

平成 19 年度環境省委託事業

平成 19 年度 CDM/JI 事業調査

中国・バイオマス発電事業調査

報告書

(詳細版)

平成 20 年 3 月

株式会社 日本総合研究所

第1章 中国の概要	1
1. 1. 中華人民共和国の概要	1
1. 2. 山東省の概要	1
第2章 中国の CDM を巡る動き	3
2. 1. 中国の CO ₂ 排出量	3
2. 2. 中国 CDM の動向	3
2. 2. 1 中国 CDM の事業承認体制	3
2. 2. 2 中国 CDM の現状	7
2. 3. 中国のバイオマス CDM プロジェクトの状況	8
第3章 中国バイオマス事業調査の内容	10
3. 1. 事業概要	10
3. 2. プロジェクトの目的	10
3. 3. プロジェクトの実施体制	11
3. 4. プロジェクト実施サイト	12
3. 4. 1 山東省	12
3. 4. 2 聊城市冠県定远寨村	13
3. 5. プロジェクトの内容	14
3. 5. 1 プロジェクトの概要	14
3. 5. 2 バイオマス発電設備	14
3. 6. ベースライン方法論の設定	15
3. 7. ベースラインシナリオおよび追加性	17
3. 7. 1 ステップ1：ベースラインシナリオの特定	17
3. 7. 2 ステップ2：現在の法律・規制と一致した代替シナリオの特定	17
3. 7. 3 ステップ3：投資分析	18
3. 7. 4 ステップ4：障壁分析	20
3. 7. 5 ステップ5：商業慣行分析	20
3. 8. 本方法論における GHG 排出削減量の算出方法	21
3. 9. ベースラインシナリオにおける GHG 排出量	22
3. 9. 1 バイオマス残渣の自然腐敗や焼却によるメタンガス放出量	22
3. 9. 2 バイオマス発電所がグリッド代替するベースライン排出量	23
3. 9. 3 ベースラインシナリオにおける GHG 排出量	23
3. 10. プロジェクト実施における GHG 排出量	23
3. 10. 1 バイオマス発電所のバイオマス燃焼に伴う GHG 排出量	23
3. 10. 2 バイオマス残渣を輸送する際のトラック燃料の GHG 排出量	23
3. 10. 3 バイオマス発電所ボイラーのディーゼル燃料消費による GHG 排出量	24
3. 10. 4 プロジェクト実施における GHG 排出量	24
3. 11. リーゲージ排出量	24
3. 12. プロジェクト実施による GHG 削減量	26
3. 13. モニタリング計画	26
3. 14. クレジット期間	26
3. 15. 環境影響分析	27
3. 16. 利害関係者のコメント	27
3. 16. 1 山東省環境保護局、聊城市環境保護局	27
3. 16. 2 周辺企業・住民	27
3. 17. 類似バイオマス発電 CDM 事例との比較	28
第4章 経済性の検討	34
4. 1. 資金計画	34
4. 2. 経済性の評価・分析	34

4. 2. 1	前提条件	34
4. 2. 2	収益性	34
4. 2. 3	CER 価格による感度分析	35
第 5 章	事業化に向けた課題	36
5. 1.	バイオマス残渣の安定的かつ安価な調達	36
5. 2.	バイオマス発電の売電価格の低下の可能性	36
5. 3.	バイオマス発電ボイラーの技術性能	36
5. 4.	中国側プロジェクト実施者の確定	36
第 6 章	現地調査	38

第1章 中国の概要

1. 1. 中華人民共和国の概要

正式名称は中華人民共和国。国土面積は約 960 万 km²。

人口は 2006 年末時点で 13 億 1,448 万人。うち都市人口は 5 億 7,706 万人（全体の 44%）、農村人口は 7 億 3,742 万人（全体の 56%）、65 歳以上人口は 1 億 384 万人（全体の 8%）。

公用語は北京語を基礎とした標準語。地域によっては、上海語、広東語、福建語などの他、チベット語など少数民族言語がある。

GDP は、2006 年時点で、20 兆 9,407 億元（前年比 10.7%増）。約 2.8 兆ドル。

うち、第 1 次産業は 2 兆 4,700 億元（全体の 12%）、第 2 次産業は 10 兆 2,004 億元（全体の 49%）、第 3 次産業は 8 兆 2,703 億元（全体の 40%）。

2007 年の GDP 成長率目標は 8%前後。

2006 年の一人当たり GDP は 2,003 ドル。

消費者物価上昇率は、2006 年時点で、前年比 1.5%増。

うち、サービス価格 1.8%増、商品小売価格 1.0%増、工業製品出荷価格 3.0%増、原材料・燃料・動力調達価格 6.0%増、固定資産投資価格 1.5%増、農産品生産価格 1.2%増、70 箇所の大・中市家屋販売価格 5.5%増。

農業の年間食料作付面積は 2006 年時点で 1 億 548 万 ha（前年比 110 万 ha 増）。

固定資産投資は 2006 年時点で 109,870 億元（前年比 24%増）

都市部の投資のうち、第 1 次産業投資は 1,102 億元（前年比 31%増）、第 2 次産業投資は 3 兆 9,760 億元（前年比 26%増）、第三次産業投資は 5 兆 2,6.97 億元（前年比 23%増）。

2006 年の日本に対する輸出額は 916 億ドル（前年比+9.1%）、輸入額は 1,157 億ドル（前年比 15.2%増）。輸出額は米国、EU、香港に次ぐ第 4 位。輸入額は第 1 位。

2006 年の新規外国直接投資企業は 4 万 1,485 件（前年比 5.8%減）。投資実行ベースは 694 億 7,000 万ドル（前年比 4.1%減）。

1. 2. 山東省の概要

山東省の省都は済南(zinan)。

2006 年末の山東省の人口は 9,309 万人（全体の 7%）。河南省に次ぐ第 2 位の人口数。人口の自然増加率は 5.50%であり、全国平均の 5.28%を上回っており、経済発展が著しい。

済南の平均気温は 14.4 度。北京と似た気候（平均気温 13.2 度）。

2006 年の山東省の GDP は 2 兆 1,846 億元（前年比 18%増）。中国全体の 10%を占める。広東省に次ぐ第 2 位の GDP の大きさであり、青島など中国における重要な経済拠点を抱える。

2005 年の山東省の固定資産投資額は 9,307.3 億元。中国全体の 10%を占め、中国国内で第 1 位の投資額である。山東省は中国最大の経済発展地域である。

山東省の主要工業製品（国内 1 位製品）は、糸、紙・板紙、原塩、ビール、セメント、化学肥料であるが、家電製品、粗鋼、鋼材、板ガラスの生産量も国内 5 位以内の水準が多い。

山東省のエネルギー資源については、原油の生産量が 2,694 万トン。中国全体の 15%を占め、黒龍江省に次ぐ第 2 位の生産量である。

山東省の発電量は、経済地域であることから、広東、上海に次ぐ第 3 位である。

2005 年の山東省の農業生産額は 2,034 億元。中国全体の 10%を占め、中国国内で第 1 位の生産額である。このように、山東省は中国最大の経済発展地域であるとともに、農業生産地域でもある。

2005 年の山東省の小麦の生産量は 1,800.5 万トン。中国全体の 18%を占め、中国国内で河南省に次ぐ第 2 位の生産額である。また、とうもろこしの生産量は 1,735.4 万トン。中国全体の 12%を占め、中

国国内で吉林省に次ぐ第 2 位である。落花生の生産量は 359.9 万トン。中国全体の 25%を占め、中国国内で第 1 位である。綿花の生産量は 84.6 万トン。中国全体の 15%を占め、中国国内で第 1 位である。

このように、山東省はバイオマス発電所の燃料となる小麦、とうもろこし、落花生、綿花などのバイオマス残渣が豊富であり、本プロジェクトに適した地域である。

第2章 中国の CDM を巡る動き

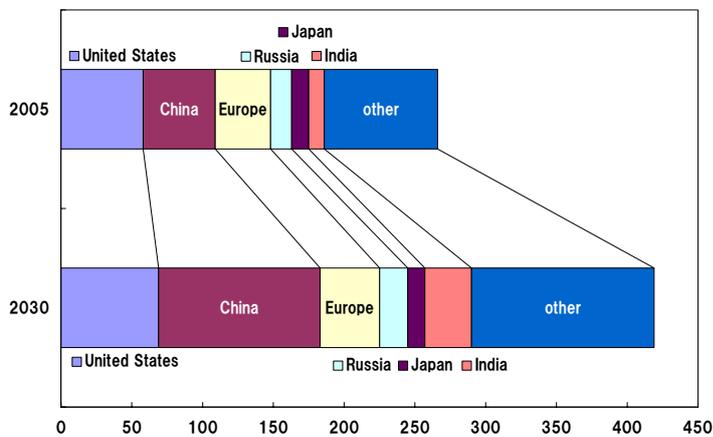
2.1. 中国の CO2 排出量

2007 年の IEA 報告書によると、2005 年の中国の CO2 排出量は 51 億 tCO₂。世界全体の 19% を占め、米国に次ぐ第 2 位の排出量である。

中国の急激な経済発展により、2006 年には米国を抜いて第 1 位になったのではないかと考えられている。

また、2030 年の中国の CO2 排出量は 114 億 tCO₂ に増加。世界全体の 27% を占める巨大 CO2 排出量国になると予想されている。

(図表 1) 2005 年と 2030 年の CO2 排出量



(資料出所) IEA

2.2. 中国 CDM の動向

2.2.1 中国 CDM の事業承認体制

2004 年 6 月 30 日に、「CDM プロジェクト運行管理暫定弁法」を発効。2005 年 10 月 12 日、中国政府はクリーン開発メカニズム (CDM) プロジェクトの秩序正しい展開を目的に、新たに「CDM プロジェクト運行管理弁法」を公布した。これに伴い、同「運行管理暫定弁法」は廃止となった。CDM プロジェクトの許認可申請に関する諸事項は、「運行管理弁法」で詳細に規定されている。

