指導に関しては、現地語に翻訳したマニュアル本をベースとして、それらを用いて日本人技術者の立会いのもと、実際に計測機器などを操作しながら、現地技術者の技術レベルの向上に努めた。

しかし、実際に測定結果を見てみると、イレギュラー値と思われる値が多く含まれている（特に第1回目の排ガス測定試験）ことが判明した。これらのイレギュラー値については、ある程度習熟度の高い技術者が、その結果を見て判断を行う必要があるが、今回同行した日本人技術者も現地のバイクの状況（例：色々なメーカーの部品が組み合わされていたり、整備状況が非常に良くないものが多いなど）に不

慣れな点もあり、このようなイレギュラー値を発見することが難しかったものと想定される。当然、現地の技術者がこのようなイレギュラー値を認識することは難しいため、このような点に対する対応が必要であったと判断される。

したがって、今後、実際に現地でのバイク整備や排ガス測定を行う際には、以下のような点について留意した形での教育・指導が必要であると考えられる。

- 現地で指導を行う指導技術者による現地車両の事前調査による状況の把握
- バイクの構造などに関する基本的な知識の教育の実施
- 現地のバイクの一般的な特性と留意すべきポイントの教育
- 計測されたデータなどにイレギュラーと思われる値が含まれているかどうかの判断基準の教育
- イレギュラー値が発生しえる原因の想定とそれに対する対応手法の教育
- 排ガス測定や燃費計測を行い、これらを向上させることの重要性の認識
- 上記の項目を現地技術者にわかりやすく伝えるための、イラストや写真をフルに活用した教材の作成・準備
- 指導技術者と現地技術者の協働による整備・測定作業を実施し、実際の作業の中での教育・指導（OJT）の実施

## (2) バイクユーザーに対する定期的な整備実施のインセンティブの内容

本プロジェクトを推進していくにあたり、バイクユーザーに対する定期的な整備実施に対するインセンティブを付与していくことが、事業推進に向けて効果を発揮すると想定される。なぜならば、現在のベトナム国内においては、バイクに対する定期的な整備の実施は一般的でなく、特に今回の調査で検討した3ヶ月に1回程度の整備の実施は、ベトナムだけでなく日本においても継続的な実施が難しいと想定されるためである。

そこで、バイクの継続的な整備の実施と、その整備実施が温室効果ガスの継続的な排出削減に資するようなインセンティブとして、以下に示すような手法を検討した。

- 本プロジェクトの実施対象整備工場で整備を受けたユーザーについては、前回の整備実施後において達成されていた排ガス濃度及び燃費状況と、今回の整備実施前に計測した排ガス濃度及び燃費状況データを比較し、前回からの整備効果に大幅な悪化が見られない場合は、そのユーザーに対して整備料金を割り引くなどのインセンティブを付与する
- 整備料金の割引率については、整備効果の維持程度に応じてあらかじめ設定を行っておく
- 本インセンティブを設定する事で、ユーザーが継続的に車両整備を実施することを促進するだけでなく、バイクのより丁寧な運転などを行う可能性を引き出し、ひいては排ガス排出の削減および燃費向上（いわゆるエコドライブ）に繋がる可能性がある

しかし、このようなインセンティブを付与するためには、その割引制度の実施が事業者側の収益面を圧迫する可能性がある。この点については、今後、更に引き続いて検討を実施して必要がある。

### (3)対象整備項目の拡張の検討

今回の調査において採用した車両整備項目については、オイル交換、エアエレメント清掃、点火プラグの清掃の3項目が主である。この3項目を整備することにより、排ガス濃度の向上、燃費の向上は認められたので、これらの整備項目を継続実施していくことは、バイクからの温室効果ガス排出削減および大気汚染物質の排出削減に繋がることになる。しかし、その効果の持続性について課題が残った。

