

(1) プロジェクト実施に係る基礎的要素

提案プロジェクトの概要と企画立案の背景

本プロジェクトは、ブラジル国ミナスジェライス州南部地域において、大豆油を原料とするバイオディーゼル燃料生産工場から、バイオディーゼル燃料（以下、BDF という）を調達し、運輸部門で従来使用されてきた石油系ディーゼル軽油の一部を、この再生可能エネルギーである BDF と転換することにより、石油系ディーゼル軽油の燃焼に伴い発生する温室効果ガスの削減を目的としたプロジェクトである。

ブラジル国の大豆の生産量は、年産 5,000 万トンで、世界 2 位の実績を誇る。住友商事とブラジル国最大の石油企業であるペトロプラス社は、この豊富な大豆から搾油した大豆油を原料に、年産 10 万トン（300 トン/日）の BDF 製造設備をミナスジェライス州南部のウベルランディア市付近に建設する計画を有している。ウベルランディアは、ブラジルの首都ブラジリアの南約 250 キロメートルに位置する町であるが、BDF 製造設備の立地は、郊外にある大豆集荷場の近隣を予定している。

BDF 製造方法は、技術の確立しているアルカリ触媒法を用いる。

BDF 製造工場で生産される BDF は、ペトロプラス社が所有するサンパウロ市（BDF 製造工場から約 600 キロメートル）の石油精製所でディーゼル軽油に添加し、バイオディーゼル軽油として販売する。販売ルートは、ガソリンスタンドを通じて、一般消費者に供給される予定である。

本プロジェクトの実施により、製造される BDF がブラジル国内の運輸用軽油の代替燃料として使用されることになり、その結果、軽油の使用量が減少し、CO₂ 排出量も減少することが見込まれる。

ホスト国の概要

本プロジェクト実施に特に関係する大豆、大豆油及び BDF を取巻く環境について示す。

大豆、大豆油を取巻く環境

(a) 大豆の生産量

世界の大豆生産量は 2 億トン弱と見込まれるが、その 90% は、アメリカ、ブラジル、アルゼンチン、中国の 4 カ国で生産されている。大豆は温帯から亜寒帯にかけた地域で広く栽培される作物であるが、特定国の生産が圧倒的に多いという特徴がある。

米国農務省の発表によると、ブラジル通貨が直近 1 年間に対米ドル 20% 高であることや大豆生産価格が大幅に下落していること等から、ブラジルの 2005/06 年度の大豆作付面積は 7 年ぶりの減少が見込まれているが、収量は単収の増加から 58.5 百万トンと大きく増加すると予測されている。

(b) 世界の植物油供給

世界で最も多く生産されている植物油は大豆油で、パーム油がこれに次いでいる。生産総量は約 1 億トンで、大豆油とパーム油が過半を占めている。3 番目に多いのは菜種油であるが、パーム油のおよそ 2 分の 1 の量に過ぎない。

世界の植物油の市場は、大豆油とパーム油が主導権を握っているが、この 2 つの油は性格が全く異なっている。大豆はアメリカやブラジルに代表されるように広大な台地で生産されている。大豆はそのまま原料として国際流通するとともに、大豆油及び大豆ミールという加工品としても流通するという汎用性を有している。

(千トン/年)

大豆油	パーム油	菜種油	ヒマワリ油	ピーナッツ	綿実油	やし油	その他	合計
29,748	25,033	13,326	7,611	5,299	4,178	3,106	8,512	96,813
30.7	25.8	13.8	7.9	5.5	4.3	3.2	8.8	100.0

BDF を取巻く環境

BDF 製造設備設置状況は、2005 年末時点で生産能力 15.6 万キロリットル/年、15 設備が完成しているが、

ANP の認可を受けているのは 8 設備、さらにその内の運転実績のある設備は 4 設備に過ぎず、その生産量は能力に対して数%であり、商業運転というよりも試運転の段階と位置づけることができる。(ANP の集計では、2005 年の生産実績(3～10 月)は 4 設備でわずか 169.6 千リットルである。)

2006 年末までには、現状の 15 設備の一部能力増強に加え、新たに 11 設備が完成し 26 設備となり、生産能力は 81.6 万リットル/年と 2008 年から始まる B2 軽油に必要な BDF 量の供給が可能になる計画になっている。しかし、最近鋼材が急激に上昇しており、これに伴い BDF 製造設備及び付帯設備費が高騰することが予測されることから、BDF 製造設備の建設が計画どおりに行われるか懸念される。

