

## 平成 22 年度 CDM / JI 事業調査

# ベトナム・ジャトロファ BDF 製造及び 自動車燃料利用の CDM 実現可能性調査

## 報告書

平成 23 年 3 月

三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング株式会社

# 目次

1	基礎情報	1
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	2
1.3.1	社会経済概況	2
1.3.2	温室効果ガス排出状況と見通し	4
1.3.3	環境エネルギーに関する政策・法律	6
1.3.4	バイオ燃料及びジャトロファに関わる状況	7
1.4	ホスト国の CDM に関する政策・状況等	9
1.4.1	CDM 承認体制	9
1.4.2	CDM 承認の流れ	11
1.4.3	CDM プロジェクトに関する首相決定文書及びガイドライン	13
1.4.4	CDM プロジェクト適用の資金メカニズムおよび政策に関するガイドライン	14
1.4.5	CDM 承認実績	15
2	調査内容	23
2.1	調査実施体制	23
2.2	調査課題	23
2.2.1	本調査実施前において認識していた課題	23
2.2.2	本調査実施後に明らかになった課題	23
2.2.3	過去の CDM/JI 実現可能性調査の BDF プロジェクトにおいて指摘された課題	23
2.3	調査内容	24
2.3.1	方法論のプロジェクトへの適用に関する調査	24
2.3.2	ベースラインと追加性の証明に向けたシナリオ分析	29
2.3.3	ホスト国（ベトナム）に関する調査	29
2.3.4	現地調査	29
2.3.5	調査課題についての成果	29
3	調査結果	33
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	33
3.1.1	適用方法論	33
3.1.2	ベースラインシナリオ	33
3.1.3	プロジェクトバウンダリー	34
3.1.4	ベースライン排出量の計算方法	34
3.2	プロジェクト排出量	36
3.2.1	ジャトロファの栽培にかかる CO <sub>2</sub> 排出量	37
3.2.2	(BDF 製造工場へのジャトロファの) 輸送にかかる CO <sub>2</sub> 排出量	38
3.2.3	BDF 製造にかかる CO <sub>2</sub> 排出量	41
3.2.4	メタノール使用にかかる CO <sub>2</sub> 排出量	42
3.2.5	廃棄物・排水由来の CH <sub>4</sub> (該当する場合)	43
3.2.6	その他の CO <sub>2</sub> 排出源	43
3.2.7	リーケージによる CO <sub>2</sub> 排出	44
3.3	モニタリング計画	44
3.4	温室効果ガス削減量	47
3.5	プロジェクト期間・クレジット獲得期間	47
3.5.1	プロジェクト期間：25 年間 (2011 年～2035 年)	47
3.5.2	クレジット期間：21 年間 (2011 年～2031 年)	47
3.6	環境影響・その他の間接影響	48
3.7	利害関係者のコメント	48
3.8	プロジェクトの実施体制	51

3.9 資金計画.....	52
3.9.1 資金調達及び投資計画.....	52
3.9.2 資金調達先.....	53
3.10 経済性分析.....	53
3.11 追加性の証明.....	54
3.12 事業化の見込み.....	56
3.12.1 プロジェクト事業化について.....	56
3.12.2 プロジェクトの CDM 化について.....	57
3.13 課題に対する調査結果.....	57
3.13.1 本調査実施前において認識していた課題.....	57
3.13.2 本調査実施後に明らかになった課題.....	58
3.13.3 過去の CDM/JI 実現可能性調査において認識された課題.....	61
4 プレバリデーション.....	63
4.1 プレバリデーションの概要.....	63
4.2 DOE とのやりとりの経過.....	64
5 コベネフィットに関する調査結果.....	66
6 持続可能な開発への貢献に関する調査結果.....	68

# 調査名「ベトナム・ジャトロファによる BDF 製造と自動車利用による軽油代替 CDM 事業調査」

団体名:三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

## 1 基礎情報

### 1.1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、ベトナム南部ニントン省バックアイ地区においてジャトロファを栽培し、収穫されたジャトロファ種子からバイオディーゼル燃料(BDF)を製造し、現地の交通・輸送手段(バス・トラック、汽車等)の化石燃料を代替するものである。

プロジェクトオーナーはニントン省に所在する民間企業 RIN Vietnam であり、京都市で BDF 製造業の実績のある株式会社レボインターナショナルの技術指導の下、本プロジェクトを進めていく。

ジャトロファの栽培地は、ベトナム南部ニントン省バックアイ地区の未利用荒廃地の活用が計画されている。ジャトロファの植え付けや管理は、現地の少数民族の雇用が予定されており、現地への経済効果も見込まれる。本プロジェクトではパイロット栽培地でのジャトロファ栽培がスタートしているが、その管理を担う少数民族へのプロジェクト内容の説明と合意書の締結や、彼らへの栽培方法等の教育は完了している。

BDF 製造プラントは、ニントン省トンナム地区にある人民委員会が開発した工業団地内に建設を予定している。プラント容量は日量 30,000ℓ の BDF 製造が可能である。プラント建設に関する技術は、プロジェクト事業者であるレボインターナショナルが提供し、プラント設計に携わる。また、プラントの運営技術についても、レボインターナショナルからホスト国のプロジェクト参加者である RIN Vietnam へと移転され、RIN Vietnam が雇用する現地住民によりプラントの運営管理が行われる。

製造される BDF の品質管理も現地にて行い、本プロジェクトにおいて適用する小規模 CDM 方法論(AMS-Ⅱ.AK. Biodiesel production and use for transport applications, Version01, Sectoral Scope07)の要件や現地法規制等も勘案し、B20やB5での提供を検討している。現在はジャトロファを栽培予定地近郊にてパイロット栽培している。プロジェクト開始は2011年6月を予定している。

本プロジェクトにおける温室効果ガス(GHG)の排出削減量は、BDF 製造プラントが日量 30,000ℓ で稼働した場合、初年度が 2,259tCO<sub>2</sub>、それ以降で年間 8,410tCO<sub>2</sub>、第1次クレ

ジット期間(7年間)で 52,714tCO<sub>2</sub> を想定している。

GHG 排出量削減以外に、地域住民の雇用に伴う経済利益の発生や、化石燃料使用の削減に伴う大気汚染の緩和、毒性があり食料にはならないジャトロファを栽培することで、トウモロコシやパームのような食料競合が起こらないなどのコベネフィット効果が見込まれる。

## 1.2 企画立案の背景

ベトナムでは経済発展及び人口増加に伴い、交通・輸送手段量が急速に増加している。2005年時点の自動車保有台数は、国民196人当たり1台であるが、二輪車については4.9人に1台と保有台数が非常に高くなっている。今後の経済発展により、これらの二輪車保有層が段階的に自動車を保有すると想定されており、将来的な人口増加と併せて、急速なモータリゼーションが進むとされている。とくに南部ホーチミンの周辺では、欧米企業等への積極的な誘致で工場が増え、それに伴うトラック輸送量も増加の一途である。このような輸送手段は大気汚染物質排出量の少ない比較的クリーンな車両も導入はされているが、中にはバスやトラックは数十年前から利用されている旧型のものも多く、旧型の移動・輸送手段量の増加が、特に都市圏での大気汚染の主な原因となっている。したがって、GHG 排出量削減はもちろんのこと、大気汚染物質の排出を低減するバイオ燃料に対するニーズは高い。また、バイオ燃料の原料となるジャトロファの栽培が行われる農村部では、プロジェクトにともなって創出される雇用へのニーズも非常に高い。

本プロジェクトは、GHG 排出を削減するとともに、ベトナム政府が推進する新エネルギーの政策や大気汚染防止に合致するほか、地域住民の雇用に伴う経済利益の発生のコベネフィット効果も見込まれるため、事業の実現可能性が高いと考えられる。そのため、三菱UFJリサーチ&コンサルティングがRIN Vietnamの要請により、本プロジェクトのCDM化への支援を行うこととなった。RIN Vietnamは現在、ニントン省バックアイ地区にてジャトロファの試験栽培を行っている。CDM化が実現すれば、栽培地域をより拡大し、バスやトラックの交通・輸送手段だけでなく、ホーチミンとハノイをつなぐ鉄道にもプロジェクト拡大を視野に入れ、調査研究を進めている。

## 1.3 ホスト国に関する情報

### 1.3.1 社会経済概況

ベトナム社会主義共和国は、インドシナ半島東部に位置する東南アジアの社会主義共和国である。国土は南北に長く、北部は中華人民共和国の国境、西部はラオスとカンボジアの国境、東部は南シナ海に面している。首都は北部にあるハノイであり、人口は約8,579万人(2009年4月時点国勢調査)、ベトナム語を公用語とし、仏教国家である。

図表 1 ベトナムの基礎情報

名称	ベトナム社会主義共和国
首都	ハノイ
面積	32 万 9,241km <sup>2</sup>
人口	約 8,579 万人(2009 年 4 月 1 日時点国勢調査) 人口増加率:1.2%(過去 10 年平均)
言語	ベトナム語
民族	キン族(越人)約 86%、他に 53 の少数民族
宗教	仏教(80%)、カトリック、カオダイ教他

出所)外務省 HP

主要な産業は、農林水産業・鉱業・軽工業である。1980 年以降、市場経済システムの導入と対外開放化を柱としてドイモイ(刷新)路線を継続し、外資導入に向けた構造改革や国際競争力強化に取り組んでいる。GDP(2009 年)は 1,658 兆ドン(915 億米ドル)、経済成長率(2009 年)は 5.32%(2008 年 6.31%)である。2008 年の経済成長率は高インフレ(対前年末比 19.9%)や世界経済危機の影響を受けて 6.3%と減速し、2009 年は世界経済危機の影響で、第 1 四半期の成長率は 3.1%と更に鈍化した。しかし、政府の景気刺激策及び金融緩和策が功を奏し、民間消費や内国投資が景気を下支えし、第 4 四半期には 6.9%と危機発生前の水準に回復した。2009 年全体でも 5.3%成長を達成し、ASEAN 内で 2 番目に高い成長率であった。政府は 2010 年度の経済成長目標を 6.5%と設定している。

図表 2 ベトナムの経済状況(2009 年)

主要産業	農林水産業、鉱業、軽工業
GDP	1,658 兆ドン(915 億米ドル)(2009 年) 一人当たり GDP : 1,064 米ドル
経済成長率	5.32%(2009 年) 6.31%(2008 年)
物価上昇率	6.52%(対前年末比)(年平均指数 6.88%)
失業率	2.90%(都市部:4.60%、農村部:2.25%) 不完全雇用率 5.61%(都市部:3.33%、農村部:6.51%)
貿易額	輸出 571.0 億ドル(対前年比 8.9%減) 輸入 699.5 億ドル(対前年比 13.3%減)
主要貿易品目	輸出 縫製品、原油、履物、水産物等 輸入 機械機器(同部品)、石油、鉄鋼、布等
貿易相手国	輸出 米国、日本、中国、スイス、オーストラリア (スイスは金の大量輸出という特殊要因によるもの) 輸入 中国、日本、韓国、台湾、タイ
外国からの投資実	215 億ドル(対前年比 70%減)

額	
通過および為替	1ドル=19.100ドン(2010年3月)(ベトナム銀行)

出所)外務省 HP

### 1.3.2 温室効果ガス排出状況と見通し

ベトナム国内の GHG 排出量は、2003 年ベトナム政府が UNFCCC (Under the United Nations Framework Convention on Climate Change) に提出した Viet Nam Initial National Communication 1994 年の実績値の公表が最新である。1994 年時点での GHG 排出量の内訳及びセクター別内訳は次の通りである。

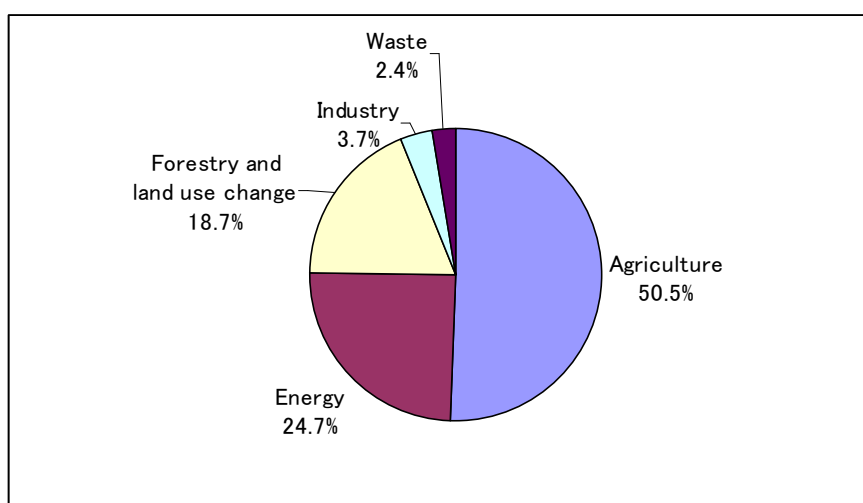
図表 3 GHG 排出量内訳(1994 年実績)

GHG	Gg/CO <sub>2</sub> e	%
CO <sub>2</sub>	90,931	59
CH <sub>4</sub>	52,671	34
N <sub>2</sub> O	10,557	7
HFC	-	-
PFC	-	-
SF <sub>6</sub>	-	-
total	154,160	100

出所) Ministry of Natural Resources and Environment “Viet Nam Initial National communication 2003”

図表 4 セクター別 GHG 排出量(1994 年実績)

Sector	Gg/CO <sub>2</sub> e	%
Energy	25,637	24.7
Industry	3,807	3.7
Agriculture	52,450	50.5
Forestry and land use change	19,380	18.7
Waste	2,565	2.4
total	103,839	100



出所) Ministry of Natural Resources and Environment “Viet Nam Initial National communication 2003”

1994 年実績値では、農業及びエネルギーセクターにおけ CO<sub>2</sub> 排出量が 75% を占めている。近年の目覚ましい経済発展を勘案すると、特にエネルギーセクターにおける CO<sub>2</sub> 排出量が伸びていることが推測される。なお、ベトナムの天然資源環境省 (MONRE) が発表している 2020 年までの GHG 排出量予測は次の通り。

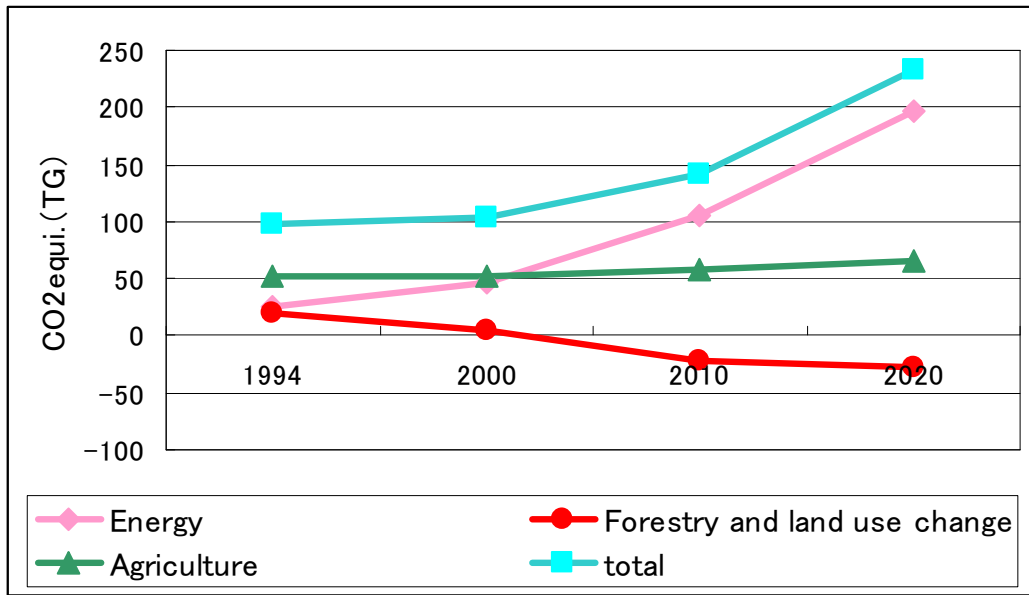
図表 5 2020 年までの GHG 排出量ベースラインシナリオ

Year	1994	2000	2010	2020
Energy	25.64	45.92	105.17	196.98
Forestry and land use change	19.38	4.20	-21.70	-28.40
Agriculture	52.45	52.50	57.20	64.70
total	97.47	102.62	140.67	233.28

出所) ALGAS, 1997.



図表 6 2020 年までの GHG 排出量予測



出所)ALGAS,1997.

2000年以降に経済発展とともに、エネルギー使用が増加することを前提に、2020年には1994年比で2.5倍程度になると想定している。なお、International Energy Agency (EIA)の“2010 Key World Energy STATISTICS”によると、2008年度のベトナム内のエネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量は102.96 MtCO<sub>2</sub>と報告されている。

### 1.3.3 環境エネルギーに関する政策・法律

ベトナムはエネルギー純輸出国である。エネルギー資源として、南に油田やガス田、北部に石炭が存在するほか、いくつもの河川があり水力資源が豊富である。国家戦略として、地方では風力、太陽光、地熱などの活用が期待されている。また、農業国家であることから、バイオエネルギーへの転換も期待されている。

エネルギー政策として市場原理が導入され、民間企業のエネルギー産業への参入が増加している。2004年に将来の電力分野の規制と運用の新しい枠組みの開発を目指した「新電力法」が施行され、電力分野の改革が進んでいる。

ベトナム国内の発電電力量は1994年から2004年に年率14.2%で増加しており、10年間で電力需要量が3.8倍に拡大している。以前は河川が多い特性を生かし、水力発電による電力量が70%以上を占めていたが、ガス火力発電所などの運用に伴い、2003年には水力発電の比率が50%以下となった。最近は天然ガスによる火力発電による発電量も多くなっている。ただし、経済発展に伴い、常に電力が不足した状態である。そのため、2010年6月には省エネ法が施行された。また、バイオエネルギーの使用を促進するために、車両におけるE5の導入が政策として進んでおり、2010年11月以降に市場流通する予定である。

ベトナム政府は2020年までに以下の環境エネルギー政策を掲げている。水力や火力に

よる発電の促進はもちろんのこと、再生可能エネルギーの研究と利用促進にも力を注いでいる。

図表 7 2020 年までの環境エネルギー政策

1	制度の構成、エネルギー価格、エネルギー財政等、エネルギー部門の改革
2	国内のエネルギー資源の開発、地域エネルギー協力の拡大を基礎にしたエネルギー源の多様化
3	社会経済の発展、人口増大に伴うエネルギー需要を満たす適切なエネルギー供給の保証
4	経済発展と共に環境負荷の軽減を考慮した、エネルギー保全、効率的なエネルギー利用への取り組み
5	天然ガスの探鉱・利用を重要視
6	電力供給の効率と安定性の向上のため、ガス火力発電所による発電量の割合を高める
7	送電網、ガス・パイプラインを近隣諸国と相互に接続し、エネルギー貿易に必要な作業を実施。同時に、将来、原子力発電を導入し得る時期について検討。
8	エネルギーの生産、輸送、流通の分権化
9	再生可能な新エネルギーの研究と利用の促進

出所) 財団法人石炭エネルギーセンター

### 1.3.4 バイオ燃料及びジャトロファに関わる状況

バイオ燃料は、バイオマスを原料するガソリンや軽油などの化石燃料を代替する燃料である。主にバイオエタノール(ガソリン代替)とバイオディーゼル(軽油代替)の 2 種類に区分される。バイオエタノールは、さとうきびなどの糖質原料や、トウモロコシなどのでんぷん質原料、木質バイオマスなどのセルロース系原料からエタノールを製造し、ガソリンに混合し使用される。バイオディーゼルは、菜種油や廃食用油から BDF を製造し、軽油に混合し使用される。

ベトナム国内では、新エネルギー戦略のひとつとしてバイオエタノールの研究開発が進められている。ベトナム商工省(Ministry of Industry and Trade)によると、ガソリンにバイオエタノールが 5% 混合された E5 の実証実験が完了し、市場流通し一般に活用する予定とのことである。2010 年 8 月には石油・ガス国営企業であるペトロベトナム社傘下のペトロベトナムオイル社が国内 5 都市にて E5 の販売を開始した。バイオエタノールを主軸とするバイオ燃料について、首相決定文書及びガイドラインが次の通り公開されている。

図表 8 バイオ燃料に関する首相決定文書及びガイドライン

文書名	概要
Decision No.177/2007/QD-TTg of November 20, 2007	Approving the scheme on development of Biofuel up to 2015, with a vision to 2025

TCVN 7716 2007	for Denatured ethanol standard: similar to ASTM D4806 Ethanol denatured fuel (E100) for blending with gasolines for use as automobive spark-ignition engine fuel-Specifications
TCVN 7717 2007	for B100 standard: similar to ASTM D6751 Biodiesel fuel blend stock (B100)-Specifications
TCVN 8063 2009	for E5 standard 5% Ethanol unleaded gasoline blends -Specifications.
TCVN 8064 2009	for B5 standard 5% fatty acid methyl esters diezel fuel oils -Specifications
QCVN 1: 2009/BKHCN	National technical regulation on gasoline, diesel fuel oils and biofuels
Decision No.1855/2007/QD-TTg of December 27,2007	Approving Vietnam's national energy development strategy up to 2020, with a vision toward 2050
Decision No.1842/QD-BNN-LN of June 19,2008	Approving the program of research, development and usage of jatropha curcas in Vietnam in the period of 2008-2015 and vision till 2025