(1) 基本的な考え方

CDM プロジェクト活動に関する中国政府の基本的な考え方は、「運行管理弁法」で下記のように規定されている。

- ① 中国で実施される CDM プロジェクトは、国务院の関連機関の承認を得なければならない。
- ② 中国において展開される CDM プロジェクトの重点分野は、エネルギー効率改善、新エネルギーと再生可能なエネルギーの開発・利用およびメタンガスと炭層ガスの回収・利用である。
- ③ 締約国会議の関連する決定に基づき、CDM プロジェクトの実施は透明性、高い効率性および説明責任を確保しなければならない。

(2) 許可条件

CDMプロジェクトとして認められるためには、下記の許可条件を満たさなければならない。

- ① CDMプロジェクトの活動は、中国の法律・法規、持続可能な発展戦略、政策および国民経済と社会発展計画全体の要請と両立するものでなければならない。
- ② CDMプロジェクトの実施は、「条約」、「議定書」および締約国会議の関連決定と一致するものでなければならない。
- ③ CDMプロジェクトの実施は、中国に対して「条約」と「議定書」の規定以外のいかなる新しい義務を負わせるものであってはならない。
- ④ 先進締約国からのCDMプロジェクト資金は、現在の政府開発援助資金および先進締約国が「条約」上引き受けた資金供与義務に照らして追加的でない限りでなければならない。
- ⑤ CDMプロジェクト活動は、環境上、適正な技術の移転を促進するものでなければならない。
- ⑥ CDMプロジェクトを実施する企業は、中国国内の内資企業もしくは中国資本が支配権を有する合弁企業でなければならない。
- ⑦ CDMプロジェクトを実施する企業は、CDMプロジェクト設計書（PDD）、企業の財務状況証明文書、プロジェクトの事業概要及び資金調達に関する説明文書を提出しなければならない。

(3) 管理機関

CDMプロジェクトに関する管理機関については、下記のように規定されている。

- ① 国家気候変化対策協調小組の下に、国家CDMプロジェクト審査理事会（以下、プロジェクト審査理事会）を設置する。プロジェクト審査理事会の下には、更に国家CDMプロジェクト管理機構を設置する。
- ② 国家気候変化対策協調小組は、CDMの重要政策を審議し調整を図る機関である。その職責は以下の通りである。
 - A) CDMプロジェクトに関連する国家政策、規範および基準を審議する
 - B) プロジェクト審査理事会のメンバーを承認する
 - C) その他、協調小組の決定を必要とする事項を審議する
- ③ プロジェクト審査理事会のグループ長は、国家発展改革委員会と科学技術部が共同で任にあたり、副グループ長は外交部が任にあたる。理事会のメンバーは、国家環境保護総局、中国気象局、財政部および農業部で構成する。主要な職責は以下の通りである。
 - A) CDMプロジェクトの参加資格、プロジェクト設計書、ベースラインを決定する方法論および削減量の確定、移転可能な認証排出削減量（CER）の価格、資金と技術移転の条件、予定されるクレジット期間、モニタリング計画、持続可能な発展を促進すると推定される効果などを審査する。
 - B) プロジェクトの許認可申請時、外国の買い手が決まらず、CER価格情報を提供できない場合、PDDには、プロジェクトによって発生する削減量は中国政府の口座に繰り入れることを表記しなければならない。また、これらの排出削減量は、中国のCDM主管機関の査定を経たうえで、はじめて中国政府の国別登記簿口座から移転することができる。
 - C) 国家気候変化対策協調小組に対し、CDMプロジェクトの実施状況と実施中の問題および提案を報告する。
 - D) 中国CDMプロジェクト活動の運行管理方法や手続きに関する提案もしくは改訂を行う。
- ④ 国家発展改革委員会は、中国政府におけるCDMプロジェクトの指定国家運営機構（DNA）であり、その主な職責は以下の通りである。
 - A) CDMプロジェクトの申請を受理する。
 - B) プロジェクト審査理事会の審査結果に基づいて、科学技術部ならびに外交部と共同でCDMプロジェクトに対する承認を行う。
 - C) 中国政府を代表して、CDMプロジェクトの承認文書を発行する。
 - D) CDMプロジェクトの実施に対する監督・管理を行う。
 - E) 関連部門と協議の上、CDMプロジェクトの管理機関を設立する。
 - F) その他対外的な関連事務を処理する。

(4) CDM プロジェクトの実施機関（事業会社）

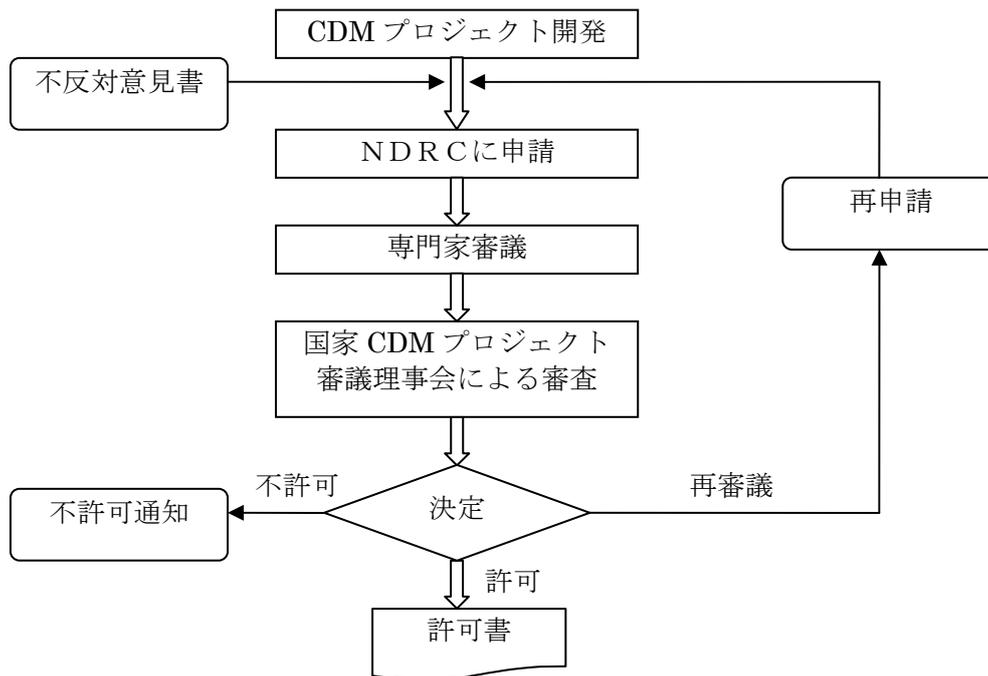
プロジェクト実施機関とは、中国国内においてCDMプロジェクトを実施する事業会社、即ち、中国企業もしくは中国資本が支配権を有する合弁企業を指す。その義務は以下の通りである。

- A) CDMプロジェクトに関する対外交渉を行う。
- B) CDMプロジェクトの建設工事に責任を持ち、定期的に国家発展改革委員会にその建設工事の進捗状況を報告する。
- C) 国家発展改革委員会の監督の下でCDMプロジェクトを実施し、CDMプロジェクトの温室効果ガス排出削減量に関するモニタリング計画を策定し実行する；それにより、実在で測定可能な、かつ長期的で追加性を有する温室効果ガスの排出削減量を確保する。
- D) 国家発展改革委員会の指導の下、指定運営組織（DOE）による有効化審査および排出削減量に関する検証を受け入れる。
- E) 検証審査が終了した排出削減量について国家発展改革委員会に報告する。
- F) 国家発展改革委員会およびCDM プロジェクト審査理事会による関連問題についての調査に協力し、質問に回答する。
- G) その他の履行すべき義務を負う。

(5) CDM プロジェクトの許認可申請に伴う審査内容と手続きの流れ

- ① CDMプロジェクトの許認可申請に関する手順は以下の通りである。
 - A) 許認可申請に必要な書類を添えて、国家発展改革委員会にプロジェクト申請書を提出する。
 - B) 国家発展改革委員会は関連機関に委託し、申請プロジェクトについて専門家により30日以内で評価・審査を行う。
 - C) 国家発展改革委員会は、専門家による評価・審査を経て合格したプロジェクトをプロジェクト審査理事会に提出し、理事会の審査に付す。
 - D) プロジェクト審査理事会の審査を通過したプロジェクトについて、国家発展改革委員会は、科学技術部ならびに外交部と共同で承認手続を行う。
 - E) 国家発展改革委員会はプロジェクトの受理日から20日以内（専門家審査の時間を含まず）に承認の是非を決定する。
 - F) 事業会社は、指定運営組織を招いてプロジェクトに関する有効化審査を受ける。その審査に合格したプロジェクトをCDM理事会に報告し、登録を行う。
 - G) 事業会社は、CDM 理事会からの登録承認通知を受領した後、10日間以内に国家発展改革委員会にCDM理事会の承認状況を報告する。
- ② 具体的なプロジェクト建設工事に関する審査・承認の手続及び担当機関の権限は、国家の関連規定に従う。
- ③ CDMプロジェクトの実施、モニタリングおよび検証の手順は以下の通りである。
 - A) 事業会社は、関連する規定に従って、国家発展改革委員会および指定運営組織にプロジェクト実施およびモニタリングに関する報告書を提出しなければならない。
 - B) CDMプロジェクトの実施については、国家発展改革委員会が、実施に関する管理・監督を行う権限を有する。
 - C) 指定運営組織は、CDM プロジェクトによって発生する排出削減量について検証および認証を行い、CERおよびその他の関連状況をCDM理事会に報告する。CDM 理事会は、CERを発行し、登録、移転を行う。併せてCDMプロジェクトの参加者に対してその決定を通知する。
 - D) 国家発展改革委員会またはその委託を受けた機関は、CDM 理事会の登録を受けたCDMプロジェクトによって発生し、検証審査を終えたCERを記録する。

(図表 2) CDM プロジェクトの承認手続きの流れ



(6) クレジット分配

CDMプロジェクトのCER販売により得られる収益は、中国政府とプロジェクト実施機関双方の所有に帰属するものとし、その分配比率を下記のように規定している。

- H) ハイドロフルオロカーボン (HFC) とパーフルオロカーボン (PFC) 系プロジェクトの場合、中国政府がCER移転額の65%を受け取る。
- I) 亜酸化窒素 (N₂O) 系プロジェクトの場合、中国政府がCER移転額の30%を受け取る。
- J) 中国政府が進めている重点分野および植林プロジェクトなどのCDMプロジェクトの場合、中国政府がCER移転額の2%を受け取る。