(ANP：国家石油・天然ガス・バイオ燃料庁)

ANP による BDF の調達(オークションの実施)

政府は法規制が始まる 2008 年までの 2006、2007 年の 2 年間、6 ヶ月毎にオークションで BDF を調達することにしている。

ブラジルでディーゼル軽油を販売するすべての業者(ディストリビューター)は、ANP が認定した数量を認定した価格で引取る義務がある。生産者には参加の義務付けはないが、参加するには農地開発省が認可した印紙(シール)を取得していることが条件となる。

2006 年上半期の調達分について、2005 年 11 月 24 日オークションが行われた。

結果は次の通りである。

取引量は 66.5 千リットル、落札価格は、1.909～1.80RS / リットルと現状のディーゼル軽油販売価格(R\$1.79 / リットル)に比べて若干高めとなっている。

ホスト国の CDM / JI の受入のクライテリアや DNA の設置状況など、CDM / JI に関する政策・状況

1999 年 7 月の大統領令によって 10 省庁で構成される地球気候変動に関する省庁間委員会が設置された。委員会の構成は次の通りである。

議長：科学技術省大臣 副議長：環境省大臣 開催頻度：1 回 / 2 ヶ月

構成メンバー (10 省庁)

農務省、運輸省、鉱山動力省、環境省、開発・商工省、都市省、外務省、
科学技術省、企画・予算・運営省、大統領府官房庁

CDM 受入条件

委員会への提案書類及び条件は次の通りである。

提案書類

- ・ PDD
- ・ プロジェクトがどのようにブラジルの持続的開発に寄与するかを記載した説明書
次の内容が求められる。
 - 地方の環境持続性への貢献 労働事情の発展及び実雇用創出への貢献
 - 収入分配への貢献 能力開発及び技術開発への貢献
 - 地域統合及び公企業部門関係への貢献
- ・ 指定運営組織による有効性審査報告書
- ・ プロジェクト参加者への CER 分配に関する公式文書
- ・ 労働と環境に関するブラジルの法律を許諾する確認書類
- ・ 次の利害関係者のコメント

地方自治体、国及び地方の環境機関、ブラジル NGO 及び社会運動機関、社会共同体等
なお、プロジェクトを確認・検証・認可する指定運営組織は、CDM 理事会に認定されている組織

であること、ブラジル国内に設立されている組織であること及びブラジルの法律の要求事項を遵守する組織であることの条件を満たしていることが必要である。

承認の最終決定は、書類の提出から最初に行われる通常委員会の後 60 日以内に行われる。

また機密情報はブラジルの法律によって非公開とされる。

提案プロジェクトがホスト国の持続可能な開発へ貢献できる点・技術移転できる点

ブラジル国の指定国家機関(Designated National Authority : DNA)は、CDM 事業の承認にあたり、プロジェクト毎にこれら 8 つの指標に基づいて評価を行う。

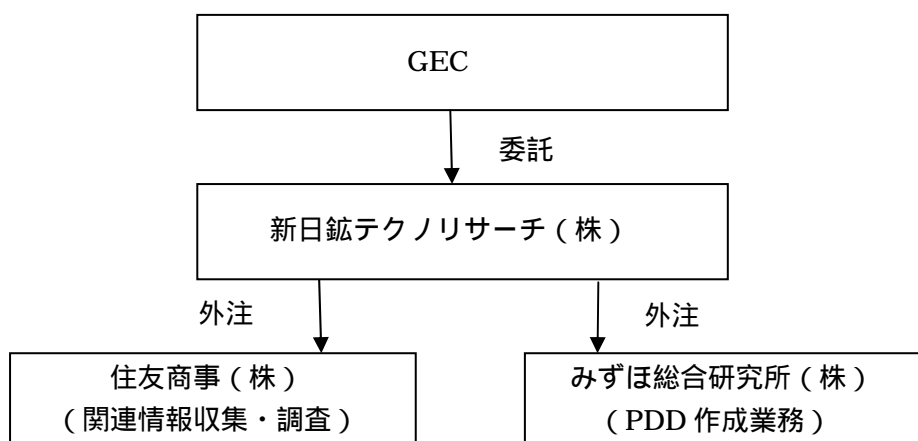
- | | |
|--------------------|---------------------|
| (1) 気候変動緩和への貢献 | (2) 地域環境の持続可能性への貢献 |
| (3) 雇用創出への貢献 | (4) 所得分配への影響 |
| (5) 国際収支の持続可能性への貢献 | (6) マクロ経済的持続可能性への貢献 |
| (7) 費用対効果 | (8) 技術的自立への貢献 |

