

# 平成 21 年度 CDM/JI 実現可能性調査 概要版

## 調査名

「中国・江蘇省における農林業残渣のペレットを利用したコジェネレーション CDM 事業調査」

## 団体名

日本エヌ・ユー・エス株式会社

## 調査実施体制

### 1. 徐州宜丰三堡环保热电有限公司（プロジェクトオーナー）

プロジェクト情報の提供、必要情報の収集、バイオマス燃料の収集・保管・利用計画の策定、モニタリング計画の策定、並びにモニタリング体制の構築などを担当する。

### 2. 北京喜地愛母科技諮問有限公司

日本エヌ・ユー・エス株式会社の中国での活動支援、プロジェクトオーナーに対する技術的支援、CDM 事業に係る基礎情報の収集、並びに中国語版 PDD 作成などを担当する。

### 3. 清華大学 CDM R&D センター

基礎情報の収集、プロジェクトオーナーに対する技術的支援、並びに CDM 事業化支援、現地調査サポートなどを担当する。

## 1. プロジェクトの概要

中国の江蘇省銅山县三堡鎮（Jiangsu Province, Tongshan Xian, Sanpu zhen）に 50MW 規模のバイオマスコジェネレーションプラントを新規建設し、周辺の農村から回収される農業残渣を燃料として発電及び熱供給を行う。本プロジェクトでは、130t/h のボイラー 3 台、25MW の蒸気タービン 2 台並びに 30MW の発電機 2 台（合計出力 50MW）を導入する。温室効果ガス削減のカウントの対象となる活動は、グリッド電力の代替並びに腐敗放置されている農業残渣の利用によるメタンガスの排出回避である。本プロジェクトの実施により、2012 年～2021 年のクレジット期間 10 年間において、毎年約 27 万 tCO<sub>2</sub>e の排出削減が見込まれる。

プロジェクトは徐州宜丰三堡环保热电有限公司と投資パートナーとの合弁会社により実施される計画であり、工事開始は 2010 年を予定している。

## 適用方法論

ACM0006 (Version 9) 及び ACM0002 (Version 10)

## 2. 調査の内容

### (1) 調査課題

#### (a) 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

本プロジェクトに適用可能な承認統合方法論 ACM0006 “Consolidated methodology for electricity generation from biomass residues” (Ver.09) で規定されている 22 種類のシナリオのうち、シナリオ 2 (グリッド電力代替+石炭ボイラー代替+バイオマス残渣の野積み) の適用について必要な情報収集を行い、詳細な検討を実施する。特に、熱生成のベースラインが石炭ボイラーによる熱供給であることを証明する上で必要となる既存のボイラーに関する情報収集を行う。

#### (b) 温室効果ガス削減量の算出

温室効果ガス削減量を算出するために、プロジェクトオーナーが有するデータ並びに IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) や中国政府などの公的機関が公表しているデータを収集し、ACM0006 に従って削減量の算出を行う。

#### (c) モニタリング手法及び計画

モニタリングが必要なパラメータを明らかにし、モニタリング方法、必要なモニタリング装置、並びにモニタリング体制についてプロジェクトオーナーとの協議をふまえて検討を行う。

#### (d) 環境影響

環境影響評価書などの資料をもとに、プロジェクトの実施にあたり懸念される環境影響とその対応策を明らかにする。

#### (e) 利害関係者からのコメント

本プロジェクトの利害関係者に対してプロジェクトの概要説明並びにコメントの収集を行う。

#### (f) 経済性評価

プロジェクトオーナーから提供された Feasibility Study の結果等をもとに、CDMとして実施した場合と CDM として実施しない場合の本プロジェクトの経済性について評価を行う。

#### (g) 追加性の証明

Feasibility Study の結果や追加情報に基づき、プロジェクトの投資分析を実施し、追加性を証明する。また、中国や江蘇省におけるバイオマス発電の導入状況などを調査し、障壁分析や慣行分析を行う。

#### (h) 資金計画

本プロジェクトを実施するに当たり、徐州宜丰三堡环保热电有限公司と投資パートナーによる合弁会社を設立する計画であることから、適切な投資パートナーを探し、共同出資による事業の実現を目指す。

#### (i) コベネフィット

本プロジェクトでは「大気汚染物質の削減」及び「廃棄物発生量の削減」をコベネフィットと考え、その効果を定量的に把握するためのデータ収集・分析を行う。

## (2) 調査内容

前項で挙げた各調査課題に対する調査内容と調査結果の概要をまとめる。

### (a) 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

- ACM0006 のシナリオ 2（グリッド電力代替＋石炭ボイラー代替＋バイオマス残渣の野積み）が本プロジェクトのベースラインシナリオとして適当かどうか判断するため、熱供給の現状及びバイオマス残渣の処分状況の確認を行った。
- 調査の結果、熱供給については想定していた石炭ボイラーの代替というシナリオが適用できないとの結論に至った。代替される予定であった石炭ボイラーはその大半が政府によって強制的に稼働停止させられている事実がわかり、ベースラインシナリオとして採用できないと判断した。代わりに同地域周辺で一般的に普及している石炭コジェネレーションによる熱供給をベースラインとして採用した。
- バイオマス残渣が野積みになっている状況を視察し、ベースラインとして適用できることを確認した。