なお、中国政府が受け取ったCDMプロジェクトのCER販売収益は、気候変動関連活動の支援に用いられると規定している。その使用及び管理方法については、次節で紹介する。

(7) 中国 CDM 基金の使用及び管理

2007年11月9日、気候変動に対応するために、中国 CDM プロジェクトの開発を支援する「中国 CDM 基金」(CDF) が設立された。

CDM 基金は財務省が監督し、省エネルギーやクリーンなエネルギーを用いることや地球温暖化対策を支援する。

CER の先進国への売却によって得た収益 150 億ドル(約 1 兆 6900 億円)のうち 30 億ドル強を基金に充てる計画である。

(8) CDM に関するその他の政策

国家気変化対策協調小組弁公室は2006年2月15日、「中国 CDM プロジェクトのコンサルティングサービス及び評価業務に関する重要公告」を公表し、中国政府とプロジェクト参加者以外でのクレジット分配やプロジェクト評価業務に関し、新たな規定を追加した。

① 中国政府とプロジェクト参加者以外のクレジット分配

国家気変化対策協調小組弁公室は2006年2月15日、「中国 CDM プロジェクトのコンサルティングサービス及び評価業務に関する重要公告」を公表した。同弁公室はそのなかで、仲介もしくはコンサルティング会社が、「管理弁法」の規定に反し、事業会社と直接 CER 及び販売収益を分配するような契約を締結している場合には、同公告の公表日から二ヶ月以内に契約を解除するよう指示した。公告に従い契約を解除しなかった会社については、中国DNAの公式ホームページに公表し、責任を追及するものとしている。なお、公告日以降には、いかなる仲介もしくはコンサルティング会社でも、そのような契約を締結してはならないとしている。

② CDM プロジェクトの評価業務

同公告では、CDM プロジェクトの評価業務に従事している一部の専門家が事業会社から評価の代価として労務費を求めている現状を踏まえ、「専門家の独立した公正な評価を実現するため、労務費を求めてはならない」、「労務費を求めた場合は、専門家の責任を追及し、改正を促す。改正しない場合は、評価資格を再考する」との見解を示した。

2.2.2 中国 CDM の現状

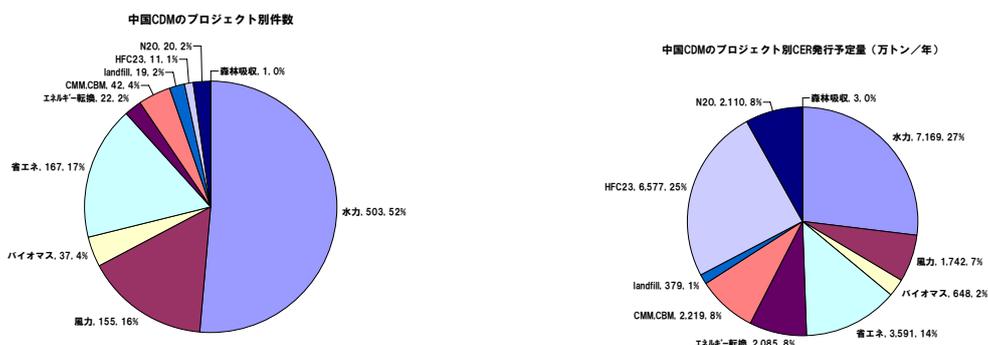
2007 末時点で、中国政府が承認した CDM プロジェクトは 1,028 件。

プロジェクトの分野別件数は、水力が半数占めている。バイオマス関連は 37 件で、全体の 4%である。

また、プロジェクトの分野別削減予定量は水力が 27%、HFC が 25%である。バイオマス関連の年間削減予定量は 648 万 t で、全体の 2%である。

このように、中国の CDM は、水力が多数を占めており、また、削減予定量が巨大 CDM プロジェクトである HFC の影響で削減予定量が大きいという傾向がある。一方で、バイオマス関連の CDM は、中国は農業も発展しており、バイオマス残渣の賦存量が多いにもかかわらず、その割合は小さい。

(図表 3) 中国 CDM のプロジェクト別件数、CER 発行予定量



中国 CDM の 1 件あたり CER 発行量は総平均で 27 万トン/年と比較的大きい。1 件あたりの CER は発行量が大きくなっている要因は、他国に比べて多数ある大型プロジェクトの HFC23 や N2O 案件の影響によるが、水力、風力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの CDM も年間 10 万 t 以上の CER 発行量があり比較的大規模である。

この点が中国 CDM の魅力であり、世界 1 位の CDM 供給国の理由の一つである。

(図表 4) 中国 CDM の 1 件あたり CER 発行予定量

(単位:万t)	
	1件あたりCER発行量(年平均)
水力	14
風力	11
バイオマス	18
省エネ	22
エネルギー転換	95
CMM, CBM	53
landfill	20
HFC23	598
N2O	106
森林吸収	3
総平均	27

2007 年末時点で、国連登録済みの中国 CDM は 141 件あり、全体の 16%を占めている。また、CER 発行予定量ベースでは、総計 8.877 万 t で、全体の 47%を占めている。

中国の CDM プロジェクト開発が活発化した時期は 2006 年頃であり、他国よりも少し遅れてスタートした。そのため、現時点では、国連登録済みの中国 CDM 案件は中国政府承認の CDM 案件の 16%と少なく、国連登録審査待ち案件が多数ある。

今後、国連登録審査が順調に進んでいけば、中国の CDM のシェアは更に高まると予想される。

2. 3. 中国のバイオマス CDM プロジェクトの状況

中国政府の承認を得た中国バイオマス CDM プロジェクトは 37 件ある。うち、8 件は国連登録済みである。CER 発行ベースでは 648 万 tCO₂/年、1 件あたり平均 CER 発行量は 18 万 tCO₂/年である。

国連登録済みの中国バイオマス CDM は、2007 年末時点で 8 件ある。うち、7 件はわら直接燃焼型であり、1 件は豚メタン回収型プロジェクトである。CER 発行済みの案件はない。

本プロジェクトの地域の山東省では、既に 2 つのバイオマス CDM 案件が国連登録している。

(図表 5) 国連登録済みの中国バイオマス CDM

NO	中国承認日	NO	国連承認日	地域	CER buyer	CER buyer の国籍	年間GHG削減量(申請ベース)	CER発行済み量	バイオマスの種類
79	2006/8/10	825	2007/3/16	河南省	Trading Emissions Limited	UK	185,664	0	わら燃焼
83	2006/10/10	811	2007/3/12	山東省	Carbon Resource Management	UK	189,552	0	わら燃焼
85	2006/10/10	778	2007/3/4	河北省	IXIS Environmnet & Infrastructures	UK	178,626	0	わら燃焼
102	2006/10/10	819	2007/3/18	江蘇省	Carbon Resource Management	UK	123,055	0	わら燃焼
103	2006/10/10	820	2007/3/19	江蘇省	Carbon Resource Management	UK	123,558	0	わら燃焼
187	2006/12/15	1032	2007/6/17	山東省	Danish Minister of Foreign Affairs	デンマーク	127,102	0	わら燃焼
265	2007/1/31	1293	2007/12/20	黒龍江省	Shell Trading International Ltd.	UK	183,692	0	わら燃焼
277	2007/1/31	1301	2007/12/21	河南省	丸紅	日本	110,461	0	豚メタン

中国政府承認済み、国連登録前の中国バイオマス CDM は、2007 年末時点で 29 件ある。大半が
 わら直接燃焼型プロジェクトであるが、鶏メタン回収型プロジェクトも開発されている。

(図表 6) 中国政府承認済み (国連登録前) の中国バイオマス CDM

NO	中国承認日	NO	国連承認日	地域	CER buyer	CER buyer の国籍	年間GHG削減 量 (申請ベー ス)
212	2006/12/22				Climate Change Capital Carbon Fund	UK	125,904
213	2006/12/22	1366			Climate Change Capital Carbon Fund	UK	109,105
214	2006/12/22				Climate Change Capital Carbon Fund	UK	129,414
264	2007/1/31	1263			Shell Trading International Ltd.	UK	117,520
280	2007/2/9				EDF Trading Limited	フランス	424,693
281	2007/2/9				EDF Trading Limited	フランス	331,463
282	2007/2/9	1375			EDF Trading Limited	フランス	140,695
380	2007/4/2				IXIS Environmental & Infrastructures	UK	131,917
381	2007/4/2				IXIS Environmental & Infrastructures	UK	328,696
391	2007/5/10				Trading Emission PLC	UK	259,608
392	2007/5/10				Trading Emission PLC	UK	137,634
448	2007/5/10				unilateral project		21,465
477	2007/6/12				RWE Power AG	ドイツ	42,292
531	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	332,412
532	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	207,800
533	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	145,748
534	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	364,375
535	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	365,431
536	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	410,729
537	2007/7/13				EDF Trading Limited	フランス	103,300
613	2007/7/31				Arreon Carbon UK Ltd/Credit Suisse International	共同	137,811
710	2007/8/17				Arreon Carbon UK Ltd/Credit Suisse International	共同	142,154
743	2007/9/4				3C Markets AG	ドイツ	253,625
750	2007/9/4				China Carbon N.V.	オランダ	21,402
787	2007/9/4				IFC Netherland Cabon Facility	オランダ	87,784
920	2007/11/8				Vitol SA	オランダ/スイス	33,096
958	2007/11/27				Arreon Carbon UK Ltd	UK	35,695
959	2007/11/27				Arreon Carbon UK Ltd/Credit Suisse International	共同	176,516
961	2007/11/27				Essent Energy Trading BV	オランダ/スイス	135,413

第3章 中国バイオマス事業調査の内容

3.1. 事業概要

中国山東省聊城市冠県のレンガ工場跡地に、藁や茎のバイオマス燃料とする発電所を建設し、グリッド内の石炭火力発電所の代替電源になることで、温室効果ガスを削減する。中国国電集団会社がバイオマス発電所の建設・工事等を実施し、2008年6月からの運転開始を目指す。17.27万トンの藁・茎を直接燃焼して得られた発電量のうち年間139GWhを売電し、系統電力の代替とバイオマスの自然腐敗によるメタンガス発生抑制に伴う年間151,717t-CO₂のGHG排出量を削減する。