出所) ベトナム政府公開資料より MURC 作成

ジャトロファは、正式名南洋油桐(学術名: *Jatropha curcas*)のトウダイクサ科の落葉低木の中南米原産植物である。樹高は 3mから 8m 程度であり、荒廃地や旱魃、害虫に強く、成長の早い植物である。植栽後、約 1 年程度で約 600mg の黒褐色の種子をつける。肥料がなくとも 1ha 当たり、3-12t の種子<sup>1</sup>が収穫できる。種子は毒性があるため食用には適さないが、毒性を利用し、農地の防護柵にも活用されている。本プロジェクトの BDF 原料になるとおり、種子は油脂分を多く含み、1990 年代以降地球温暖化対策のひとつとして注目されている。

ベトナムでは BDF に原料として、ジャトロファと魚油が実証実験されている。ジャトロファは、オーストラリア資本のグリーンエナジー社がニントン省にて 300ha の作付面積にて実験を行ったは、良好な結果が得られなかったことが、人民委員会へのヒアリングによって明らかとなっている。

<sup>1</sup> RESEARCH, DEVELOP PRODUCTION OF JATROPHA CURCUS L. FOR OIL SEEDS FOR EXTRACTING BIO-DIESEL PRODUCTS AND PROCESSING ADDITIVES, Ministry of Agriculture and Rural Development, Forestry Department, 2008

本プロジェクトの実施地であるニントン省では、社会経済発展のためのマスタープランのひとつとして省エネルギーやグリーンエネルギーを推奨しており、ジャトロファ栽培については積極的な姿勢を示している。ニントン省全体では 39,700ha、バックアイ地区では 1,600ha の未利用地があり、ジャトロファ栽培に活用が可能である。BDF への製造については、ニントン省トンナム地区の国営工業団地でのプラント建設をニントン省人民委員会より推奨されている。

## 1.4 ホスト国の CDM に関する政策・状況等

### 1.4.1 CDM 承認体制

ベトナム政府は、1994年11月に国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) を批准、2002年9月に京都議定書を批准している。天然資源環境省 (MONRE) を UNFCCC 及び京都議定書の実施担当機関に任命している。2003年3月に MONRE 国際局 (ICD) は CDM 国家組織 (CAN) に指定され、CDM に関する諸規則、基準の策定、PIN や PDD の受領、評価、政府承認レターの窓口などベトナムにおける CDM 事業の管理、調整機関として機能している。2003年4月には、国家 CDM 理事会が設置され、国内の CDM 事業の開発や CDM 事業の評価に関する諮問機関として機能している。

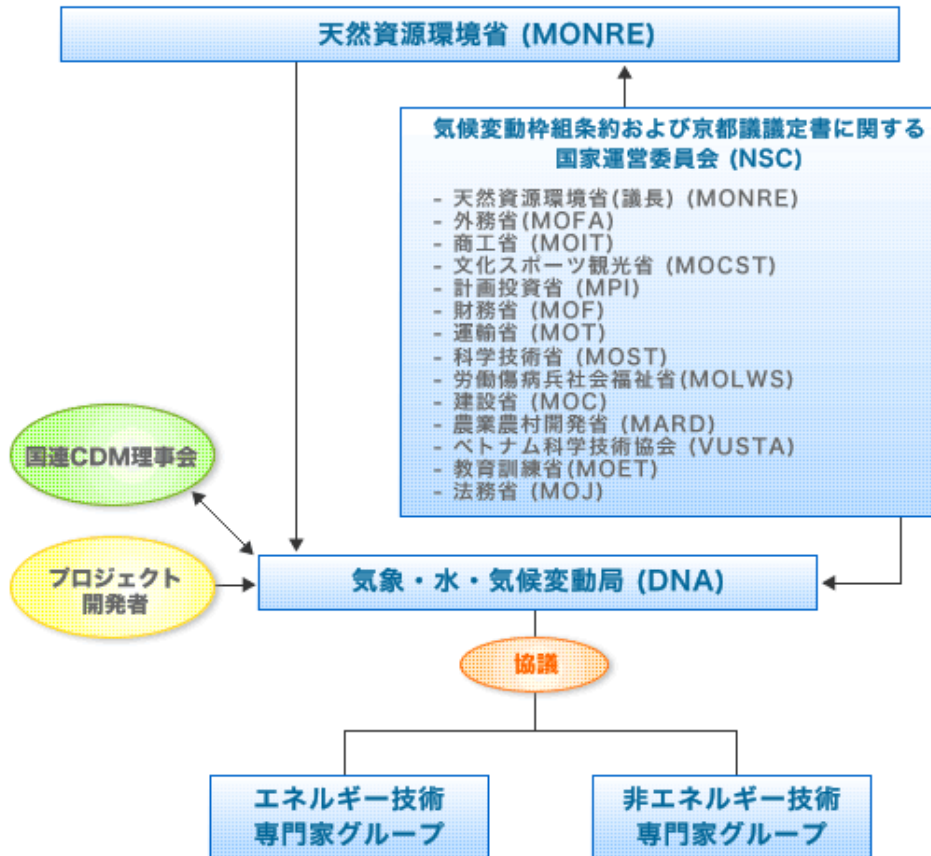
図表 9 ベトナムの CDM への準備体性の流れ

年月	CDM への準備体性
1994年11月	国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 批准
2002年9月	京都議定書批准
2002年11月	CB4CDM ワークショップ開催 (ハノイ)
2003年	CDM 国家組織 (CNA) 設置
2003年～2004年	案件活動の発展、有効化、実施、モニタリング、認証等に関する CNA の機能について、法規・規制を整える
2004年～2005年	有効化、実施、モニタリング、認証等について、CAN (DNA) が有効に機能する
2005年	CDM 案件に関する規制の質的向上
2007年8月20日	クリーン開発メカニズムにもとづく投資プロジェクトに対する資金メカニズムおよび政策に関する首相決定第 130/2007/QĐ-TTg 号規定を発効
2008年7月4日	CDM プロジェクトに適用する財政メカニズムおよび政策に関するガイドラインを発表

出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

ベトナムにおけるDNAの事務局は、MONREの気象・水・気候変動局(Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change)となっており、その構成機関とCDM承認の体制は次の図の通りである。

図表 10 ベトナムにおけるCDM承認体制

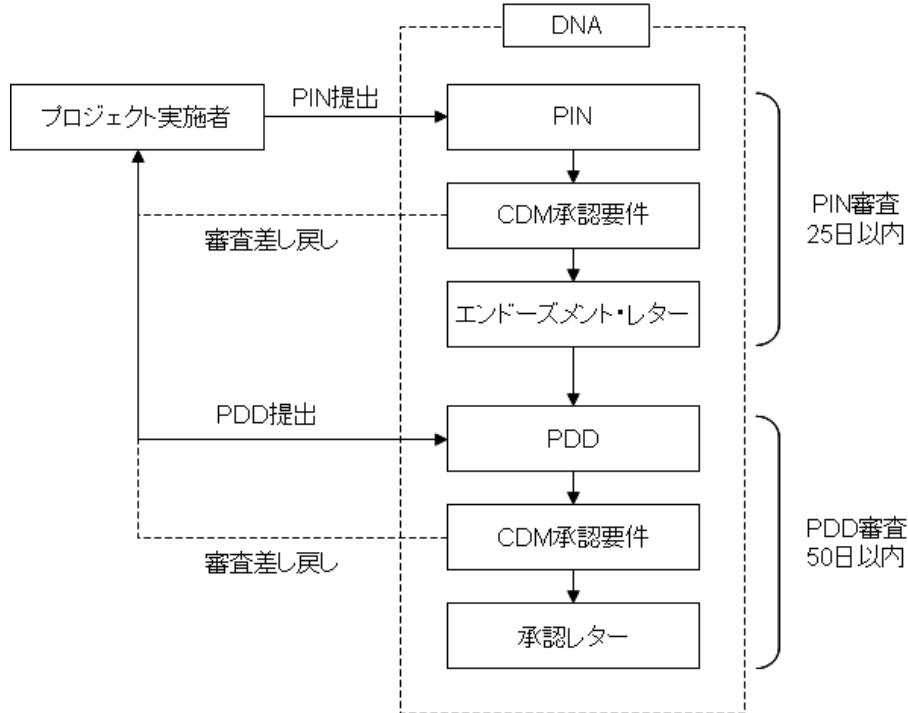


出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

### 1.4.2 CDM 承認の流れ

ベトナムにおける CDM 承認の流れは次の図の通りである。PIN を提出してエンドースメント・レター取得後に PDD を提出し承認レターを取得する方法と、直接 PDD を提出する方法の 2 つがある。

図表 11 CDM の承認の流れ



出所) GEC 平成 18 年度 CDM/JI ホスト国基礎情報調査

CDM プロジェクト承認の流れ(PDD の場合)は次の通りである。

- ① PDD を作成し、添付資料とともに MONRE 国際局(CAN)へ提出。PIN を提出した場合はエンドースメント・レターの取得後に PDD を提出し、正式承認を取得する。
- ② CAN は提出文書に不備がないかを確認し、CDM 諮問委員会(CNCEB)へ送付する。
- ③ プロジェクト実施者は、CNCEB 会合第1部でプロジェクトについてプレゼンテーションと質疑応答を行う。CNCEB 会合第2部で提出された PDD を審査し承認の可否を判断する。CAN は、CDM 諮問委員会の結果を MONRE 大臣に上程する。
- ④ CNCEB の結論に基づき、MONRE 大臣が承認レターを発行する。

PDD 等の提出書類は次の通りである。

図表 12 エンドースメント・レター

文書	備考
PIN	様式

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2006 年 12 月 12 日付公文書(MONRE Circular) No100/2006/TT-BTNMT Annex I</li> </ul> 言語・部数 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英語版およびベトナム語版 各 15 部</li> </ul>
添付資料	①申請書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトの検討を依頼する、プロジェクト実施者から DNA 宛の正式文書</li> </ul> ②管轄省庁等からの要請文書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトを管轄する省庁、州人民委員会等から DNA 宛の正式文書(DNA へのプロジェクトの検討を依頼、当該省庁等によるプロジェクトの CDM プロジェクトとしての承認)</li> </ul> ③ステークホルダーコメントの文書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトが立地する地域の行政機関、プロジェクト活動により影響を受ける組織や住民からのコメント・意見を記したもの</li> </ul>

出所)GEC 平成 18 年度 CDM/JI ホスト国基礎情報調査

図表 13 承認レター

文書	備考
PDD	様式 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2006 年 12 月 12 日付公文書(MONRE Circular) No100/2006/TT-BTNMT Annex II</li> </ul> 言語・部数 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 英語版およびベトナム語版 各 15 部</li> </ul>
添付資料	①EIA もしくは EPC <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当該プロジェクトが要求されている方を提出する</li> </ul> ②申請書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトの検討を依頼する、プロジェクト実施者から DNA 宛の正式文書</li> </ul> ③管轄省庁等からの要請文書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトを管轄する省庁、州人民委員会等から DNA 宛の正式文書(DNA へのプロジェクトの検討を依頼、当該省庁等によるプロジェクトの CDM プロジェクトとしての承認)</li> </ul> ④ステークホルダーコメントの文書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プロジェクトが立地する地域の行政機関、プロジェクト活</li> </ul>

	動により影響を受ける組織や住民からのコメント・意見を記したもの
--	---------------------------------

出所)GEC 平成 18 年度 CDM/JI ホスト国基礎情報調査

ホスト国として CDM を承認する基準は次の通りである。案件の持続可能性と追加性からなる必須要求項目と、優先的項目が基準となる。

図表 14 ホスト国承認基準

必須要求項目	
持続可能性	当該案件は、ベトナムの持続可能な発展に資すること
追加性	環境追加性 <ul style="list-style-type: none"> <li>案件が実施されない場合に比べて、GHG 排出削減が追加的であること</li> </ul> 資金的追加性 <ul style="list-style-type: none"> <li>案件が実施されない場合に比べて、投入される資金が追加的であること</li> </ul>
優先的項目	
<ul style="list-style-type: none"> <li>案件が、ベトナムの持続可能な発展に寄与する規定との関連から、商業的実効性を有すること</li> <li>「商業的実効性」とは、案件が国際的な投資化の需要を反映した数値的な基準に基礎をおくもの</li> </ul>	

出所)京都メカニズム情報プラットフォーム

#### 1.4.3 CDM プロジェクトに関する首相決定文書及びガイドライン

CDM プロジェクト実施にあたり、ベトナム政府から首相決定文書及びガイドラインが次の通り公開されている。

図表 15 CDM プロジェクトに関する首相決定文書及びガイドライン

文書名	概要
Decision No.130/2007/QD-TTg dated 02 August 2007	Decision on Several financial mechanism and policies applied to investment projects on Clean Development Mechanism
Joint Circular No.8/2008/TTLT-BTC-BTNMT dated 04 July 2008	Guiding the implementation of a number of articles of the Prime Minister's Decision No. 130/2007/QD-TTg of August 2, 2007, on a number of financial mechanisms and policies applicable to investment
Decision	Approving KP implementing plan to the



No. 47/2007/ QD-TTg dated 06 April 2007	UNFCCC for the period 2007-2010 issued by Vietnamese prime minister
Document No.465 /BTNMT-HTQT dated 2 March 2003	Identification, development and registration of a project under Clean Development Mechanism
Directive No.35/2005/CT-TTg dated 17 October 2005	The implementation of KP to the UNFCCC issued by Vietnamese Prime Minister
Circular No.10/2006/TT-BTNMT dated 12 December 2006	Issued by MONRE on guiding the development of CDM projects under KP in Vietnam
Decision No. 1016/QD-BTNMT dated 04 July 2007	Establishing steering committee for implementation of UNFCCC and KP

出所) ベトナム政府公開資料より MURC 作成

#### 1.4.4 CDM プロジェクト適用の資金メカニズムおよび政策に関するガイドライン

2008年8月20日付けで CDM にもとづく投資プロジェクトに対する資金メカニズムおよび政策に関する首相決定規定の施行に関する具体的ガイドライン(第 130 号/2007/QD-TTg 号規定)が発行された。

ベトナムにおいて CDM プロジェクトを実施した CER 保有者は、CER を販売または移転する場合、MONRE およびベトナム環境保護基金に報告し、CER を販売または移転する前に、CER 販売手数料の納付を完了させなければならない。プロジェクト分野ごとに課金率が定められている。

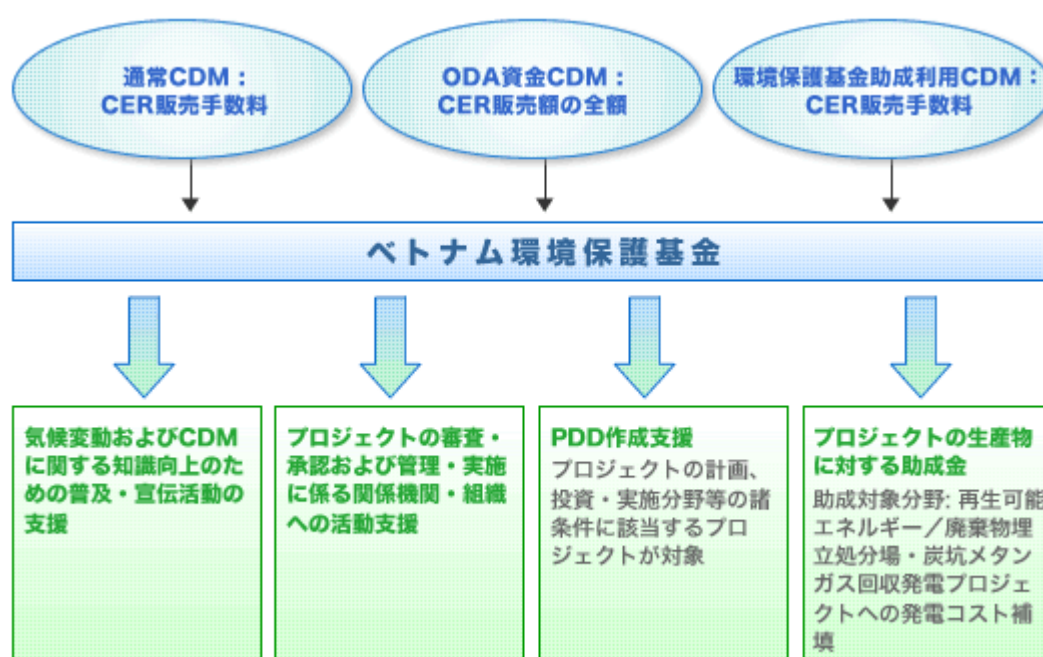
図表 16 CDM プロジェクトにおける課金率

No.	プロジェクトの計画、投資・実施分野	課金率
1	エネルギー使用効率の向上、エネルギーの保存、省エネルギー	1.2%
2	再生可能エネルギー源の開発および応用	1.2%
3	温室効果ガスの吸収量増大および削減のための植林、森林再生、森林保全	1.2%
4	温室効果ガス排出量削減のための化石燃料の代替	1.5%
5	廃棄物処分または発電、生活利用のための廃棄物埋立処分場および炭坑から発生するメタンガス(CH <sub>4</sub> )の回収	1.5%
6	農業、畜産業から発生するメタンガス(CH <sub>4</sub> )の削減、バイオガスの応用	1.5%
7	油田から発生する随伴ガスの回収および利用	2%
8	温室効果ガスの削減に効果的なその他の分野	2%

出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

CER 販売手数料は、その全額がベトナム環境保護基金に積み立てられる。環境保護基金の用途は、気候変動および CDM に関する認識向上のための普及・宣伝活動、CDM プロジェクトの審査・承認および CDM プロジェクト実施において管理・監督業務、CDM プロジェクト設計書(PDD)作成への支援等への助成が予定されている。また、環境保護基金は助成対象分野である再生可能エネルギー(風力・太陽光・地熱・潮力)プロジェクトおよび廃棄物埋立処分場・炭坑から発生したメタンガス(CH<sub>4</sub>)の回収発電プロジェクトにおける、発電コストを補填するための助成金としての使用が予定されている。

図表 17 ベトナム国における CDM プロジェクトに適用する財政メカニズムフロー図



出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

#### 1.4.5 CDM 承認実績

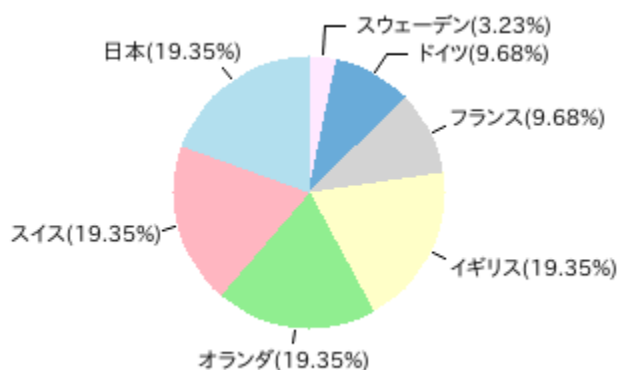
ベトナムにおける CDM 理事会登録済プロジェクトは、2010年9月16日時点で33件であり、日本、スイス、オランダが投資国として上位を占めている。全体の約75%が小規模 CDM であり、エネルギー産業プロジェクト最も多く(件数:31件 割合:73.81%)、次に廃棄物処理(件数:9件 割合:21.43%)が多くなっている。

排出削減量予測は、2010年9月16日時点で1,779,802 tCO<sub>2</sub>/年であり、イギリスによる排出削減量が最も多く(削減量:831,016 t-CO<sub>2</sub>/年 割合:38.22%)、ついで日本が多量削減投資国(削減量:821,319 tCO<sub>2</sub>/年 割合:37.78%)である。セクトラル・スコープでは、エネルギー産業の排出削減量(1,100,137 tCO<sub>2</sub>/年)が最も多く、ついで「燃料からの漏洩(677,000 tCO<sub>2</sub>/年)」、「廃棄物処理(570,438 tCO<sub>2</sub>/年)」の排出削減量が多くなっている。

る。

- プロジェクト件数合計 33 件
- 排出削減量予測合計 1,779,802 トン(CO2/年)

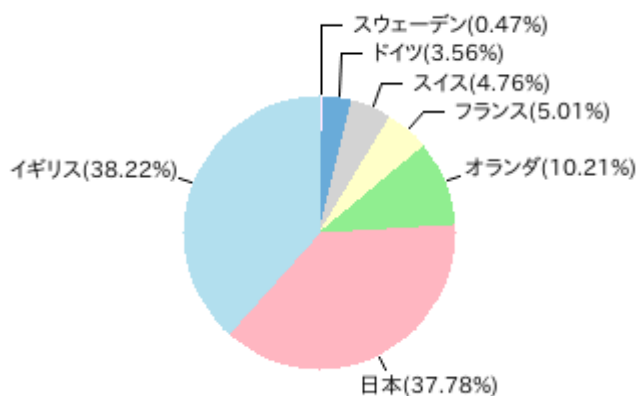
図表 18 投資国別プロジェクト件数(2010年9月16日時点)