### (b) 温室効果ガス削減量の算出

- Feasibility Study Report に記載のデータ、調査で追加的に収集したデータ、並びに中国国内または国際的に認められているデフォルト値をもとに、プロジェクトの温室効果ガス削減量の推計を行った。
- 推計の結果、本プロジェクトで見込まれる温室効果ガス削減量は、274,584tCO<sub>2</sub>e/yr と推計された。

### (c) モニタリング計画の立案

- ACM0006 で指定されているモニタリングの必要なパラメータを抽出し、モニタリングに必要な計測機器の設置が計画に含まれているかを徐州宜丰三堡环保热电有限公司に確認した。その結果、各パラメータのモニタリングに必要な装置は導入が計画されていることがわかった。また、同企業に対し、各パラメータのモニタリング方法並びに QA/QC 手法について説明を行い、モニタリング計画に関する協議を行った。

### (d) 環境影響

- 環境影響評価書のレビューを行い、本プロジェクトの実施により想定される環境影響、順守すべき法規・基準、影響を低減するための対策などを調査した。

### (e) 利害関係者からのコメント

- 本調査では、プロジェクトに対して農業残渣を販売する農民にヒアリングを行った。新たな収益源確保や廃棄物の除去などのメリットがあるとの好意的な意見を得た。
- 地元住民を集めて実施する正式な事業説明会及びコメント収集は建設開始時期が明らかになり次第実施する予定である。

### (f) 経済性評価

- Feasibility Study Report 及び追加で収集した情報に基づいて、プロジェクトの経済性について評価を行った。評価に当たってはプロジェクトの内部収益率（IRR）を計算し、CDM として実施し

た場合と CDM として実施しなかった場合の経済性の比較を行った。

- その結果、CDM がない場合の IRR は 4.51%であり、CDM として実施した場合の IRR は CER 価格を 9€/tCO<sub>2</sub>e と仮定すると 12.03%と推計された。

(g) 追加性の証明

- 経済性評価に基づいて投資分析を行い、CDM として実施しない場合の本プロジェクトの IRR が中国の発電事業のベンチマーク IRR の 8%を下回ることを確認した。
- 中国や江蘇省におけるバイオマス発電の普及状況などを文献や登録済みプロジェクトなどをもとに調査し慣行分析を行った。

(h) 資金計画

- 本プロジェクトへの出資を希望する投資家を見つけるため、複数の日本の投資家に対して事業説明を実施した。
- 投資家からのコメント及び要望を徐州宜丰三堡环保热电有限公司に伝え、共同出資の実現に向けて合弁会社設立の契約条件等について調整を継続する。

(i) コベネフィット

- 公開文献及び Feasibility Study Report をもとに、環境省の「コベネフィット定量評価マニュアル第 1.0 版」に沿って定量評価を行った。
- 評価の結果、本プロジェクトが SO<sub>2</sub> 排出量の大幅な削減や、農業廃棄物の削減などのコベネフィットを有することを定量的に示すことができた。

### 3. CDM プロジェクト実施に向けた調査結果

#### (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

本プロジェクトでは、承認統合方法論 ACM0006 “Consolidated methodology for electricity generation from biomass residues - Version 9” および ACM0002 “Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources - Version 10” を適用する。以下、(a)適用可能性、(b) ベースラインシナリオ、(c) プロジェクトバウンダリー、並びに (d) ベースライン排出量について検討結果をまとめる。

##### (a) 適用可能性

ACM0006 は、バイオマス残渣を用いた発電又はコジェネレーションを行う様々な種類のプロジェクトを対象としており、以下のいずれか、またはいくつかの組み合わせを対象プロジェクトとすることができる。

- (1) 発電所のない地域での発電プロジェクト；
- (2) 発電容量拡張プロジェクト；
- (3) エネルギー効率改善プロジェクト；
- (4) 燃料転換プロジェクト

本プロジェクトは、新規のコージェネレーションプラントの導入なので、(1) 発電所のない地域での発電プロジェクトに該当する。

ACM0006 には 4 つの適用条件があり、表 1 に適用条件と本プロジェクトの適用状況を整理する。

表 1 ACM0006 の適用条件と本プロジェクトの状況

適用条件	本プロジェクトの状況
バイオマス残渣以外のバイオマスをプロジェクトに使用せず、バイオマス残渣はプロジェクトで利用される主燃料であること（ただし、化石燃料の混合燃焼は認められる）。	主燃料はバイオマス残渣のワラであり、使用する化石燃料は点火用のディーゼルのみである。
砂糖・木製パネルボードの生産など、生産工程から発生するバイオマス残渣を利用するプロジェクトの場合、当該プロジェクトの実施によって、投入原料の加工能力の増加又は生産工程の大幅な変更が起こらないこと。	燃料に使用するのは農業残渣のみであり、生産工程から発生するバイオマス残渣は利用しない。
プロジェクト施設で利用されるバイオマス残渣が、一年以上備蓄されないこと。	ワラは燃料ペレット製造施設に運ばれた後すぐにペレットに加工され、その後 3 ヶ月は施設内の貯蔵庫に保管される。その後、コージェネレーションプラントへ運ばれ、倉庫で約 3 ヶ月保管された後に搬入された順に消費される計画となっている。したがって合計貯蔵期間が 1 年を越えることはない。
バイオマス残渣の輸送や機械的処理以外には、燃料燃焼のためのバイオマス残渣の準備に多量のエネルギーを必要としないこと。	バイオマス残渣は機械加工され、トラックによりサイトまで運搬される以外で多量のエネルギーを消費することはない。