本調査は、クリーン開発メカニズム(CDM)としてのプロジェクトの実現可能性について調査するとともに、有効化審査を目指したプロジェクト設計書(PDD)の作成を行うものである。

※バイオマス発電所建設予定地周辺に広がる小麦畑



3.2. プロジェクトの目的

本プロジェクトは、中国の豊富なバイオマス資源を有効活用し、石炭火力発電を代替するバイオマス発電所を建設することで、温室効果ガスを削減するプロジェクトであり、以下のような背景がある。

- ①中国のバイオマスエネルギー資源は豊富であり、各種類の農作物の茎・藁、薪および都市ゴミなどの資源量は年間6億500トンに達する。プロジェクトの実施場所である山東省聊城市冠県は農業県であり、7.5万ヘクタールの耕地面積から豊富なバイオマス資源が産出される。さらに、冠県は全国の「造林緑化百強県」であると同時に「高水準平原緑化試験県」であり、木材の蓄積量は7500万m³である。
- ②中国は都市部を中心として著しい経済発展を遂げているが、電源などインフラの整備が遅れており、慢性的な計画停電などが行われる状況にあり、新しい発電設備へのニーズが高い。また、地方政府や地方発電会社には、クリーンで高効率な発電所を建設する機会が少ない。
- ③系統電力は、温室効果ガス、大気汚染物質（窒素酸化物、硫黄酸化物など）の排出量が多い石炭火力発電への依存度が高く、バイオマス発電所など再生可能エネルギーの発電所の切替が求められている。そのため、中国では、2020年の再生可能エネルギー発電のシェアの目標を15%としている。

- ④中国では、都市部と地方部の経済格差が拡大しており、農家への収入増加にむけた戦略が急務な状況で、バイオマスの売却収入は農家にとって新たな収入源となりうる。また、バイオマス発電所の建設に伴い、120人の雇用を生む。
- ⑤従来、トウモロコシの茎の約90%、小麦の藁の50%以上が畑に放置されたり、野焼きされており、メタンガス発生を伴う自然腐敗による環境汚染の要因となるとともに、資源の有効活用が行われていない。

3.3. プロジェクトの実施体制

①株式会社日本総合研究所

本調査の責任者である。本調査の実実施スケジュールや調査実施内容の指示、マネジメントを行い、関連データの取りまとめ、PDDの最終チェック及び調査報告書の作成を行う。

②日本テピア株式会社

本調査のホスト国窓口である。現地の山東省CDMプロジェクト育成センターと協力しつつ、(株)日本総合研究所と共同で、調査に必要なデータの収集やヒアリング調査、PDDの原案作成を行う。

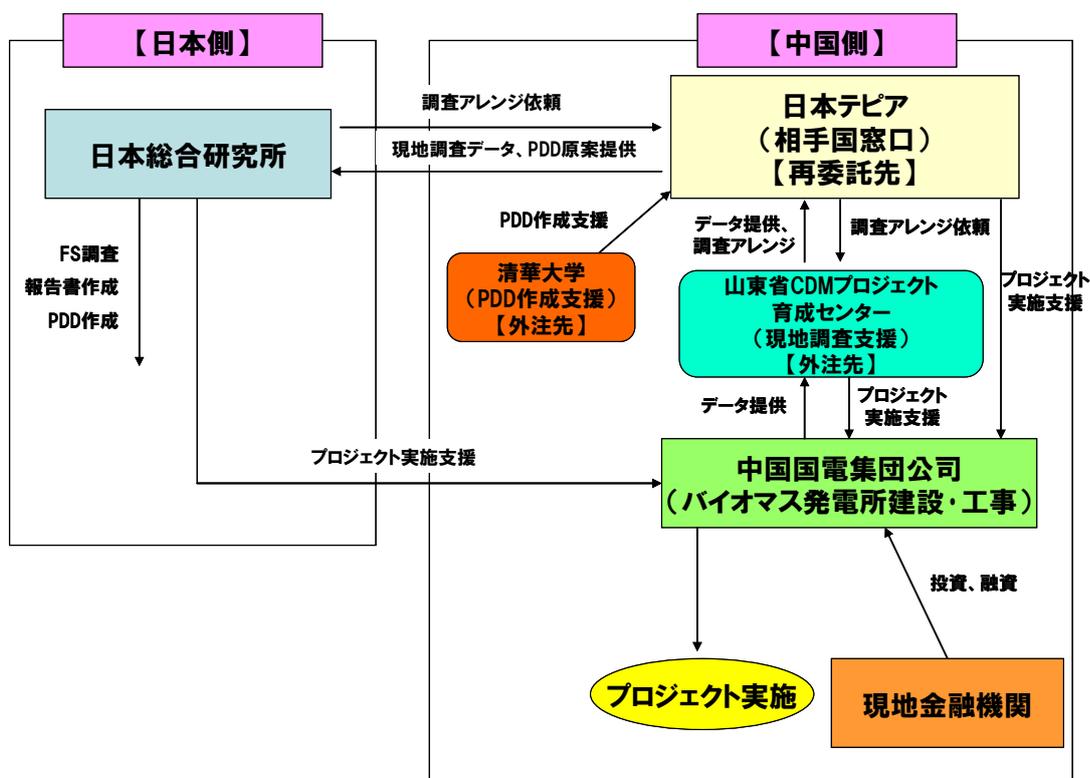
③清華大学

本調査において、清華大学は作成したPDDに対するコメント及び中国政府承認に向けたアドバイスを行う。

④山東省 CDM プロジェクト育成センター

本調査において、山東省CDMプロジェクト育成センターは、本調査のプロジェクト実施者である中国国電集团公司に対して働きかけを行い、現地調査のアレンジ、円滑なデータ収集、利害関係者に対する環境影響評価ヒアリングを実施する。

(図表 7) プロジェクトの実施体制



3. 4. プロジェクト実施サイト

3. 4. 1 山東省

山東省は中国北東部の沿岸部にある。青島などの経済地域があり、GDPは中国全体のGDPの10%を占め、中国2位の経済発展地域であるとともに、小麦、とうもろこし、落花生、綿花などの農業も盛んに行われており、農業生産額は中国全体の10%を占め、中国1位の農業生産地域である。また、原油の生産量は中国全体の15%を占め、エネルギー資源も豊富である。

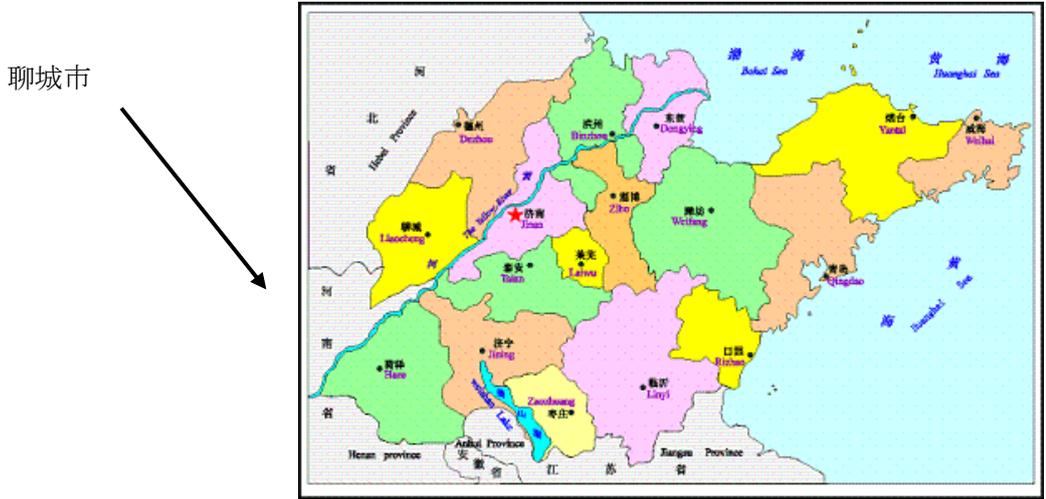
(図表 8) 山東省の位置



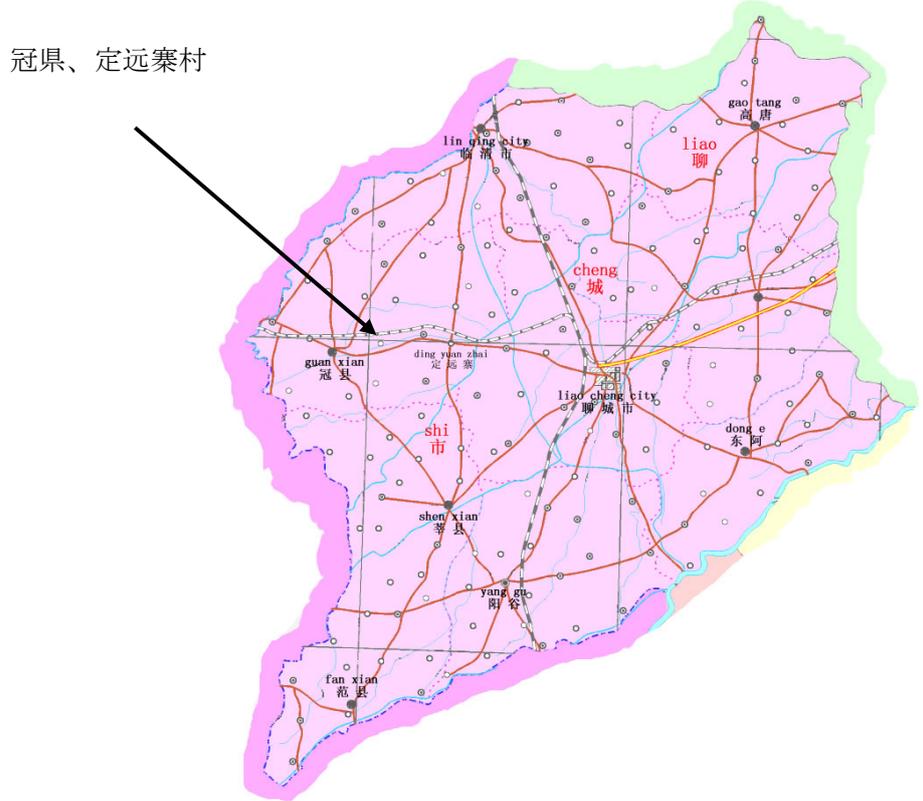
3. 4. 2 聊城市冠県定远寨村

プロジェクトサイトは山東省聊城市冠県定远寨村である。本地域は山東省と河北省、河南省の省境に近い地域である。聊城市は山東省西部にあり、冠県は聊城市西部地域、定远寨村は冠県の県都の東 20km にある。プロジェクトサイトの東は馬家川に隣接、北は国道 309 号線に近接、南は張窪村に隣接している。