投資国	件数
日本	6
スイス	6
オランダ	6
イギリス	6
フランス	3
ドイツ	3
スウェーデン	1
計	31

出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

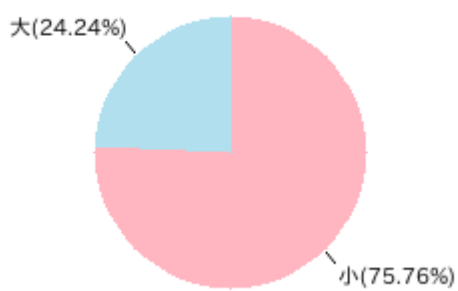
図表 19 投資国別排出削減量予測(2010年9月16日時点)



投資国	排出削減量 (t-CO2/年)
イギリス	831,016
日本	821,319
オランダ	222,035
フランス	108,831
スイス	103,434
ドイツ	77,357
スウェーデン	10,176
計	2,174,168

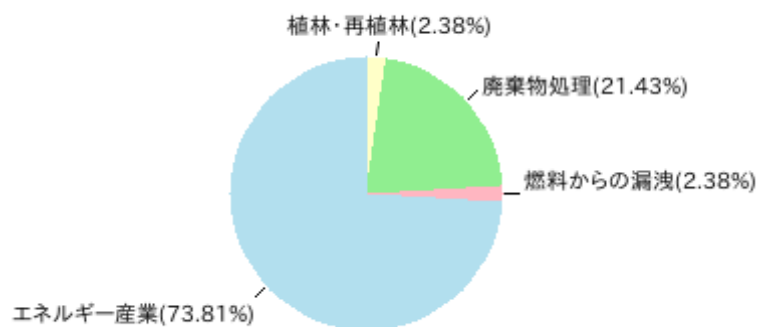
出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

図表 20 プロジェクト規模別プロジェクト件数



出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

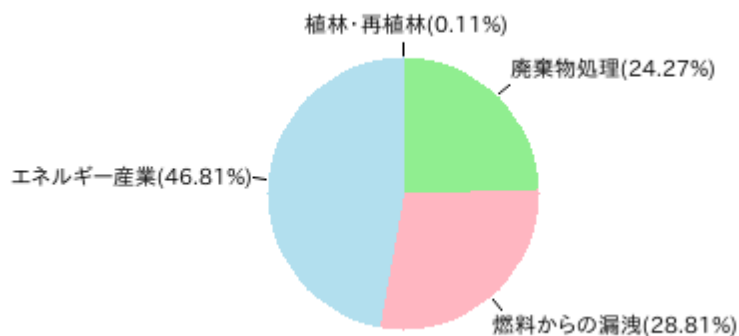
図表 21 セクトラル・スコープ別プロジェクト件数



セクトラル・スコープ	件数
エネルギー産業	31
エネルギー輸送	0
エネルギー需要	0
製造業	0
化学工業	0
建設	0
運輸	0
鉱業	0
金属工業	0
燃料からの漏洩	1
HFC・SF6 の製造・消費による漏洩	0
溶剤使用	0
廃棄物処理	9
植林・再植林	1
農業	0
計	42

出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

図表 22 セクトラル・スコープ別排出削減量予測



セクトラル・スコープ	排出削減量 (tCO2/年)
エネルギー産業	1,100,137
エネルギー輸送	0
エネルギー需要	0
製造業	0
化学工業	0
建設	0
運輸	0
鉱業	0
金属工業	0
燃料からの漏洩	677,000
HFC・SF6 の製造・消費による漏洩	0
溶剤使用	0
廃棄物処理	570,438
植林・再植林	2,665
農業	0
計	2,350,240

出所) 京都メカニズム情報プラットフォーム

図表 23 国連 CDM 理事会登録済プロジェクト一覧(2010年9月16日時点)

No.	プロジェクト名	Ref No.	登録年月日	セクター・ スコープ	規模	投資国	方法論	排出削減量 (tCO <sub>2</sub> /年)	備考
1	ソンラ省における Suoi Sap3 水力発電プロジェクト	353397 510	2010/9/11	エネルギー産業	小	イギリス	AMS-I.D.	27,774	
2	Dak Rung 水力発電プロジェクト	3505	2010/9/4	エネルギー産業	小	ドイツ	AMS-I.D.	17,257	
3	Ea Drang2 水力発電プロジェクト	3589	2010/9/3	エネルギー産業	小	オランダ	AMS-I.D.	13,769	
4	Dak Ne 水力発電プロジェクト	3484	2010/8/28	エネルギー産業	小	ドイツ	AMS-I.D.	20,594	
5	Pa Khoang 水力発電プロジェクト	3514	2010/8/27	エネルギー産業	小	スイス	AMS-I.D.	7,080	
6	チェンコン水力発電プロジェクト	3457	2010/8/20	エネルギー産業	小	日本	AMS-I.D.	23,707	関西電力
7	ラップ ボーにおける籾殻によるバイオマス発電所	3482	2010/8/17	エネルギー産業	小	ドイツ	AMS-I.D.	39,506	
8	Coc Dam 水力発電プロジェクト	3256	2010/5/30	エネルギー産業	小	イギリス	AMS-I.D.	16,472	
9	Ha Rao Quan 水力発電プロジェクト	3255	2010/5/27	エネルギー産業	小	イギリス	AMS-I.D.	12,228	
10	Yan Tann Sien 水力発電プロジェクト	3051	2010/5/8	エネルギー産業	大	フランス	ACM0002	39,751	
11	Nam Khot 水力発電プロジェクト	3034	2010/4/2	エネルギー産業	小	フランス	AMS-I.D.	27,924	
12	Nam Khoa 3 水力発電プロジェクト	2978	2010/3/12	エネルギー産業	大	スイス	ACM0002	46,290	
13	南祇園水力発電プロジェクト	2971	2010/3/7	エネルギー産業	大	フランス	ACM0002	41,156	
14	ベトナム、イエンバイ省におけるメタン回収とバイオガス利用プロジェクト(VN08-WWS-03)	2638	2009/12/22	エネルギー産業 廃棄物処理	小	オランダ	AMS-I.C. AMS-III.H.	39,618	

No.	プロジェクト名	Ref No.	登録年月日	セクター・ スコープ	規模	投資国	方法論	排出削減量 (tCO2/年)	備考
15	ベトナム、クアンチ省におけるメタン回収とバイオガス利用プロジェクト (VN08-WWS-05)	2640	2009/12/22	エネルギー産業 廃棄物処理	小	オランダ	AMS-I.C. AMS-III.H.	40,824	
16	ベトナム、ラオカイ省におけるメタン回収およびバイオガス利用プロジェクト (VN08-WWS-04)	2639	2009/12/21	エネルギー産業 廃棄物処理	小	オランダ	AMS-I.C. AMS-III.H.	45,353	
17	ベトナム Nghe An 省におけるメタン回収およびバイオガス利用プロジェクト (AVN08-S-01)	2636	2009/12/21	エネルギー産業 廃棄物処理	大	オランダ	AMS-I.C. AMS-III.H.	51,460	
18	ベトナム Nghe An 省におけるメタン回収およびバイオガス利用プロジェクト (AVN08-S-02)	2637	2009/12/21	エネルギー産業 廃棄物処理	小	オランダ	AMS-I.C. AMS-III.H.	31,011	
19	An Diem 2 水力発電プロジェクト	2878	2009/12/14	エネルギー産業	大	イギリス	ACM0002	39,554	
20	ホーチミン市における Phuoc Hiep I 衛生ランドフィルガス CDM プロジェクト	1913	2009/11/25	エネルギー産業 廃棄物処理	大	-	ACM0001 AMS-I.D.	132,351	
21	Ta Niet 水力発電プロジェクト	2891	2009/11/21	エネルギー産業	小	スウェーデン	AMS-I.D.	10,176	
22	ベトナム国タイニン省ビートマ澱粉工場における嫌気性ダイジェスタによる廃水処理	2572	2009/10/20	エネルギー産業 廃棄物処理	小	日本	AMS-I.C. AMS-III.H.	39,814	東芝



No.	プロジェクト名	Ref No.	登録年月日	セクトラル・ スコープ	規模	投資国	方法論	排出削減量 (tCO <sub>2</sub> /年)	備考
23	ベトナム国タイニン省トゥルンティン澱粉工場における嫌気性ダイジェスタによる廃水処理	2571	2009/10/20	エネルギー産業 廃棄物処理	小	日本	AMS-I.C. AMS-III.H.	42,389	東芝
24	ナンピア水力発電プロジェクト	2627	2009/9/5	エネルギー産業	小	日本	AMS-I.D	34,103	関西電力
25	So Lo 村における水力発電プロジェクト	2372	2009/8/17	エネルギー産業	小	スイス	AMS-I.D	16,346	
26	Suoi Tan 社による水力発電プロジェクト	2368	2009/7/27	エネルギー産業	小	スイス	AMS-I.D	15,076	
27	Muong Sang 水力発電プロジェクト	2371	2009/6/5	エネルギー産業	小	スイス	AMS-I.D	5,008	
28	Phu Mau 川における水力発電プロジェクト	2367	2009/6/5	エネルギー産業	小	スイス	AMS-I.D	13,634	
29	Cao Phong 地区再植林プロジェクト	2363	2009/4/28	植林・再植林	小	-	AR- AMS0001	2,665	
30	Binh Thuan 州 30MW 風力発電所 No.1	2228	2009/4/6	エネルギー産業	大	イギリス	ACM0002	57,988	
31	ホーチミン市 Dong Thanh ランドフィルガス CDM プロジェクト	1910	2009/1/17	エネルギー産業 廃棄物処理	大	-	ACM0001	147,618	
32	ソンマック水力発電所再生プロジェクト	0435	2006/6/26	エネルギー産業	小	日本	AMS-I.D.	4,306	東北電力
33	ランドン油田随伴ガス回収・有効利用プロジェクト	0152	2006/2/4	燃料からの漏洩	小	日本 イギリス	AM0009	677,000	日本ベトナム石油

## 2 調査内容

### 2.1 調査実施体制

本調査の実施主体は三菱 UFJ リサーチ&コンサルティングであるが、調査対象プロジェクトの実施事業者である下記の2社も調査協力を行った。

- ① 団体名： RIN Vietnam (ベトナム)  
【役割】CDM プロジェクト参加者、インタビュー先とのアポイントメント取得、stakeholder consultation の準備と実施及びその後の議事録作成
- ② 団体名： レボインターナショナル (日本)  
【役割】CDM プロジェクト参加者、プロジェクト説明資料作成への情報提供

### 2.2 調査課題

#### 2.2.1 本調査実施前において認識していた課題

本調査を実施するに際し、とくにプロジェクトの CDM 化という観点から、下記のような課題についての調査が必要だと認識していた。

##### 【CDM に関する課題】

- ア) ベトナムでは CDM プロジェクトの EB 登録がそれほど進んでいない理由(プロジェクトの質に起因するのか、あるいはベトナム政府の承認プロセスに起因するのか、等)
- イ) 追加性証明方法の詳細検討(投資分析に必要なデータの裏付け確認、ベトナムにおける BDF 製造及び利用の実態と普及度等)
- ウ) 土地利用区分に関する公式なデータが入手できない中での“荒廃地”の証明

##### 【事業に関する課題】

- エ) ジャトロファから BDF の収量に関する信頼性のある分析データの入手

#### 2.2.2 本調査実施後に明らかになった課題

調査を進める中で、下記のような課題も明らかとなってきた。

##### 【CDM に関する課題】

- オ) コベネフィット定量化に必要なベトナムの統計データは、SO<sub>x</sub> については入手することができたが、PM の排出データが、現地調査でも入手できなかったため、定量化の方法について再度検討が必要

##### 【事業に関する課題】

- カ) 現地調査(ニンソン省の人民委員会とのミーティング)において、ある工業団地への工場建設を要請されたため、それについて今後検討を進めるが、賃料や排水処理方法等具体的な情報についてはこれから確認が必要
- キ) オーストラリア資本の企業がジャトロファ栽培を実施したが、結果が思わしくないとの情報を入手したため、その理由について確認が必要

#### 2.2.3 過去の CDM/JI 実現可能性調査の BDF プロジェクトにおいて指摘された課題

CDM/JI 実現可能性調査においては、過去に BDF を活用する CDM プロジェクトが採

択され、調査が実施されてきた。本調査においては、こうした事業において認識されている課題点について、本プロジェクトにおいても適用しうる点について検討を行った。その一方で、これらの事業と、本プロジェクトでは事業の実施段階が異なる場合や、事業固有の状況等が異なる場合もあるが、これらの課題についても検討を行った。

事業実施のための、ジャトロファの種子調達、栽培システムの確立、栽培地周辺における地域住民への説明等が中心である。

#### 【CDM に関する課題】

- ク) 方法論の適用
- ケ) ベースラインの設定
- コ) 追加性の証明
- サ) プロジェクト排出量

#### 【事業に関する課題】

- シ) ジャトロファの栽培に関する課題
  - i) 育種、育苗、植栽、保育の実施体制
  - ii) 収穫管理の技術・システムの構築
- ス) ジャトロファ搾油・BDF 生産
- セ) BDF 販売

### 2.3 調査内容

#### 2.3.1 方法論のプロジェクトへの適用に関する調査

2010年7月30日に新規登録された小規模方法論 AMS-III.A.K “Biodiesel production and use for transport applications (Version 1)”の、本プロジェクトへの適用について調査した結果、適用可能であると判断された。適用可能性の評価の詳細は、下表を参照されたい。

図表 24 方法論 AMS-III.A.K の適応可能条件と本プロジェクトの内容

方法論 AMS-III.AK./Version01 の要件 (Technology/measure)	ポイント	本プロジェクト内容
<p>This methodology comprises project activities for cultivation of oilseeds and sourcing of waste oil/fat<sup>1</sup> to be used in production of biodiesel<sup>2</sup> for use in transportation applications.<sup>3</sup></p> <p>1 Waste oil/fat is defined as a residue or waste stream of biogenic origin from restaurants, agro and food industry, slaughterhouses or related commercial sectors.</p> <p>2 Biodiesel is a diesel fuel consisting of long-chain alkyl (methyl, propyl or ethyl) esters which is produced by esterification of vegetable oils and/or waste oil/fat with alcohols from biogenic and/or fossil origin.</p> <p>3 Domestic water borne transport as defined by IPCC 2006, vol.2, chapter 3 can be considered as eligible.</p>	<p>①BDF 製造のための油糧種子の栽培並びに廃油脂の供給活動も方法論に含まれる</p> <p>②BDF は輸送手段で利用</p> <p>③廃油脂は、レストラン、農地、食品工場、屠殺場や商業施設からの有機廃棄物や残渣が対象</p> <p>④BDF は植物油か廃油脂を長鎖アルキル(メチル、プロピルかエチル)エステル化したもの</p> <p>⑤IPCC 報告書(2006年 vol.2 第3章)で定義される水上輸送も適格と考慮される</p>	<p>①BDF を製造、販売、消費することで化石燃料由来メタノールを代替するプロジェクトである。</p> <p>製造者・販売者は現在設立準備中のベトナム現地法人、消費者は現地の日本資本企業等を想定。</p> <p>消費者は今後の事業進展で追加される可能性がある。</p> <p>②製造された BDF は、ディーゼル車輛(トラック、鉄道等)に使用される。</p> <p>③廃油脂は使用しない。</p> <p>④化石燃料由来のメタノールをエステル交換反応で使用し製造する BDF である。</p> <p>⑤水上輸送は対象としない。</p>
<p>This methodology is only applicable if the final biodiesel blending proportion is a maximum of 20% by volume (B20). This is to ensure that technical performance characteristic of the blended biodiesel do not differ from those of petrodiesel.</p>	<p>BDF の配合率は最大 B20 までであること</p>	<p>本プロジェクトにおいては、BDF の混合率が 20% (B20) を超えない予定である。プロジェクト参加者である BDF の製造事業者と、BDF の流通事業者並びに消費者の間で契約を結ぶことで、B20 を超えないように縛りかける。</p>

<p>Only biodiesel consumed in excess of mandatory regulations is eligible for the purpose of the project activity.<sup>4</sup></p> <p>4 Regulations that have been implemented since the adoption by the COP of the Modalities and Procedures of CDM (Decision 17/CP.7, 11 November 2001) need not to be taken into account.</p>	<p>法規制値を超えた分のみがプロジェクト(排出権)対象となる</p>	<p>現時点では、ベトナムにおいて強制的に BDF 消費を求めるような法規制は存在しない。仮にプロジェクト期間中にそのような法律が成立した場合には、プロジェクト排出量から差し引くこととする。</p>
<p>This methodology is applicable under the following conditions:</p>		
<p>(a) In the baseline situation the vehicles/transportation applications use diesel;</p>	<p>ベースラインはディーゼルエンジンであること</p>	<p>製造される BDF は現時点では軽油と混合しディーゼルエンジンにのみ使用可能である。なお、想定されている BDF の消費者(輸送事業者)が使用しているのはやはり軽油である。</p>
<p>(b) Biodiesel or its blends are end-used in a captive fleet of vehicles/transportation applications;</p>	<p>BDF は車両で使用されること</p>	<p>計画では、輸送会社が保有するトラックや、鉄道会社が保有する自動車において BDF が使われることとなっている。プロジェクト事業者はそれらエンドユーザーと、BDF が確かに所有する輸送手段によって消費され、それがモニタリング可能な状態におくことに関して契約を締結する予定である。</p>
<p>(c) The petrodiesel, the biodiesel and the blended biodiesel comply with the national regulations (if existent) or with applicable international standards such as ASTM D6751, EN14214, or ANP42;</p>	<p>BDF は当該国の基準あるいは国際基準 ( ASTM D6751, EN14212, ANP42)を満たしていること</p>	<p>製造される BDF は欧州基準(EN14212)及び日本基準(JIS・K2390)にて適合したものとなる計画。ベトナム国基準はまだ存在しないが、国際基準は満たすことから当該条件も適合していると考えることが可能。</p>

<p>(d) Final users and the producer of the biodiesel and its blends are bound by a contract that states that the final consumers shall not claim emission reductions resulting from its consumption. The contract also enables the producer to monitor the consumption of biodiesel and its blends. Only the producer of the biodiesel can claim emission reductions under this methodology;</p>	<p>①BDF 最終消費者は BDF 使用による CO2 排出削減分を要求しない          ②BDF 製造事業者は、BDF の使用量をモニタリングする          ③BDF 製造事業者のみが、BDF 使用による CO2 排出削減分を要求できる</p>	<p>製造者は最終消費者との間で、最終消費者が BDF の消費による CER の請求を行わないこと、また製造者が消費者の BDF 及び BDF 混合油の消費量をモニタリングできることを記した契約書を締結する予定としている。</p>
<p>(e) The alcohol used for esterification is methanol from fossil fuel origin. Volumes of biodiesel produced with alcohols other than methanol (for example, ethanol) are not included in the quantity of biodiesel for which emission reductions are claimed;<sup>5</sup></p> <p><small>5 Only methanol from fossil fuel origin is included because the methodology does not provide procedures for estimating emissions associated with the use of other alcohols than methanol from fossil fuel origin.</small></p>	<p>①エステル化に使用されるアルコールは、メタノールであること          ②メタノールは化石燃料由来であること          ③メタノール以外(例:エタノール)でエステル化した BDF は、CO2 排出削減の対象にはならない</p>	<p>本プロジェクトのエステル交換反応で使用されるのは、化石燃料由来のメタノールのみであることが計画されている。</p>
<p>(f) The export of biodiesel produced under this category is not allowed.</p>	<p>輸出した BDF は対象外</p>	<p>BDF はベトナムで製造され同国内で消費される計画となっており、輸出の計画はまったく無い。</p>
<p>Measures are limited to those that result in emission reductions of less than or equal to 60 kt CO2 equivalent annually.</p>	<p>60kt-CO2/年以下の CO2 排出削減量まで認められる</p>	<p>年間の平均 CO2 排出削減量は 7,551 t-CO2 であり、明らかに 60 kt-CO2 を下回っている。</p>
<p>The following conditions have to be met only if the feedstock for production of the biodiesel is vegetable oil produced from oil seeds cultivated in dedicated plantations:</p>	<p>BDF は栽培専用耕地からの油糧種子を原料とする</p>	<p>本プロジェクトの BDF は栽培専用耕地からの油糧種子を原料とする。</p>