以上から、本プロジェクトは ACM0006 の適用条件を満たしていると言える。

#### (b) ベースラインシナリオ

ACM0006 によれば、ベースラインシナリオの同定においては以下の事項について、現実的かつ信頼に値する全ての代替案のうち最も妥当なシナリオを決定しなければならない。

- (i) プロジェクトが実施されない場合の電力の生成
- (ii) プロジェクトが実施されない場合の熱の生成
- (iii) プロジェクトが実施されない場合のバイオマス利用

(i)～(iii)の各事項に対して 8～11 通りのシナリオがあり、その組み合わせから 22 通りのシナリオが規定されている。本プロジェクトはベースラインが(i)グリッド電力の利用 (P4)、(ii) 地域熱など外部熱源からの熱の利用(H7)、(iii) バイオマス残渣の投棄・自然腐敗・焼却(B1)となることから、ACM0006 のベースラインシナリオ 2 に該当する。

## シナリオ No. 2: P4 + (B1 or B2 or B3) + (H6 or H7 or H8)

シナリオ 2 が本プロジェクトのベースラインシナリオとして同定された根拠を、項目ごとに以下に示す。

### (i) 電力の生成

P1 の「プロジェクト活動が CDM として登録されずに実施される」の場合は、事業収入は電力販売及び熱販売による収入のみであり、十分な経済性が得られないため、P1 は現実的ではない。本プロジェクトで発電される電力は全量が華東区域電力網へ供給されることから、グリッド内の発電を代替することになるため、ベースラインには「グリッド内での発電」(P4) が該当する。

### (ii) 熱の生成

H1 の「プロジェクト活動が CDM として登録されずに実施される」は上記の電力生成の P1 と同様の理由によりベースラインシナリオとしては適切ではない。

本プロジェクトでは周辺工場への熱供給を行う計画であり、これらの工場はもともと小型石炭ボイラーを使用して熱供給を行っていた。そのため本来であれば「化石燃料を利用するボイラーでの熱生成」(H6) をベースラインシナリオとして選択できる。しかし、今回のケースでは、2008 年 10 月に同地域の政府が地域内の石炭ボイラーの廃止を義務付ける通知を発表しており、本プロジェクトで代替される予定であったボイラーも既に稼働を停止している。この場合、H6 は同地域の規制に準拠しておらず、プロジェクトがなかった場合でも石炭ボイラーによる熱供給は行われないと考えられる。したがって H6 はベースラインシナリオとして適用できないと判断した。代わりに最も起こりうるシナリオとして「地域熱など外部熱源からの熱の利用」(H7) を選択した。プロジェクト地域の近隣では石炭コジェネレーションプラントによる地域熱供給が普及しており、本プロジェクトが無い場合は、石炭コジェネレーションによる熱供給が行われる可能性が高いと判断した。

### (iii) バイオマス利用

プロジェクトバウンダリー内で発生する農業残渣は、現状では畑やその周辺に野積みにされており利用されていない。したがって、ベースラインシナリオは、「主に好気的な条件下におけるバイオマス残渣の投棄あるいは放置による腐敗」(B1) が該当する。徐州市政府は 2008 年 11 月 14 日に「ワラなどの農業残渣の非管理型焼却を禁止する意見」を公表しており、違反者は処罰されることが明記されている。したがって、「エネルギー目的の有効活用を行わない、バイオマス残渣の非管理型焼却」(B3) は同地域の法規制に準拠しておらず、ベースラインシナリオにはなりえない。