本プロジェクトを実施することにより、温室効果ガスの排出削減のみならず、ブラジルの DNA が重視する持続可能な発展に寄与する下記の効果を得ることが見込まれる。

- ・CO₂の削減に加えて、石油ディーゼル燃料から出る SO_x が削減され、都市部の自動車の排気ガスによる大気汚染の緩和につながる。
- ・新規に BDF 製造工場を建設することにより、設備の運転員、保全員を始め管理部門等人員が必要となり、これら人員は地域から雇用することとなるため、新規雇用につながる。
- ・国産のエネルギー源の活用により軽油の輸入量が減り、エネルギー安全保障へ貢献する。
- ・アルカリ法による BDF 製造技術は、既にブラジルで使用実績があるものの、すべて海外企業による技術である。その意味では、BDF 製造技術の導入は地場企業の技術的自立につながる。

調査の実施体制(国内・ホスト国・その他)

本調査は、ブラジル国におけるバイオディーゼル燃料の生産事業化に関し、その事業性を調査すると共に CDM 案件としての実現性を調査することを目的に、下記の調査体制で調査を実施した。GEC より新日鉱テクノロジーサーチ(株)が受託し調査を実施したが、一部調査・業務については、住友商事(株)及びみずほ総合研究所(株)に外注した。



(2) プロジェクトの立案

プロジェクトの具体的な内容

BDF 製造設備設置予定地

設備設置予定地のウベルランディア市はミナスジェライス州の南部に位置し、首都ブラジリアの南約 250 キロメートル、サンパウロから北へ約 600 キロメートルの町である。

BDF 製造設備の設置は、ウベルランディア市の郊外に 2 年前から操業を始めた大豆集荷場の近隣を予定している。大豆集荷場の同一敷地内には、大豆油抽出工場の建設が予定されている。

適用技術

現状実績のある均相アルカリ触媒法を採用する。

設備設計基準

大豆油を原料とし、BDF を 100,000 トン / 年生産する。設備の稼働は、昼夜連続で年間 333 日の運転である。設備設置に必要な敷地は約 10,000 平方メートル(100 メートル×100 メートル)である。

BDF(製品)規格

ブラジルの BDF 規格は、ANP により 2004 年制定されている。EU 規格(EN14214)や米国規格(ASTM D6751)を参考にしているが、数値制限を設けず報告を求めている項目が多いことに特徴がある。ANP によると、データが集積できた時点で数値を決めるとのことである。

プロジェクト実施スケジュール

概略スケジュールは、2006 年に事業会社設立、2007 年に設備の製作・建設を行い、2008 年第 3 四半期から商業運転を行うことを予定している。

プロジェクトバウンダリー・ベースラインの設定・追加性の証明

ベースライン方法論として、「LCA を考慮した運輸部門のバイオ燃料生産プロジェクトにかかるベースライン方法論(“Generalized baseline methodology for transportation Bio-Fuel production project with Life-Cycle Assessment “ (NM129 AM00xx))」が承認されることを前提に、本プロジェクトに適用する。

適応可能条件の検証

ここでは、上記方法論の適用可能条件((a)～(g))を、本プロジェクトが満たしているかどうかを検証する。

- (a) プロジェクト実施者は、既に操業している大豆油抽出工場から原料となる大豆油を調達すること。
- (b) 本プロジェクトにはバイオ燃料の原料作物を栽培するプランテーション工程はない。したがって、プランテーション栽培の過程で使用される肥料については考慮しないこと。
- (c) ブラジルでは化石燃料を制限なく使用できる。他方、ブラジルでは 2008 年から石油ディーゼル軽油への BDF2%の混入を求める規制が導入されることとなっているが、当該規制は第 16 回の CDM 理事会で確認された通り、マラケッシュ合意が採択された後に実施された政策であるので、当該政策がないものと想定することができること。
- (d) ブラジルでは、BDF の使用を推進するための様々な措置が導入されているが、BDF の生産等は緒についたばかりで、BDF が関連市場で大きなシェアを持っている状況ではない。現在の BDF の生産能力は、ディーゼル軽油の需要(4,000 万リットル/年)の約 1%分にすぎないこと。
- (e) ブラジルにおける BDF 生産は緒についたばかりであること。
- (f) BDF 製造会社は、BDF を運輸以外の目的に使用したり、輸出用に売ったりしない旨定めた契約書を、ペトロプラス社と締結する予定である。また、プロジェクト開始後も、販売した BDF がすべて運輸用の燃料にブレンドされ、附属書 I 国に輸出されなかったことを毎年モニターし、そのエビ