<p>(a) The project activity does not lead to a shift of pre-project activities outside the project boundary i.e. the land under the proposed project activity can continue to provide at least the same amount of goods and services as in the absence of the project;</p>	<p>プロジェクトバウンダリー外のプロジェクト実施前の活動の転換につながらないこと</p>	<p>荒廢地・未利用地での栽培を想定しており、プロジェクトバウンダリー外の活動に影響を及ぼすことは想定されない。</p>
<p>(b) The plantations are established on a land:  (i) Which was at the start of the project implementation, classified as degraded or degrading as per the "Tool for the identification of degraded or degrading lands for consideration in implementing CDM A/R project activities"; or  (ii) Area that is included in the project boundary of one or several registered A/R CDM project activities.</p>	<p>①栽培する土地は、CDM A/R(新規植林・再植林)による荒廢した土地もしくは荒廢しつつある土地であること  ②CDM A/R(新規植林・再植林)に含まれている土地であること</p>	<p>プランテーション予定地は、「荒廢地」あるいは「荒廢していく土地」として分類可能であり、ホスト国の所轄機関（地方の人民委員会）から証明書を入手できる予定である。（証明書の発行については、人民委員会とのヒアリングで確認済み）</p>
<p>(c) Plantations established on the peatlands are not eligible even if qualifying under condition (b) above.</p>	<p>泥炭地は対象外</p>	<p>プランテーション予定地に泥炭地は含まれていない。これについても、上記(b)で入手する証明書で説明可能である。</p>

### 2.3.2 ベースラインと追加性の証明に向けたシナリオ分析

現時点におけるベースライン代替シナリオは、下記を想定(詳細は 3.1.2 項参照)。

- ◆ 現状維持(荒廃地がそのままの状態継続する)
- ◆ プロジェクト活動が実施される
- ◆ 他の植物、動物の油や廃油を利用したバイオ燃料が生産される

### 2.3.3 ホスト国(ベトナム)に関する調査

- ◆ ベトナムにおける CDM プロジェクト制度、とくに CDM 承認体制、承認の流れと提出書類、ホスト国承認基準、CDM 関連法令、CDM 承認実績、等について確認(詳細は 1.3 項、1.4 項参照)。

### 2.3.4 現地調査

2010年10月11日から15日のスケジュールで、プロジェクトサイトのあるニントン省(Ninh Thuan Province)とバックアイ地区(Bac Ai District)、DNA や関係省庁のあるハノイでの現地調査を実施した。調査の詳細については、別添の「現地調査報告書」を参照のこと。

### 2.3.5 調査課題についての成果

#### ア) 系統電力の排出係数

妥当な電力排出係数を提示できず、登録まで至らないプロジェクトがこれまで多かったようだが、今回の現地調査で DNA からベトナム政府として公表している電力排出係数を入手した(下記参照)。

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
CỤC KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 26 tháng 3 năm 2010

Số: 151 /KTTVBĐKH

V/v: Hệ số phát thải lưới điện Việt Nam

Kính gửi: Các cơ quan, tổ chức xây dựng Dự án CDM

Về hệ số phát thải của lưới điện Việt Nam, Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu – Cơ quan thẩm quyền trong nước về Cơ chế phát triển sạch (DNA Việt Nam) có ý kiến như sau:

Kết quả tính toán hệ số phát thải (EF) của lưới điện Việt Nam cho năm 2008 đã được thực hiện và hoàn thành trong khuôn khổ nhiệm vụ “*Tính toán mức tổng phát thải quốc gia theo kế hoạch cho giai đoạn 2020 và 2025, xác định khả năng chuyển đổi theo Cơ chế sản xuất sạch ở Việt Nam (cho Quy hoạch điện VI)*” là 0,5764 tấn CO<sub>2</sub> /tđ/MWh đã được DNA phê duyệt.

Cục Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu đề nghị các cơ quan, tổ chức xây dựng dự án CDM sử dụng hệ số nêu trên cho việc xây dựng tài liệu dự án CDM có liên quan trong thời gian tới.

Nơi nhận:

- Như trên;
- TT. Nguyễn Văn Đức;
- Cục trưởng (để b/cáo);
- Lưu VT, H15.

KI. CỤC TRƯỞNG  
PHÓ CỤC TRƯỞNG

CỤC  
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN  
VÀ BIẾN ĐỔI  
KHÍ HẬU  
NGUYỄN VÀ MÔI TRƯỜNG

Nguyễn Khắc Hiến

出所) ベトナム DNA



同資料によれば、ベトナムにおける電力排出係数は、 $0.5764\text{tCO}_2/\text{MWh}$  となっている。本プロジェクトにおいても、同数値を用いてプロジェクト排出量等を計算することとした。

#### イ) 荒廃地の証明

ニントン省人民委員会(本プロジェクト実施を承認する主体)から、ジャトロファ植栽地のプロジェクト実施前の土地利用状況(荒廃地)について、適切な情報を提出すれば証明書の発行が可能であることを確認した。

本プロジェクトでは、荒廃地においてジャトロファを植栽することを想定している。ニントン省におけるヒアリング調査から、ニントン省全体における未利用地は  $39,700\text{ha}$  存在することがわかっており、今後バックアイ地区において既に進められている植栽地域を近隣のニンハイ地区等への拡大を検討していく予定である。植栽地は、それぞれの地区において証明が必要となると考えられることから、下記の対応を検討する。

未利用地でプロジェクトを実施していることを証明するために、今後各プロジェクトサイトを決定し、それぞれのサイトにおける状況を報告し、証明書を取得することを想定している。報告の方法は、数種類あると考えられ、サイトの状況を個々に調査し報告する方法や、各地区で保有する土地利用区分図等を用いて報告する方法等が考えられる。



各サイト状況の個別把握



土地利用区分図の利用

本プロジェクトにおいては、現地の地域住民との栽培契約や土地の確定を既に進めており、上記のいずれの方法でも対応可能と考えられる。このため、今後プロジェクトサイトが位置するそれぞれの役所と協議しながら、詳細について決定する予定である。

#### ウ) 文献調査によるデータ収集

インターネット上では幾つかの調査文献を入手しており、これらを精査していく。加えて、実証実験が進む中で実際のデータを蓄積していく。

現地調査を実施した後に、ベトナムにおけるジャトロファ BDF の生産可能性に関する FS が農業農村開発省(MARD)によって実施されていたことが明らかになった。本調査では、同 FS 報告書を入手し、データを収集した。

図表 25 ジャトロファ(学名: *Jatropha Curcas*)の特徴

項目	内容
樹高	数 m から 10m
生育に必要な降水量	250mm/年以上 800mm/年以上であれば、効率的に生育 8-9ヶ月の乾季がある地域でも生育可能
生育可能な土壌	様々な土壌で生育可能 ・砂質土壌 ・塩分濃度の高い土壌 ・岩地等
育苗方法	二種類の方法で実施可能 ・播種(種子の直播き) ・挿し木
収穫量・生産量	・ジャトロファ種子:3-12 t/ha ・油脂含有率:31-37% ・BDF 生産量:3t/ha ~
生産性を維持できる寿命	30-40 年

出所) Ministry of Agriculture and Rural Development “RESEARCH, DEVELOP PRODUCTION OF JATROPHA CURCUS L. FOR OIL SEEDS FOR EXTRACTING BIO-DIESEL PRODUCTS AND PROCESSING ADDITIVES”

#### エ)プロジェクトにかかるコストの把握

現地にかかるランニングコスト等については、現地調査で把握できた。詳細については、IRR の計算における前提を参照。

#### オ)BDF 普及度

また、ベトナムにおいてはバイオエタノールの製造販売は徐々に進められているが、バイオディーゼルについてはほとんど進められておらず、普及も進んでいない。

バイオエタノールについては、E5 (5%のエタノール混合)に関する基準(TCVN7716 “Denatured fuel ethanol for blending with gasolines for use as automotive spark-ignition engine fuel – Specification”)が存在する。また、2015年までのバイオ燃料の発展計画(117号 2007年首相決定)は、2025年までに1.8million-tのエタノールを製造するものとなっており、バイオエタノールに関する取り組みは進みつつある。

一方 BDF については、前出の農業農村開発省の調査報告書等、一部の情報が入手可能な段階で、BDF 使用の法整備は行われていない。

また、今回の調査において課題となっている追加性の証明の一環として必要となる普及度については、3.11 において後述されているとおり、現地調査におけるヒアリングの結果から類似プロジェクトが実施されていないことが確認されている。また、その後の調査から、ベトナムにおけるバイオ燃料プロジェクトについては、文検討からバイオエタノールについては確認できたものの、BDF については確認できていない。

図表 26 ベトナムにおけるバイオ燃料プロジェクトの実施状況

Order	Name of enterprises	Owner	Address	Remark
1	Ethanol 99,7% manufacturing factory	Vietnam PV Oil	Tam Nong District; Phu Tho province	Capacity: 100 millions liters/year; Total investment: 85 millions USD; Area: 50 hectares
2	Ethanol 99,7% manufacturing factory	Dong Xanh Com. Ltd.,		Input: 100.000 tones of cassava/per year
3	Ethanol 99,7% manufacturing factory	Sai gon Biofuel and oil chemical Comp. (Sai gon PVB)		Capacity: 40 millions liters/year; First investment: 5millions USD
4	Ethanol 99,7% manufacturing factory	Vietnam PV Oil	Dung Quat Industrial Zone	Capacity: 100 millions liters/year; Total investment: 85 millions USD
5	Ethanol manufacturing factory	Cooperation of PetroSetco and Japan		Capacity: 100 millions liters/year; Will carry out in the year of 2010
6	2 <sup>nd</sup> Rice husk electric factory	KEPCO of Korea	Cao Lanh district; Dong Thap province	Capacity: 10 MW Area: 10 hectares
7	1 <sup>st</sup> Rice husk electric factory	Belongs to the construction Scheme "Rice husk electric factory at delta of Cuu Long River"	Lap Vo district; Dong Thap province	Capacity: 10 MW
8	140.000 BIOGASS PRODUCING UNITS	Scheme "biogas for livestock breeding of Vietnam" that is carried out by Breeding Department of MARD	Different provinces and cities of Vietnam	It started from January, 2003 and will be completed in 2011 with 140.000 biogas producing units of the whole country. It's sponsored by Holland and Vietnam Government; Up to now 50.000 efficient biogas producing units were completed

出所) アジアバイオマスオフィス: "Bio-fuel Database East Asia"

<http://www.asiabiomass.jp/biofuelDB/vietnam/contents005.htm>

### カ)コベネフィット定量化データ

現地調査における省庁(Ministry of Transport 等)へのヒアリングにおいては、データが入手できなかったが、その後の文献調査によって、農業農村開発省の報告書から、BDF 使用による SO<sub>x</sub>排出量については 0 となるとの報告が確認された。一方 PM に関するデータは発見されなかったため、コベネフィット定量化方法について日本や他の国での実験データを使用することとする。

## 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 適用方法論

2.3.1 項で分析した通り、本プロジェクトの CDM 化にあたっては、承認済み小規模方法論 AMS-III.A.K “Biodiesel production and use for transport applications (Version 1)”を適用可能だと判断した。

#### 3.1.2 ベースラインシナリオ

本プロジェクトにおいては、プロジェクトが実施されなかった場合の代替のシナリオ(ベースラインシナリオ)として、以下の3つのシナリオを設定し、検討した。

- ◆ シナリオ1:本プロジェクトが CDM なしで実施される
- ◆ シナリオ2:ジャトロファ以外の原料(その他の植物油、廃油)を使って BDF の製造と利用が実施される
- ◆ シナリオ3:本プロジェクト(ジャトロファの栽培、BDF の製造と輸送手段での軽油代替)への投資は行われず、輸送手段において従来の化石燃料(軽油)が継続利用される

シナリオ1については、「3.10 経済性分析」及び「3.11 追加性の証明」で詳述されるように追加性が存在するため、CDM なしで実施することは困難であると結論づけられる。

シナリオ2については、方法論の適用要件となっている“荒廃地におけるプランテーション”に対して、ベトナムで栽培可能な油糧植物がジャトロファ以外には検討対象としてあがっていないため、ジャトロファ以外の植物油による事業の実施そのものが困難である。

また、廃油については、ベトナムでは廃油を回収するルートが確立されていないため、廃油を利用したプロジェクトを実施しようとする、廃油の回収ルートから構築する必要があるため、このような課題からも事業の実施そのものが非常に困難であると結論づけられる。

シナリオ3について、化石燃料(軽油)の継続利用はベトナムの法規制と合致している。また、化石燃料を他のエネルギー、たとえば BDF ですべて代替することを求めるような法規制も現時点では検討されていない。さらに、プロジェクトで BDF を消費する予定の比較的大型のトラックは、世界的に見ても軽油の消費が一般的である。

以上の分析から、本プロジェクトが実施されなかった場合には、シナリオ3すなわち輸送手段における従来の化石燃料(軽油)が継続的に利用されることが、ベースラインシナリオであると結論づけられる。

### 3.1.3 プロジェクトバウンダリー

本プロジェクトに適用予定の小規模方法論 AMS-III.A.K では、プロジェクトバウンダーを以下のように規定している。

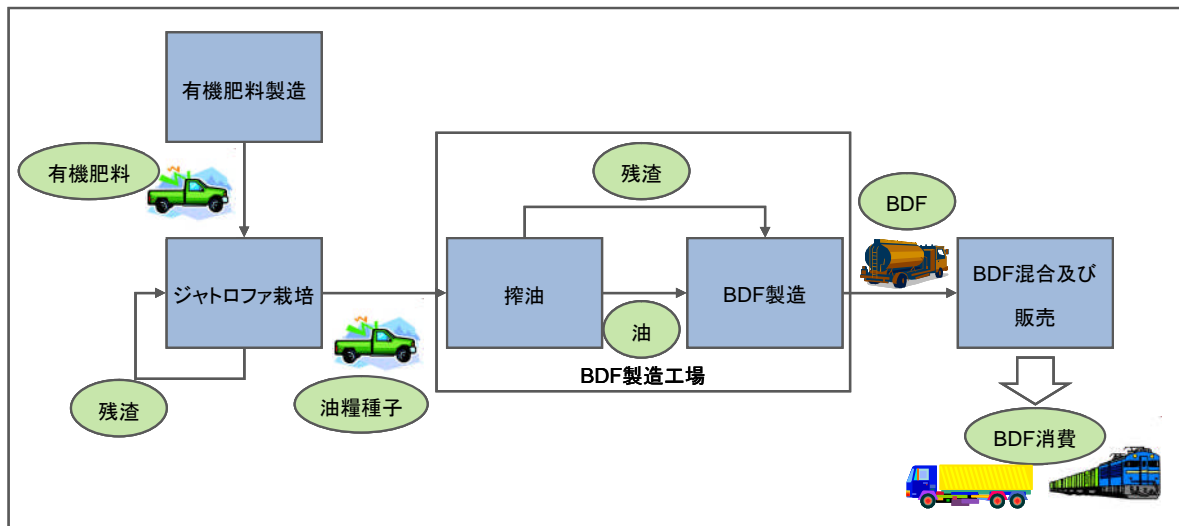
7. The project boundary is the geographical area of the oil seeds cultivation, itinerary for transportation of the feedstock sources processing of oil-seeds and biodiesel production, the sites where the waste water and solid waste are treated, the areas where biodiesel is blended and sold to the final users. The vehicles/transportation applications of the final users where the biodiesel or blends thereof are consumed are also included in the project boundary.

7. プロジェクトバウンダリーは、油糧種子の栽培、原材料の輸送、油糧種子の搾油、BDFの製造、排水及び固形廃棄物の処理、BDFの混合及び販売が実施される地理的領域である。BDFあるいはBDF混合油が最終的に消費される輸送手段についても、プロジェクトバウンダリーに含まれる。

したがって本プロジェクトのプロジェクトバウンダリーとして、以下の地理的領域及び活動を含めるものとする。なお、エステル化反応に使用されるメタノールの製造については、プロジェクトバウンダリーからは外されるが、プロジェクト排出として取り扱うものとする。

本プロジェクトのバウンダリーを表 3.1-2 に示す。

図表 27 プロジェクトバウンダリー



### 3.1.4 ベースライン排出量の計算方法

AMS-III.A.K “Biodiesel production and use for transport applications (Version 1)”に基づき、下記の計算式を用いた算出が必要となる。

$$BE_y = BD_y \times NCV_{BD,y} \times EF_{CO_2,PD,y}$$

with

$$BD_y = \min[(P_{BD,y} - P_{BD,on-site,y} - P_{BD,other,y}), (f_{PJ,y} \times f_{PD,y} \times C_{BBD,y} - P_{BD,other,y})]$$

<i>Where:</i>	
$BE_y$	Baseline emissions during the year y (tCO <sub>2</sub> )
$NCV_{BD,y}$	Net calorific value of biodiesel produced for the year y
$BD_y$	Quantity of biodiesel eligible for crediting in year y (tonnes)
$P_{BD,y}$	Production of biodiesel in the project plant in year y (tonnes)
$P_{BD,on-site,y}$	Quantity of biodiesel consumed at the project biodiesel production plant in year y (tonnes)
$P_{BD,other,y}$	Quantity of biodiesel that is either produced with other alcohols than methanol from fossil origin or that is produced using other oil seeds or waste oil(s)/fat(s) than those eligible under this methodology according to the applicability conditions <sup>7</sup>
$C_{BBD,y}$	Consumption of (blended) biodiesel from the project plant by the captive consumer(s) in year y (tonnes)
$f_{PJ,y}$	Fraction of blending in year y (volume ratio)
$EF_{CO_2,PD,y}$	Carbon dioxide emissions factor for petrodiesel (tCO <sub>2</sub> /GJ)
$f_{PD,y}$	1.0 if pure petrodiesel is used for blending otherwise use the fraction of petrodiesel in the fuel used for blending (blending rate shall be established volume by volume)
<sup>7</sup> If in a particular year some amount of biodiesel produced has not been consumed and the excess stock is carried over to the next year then it can be added to the amount produced in the next year.	

本プロジェクトでベースライン排出量の算定に使ったパラメータの説明を下記に記す。また、それぞれのプロジェクト期間における値は図表 29 に示される通りである。

$NCV_{BD,y}$	y 年の BDF の熱量 (GJ/tonne): 37.67 (9,000kcal/kg <sup>2</sup> から算出)
$P_{BD,y}$	プロジェクト工場における y 年の BDF 生産量 (tonnes)
$P_{BD,on-site,y}$	プロジェクトの BDF 生産工場における y 年の BDF 消費量 (tonnes)
$P_{BD,other,y}$	化石燃料由来以外のメタノール、あるいは本方法論に該当しない油糧種子や廃油等を用いて製造された BDF の y 年の生産量(tonnes)
$C_{BBD,y}$	y 年の BDF (BDF 混合油) の消費量 (tonnes)
$f_{PJ,y}$	y 年の BDF 混合比率 (volume ratio)
$EF_{CO_2,PD,y}$	y 年の化石燃料の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /GJ): 0.0741 (IPCC)
$f_{PD,y}$	混合に用いられる化石燃料比率 (blending rate shall be established volume by volume): 1.0 (純粋な軽油)

なお、本プロジェクトではプラントで製造された BDF は、すべて契約を締結した輸送事業者で消費されることから、BDF 製造量=BDF 消費量とみなして試算を行った。ベースライン排出量は year1 では 6,685tCO<sub>2</sub> であり、year2 以降で 24,874tCO<sub>2</sub> と試算された。

図表 28 ベースライン排出量試算結果

parameter	data unit	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
$BE_y$	tCO <sub>2</sub>	6,685	24,874	24,874	24,874	24,874	24,874	24,874
$BD_y$	tonnes	2,395	8,910	8,910	8,910	8,910	8,910	8,910
$NCV_{BD,y}$	GJ/tonne	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67	37.67

<sup>2</sup> 池上 詢：訂版バイオディーゼル・ハンドブック，日報出版，p8 (2008年2月)

EF <sub>CO2,PD,y</sub>	tCO <sub>2</sub> /GJ	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02
------------------------	----------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

parameter	data unit	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
BD <sub>y</sub>	tonnes	2,395	8,910	8,910	8,910	8,910	8,910	8,910
PBD <sub>y</sub>	tonnes	2,395	8,910	8,910	8,910	8,910	8,910	8,910
PBD <sub>on-site,y</sub>	tonnes	0	0	0	0	0	0	0
PBD <sub>other,y</sub>	tonnes	0	0	0	0	0	0	0
f <sub>PJ,y</sub>	volume ratio	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
f <sub>PD,y</sub>	blending rate	1	1	1	1	1	1	1
C <sub>BBD,y</sub>	tonnes	11,973	44,550	44,550	44,550	44,550	44,550	44,550
PBD <sub>other,y</sub>	tonnes	0	0	0	0	0	0	0

### 3.2 プロジェクト排出量

AMS-III.A.K “Biodiesel production and use for transport applications (Version 1)”に基づき、下記の計算式を用いた算出が必要となる。

*11. Project activity emissions are the emissions related to the cultivation of oil seeds and production and distribution of biodiesel (“field-to-tank” emissions). The emissions from the combustion of the renewable carbon content in biodiesel (“tank to wheel”) are carbon neutral and may be disregarded. The following sources of project emissions shall be considered:*

