

第5章 CDM プロジェクト事業化計画

5.1 提案プロジェクトの概要

5.1.1 プロジェクトの背景

上海市では約 12 万～15 万トンの廃食用油が排出されている。しかし回収された一部の廃食用油は、異物等を除去した後に、再び食用油として販売・利用されることが中国国内でも社会問題化している。上海市を含め各都市で廃食用油の食用再利用を禁止する条例が施行されている。しかし、その殆どは適正処理されていないのが実情である。

上海緑銘環保科技股份有限公司（以下“上海緑銘”）は、上海で食品廃棄物をリサイクルする処理業者で、社会的責務から 2005 年に廃食用油を原料とするバイオディーゼル（BDF）事業の検討を開始した。上海市政府から廃食用油を処理し BDF を製造する許可を取得し、2007 年に用地取得費等を含め 4500 万元（約 6.3 億円）を投資し BDF 製造設備を建設（市政府からの補助金等はなし）した。しかし主に以下理由から、事業性の確保と継続が難しい状況にある。

- 原料となる廃食用油は多くの不純物・異物を含んでおり非常に品質が悪い。
- BDF 製造プロセスは、さまざまな検討結果から酵素法を採用しているが効率が悪い。（製品の品質を確保するためには製造コストがアップする）
- 劣悪な廃食用油を購入する必要があるため、原料調達コスト（3 元/kg）が非常に高い。
- 石油製品価格統制の下で、BDF 産業に対する減免措置等の支援策が乏しい。市からの支援等もない。一般の軽油の価格は約 5,500 元/トン（約 7.7 万円/トン=77 円/kg）程度である。

図 5-1 「既存 BDF 製造プラント鳥瞰図」



5.1.2 プロジェクトの内容

先の理由から商業ベースでは現在稼働していない上海緑銘の既存 BDF 製造工場へ高効率型 BDF プロセスの導入（改造）を図る。改造を通じて、高品質化、高効率化、低コスト化、さらに CDM 事業化により事業性の向上を図るものである。

上海市の食品工場やレストラン等商業施設から排出される廃食用油（動物性油脂を含む）を原料として年間 10,000 トン（約 11,580kl）の BDF を製造する。製造した BDF は、中国の BDF 混合基準となる 5%の割合で軽油と混合し（B5）、輸送会社が保有するトラック、公共バスやタクシー向けの車両用燃料として供給・販売する。

CDM の枠組みを利用しければ、新たな技術の導入は図られずに、既存設備においては商業ベースでトラック等の自動車用の BDF は今後も製造されない（現在と同様に軽油が消費される）。CDM 事業の実施により、上海市でのトラック等の自動車向け軽油の一部が BDF で代替されることになり、車両の排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO₂）の削減につながる。

提案プロジェクトは、以下の点でホスト国（中国）の持続可能な開発に貢献する。

- 廃食用油を原料とした BDF を生産し燃料として供給することにより、エネルギー需要が逼迫する中国でのエネルギーの多様化とエネルギー保全へ寄与する。
- 現在は不秩序な廃食用油の回収・再利用に関し、見える形での再利用（廃食用油を原料とした BDF を自動車燃料として使用）することによる管理された回収～再利用の促進・強化が期待される。
- 提案する技術（アセトン法）は中国で初めての導入となる。商業ベースでの BDF 事業の普及拡大へ繋がると同時に、中国での技術革新へも寄与する。

持続可能な開発であると同時に、環境汚染対策としてのコベネフィット CDM の効果として以下の点が期待される。

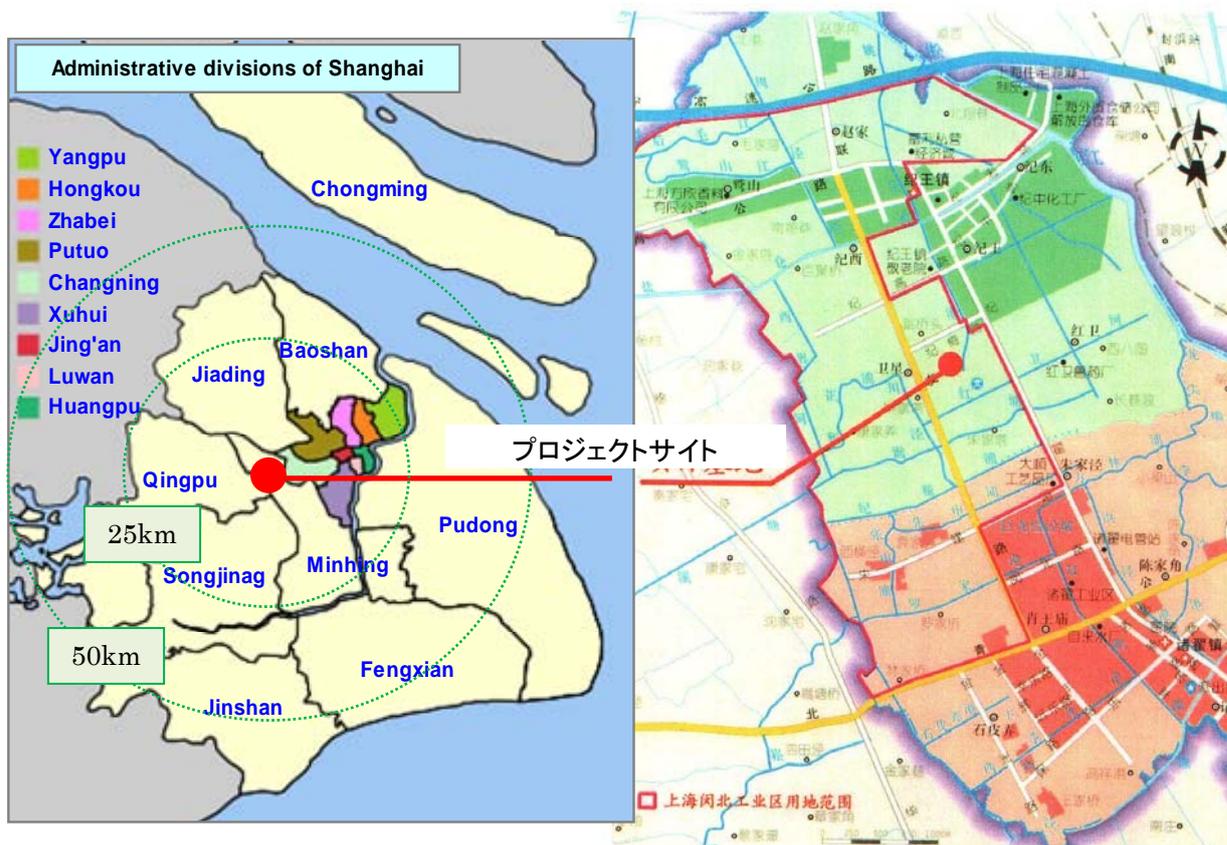
- 提案プロジェクトの実施により、現在は適正に処理されずに水質汚濁や汚染土壌を引き起こしている廃食用油の利用拡大が期待され、結果、水質汚濁や汚染土壌の軽減が図れる。
- BDF をディーゼル燃料と混合し自動車燃料と使用することにより、一酸化炭素（CO）や粒子状物質（PM）といった大気汚染物質の排出軽減に貢献する。

5.2 プロジェクト活動範囲とサイト

提案プロジェクトの活動範囲としては、廃食用油の回収地域、廃食用油からの BDF 製造プラント、そして BDF をトラック等自動車燃料用として軽油ブレンドされ消費される消費地が含まれる。

■ 廃食用油回収対象地域	上海市全域（18 区）
■ BDF 製造プラント	閔行区の閔北工業団地内 (用地面積：13,350m ²)
■ BDF のブレンドと消費地域	上海市全域（18 区）