デンスを提示する予定であること。

- (g) ブラジルでは、石油ディーゼル軽油の供給を海外からの輸入に依存しているものの、輸入量及び消費量に制限は設けられていない。したがって、ディーゼル燃料の需要は特に制約されておらず、将来も制約されることはないことが見込まれること。

このように、本プロジェクトは方法論の適用可能条件を満たしており、当該方法論を適用することが妥当であるといえる。

ベースラインシナリオの同定及び追加性の証明

「LCA を考慮した運輸部門のバイオ燃料生産プロジェクトにかかるベースライン方法論」の適用条件に示されているとおり、温室効果ガス削減に関連する本プロジェクトのライフサイクルを、次の3段階に分けて検討した結果、あらゆる段階ですべての適用条件を満たしたベースラインシナリオは「現状維持」であるという結論に達した。つまり、プロジェクトシナリオで BDF 燃料を使用する自動車は、化石燃料を使っている状態がベースラインシナリオとなり、ベースライン排出量がプロジェクト排出量より多いことが見込まれることから、本プロジェクトは追加性があるといえる。

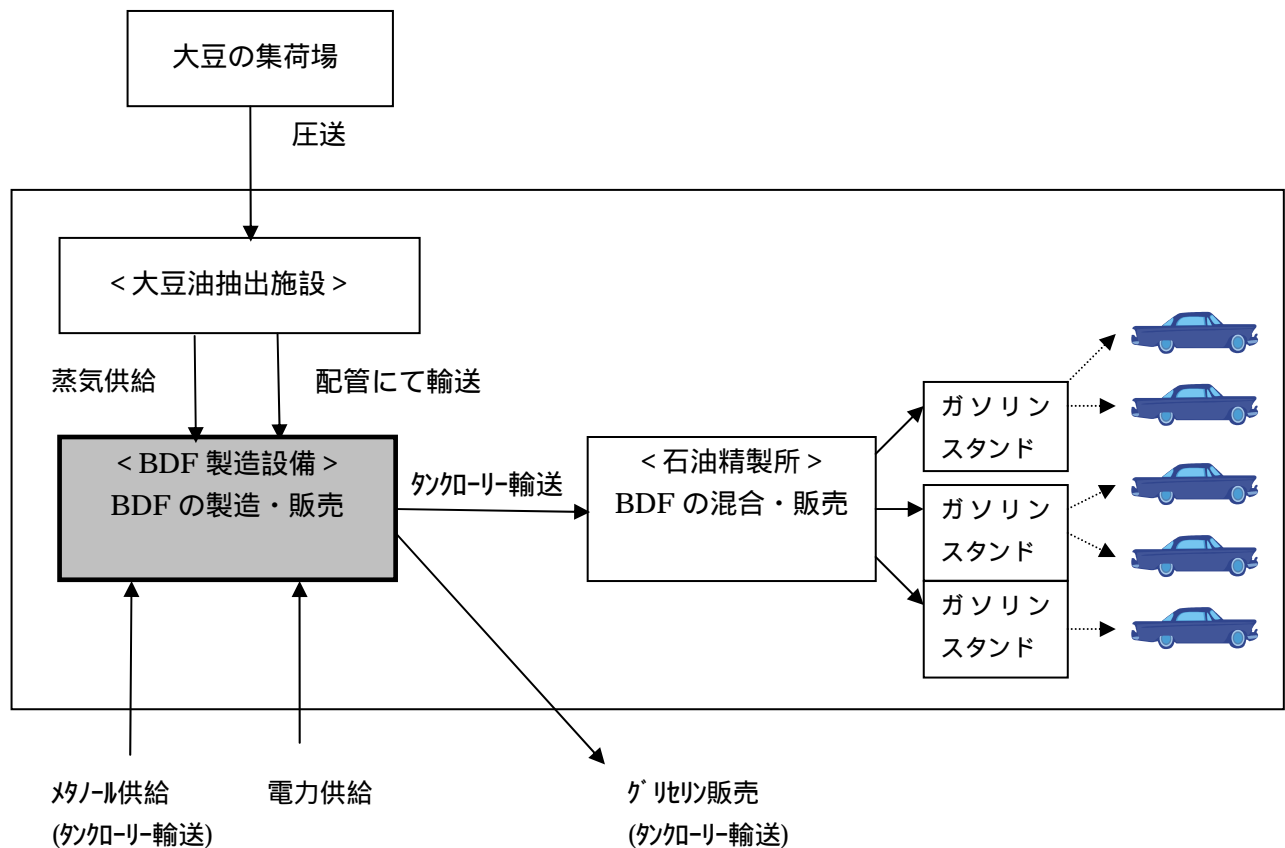
段階1：バイオマス原料供給段階（大豆生産）

段階2：バイオ燃料生産（大豆油からのバイオディーゼル生産）

段階3：バイオ燃料消費（バイオディーゼル消費）

プロジェクトバウンダリーの設定

プロジェクトバウンダリーを次のように設定する。



プロジェクト実施による GHG 削減量及びリーケージ ベースライン排出量

ある年 y におけるバウンダリー内のベースライン排出量を BE_y とおくと、 BE_y は次のように表される。

$$BE_y = BF_y \times COEFF^{FF} \times (1 +)$$

BF_y : BDF の年間使用量または販売量 [GJ/yr]

$$= BF^{vol}_y \times Density_y \times HV_y$$

BF^{vol}_y : BF_y の容積 [m³/yr]

$Density_y$: BDF の密度 [ton/m³]

HV_y : BDF の発熱量 [GJ/ton]

$COEFF^{FF}$: BDF が代替する軽油の LCACO₂ 排出係数 [tCO₂/GJ]

: 燃料による GJ あたりの平均走行距離の差に伴う補正項

$$= [L_{biofuel}/L_{fossil}] - 1$$

L_{fossil} : 代替される軽油の平均走行距離 [m/MJ]

$L_{biofuel}$: BDF の平均走行距離 [m/MJ]

BDF 製造量が 100,000[t/yr]の時のベースライン排出量を求める。