- (a) Emissions associated with the cultivation of land to produce the oil seeds used for production of biodiesel/plant oil;*
- (b) Emissions due to transportation of feedstock sources from their originating sites to the biodiesel production facility;*
- (c) Emissions from energy use for biodiesel production;*
- (d) Emissions from fossil fuel carbon in the biodiesel due to the use of methanol from fossil origin in the trans-esterification process;*
- (e) Where applicable CH<sub>4</sub> emissions due to stockpiling, land filling of solid waste generated by the project or from the waste water generated in the biodiesel production facility.*

方法論に示されたとおり、プロジェクトの排出源として、「①ジャトロファの栽培」「②(BDF 製造工場へのジャトロファの)輸送」「③BDF 製造(搾油も含む)」「④メタノール使用」「⑤廃棄物・排水由来の CH<sub>4</sub>(該当する場合)」について考慮しなければならない。

$$PE_y = \sum_k [FP_{BD,k,y} \times AF_{k,y} \times (PE_{CC,k,y} + PE_{TT,k,y} + PE_{PP,k,y})] + PE_{MeOH,y} + PE_{CH_4,k,y}$$

Where:

*PE<sub>y</sub>* Project emissions in year y (tCO<sub>2</sub>e)

*FP<sub>BD,k,y</sub>* Amount of biodiesel produced with plant oil type k that is produced by the project activity in year y (tonnes)

*AF<sub>k,y</sub>* Allocation factor for the production of biodiesel from oilseed type k in year y (fraction)

*PE<sub>CC,k,y</sub>* Emissions from cultivation of crops for oilseeds type k in year y (tCO<sub>2</sub>e)

*PE<sub>TT,k,y</sub>* Emissions from transportation of feedstock sources of type k

$PE_{PP,k,y}$	<i>and/or biodiesel in year y (tCO<sub>2</sub>e)</i> <i>Emissions from biodiesel production using oilseeds type k in year y (tCO<sub>2</sub>e)</i>
$PE_{MeOH,y}$	<i>Emissions from fossil fuel carbon in methanol used in the trans-esterification process in year y (tCO<sub>2</sub>e)</i>
$PE_{CH_4,k,y}$	<i>Where applicable project emissions of CH<sub>4</sub> from solid waste and/or waste water in year y (tCO<sub>2</sub>e)</i>

### 3.2.1 ジャトロファの栽培にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

AMS-III.A.K では、2つの計算方法が提示されている。Option A はデフォルト値の使用であり、Option B はプロジェクト固有データに基づく計算である。

本プロジェクトにおいては、基本的にデフォルト値を用いることを想定している。ただし、プロジェクト事業者としてはプロジェクト固有の算出についても、よりプロジェクトに関する詳細が詰まった段階で検討していく。

#### 【Option A の場合】

栽培地はプロジェクト期間中で段階的に増加する計画だが、最終的な栽培地面積は 4,000ha が想定されている。したがって、デフォルト値を使用する場合は、下記のような試算となる。

$$PE_{CC,k,y} = 4,000 \times 1.76 = 7,040 \text{ tCO}_2\text{e}$$

$$PE_{CC,k,y} = A_{k,y} \times EF_{k,y}$$

Where:

$PE_{CC,k,y}$  Emissions from cultivation of crops for oilseeds type k in year y (tCO<sub>2</sub>e)

$A_{k,y}$  Total area in which oil seed type k is cultivated for use in the project plant in year y (ha)

$EF_{k,y}$  Default emission factor for the GHG emissions associated with the cultivation of land to produce oil seed type s (tCO<sub>2</sub>e/ha). See table III.AK.1 below for available values

**Table III.AK.1: Conservative default emission factors for the GHG emissions associated with the cultivation of land to produce oil seeds**

Crop	Climate Zone	EF <sub>s,y</sub> (tCO <sub>2</sub> e/ha)
Palm	Tropical Moist	1.87
Palm	Tropical Wet	1.87
Jatropha	Tropical Moist	1.76
Jatropha	Tropical Dry	2.52

#### 【Option B の場合】

ジャトロファの栽培においては、苗床の輸送(トラック等)にかかる CO<sub>2</sub> 排出量、土地の耕作(トラクター等)にかかる CO<sub>2</sub> 排出量がある。これらについては、プロジェクトが実施されれば製造された BDF を使用する計画のため、BDF 製造にかかる CO<sub>2</sub> 排出量をもとに算出し、



プロジェクト排出量としてカウントする。なお、プロジェクト開始当初(1年目の栽培)はまだBDFの製造に至っていないため、そのような場合を含めBDFではなく化石燃料(軽油等)が消費される場合にのみ、モニタリングを実施してCO<sub>2</sub>排出量を算出する。

また、その他の排出(栽培地のオペレーション、肥料由来のN<sub>2</sub>O、等)についてACM0017を参考として算出する。

### 3.2.2 (BDF 製造工場へのジャトロファの) 輸送にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

方法論ではとくにBDF製造工場への原材料としてのジャトロファの輸送にかかるCO<sub>2</sub>排出量を、プロジェクト排出量として考慮することが求められているが、本プロジェクトのバウンダリー内には、他にも考慮すべき下記のような輸送が存在する。

- ア) 有機肥料
- イ) ジャトロファの油糧種子
- ウ) ジャトロファの残渣
- エ) 搾油されたジャトロファ油
- オ) BDF

$$PE_{TT,k,y} = (Q_{k,y} / CT_y) \times DAF_{k,y} \times EF_{CO_2}$$

Where:

$Q_{k,y}$	Quantity of feedstock from oilseed type $k$ transported from the cultivation area to the processing/producing facility or biodiesel transported from production plant to blending site or site of its consumption in the year $y$ (tonnes)
$CT_y$	Average truck capacity for transportation (tonnes/truck)
$DAF_{k,y}$	Average distance for feedstock transportation for oilseed type $k$ (km/truck)
$EF_{CO_2}$	CO <sub>2</sub> emission factor from fuel use due to transportation (kgCO <sub>2</sub> /km, IPCC default values or local values may be used)

方法論では上記の通り算定式が与えられているが、本プロジェクトでは”oilseed type  $k$ ”はジャトロファ1種類のみである。

加えて、ア)～オ)の輸送にかかるCO<sub>2</sub>排出量を算定する際に、同様の算定式が利用可能なことから、本プロジェクトでは下記のような算定式を置いて算定を行った。

$$PE_{TT,j,y} = (Q_{j,y} / CT_{j,y}) \times DAF_{j,y} \times EF_{j,CO_2}$$

Where:

$PE_{TT,j,y}$	Emissions from transportation of $j$ in year $y$ (tCO <sub>2</sub> e), where: j=1; organic fertilizers j=2; Jatropha oilseeds j=3; residuals of Jatropha j=4; pressed oil j=5; BDF
$Q_{j,y}$	Quantity of $j$ in the year $y$ (tonnes)
$CT_{j,y}$	Average truck capacity for transportation of $j$ (tonnes/truck)

DAF <sub>j,y</sub>	Average distance for transportation of j (km/truck)
EF <sub>j,CO2</sub>	CO2 emission factor from fuel use due to transportation of j (tCO2/km, IPCC default values or local values may be used)

## ア)有機肥料の輸送にかかる CO2 排出量

Q <sub>1,y</sub>	y 年の有機肥料の輸送量 (tonnes)
CT <sub>1,y</sub>	有機肥料の輸送に使うトラックの平均容量 (tonnes/truck)
DAF <sub>1,y</sub>	有機肥料の平均輸送距離 (km/truck)
EF <sub>1,CO2</sub>	有機肥料の輸送に使用される軽油の CO2 排出係数 (tCO2/km, IPCC default values or local values may be used) : 0.00001637 (IPCC, 国土交通省等のデータより算出)

図表 29 プロジェクト排出量(有機肥料の輸送)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
PE <sub>TT,1,y</sub>	tCO2e	-	0.9	3.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>1,y</sub>	tonnes	-	5,376	20,004	20,004	0	0	0	0
CT <sub>1,y</sub>	tonnes/truck	2	2	2	2	2	2	2	2
DAF <sub>1,y</sub>	km/truck	20	20	20	20	20	20	20	20
EF <sub>1,CO2</sub>	tCO2/km	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05

有機肥料の投入は、ジャトロファ苗の育成促進のため、主に year1-year3 の間に実施される予定である。したがって、算定すべきプロジェクト排出量も同様に year1-year3 の間に限定される。year1 の段階では、作付面積が最終計画値に届いていないため、投入予定の有機肥料を運搬する回数が year2 や year3 と比べ少なくなる結果、year1 では 0.9tCO<sub>2</sub>、year2 では 3.3tCO<sub>2</sub> の排出量と計算されている。

## イ)ジャトロファの油糧種子の輸送にかかる CO2 排出量

Q <sub>2,y</sub>	y 年のジャトロファの油糧種子の輸送量 (tonnes)
CT <sub>2,y</sub>	ジャトロファの油糧種子の輸送に使うトラックの平均容量 (tonnes/truck)
DAF <sub>2,y</sub>	ジャトロファの油糧種子の平均輸送距離 (km/truck)
EF <sub>2,CO2</sub>	ジャトロファの油糧種子の輸送に使用される軽油の CO2 排出係数 (tCO2/km, IPCC default values or local values may be used) : 0.00001637 (IPCC, 国土交通省等のデータより算出)

図表 30 プロジェクト排出量(ジャトロファの油糧種子の輸送)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
PE <sub>TT,2,y</sub>	tCO2e	-	13.2	49.1	49.1	49.1	49.1	49.1	49.1
Q <sub>2,y</sub>	tonnes	-	8,063	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
CT <sub>2,y</sub>	tonnes/truck	2	2	2	2	2	2	2	2

DAF <sub>2,y</sub>	km/truck	200	200	200	200	200	200	200	200
EF <sub>2,CO2</sub>	tCO2/km	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05	1.637E-05

ジャトロファの油糧種子の輸送も、当然ながらプロジェクトにおけるジャトロファの作付面積に影響されることとなる。year1では13.2tCO<sub>2</sub>、year2では49.1tCO<sub>2</sub>の排出量と計算されている。

#### ウ) ジャトロファの残渣の輸送にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

ジャトロファの残渣とは主に、搾油に用いられる種子を除いた果実と、搾油後の絞りかすがあげられる。

本プロジェクトにおいて、果実はジャトロファの栽培地周辺において、プランテーションの管理者が収穫後に主に手作業でむくことが計画されている。発生した残渣は、そのまま肥料としてプランテーションで使用されるため、基本的にジャトロファ残渣の輸送は計画されていない。したがって、CO<sub>2</sub> 排出量もゼロである。

また、搾油プロセスは BDF 製造工場(隣接)で実施予定となっている。搾油後の絞りかすについては、BDF 製造工場でボイラー燃料として消費されること、また、BDF 製造工場での運搬等にかかるエネルギーはすべて手作業あるいは製造された BDF を使うことが計画されている。したがって、CO<sub>2</sub> 排出量もゼロである。

#### エ) 搾油されたジャトロファ油の輸送にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

搾油プロセスは BDF 製造工場(隣接)で実施予定となっている。BDF 製造工場での運搬等にかかるエネルギーはすべて手作業あるいは製造された BDF を使うことが計画されている。したがって、CO<sub>2</sub> 排出量もゼロである。

#### オ) BDF の輸送にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

Q <sub>5,y</sub>	y 年の BDF の輸送量 (tonnes)
CT <sub>5,y</sub>	BDF の輸送に使うトラックの平均容量 (tonnes/truck)
DAF <sub>5,y</sub>	BDF の平均輸送距離 (km/truck)
EF <sub>5,CO2</sub>	BDF の輸送に使用される軽油の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /km, IPCC default values or local values may be used) : 0.00001637 (IPCC, 国土交通省等のデータより算出)

図表 31 プロジェクト排出量(BDF の輸送)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
PE <sub>TR,j,y</sub>	tCO <sub>2</sub> e	-	1.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Q <sub>5,y</sub>	tonnes	-	7,256	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000	27,000
CT <sub>j,y</sub>	tonnes/truck	30	30	30	30	30	30	30	30
DAF <sub>j,y</sub>	km/truck	800	800	800	800	800	800	800	800
EF <sub>j,CO2</sub>	tCO <sub>2</sub> /km	6.929E-06	6.929E-06	6.929E-06	6.929E-06	6.929E-06	6.929E-06	6.929E-06	6.929E-06

BDF の輸送については、BDF 製造工場の建設が予定されているニントン省の工業団地と、BDF の主な消費地、すなわち BDF の供給基地となるホーチミンとの往復距離をその試算に用いた。

当然ながらプロジェクトにおける BDF の生産量に影響されることとなる。year1 では 1.3tCO<sub>2</sub>、year2 では 5.0tCO<sub>2</sub> の排出量と計算されている。

### 3.2.3 BDF 製造にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

ここでの BDF 製造には、「搾油」プロセスと「製造」プロセスが含まれている。

本プロジェクトにおいては現時点で、搾油では A 重油が、製造過程では電力及び LPG の消費が想定されている。

搾油にかかる A 重油については、搾油機の定格電力及び想定稼働時間を元に算出した。

電力及び LPG の消費量は、レボインターナショナルの日本国内で操業している同規模の工場での過去のデータ(BDF 製造にかかるエネルギー消費原単位)を元に算出した。

$$PE_{PP,k,y} = EC_{PP,k,y} \times EF_{CO_2,ELEC} + \sum_i (FC_{i,PP,k,y} \times NCV_i \times EF_{CO_2,i})$$

Where:

$PE_{PP,k,y}$  Emissions from biodiesel production using oilseeds type k in year y (tCO<sub>2</sub>e)

$EC_{PP,k,y}$  Electricity consumption in biodiesel production for crop k or for processing of the waste oil/fat in year y (MWh)

$EF_{CO_2,ELEC}$  Emissions factor for grid electricity supplied to the project facility using the calculation methods of AMS-I.D (tCO<sub>2</sub>e/MWh)

$FC_{i,PP,k,y}$  Consumption of fossil fuel type i for plant oil processing or biodiesel production from crop k or from waste oil/fat in year y (tonnes)

$NCV_i$  Net calorific value of fossil fuel i (GJ/tonnes)

$EF_{CO_2,i}$  Emissions factor of fossil fuel i (tCO<sub>2</sub>/GJ fuel)

プロジェクトでの BDF 製造にかかる排出量の算定に使ったパラメータの説明を下記に記す。また、それぞれのプロジェクト期間における値は図表 33 に示される通りである。

本プロジェクトでは”oilseed type k”はジャトロファ 1 種類のみであるため、下記のようなパラメータを設定し計算した。

#### 3.2.3-1 ジャトロファ油の搾油

$$PE_{OP,y} = EC_{OP,y} \times EF_{CO_2,ELEC} + \sum_i (FC_{i,OP,y} \times NCV_i \times EF_{CO_2,i})$$

$PE_{OP,y}$  y 年のジャトロファ油の搾油にともなう CO<sub>2</sub> 排出量 (tCO<sub>2</sub>e)

$EC_{OP,y}$  y 年のジャトロファ油の搾油にかかる電力消費量 (MWh)

$EF_{CO_2,ELEC}$  AMS-I.D を使って計算された系統電力の排出係数 (tCO<sub>2</sub>e/MWh):0.5764 (ベトナム政府)

$FC_{i,OP,y}$  y 年のジャトロファ油の搾油にかかる化石燃料(本プロジェクトでは A 重油)消費量 (tonnes)

NCV <sub>i</sub>	化石燃料(本プロジェクトでは A 重油)の熱量 (GJ/tonnes): 43.0 (IPCC)
EF <sub>CO<sub>2</sub>,i</sub>	化石燃料(本プロジェクトでは A 重油)の CO <sub>2</sub> 排出係数 (tCO <sub>2</sub> /GJ): 0.0741 (IPCC)

図表 32 プロジェクト排出量(ジャトロファ油の搾油)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
PE <sub>OP,y</sub>	tCO <sub>2</sub> e	-	1,634	6,078	6,078	6,078	6,078	6,078	6,078
EC <sub>OP,y</sub>	MWh	-	1,045	3,888	3,888	3,888	3,888	3,888	3,888
EF <sub>CO<sub>2</sub>,ELEC</sub>	tCO <sub>2</sub> e/MWh	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764
FC <sub>i,OP,y</sub>	tonnes	-	324	1,204	1,204	1,204	1,204	1,204	1,204
NCV <sub>i</sub>	GJ/tonnes	4.300E+01	4.300E+01	4.300E+01	4.300E+01	4.300E+01	4.300E+01	4.300E+01	4.300E+01
EF <sub>CO<sub>2</sub>,i</sub>	tCO <sub>2</sub> /GJ	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02	7.410E-02

## 3.2.3-2 BDF の製造

$$PE_{BP,y} = EC_{BP,y} \times EF_{CO_2,ELEC} + \sum_i (FC_{i,BP,y} \times NCV_i \times EF_{CO_2,i})$$

Where:

PE<sub>BP,y</sub> y 年の BDF の製造にともなう CO<sub>2</sub> 排出量 (tCO<sub>2</sub>e)EC<sub>BP,y</sub> y 年の BDF の製造にかかる電力消費量 (MWh)EF<sub>CO<sub>2</sub>,ELEC</sub> AMS-I.D を使って計算された系統電力の排出係数 (tCO<sub>2</sub>e/MWh): 0.5764 (ベトナム政府)FC<sub>i,BP,y</sub> y 年のジャトロファ油の搾油にかかる化石燃料(本プロジェクトでは計画無し)消費量 (tonnes)NCV<sub>i</sub> 化石燃料(本プロジェクトでは計画無し)の熱量 (GJ/tonnes)EF<sub>CO<sub>2</sub>,i</sub> 化石燃料(本プロジェクトでは計画無し)の CO<sub>2</sub> 排出係数 (tCO<sub>2</sub>/GJ fuel)

図表 33 プロジェクト排出量(BDF の製造)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
PE <sub>BP,y</sub>	tCO <sub>2</sub> e	-	404	1,504	1,504	1,504	1,504	1,504	1,504
EC <sub>BP,y</sub>	MWh	-	701	2,609	2,609	2,609	2,609	2,609	2,609
EF <sub>CO<sub>2</sub>,ELEC</sub>	tCO <sub>2</sub> e/MWh	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764
FC <sub>i,BP,y</sub>	tonnes	-	0	0	0	0	0	0	0
NCV <sub>i</sub>	GJ/tonnes	-	-	-	-	-	-	-	-
EF <sub>CO<sub>2</sub>,i</sub>	tCO <sub>2</sub> /GJ	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2.4 メタノール使用にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

AMS-III.A.K では下記の式が提示されている。

$$PE_{MeOH,y} = MC_{MeOH,y} \times EF_{C,MeOH} \times 44/12$$

<i>Where:</i>	
$PE_{MeOH,y}$	<i>Emissions from fossil fuel carbon in methanol used in the trans-esterification process in year y (tCO<sub>2</sub>e)</i>
$MC_{MeOH,y}$	<i>Quantity of methanol consumed in the biodiesel plant, including spills and evaporations in year y (tonnes)</i>
$EF_{C,MeOH}$	<i>Carbon emission factor of methanol, based on molecular weight (tC/tMeOH) (= 12/32)</i>
44/12	<i>Molecular weight ratio to convert tonnes of carbon into tonnes of CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2</sub>/tC)</i>

本プロジェクトでメタノールの使用にともなう CO<sub>2</sub> 排出量の算定に使ったパラメータの説明を下記に記す。また、それぞれのプロジェクト期間における値は表 35 に示される通りである。

$PE_{MeOH,y}$	エステル化反応で使用されるメタノール由来に CO <sub>2</sub> 排出量 (tCO <sub>2</sub> e)
$MC_{MeOH,y}$	y 年に BDF 製造工場で諸費されるメタノールの量(漏れや蒸発分を含む) (tonnes)
$EF_{C,MeOH}$	メタノールの炭素排出係数 (tC/tMeOH) (= 12/32)
44/12	炭素と二酸化炭素の分子量比率 (tCO <sub>2</sub> /tC)

メタノールの消費量は想定される BDF 製造量の 10%(日本国内でのレボインターナショナルの製造実績に基づく)と計算されるため、下記のような試算となる。

図表 34 プロジェクト排出量(メタノールの使用)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
$PE_{MeOH,y}$	tCO <sub>2</sub> e	-	428	1,593	1,593	1,593	1,593	1,593	1,593
$MC_{MeOH,y}$	tonnes	-	311	1,158	1,158	1,158	1,158	1,158	1,158
$EF_{C,MeOH}$	tC/tMeOH	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375	0.375
44/12	-	3.667	3.667	3.667	3.667	3.667	3.667	3.667	3.667

### 3.2.5 廃棄物・排水由来の CH<sub>4</sub> (該当する場合)

BDF の製造行程から出る排水については、プロジェクト参加者であるレボインターナショナルが日本で実施している処理と同様の処理がベトナムでも実施される計画である。

排水中の不純物をフィルターで取り除き、ボイラー燃料として燃焼される。このような処理によって、排水の嫌気性処理等によって想定されるような CH<sub>4</sub> 由来の GHG 排出は想定されていない。