図 5-2 「プロジェクトサイトマップ」



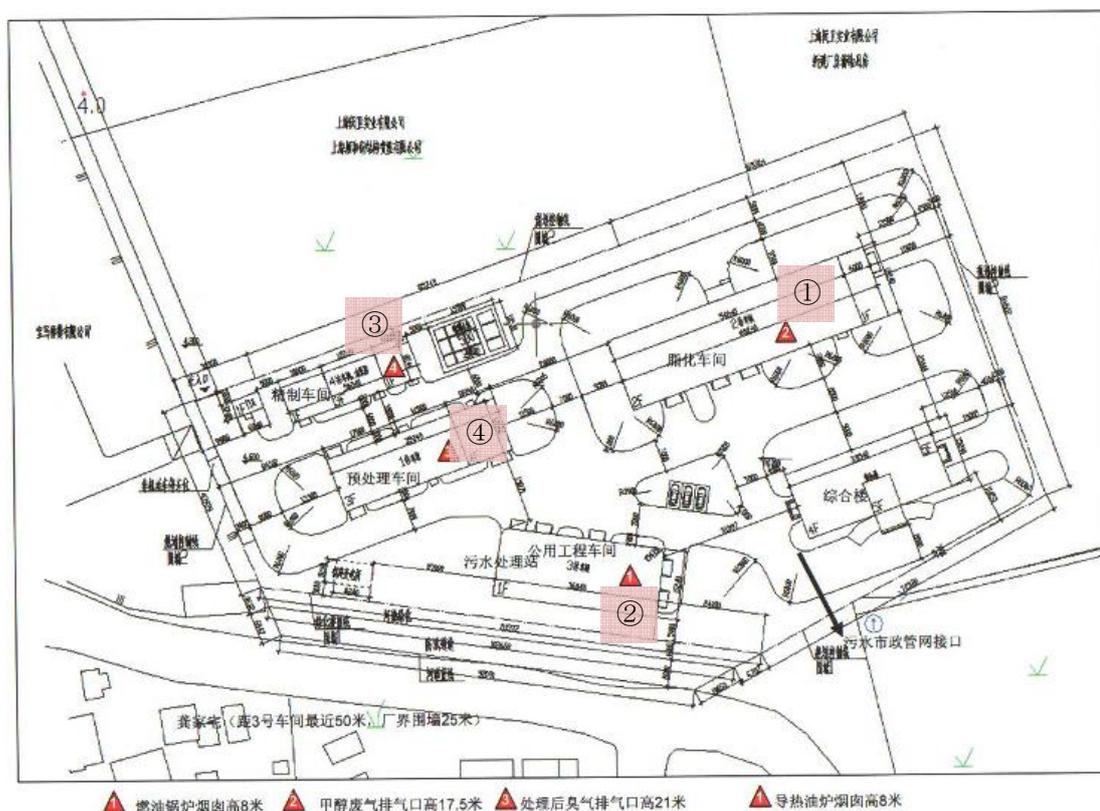
5.3 適用技術

5.3.1 既存 BDF 製造工場の技術

上海緑銘の既存 BDF 製造工場は、中国の大学との共同で研究が進められた酵素法を採用している。

図 5-3 に示すとおり、工場は大きく ①前処理設備、②処理・反応設備、③精製設備、④排水処理設備で構成されている。

図 5-3 「既存工場平面配置図」



工場に搬入された廃食用油は不純物・異物を大量に含んでおり、前処理として異物除去が行われる。次にゴム質除去と脱臭を行った上、再度フィルターで不純物を除去し、メタノールを加え攪拌する。エステル反応後に精製し BDF が製造される。

2009 年の稼動実績としては、約 2,000 トンの廃食用油を使用して、400 トン程度の BDF を製造している。製造された BDF の殆どは工場用の燃料として出荷され、一部は同済大学との共同研究事業でタクシー向けの試験走行で使用されている。

図 5-4 「既存 BDF 製造プラントのプロセスフロー」

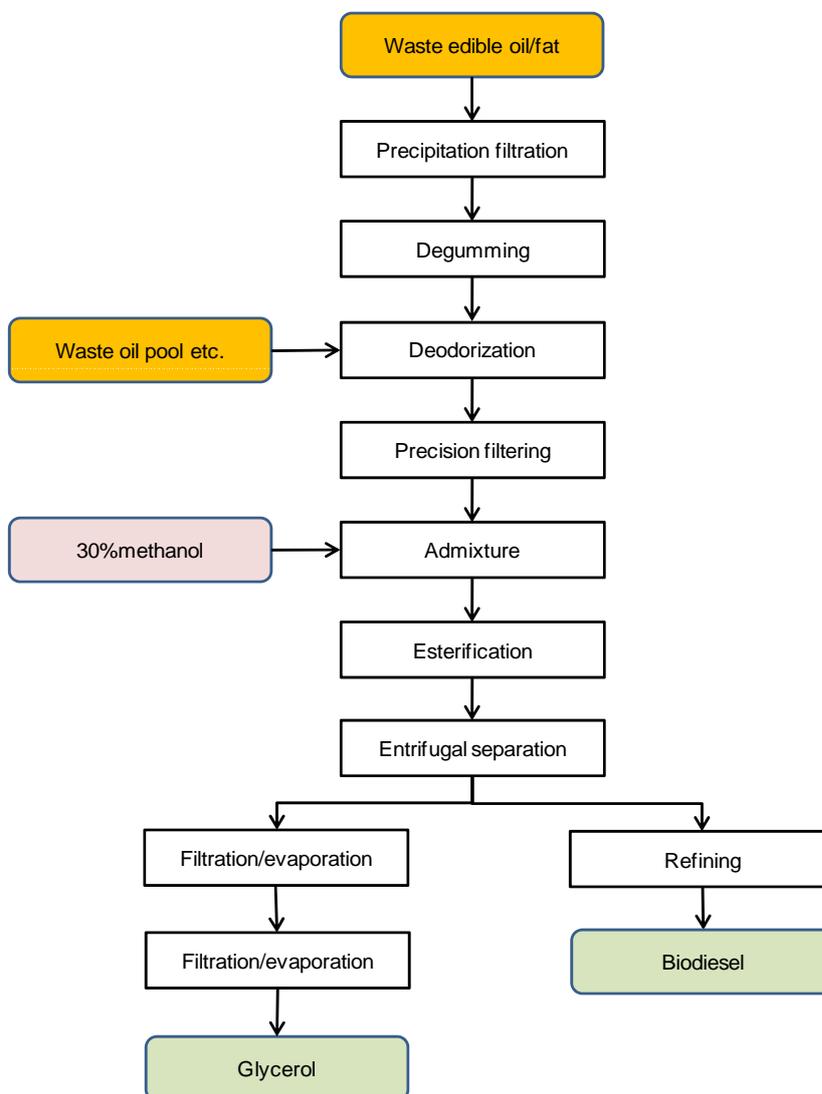


表 5-1 「主要機器」

主要機器	仕様	数量	備考
前処理槽	30m3	2	沈殿槽
原料混合槽	10m3	1	攪拌
エステル化反応槽	5m3	5	
温度調整器		5	
ディスク分離機		2	
蒸発器		2	
濾過機		3	
高圧ポンプ		8	
真空ポンプ		9	

表 5-2 は、上海緑銘の現在の BDF トン当たりの製造コストの内訳を示すものである。トン当たりで約 2,388 元（約 32,000 円）となっている。原料の調達費が約 3,000 元/トンであるので、約 5,338 元（約 72,000 円）を要する。しかし、上海緑銘によると、自動車燃料用としての品質を確保するためには、さらに費用を要するとのこと。上海市の軽油価格が約 5,500 元/トンであることを考えると、現状の製造コストでは利益は期待できない。

表 5-2 「製造コスト（元/トン）」

項目	金額（元/トン）	備考
水道料金	2.5	1t/t x 2.5 元/t
電力料金	45	36kwh/t x 1.25 元/kwh
スチーム料金	724.8	151kg/h x 24h ÷ 30t x 6 元/kg
メタノール	700	100kg/t x 7 元/kg
エステル化補助薬剤	6	1kg/t x 6 元/kg
酵素調合剤	400	5kg/t x 800 元/kg
触媒	84	2kg/t x 42 元/kg
電解質	9	1kg/t x 9 元/kg
脱色剤	22.5	15kg/t x 1.5 元/kg
調整剤	200	
メンテナンス費	10	日常维护及大、中、小修理
労務費	184.52	60 人 x 2562.84 元/人 x 12 月 ÷ 1 万 t
合計	2,388.32	

写真 5-1 「工場の様子：（左）原料受入（右）ろ過機」



写真 5-2 「工場の様子：(左) 反応槽 (右) ボイラー」



5.3.2 原料分析とBDF 成分分析

上海緑銘より提供された廃食用油をサンプルとして原料分析、並びに BDF 生成分析を行った。試験は華東理工大学の協力の下で行われた。

(1) 原料分析

10mlの廃油をイソプロパノール (IPA) に溶解して、全量を 100mlにする。その 10 mlをエーレンマイヤーフラスコに取り IPA で全量を 50mlにし、フェノールフタレインを指示薬として、0.1N の KOH 水溶液で滴定した。

通常は 0.01N の KOH 水溶液を用いるが、今回は極めて遊離脂肪酸の含有量が多いので 0.1N の水溶液を用いた。

3回の滴定の結果： 46.0、45.8、46.3 となり平均は **46.03mgKOH/g-油**であった。

大阪府立大学が堺市で実施している BDF モデル事業に使用している廃食用油で 2-3mgKOH/g-油程度、Jatropha 油またはナマズ油の成分は高いが、それでも 10mgKOH/g-油以下である。

今回の廃食用油は、これらと比較して極めて高い遊離脂肪酸が含まれている。これをそのままアルカリ触媒を用いてエステル化を行っても、触媒量が増え、しかも多くの石鹼が生成されるため、燃料規格をクリアする BDF 製品を得ることは困難となる。

(2) BDF 成分分析

次に、前述の原料により大阪府立大学のアセトン溶媒法として利用する方法により BDF の生成を行い、その BDF の成分分析を行った。

上海緑銘の廃油原料を酸触媒でエステル化した。その結果としては、上海緑銘のようなきわめて品質の悪い廃油に対しては、**酸触媒、アルカリ触媒の 2 段反応によって、BDF を製造する必要がある。**

表 5-3 は、上海緑銘が製造した BDF と、上述大阪府立大学のアセトン法による BDF の成分分析結果である。上海緑銘の BDF は、一部 BDF 規格をクリアしていないが、大阪府立大学のそれは、すべてクリアした。