(図表 9) 聊城市の位置



(図表 10) 冠県、定远寨村の位置



3. 5. プロジェクトの内容

3. 5. 1 プロジェクトの概要

中国山東省聊城市冠県のレンガ工場跡地に、藁や茎のバイオマス燃料とする発電所を建設し、グリッド内の石炭火力発電所の代替電源になることで、温室効果ガスを削減する。中国国電集団会社がバイオマス発電所の建設・工事等を実施し、2008年6月からの運転開始を目指す。17.27万トンの藁・茎を直接燃焼して得られた発電量のうち年間139GWhを売電し、系統電力の代替とバイオマスの自然腐敗によるメタンガス発生抑制に伴う年間151,717 t-CO₂のGHG排出量を削減する。

プロジェクト実施者である中国国電集団会社が山東省冠県バイオマス発電所及びバイオマス収集設備を建設する。

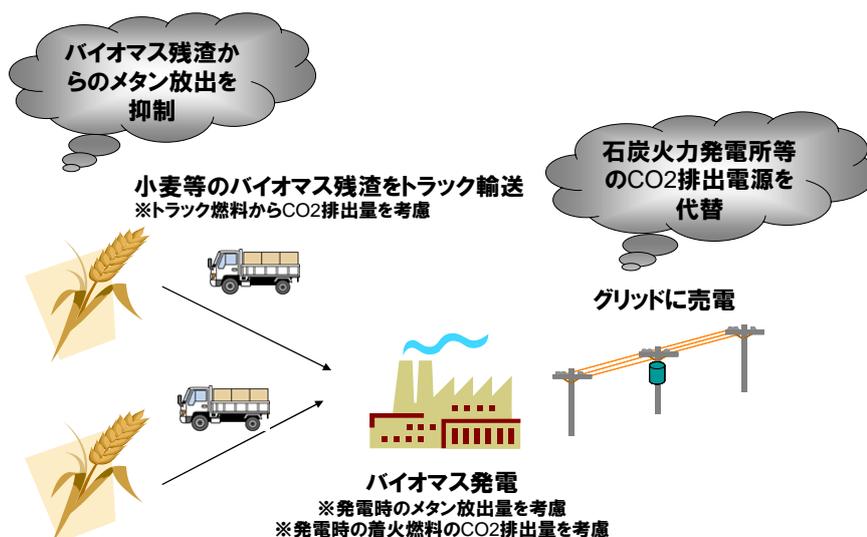
バイオマス発電設備は30MW（2×15MW）であり、麦や玉蜀黍のわらや茎を直接燃焼する。年間発電量は165GWhであるが、10%はボイラー運転、5%はその他の用途に電力を利用するので、売電量は139GWhとなる。

類似のバイオマス発電CDMプロジェクトでは、熱供給を行っている場合もあるが、本プロジェクトでは、現在、将来にかけて、周辺地域に大規模熱需要が見込まれないため、熱供給は行わない。

バイオマス発電所の電力は華北グリッドに供給される。これにより、石炭火力発電所が中心でCO₂排出量が多い華北グリッドのCO₂排出係数を低減する効果を与える。

バイオマス資源の年間使用量は172,700トンであり、周辺15kmの農家から収集する。バイオマス資源は20km範囲内に設置される10箇所の保管所を経由して、梱包された状態でバイオマス発電所までトラック輸送される。

（図表 11）プロジェクト概略図



3. 5. 2 バイオマス発電設備

バイオマス発電設備は30MW（2×15MW）であり、麦や玉蜀黍のわらや茎を直接燃焼する。年間発電量は165GWhであるが、10%はボイラー運転、5%はその他の用途に電力を利用するので、売電量は139GWhとなる。

- ▶ バイオマス発電設備のボイラーは、2×75t/h、中温中圧、冷却振動ロストラルボイラー。
- ▶ バイオマス発電設備は、15MW、シングル車室、蒸気圧縮タービン、空冷発電機で発電。
- ▶ 電力は220kVの変圧所に接続し、山東電網集団会社に売電する
- ▶ バイオマス燃料は、黄色い状態の藁や茎は機械でブロック状にし、綿花の藁、茎や枝などは粉碎して、混合して投入する。

3. 6. ベースライン方法論の設定

ベースラインは、ACM0006.ver6「系統連系するバイオマス残渣発電のための統合方法論」と ACM0002.ver7「系統連系する再生可能エネルギー発電のための統合方法論」を適用する。

【前提条件】

ACM0006 を適用可能なプロジェクトは以下の4つのプロジェクトである。

①新規導入プロジェクト

現在発電を行っていない場所に、バイオマス残渣による火力発電所を新設する場合。
本プロジェクトはこれに該当する。

②発電能力拡大プロジェクト

バイオマス残渣による火力発電所を新設して、既存の化石燃料またはバイオマス残渣による火力発電所を代替させるか、もしくはこれらに隣接して設置・稼働させる場合。

③エネルギー効率改善プロジェクト

既存の発電所におけるエネルギー効率の改善する場合

④燃料転換プロジェクト

既存の発電所において、化石燃料をバイオマス残渣へ転換する場合

また、ACM0002 を適用可能なプロジェクトは、風力、水力、バイオマスなどの再生可能エネルギーを利用した発電プロジェクトであるが、本プロジェクトはバイオマス残渣を用いた発電事業であり、ACM0002 を適用可能である。

【適用条件】

ACM0006 は方法論を適用できる条件として、以下の4つをあげている。

①バイオマス残渣以外のバイオマスは、プロジェクト対象発電所で使用されず、バイオマス残渣が主要な燃料となること

②製造工程から発生するバイオマスを使用するプロジェクトにおいては、当該プロジェクト活動の実施により、原材料の処理能力が増えたり、その他工程の重要な変更を引き起こさないこと

③プロジェクト対象発電所が使用するバイオマス残渣は、1年以上にわたり貯蓄されないこと

④燃焼用のバイオマス残渣を準備するにあたって、輸送や機械的な処理以外に、大量のエネルギーを必要としないこと。

これらの条件に対して、本プロジェクトは以下の状況にあり、ACM0006 の適用条件を満たす。

①本プロジェクトの建設地周辺は農業が中心であり、かつ、二毛作が行われている。そのため、本プロジェクトの周辺地域には、本プロジェクトの使用量を十分に超えるバイオマス残渣がある。

②本プロジェクトは発電事業であり、原材料の処理能力やその他の工程に影響を与えない。

③本プロジェクトの周辺地域には豊富なバイオマス資源があるため、1年以上の貯蓄が必要な状況ではない。

④本プロジェクトはバイオマス残渣の運搬、発電設備の運転、工場の運営以外で大量のエネルギーを必要としない。

また、ACM0002 は方法論を適用できる条件として、以下の4つがあげられる。

①グリッド接続する CO2 排出量ゼロの再生可能エネルギーによる発電プロジェクトであること。

②化石燃料から再生可能エネルギーへの燃料転換を伴うプロジェクトではないこと

③プロジェクトが関係するグリッドの特性に関する情報が入手可能であること

④追加性は「追加性の説明及び評価ツール」を用いること

これらの条件に対して、本プロジェクトは以下の条件にあり、ACM0002 の適用条件を満たす。

①本プロジェクトは、グリッド接続型のバイオマス発電事業である。

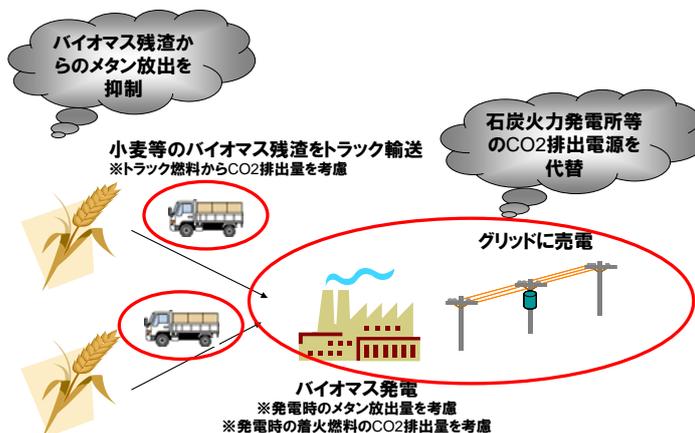
②化石燃料から再生可能エネルギーへの燃料転換を伴うプロジェクトではない。

- ③中国では、プロジェクトが関係するグリッドの特性に関する情報が入手可能である。
- ④追加性は「追加性の説明及び評価ツール」を用いる

よって、本プロジェクトは、承認統合法論 ACM0002 及び ACM0006 の方法論を適用可能であると判断できる。

また、バウンダリーは、事業サイトが接続するグリッド（華北電力網）、事業サイトのバイオマスプラント、バイオマスを事業サイトまで運送するための手段（トラック）などである。