この3項目による整備効果については、2回目の排ガス測定試験における「1回目の排ガス測定試験の対象車両に対する追調査」によって、整備効果が大幅に低減していることが確認されている。そのため、本プロジェクトを温室効果ガス排出削減、大気汚染物質排出削減に資するコベネフィット型 CDM プロジェクトとして推進していくためには、3ヶ月に1回程度の整備の実施という手法をとる必要がある。しかし、現実的な観点から考えると、3ヶ月に1回のバイク車両の整備についてはバイクユーザーの理解を得る事が難しいと想定される。少なくとも、6ヶ月に1回程度の継続的な整備という程度にとどめる必要があると考えられる。

しかし、一方で、3ヶ月に1回程度の継続的な整備による効果を生み出すためには、上記の3項目での整備だけでは不十分と想定されるため、これら3項目に加えて新たな整備項目、もしくは部品の交換などを検討していく必要がある。

その一つの有効な候補としては、点火プラグをより発火性能の高いプラグに変えていくという方法がある。点火プラグの発火性能を高める事で燃焼効率は向上するので、排ガス濃度の削減や燃費向上に繋がる事が予想される。

さらに、バイクのタイヤ空気圧の適正な調整も有効な整備項目として挙げられる。タイヤ空気圧を適正な値に維持する事は、燃費向上に直接的に影響する事項である。しかし、ホーチミン市内を走行するバイクを見てみても、タイヤの空気が少ない状態で走っているバイクを見かけることが多い。したがって、定期的な整備を実施する際に、タイヤの空気圧調整を行うことで、燃費向上及び排気ガス中の汚染物質濃度の削減に寄与する事が出来ると想定される。

### 3.16 今後の検討方針

本 FS 調査において、新方法論の作成を行い、UNFCCC に対して新規方法論として申請を実施する。しかしながら、この新規方法論については、車両整備による燃費向上に関するデータの更なる蓄積による整備効果定量化手法の深度化、整備効果の持続性の考慮などに関して、まだ改善の余地があるものと想定される。

そのためには、今後も引き続き、まずは車両整備による燃費改善効果に関するのサンプリング調査の実施とデータの取得およびその解析を、もっと大量のサンプル数を対象として実施して、データの蓄積を図る必要があると考える。したがって、次年度以降についても、上記の調査を実施するための方策を検討してゆく。

また、方法論承認後については、当該プロジェクトについて CDM 事業としての実現化を図る事を第一に考え、かつ、その他の地域・国での適用可能性を検討していく予定である。

#### 4. 有効化審査

本事業においては、有効化審査は実施していない。

#### 5. コベネフィットに関する調査結果

##### 5.1 背景

ベトナム国・ホーチミン市において、バイクからの排気ガスが都市域における大気汚染の大きな原因として注目されており、これらの排気ガスによる大気汚染対策が強く望まれている。

##### 5.2 ホスト国における環境汚染対策等効果の評価

###### 5.2.1 評価対象項目

コベネフィット定量評価マニュアル第 1.0 版(平成 21 年 6 月)における評価対象分野の中で、大気汚染分野においては、硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん、CO<sub>2</sub> が評価対象指標として選定されているが、本プロジェクトでは、バイクや自動車などの移動発生源に対する排出ガス規制として使用されている、一酸化炭素(CO)、炭化水素(HC)、窒素酸化物の中から、一酸化炭素と炭化水素(HC)を評価指標として選定するものとする。

評価指標選定にあたっての理由としては、日本における小型二輪自動車、軽二輪自動車及び原動機付自転車の排出ガス基準として定められている「道路運送車両の保安基準の細目を定める告示」の中で、一酸化炭素と炭化水素が規制値として使用されている。一酸化炭素は人体に対して極めて毒性が高い事で知られている。また、炭化水素は、窒素酸化物とともに、太陽の紫外線により光化学反応を起こして光化学オキシダントに変質し、「光化学スモッグ」を発生させる原因物質とされており、大気汚染物質の原因物質の一つである。