表 5-3 「製品 (BDF) の分析結果」

	BDF 規格	上海緑銘	大阪府立大 ^{プロセス}
BDF 濃度	96.5%以上	95.3%	98.5%
トリグリセリド	0.2%以下	0.8%	0%
モノグリセリド	0.8%以下	1.2%	0.1%
ジグリセリド	0.2%以下	0.8%	0.05%
水分	0.05%以下	0.15%	0.05%
グリセリン	0.02%以下	0%	0%
全グリセリン	0.25%以下	2.0%	0.15%

写真 5-3 「華東理工大学での試験の様子：(左) 原料 (右) 反応試験」



規模によって異なるが、酸触媒法では 80-90℃に加熱・反応し、中和後 KOH 触媒によってメチルエステルを生成する。反応後は蒸留ではなく、水洗い、乾燥後の BDF の品質を検査する必要がある。

今回の試験結果から、大阪府立大の“アセトン法”の導入により、品質向上とエネルギー効率化、そしてコスト削減の期待ができるが、搬入される廃食用油の品質は大きく変動していることも予想され、原料の品質管理が重要となる。

また、より効率的かつ安定的な品質の BDF を製造する上で、より良い廃食用油を回収する仕組みも構築する必要がある。

5.3.3 提案技術

(1) 提案技術の概要

廃食用油を原料とした場合、廃食用油そのものがどんな油脂だったのか（菜種油、大豆油、米油 etc.）、どんな使われ方だったのかがまちまちであるため、原料品質が一定ではなく、製品としての BDF 燃料の品質にもばらつきが出てきやすいという面がある。試験分析の結果からも、上海市の原料としての廃食用油の品質は非常に悪い。

本調査での提案技術は、大阪府立大学が特許¹⁾を保有する“アセトン法”となる。“アセトン法”は、溶媒としてアセトンを利用し、効果的にエステル化を促し、従来は反応に熱（エネルギー）を要していたが、室温で短時間での反応が可能となる。

注 1) 「脂肪酸アルコールエステルの製造方法」（特願：003-335154）

「脂肪酸アルキルエステルの製造方法および製造システム」（特願：2009-622528）

従来の製造プロセスと比較して、一般的に“アセトン法”は以下の優位点を持つ。

- 幅広い原料への対応・適用性

植物油、動物性油脂を含む廃食油等への対応・適用が可能である。

- 高い BDF 生成率・収率

原料油に対し従来は 90%程度であるが、約 95%が BDF として回収・生成が可能となる。上海市の廃食用油は、品質が悪いため、上海緑銘の収率は 80%程度である。アセトン法では 90%程度の収率を期待する。

- 設備のコンパクト化・省エネルギー化

常温下で簡単な攪拌により BDF 生成が得られるため、反応・分離が短時間である。従って、反応槽含めた設備全体がコンパクトとなり、初期設備投資コストを低減できる。また、加熱を必要とせずに常温で反応が得られるため、消費エネルギーが少ない。但し、今回の提案プロセスでは多少の熱を加えることで処理効率化を図る。

- 廃棄物の抑制と副産物の有効利用

従来 BDF プロセスで廃棄物となっていた石鹼の副生を抑制し、また、副産物として得られる高純度グリセリンは、外部販売・有効利用が可能となる。

(2) 提案プロセス

提案プロセスの考え方は、おおむね以下の通りとなる。また、提案プロセスのフローを図 5-5 に示す。

- アセトンによる固体物分離

現在の廃食用油はさまざまな不純物を多く含むため油脂等を分離するため最初にアセトン処理を行う。

アセトンで処理すると BDF になる成分（油脂類）はアセトンに溶解される。この時点で廃食用油は、アセトン溶解液と非アセトン溶解液及び固形物に分離される。

この溶液をフィルタープレスで処理することにより、液体部分（アセトン溶解液＋非アセトン溶解液）と固形部分に分離する。

固形部分は成分にもよるが基本的には廃棄物として燃料化、堆肥化又は廃棄処分等の利用法を考える。

- 1 次エステル化と中和

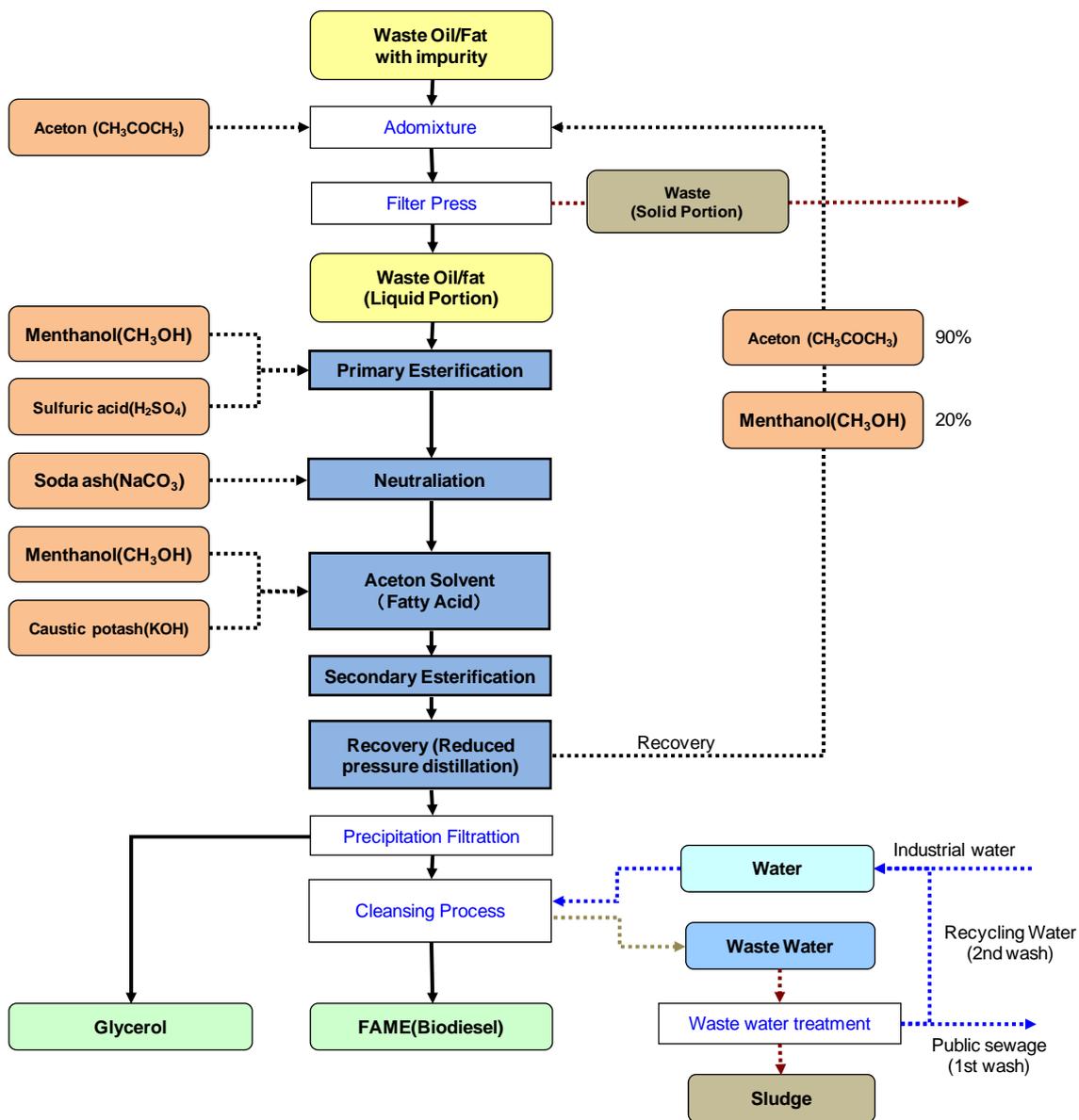
溶液部分は 70 度程度に加熱し硫酸酸性化でメタノールを加え FAME 化する。このエステル化処理は 1～2 時間程度の処理時間になると想定される。この処理が終わった溶液は NaCO_3 又は NaOH で中和する。

中和した溶液に苛性カリ又は苛性ソーダを触媒としてメタノールを加えてエステル化処理を行う。アセトン非溶解部分、遊離脂肪酸及び酸化した油脂は酸性触媒下でエステル化を行う。

- 2 次エステル化と製品化

このようにして製造した FAME とグリセリンは沈降分離する。沈降分離で分離した FAME は水洗して混合物を取り除き BDF として製品化する。一方、グリセリンは精製あるいは燃料としてこのシステム内で処理するか検討し適切な処理方法を再度考察する必要がある。

図 5-5 「提案プロセスフロー」



改造工事としては、既存設備を可能な限り生かし、酸触媒に必要な新規タンク設置、また洗浄・乾燥設備、配管工事等となる。また、CDM 事業として必要となるモニタリング用の機器類が必要となる。

先に述べたとおり、原料となる廃食用油が非常に悪いため、さらに品質の変動等を勘案し、詳細技術検討が必要となる。

5.4 適用方法論

5.4.1 適用方法論

提案プロジェクトには、承認されたベースラインとモニタリング方法論となる ACM0017 (version01) “燃料として使用される BDF の生産 (Production of biodiesel for use as fuel)” を適用する。

5.4.2 適用条件の確認

方法論 ACM0017 で明記されている適用条件につき、提案プロジェクトの適用可能性に関して表 5-4 に示す通り検討を行った。全ての適用条件を満たすことから提案プロジェクトへの適用が可能と判断する。