### (c) プロジェクトバウンダリー

プロジェクトバウンダリーの空間的な範囲の概略図を図 1 に示す。また、プロジェクトバウンダリー内の温室効果ガスの排出源を表 2 にまとめる。

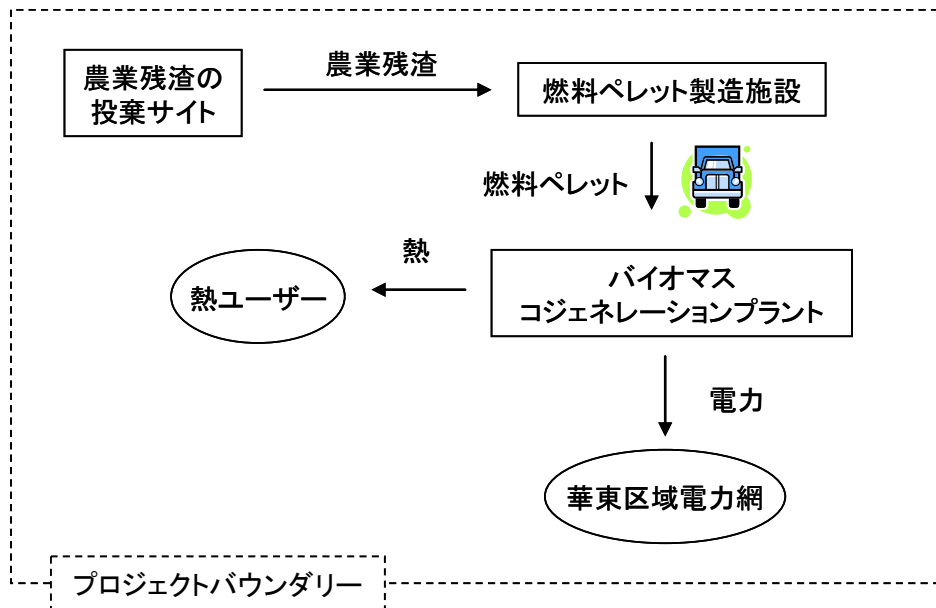


図1 プロジェクトバウンダリー

表2 温室効果ガスの排出源

	排出源	ガス		注釈
ベースライン	発電	CO <sub>2</sub>	含む	主要な排出源
		CH <sub>4</sub>	含まない	単純化のため算出しない（保守的な推計）
		N <sub>2</sub> O	含まない	単純化のため算出しない（保守的な推計）
	熱生成	CO <sub>2</sub>	含む	排出源として含まれるが、ベースラインが石炭コジェネレーションによる地域熱供給のため、ACM0006 に従い保守的にゼロとする
		CH <sub>4</sub>	含まない	単純化のため算出しない（保守的な推計）
		N <sub>2</sub> O	含まない	単純化のため算出しない（保守的な推計）
	バイオマス残渣の自然腐敗	CO <sub>2</sub>	含まない	バイオマス残渣からの CO <sub>2</sub> 排出は炭素プールに変化をもたらさないと想定
		CH <sub>4</sub>	含む	重要な排出源
		N <sub>2</sub> O	含まない	単純化のため算出しない（保守的な推計）
プロジェクト	発電所における化石燃料と電力消費	CO <sub>2</sub>	含む	重要な排出源
		CH <sub>4</sub>	含まない	単純化のため算出しない（排出量はごく微量と想定）
		N <sub>2</sub> O	含まない	単純化のため算出しない（排出量はごく微量と想定）
	バイオマスの輸送	CO <sub>2</sub>	含む	重要な排出源
		CH <sub>4</sub>	含まない	単純化のため算出しない（排出量はごく微量と想定）
		N <sub>2</sub> O	含まない	単純化のため算出しない（排出量はごく微量と想定）
	発電所におけるバイオマス残渣の燃焼	CO <sub>2</sub>	含まない	バイオマス残渣からの CO <sub>2</sub> 排出は炭素プールに変化をもたらさないと想定
		CH <sub>4</sub>	含む	ベースラインでバイオマス残渣の非管理焼却や自然腐敗を含める場合は含めなければならない
		N <sub>2</sub> O	含まない	単純化のため算出しない（排出量はごく微量と想定）

(d) ベースライン排出量 (排出削減量)

年間ベースライン排出量は以下に示す式から算出する。

$$ER_{\text{electricity}, y} + ER_{\text{heat}, y} + BE_{\text{biomass}, y} \quad (\text{i})$$

- $ER_{\text{electricity}, y}$  : グリッド電力代替による排出削減量
- $ER_{\text{heat}, y}$  : 熱の代替による排出削減量
- $BE_{\text{biomass}, y}$  : プロジェクト活動が無かった場合に投棄・腐敗放置・焼却されていたバイオマス残渣から発生するメタンの排出量

$ER_{\text{electricity}, y}$  は、グリッドに供給される電力全量が対象となり、「年間電力供給量 × 華東区域電力網の排出係数 (CM)」で求められる。 $ER_{\text{heat}, y}$  は、方法論 ACM0006 によると、ベースラインが石炭コジェネレーションプラントなどによる地域熱の供給 (H7) の場合、保守的に考えてベースライン排出量はゼロとするよう指示されているため、 $ER_{\text{heat}, y} = 0$  となる。 $BE_{\text{biomass}, y}$  は、プロジェクトで利用するバイオマス残渣全量が対象となり、算定には ACM0006 の式 (46) を使用する。

(2) プロジェクト排出量

(a) プロジェクト排出量

年間プロジェクト排出量は以下に示す ACM0006 の式 (2) から算出する。

$$PE_y = PET_y + PEFF_y + PE_{EC, y} + GWP_{CH_4} \cdot (PE_{\text{biomass}, CH_4, y} + PE_{\text{WW}, CH_4, y}) \quad (\text{ii})$$

- $PET_y$  : バイオマス残渣 (燃料) の輸送からの排出量
- $PEFF_y$  : サイトにおける化石燃料消費からの排出量
- $PE_{EC, y}$  : サイトにおける電力消費からの排出量
- $GWP_{CH_4}$  : メタンの温暖化係数
- $PE_{\text{biomass}, CH_4, y}$  : バイオマス燃料の燃焼により発生するメタンの排出量
- $PE_{\text{WW}, CH_4, y}$  : バイオマス残渣の加工時に発生する排水からのメタン排出量

本プロジェクトでは、燃料ペレット製造施設からサイトまでの燃料のトラック輸送を  $PET_y$  として計算する (ACM0006 の式 (3) または (4))。  $PEFF_y$  は、点火時に使用されるディーゼルが対象となり、計算式は “Tool to calculate project or leakage CO<sub>2</sub> emission from fossil fuel combustion” の式 (1) を用いて算定する。  $PE_{EC, y}$  は、燃料ペレット製造施設で使用する電力がカウントの対象となり、計算方法は “Tool to calculate baseline, project and /or leakage emissions from electricity consumption” に従う。 プラントにおけるバイオマス燃料の燃焼により発生するメタン  $PE_{\text{biomass}, CH_4, y}$  は ACM0006 (6) を用いて計算する。 本プロジェクトはバイオマス残渣の加工過程で排水が発生しないため、  $PE_{\text{WW}, CH_4, y}$  はゼロとみなすことができる。