以下に、日本における使用過程二輪車のアイドリング時規制値を示す。

表 5-1 使用過程二輪車のアイドリング時規制値

車種	測定モード	一酸化炭素	炭化水素
原付一種	アイドリングモード	3.0%	1600ppm
原付二種			
軽二輪車			1000ppm
小型二輪車			

出典：道路運送車両の保安基準の細目を定める告示

### 5.2.2 ベースライン/プロジェクトシナリオ

ベースラインシナリオは、適正な整備を受けていないバイクが使用され続けることで、ガソリンの不完全燃焼状態が続き、一酸化炭素や大気汚染物質の原因の一つとされる炭化水素が継続的に排出される状態を、ベースラインシナリオとする。このベースラインシナリオが継続する限り、ホーチミン市などで深刻な問題となっているバイクからの排気ガスによる大気汚染問題が継続して発生し、ホーチミン市の市民の生活環境や健康などに悪影響が発生する。

それに対するプロジェクトシナリオとしては、適正な整備・検査を受けることで、ガソリンの不完全燃焼の状態が改善されることにより、一酸化炭素や炭化水素の排出濃度が低くすることが可能となる。バイクから排出される炭化水素濃度が減少することにより、大気汚染問題も軽減され、市民の生活環境の改善に貢献する事が出来る。

### 5.2.3 ベースラインの評価方法とモニタリング計画

評価対象とした一酸化炭素と炭化水素の測定・規制としては、濃度規制が一般的であるので、本プロジェクトにおけるコベネフィットの評価方法としても、両物質とも排出濃度を評価対象として設定する。

ベースラインの評価方法としては、プロジェクト対象となる二輪車の中から一定台数についてサンプリング調査を実施し、整備を受ける前に排気ガス中の一酸化炭素及び炭化水素濃度を測定するものとする。整備実施後には、同様に排気ガス中の一酸化炭素及び炭化水素濃度の測定を実施するものとする。それらのサンプリング値を平均して、差分を取る事により、プロジェクト実施による一酸化炭素及び炭化水素濃度の減少量をコベネフィット効果として評価する。

以下に、炭化水素を例とした定量化計算過程とその結果を示す。

#### 5.2.4 プロジェクト実施前の試算（定量化）の計算過程と結果

本プロジェクトで実施した排気ガス測定試験の結果を用いて、プロジェクト実施前の試算結果を示す。

炭化水素を評価指標とした場合の定量化手法は以下のとおりとする。

（炭化水素の排出削減濃度計算式）

$$ER_{HC,ave} = BE_{HC,ave} - PE_{HC,ave}$$

ここで

$ER_{HC,ave}$  排出される炭化水素濃度削減量（ppm）  
 $BE_{HC,ave}$  ベースラインシナリオでの炭化水素濃度（ppm）  
 $PE_{HC,ave}$  プロジェクトラインシナリオでの炭化水素濃度（ppm）

（ベースラインシナリオでの炭化水素排出濃度計算式）

$$BE_{HC,ave} = \sum(EC_{HC,BL,y}) / N_y$$

ここで

$EC_{HC,BL,y}$  プロジェクト対象車両のベースラインでの炭化水素濃度（ppm）  
 $N_y$  プロジェクト対象車両台数

（プロジェクトシナリオでの炭化水素排出濃度計算式）

$$PE_{HC,ave} = \sum(EC_{HC,P,y}) / N_y$$

ここで

$EC_{HC,P,y}$  プロジェクト対象車両のプロジェクトシナリオでの炭化水素濃度（ppm）  
 $N_y$  プロジェクト対象車両台数

一酸化炭素についても同様の式にて計算を行い、効果を算定する。

以下に、今回の調査にて取得したデータから計算した炭化水素及び一酸化炭素濃度の削減量（コベネフィット効果）を示す。

表 5-2 排ガス測定試験結果

	CO (vol%)	HC (volppm)
整備前平均値	0.77	468.67
整備後平均値	0.40	171.97
差	-0.37	-296.96

#### 6. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

なし