$$BF_y = 100,000 \times 10^3 \text{ [kg/yr]} \times 9,730[\text{kcal/kg-BDF}] \times 20.2[\text{tC/TJ}] \times 43.33[\text{TJ}/10^3\text{ton}] \times 44/12[\text{tCO}_2/\text{tC}] \div 10,950[\text{kcal/kg-diesel}] \times 1.0 = 2.85 \times 10^5 \text{ [tCO}_2/\text{yr}]$$

プロジェクト排出量

バウンダリー内で発生するプロジェクト排出量 PE_y は、下式によって算出される。

$$PE_y = FF^{BFP}_{oil,y} \times COEFF^{FF}_{oil} + BF^{mass}_y \times COEFF^{FS} + PE^{Transp1}_y$$

$FF^{BFP}_{oil,y}$: BDF 製造設備に供給される蒸気発生に使用される重油 [kl/yr]

$COEFF^{FF}_{oil}$: 重油の LCA CO₂ 排出係数 [tCO₂/kl]

BF^{mass}_y : BDF の年間販売量[t-BDF/yr]

$COEFF^{FS}$: BDF 中のメタノールからの CO₂ 排出係数 [tCO₂/t-BDF]

$PE^{Transp1}_y$: BDF 製造設備から供給設備への BDF の運搬による CO₂ 排出量

$ML^{Transp1}_y$: BDF 製造設備から供給施設までの BDF の輸送距離[km]

$COEF^{Transp1}$: BDF の輸送(軽油トラック)にかかる CO₂ 排出係数[kgCO₂/km]

BDF 製造量が 100,000[t/yr]の時のプロジェクト排出量を求める。

$$PE_y = 2,900[\text{kl/yr}] \times 3.1[\text{tCO}_2/\text{kl}] + 0 + 10^5[\text{t/yr}] / 15[\text{t}] \times 1,200[\text{km}] \times 0.77[\text{kgCO}_2/\text{km}] = 15,150 \text{ [tCO}_2/\text{yr}]$$

リーケージ排出量

ある年 y におけるバウンダリー外のネット排出変化量であるリーケージを L_y とおくと、 L_y は次のように表される。

$$L_y = EL_y \times COEF^{EL}_y / (1 - Loss_y)$$

EL_y : 原料大豆油の受入れに消費される電力量及び BDF 製造設備で消費される電力量 [MWh/yr]

$COEF^{EL}_y$: 電力の CO₂ 排出係数 [tCO₂/MWh]

$Loss_y$: グリッドの送電ロス[-]