(図表 12) プロジェクトのバウンダリー図



そして、方法論に基づいて設定されるプロジェクトバウンダリーの排出源は以下のとおりとなる。

(図表 13) プロジェクトのバウンダーの排出源

	排出源	ガス種		注釈
ベースライン	グリッド電力	CO2	含む	主たる排出源
		CH4	含まない	単純化のため算出しない。保守的な推計。
	バイオマス残渣の不適切な野焼き及び自然腐敗	CO2	含まない	バイオマス残渣からの CO2 排出量はカーボンプールを変化させない。
		CH4	含む	重要な排出源
プロジェクト	発電所における化石燃料と電力消費	CO2	含む	重要な排出源
		CH4	含まない	単純化のため算出しない。排出量は小さいと推計。
		N2O	含まない	単純化のため算出しない。排出量は小さいと推計。
	バイオマスの輸送	CO2	含む	重要な排出源
		CH4	含まない	単純化のため算出しない。排出量は小さいと推計。
		N2O	含まない	単純化のため算出しない。排出量は小さいと推計。
	発電所におけるバイオマス残渣の燃焼	CO2	含まない	バイオマス残渣からの CO2 排出量はカーボンプールを変化させない。
		CH4	含む	ベースラインでバイオマス残渣の不適切な野焼きや自然腐敗を含める場合には、含めなければならない。
		N2O	含まない	単純化のため算出しない。排出量は小さいと推計。
	バイオマス残渣の保管	CO2	含まない	バイオマス残渣からの CO2 排出量はカーボンプールを変化させない。
		CH4	含まない	単純化のため算出しない。バイオマス残渣は1年以上保管しないので、排出量は小さいと推計。
		N2O	含まない	単純化のため算出しない。排出量は小さいと推計。

3. 7. ベースラインシナリオおよび追加性

ACM0006 においては、CDM 理事会が承認した「ベースラインシナリオの特定と追加性の証明を行うためのツール」を用いて、最も適したベースラインシナリオと追加性を証明する必要がある。

3. 7. 1 ステップ 1 : ベースラインシナリオの特定

ベースラインシナリオの特定する際には、「発電方法」「バイオマス残渣の取り扱い」「熱生成方法」の観点から、現実的で信頼性のある選択を行う必要がある。本プロジェクトは「熱供給」を行わないため、「発電方法」「バイオマス残渣の取り扱い」の観点から選択する。

①発電方法

現実的で信頼性のある選択肢が 9 つ定義されているが、本プロジェクトに該当する選択肢は、「本プロジェクトは CDM プロジェクトがなければ実行されない場合 (P1)」であると考えられる。

②バイオマス残渣の取り扱い

現実的で信頼性のある選択肢が 8 つ定義されているが、本プロジェクトに該当する選択肢は、「バイオマス残渣は主に好気的な状況下に山積みあるいは放置され、腐敗している場合。例えば、バイオマス残渣が平野に山積み、腐敗されている場合に適用できる場合 (B1)」と「バイオマス残渣はエネルギー目的のために有効利用されることなく不適切に焼却されている場合 (B3)」の 2 つであると考えられる。

この結果、ベースラインシナリオの方法論は 2 を選択する。

3. 7. 2 ステップ 2 : 現在の法律・規制と一致した代替シナリオの特定

(1) サブステップ 1 : プロジェクトの代替シナリオの特定

①発電所の代替シナリオ

I. 本プロジェクトと同等の発電所の石炭火力発電所の建設シナリオ

華北グリッドでは、火力発電所の建設が支配的である。2002 年～2004 年の最新の統計では、新增設の発電所の 90% が熱燃焼発電所である。さらに、現在の中国の規制では同型の発電所を建設することはできない。現在の中国の規制では、135MW より小さい石炭燃焼発電所を建設することが許可されていない。よって、同レベルの石炭発電所を現在の中国の規制では建設することができない。

II. 本プロジェクトと同等の発電量の供給シナリオ

2002 年～2004 年、華北グリッドでは、発電量が毎年増加している。そして、火力発電がほとんどである。本シナリオが、代替手段のベースラインとして選択されるシナリオである。

III. CDM プロジェクトとして実行されない場合のシナリオ

CER が入らなければ IRR は低すぎるので、この代替手段は適用できない。

②バイオマスの処理に関する代替シナリオ

本プロジェクトは現代山積みされているバイオマスを使用する。ベースラインシナリオでは、不適切に、山積み、腐敗及び焼却されているバイオマスとする。

(2) サブステップ 2 : 法規制との一致

本プロジェクトは、再生可能エネルギー促進法などの中国政府の環境保護、省エネルギー及び持続成長の政策と一致している。

3.7.3 ステップ3：投資分析

(1) サブステップ1：適切な分析手法の選択

「追加性の証明と評価ツール」においては、3つの分析手法が定義されている。

- ▶ オプション1の「単純コスト分析」は、本プロジェクトが売電収益と CER 収益の2つの収益があるため、計算に適さない。
- ▶ オプション2の「投資比較分析」は、本プロジェクトのベースラインシナリオが新規投資プロジェクトではなく、華北グリッドであるため、計算に適さない。
- ▶ オプション3の「ベンチマーク分析」は、ベンチマーク IRR と本プロジェクトの総投資 IRR が計算可能であり、利用できる。

よって、本プロジェクトでは、ベンチマーク分析を利用する。

(2) サブステップ2：ベンチマーク分析の適用

中国では、2006年に国家発展改革委員会と建設省が共同発表した「プロジェクトの経済性評価と主たる要素」によって、新規プロジェクトの FIRR 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。

発電産業の総投資に対する部門別ベンチマーク IRR は8%（税前）である。

(3) サブステップ3：財務指標の計算と比較

本プロジェクトの IRR は CER 収入がなければ6.97%、CER 収入があれば11.38%となる。

よって、CER 収入がない場合には、中国のベンチマーク IRR の8%より低くなる。また、CER 収入がある場合には、中国のベンチマーク IRR の8%よりも高くなる。

(図表 14) 主要財務指標

発電設備	30MW
年間売電量	139GWh
プロジェクト期間	21年
総投資額	293.3 百万元
売電価格(付加価値税除く)	0.60245 元/kWh
バイオマス購入コスト	260 元/トン
発電設備年間稼働時間	5,500 時間
所得税	33%
CER 価格	10 ドル/t-CO ₂
クレジット期間	21年
華北グリッド CO ₂ 排出係数	1.03025t-CO ₂ /kWh
CERs がない IRR	6.97%
CERs がある IRR	11.38%

なお、年間 O&M コストの内訳は以下のとおりである。

(図表 15) O&M コストの内訳

燃料調達コスト	42.17 百万元
水利用コスト	1.34 百万元
部品調達コスト	6.19 百万元
福利厚生コスト	3.34 百万元
その他コスト	2.21 百万元

(4) サブステップ 4：感度分析

総投資、運転維持コスト、発電量の 3 点について、±5%、±10%の 4 種類のバリエーションで感度分析を行った。

CER 収益がない場合で、ベンチマーク IRR の 8%を超えるケースは、総投資額及び運転維持管理コストが現在よりも-10%の場合、運転維持管理コストが-5%の場合、売電量が 5%及び 10%を超える場合である。

しかし、一般的にバイオマス発電所は、総出力が小さく、燃料供給の季節変動が激しいために、燃料の安定調達が課題となる。そのため、燃料の収集貯蔵ステーションを建設する必要がある。さらに、バイオマス発電所は、減価償却費と財務諸費用及びバイオマス燃料購入費用などの固定コストが高い。その結果、バイオマス発電所の総投資は一般の石炭火力発電所の 2 倍以上である。また、バイオマス燃料の損耗率が高く、収集が困難という燃料調達の課題を抱える。バイオマス発電は中国で現在は初歩段階であって、大型石炭火力発電所と比べ、市場競争力が不足している。

また、発電量の増加は発電設備のキャパシティから想定することが難しい。運転維持管理コストの 10%減少もバイオマス調達費用の上昇傾向等を勘案すれば、想定することは難しいと考えられる。

以上から、感度分析ではベンチマーク 8%を超える部分があるが、IRR の現実性は不確実である。

(図表 16) 感度分析

Vary range	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%
Total investment	8.26%	7.59%	6.97%	6.39%	5.86%
O&M	9.22%	8.12%	6.97%	5.76%	4.49%
delivered electricity	3.09%	5.12%	6.97%	8.69%	10.32%



3.7.4 ステップ4：障壁分析

(1) サブステップ1：本プロジェクトを妨げる障壁

(A) サブステップ1：投資障壁

中国には、豊富なバイオマス資源あるにもかかわらず、以下の観点から、バイオマス発電所が石炭火力発電所よりも魅力的な投資対象として考えられていない。

- ▶ 中国では、大規模バイオマス発電所の技術パフォーマンスが実証されていない。
- ▶ バイオマス発電事業の燃料は天候による影響を大きく受けるため、燃料調達に季節変動性がある。
- ▶ 中国政府の再生エネルギー発電の売電価格制度に不確かさがあるため、安定した売電収益を得ることができない可能性がある。例えば、入札制度が導入されている風力発電の売電価格は下落傾向にある。

よって、バイオマス発電所は石炭火力発電所に比べてリスクが高く、十分なリターンも得られないと考えられており、魅力的な投資ではないと考えられている。

(B) サブステップ2：技術障壁

中国には、豊富なバイオマス資源があり、環境政策も重視されているにもかかわらず、以下の観点から、バイオマス発電所の技術性能が実証されておらず、バイオマス発電所が普及していない。

- ▶ 中国の発電所は生産量が豊富な石炭発電所が多く、バイオマス発電所は十分に普及していない。そのため、中国のバイオマス発電技術は外国に比べ、技術開発のスタートが遅く、産業の基礎が薄弱である。現在の中国国産のバイオマス発電ボイラーの製造技術は、まだ実験段階であり、技術あるいは設備は外国の輸入に依存している。また、バイオマス直燃発電所の運行経験も非常に不足している。
- ▶ 例えば、宿遷、長葛と晋州の発電所のボイラーはすべて中温中圧のボイラーであり、それぞれ浙江大学と上海電気四方ボイラー工場と無錫華光ボイラー工場から研究開発して生産している。外国製の高温高圧のボイラーに比べ、価格は比較的安いですが、燃焼効率が低く、燃料コストも高く、しかも運行故障が比較的多い。また、高温による腐食などの技術問題も解決できていない。
- ▶ さらに、現在バイオマス燃料収集に必要な梱包機、裁断機とその他の燃料投入設備は、品質が悪く、生産能力が小さいため、バイオマス発電の技術要求に満たせない。

よって、バイオマス発電所の技術性能は実証されておらず、また、バイオマス燃料の収集インフラも整備されていないため、石炭火力発電所の代替電源として普及している状況ではない。