表 5-4 「ACM0017 の適用可能性」

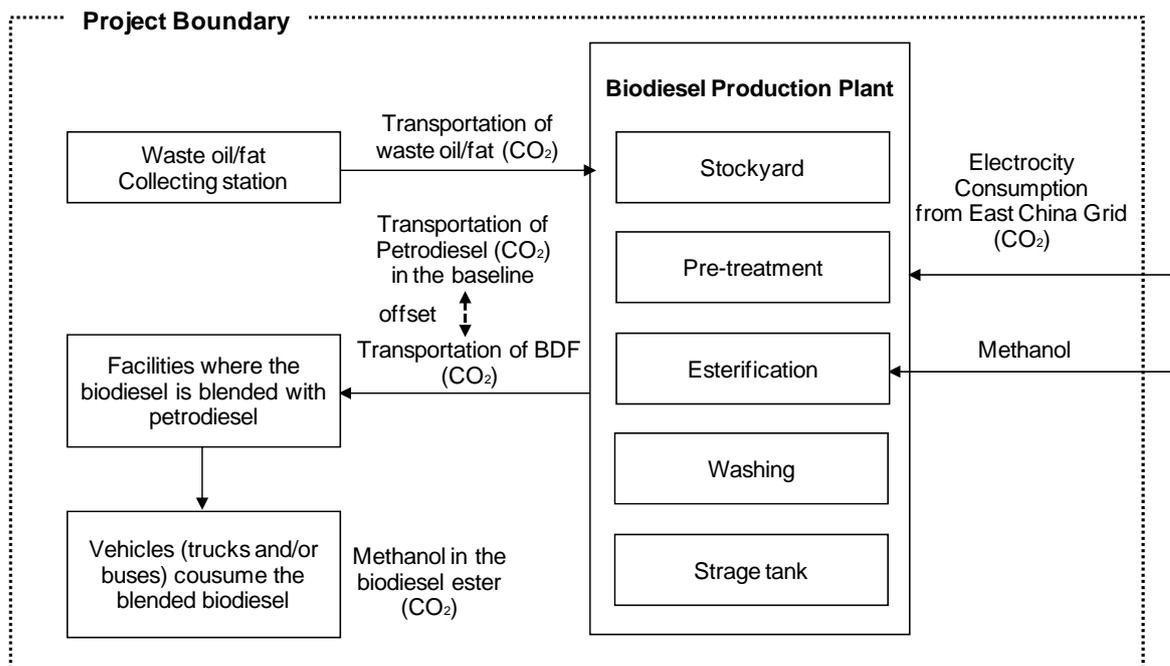
適用条件		提案プロジェクト
原料	廃食用油かヤトラファ等の搾油	Yes。 廃食用油を原料とする
	上記原料以外の原料を使う場合は、その原料によって生産された BDF による削減量は含まないこと。	Yes。 廃食用油 100%を原料として BDF を生産する。(全量削減量の対象とする。)
	エステル化には化石燃料由来のメタノールを使用すること。	Yes。 化石燃料由来のメタノールを使用する。
BDF 工場と製品	混合される軽油と BDF は、国の基準を遵守すること。	Yes。 中国国家基準 GB に従う。
	プロジェクト活動は、BDF 生産工場の建設とその運転を含むこと。	Yes。 活動内容は、高効率化改造工事とその運転を含む。
	グリセリンは単純廃棄、放置して腐敗させないこと。焼却、若しくは工業用原料として利用すること。	Yes。 グリセリンは、工業用原料として販売、若しくは燃料として焼却する。
	BDF 製造工場で、BDF やその他バイオマスを燃料として使用する場合、それらの量は削減量に含まないこと。	Yes。 BDF 工場では、BDF やその他バイオマスを燃料として使用する予定はない。
BDF 消費	BDF (混合された) はホスト国内にある既存工場や車両用の燃料として消費されること。	Yes。 BDF は、中国 (上海) の車両用に供給され消費される。
	消費者と BDF 製造者は、以下の内容の契約を締結すること。製造者が BDF 消費をモニタリングすること、そして消費者が、BDF 消費による	Yes。 BDF を供給するトラック・バス・タクシー会社等とは契約をその都度契約する。(消費者は CER を請求しない)

適用条件	提案プロジェクト
<p>CER を請求しないこと。</p> <p>BDF (混合された) を使用する車両やボイラ等に改造はしないこと。また、混合比率は、現在使用の軽油との性能・性質上の大きな差が生じないと判断される 20%までとする。20%以上の混合をする場合は、その差が無いことを立証すること。</p>	<p>Yes。 BDF (混合された) を使用する車両の改造は行わない。また、混合比率は、5% (B5) で使用する。</p>
<p>BDF を車両に使用する場合は、それら車両を十分に管理できる消費者 (企業) とする。</p>	<p>Yes。 個人利用の車両には供給せず、車両を十分に管理することが可能な、トラック会社等へ供給する。</p>
<p>BDF の消費は関連法令を遵守すること。</p>	<p>Yes。 法令を遵守する。</p>

5.5 プロジェクトバウンダリー

提案プロジェクトのプロジェクトバウンダリーは、廃食用油の回収、BDF の製造設備、そして BDF が自動車燃料として軽油とブレンドされる場所とそのブレンド燃料の消費地を含む範囲とする。下図にプロジェクトバウンダリーを示す。

図 5-6 「プロジェクトバウンダリー」



5.6 ベースラインの特定と追加性の証明

方法論 ACM0017 に従い、ベースラインは、以下の燃料生産 (P)、燃料消費 (C) および BDF 原料 (M) の 3 つの視点からそれぞれ特定するものとする。

- | | | |
|--------------|---|---|
| ● 燃料生産 (P) | ： | CDM 事業が実施されない場合、生産レベルでは何が起こるか？ |
| ● 燃料消費 (C) | ： | CDM 事業が実施されない場合、どのような燃料が消費されるのか？ |
| ● BDF 原料 (M) | ： | CDM 事業が実施されない場合、BDF の原料として使われる廃食用油にはどの様に使用されるか？ |

5.6.1 可能性のあるシナリオの特定

前述の 3 つの視点それぞれから、もっとも可能性のあるシナリオを以下の通り特定する。

● 燃料生産 (P)

- | | |
|-----|---|
| P1: | 現状のまま、新たな BDF 生産能力のための投資は行われぬ |
| P2: | 提案プロジェクトが CDM 事業としてではなく実施される |
| P3: | CNG や LPG といったベースライン燃料の一部、もしくは全体を代替する燃料への投資が実施される |

● 燃料消費 (C)

- | | |
|-----|--------------------------|
| C1: | 現状のまま石油由来の軽油が消費される |
| C2: | 他の BDF 生産者からの BDF が消費される |
| C3: | CNG や LPG といった他の燃料が消費される |
| C4: | 上記の複数の燃料が混在して消費される |
| C5: | 提案プロジェクトによる BDF が消費される |

● BDF 原料 (M)

- | | |
|-----|-------------------------------------|
| M1: | 廃食用油はバイオ燃料の原料として使用される (他の事業者を含め) |
| M2: | 廃食用油は燃料以外の目的の原料として使用される (石化製品代替となる) |
| M3: | 廃食用油はエネルギー回収を目的として焼却される |
| M4: | 廃食用油はエネルギー回収をせずに焼却される |
| M5: | 廃食用油は、嫌気もしくは好気状況下で廃棄される |
| M6: | 上記 M2-M5 の全て混在した形で使用される。 |

5.6.2 追加性の証明

方法論 ACM0017 に従ったステップにより、ホスト国の法規への適用性、そして障壁分析（投資障壁、技術的障壁、慣行による障壁）、そして必要に応じて投資分析を行う。

(1) 強制的な法規を順守しない、整合しないシナリオを排除する。(Step2)

燃料生産 (P)、燃料消費 (C)、そして BDF 原料 (M)のそれぞれで特定されたシナリオ全てが、法規を順守しており、全てのシナリオが次のステップ“障壁分析”に委ねられる。

(2) 障壁分析 (Step3)

● 燃料生産 (P)

P1: 現状のままで、新たな BDF 生産能力のための投資は行われぬ

現状のままで特に障壁はない。

P2: 提案プロジェクトが CDM 事業としてではなく実施される

投資障壁として、BDF 事業に対する国または市政府からの補助金等が期待できない。また運営上も、免税措置や原料調達や製品販売に対してインセンティブが働く制度がないため障壁となる。

技術的なそして慣行からの障壁としても、中国では既存 BDF 事業での成功事例が少なく、特に廃食用油を原料とした BDF 事業が商業的に成功している例はないことから障壁となる。

P3: CNG や LPG といったベースライン燃料の一部、もしくは全体を代替する燃料への投資が実施される

上海緑銘は、CNG や LPG といった他の燃料を生産するための投資をすることはしない。本来の事業の範疇になく、またそれら投資への知見もないため障壁となる。

上記から、P1 以外は障壁があり、P1 が障壁のない唯一のシナリオとなる。

● 燃料消費 (C)