BDF の製造量が 100,000[t/yr]の時のリーケージ排出量を求める。

原料受入れ及び BDF 製造設備での消費電力は、4,988[MWh/yr]である。

ACM0002 の“Average OM method”を用いて計算した電力の CO₂ 排出係数 $COEF^{EL}_y$ は 0.160 [tCO₂/MWh]である。送電ロスを 5%とし L_y を求める。

$$L_y = EL_y \times COEF^{EL}_y / (1 - Loss_y)$$

$$= 4,988[\text{MWh/yr}] \times 0.160 \text{ [tCO}_2/\text{MWh}] / (1 - 0.05) = 840[\text{tCO}_2/\text{yr}]$$

この数値はベースライン排出量の1%より小さいので negligible であると考える。

プロジェクト実施による GHG 削減量

本プロジェクトのある年 y における排出削減量を ER_y とおくと、BDF 製造量が 100,000[t/yr] の時、 ER_y は次のように表される。

$$\begin{aligned} ER_y &= BE_y - PE_y - L_y \\ &= 2.85 \times 10^5 \text{ [tCO}_2\text{/yr]} - 15,150 \text{ [tCO}_2\text{/yr]} - 0 \text{ [tCO}_2\text{/yr]} \\ &= 2.70 \times 10^5 \text{ [tCO}_2\text{/yr]} \end{aligned}$$

モニタリング計画

モニタリング方法論に従い、本プロジェクトのモニタリングを行う。B、P、L は、それぞれベースライン排出量、プロジェクト排出量、リークage排出量を算出するのに必要なパラメータを示す。

番号	利用データ	データ源	単位	計測(m), 計算(c), 推定(e)	記録頻度	データのモニタリング割合	データ記録手段
B1. BF _y	BDFの年間使用量または販売量		GJ/yr	m	毎日	100%	電子媒体
B2. BF ^{vol} _y	BF _y の容積	容積計	m ³ /yr	m	毎日	100%	電子媒体
B3. Density _y	BDFの密度	密度計	ton/m ³	m	毎月	サンプリング	電子媒体
B4. HV _y	BDFの発熱量		GJ/ton	m	毎月	サンプリング	電子媒体
B5. COEF ^{FF}	BDFが代替する軽油のLCACO ₂ 排出係数	BDF購入先、統計または科学文献等	tCO ₂ /GJ	c	クレジット発生時に一度計算	100%	電子媒体
B6. BF _[produced] ^{vol} _y	BDFの生産量	容積計	m ³	c	毎日	100%	電子媒体
P1. FF ^{BFP} _{oil,y}	BDF製造工場に供給される蒸気発生に使用される重油	積算流量計	kl	m	毎日	100%	電子媒体
P2. COEF ^{FF} _{oil}	重油のLCA CO ₂ 排出係数	燃料購入先、または統計	t CO ₂ /kl	c	クレジット発生時に一度計算	100%	電子媒体
P3. BF ^{massy}	BDFの年間販売量	重量計	t	m	毎日	100%	電子媒体
P4. COEF ^{FS}	BDF中のメタノールのCO ₂ 排出係数		tCO ₂ /t-BDF	c	PDD作成時に一度計算	100%	電子媒体
P5. PE ^{Transp1} _y	BDF製造設備から供給施設までのBDFの輸送に伴うCO ₂ 排出量		tCO ₂ /yr	c	毎月	100%	電子媒体
P6. ML ^{Transp1} _y	BDF製造設備から供給施設までのBDFの輸送距離	輸送会社の領収書または走行キロ計データ	km	m	毎月(輸送時に測定)	100%	電子媒体
P7. COEF ^{TR} _{mode 1}	BDFの輸送(軽油トラック)にかかるCO ₂ 排出係数	統計	kgCO ₂ /km	c	PDD作成時に一度測定	100%	電子媒体
L1. EL _y	原料大豆油の受入れに消費される電力量及びBDF製造設備で消費される電力量	電力計	Mwh	m	毎月	100%	電子媒体
L2. COEF ^{EL} _y	電力のCO ₂ 排出係数	統計データ	tCO ₂ /MWh	c/e	毎年	100%	電子媒体
L3. Loss _y	グリッドの送電ロス	統計データ	単位なし	c/e	毎年	100%	電子媒体

環境影響 / その他の間接影響

環境影響

BDF 製造設備の建設に当たっては、設置予定場所であるミナスジェライス州の法の定めに従って、諸手続きを行う必要がある。

1) 州政府による環境ライセンスの認可

次の 3 段階毎に審査があり、都度必要書類が求められる。

プレリナリーライセンス(プロポーザル的なもの)