以上から、年間プロジェクト排出量の計算式 (ii) は次のように整理される。

$$PE_y = PET_y + PEFF_y + PE_{EC, y} + GWP_{CH_4} \cdot PE_{\text{biomass}, CH_4, y} \quad (\text{iii})$$



### (b) リークージ

ACM0006 では、リークージについて、プロジェクト活動でバイオマス残渣を利用することにより、それ以前にバイオマス残渣を利用していた人々の利用可能分が不足し、その結果、それらの人々が化石燃料等を利用した場合に発生する CO<sub>2</sub> がリークージと定義されている。つまり、プロジェクト活動でのバイオマス残渣の利用が、他の場所で化石燃料の消費増加を引き起こさないことを証明できれば、リークージはゼロとみなすことができる。

証明方法は 3 種類のオプション (L1~L3) があり、本プロジェクトで採用するオプション L2 では、バイオマス残渣が回収される地域内に存在する利用可能なバイオマス残渣の量が、利用されるバイオマス残渣の量 (プロジェクトでの利用量 + その他の目的の利用量) の少なくとも 25% 以上多いことを証明する。三堡鎮政府が実施した調査の結果、本プロジェクトではサイトの半径 20km 以内のバイオマス残渣の存在量が 200 万 t/yr であり、プロジェクトの年間消費量約 42 万 t と比較しても十分な量が存在することが確認できている。また、同地域で他にバイオマス残渣が利用されている例はないとの報告を受けている。

以上から、本プロジェクトが化石燃料の消費増加を引き起こす可能性が無いことが証明でき、リークージはゼロとなる。

### (3) モニタリング計画

本プロジェクトでは承認統合方法論 ACM0006、ACM0002、並びに関連するツールに従ってモニタリングを行う。方法論で指定されているモニタリング項目並びにモニタリング計画を表 3 にまとめる。

表 3 本プロジェクト実施において必要となるモニタリング項目

項目	内容	頻度	モニタリング計画	QA/QC
BF <sub>k,y</sub>	プロジェクトで利用するバイオマス残渣の量	継続	サイト内の燃料貯蔵庫からボイラーへ輸送する際、ベルトコンベア上で計測	計量機器は国の基準に従って補修を行う。重量計で計測された値は、バイオマス残渣の消費量及び貯蔵量に基づく年間エネルギー収支と照合する。
BF <sub>T,k,y</sub>	プラントに輸送されるバイオマス残渣の量	継続	サイトの出入口に設置するトラックスケールで計測	測定結果をバイオマス残渣の購入量及び貯蔵量に基づく年間エネルギー収支と照合する。
NCV <sub>k</sub>	バイオマス残渣の純熱量値	半年ごと	サイト内の実験室で定期的に計測し、半年に 1 度信頼性の高い研究所に計測を委託	測定結果の一貫性を確認するため、前年の測定結果や関連データソース (文献等)、IPCC のデフォルト値と比較する。前年の計測結果と値が大きく異なる場合は、追加的な計測を行う。
AVD <sub>y</sub>	燃料ペレット製造施設からサイトまでの平均往復距離	継続	各燃料ペレット製造施設とサイトの距離を事前に計測	トラック運転手による距離記録の一貫性を確認するため、他のソース (地図など) からの情報と比較する。
TL <sub>y</sub>	トラック平均積載量	継続	トラックスケールで計測	-

FC <sub>i,j,y</sub>	プロジェクトによる化石燃料消費量	継続	点火用ディーゼルの購入量、消費量、在庫量を計測	化石燃料消費量の測定結果の一貫性を確認するため、燃料購入量及び貯蔵量に基づく年間エネルギー収支と照合する。可能な場合は燃料購入時の請求書とも照合する。
EG <sub>y</sub> (EG <sub>project plant,y</sub> )	正味発電量	継続	電力計による発電量及び販売量を計測	計測値の一貫性を確認するため、電力販売のレシートや燃料消費量と照合する。
EC <sub>PJ</sub>	プロジェクトバウンダリー内電力消費量	継続	各燃料ペレット製造施設に電力メーターを設置し、消費電力を計測	計測器は定期的に較正する。計測値は電気料金の請求書と照合する。
リーケージ	地域内のバイオマス残渣の利用量	毎年	地元政府の農業部門から統計データを取得	-
リーケージ	地域内のバイオマス残渣の入手可能量	毎年	地元政府の農業部門から統計データを取得	-

(4) 温室効果ガス削減量（又は吸収量）

現時点で予想される温室効果ガス削減量とプロジェクト排出量の内訳をそれぞれ表4と表5に整理する。

表4 温室効果ガス削減量 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

年	グリッド電力代替による排出削減量	バイオマス残渣の自然腐敗によるベースライン排出量	プロジェクト排出量	温室効果ガス削減量
2012	280,153	17,575	23,144	274,584
2013	280,153	17,575	23,144	274,584
2014	280,153	17,575	23,144	274,584
2015	280,153	17,575	23,144	274,584
2016	280,153	17,575	23,144	274,584
2017	280,153	17,575	23,144	274,584
2018	280,153	17,575	23,144	274,584
2019	280,153	17,575	23,144	274,584
2020	280,153	17,575	23,144	274,584
2021	280,153	17,575	23,144	274,584
合計	2,801,530	175,750	231,440	2,745,840