C1: 現状のまま石油由来の軽油が消費される

特に障壁はない。

C2: 他の BDF 生産者からの BDF が消費される

中国の BDF 市場は未成熟である。また、中国全土での BDF 生産量も限られているため、BDF の調達手段は限られ障壁がある。

C3: CNG や LPG といった他の燃料が消費される

軽油から CNG や LPG といった他の燃料への転換には、新たな車両を購入、または改造が必要となる。それら投資への補助金等はなく、障壁となる。
上海では、公共バス等で一部 CNG 等の利用があるが、民間物流業者での利用はないため、一般的な慣行の障壁にあたる。

C4: 上記の複数の燃料が混在して消費される

上記 C2 と C3 に障壁があるため、同様に障壁があるといえる。

C5: 提案プロジェクトによる BDF が消費される

生産レベルでの P2 が障壁により排除されたため、提案プロジェクトからの BDF 製造はなく、BDF の消費はない。

上記から、C1 以外は障壁があり、C1 が障壁のない唯一のシナリオとなる。

● BDF 原料 (M)

M1: 廃食用油はバイオ燃料の原料として使用される (他の事業者を含め)

生産レベルでの P2 が障壁により排除されたため、提案プロジェクトでのバイオ原料として利用されることはない。また、他の事業者が廃食用油を原料としてバイオ燃料を利用する計画はなく、P2 と同様な障壁により事業は実施されない。

M2: 廃食用油は燃料以外の目的の原料として使用される (石化製品代替となる)

M3: 廃食用油はエネルギー回収を目的として焼却される

M4: 廃食用油はエネルギー回収をせずに焼却される

M5: 廃食用油は、嫌気もしくは好気状況下で廃棄される

上記いずれも障壁が存在しないため、自動的に M6 がシナリオとなる。

5.7 削減量の計算

提案プロジェクトによる CO₂ 削減量の試算結果は以下表に示すとおり、年間で 26,755ton-CO₂となる。 詳細な計算根拠については、次ページ以降に示す。

表 5-5 「削減量試算結果」

発生源		説明	発生量 (ton-CO ₂ /年)
Baseline	車両の 軽油燃焼	プロジェクトで生産される BDF が代替 する軽油による CO ₂ 排出量 (BDF が利用 されない場合の排出量)	29,736
	ベースライン排出量計... (1)		29,736
Project Activity	BDF 製造工場で 消費されるエネ ルギー	BDF 製造のために工場で消費されるエ ネルギー (電気) による CO ₂ 排出量	1,690
	BDF のエステル 化で使用される メタノール燃焼	石化燃料由来のメタノールは、一部 BDF に含まれ、その燃焼に伴う CO ₂ 排出量	1,568
	廃食用油の輸送	廃食用油輸送時に発生する CO ₂ 排出量	262
	プロジェクト活動による排出量計... (2)		3,520
Leakage	メタノール製造	エステル化で利用されるメタノール製 造時に発生する CO ₂	2,223
	廃食用油の代替	プロジェクトが使用する廃食用油をに よる削減量の代替分 (新たな軽油消費に 繋がることによる)	0
	軽油製造	BDF が代替する軽油の製造に掛る CO ₂ 排出量 (原油生産、精製)	-2,762
	リーケッジ排出量... (3)		-539
排出削減量 (1) - (2) - (3)			26,755

5.7.1 ベースライン排出量

■ベースライン排出量を求める計算式

$$BE_y = BD_y * NCV_{BD,y} * EF_{CO_2,PD,y} \quad (1)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
BE_y	ベースライン排出量	tCO ₂ /yr	29,736
BD_y	CER 請求に適切な BDF 量	ton/yr	10,000
$NCV_{BD,y}$	BDF のカロリー	GJ/tonne	40.13
$EF_{CO_2,PD,y}$	軽油の CO ₂ 排出係数	t/CO ₂ /GJ	0.0741

■CER 請求に適切な BDF 量を求める計算式

$$BD_y = \min (P_{BD,y}, f_{PJ,y} * C_{BBD,y}) - P_{BD,on-site,y} - P_{BD,other,y} \quad (2)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$P_{BD,y}$	BDF 製造量	ton/yr	10,000
$C_{BBD,y}$	BDF の消費量	ton/yr	200,000
$P_{BD,on-site,y}$	BDF 製造プラントで消費される BDF	ton/yr	0
$P_{BD,other,y}$	メタノール以外、他の廃食用油以外の原料で製造される BDF	t/CO ₂ /GJ	0
$f_{PJ,y}$	軽油とのブレンド比率	%	5

5.7.2 プロジェクト活動による排出量

■プロジェクト排出量を求める計算式

$$PE_y = AF_{1,y} * (PE_{BPF,y} + PE_{MeOH,y} + PE_{Tr,y}) \quad (3)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
PE_y	プロジェクト排出量	tCO ₂ /yr	3,520
$PE_{BPF,y}$	BDF 製造プラントからの排出量	tCO ₂ /yr	1,690
$PE_{MeOH,y}$	エステル化による BDF に含まれるメタノール燃焼による排出量	tCO ₂ /yr	1,568
$PE_{Tr,y}$	輸送に伴う排出量	tCO ₂ /yr	262
$AF_{1,y}$	BDF 生産の係数	tCO ₂ /yr	0

■BDF 製造プラントからの排出量を求める計算式

$$PE_{BPF,y} = \sum_j PE_{FC,j,y} + PE_{EC,y} \quad (4)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$PE_{BPF,y}$	BDF 製造プラントからの排出量	tCO ₂ /yr	1,690
$PE_{FC,j,y}$	BDF 製造プラントで燃焼される燃料 j による排出量	tCO ₂ /yr	0
$PE_{EC,y}$	BDF 製造プラントが消費する電力による排出量	tCO ₂ /yr	1,690

■BDF 製造プラントが消費する電力による排出量を求める計算式

$$PE_{EC,y} = \sum_j EC_{pj,j,y} + EF_{EL,i,y} * (1+TDL_{j,y}) \quad (5)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$PE_{EC,y}$	BDF 製造プラントが消費する電力による排出量	tCO ₂ /yr	1,690
$EC_{pj,j,y}$	BDF 製造プラントでの電力消費量	MWh/yr	1,800
$EF_{EL,i,y}$	電源 j の電力の排出係数	tCO ₂ /MWh	0.78225
$TDL_{j,y}$	電源 j の送電・配電ロス	-	0.2
j	中国の華東電力網	-	-

■電源 j の電力の排出係数を求める数式 ($EF_{EL,i,y} = EF_{grid,CM,y}$)

$$EF_{grid,CM,y} = EF_{grid,OM,y} * WOM + EF_{grid,BM,y} * WBM \quad (6)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$EF_{grid,CM,y}$	Combined margin CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /MWh	0.78225
$EF_{grid,OM,y}$	Operating margin CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /MWh	0.8825
$EF_{grid,BM,y}$	Build margin CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /MWh	0.6826
WOM	Operating margin 加重	-	0.5
WBM	Build margin 加重	-	0.5

Operating margin と Build margin については、中国政府の公表値を採用する。

■エステル化による BDF に含まれるメタノール燃焼による排出量を求める数式

$$PE_{MeOH,y} = MC_{MeOH,y} * EF_{C,MeOH} * \frac{44}{12} \quad (7)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$PE_{MeOH,y}$	エステル化による BDF に含まれるメタノール燃焼による排出量	tCO ₂ /yr	1,568
$MC_{MeOH,y}$	BDF 製造プラントで消費されるメタノール量	ton/yr	1,140
$EF_{C,MeOH}$	mol 重量によるメタノールの炭素量	tC/tMeOH	0.375
44/12	CO ₂ 換算するための mol 比	-	-

■輸送に伴う排出量を求める数式

$$PE_{tr,y} = \sum_m \left[\frac{MT_{m,y}}{TL_m} * AVD_m * EF_{km} \right] \quad (8)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$PE_{tr,y}$	輸送に伴う排出量	tCO ₂ /yr	262
$MT_{m,y}$	m (廃食用油) の輸送量	ton	30,000
TL_m	m (廃食用油) を運搬する車両の平均積載重量	ton	5
AVD_m	m (廃食用油) を運搬する車両の平均走行距離 (往復)	km	50
EF_{km}	輸送による排出係数	tCO ₂ /km	0.000873
m	廃食用油	-	-

尚、BDF 輸送に伴う排出量は、代替するであろう軽油の輸送と相殺されるものと考えられ、排出量は計算しない。

5.7.3 リークエッジによる排出量

■リークエッジによる排出量を求める数式

$$LE_y = LE_{meOH,y} + LE_{WOF,y} - LE_{PD,y} \quad (9)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
LE_y	リーケッジ排出量	tCO ₂ /yr	-539
$LE_{meOH,y}$	BDF 製造に利用されるメタノール製造に係る排出量	tCO ₂ /yr	2,223
$LE_{woF,y}$	BDF 原料となる廃食用油をによる削減量の代替分 (新たな軽油消費に)	tCO ₂ /yr	0
$LE_{PD,y}$	BDF が代替する軽油の製造に掛る排出量 (原油生産、精製)	tCO ₂ /yr	2,762

■BDF 製造に利用されるメタノール製造に係る排出量を求める数式

$$LE_{meOH,y} = MC_{meOH,y} * EF_{MeOH,PC} \quad (10)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$LE_{meOH,y}$	BDF 製造に利用されるメタノール製造に係る排出量	tCO ₂ /yr	2,223
$MC_{meOH,y}$	BDF 製造プラントで消費されるメタノール量	ton/yr	1,140
$EF_{MeOH,PC}$	メタノール製造に係る排出係数	tCO ₂ /tMeOH	1.95