(2) サブステップ2：最近の他の代替プロジェクトを妨げていないバリア

石炭火力発電所は商業的、技術的に十分に発達している。中国は石炭が豊富な国家である。そのため、石炭火力発電所には、本プロジェクトのような技術障壁、投資障壁はない。

3.7.5 ステップ5：商業慣行分析

山東省では、7つの類似バイオマス発電所建設案件がある。このうち、CDMを適用しないで建設している発電所案件は1件だけである。ただし、このプロジェクトの所有者は外国投資家であり、中国のDNAの規制によってCDMとして申請できない企業である。また、これまでの分析に基づけば、business as usual (BAU) の状態では成立しないことが容易にわかる。

(図表 17) 直近の山東省のバイオマス発電プロジェクト

プロジェクト所在地	Yucheng	Shanxian	liancheng gaotan xian	Dongying, city Kenlixian	Heze, city Jvyexian	Bingzhou Wulixian	Bingzhou, city Buoxian
規模	1X15MW	1X30MW	1X30MW	1X30MW	2X12MW	2X12MW	
プロジェクト進捗状況	2006年 発電開始	2006年 12月1日 発電開始	2007年 1月29日 発電開始	2007年 3月29日 発電開始	2007年3月 26日 一期工 事開始	建設中、 2008年初 め竣工	2007年6月 着工、建設 中
CDM進捗状況	E B 登録 済み	E B 登録 済み	中国 DNA 承認 済み、登録申請中	中国 CNA 承認 済み、登録申請中	中国 DNA 承認 済み、登録申請中	中国 DNA 承認 済み、登録申請中	外資企業 のため、 CDM化不可
熱供給	あり	あり	なし	なし	なし	あり	あり

3. 8. 本方法論における GHG 排出削減量の算出方法

(1) GHG 排出削減量の計算方法

GHG 排出削減量の計算方法は以下のとおりとなる。

$$ER_y = E_{Electricity, y} + BE_{biomass, y} \cdot PE_y \cdot L_y$$

ER_y = GHG排出削減量

$E_{Electricity, y}$ = バイオマス発電所がグリッド代替するベースライン排出量

$BE_{biomass, y}$ = バイオマス残渣の自然腐敗によるベースライン排出量

PE_y = プロジェクト実施による排出量

L_y = リークエージ排出量

(2) プロジェクト排出量の計算方法

プロジェクト排出量の計算方法は以下のとおりとなる。

$$PE_y = PET_y + PE_{FF, y} + PE_{EC, y} + GWP_{CH_4} \cdot (PE_{Biomass, CH_4, y} + PE_{WW, CH_4, y})$$

PET_y = バイオマス残渣をトラック輸送する際のトラック燃料のCO2排出量

$PE_{FF, y}$ = バイオマス発電所ボイラーのディーゼル燃料消費によるCO2排出量

$PE_{EC, y}$ = プロジェクトサイトにおける電力消費によるCO2排出量

GWP_{CH_4} = メタンの地球温暖化係数

$PE_{Biomass, CH_4, y}$ = バイオマス残渣に燃焼によるメタン排出量

$PE_{WW, CH_4, y}$ = バイオマス残渣の処理によって発生する廃水からのメタン排出量

(3) バイオマス発電所がグリッド代替するベースライン排出量の計算方法

グリッド排出係数は operating margin(OM)と building margin(BM)の加重平均からなる combined margin(CM)を用いる。

ただし、中国においては、中国政府が各グリッドの CO2 排出係数を公表しており、その指数を用いることが可能である。

①OM の計算方法の決定

方法論において、4つの計算方法が示されている。

(A) Simple OM

(B) Simple adjusted OM

(C) Dispatch Data Analysis OM

(D) Average OM

まず、最初に選択を検討する計算方法は、(C) Dispatch Data Analysis OM である。しかし、中国では、発電所の運用と送電運用を分離する制度改正を行ったため、グリッドと発電所運用に関する公表されているグリッド情報はない。そのため、この計算方法は適用できない。

次に、華北グリッドの最近 5 年間のデータによれば、低コスト/常時稼動発電所からの発電量は 50%以下であり、平均で 0.82%である。そのため、(A) Simple OM の計算方法を適用できる。

なお、(B) Simple adjusted OM は、毎年かつ毎時間の継続的な負荷カーブを必要とするが、(A) と同様にグリッド情報が公開されていないので、必要データは入手困難である。そのため、この計算方法は適用できない。

また、(D) Average OM は、(A) Simple OM の計算方法が適用可能なため、この計算方法を適用できない。

②BM の計算方法の決定

方法論において、2つの計算方法が示されている。本プロジェクトでは、(A) の ex-ante (事前計算) 方法を取り、クレジット期間の BM を固定する。

(A) 建設済みの発電所について入手可能な PDD 提出時点における最新情報に基づき、ベースライン排出計算を事前計算する方法

(B) 第 1 クレジット期間については、実際にプロジェクト活動が実施され排出削減が行われた年について、事後的に毎年モニタリングにより更新する。

③CM の計算

OM 排出係数が 1.1208tCO₂/MWh、BM 排出係数が 0.9397tCO₂/MWh であることから、CM 排出係数はこれらの加重平均の 1.03025tCO₂/MWh となる。

詳細な計算方法は添付資料を参照。

3. 9. ベースラインシナリオにおける GHG 排出量

ベースラインシナリオにおける GHG 排出量は、バイオマス残渣が有効利用されず、自然腐敗した場合のメタンガス放出量と本プロジェクトのバイオマス発電所がグリッドの代替電力となる場合の GHG 削減量から成り立つ。

3. 9. 1 バイオマス残渣の自然腐敗や焼却によるメタンガス放出量

バイオマス残渣が有効利用されず、自然腐敗した場合のメタンガス放出量は、以下の計算式で求める。本プロジェクトのバイオマス発電所で利用する年間バイオマス残渣 172,700t 及び IPCC デフォルト値を用いて GHG 排出量を求める。

その結果、年間 11,649tCO₂ のメタンガス放出量となる。

	パラメーター	単位	量、係数	備考
A	バイオマス利用量	tonne/year	172,700	Feasibility Study
B	バイオマスのメタン排出係数	tCH ₄ /t	0.0027	ACM0006 Version04, page 40, 2006IPCC Volume 4, Table 2.5.
C	保守的係数		0.73	ACM0006 Version04, page 40.
D	メタンの地球温暖化係数		21	IPCC 2006 default value
E	メタンガス放出量	tCO ₂ /year	11,649	E= A*B*C*D

3. 9. 2 バイオマス発電所がグリッド代替するベースライン排出量

本プロジェクトのバイオマス発電所がバイオマス発電所がグリッド代替するベースライン排出量 CO₂ 排出量は以下の計算式で求める。本プロジェクトのバイオマス発電所の年間売電量 139,000MWh 及びグリッド CO₂ 排出係数 (CM) を用いて GHG 削減量を求める。

その結果、年間 143,205tCO₂ の GHG 削減量となる。

	パラメーター	単位	量、係数	備考
A	発電出力	MW	2*15	Feasibility Study
B	年間発電量	MWh	139,000	Feasibility Study
C	グリッド電力CO ₂ 排出係数	tCO ₂ /MWh	1.03025	前項で計算
D	グリッド代替するCO ₂ 排出量	tCO ₂ /year	143,205	D=B*C

3. 9. 3 ベースラインシナリオにおける GHG 排出量

$11,649 + 143,205 = 154,854$ tCO₂/年となる。

3. 10. プロジェクト実施における GHG 排出量

プロジェクト実施における GHG 排出量は、本プロジェクトのバイオマス発電所におけるバイオマス燃焼に伴う GHG 排出量、バイオマス周辺農家からバイオマス発電所まで輸送する際のトラック燃料の GHG 排出量及びバイオマス発電所のボイラーにおけるディーゼル燃焼による GHG 排出量から成り立つ。

3. 10. 1 バイオマス発電所のバイオマス燃焼に伴う GHG 排出量

本プロジェクトのバイオマス発電所におけるバイオマス燃焼に伴う GHG 排出量は以下の計算式で求める。本プロジェクトのバイオマス発電所で利用する年間バイオマス残渣 172,700t 及び IPCC デフォルト値を用いて GHG 排出量を求める。

その結果、年間 2,306tCO₂ の GHG 排出量となる。

	パラメーター	単位	量、係数	備考
A	バイオマス利用量	tonne/year	172,700	Feasibility Study
B	バイオマス発熱量	TJ/tonne	0.015472	China Energy Statistical Yearbook 2005
C	メタン排出係数 (適切な焼却の場合)	KgCH ₄ /TJ	30	IPCC 2006 default value
D	メタンの地球温暖化係数		21	IPCC 2006 default value
E	バイオマス燃焼に伴うGHG排出量	tCO ₂ /year	2,306	E= A*B*C*D/1000

3. 10. 2 バイオマス残渣を輸送する際のトラック燃料の GHG 排出量

バイオマス周辺農家からバイオマス発電所まで輸送する際のトラック燃料の GHG 排出量は以下の計算式で求める。

本プロジェクトのバイオマス発電所で利用する年間バイオマス残渣 172,700t は周辺地域 15km の範囲の農家から調達するため、1 回の輸送で往復 30km トラックが走ることになる。また、トラッ

ク 1 台の平均バイオマス積載量は 10t とした。

本プロジェクトのバイオマス発電所で利用する年間バイオマス残渣 172,700t、上記の FS 調査結果及び IPCC デフォルト値を用いて GHG 排出量を求める。

その結果、年間 524tCO₂ の GHG 排出量となる。

	パラメーター	単位	量、係数	備考
A	バイオマス利用量	tonne/year	172,700	Feasibility Study
B	平均積載量	tonne	10	Feasibility Study
C	平均収集範囲	Km	15	Feasibility Study
D	トラック輸送のCO ₂ 排出係数	kgCO ₂ /km	1.011	IPCC 2006 default value from the Moderate Control index for the US heavy Duty Diesel Vehicle
E	バイオマス輸送に伴うGHG排出量	tCO ₂ /year	524	$E=(A/B)*C*2*D/1000$

3. 10. 3 バイオマス発電所ボイラーのディーゼル燃料消費による GHG 排出量

バイオマス発電所のボイラーにおける着火のためのディーゼル燃焼による GHG 排出量は以下の計算式で求める。

ディーゼル燃料の使用量は年間 100t とした。ただし、利用するバイオマスの高発熱性やディーゼル燃料の市場価格の高騰を考慮すれば、ディーゼル燃料の使用量は想定使用量に比べて少なくなると考えられ、この想定使用量は保守的な係数と捉えられる。