表5 プロジェクト排出量の内訳 (tCO<sub>2</sub>e/yr)

化石燃料の消費	255
電力の消費	11,251
バイオマス残渣の輸送	5,151
バイオマス残渣の燃焼によるメタン排出	6,487
合計	23,144

(5) プロジェクト期間・クレジット獲得期間

本プロジェクトのプロジェクト期間は15年間であり、クレジット期間は10年間を選択する。建設期間は18ヶ月で、運転開始時期は現在のところ2012年を予定している。本プロジェクトがCDM化を前提として実施されることを証明するために、建設用資材の発注に先立って、UNFCCC及びNDRCに対してCDM事前考慮の通知を提出する予定である。

(6) 環境影響・その他の間接影響

本プロジェクトの環境影響評価は2006年に実施されており、関連する国の基準に従い、主に大気、水、固形廃棄物、騒音の4項目について評価を実施している。環境影響評価の結果から、本プロジェクトによる周辺環境への影響は小さく、廃水や固形廃棄物の排出量も最小限に抑えるよう対策が講じられる計画となっている。大気環境に関しては脱硫効率の高い流動床ボイラーや集じん効率99%以上の集じん浄化システムを導入するなどして、法律で定められている排出基準を満たすことが可能となる。対処が必要なその他間接影響は、特にないものと予想される。

(7) 利害関係者のコメント

PDD作成に当たりコメントを収集すべき利害関係者には、地元政府、事業監督当局、熱供給先の企業、電力供給先の系統管理者、地元住民、農業残渣を販売する農民などが想定される。正式な事業説明会及び意見収集については、今後プロジェクトの建設開始時期が定まり次第実施する計画である。

本調査では2009年12月に、プロジェクトに農業残渣を販売する農民に対してヒアリングを実施しており、「邪魔なごみを処分できるうえ、新たな収入源となるので嬉しい」との意見を得た。本プロジェクトは農民にとっても利益の大きなプロジェクトであることから、早期実現が望まれている。

また、本プロジェクトの環境影響評価の一環として実施された周辺住民への事業説明及びアンケート調査によると、96.4%（109人）の住民が環境保護の見地から本プロジェクトの実施に賛成しているとの結果が出ている。

(8) プロジェクトの実施体制

本プロジェクトの実施体制を図 2 に示す。

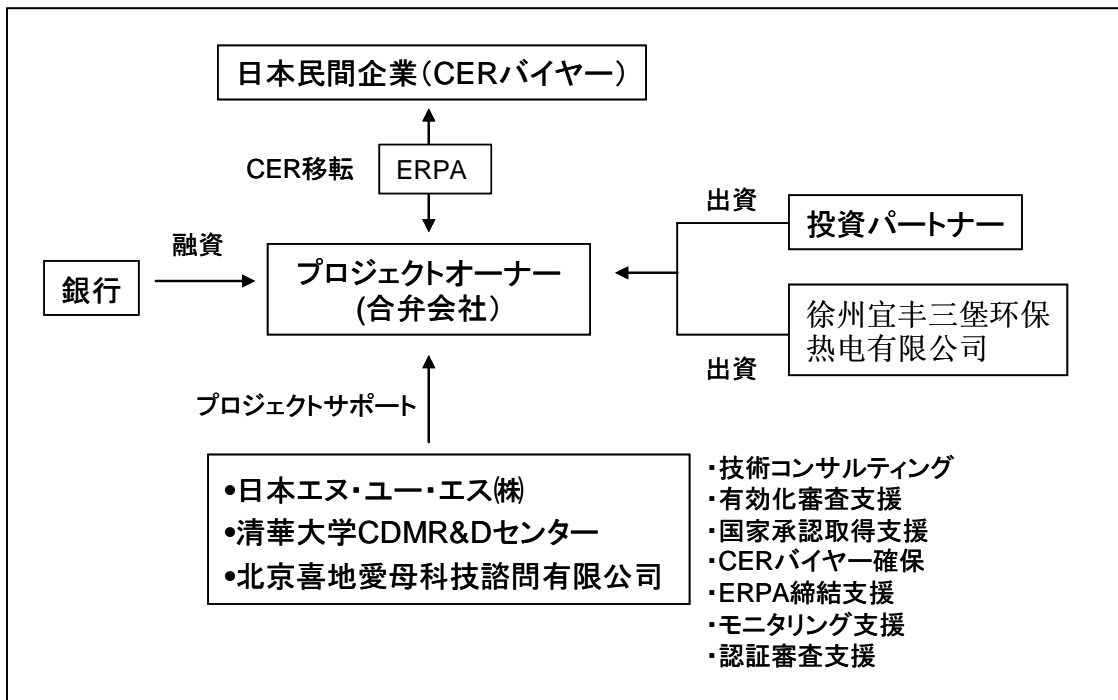


図 2 プロジェクト実施体制図

(9) 資金計画

資金計画については、初期投資の 70%を銀行から借入れ、30%をプロジェクトオーナーが出資する計画となっている。資金調達先である中国銀行とは、初期投資の 30%の資本金を用意することを条件として、融資について合意が取れている。徐州宜丰三堡环保热电有限公司が単独で 30%分の資金全額を用意することは難しいことから、共同出資者となる投資家を探す。