インсталेशनライセンス(建設許可)

オペレーションライセンス(運転許可)

2) EIA(環境負荷分析)の実施

工場の潜在的汚染度合いにより 7 段階にクラス別けされている。

1 段階～3 段階 EIA 必要なし 4 段階～7 段階 EIA 必要

BDF の生産は、EIA が求められる事業の中では環境負荷分析が簡便な 4 段階目に相当するとの見解である。

(a) 副生成物であるグリセリン(日産 31.5 ト)は、化学メーカーのあるサンパウロに送られ、石けんやシャンプー等原料として使用されることから、環境への影響は少ない。

(b) BDF 製造設備からの廃水(100 ト/日)は、設備内の廃水処理設備で廃水基準に合致するように処理した後放流することにより環境への影響を少なくする。

なお BDF 製造設備の熱源は、大豆油抽出工場のボイラー設備で発生した蒸気を使用する。大豆油抽出工場ボイラー設備の燃料を環境基準に合致したものを選択することにより、環境への影響を少なくする。

その他の間接影響

(a) 雇用の創出

新設工場での雇用のならず、原材料・製品の輸送等で新たな雇用が創出されることになり、市や州の活性化や経済効果が期待できる。

(b) 国際収支の改善

生産される BDF は、現在輸入しているディーゼル軽油と置き換わることになる。このことは、ブラジルの国際収支の改善に寄与することになる。

利害関係者のコメント

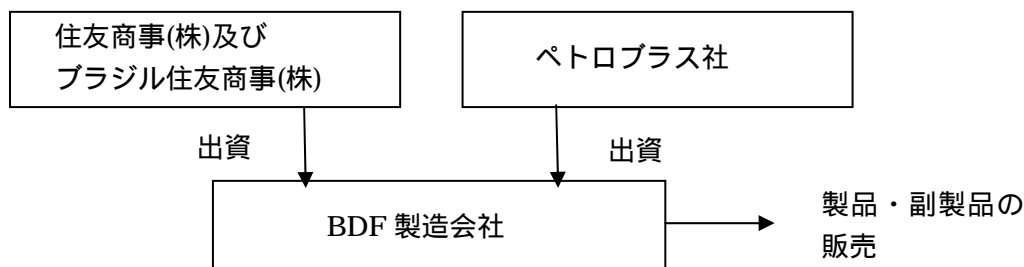
本プロジェクトの原料(大豆油)の調達、政府の進める農業振興策に合致している。また会社を設立し、BDF 製造設備を建設・運転することは雇用の創出に繋がり、生産した BDF が BDF 混入ディーゼル軽油として使用されることは、政府が推し進める再生可能エネルギー利用促進政策にまさに合致するものであることから、現地の積極的な協力が期待できると考えている。

本プロジェクトの事業計画について、さらに具体化を図る中で、ウベルランディア市当局をはじめ利害関係者との協議を図る方針である。

(3) 事業化に向けて

プロジェクトの実施体制(国内・ホスト国・その他)

ブラジルに事業会社を設立し、同事業会社が BDF 製造設備を保有、運営を行う。
事業会社への出資は、ペトロプラス社、住友商事(株)及びブラジル住友商事(株)が行う。



なお、事業を推進するにあたって関連各社の役割は次の通りである。

ペトロプラス社：BDF の全量を購入し、製油所または油送所で B2(2013 年以降は B5)ディーゼル軽油を混合・製造し、傘下のスタンドで販売する。

住友商事・ブラジル住友商事(株)：原材料(大豆油、メタノール等)の適切な調達を行う。

プロジェクト実施のための資金計画

本プロジェクトの建設に必要な投資額は約 25 百万 US\$であり、ペトロプラス社、住友商事(株)及びブラジル住友商事(株)それぞれの出資額は、次の通りである。

ペトロプラス社： 13 百万 US\$

住友商事(株)： 10 百万 US\$

ブラジル住友商事(株)： 2 百万 US\$

これらの出資をいずれの各社も自己資金で賄うことにしており、公的資金等の導入は予定していない。

費用対効果

投資分析

前提条件

- (1)初期投資額は、土地の取得、BDF 製造設備及び付帯設備を含めて 25 百万 US\$である。
- (2)初期投資額は、全額自己資金でまかなう。
- (3)BDF 生産量は、初年度は設備稼働率 50%で 50,000 トン/年、2 年目以降は設備稼働率 100%で 100,000 トン/年を見込む。
- (4)100,000 トン/年の BDF 製造にかかるコストは、年間 65.33 百万 US\$である。
- (5)BDF 販売価格