### 3.2.6 その他の CO<sub>2</sub> 排出源

上記に加えて、「BDF 供給基地での BDF と軽油との混合の際のエネルギー消費量」がプロジェクトの CO<sub>2</sub> 排出源として想定される。

AMS-III.A.K ではとくに算定式が提示されていないが、基本的な考え方は BDF の製造におけるエネルギー消費にもとづく CO<sub>2</sub> 排出と同様のため、本プロジェクトにおいては下記のような算定式とパラメータを設定し試算した。

$$PE_{BB,y} = EC_{BB,y} \times EF_{CO_2,ELEC} + \sum_i (FC_{i,BB,y} \times NCV_i \times EF_{CO_2,i})$$

Where:

$PE_{BB,y}$	y 年の BDF 混合にともなう CO2 排出量 (tCO2e)
$EC_{BB,y}$	y 年の BDF 混合にかかる電力消費量 (MWh)
$EF_{CO_2,ELEC}$	AMS-I.D を使って計算された系統電力の排出係数 (tCO2e/MWh):0.5764 (ベトナム政府)
$FC_{i,BB,y}$	y 年の BDF 混合にかかる化石燃料(本プロジェクトでは計画無し)消費量 (tonnes)
$NCV_i$	化石燃料(本プロジェクトでは計画無し)の熱量 (GJ/tonnes)
$EF_{CO_2,i}$	化石燃料(本プロジェクトでは計画無し)の CO2 排出係数 (tCO2/GJ fuel)

図表 35 プロジェクト排出量(BDF の混合)試算結果

parameter	data unit	value	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7
$PE_{BB,y}$	tCO2e	-	52	195	195	195	195	195	195
$EC_{BB,y}$	MWh	-	91	338	338	338	338	338	338
$EF_{CO_2,ELEC}$	tCO2e/MWh	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764	0.5764
$FC_{i,BB,y}$	tonnes	-	0	0	0	0	0	0	0
$NCV_i$	GJ/tonnes	-	-	-	-	-	-	-	-
$EF_{CO_2,i}$	tCO2/GJ	-	-	-	-	-	-	-	-

### 3.2.7 リークージによる CO2 排出

本プロジェクトにおいては、リークージによる CO2 排出が想定されていない。

### 3.3 モニタリング計画

AMS-III.A.K の Table III.AK.2 で示されたモニタリング項目 (parameter) に従い、以下のような項目のモニタリングを行う。

また、本プロジェクトにおいては、原則として AMS-III.A.K のモニタリング方法論からの逸脱はなく、方法論で示されたモニタリング方法に準拠してモニタリングを実施する予定だが、一部直接のプロジェクト参加者ではない事業者におけるモニタリングも必要となる。

とくに、BDF の軽油との混合が行われ供給される拠点での「BDF と軽油の混合比率」「BDF と混合される軽油の純度(すでに他のバイオマス燃料等が含まれていないか)」「BDF 混合燃料の消費量(=トラックへの給油量)」については、プロジェクトによる排出削減量を計算するうえで非常に重要なパラメータである。したがって、プロジェクト参加者は BDF 混合軽油の混合・供給者と、データのモニタリング義務も含んだ契約を締結することで、プロジェクトに必要なデータのモニタリングを確実に実施する予定である。

図表 36 モニタリング項目一覧

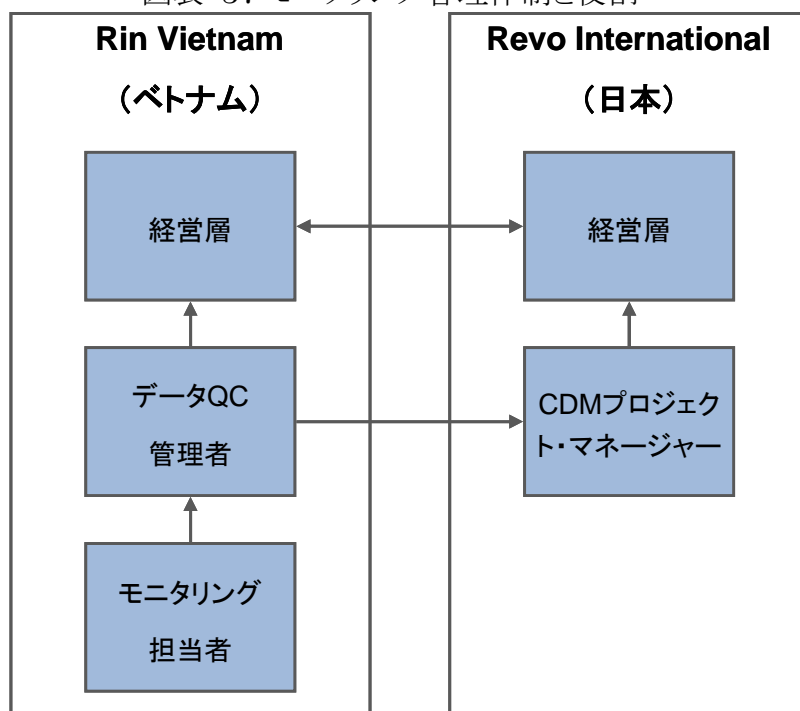
parameters	parameter 解説	モニタリング方法	頻度
$A_{k,y}$	ジャトロファの作付面積	地図を活用した計算	Annually
$P_{BD,y}$	BDF の年間製造量	校正済み機器による測定	Continuously or in batches
$P_{BD,other,y}$	メタノール以外あるいは方法論で規定されている以外の油脂等から製造された BDF の量	校正済み機器による測定	Continuously or in batches
$P_{BD,on-site,y}$	製造プラントで消費された BDF の量	校正済み機器による測定	Continuously or in batches
$C_{BBD,y}$	プラントで製造された BDF のうち車両で消費された量	給油拠点において校正済み機器による測定	Continuously or in batches
$NCV_{BD,y}$	BDF の単位発熱量	国際・国内基準に準拠した測定機関による計測	Annually
$f_{PJ,y}$	BDF の軽油への混合率	混合拠点において校正済み機器による測定	Continuously
$f_{PD,y}$	BDF と混合された化石燃料の混合率	サプライヤーからのデータ	Continuously or in batches
$FP_{BD,k,y}$	製造され消費された BDF の量	給油拠点において校正済み機器による測定	Continuously or in batches
$M_{OM,k,y}$	油かすの量	製造プラントにおける計測	Continuously or in batches
$M_{G,k,y}$	BDF 製造の副産物であるグリセリンの量	製造プラントにおける計測	Continuously or in batches
$Q_{k,y}$	BDF 製造に使用されるジャトロファの量、あるいは工場から出荷される BDF の量	輸送ごとに製造サイトにおいて校正済み機器(質量計、重量計)による測定	Continuously or in batches
$C_{Ty}$	トラックの平均荷台容量	運送事業者や工場の記録、トラックメーカーの情報	Annually
$DAF_{k,y}$	原材料(ジャトロファ)の平均輸送距離	走行距離メーター	Annually
$EF_{CO_2,ELEC}$	系統電力の CO2 排出係数	AMS-I.D に準拠	Annually
$EF_{CO_2,i}$	化石燃料の CO2 排出係数	“Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion” による	Annually
$EC_{PP,k,y}$	BDF 製造での電力消費量	“Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from	左記同様



		electricity consumption”による	
NCV <sub>i</sub>	化石燃料の単位発熱量	“Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion”による	Annually
FC <sub>PP,i,k,y</sub>	BDF 製造での化石燃料消費量	“Tool to calculate project or leakage CO2 emissions from fossil fuel combustion”による	左記同様
NCV <sub>PD</sub>	ディーゼル油の単位発熱量	2006 IPCC Guidelines on National GHG Inventories	
MC <sub>MeOH,y</sub>	製造プラントでのメタノール消費量	製造プラントにける校正済み機器による測定	Continuously or in batches

さらに、プロジェクトにおけるモニタリングを確実に実施するため、ホスト国ベトナムと日本のプロジェクト参加者による、下図表に示されるようなモニタリング管理体制を構築している。

図表 37 モニタリング管理体制と役割



担当	役割
Rin Vietnam	
経営層	モニタリング実施のための教育並びにモニタリング計画にしたがった監査の実施
データ QC 管理者	【QA/QC 実践の責任者】

	モニタリング担当者の教育、検定済みモニタリング機器(計測器)の導入、モニタリング機器(計測器)の保守・校正と必要に応じて修理・取り替え、半期ごとのモニタリング報告書作成管理と経営層並びに Revo International の CDM プロジェクト・マネージャーへの提供、内部監査への対応
モニタリング担当者	電子データの保管・管理、半期ごとのモニタリング報告書作成、月次でのハードによるデータバックアップと保管、計測ミス・データミス等のデータ QC 管理者への報告
Revo International	
経営層	モニタリング報告書のレビューと承認
CDM プロジェクト・マネージャー	モニタリング報告書の確認、内部監査への参画、経営層への報告

### 3.4 温室効果ガス削減量

方法論 AMS-III.A.K で示される通り、温室効果ガス削減量(CO<sub>2</sub> 排出削減量)は、ベースライン排出量からプロジェクト排出量を引いた値として求められる。

したがって、本報告書の 3.1.4(ベースライン排出量の算定)及び 3.2(プロジェクト排出量の算定)の結果から、図表 39 に示される通り year1 では 2,295tCO<sub>2</sub>、それ以降は 8,407tCO<sub>2</sub> となり、7 年間のプロジェクト期間では 52,714tCO<sub>2</sub>(平均で 7,531tCO<sub>2</sub>)の削減が見込まれる。

図表 38 プロジェクト実施による温室効果ガス削減量

parameter	data unit	year1	year2	year3	year4	year5	year6	year7	Total
ER <sub>y</sub>	tCO <sub>2</sub>	2,259	8,407	8,407	8,410	8,410	8,410	8,410	52,714
BE <sub>y</sub>	tCO <sub>2</sub>	6,685	24,874	24,874	24,874	24,874	24,874	24,874	155,926
PE <sub>y</sub>	tCO <sub>2</sub>	4,425	16,467	16,467	16,463	16,463	16,463	16,463	103,212

### 3.5 プロジェクト期間・クレジット獲得期間

#### 3.5.1 プロジェクト期間：25 年間（2011 年～2035 年）

本プロジェクトにおいては、プロジェクト期間は、2011 年のプラント発注時点をプロジェクト開始日とし、それ以降をプロジェクト期間と想定する。

プロジェクトの開始日は、第 41 回 CDM 理事会の Annex 12 に記載されているとおり、DOE による有効化審査によるパブリックコメント公開日となる予定である。また、仮にそれよりも早く主要な設備に関する支出決定がなされた場合は、プラントの発注契約を締結した日をプロジェクト開始日と想定する。

#### 3.5.2 クレジット期間：21 年間（2011 年～2031 年）

本プロジェクトにおいては、クレジット期間は、2011 年のプロジェクト開始日までに登録が完了していると仮定し、それ以降をクレジット期間と想定する。また、クレジット期間は 7 年間で 2 回更新し、合計 21 年間で予定している。これは本プロジェクトにおいて民間企業が少数民族と提携し、荒廃地においてジャトロファを栽培するというボトムアップ型のビジネスモデルを採用していることから、クレジット更新時においても類似するプロジェクトは政府の公的援助等の特殊なファイナンスを得たもの以外に実施される可能性が低いと考えられるため

ある。

本プロジェクトについては、すでに CDM 理事会への Prior Consideration に関する書類を提出し、2010 年 8 月 3 日は CDM 理事会から受領確認のメールをいただいた。また、2010 年 12 月 8 日から 2011 年 1 月 6 日の期間で、DOE によるパブリックコメントの受付も実施され、実質的に Validation プロセスに入っている。ホスト国承認への申請は未実施だが、現地調査でもホスト国 DNA に対してプロジェクトの説明も終えており、近々承認申請を提出予定としている。

このようにプロジェクトの CDM 化については、2011 年中に登録が完了しプロジェクトもスタートしているというスケジュールを進めることを当初から計画してきたが、昨今の CDM 理事会における Completeness Check に要する長い時間や、パブコメの開始から登録までの平均所要期間を見ると平均して 2 年間程度かかっている。

もちろん EB での審査プロセスが今後スピードアップしていくことも考えられるが、楽観的に計画を立てるわけにもいかないため、現実的には 2012 年の 6 月あたりを目標に、CDM プロジェクト化を進めることになると推察される。

なお、プロジェクト化に向け、今後整備が必要な証拠書類のうち最も重要ものとして、プロジェクトサイトが「荒廃地」であることの証明書があげられる。

これについては、3.13 課題に対する調査結果でも示されている通り、地方の人民委員会から発行してもらえることとなっているため、正確なジャトロファ栽培のプロジェクトサイトが確定した段階で、人民委員会に発行依頼を行うことを計画している。

### 3.6 環境影響・その他の間接影響

現地調査における関係省庁へのヒアリング結果に基づき、本プロジェクトについてはジャトロファの栽培地並びに BDF 製造プラント建設予定地に関する環境影響評価が必要であることが判明した。今後プロジェクトの実施許可をベトナム政府から得るためにも環境影響評価は必須であり、その準備を進める。

ジャトロファは植生がほとんど見られない荒廃地に植栽されるため、ジャトロファがそのような土地に根を張ることで、土地の水源涵養機能を高めるとともに土地の流出を防止する役目を果たす。また、化学肥料の使用は予定されていないので、環境上問題となるような影響は想定されていない。

また、プラントは地方政府が開発した工業団地内に建設予定であり、工業団地が開発された時点で、地域への環境影響は配慮されている。加えて、BDF 製造過程で出る排水についても、工業団地がホスト国の排水処理基準を満たすような排水処理施設を有しており、その施設を利用することで、外部への環境影響も最小化できると考える。したがって、問題となるような環境影響は想定されていない。

### 3.7 利害関係者のコメント

本調査では、2010 年 10 月 11 日から 15 日の期間で現地調査を実施し、下記のようなスケジュールと対象で利害関係者からのコメントを収集した。

2010年10月12日 Ninh Thuan Province 人民委員会  
 2010年10月12日 プロジェクトサイト周辺の地域住民に対する説明会  
 2010年10月13日 Bac Ai District 人民委員会  
 2010年10月14日 Ministry of Transport  
 2010年10月14日 Ministry of Industry and Trade  
 2010年10月14日 Ministry of Natural Resources and Environment  
 2010年10月15日 Ministry of Agriculture and Rural Development

得られたステークホルダーからのコメントと、それらへのプロジェクト参加者の対処方法あるいはコメントは下記の通りである。

図表 39 ステークホルダーコメント一覧

ステークホルダー	収集方法	コメント	対処方法・コメント
Ninh Thuan Province 人民委員会	ヒアリング	フックナム工業団地へのプラント建設を期待する。	工業団地の情報を入力し検討する。
		ジャトロファは他の農作物の栽培が行われていない未利用地で栽培することが必要。	もともと荒廃地での栽培を計画しているが、今後の土地選定において留意する。
		省のエネルギーマスタープランとも合致するため、省としても積極的に支援したい。	プロジェクト実施者としても積極的に進めたい。
Bac Ai District 人民委員会	ヒアリング	住民にとってよりジャトロファがより経済効果の高いものであることを示して欲しい。	ジャトロファ栽培地は荒廃地であり、他に収益性のある作物が無いことを説明。
		オーストラリア資本の企業が同様のプロジェクトを実施したがうまく栽培できなかった。本プロジェクトにおいてしっかりと栽培できることを示して欲しい。	現在、実証実験中であるが、良好な結果を得ている。それらのデータを示したい。
Ministry of Natural Resources and Environment	ヒアリング	EIA は必須である。	法律に則り、EIA を実施する予定としている。
		本プロジェクトはベトナムの政策とも一致しており、CDMとしてホスト国承認を得ることのできるプロジェクトタイプに含まれる。	コメントを歓迎するとともに、ホスト国承認申請を迅速に行いたい。
Ministry of Transport	ヒアリング	ベトナムで栽培されたジャトロファの油から、日本で BDF を製造し品質を確認してはど	現在実証実験を進めており、今後収穫されるジャトロファの油を使

		うか。	って、日本で BDF 製造を行う予定。
		BDF がベトナムの排気ガス基準を満たすことが求められる。	BDF の欧州基準 (EN14214) を満たす品質で製造予定であり、日本で製造された BDF も日本の廃棄ガス基準を満たしている。
		BDF を一般消費者に販売する予定があれば、一般に対する BDF の品質に関する情報公開が必要である。	現時点では一般消費者に広く販売する予定ではなく、契約を結んだ事業者にのみ BDF 提供を計画している。
		政策とも一致するためプロジェクトは歓迎する。	プロジェクト実施者としても積極的に進めたい。
Ministry of Industry and Trade	ヒアリング	BDF の販売にあたっては、安全基準と環境基準を守る必要がある。	BDF の欧州基準 (EN14214) を満たす品質で、またベトナムの技術基準も順守して製造する予定である。
		プラント建設時には環境関連法規を順守する必要がある。	法律に則り、EIA を実施する予定としている。
		エネルギー分野における日本の技術をベトナムに投資・移転することは望ましい。	プロジェクト実施者としても積極的に進めたい。
Ministry of Agriculture and Rural Development	ヒアリング	政府(省庁)としてはジャトロファの栽培とバイオマス燃料化には賛成の方針。	コメントを歓迎する。
		MARD の林業局を中心にジャトロファの栽培に関するプロジェクトが進んでいるが、あまり成果があがっていない。	現在、実証実験中であるが、良好な結果を得ている。それらのデータを示しながら、MARD とも協力して進めていきたい。
Stakeholder consultation	ヒアリング	ジャトロファの栽培がうまくできない場合はどうするのか。	RIN Vietnam の技術者が、栽培方法について教育とサポートを実施する。
		殺虫剤は使用するのか。	栽培地を調査するとともに、必要な場合には環境に優しい殺虫剤の使用を検討する。

### 3.8 プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施にあたっては、下図表に示されるような体制を組んで推進している。この中で、CDM化に向けたプロジェクト参加者はホスト国の RIN Vietnam と日本のレボインターナショナルである。

レボインターナショナルは日本で廃油を使った BDF 製造・販売を 2001 年から開始しており、BDF 製造と製造プラントの建設・運営に関する技術を有している。プロジェクトの実施においては、CDM プロジェクト参加者として主体的に活動し、プロジェクトへの BDF 製造技術、プラント建設技術、プラント運営技術の提供を行うとともに、プロジェクト資金の提供も行う。

RIN Vietnam はプロジェクト実施におけるホスト国のカウンターパートであり、BDF 製造プラントを実際に運営するとともに BDF を製造し、消費者(ホスト国内のトラック物流企業等)への販売を担う。また、ジャトロファの栽培においては、ジャトロファ栽培地の近隣にいる現地の少数民族の雇用を計画しているが、これら少数民族との栽培とジャトロファ種子の購買契約管理、彼らへのジャトロファの苗や肥料の提供を行う。

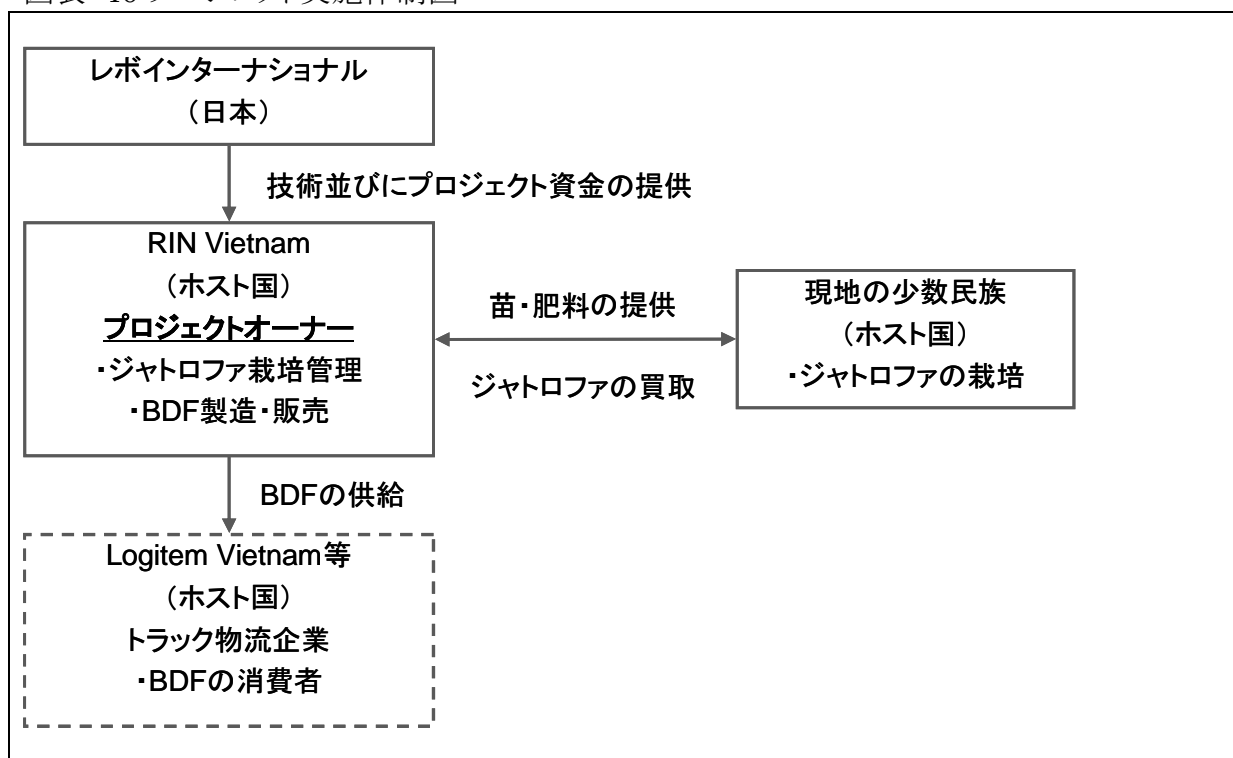
このように RIN Vietnam は、本プロジェクトのホスト国における実施主体であり、プロジェクトオーナーという位置づけである。