■BDF が代替する軽油の製造に係る排出量を求める数式

$$LE_{PD,y} = LE_{PROD,y} + LE_{REF,y} + LE_{LDT,y} \quad (11)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$LE_{PD,y}$	BDF が代替する軽油の製造に係る排出量	tCO ₂ /yr	2,762
$LE_{PROD,y}$	原油製造に係る排出量	tCO ₂ /yr	681
$LE_{REF,y}$	石油精製に係る排出量	tCO ₂ /yr	2,081
$LE_{LDT,y}$	長距離輸送に係る排出量	tCO ₂ /yr	0

長距離輸送に係る排出量は、考慮しないものとする。考慮しないことは、排出量を計算する上で保守的に働く。

■原油製造に係る排出量を求める数式

$$LE_{PROD,y} = BD_y * \frac{NCV_{BD,y}}{NCV_{PD,y}} * EF_{PROD} \quad (12)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$LE_{PROD,y}$	原油製造に係る排出量	tCO ₂ /yr	681
BD_y	CER 請求に適切な BDF 量	ton/yr	10,000
$NCV_{BD,y}$	BDF の熱量	GJ/tonne	40.13
$NCV_{PD,y}$	軽油の熱量	GJ/tonne	43.00
EF_{PROD}	原油製造に係る排出係数	tCO ₂ e/t petrodiesel	0.073

■石油精製に係る排出量

$$LE_{REF,y} = BD_y * \frac{NCV_{BD,y}}{NCV_{PD,y}} * EF_{REF} \quad (13)$$

パラメータ	パラメータの説明	単位	数値
$LE_{REF,y}$	石油精製に係る排出量	tCO ₂ /yr	2,081
BD_y	CER 請求に適切な BDF 量	ton/yr	10,000
$NCV_{BD,y}$	BDF の熱量	GJ/tonne	40.13
$NCV_{PD,y}$	軽油の熱量	GJ/tonne	43.00
EF_{REF}	石油精製に係る排出係数	tCO ₂ e/t petrodiesel	0.233

5.8 環境影響

既存の BDF 製造プラントを建設する際、すでに中国環境影響評価法に従い環境影響評価が実施され、EIA 報告書は承認されている。提案プロジェクトの改造工事については、能力の変更もないため、新たに環境影響評価を行うことは必要とされていない。

以下に、建設工事中と運転期間中の環境影響に対する配慮につき纏める。

5.8.1 水質汚濁

建設期間中	● 特に水質汚濁に繋がる工事はない。
運転期間中	● エステル化後の水洗い時に脂肪酸を含んだ廃水が発生する。既存 BDF 製造設備は、排水基準を順守する廃水処理設備を備えている。

5.8.2 大気汚染

建設期間中	● 低公害型の運搬トラックや重機を選定する。
運転期間中	● 新プロセスのエネルギー源は電力のみで、化石燃料等を燃焼することがないため、大気汚染に繋がる発生源はない。

5.8.3 廃棄物管理

建設期間中	● 土木建設工事がなく、建設に伴う廃棄物発生量は少ない。発生した廃棄物は適正に処理する。
運転期間中	<ul style="list-style-type: none"> ● 原料となる廃食用油は多くの異物・不純物を含む。前処理にて除去された廃棄物は適正に処理される。一部は飼料の原料として利用し、その他は指定の埋立場へ運搬する。 ● 副産物となるグリセリンは、BDF 製造プラントが立地する工場団地内の他工場のボイラー燃料等として利用する。また一部は化学用途向けに販売される。 ● 廃水処理設備からのスラッジは、コンポストとして利用する。

5.8.4 騒音

建設期間中	● 低騒音の重機等を選定する。また夜間の工事は行わない。
運転期間中	● 騒音を発する機械類はない。既存 BDF プラントも騒音レベルをクリアしている。

5.8.5 住民移転問題等

- 上海緑銘は、既存 BDF プラントの用地を取得しており、また工業団地内に立地しているため、今後も移転問題等は起こらない。

5.9 利害関係者のコメント

正式な利害関係者への説明会は、詳細設計等が終了した時点で行う。上海緑銘により利害関係者（地域住民、廃食用油回収業者等）を招集し、質問票を準備した上でコメントを回収する。質問票は、プロジェクトの概要と地球温暖化への寄与、そして地域の持続可能な開発に寄与することを説明書も含む。

本調査では、上海でのワークショップ、そして中央政府関連機関へのプロジェクト説明を実施しており、提案プロジェクトに対する否定的なコメントは出ていない。

5.10 事業性評価

5.10.1 試算条件

(1) 基礎条件

■ プロジェクト期間	15年（クレジット期間は10年）
■ 為替レート	7.5RMB/JPY 6.8RMB/USD
■ インフレ率	考慮せず
■ 資金計画	試算においては、純粋なプロジェクト評価を行うため、全額自己資金と設定し、借入金による金利、補助金等の条件は考慮しない。
■ プラント稼働	6,000時間/年（20時間×300日）
■ BDF生産量	10,000トン/年（便宜上、稼働率は考慮せず）
■ 削減量（CER）	26,755tCO ₂ /年（削減量計算より）

(2) プロジェクトコスト

（単位：'000RMB）

	金額
建設費	29,500
既存設備（残存簿価）	17,500
改造工事費	12,000
その他工事関連費用（許認可等）	2,000
CDM費用（バリデーション、登録費用等）	1,500
総プロジェクト費用	33,000

(3) 売上・収入計画

	製品単価	備考
BDF	5,500 RMB/ton	上海市の軽油価格と同等
グリセリン	0 RMB/ton	グリセリン販売は現時点では考慮せず

CER単価	136.00	RMB/tCO ₂
-------	--------	----------------------

(4) 運転費用

■ 変動費

	単位	単価 (RMB)	消費量		年間費用 ('000RMB)
			時間	年間	
原料					
廃食用油	ton	3,000.00	1.9	11,400	34,200
ユーティリティ					
電気	kWh	1.25	200.0	1,200,000	1,500
水	m3	2.50	0.57	3,420	9
薬品・添加剤等					
メタノール(CH ₃ OH)	kg	7.00	231.8	1,134,297	7,940
アセトン(CH ₃ COCH ₃)	kg	11.00	190.0	114,000	1,254
水酸化カリウム(KOH)	kg	40.00	5.7	34,200	1,368
硫酸(H ₂ SO ₄)	kg	10.00	47.5	285,000	2,850
Soda ash(NaCO ₂)	kg	10.00	0.0	0	0
変動費計					49,121

■ 固定費

労務費	Unit	単価	人員数	年間費用
作業員 1	人/年	31,200	36	1,123
作業員 2	人/年	30,000	4	120
主任	人/年	50,000	3	150
労務費計			43	1,393
一般管理費	労務費の 50%			697
メンテナンス費	設備費の 2%			240
保険費	総プロジェクトコストの 0.3%			99
固定費計				2,429

■ 減価償却費

償却方法	定額法		
項目	取得価額	償却期間	年間費用
建屋 (既存)	11,050	20 年	553
設備	29,500	10 年	2,950
年間償却額			3,503

(5) 税金

	税率
所得税（法人税）	33.0%
都市維持建設税	5.0%
教育割増税	3.0%
事業税	0.0%
VAT	5.0%

5.10.2 試算結果

(1) 損益計算書

下表に示すとおり、CDMとして事業を実施せずに、CER収入を考慮しない場合、年間売上は53,609千元（約7.15億円）であるのに対し、年間費用が55,052千元（約7.34億円）と売上を上回り、赤字を続けることになる。

表5-6「損益計算書」

プロジェクト年	売上*	費用	税引前利益	税金	税引後利益
1	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
2	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
3	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
4	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
5	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
6	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
7	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
8	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
9	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
10	53,609	55,052	-1,443	0	-1,443
11	53,609	52,102	1,507	523	984
12	53,609	52,102	1,507	523	984
13	53,609	52,102	1,507	523	984
14	53,609	52,102	1,507	523	984
15	53,609	52,102	1,507	523	984

*VAT分を減額

単年度黒字となるのは、設備の減価償却が終了する11年目となる。このことから、CDMとして事業を実施しない場合、事業の継続は非常に困難であることが分かる。

(2) キャッシュフロー

キャッシュフローについて、CER収入を考慮しないケースとCER収入を考慮したケースで分析を行う。まず、CER収入がないケースでは、資金ショートは起こさないものの、15年目の資金累計は30,886千元(約4.12億円)と投資額を下回り、IRRも-8.0%とまったく投資の魅力の無い事業となる。

表5-7 「キャッシュフロー (without CER)」

プロジェクト年	収入	CER収入*	支出	収支	収支累計
1	53,609	0	51,549	2,059	2,059
2	53,609	0	51,549	2,059	4,118
3	53,609	0	51,549	2,059	6,177
4	53,609	0	51,549	2,059	8,236
5	53,609	0	51,549	2,059	10,295
6	53,609	0	51,549	2,059	12,354
7	53,609	0	51,549	2,059	14,413
8	53,609	0	51,549	2,059	16,473
9	53,609	0	51,549	2,059	18,532
10	53,609	0	51,549	2,059	20,591
11	53,609	0	51,549	2,059	22,650
12	53,609	0	51,549	2,059	24,709
13	53,609	0	51,549	2,059	26,768
14	53,609	0	51,549	2,059	28,827
15	53,609	0	51,549	2,059	30,886

