

## 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、自動車等)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ポ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ポ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、レポ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-III.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。

## 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

##### 【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

##### 【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

## 2.3 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。

### 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。

### 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

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。同資料によれば、ベトナムにおける電力排出係数は、0.5764tCO<sub>2</sub>/MWh となっている。

#### 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。

#### 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 報告書を手し、データを収集した。

#### エ)プロジェクトにかかるコストの把握

現地で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。

#### 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

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。

##### 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

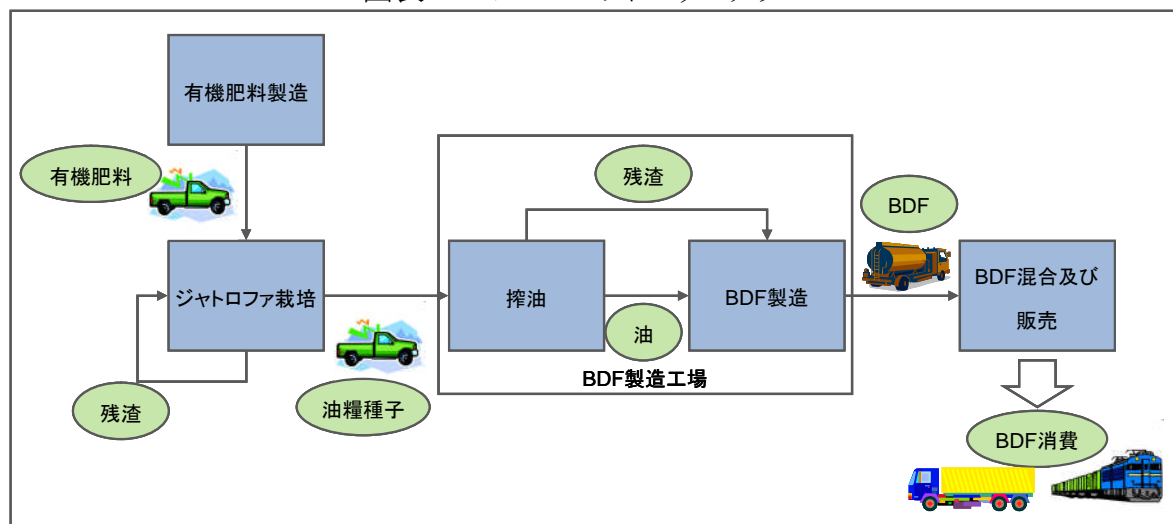
本プロジェクトが実施されなかった場合には、シナリオ3すなわち輸送手段における従来の化石燃料(軽油)が継続的に利用されることが、ベースラインシナリオであると結論づけられる。

##### 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図表 1 に示す。

図表 1 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、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 2 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>1</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。

## 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、方法論に示されたとおり、プロジェクトの排出源として、「□ジャトロファの栽培」「□(BDF 製造工場へのジャトロファの)輸送」「□BDF 製造(搾油も含む)」「□メタノール使用」「□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。

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

<sup>1</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）

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。なお、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。

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

### 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。また他に考慮すべき下記のような輸送が存在する。

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

#### ア) 有機肥料の輸送にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

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 CO<sub>2</sub> 排出量

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

本プロジェクトにおいて、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。

#### 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

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

year1 では 1.3tCO<sub>2</sub>、year2 以降では 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

#### 3.2.3-1 ジャトロファ油の搾油

year1 では 1,634tCO<sub>2</sub>、year2 以降では 6,078tCO<sub>2</sub> の排出量と計算されている。

### 3.2.3-2 BDF の製造

year1 では 404tCO<sub>2</sub>、year2 以降では 1,504tCO<sub>2</sub> の排出量と計算されている。

### 3.2.4 メタノール使用にかかる CO<sub>2</sub> 排出量

year1 では 428tCO<sub>2</sub>、year2 以降では 1,593tCO<sub>2</sub> の排出量と計算されている。

### 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、CH<sub>4</sub> の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。

year1 では 52tCO<sub>2</sub>、year2 以降では 195tCO<sub>2</sub> の排出量と計算されている。

### 3.2.7 リークエージによる CO<sub>2</sub> 排出

本プロジェクトにおいては、リークエージによる CO<sub>2</sub> 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) に従い準拠しモニタリングを実施する。