ペトロプラス社と長期販売契約を締結する。

基本的にはディーゼル軽油市場価格を基準とし、ペトロプラス社に全量引取り義務を負わせるために、インセンティブを与えることとする。

基準に価格決定方式： $P_{BDF} = (P_{diesel} / 1.0925) \times 0.80 / 2.20$

P_{BDF} ：BDF 販売価格 [US\$/リットル]

P_{diesel} ：ディーゼル軽油市場価格 [R\$/リットル]

$P_{diesel} / 1.0925$ ：ディーゼル軽油市場価格から税金(PIS/COFINS：9.25%)を除く

0.80:ディーゼル軽油市場価格に占めるペトロプラス社のマージン 10%及び長期契約によるペトロプラス社へのインセンティブ 10%

2.20 : 1US\$ = 2.20 R\$

現状 P_{diesel} = 1.80 R\$ / リットルから

$$P_{BDF} = (1.80 / 1.0925) \times 0.80 / 2.20$$

$$= 0.599 \text{ [US$/リットル]} = 0.680 \text{ [US$/kg]} \text{ (BDF 密度 : 0.88 [kg/リットル])}$$

(6)大豆油購入価格 : 0.492[US\$/リットル] (2003 ~ 2005 年平均値)

過去3年間のパラナグア港平均 FOB 価格に10%のマージンを加えた価格を翌年の大豆油購入価格とする。(パラナグア港 : サントス港に並ぶ大豆、大豆油等の積出港)

(7)グリセリン販売価格 : 0.200 US\$ / kg

Oleoline グリセリンマーケットレポートの2008年予測値を採用。

(8)法人税 : 34%である。

(9)減価償却は、10年の定額法で残存簿価は0%とする。

(10)換算レートは、1 US\$ = 2.2R\$(ブラジル元)

分析結果

上記前提条件から、クレジット獲得期間10年間のIRRを求めると、8.2%(CER収入なしケース)、12.6%(CER収入5US\$/tCO₂)と、採算レベルであるIRR15%には到達しない。IRRが15%になるクレジット価格はCO₂1トン当たり8.0US\$である。

CO₂ 排出削減量1トン当たりの費用対効果

本プロジェクト実施により、クレジット獲得期間10年間に削減されるCO₂排出量は、2,565,000[tCO₂eq]である。本プロジェクト実施の費用対効果をCO₂排出削減量1トン当たりのプロジェクト予算額で評価する。

$$25,000,000[\text{US\$}] / 2,565,000 [\text{tCO}_2\text{eq}] = 9.75[\text{US\$/tCO}_2\text{eq}]$$

$$= 1,170[\text{円/tCO}_2\text{eq}] \text{ (為替レート 120 円/US\$)}$$

具体的な事業化に向けての見込み・課題

原材料(大豆油)の調達

BDF製造設備は、原料の大豆油の安定供給を図る観点から、大豆集荷場及び大豆油抽出工場の近隣に設置することを前提としている。

(a) 大豆集荷場は2003年から稼働しており、大豆の集荷先、ルートは確立している。

(b) 大豆油抽出工場は大豆集荷場に隣接して、2006年末~2007年初に完成の予定で既に詳細設計も完成しているが、工事には未着工であり遅れが懸念される。

(c) 大豆油抽出工場建設が延期または中止される場合には、新たに原材料(大豆油)の調達に適した場所を探す必要がでてくる。

マーケティング

(a) BDFはB2ディーゼル軽油の販売企業であるペトロプラス社が全量引取る。

またBDF製造設備が、大消費地であるサンパウロの近いこともBDF販売にとって好条件である。

(b) グリセリンはブラジル国内での販売を目指す。また現状価格から下落するようであるなら、ボイラーの燃料として消費することも検討する。この場合、グリセリン中の塩分が燃焼炉に損傷を与える問題の解決が必要である。

ペトロプラス社との協議の推進

ペトロプラス社とは種々の検討事項について協議を行い、また独自に調査を続けてきたところであるが、2008年からのディーゼル軽油へのBDF混入義務化を目前に迎え、BDF事業実施の可否を判断する時期にきている。ペトロプラス社との協議をさらに深め、事業の採算性を高めることにより事業の実施に結び付けたい。