本調査期間中に複数の日本の投資家に対してプロジェクトの紹介を行っている。投資家からは、農業残渣を有効利用する点や、農民に新たな収入源を提供できる点、温室効果ガスの排出削減量が多い点などが評価され、ポテンシャルの高い内容であるとのコメントを得ている。出資条件などについて議論が進められており、合併会社の早期設立を目指す。

現時点で想定される資金調達及び投資計画を別添資料 1 の表 1 に示す。

(10) 経済性分析

プロジェクトの経済性分析を行った結果を表 6 に示す（詳細は別添資料表 2 参照）。

表 6 経済性分析の結果

	プロジェクト IRR
CER 販売収入なし	4.51%
CER 販売収入あり	12.03%

中国ではプロジェクトの IRR が部門別ベンチマークより高い場合に許認可されることになっており、

発電産業のベンチマーク IRR は 8%であることが “Interim Rules on Economic Assessment of Electric Engineering Retrofit Projects” (State power company generation and transmission operating department, 2003) の中で示されている。

本プロジェクトは、CDM による収入が無い場合の IRR は、中国のベンチマーク IRR の 8%を下回るが、クレジット販売収入により収益性が大きく改善され、投資ベンチマークの 8%を上回る結果となった。上記の計算は、クレジット価格を 9€/t-CO<sub>2</sub>として計算した場合だが、中国政府が定めるクレジットの最低取引価格が 9€/t-CO<sub>2</sub>であり、それを下回る価格でクレジットが取引される可能性は極めて低い。

#### (11) 追加性の証明

ACM0006 では追加性の証明は、“Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality” を用いる。

#### ステップ 1 : 既存の法律及び規制に準拠した代替シナリオの特定

##### サブステップ 1a : 提案されている CDM プロジェクトに対する代替シナリオの同定

(a) 「電力の生成」、(b) 「熱の生成」、(c) 「バイオマス残渣の利用」の各事項の現実的で信頼性のあるシナリオは以下の通り。

##### (a) 電力の生成

- CDM として登録されずに実施される本プロジェクト (P1)
- グリッド内での発電 (P4)

##### (b) 熱の生成

- CDM として登録されずに実施される本プロジェクト (H1)
- 地域熱などの外部熱源からの熱供給 (H7)

##### (c) バイオマス残渣の利用

- 主に好氣的な条件下におけるバイオマス残渣の投棄あるいは放置による腐敗 (B1)

##### サブステップ 1b : 代替シナリオの法律及び規制への準拠

代替シナリオ P1, P4, H1, H7 及び B1 は全て中国の法規制に準拠している。

#### ステップ 2 : 障壁分析

代替シナリオの実施を妨げる障壁として考えられるのは、(a) 投資障壁、(b) 技術障壁、(c) 一般性の欠如などがある。この中には、P1, P4, H1, H7 及び B1 のシナリオを妨げる障壁はないと考えられる。

#### ステップ 3 : 投資分析

本プロジェクトの投資分析では、ベンチマーク分析を適用した。2006 年に国家発展改革委員会と建設省が共同発表した “Economical Assessment and parameters for Construction Project (3<sup>rd</sup> edition)” では、新規プロジェクトの IRR が部門別ベンチマークより高ければ許認可するとしている。また、中国の発電産業の総投資に対するベンチマーク IRR は 8%であることが、“Interim Rules on Economic

Assessment of Electric Engineering Retrofit Projects”<sup>1</sup>で示されている。以上から、本プロジェクトの IRR が 8%以下であれば投資の価値はないと判断する。

表 7 に示すとおり、本プロジェクトで CER の販売収入がない場合の IRR は 4.51%であり、ベンチマークの 8%以下であることから、CDM として実施しない場合、本プロジェクトには投資障壁があると判断される。

表 7 プロジェクトの IRR

	IRR
CER 販売収入なし	4.51%
CER 販売収入あり	12.03%

#### ステップ 4：慣行分析

大規模なバイオマスコジェネレーションは中国ではまだ先進的な技術であり、これまでに江蘇省において実施または計画された同規模のバイオマスプロジェクトはほとんどが CDM として開発されたものである。以上から、本プロジェクトは中国及び江蘇省において慣行的に実施されているとはいえない。

結論として、本プロジェクトが CDM として実施されない場合の電力生成 (P1) 及び熱生成 (H1) は投資障壁があるため、代替シナリオとしては認められない。従って、残されたのは P4+H7+B1 のベースラインシナリオのみであり、提案されているプロジェクトは追加的であると言える。

#### (12) 事業化の見込み

本調査の結果、本プロジェクトは追加性を有しており、排出削減量は年間約 27 万 tCO<sub>2</sub>e と、大きな削減効果が見込めるプロジェクトであることが確認できた。また、経済性分析の結果からも、CDM として実施した場合にはある程度の経済性があることが分かった。

本プロジェクトの事業化を目指す上では、同事業に共同出資する投資パートナーの獲得が重要な課題である。本調査期間中に面談を行った日本の投資家からは、温室効果ガスの削減効果の大きさや、地域の持続可能な発展への貢献など意義のあるプロジェクトであるとの意見を得ている。出資条件などに関する議論が進められており、合併会社の早期設立を目指す。