次に、CER収入を考慮した場合、年間3,658千元(約48.8百万円)の追加的な収入を得る。収入増に対するインパクトは少ないものの、15年目の資金累計は63,807千元(約8.5億円)となり、IRRも11.82%となる。より短期的な資金回収を求める中国企業にとっては低い利回りとなるが、CER収入を考慮しない場合と比較して事業性の改善が期待できる。

表 5-8 「キャッシュフロー (with CER)」

プロジェクト年	収入	CER 収入*	支出	収支	収支累計
1	53,609	3,658	51,549	5,717	5,717
2	53,609	3,658	51,549	5,717	11,434
3	53,609	3,658	51,549	5,717	17,151
4	53,609	3,658	51,549	5,717	22,868
5	53,609	3,658	51,549	5,717	28,585
6	53,609	3,658	51,549	5,717	34,302
7	53,609	3,658	51,549	5,717	40,019
8	53,609	3,658	51,549	5,717	45,736
9	53,609	3,658	51,549	5,717	51,453
10	53,609	3,658	51,549	5,717	53,512
11	53,609	0	51,549	2,059	55,571
12	53,609	0	51,549	2,059	57,630
13	53,609	0	51,549	2,059	59,689
14	53,609	0	51,549	2,059	61,748
15	53,609	0	51,549	2,059	63,807

* 中国政府による CER 収入に対する課税 (2%) を差し引いた額

5.10.3 感度分析

事業性に影響を与えるであろう、BDF 単価、CER 単価、および廃食用油単価の変動による感度分析 (IRR) を行う。感度分析の条件となる変動幅とそれぞれの単価の変動を下表に纏める。

表 5-9 「変動条件」

(単位: RMB)

	-10%	-5%	0%	+5%	+10%
BDF 単価	4,950	5,225	5,500	5,775	6,050
CER 単価	122	129	136	143	150
廃食用油単価	2,700	2,850	3,000	3,150	3,300

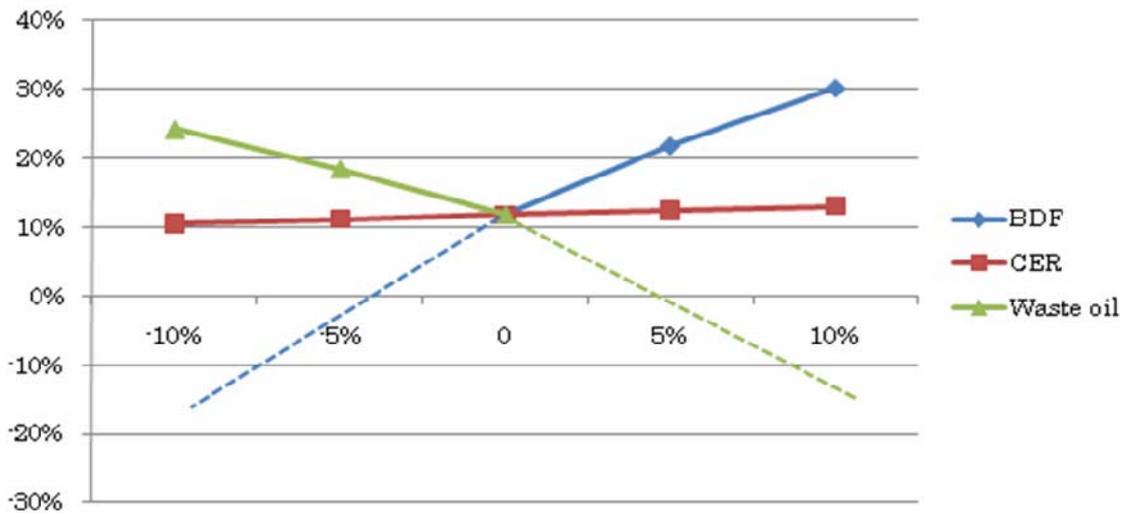
感度分析の結果を表 5-10 と図 5-7 に示す。もっとも単価変動に影響を受けやすいのは BDF 単価であり、仮に 6,050 元/トン程度で販売可能であれば IRR は大幅に改善され 30.28%となる。一方で、単価が約 5,200 元/トン以下となると、事業性の確保が困難となる。

次に、廃食用油の調達費の変動も影響を受ける。仮に単価が 2,700 元/トン程度になると、IRR は 24.31%となる。一方で、単価が 3,100 元/トンを超えてくると事業性の確保が難しくなる。

表 5-10 「感度分析結果 (IRR)」

	-10%	-5%	0%	+5%	+10%
BDF 単価	—	—	11.82%	21.88%	30.28%
CER 単価	10.57%	11.20%	11.82%	12.44%	13.06%
廃食用油単価	24.31%	18.53%	11.82%	—	—

図 5-7 「感度分析結果 (IRR)」



5.11 コベネフィット評価

5.11.1 コベネフィット指標

環境汚染対策としてのコベネフィット効果は、持続可能な開発でも述べたとおり、以下の 2 点（指標）があげられる。

(1) 水質汚濁や土壌汚染の軽減

廃食用油の殆どは適正処理されていない。管理されずに廃棄される食用油は、河川へ流入するなど水質汚濁を引き起こす。また、土壌中に浸透し、土壌汚染も引き起こすこともある

提案プロジェクトの実施により、それらの適正に処理されずに水質汚濁や汚染土壌を引き起こしている廃食用油の利用拡大につながり、発生汚染量の低減の結果、水質汚濁や汚染土壌の軽減が期待できる。

(2) 大気汚染物質の発生抑制

交通セクターにおいて、自動車からの排気ガスによる大気汚染は最も深刻な環境問題となる。ディーゼル車による大気汚染物質の一つは、発がん性物質とも言われる浮遊粒子状物質（SPM）である。この粒子はバナジウム、鉛、鉄、銅などの金属類を含んでおり、大量に吸い込むと肺に突き刺さり、肺ガンの原因となる。また、一酸化炭素（CO）は、炭素または炭素化合物の不完全燃焼などによって生じ、中毒を起させることがある。BDF をディーゼル燃料と混合し自動車燃料と使用することにより、一酸化炭素（CO）や粒子状物質（PM）といった大気汚染物質の排出軽減に貢献する。

5.11.2 モニタリング方法

コベネフィット評価に関するモニタリングは、上海市で交通による大気汚染に関する研究を進めている上海大学の協力を得て行う。

(1) 水質汚濁や土壌汚染の軽減

水質汚濁と土壌汚染については、発生汚染源が分散しており、また不適切な管理状況を把握することは困難であり、定量的な評価が難しい。

必要に応じて、定期的に主要な河川流域等の水質汚濁状況を調査するものとする。

(2) 大気汚染物質の発生抑制

基本的な考えとして、ベースラインは、BDF 混合の軽油を使用しなかった場合の車両からの汚染物質の総排出量で、プロジェクトケースは、BDF 混合の軽油を使用した車両からの汚染物質の総排出量となる。大気汚染物質の軽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て求める。

定期的（年4回程度）にサンプル車両（車両別、BDF を利用する車両と利用しない車両）による排気ガス中の汚染物質（PM、CO）を計測する。サンプルから原単位を求め、プロジェクト全体の汚染物質の低減効果を評価する。

5.12 事業実施体制

本調査は、環境省のコベネフィット型モデル補助事業を前提として実施した。提案プロジェクトについては、この補助事業を考慮し現時点で下図に示す事業推進体制を想定している。