レボインターナショナルと RIN Vietnam は、すでにプロジェクトの実施において密接に連携しており、本調査においても、プロジェクトに関する技術等についてはレボインターナショナルから、そして現地での推進に関連した事項等については RIN Vietnam から情報を入手し、調査分析を行っている。RIN Vietnam については、現地調査の際にすべてのヒアリング先に同行をお願いした。

本プロジェクトの実施にあたっては、現地の少数民族も重要な役割を担っている。プロジェクトの計画では最終的に 4,000ha でのジャトロファ栽培を目指しているため、本調査を実施した時点で、雇用が見込まれている少数民族のすべてとジャトロファ栽培に関する話が済んでいるわけではない。しかしながら、すでに 2010 年に開始されたパイロット栽培地(75ha)については、ジャトロファ栽培及び油糧種子の買取に関する基本合意書を締結している。

総数民族の活用を図るうえで、栽培開始から収穫までの収入源の確保や、栽培方法の伝播を均質化、モチベーションの維持等、解決すべき課題も多いが、これらについては、収穫まで米を配給したり、ジャトロファの栽培手法等についての教育を実施したりすることで、解決を図っている。今後、少数民族との連携をさらに拡大していくうえでの最適な手法を模索しているところである。

図表 40 プロジェクト実施体制図



### 3.9 資金計画

#### 3.9.1 資金調達及び投資計画

本プロジェクトの資金調達及び投資計画に関連して、大きく2つの段階を考慮する必要がある。ジャトロファの栽培とプラント建設である。

##### 【ジャトロファの栽培】

3.8 項にも記されたとおり、本プロジェクトにおいては、土地の所有権を有する現地の少数民族や農民等と締結する契約に基づきジャトロファを栽培・管理してもらい、収穫後は油糧種子を買取るという方法をとっている。この段階では、ジャトロファの苗の栽培、肥料の原材料購入、苗床の管理や苗の植栽等にかかる人件費、ジャトロファ油糧種子の買取費用等が、栽培面積に応じて必要となる。プロジェクト事業者は、単位面積あたりに必要なジャトロファの栽培コストを1ヘクタールあたりで35,000円程度と見積もっている。

その結果、1年目は3,500万円(1,000ha×35,000円/ha)、2年目は7,000万円(2,000ha×35,000円/ha)となり、プロジェクト事業者の自己資金によりまかなうことを計画している。

##### 【プラント建設】

プロジェクト建設については、プラントエンジニアリング会社から見積は未取得のため、具体的な金額は確定していないものの、日本のプロジェクト事業者であるレポインターナショナルは、日本国内でのプラント建設・運営実績を有しているため、BDFの製造キャパシティに応じたプラント建設費用の目安はもっている。

本プロジェクトにおいては、プロジェクトに興味を持つ事業者(例、商社)から、プラント建設に必要な資金の一部をプロジェクトに対する出資という形で調達し、残りの建設費用を金融機関からの借入によりまかなう計画としている。

具体的に資金調達を行う時期は、ジャトロファの植栽面積を一定水準まで確保した後に

BDF 製造プラントの建設に合わせて実施する予定である。また、投資計画としては資金調達直後に BDF 製造プラント建設に着手する予定である。

図表 41 資金調達に関する計画

年	計画
2011 年上旬	プラントエンジニアリング会社数社に見積り依頼
2011 年中旬	プロジェクト計画に基づき、B 商社より BDF 製造プラント建設に必要な資金を出資という形で調達
2011 年中旬	プロジェクト計画に基づき、A 銀行より BDF 製造プラント建設に必要な資金を融資という形で調達
2011 年下旬	プラントエンジニアリング会社に発注及び建設費用の支払い

### 3.9.2 資金調達先

資金調達先としては、大手商社からのプロジェクトへの出資を検討中であり、実際に複数社と交渉も行っている。商社からの出資が得られた場合、BDF 製造プラント建設費用としてまかないきれない分の費用について、日本国内の金融機関からプロジェクト事業者が融資という形で資金調達を行う計画としている。

ただし、本プロジェクトは計画段階であり、資金調達交渉も進行中であることから具体的な企業名は現段階では開示できない状況にある。

- ◆ A 銀行
- ◆ B 商事

### 3.10 経済性分析

ベトナムにおける現地調査、事業者ヒアリング、文献調査等の結果から、現時点での事業の収益性は下記のとおりである。

現在ベトナムの政策金利が 8%<sup>3</sup>であり、当該プロジェクトにおけるプロジェクト活動期間である 20 年時点のプロジェクト IRR を比較した際に、CER の収入がない場合は 6.4%であるのに対し、CER の収入がある場合では 8.3%に改善され、8%の政策金利の利益率を上回る。また、25 年時点のプロジェクトの収益性を見た場合も、20 年の場合と同じく 8%の金利を CER の収益により上回ることが想定される。詳細なキャッシュフロー計算書は別添の資料を参照。

図表 42 Project-IRR

	10 年	15 年	20 年	25 年
CER がない場合	-5.6%	3.3%	6.4%	7.7%
CER がある場合	-2.7%	5.5%	8.3%	9.4%

ジャトロファの収量はその品種・系統や栽培地の土地条件、施肥の手法、それらのマッチングによって変動すると予想される。したがって本調査では、収量と採算性の関係について以下のように分析した。

なお、ジャトロファ収量の変動幅については、文献調査やヒアリングによって様々な値が

<sup>3</sup> アジア開発銀行ウェブサイト：<http://asianbondsonline.adb.org/vietnam.php>



見受けられるが、2008年にベトナムの Ministry of Agriculture and Rural Development によって実施された報告書の値を参照すると、ヘクタールあたり 3-12t の収量が見込まれるとなっている。「3.13 課題に対する調査結果」でも詳述のとおり、本プロジェクトでは苗畑の段階から有機肥料を使用し、山出し前の苗を十分生育させ、植栽時も十分な施肥を行うことでジャトロファの収率向上を図っており、7.5t の収量を事業化における値として設定し経済性分析の算定根拠としているが、これを 3-12t の収量で段階的に試算した結果は下記の通りである。

“FEASIBILITY PROJECT Productivity results depend on farming techniques, the average grain can reach 3-12 tons per ha with the rate of 31-37% oil”  
 出典) RESEARCH, DEVELOP PRODUCTION OF JATROPHA CURCUS L. FOR OIL SEEDS FOR EXTRACTING BIO-DIESEL PRODUCTS AND PROCESSING ADDITIVES, Ministry of Agriculture and Rural Development, Forestry Department, 2008

#### Project-IRR(CER なし)

	10年	15年	20年	25年
収量 3t のケース	N/A	-7.9%	-3.0%	-0.8%
収量 5t のケース	-12.9%	-2.1%	1.8%	3.6%
収量 9t のケース	-2.2%	5.9%	8.7%	9.8%
収量 12t のケース	3.2%	10.2%	12.5%	13.3%

この分析からは、仮にジャトロファの収量が 5t/ha 未満の場合、事業実施そのものが難しいと考えられる。その逆に、収量が仮に 9t/ha 以上となった場合には、事業に十分な収益性を見込むことが可能だと考えられる。

### 3.11 追加性の証明

本プロジェクトにおいては、AMS-III.AK.を適用することを想定しているため、追加性の証明には、general guidelines to SSC CDM methodologies and information on additionality (attachment A to Appendix B)が適用される。すなわち、バリア分析による追加性の証明が認められている。

一方、近年の CDM 理事会、DOE の指摘により小規模 CDM プロジェクトにおいても投資分析を実施することで追加性の証明を求めるケースが多くなってきていることから、本プロジェクトにおいては、投資分析による追加性証明の準備を行っている。本プロジェクトにおける追加性証明の論法と論拠の概要は以下のとおりである。

- ◆ ステップ 1. 提案するプロジェクトの代替シナリオ(現在の法律・規制に合致するもの)の特定

シナリオ候補	実現性及び法規制との整合性
◇ 現状維持(荒廃地がそのままの状態継続する)	農業生産に適さない未利用地のうち、荒廃地を対象とする本プロジェクトにおいては、プロジェクト対象地が生産性の低い土壌の土地であり、今後新たに利用される可能性が低いと考えられる。すなわち、現状が継続するシナリオが最も実現性が高いと考えられる。

	また、土地を利用しないことは法規制上問題ない。
◇ プロジェクト活動が実施される	本プロジェクトは、未利用の荒廃地において少数民族と提携し、ジャトロファを栽培するもので、そもそも民間企業の参入障壁は高い。また、ベトナムでは BDF の利用が強制されていないことから、他の民間事業者による BDF 製造は確認されていない。本シナリオも所定の EIA 等の手続きを経れば法規制上問題ないため、代替シナリオの一部と考える。
◇ 他の植物、動物の油や廃油を利用したバイオ燃料が生産される	ジャトロファ以外の植物では、オイルパームがベトナム国内でも植栽されている。しかしオイルパームは肥沃な土壌で成長するため、当該プロジェクトの対象地における栽培は適さない。また、動物油や廃油はプロジェクトサイト付近に動物の油を供給可能な工場やレストラン等ないことから現実的な選択肢ではない。なお、上記の活動は法規制上問題ない。

以上から、シナリオ 1 及び 2 が可能性のあるシナリオとして導出される。次にこれらのシナリオのうち、2 のプロジェクト活動が通常のビジネス活動として実施される可能性について投資分析により検討する。

#### ◆ ステップ 2. 投資分析

投資分析の結果は、前述の(10)及び別添のキャッシュフロー計算書を参照されたい。結論としては、本プロジェクトは CER による収入がない場合に、経済性が低いことが想定される。一方で、CER による収入がある場合は、IRR の値がベンチマークとして採用予定である政府の政策金利を超えることが想定されている。

以上から、本プロジェクトは CER による収入がない場合に採算性が低く、CDM として実施する以外の方法は困難であると考えられる。こうしたことから、最も可能性のあるシナリオは現状維持である。

#### ◆ ステップ 3. 障壁分析

現地調査における交通省、農業開発省等へのヒアリング結果から、ベトナムにおいて BDF を軽油に混合するよう要求する法律が無いことが明らかになった。また上記関連政府機関及びニントン省人民委員会、バックアイ地区役場へのヒアリングから、現在商業的に BDF を生産している事業者がいなかったことが明らかになった。こうした状況を踏まえると、本プロジェクトは First of its kind の論理によって追加性を証明することも可能であると考えられる。

First of its kind については、未だ CDM 理事会より明確なガイダンスが出されておらず、現状としては各事業者が個別の定義により DOE へ申請しているところであるが、本プロジェクトではベトナム国内において BDF 生産を実施し、車両の燃料代替を実施している事業者がいなかったことは証明可能と考えられる。このため、上記ステップ 2 と合わせて追加性証明の補強材料として検討を継続する。

#### ◆ ステップ 4. 普及度分析

上記ステップ 3 の障壁分析で述べたように、本プロジェクトは First of its kind であると考えられる。そのため、類似するプロジェクトが実施されていないことから普及度分析のステッ

プの証明は可能であると考えられる。

上記全てのステップを証明することにより、本プロジェクトの追加性を証明可能と考える。また、ステップ 3 及び 4 で述べたように、本プロジェクトは **First of its kind** であると想定されることから、ステップ 2 における投資分析のみならず、障壁分析によって追加性を証明することも可能であると考ええる。

### 3.12 事業化の見込み

今回の現地調査においては、下記の点が事業化への取り組みとして確認された。

#### 3.12.1 プロジェクト事業化について

- ◆ 苗畑の造設と植栽予定地向けの育苗
  - 今回の調査で訪問した苗畑は既に 120,000 本の苗木が準備されており、それぞれの苗木は既に 1m 程度の樹高に成長していた
  - なお、現地調査実施の後、75ha のパイロット栽培地については、すでに 2010 年の 10 月中に植栽が実施された
- ◆ 植栽予定地における植栽穴の準備
- ◆ バックアイ地区における少数民族との植栽、収穫、買取等の合意
  - 少数民族に対する事業の説明と合意を取り付け済み



少数民族へのプロジェクトに関する説明会

- ◆ 工場建設予定地の候補検討

- 地方政府より政府が開発した工業団地への誘致を受けるなど、具体的な候補の検討に着手
  - ◆ 資金調達
    - 具体的な銀行及び商社との資金調達に関して検討
- 3.12.2 プロジェクトの CDM 化について
- ◆ CDM の事前考慮
    - 既に本プロジェクトの FS 事業提案段階において UNFCCC 事務局及び DNA へ Prior Consideration を提出済み(2010年8月3日に UNFCCC 事務局からの受領回答あり)
  - ◆ 現地カウンターパートとの協議状況
    - 事業実施のカウンターパートは RIN Vietnam であり、協議は頻繁に実施されており、相互にプロジェクト実施の方法等で理解が得られている
    - 少数民族及び地方政府については、今回の調査において実施したように今後も密接に協力し事業を実施していく予定
  - ◆ DNA、中央政府及び地方政府との協議状況
    - 本調査において、CDM プロジェクト化に関するより詳細な情報を DNA、中央政府及び地方政府へ提供し、支援に関する合意や賛同意見を得た

### 3.13 課題に対する調査結果

#### 3.13.1 本調査実施前において認識していた課題

本調査の実施にあたり、下記ア)～オ)に示されるような4つの課題を認識・想定しており、それらの課題に対して調査を進めた。

図表 43 調査実施前の認識課題と調査結果

CDM に関する課題	課題に関する調査結果																																	
ア) ベトナムでは CDM プロジェクトの EB 登録がそれほど進んでいない理由(プロジェクトの質に起因するのか、あるいはベトナム政府の承認プロセスに起因するのか、等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● その後の調査から、ベトナムは CDM のホスト国の中では、比較的登録件数の多い国であることがわかった。2011年12月末のデータでは、ホスト国中 10位となっており、本件に関する課題はないと考えられる。</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>順位</th> <th>ホスト国</th> <th>プロジェクト登録件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>中国</td><td>1,065</td></tr> <tr><td>2</td><td>インド</td><td>570</td></tr> <tr><td>3</td><td>ブラジル</td><td>179</td></tr> <tr><td>4</td><td>メキシコ</td><td>124</td></tr> <tr><td>5</td><td>マレーシア</td><td>86</td></tr> <tr><td>6</td><td>インドネシア</td><td>49</td></tr> <tr><td>7</td><td>韓国</td><td>49</td></tr> <tr><td>8</td><td>フィリピン</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>タイ</td><td>40</td></tr> <tr><td>10</td><td>ベトナム</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	順位	ホスト国	プロジェクト登録件数	1	中国	1,065	2	インド	570	3	ブラジル	179	4	メキシコ	124	5	マレーシア	86	6	インドネシア	49	7	韓国	49	8	フィリピン	43	9	タイ	40	10	ベトナム	39
順位	ホスト国	プロジェクト登録件数																																
1	中国	1,065																																
2	インド	570																																
3	ブラジル	179																																
4	メキシコ	124																																
5	マレーシア	86																																
6	インドネシア	49																																
7	韓国	49																																
8	フィリピン	43																																
9	タイ	40																																
10	ベトナム	39																																

	<p>出所)IGES データベース(2010年12月28日現在)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>また、過去のプロジェクトにおいて、系統電力の排出係数の問題から、登録に至らないプロジェクトがあると DNA からの情報もあったが、DNA による排出係数のデータ整備にともない、当該問題も解決に向かっていると考えられる。</li> </ul>
イ) 追加性証明方法の詳細検討(投資分析に必要なデータの裏付け確認、ベトナムにおける BDF 製造及び利用の実態と普及度等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資分析に必要なデータは、概ね取得した(詳細は、別添の IRR 計算表を参照)。</li> <li>ベトナムにおける BDF の生産・利用に関する普及度については、本調査において実施した現地調査において、各省庁・地方政府から普及していないことが説明された。また、客観的なデータとして、新エネルギー財団が運営するアジアバイオマスオフィスにおいて、東アジア地域のバイオ燃料に関するデータベースが公開されている。これによれば、ベトナムにおけるバイオ燃料は、バイオエタノールやバイオマス発電によるプロジェクトが存在するが、バイオディーゼルは存在しない。</li> <li>最終報告書に向けて、さらに情報収集を行うが、これまでに収集した情報・データからは、本プロジェクトを <b>First of its kind</b> によって説明する当初の仮説が立証可能と考える。</li> </ul>
ウ) 土地利用区分に関する公式なデータが入手できない中での“荒廃地”の証明	<ul style="list-style-type: none"> <li>先述のとおり、ジャトロファ植栽地を特定し、地方の人民委員会に各サイトの情報を報告することで、荒廃地の証明書の所得が可能であることを確認している。</li> <li>今後の対策としては、調査内容で述べたとおり、各サイトの特定と人民委員会への申請となる。</li> </ul>
事業に関する課題	課題に関する調査結果
エ) ジャトロファから BDF の収量に関する信頼性のある分析データの入手	<ul style="list-style-type: none"> <li>先述のとおり、農業農村開発省が発行している報告書<sup>4</sup>において、単位面積あたりのジャトロファ種子の収量、種子の油脂分含有率についてのデータを入手した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ジャトロファ種子の収量:3t-12t/ha</li> <li>▶ 種子の油脂分含有率:31%-37%</li> </ul> </li> <li>本プロジェクトにおいて、想定している収量(7.5t/ha)は、上記のデータの範囲内に収まっていることから、現在の想定を変更しない予定である。</li> </ul>

### 3.13.2 本調査実施後に明らかになった課題

本調査を進める過程で、さらに幾つかの課題に直面した。

<sup>4</sup> “RESEARCH, DEVELOP PRODUCTION OF JATROPHA CURCUS L. FOR OIL SEEDS FOR EXTRACTING BIO-DIESEL PRODUCTS AND PROCESSING ADDITIVES”, Ministry of Agriculture and Rural Development, Forestry Department, 2008

図表 44 調査実施後の認識課題と調査結果

CDMに関する課題	課題に関する調査結果
オ) コベネフィット定量化に必要なベトナムの統計データは、SO <sub>x</sub> については入手することができたが、PMの排出データが、現地調査でも入手できなかったため、定量化の方法について再度検討が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地調査における省庁(Ministry of Transport 等)へのヒアリングにおいてはデータが入手できなかったが、その後の文献調査によって、農業農村開発省の報告書<sup>5</sup>から、BDF使用によるSO<sub>x</sub>排出量については0となるとの報告が確認された(日本のデータでは、BDFの使用によるSO<sub>x</sub>の量は、ディーゼルに比較して1/100程度に減少)。一方PMに関するデータは発見されなかったため、コベネフィット定量化方法について日本のデータ(PM値が半減する)を使用し、試算することとする。</li> </ul>
事業に関する課題	課題に関する調査結果
カ) 現地調査(ニントン省の人民委員会とのミーティング)において、ある工業団地への工場建設を要請されたため、それについて今後検討を進めるが、賃料や排水処理方法等具体的な情報についてはこれから確認が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在検討を行っている工業団地は、2007年より建設が開始された比較的新しい団地であり、現在は第1フェーズ(2007-09年)の151haが完成している。現在は2009-13年の第2フェーズの開発が進んでおり、完成時には合計370haの工業団地となる予定である。</li> <li>工業団地の賃料については、工業団地が建設途中であることや、本プロジェクトのBDF製造設備の詳細設計が行われていないため、確認がとれていない。今後プラントの設計が詰められていくに際し、ある程度の数値を把握できると想定される。</li> <li>排水処理設備等についても、今後の開発の進展に合わせて、確認していく予定である。</li> </ul>
キ) オーストラリア資本の企業がジャトロファ栽培を実施したが、結果が思わしくないとの情報を入手したため、その理由について確認が必要	<ul style="list-style-type: none"> <li>オーストラリアの企業によるジャトロファ栽培の状況は、民間企業であることから、正式な情報が得られていない。従って、下記では政府関係者等の情報から、当該プロジェクトの状況を想定し、本プロジェクトにおいての対応策を記述する。</li> <li>豪州企業のジャトロファ栽培における課題点は、ジャトロファの成長量であったと認識されている。</li> <li>成長量の問題は、本プロジェクトを実施する以前より認識されている。文献では、ジャトロファが荒廃地や地力の低い場所において優良な成長をすることが述べられているが、本プロジェクトの試験栽培では、肥沃な土壌や施肥により成長が促進されることが確認されている。</li> <li>このため、本事業では苗畑の段階から有機肥料を使用し、山出し前の苗を十分生育させ、植栽時も十分な施肥を行う計画である(下記参照)。</li> </ul>