## 4. コベネフィットに関する調査結果

### (1) ホスト国における環境汚染対策等効果の評価

本プロジェクトでは、系統電力の代替による「大気汚染物質の削減」、並びに野積みになっていた農業残渣を利用することによる「廃棄物発生量の削減」が主なコベネフィットになると考えられる。評価対象項目は、「SO<sub>2</sub>」及び「廃棄物」の 2 項目とした。

#### (a) SO<sub>2</sub>

ベースラインシナリオは華東区域電力網内での発電、プロジェクトシナリオはプロジェクトで発電される電力の系統への供給となる。ベースライン排出量は公開文献から収集したデータをもとに、華東区域電力網の SO<sub>2</sub> 排出係数を算出し、プロジェクトで代替される電力量を乗じて算出した。プロジェクト

<sup>1</sup> State power company generation and transmission operating department, 2003

排出量のモニタリングでは、SO<sub>2</sub>についてはプロジェクトプラントでの燃料使用量及び燃料中の硫黄成分割合などのパラメーターをモニタリングする。以下に、SO<sub>2</sub>排出削減量の試算結果を示す。

【SO<sub>2</sub> 排出削減量】

$$\begin{aligned} &= (\text{ベースライン排出量}) - (\text{プロジェクト排出量}) \\ &= 1,850.4 \text{ t/yr} - 386.4 \text{ t/yr} = 1,464.0 \text{ t/yr} \end{aligned}$$

(b) 廃棄物

ベースラインシナリオは農業残渣の腐敗放置（現状）で、プロジェクトシナリオはバイオマスコジェネレーションプラントでの農業残渣の利用となる。削減量の考慮においては、ベースラインにおいて農業残渣が利用されずに廃棄されていることが前提となる。削減量の計算は、プロジェクトで消費されたバイオマス残渣の量がそのまま農業残渣の削減量となる。したがって、モニタリング項目は、プロジェクトプラントにおけるバイオマス燃料の年間消費量となる。現時点で想定されているプロジェクトプラントの年間燃料消費量が約 42 万トンであり、同量の廃棄物が削減されると予想される。

## 5. 持続可能な開発への貢献に関する調査結果

環境汚染の低減以外に本プロジェクトが中国及び地域の持続的発展に貢献できる点としては、主に以下の 4 項目が挙げられる。

(1) 農業残渣の有効利用とエネルギー自給率の向上

本プロジェクトで使用するバイオマス燃料は、サイト周辺の農地で発生するワラなどの農業残渣であり、これまで廃棄物として捨てられていたものをエネルギー源として有効活用することになる。化石燃料に代わって地域内で供給可能なバイオマス残渣を利用することは、廃棄物の削減効果があるだけでなく、地域のエネルギー自給率の向上につながるものと考えられる。

(2) 農民の生活レベルの向上

本プロジェクトは燃料となる農業残渣を農民から買い取ることで、農民に対して新たな収入源を提供することができる。都市と農村の所得格差や農村の経済・社会発展の停滞などの問題が深刻な課題となっている中国では、農民の所得向上は農村の持続的発展において非常に重要な役割を果たすと考えられる。

(3) 雇用の創出

本プロジェクトの建設及び運転に伴い、地元住民の雇用が拡大することが見込まれる。プラントの運転に当たっては、約 120 人の工員が必要となる予定である。

(4) 地域の産業発展

本プロジェクトの集中供給に切り替わることで、より安定した量及び品質の熱供給が可能となり、同地域の産業発展への貢献が見込まれる。

表 1 資金計画

【単位：万元】

	建設期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
前年繰越	0	582	1,107	1,632	2,156	2,681	3,206	3,731	4,256	4,781	5,305	5,830	6,355	6,880	7,405	7,930
キャッシュイン																
銀行借入	26,680	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
自己資本	11,434	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
収入	0	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445	28,445
キャッシュイン合計	38,114	29,027	29,552	30,076	30,601	31,126	31,651	32,176	32,701	33,225	33,750	34,275	34,800	35,325	35,850	36,374
キャッシュアウト																
建設費用	-37,532	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
運転コスト	0	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475
税金	0	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65
借入返済	0	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380	-3,380
キャッシュアウト合計	-37,532	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920	-27,920
収支	582	1,107	1,632	2,156	2,681	3,206	3,731	4,256	4,781	5,305	5,830	6,355	6,880	7,405	7,930	8,454

表 2 キャッシュフロー

【単位：万元】

	建設期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
初期投資	-38,114															
支出																
運転費用		-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475	-24,475
税金		-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221	-3,221
支出合計	-38,114	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696	-27,696
収入																
電力販売		22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769	22,769
熱販売		8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832	8,832
収入合計	0	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601	31,601
当期収支	-38,114	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905	3,905
法人税	0	-345	-345	-345	-345	-345	-345	-345	-345	-345	-345	-377	-377	-377	-377	-377
当期利益(CDMなし)	-38,114	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,528	3,528	3,528	3,528	3,528
CER販売収入	0	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	2,471	0	0	0	0	0
当期収益(CDMあり)	-38,114	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	6,031	3,528	3,528	3,528	3,528	3,528

IRR (CDMなし)	4.51%
IRR (CDMあり)	12.03%