とくにモニタリングが困難な項目は想定されていないが、消費者による BDF の消費については、しっかりとモニタリングができるように契約を締結する。

## 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。

図表 2 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。

### 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。

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取得済み。

### 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、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。

### 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、下記の利害関係者からのコメントを収集した。

図表 3 ステークホルダーコメント一覧

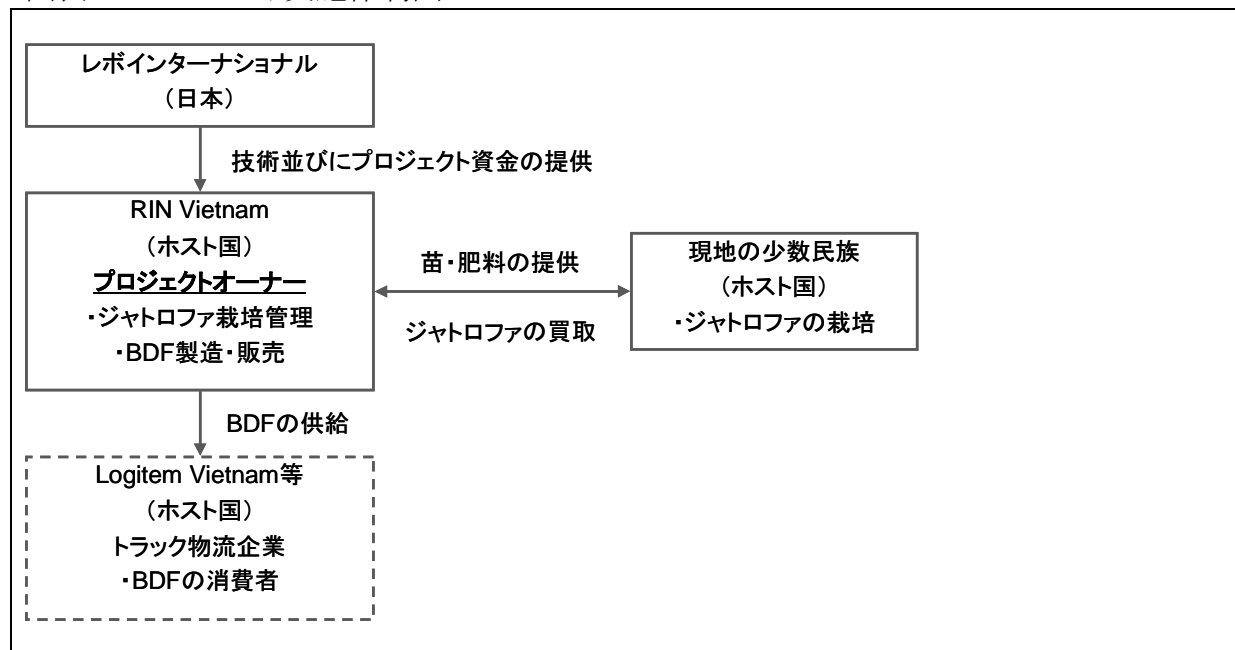
ステークホルダー	収集方法	コメント	対処方法・コメント
Ninh Thuan Province 人民委員会	ヒアリング	フックナム工業団地へのプラント建設を期待する。	工業団地の情報を入手し検討する。
		ジャトロファは他の農作物の栽培が行われていない未利用地で栽培することが必要。	もともと荒廃地での栽培を計画しているが、今後の土地選定において留意する。
		省のエネルギーマスタープランとも合致するため、省としても積極的に支援したい。	プロジェクト実施者としても積極的に進めたい。
Bac Ai District 人民委員会	ヒアリング	住民にとってよりジャトロファがより経済効果の高いものであ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うか。	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

図表 4 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

##### 【ジャトロファの栽培】

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おり、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】

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。

#### 3.9.2 資金調達先

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>2</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 5 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。

#### 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%

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。一方 9t/ha 以上となった場合には、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、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 理事会等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ケースが多いことから、投資分析による追加性証明の準備も行っている。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
◇ 現状維持(荒廃地がそのままの状態継続する)

<sup>2</sup> アジア開発銀行ウェブサイト：<http://asianbondsonline.adb.org/vietnam.php>

- |                                |
|--------------------------------|
| ◇ 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 |

以上のうち、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、本プロジェクトは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を超えることが想定されている。

以上から、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

交通省、農業開発省等へのヒアリング結果及び文献調査の結果、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。

#### ◆ 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 であることから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、追加性を証明することは可能であるとする。

### 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
  - 苗畑は既に 120,000 本の苗木が準備済み
  - 75ha のパイロット栽培地は、既に 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
- ◆ 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
- ◆ 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、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、今後も密接に協力し事業を実施予定

## ◆ 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 6 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>● その後の調査から、ベトナムにおける登録件数はホスト国中 10 位となっており、本件に関する課題はない。</li> <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、排出係数のデータは整備済み。</li> </ul>				
イ) 追加性証明方法の詳細検討(投資分析に必要なとなる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>● 投資分析に必要なとなるデータは、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、普及していないことが判明した。また、客観的な文献データからも確認済み。</li> <li>● 以上から本プロジェクトを First of its kind 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>● ジャトロファ植栽地を特定し、地方の人民委員会に申請することで、荒廃地の証明書の取得が可能と確認している。</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>3</sup>において、ジャトロファ種子のデータを入手した。 <table border="1" data-bbox="635 1482 1331 1570"> <tbody> <tr> <td>・ジャトロファ種子:</td> <td>3-12 t/ha</td> </tr> <tr> <td>・油脂含有率:</td> <td>31-37%</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>● 本プロジェクトにおいて、想定している収量(ジャトロファの種子:7.5t/ha)は、上記のデータの範囲内。</li> </ul>	・ジャトロファ種子:	3-12 t/ha	・油脂含有率:	31-37%
・ジャトロファ種子:	3-12 t/ha				
・油脂含有率:	31-37%				

## 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>3</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 7 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>4</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) 現地調査において、ある工業団地への工場建設を要請されたため、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第1期は完成し、2013年の第2期完成時には合計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等から、確認がとれていない。</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、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>豪州企業の栽培における課題点は、成長量と想定。</li> <li>成長量の問題は、以前より認識されている。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。</li> <li>特に施肥については、植栽後3年間にわたり、継続することを想定しており、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> <li>なお、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て使用している。プロジェクトの実施にともない、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</li> </ul>

<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

	ことで、肥料運搬にかかる CO2 排出量の削減にもつなげる計画としている。
--	---------------------------------------

#### 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。

##### 4.2 DOE とのやりとりの経過

DOE からのレポートは 2011 年 2 月中旬に提出されることが予定されているため、現時点(2011 年 1 月 17 日)では、まだプレバリデーションにおける DOE とのやりとりは、上記(1)で示されるパブリックコメントの結果に対するやりとり以外にはとくに無い。

2 月中旬に提出予定の DOE からのレポートで記される指摘事項への対応内容等については、本調査の最終報告書に記載する予定である。

#### 5 コベネフィットに関する調査結果

ディーゼルエンジンからの排気ガス中に含まれる SO<sub>x</sub>と PM について調査を行ったところ、下記のような調査結果となった。

- ・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。

#### 6 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

なし