<sup>5</sup> “RESEARCH, DEVELOP PRODUCTION OF JATROPHA CURCUS L. FOR OIL SEEDS FOR EXTRACTING BIO-DIESEL PRODUCTS AND PROCESSING ADDITIVES”, Ministry of Agriculture and Rural Development, Forestry Department, 2008



苗畑に設置された有機肥料生産設備

- 現時点では、上述の有機肥料生産設備は苗床のある敷地内に存在している。したがって、ジャトロファの植栽地からは離れているため、有機肥料の輸送にコストがかかると同時に、輸送にともなう CO<sub>2</sub> も排出される。これに対して、実際のプロジェクトが進むと、有機肥料生産設備は複数箇所になると想定されているジャトロファ植栽地に隣接して設置することを計画している。
- 生産される有機肥料については現在、ベトナム国内で発生したサトウキビの絞りかすを主原料として購入し、何種類かの有機養分を追加して発酵させ使用している。このような肥料をプロジェクト開始後 3 年間にわたって、ジャトロファ植栽地である荒廃地に散布することを計画しているが、一定の広さを有する植栽地が決まれば、それに隣接して有機肥料生産設備を設置することとなる。
- また同時に、ジャトロファ植栽後の 4 年目以降については、収穫された油糧種子を取り出した後の実(残渣)を、肥料として植栽地に返すことを計画している。
- このような活動によって、肥料の輸送にともなう CO<sub>2</sub> 排出量を極力削減するものである。
- ただし、施肥が継続的に必要となる期間については、これまでの実証試験栽培においても十分な知識が蓄積されているわけではない。したがって、4 年目以降の施肥の必要性については、事業を行っていくなかでその経験値を積んでいき判断していくことが必要であると認識している。

	 <p>植栽後 3 ヶ月の生育状況</p>  <p>植栽用の穴(30cm×30cm)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 以上の対策により、活着率、成長量、将来的な収穫量の改善につながると想定される。</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.13.3 過去の CDM/JI 実現可能性調査において認識された課題

CDM/JI 実現可能性調査においては、過去に BDF を活用する CDM プロジェクトが採択され、調査が実施されてきた。本調査においては、こうした事業において認識されている課題点について、本プロジェクトにおいても適用しうる点について検討を行う。一方、これらの事業と、本プロジェクトでは事業の実施段階が異なる場合や、事業固有の状況等が異なる場合もあるが、これらの課題についても検討を行った。

図表 45 過去の CDM/JI 実現可能性調査において認識された課題

CDM に関する課題	課題に関する調査結果
ク) 方法論の適用	● 過去のジャトロファや BDF プロジェクトに関する調査を行



	<p>った時点では、適用可能な方法論が登録されていなかったが、本調査実施段階では、ACM0017とAMS-III.A.K.という適用可能と想定される2つの方法論が存在した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本報告書 2.3 において詳述したとおり、本プロジェクトは、想定される方法論 AMS-III.A.K.に適合すると考えられることから、特に課題はないと考える。</li> </ul>
ケ) ベースラインの設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本プロジェクトにおいて製造される BDF はベースラインについては、本プロジェクトに適用を検討している方法論 AMS-III.A.K.に示されている。</li> <li>● 「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」や「3.3 モニタリング方法」で示されている通り、ベースラインについても、BDF を使用する事業者(トラック輸送事業者)の特定が進んでいることから、設定に関する問題は発生しないと考える。</li> <li>● また、本調査で実施した運輸省へのヒアリングの結果、鉄道への使用の可能性も出てきたが、鉄道において使用する場合は、輸送用トラックに比較してもさらに統計等を把握しやすいことから、問題は生じないと考える。</li> </ul>
コ) 追加性の証明	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本プロジェクトのプラント建設等、一部詳細が確定していない側面があるため、投資分析において全てのエビデンスをそろえることが、現段階では困難である。一方で、本プロジェクトの開発の進捗とともに、詳細なデータは入手可能であるため、投資分析による追加性証明も可能と考える。</li> <li>● 一方で、ベトナムにおいては BDF の生産が行われていないことが省庁・地方政府、文献調査等から明らかになってきており、本プロジェクトでは追加性の証明を First of its kind で行うこととして、CDM 化を進めている。</li> </ul>
サ) プロジェクト排出量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CDM プロジェクトのホスト国によっては、電力の排出係数が未整備の国も多くあることから、コンバインドマージンの値を計算できない、もしくは計算しても認められないケースも存在する。</li> <li>● 本調査においては、DNA より政府公表の排出係数を入手しており、プロジェクトの排出量の計算等において課題はないと考える。</li> </ul>
事業に関する課題	課題に関する調査結果
シ) ジャトロファの栽培に関する課題 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 育種、育苗、植栽、保育の実施体制</li> <li>● 収穫管理の技術・システムの構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ジャトロファ事業を進める上で、油糧種子と油の収量(油糧種子中の含油率)を増やすジャトロファの栽培が大きな課題であるが、プロジェクト事業者はこれまで現地において様々な種を用いて試験栽培を行ってきた。タイ産、オランダ産、インド産、現地の野生種等の種が、実際の試験栽培に用いられた。その結果、タイ産で他の産地の種に比べて、良好な栽培結果を得ている。</li> <li>● また、ジャトロファは痩せた土地でも栽培が可能との評価</li> </ul>

	<p>を得ているが、油糧種子の収穫高や含油率を高めるためには、十分な施肥は必要であり、また暑い時期の散水も非常に重要であることが試験栽培から判明した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 育種、育苗、植栽、保育の実施体制については、現地において RIN Vietnam が既に苗畑を設置し、これまでの実験を踏まえたジャトロファ苗の生産を開始している。育苗は順調であり、数ヶ月の育苗期間で1m近い成長に達している。植栽、保育に関しても、既にバックアイ地区の地元住民と覚書を締結し、植栽穴の設置等準備を進めている。植栽後も3年間施肥を行う予定としており、保育体制も整っている。</li> <li>• 収穫管理については、地元住民とジャトロファの種子の重量当たり単価を合意している。</li> </ul>
ス) ジャトロファ搾油・BDF 生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 搾油・BDF 生産については、日本国参加者である、レボインターナショナルが、サンプル種子で搾油における油量、油粕、ロス等について実験を実施済みである。また、レボインターナショナルは、植物油から BDF を製造するノウハウを有していることから、当該分野における課題はないと考える。</li> </ul>
セ) BDF 販売	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 先述のとおり、日系の運輸企業、現地鉄道会社等の販路を検討している。鉄道については、運輸省からも実証等に関する関心表明があり、販路の確保については大きな問題はないと考える。</li> </ul>

## 4 プレバリデーション

### 4.1 プレバリデーションの概要

本プロジェクトはもちろん CDM 理事会への登録を目指しているが、2010 年度中にはまず「プレバリデーション」を実施する。プレバリデーションは、DOE である Lloyd's Register Quality Assurance Ltd. (LRQA) にその実施を依頼した。

プレバリデーションの内容は、作成された PDD に対するパブリックコメント受付、PDD のデスクレビューとそれに基づく報告書の作成であり、現地サイトの訪問による審査は含まれていない。

まずプレバリデーションの一環として、UNFCCC CDM のウェブサイトにおいて PDD が公開され、パブリックコメントの受付が行われた。コメントの受付期間は 2010 年 12 月 8 日から 2011 年 1 月 6 日であり、その期間中に 1 件のコメントが受け付けられた。コメントは下記の通りである。

The baseline scenario determination is not clear in the PDD. It will be more appropriate and useful to provide a historical data mining on the fossil fuel [i.e., Diesel or petrol] utilization by the vehicles, which will use biodiesel from this project activity.

Indeed, there is also need of proving that the lands in which Jatropha cultivation

has been done has low opportunity cost as well as fulfill the degraded and/or waste land definition of UNFCCC. At present the PDD covers a very open-ended statement which merely claims that the lands are degraded. A testimonial in that front will be useful. In the same length, a justification and documentary evidence on the possible continuous availability of feedstock to produce biodiesel will be necessary.

In additionality and barrier analysis, the rationale in establishing the barrier analysis is weak. Can the project participant quantify/justify the barrier as per the recent guidelines of EB, UNFCCC? In barrier analysis, it is now mandatory to quantify the barriers with suitable indicator. [EB.50, Annex. 13] The monitoring plan is unclear. How did you consider about the sampling methodology for the monitoring?

Keshav C Das

Carbon Finance Advisor

SNV Netherlands Development Organisation Nepal Bakhundole, Lalitpur P.O. Box: 1966, Kathmandu, Nepal

受け付けられたコメントについては DOE とも相談し、以下のような対応をとることとした。

いただいたコメントの内容は Validation プロセスで DOE が精査する内容であるため、DOE はコメントを考慮したうえで Validation を進める。その結果、DOE から同様の指摘がある場合にはもちろん修正等の対応を行うが、DOE が現在の PDD の記述で十分だと判断した場合には、とくに修正等の対応は行われぬ。

下記 4.2 にも示すが、DOE からプレバリデーション報告書の提出は、2011 年 2 月中旬が予定されているため、そこでの結果を受けて、パブリックコメントへの最終的な対応方法も検討する。

#### 4.2 DOE とのやりとりの経過

DOE から 2011 年 1 月 19 日に、PDD のデスクレビュー (DOE の内部用語では Initial document review) 結果の報告書 (CDM Findings Log) が発行された。

本報告書作成時点では、示された指摘事項への事業者としてへの対応を検討している段階であり、指摘事項に関して DOE とのやりとりはまだ行われていない。Findings Log に記された指摘事項 (CAR<sup>6</sup>、LC<sup>7</sup>) は下記の通りである。

No.	指摘事項の内容
CAR1	1) Allocation of PE is not made as per the requirements of para. 12 and 13 of the applied methodology and with no justification provided.
	2) Different calculation method is proposed for PE_TT,y for ex-post determination but the option is not included in the applied

<sup>6</sup> Corrective Action Request (1. Mistakes that will influence the ability of the project activity to achieve real, measurable additional emission reductions, 2. CDM requirements have not been met; or 3. There is a risk that emission reductions cannot be monitored or calculated;)

<sup>7</sup> Clarification Request (Information is insufficient or not clear enough to determine whether the applicable CDM requirements have been met.)

	methodology.
	3) Emissions from solid waste and/or waste water are not considered since the project activity will not result in the project activity emissions, however, the PP should follow the requirement of the applied methodology especially with the monitoring provision so that the subject emission can be ex-post determined as zero in accordance with referenced method of the applied methodology.
	4) Leakage is not explained in section B.6.1. of the PDD following the requirement of the applied methodology.
CAR2	The PP is requested to demonstrate that the calculation of Grid EF is made in compliance with the requirements of Tool to calculate the emission factor for an electricity system, in particular, determination of the grid boundary, justification to use Simple OM, choice of ex-ante or ex-post option and correctness of the values used.
CAR3	1) BD <sub>y</sub> is a parameter to be calculated and not required to be included in section B.7.1. of the PDD but it is included there and presented as a parameter to be monitored.
	2) NCV_BD <sub>y</sub> is requested to be analyzed by an accredited laboratory.
	3) Monitoring frequency is not indicated if continuous or in batches for the parameters, such as P_BD <sub>y</sub> , P_BD,on-site <sub>y</sub> , P_BD,other <sub>y</sub> , C_BBD <sub>y</sub> , Q <sub>j,y</sub> , MC_MeOH <sub>y</sub> , M_OM <sub>k,y</sub> , and M_G <sub>k,y</sub> .
	4) Monitoring frequency is not indicated for NCV_BD <sub>y</sub> , CT <sub>j,y</sub> and NCV <sub>i</sub> .
	5) P_BD,on-site <sub>y</sub> and P_BD,other <sub>y</sub> are assumed to be zero. But if such is the case, how to confirm those values are zero ex-post should be included in the monitoring plan as the other method will be used for the purpose than meter reading.
	6) The PP is requested to clarify that f_PJ <sub>y</sub> is monitored continuously using a calibrated meters in accordance with the requirement of the applied methodology and it satisfies the requirements of ACM0017.
	7) The source of data used for double check should be specified for the parameters, such as P_BD,other <sub>y</sub> , f_PD <sub>y</sub> , Q <sub>j,y</sub> , CT <sub>j,y</sub> , EF <sub>j,CO2</sub> , EC_OP <sub>y</sub> , FC <sub>i,OP,y</sub> , NCV <sub>i</sub> , EF_CO2 <sub>I</sub> , EC_BP <sub>y</sub> , and FC <sub>i,BP,y</sub> .
	8) The PP is requested to confirm that the meters will be calibrated in accordance with the requirement of the applied methodology for the parameters, such as C_BBD <sub>y</sub> and Q <sub>j,y</sub> .
	9) The PP is requested to confirm that calibration interval of meters satisfies the requirement of General Guidelines to SSC CDM methodologies.
	10) Measurement of Q <sub>j,y</sub> is requested to be made by calibrated mass or volumetric meters according to the applied methodology.
	11) DAF <sub>j,y</sub> , EC_BB <sub>y</sub> and FC <sub>i,BB,y</sub> are not included in section B.7.1. of the PDD.
	12) The PP is requested to review calculation of EF <sub>j,CO2</sub> that is looked underestimated being compared with IPCC 1996 default values in tCO <sub>2</sub> /km.
	13) EC_OP <sub>y</sub> and EC_BP <sub>y</sub> are monitored by reading billing statements

	<p>on monthly basis according to the monitoring plan but the actual method applied for the monitoring is unknown. The PP should clarify it and demonstrate how it satisfies the requirements of General Guidelines to SSC CDM methodologies for the monitoring.</p> <p>14) FC<sub>i,OP,y</sub> and FC<sub>i,BP,y</sub> are monitored by reading purchase records but the monitoring should satisfy the requirements of Tool to calculate project or leakage CO<sub>2</sub> emissions from fossil fuel combustion in accordance with the applied methodology. The tool requests continuous monitoring using meters and double check with energy balance and commercial records.</p>
CL1	<p>The PP is requested to further demonstrate the technology risk and the first of its kind status of the project activity.</p> <p>To do so, the PP is requested to clarify the details of inherent risk, how it prevents from implementation of the project activity, expected policy incentives and how it will alleviate the kind of barriers.</p>
CL2	<p>The project start date is indicated as 01/10/2011 that is explained as expected signing date of the contract for construction of a BDF refinery plant. The start of the crediting period is indicated as Jun 2011 in the section A.4.3 and</p> <p>01/10/2011 in the section C.2.1.1 of the PDD. According to section B.7.1. of the PDD, the project starts with 1,075 ha cultivation and delivery of 2,395 tons of BDF in the first year of the crediting period. The PP is requested to clarify how the emission reductions will be achieved as estimated in the PDD in consideration of the time required for yield of the plant seeds and construction of the project plant.</p>
CL3	<p>Default values applied to NCV<sub>bunker A</sub> and EF<sub>CO<sub>2</sub>,bunker A,y</sub> are of diesel oil according to IPCC 2006. The PP is requested to clarify why those parameters are included in section B.6.2. while NCV<sub>i</sub> and EF<sub>CO<sub>2</sub>,i</sub> are included in section B.7.1 of the PDD that are looked the same in the project context.</p>
CL4	<p>1) Q<sub>j,y</sub> is assumed zero for j=3 and j=4 over the crediting period, but the PP should confirm if DAF<sub>k,y</sub> should be zero instead or explain PE<sub>TT,k,y</sub> is considered not applicable for them.</p> <p>2) Monitoring of M<sub>OM,k,y</sub> should be clarified as it is to be measured while it is indicated to be calculated from the volume data of oil seeds purchased and oil pressed in the description of measurement methods of the monitoring plan.</p> <p>3) Measurement method of M<sub>G,k,y</sub> is described to be undertaken by electricity meters in the monitoring plan that needs clarification.</p>

## 5 コベネフィットに関する調査結果

### 【評価対象項目】

SO<sub>x</sub>とPM

### 【ベースラインシナリオ】

プロジェクトにおける BDF 消費者(輸送事業者)が、ベースラインでは軽油を継続的に消

費する。

輸送事業者からの具体的な大気汚染物質排出に関するデータについては、いまだプロジェクトで製造される BDF の消費に関する契約等を締結していないこともあり、入手することができなかった。また、ベトナム政府もそのような統計データを発行していないことが、現地調査での省庁とのヒアリングで明確となった。

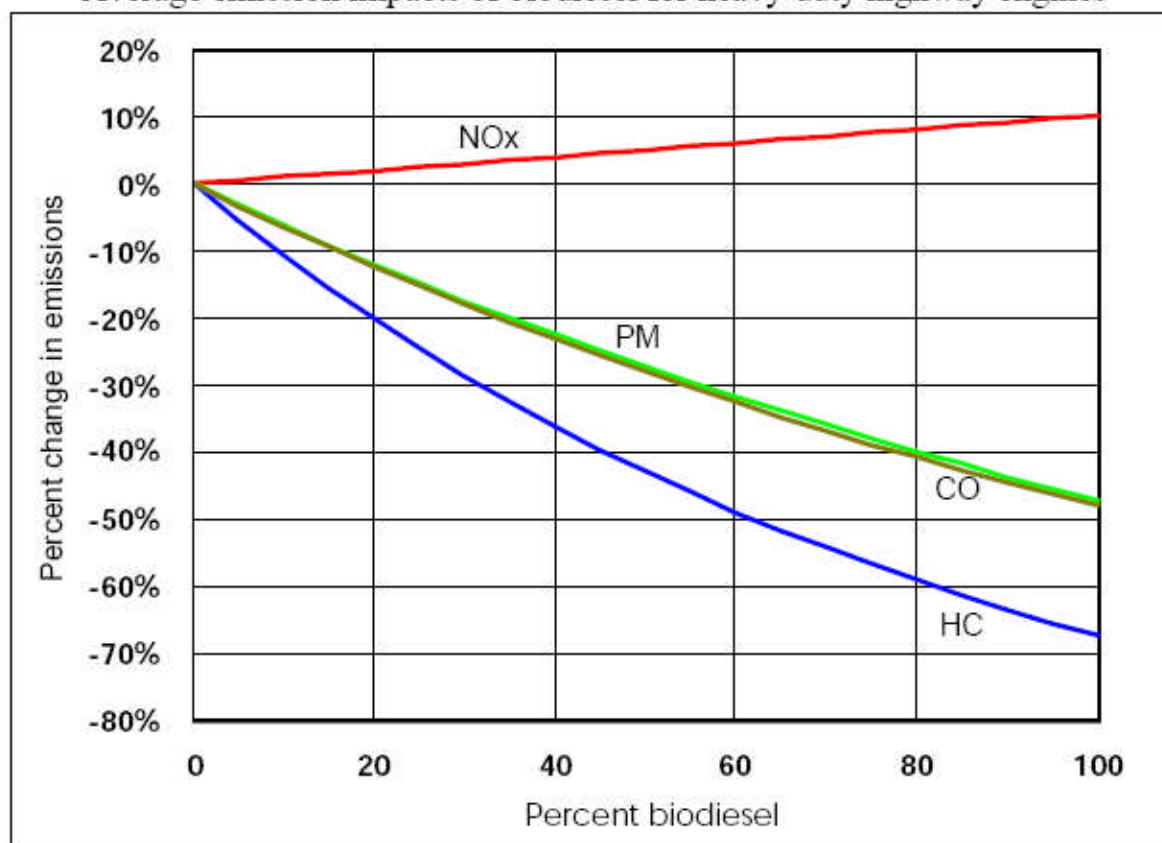
#### 【プロジェクトシナリオ】

BDF は原料に硫黄成分を含まないため、SO<sub>x</sub>はほぼゼロとなる。

PM については図表 46 にも示される通り、US EPA(米国環境保護庁)が 2002 年に発行した BDF 排気ガスの分析に関する報告書によると、PM は約半減するという実験データが報告されている。

このような分析結果から、BDF で既存の軽油を代替することで、大気汚染並びに疾病の原因ともなる SO<sub>x</sub>と PM が大幅に削減されることが期待される。

図表 46 US EPA(米国環境保護庁)による BDF の排気ガス分析  
Average emission impacts of biodiesel for heavy-duty highway engines



出所) "A Comprehensive Analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions", Office of Transportation and Air Quality, U.S. Environmental Protection Agency (US EPA), October 2002

図表 47 大豆由来 BDF の B20 による廃棄ガス改善効果

Emission impacts of 20 vol% biodiesel  
for soybean-based biodiesel added to an average base fuel

	Percent change in emissions
NOx	+ 2.0 %
PM	- 10.1 %
HC	- 21.1 %
CO	-11.0 %

出所) "A Comprehensive Analysis of Biodiesel Impacts on Exhaust Emissions",  
Office of Transportation and Air Quality, U.S. Environmental Protection Agency  
(US EPA), October 2002

## 6 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

なし

### 【添付資料】

- 現地調査報告書
- 経済性分析に関する添付資料
- プレバリデーションに関するレポート