図 5-8 「改造工事实施体制」

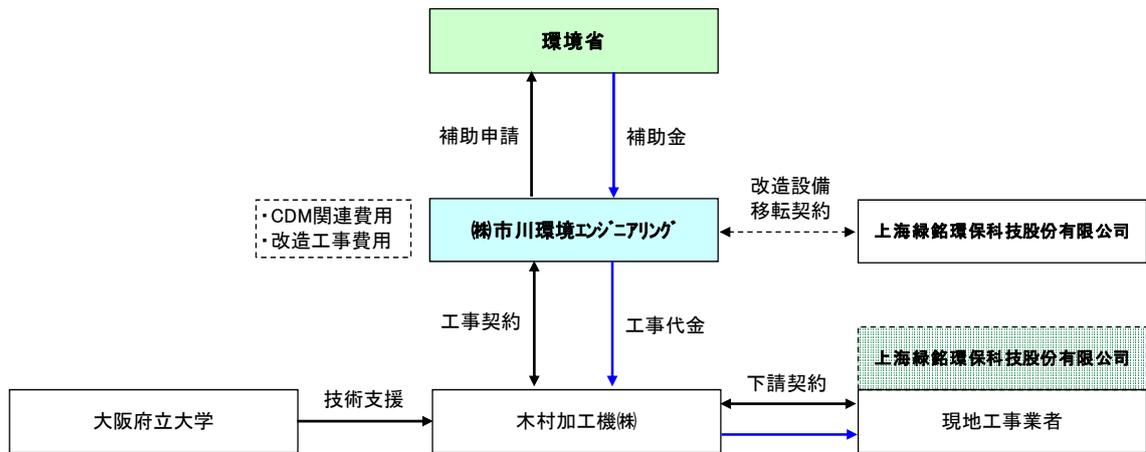
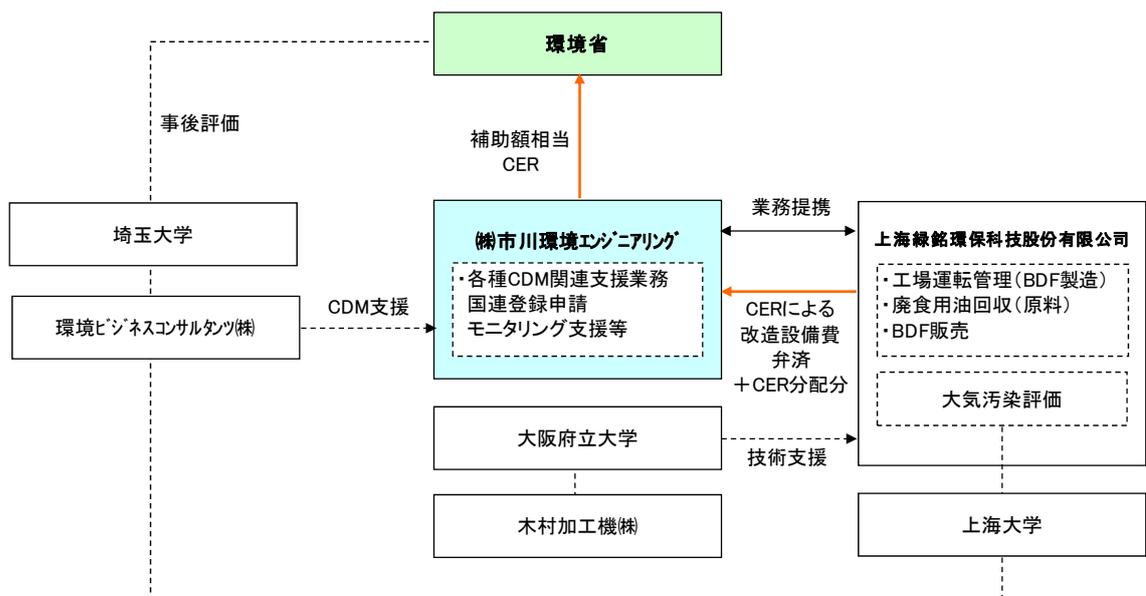


図 5-9 「事業運営実施体制」



第6章 ワークショップ開催と事業推進課題

6.1 ワークショップおよび事業化検討会の開催

提案プロジェクトに関して、第2次現地調査時に以下の通りワークショップ並びに各種検討会を開催した。

日時	3月8日（月）14：00～18：00	
場所	上海緑銘会議室	
参加・出席者	日本側	大阪府立大学 前田特任教授 環境ビジネスコンサルタンツ(株) 猪股
	中国側	上海緑銘環保持科技股份有限公司 葉董事長、湯工場長、王副総経理、郭財務部長、周技術部経理 上海大学 呂教授、郭副教授 (通訳) 朱
目的	提案技術の説明と先方の確認（技術検討会）	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ・試験分析結果の説明（原料、BDF） ・提案プロセスに関する説明（技術優位性、コスト削減効果） ・提案プロセス設計に必要となる技術データの確認 	
備考		

日時	3月10日（水）10：00～15：00	
場所	上海緑銘会議室	
参加・出席者	日本側	(株)市川環境エンジニアリング 倉沢顧問、(事業部) 高野 (株)都市環境エンジニアリング 明城係長 環境ビジネスコンサルタンツ(株) 猪股
	中国側	上海緑銘環保持科技股份有限公司 葉董事長、湯工場長、王副総経理、郭財務部長、周技術部経理 上海大学 呂教授、郭副教授 (通訳) 朱
目的	CDM 事業化に向けた日中事業者による検討会	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ・両者の事業内容の説明 ・事業化にむけた協力内容の確認 ・事業推進体制の検討 	
備考	上海緑銘の当初の事業計画を入手	

写真 6-1 「事業化検討会の様子」



日時	3月11日（水）10：00～14：00	
場所	上海市内ホテル会議室	
参加・出席者	日本側	環境省（水大気局 自動車環境対策課）内藤課長 埼玉大学 王准教授 ㈱市川環境エンジニアリング 倉沢顧問、（事業部）高野 ㈱都市環境エンジニアリング 明城係長 環境ビジネスコンサルタンツ㈱ 猪股
	中国側	上海市廃棄物管理所 王科長 上海緑銘環保科技股份有限公司 葉董事長、湯工場長、王 副総経理、郭財務部長、周技術部經理、（技術部）呉 上海大学 呂教授、郭副教授
目的	コベネフィット CDM 事業化に向けた日中関係者間の合意形成。	
主な内容	<p>ワークショップの内容は以下の通り。</p> <p>① コベネフィット CDM 事業の推進 環境省 水大気局 自動車環境対策課 内藤課長</p> <p>② 上海の自動車による大気汚染の状況 上海大学 呂教授</p> <p>③ 中国の BDF 技術の動向 上海大学 郭副教授</p> <p>④ 既存 BDF 工場の状況について 上海緑銘 葉董事長</p> <p>⑤ 提案 CDM プロジェクト 環境ビジネスコンサルタンツ㈱ 猪股</p> <p>⑥ フリーディスカッション</p>	
備考	発表資料を添付する。	

写真 6-2 「ワークショップの様子」



日時	3月12日（金）16：00～17：00	
場所	北京ホテルロビー	
参加・出席者	日本側	埼玉大学 王准教授 環境ビジネスコンサルタンツ(株) 猪股
	中国側	国家発展改革委員会 物資節能中心 徐副主任
目的	提案プロジェクトに関する中央政府関係機関コメント聴取	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ・コベネフィット CDM の説明 ・提案プロジェクトの説明 	
備考 (先方コメント)	先方からは、省エネルギーに繋がる CDM プロジェクトは今後重要となる。コベネフィットとしての意義も高く、北京でも同様な事業の可能性があるとのこと。	

日時	3月15日（月）13：00～15：00	
場所	北京 Pacific 投資諮問中心 会議室	
参加・出席者	日本側	環境ビジネスコンサルタンツ(株) 猪股
	中国側	北京 Pacific 投資諮問中心 錢董事長
目的	中国側の CDM 事業化コンサルを行う企業にて、中国側の承認手続き等の確認。（同社は日本の NEDO 等での実績あり）	
主な内容	<ul style="list-style-type: none"> ・コベネフィット CDM の説明 ・提案プロジェクトの説明 ・中国政府の CDM 案件承認手続きについて 	
備考 (先方コメント)	中国語の PDD を作成する必要がある。案件としては面白いが、初めての案件は時間を要する可能性がある。	

ワークショップおよび検討会を通じ、日中関係者の合意を図ることができた。また、中国中央政府関係機関を含め、提案プロジェクトに対する否定的なコメントはなく、コベネフィット CDM として推進意義のあるプロジェクトとして理解して頂いた。

注) 添付の説明資料は、ワークショップ時点でのデータを採用しており、一部本報告書の数値等と相違がある。

6.2 事業推進課題

6.2.1 提案技術導入の課題

原料となる廃食用油は異物・不純物を多く含み品質が極端に悪い。現在の回収システムの改善が求められ、回収ステーションで可能な限り異物を除去し、安定した品質の原料を供給してもらうことが重要となる。

一方で、原料品質の変動を把握した上で、提案プロセスのブラッシュアップ、また技術的な対応方法も検討し（薬剤等の配合比、反応時間等）の詳細検討が必要となる。そして、詳細改造案に向け、既存設備の詳細技術データも上海緑銘に開示してもらう必要がある。

6.2.2 事業性確保の課題

提案プロジェクトを CDM 事業として実施した場合、CER 収入により事業性は向上し、IRR も 11.82%となる。しかし、感度分析の結果、事業は BDF の販売単価と廃食用油の調達単価に大きく影響を受ける。

BDF 販売単価は大きくマイナスへ変動する可能性は低いといえるが、廃食用油については、回収業者間でも単価に差があり、また量を確保する上でも単価設定は重要な要素となる。従って、投資家から見ると、事業性の確保のためには廃食用油の安定調達（品質ともリンク）が絶対不可欠となる。そして、原料の品質向上は前処理等の負担軽減となりコスト削減につながる。

前述の廃食用油の品質の向上と同様に、市政府の担当機関の協力による、廃食用油の安定調達が求められる。具体的には、回収業者への管理強化と、単価統制も求められる。

6.2.3 PDD ファイナル版作成に向けた課題

PDD は現在 1st ドラフト段階である。ベースラインの特定と追加性を証明する上で以下の追加詳細調査が求められる。そして、内容精査した上で、ファイナル版を作成する。

- 現状事業が経営的に厳しいことを示す決算書類を入手するなど、ベースライン特定の上での、追加書類・データ類の拡充
- 本調査で、すでに回収業者へのインタビュー等を実施しているものの、詳細な廃食用油の市場調査が必要（プロジェクト活動による廃食用油の利用が、新たな軽油需要に繋がらないことの証明）
- 利害関係者（地域住民、廃食用油回収業者等を対象）のコメント聴取を実施する。

また、適用方法論 ACM0017 の見直しも場合によっては必要である。