本プロジェクトのバイオマス発電所で利用する年間ディーゼル燃料 100t、IPCC デフォルト値等を用いて GHG 排出量を求める。

その結果、年間 307tCO₂ の GHG 排出量となる。

	パラメーター	単位	量、係数	備考
A	ボイラーのディーゼル燃料使用量	tonne/year	100	サイトの貯蔵能力、保守的数値
B	ディーゼルの発熱係数	TJ/tonne	0.04187	一般的に使用されている数値
C	ディーゼルの炭素係数	tC/TJ	20.2	IPCC 2006 default value
D	酸化係数		0.99	IPCC 1996 default value
E	CO ₂ /C conversion factor		3.67	IPCC 2006 default value
F	ボイラーのディーゼル燃料使用量からのGHG排出量	tCO ₂ /year	307	$F=A*B*C*D*E$

3. 10. 4 プロジェクト実施における GHG 排出量

$2,306+524+307=3,137$ tCO₂/年となる。

3. 11. リークージ排出量

方法論では、以下の 2 つのリークージの計算方法が示されている。

(1) 本プロジェクトのバイオマス発電所におけるバイオマス残渣の利用が化石燃料の消費を増加させる結果につながらないこと。

(A) 本プロジェクトが行われなければ、不適切に野積みされ、自然腐敗や大気中で焼却されることを示す

- (B) 周辺地域のバイオマス残渣は本プロジェクトのバイオマス残渣必要量を大きく越えていることを示す（周辺地域で利用可能なバイオマス残渣が本プロジェクトを含めて利用されているバイオマス残渣量の 25%以上であることを示す）
- (C) バイオマス供給者が全てのバイオマス残渣を売却することができないことを示す
- (2) 本プロジェクトのバイオマス発電所におけるバイオマス残渣の利用が化石燃料の消費を増加させる証明ができない場合には、リーケージ排出量ペナルティが適用される。

(B) 周辺地域のバイオマス残渣は本プロジェクトのバイオマス残渣必要量を大きく越えていることを示す（周辺地域で利用可能なバイオマス残渣が本プロジェクトを含めて利用されているバイオマス残渣量の 25%以上であることを示す）については、バイオマス発電所周辺地域のバイオマス残渣量の Feasible study の結果を用いて証明する。

バイオマス発電所周辺 30km の主燃料であるとうもろこしのわらのバイオマス残渣量は豊作期で年間 913,200t、不作期で 744,000t。補完燃料である小麦のわらのバイオマス残渣量は豊作期で年間 459,000t、不作期で 306,000t である。

バイオマス発電所の主燃料となるととうもろこしのうち、10%が有効利用されている。5%は肥料、5%は燃料もしくは動物のえさとして有効利用されている。したがって、不作期のとうもろこしのバイオマス残渣量 744,000t をベースに計算すると、74,400t が有効利用されている。

つまり、本プロジェクトのバイオマス発電所を稼働させた場合に有効利用されるバイオマス残渣量は、74,400t（現在有効利用されているバイオマス残渣量）+172,700t（バイオマス発電所の利用量）=247,100t となる。そして、本プロジェクト実施後の残渣量は 496,900t となる。

よって、本プロジェクト実施後の周辺地域で利用可能なバイオマス残渣量の比率は、本プロジェクトを含めて利用されているバイオマス残渣量の 201%となり、25%を大きく超えているため、リーゲージはゼロとする。

(図表 18) バイオマス発電所周囲 30km の範囲内のバイオマス残渣の賦存量

わらの種類	わらの残渣量(千 t/year)		有効利用量 (千 t/year)	未利用残渣量(千 t/year)	
	豊作期	不作期		豊作期	不作期
Wheat	765	612	306	459	306
Corn	1015	846	102	913	744
Cotton	420	350	336	84	14
Peanut	165	143	116	50	28
Total	2365	1951	860	1506	1092

(図表 19) バイオマス発電所周囲 15km の範囲内のバイオマス残渣の賦存量

わらの種類	わらの残渣量(千 t/year)		有効利用量 (千 t/year)	未利用残渣量(千 t/year)	
	豊作期	不作期		豊作期	不作期
Wheat	405	324	306	243	162
Corn	439	366	102	395	322
Cotton	146	120	336	44	18
Peanut	72	62	116	22	12
Total	1062	872	860	704	514

(図表 20) バイオマス発電所周囲 30km の範囲における不作期のとうもろこしの残渣量と有効利用量

	肥料化	燃料利用、飼料	不適切な野積み	合計
使用目的別割合	5%	5%	90%	100%
バイオマス残渣量 (千 t)	37.2	37.2	669.6	744

3. 12. プロジェクト実施による GHG 削減量

よって、プロジェクト実施による年間 GHG 削減量は 151,717tCO₂ となる。

	ベースライン	プロジェクト
バイオマス残渣の自然腐敗や焼却によるメタンガス放出量	11,649t	—
バイオマス発電所のグリッド代替に伴う GHG 削減量	143,205t	—
バイオマス発電所のバイオマス燃焼に伴う GHG 排出量	—	2,306t
バイオマス残渣を輸送する際のトラック燃料の GHG 排出量	—	524t
バイオマス発電所ボイラーのディーゼル燃焼の GHG 排出量	—	307t
合計	154,854t	3,137t
GHG 削減量		151,717t

※リーゲージ排出量はゼロ

3. 13. モニタリング計画

方法論に規定されたモニタリング方法に基づいて、モニタリング計画を設定する。

モニタリング計測機器は、地方の品質監督局によって頻繁に計測されているものを使用する。

また、数値の計測、記録管理は、モニタリングデータの計測、管理のトレーニングを受けた冠県バイオエナジー社のスタッフが行う。

さらに、記録データは CDM オフィスで管理し、担当者を任命する。

(図表 21) モニタリング項目とモニタリング方法

モニタリング項目	モニタリング方法
バイオマス利用量	発電所の調達部門で記録管理
バイオマス残渣の含水率	発電所で計測
ボイラー用補助燃料	発電所の調達部門で記録管理
バイオマス輸送距離	発電所の入口で記録管理
バイオマス輸送回数	輸送オペレーターが記録管理
バイオマス輸送の平均積載量	輸送オペレーターが記録管理
とうもろこしの発熱量	中国エネルギー統計
小麦の発熱量	中国エネルギー統計
綿の発熱量	中国エネルギー統計
稲の発熱量	中国エネルギー統計
バイオマス発電所におけるバイオマス残渣燃焼時のメタン発生量	IPCC デフォルト
グリッド電力の CO ₂ 排出係数 (CM)	中国エネルギー統計
ディーゼル燃料の発熱量	FS
売電量	発電所で記録管理

3. 14. クレジット期間

クレジット期間は更新可能な 7 年とし、プロジェクトの稼働時期及びクレジット開始時期は 2008 年 6 月 1 日とする。

3. 15. 環境影響分析

本プロジェクトは、2006年8月31日に山東省環境保護局の設置認可を受けている。そして、地方経済の発展だけではなく、環境や社会に対して良い影響を与えると評価されている。2006年7月の山東省環境保護科学研究設計院による『環境影響評価報告書』によれば、本プロジェクトによる環境への影響は以下の通りである。

【建設予定地の環境の現状】

- 大気：基準値範囲内、比較的良好である。
- 地表水：Ⅲ類汚染、COD値が基準を超えている。
- 地下水：Ⅲ類汚染、硬度、フッ素、塩素、マンガン酸塩が基準を超えている。
- 騒音：Ⅱ類公害。音源は主に蟬の泣き声であり、人工的な騒音公害は無い。

【環境影響予測】

- 大気：基準値範囲内、影響は非常に小さい。
- 地表水：現状より少し改善される。
- 地下水：如何なる影響も及ぼさない。
- 騒音：基準値範囲内、影響は非常に小さい。
- 固体廃棄物：灰は有機肥料として利用するため、影響を及ぼさない。
- 輸送、貯蔵による影響：.影響は非常に小さい。

3. 16. 利害関係者のコメント

3. 16. 1 山東省環境保護局、聊城市環境保護局

現地調査時に、山東省環境保護局及び聊城市環境保護局と意見交換を実施したが、両者ともに本プロジェクトに対して好意的な意見であった。現在、中国政府は経済成長とともに、環境政策も重視しており、各省に対して数値目標を与えている。そのため、本プロジェクトのように、地球温暖化対策及び大気汚染対策に寄与するプロジェクトに対しては積極的な支援を表明している。

3. 16. 2 周辺企業・住民

2007年11月18日～28日、山東省 CDM センターが周辺地域 20km 範囲内の利害関係者に対して、本プロジェクトに対するコメント収集を行った。

対象は地方政府、公共機関、農家、公営・民間企業である。

62社・人に対して実施し、60社・人からコメントを回収した（回収率99.8%）。

質問内容は簡単な質問とし、地方経済や環境影響、バイオマスのトラック輸送の影響、バイオマス残渣の売却による収入増加の影響などである。

- 87%が本プロジェクトを知っている。
- 52%が現場紹介で、本プロジェクトを知った。
- 100%が本プロジェクトは必要と回答
- 本プロジェクトの関心については、97%が関心があると回答。
- 41%が騒音、23%が地下水の汚染を懸念している。
- 本プロジェクトで注意すべき点は37%が騒音対策
- 地域住民に対する影響（特に農家の収入増加）については、97%が有効と回答
- 本プロジェクトが国家基準を満たしても、環境に望ましくない影響があった場合には受け入れられるかどうかの質問に対しては、100%が受け入れられると回答

(図表 22) 利害関係者へのアンケート結果

調査項目	選択肢	賛成 人数	パーセンテージ (%)
本プロジェクトを知っているか	よく知っている	3	5.00
	知っている	13	21.67
	普通	36	60.00
	知らない	8	13.33
本プロジェクトの情報はどこから得たか	マスメディア	7	11.67
	インターネット	3	5.00
	現場紹介	31	51.67
本プロジェクトについて、最も懸念していることは？（1 つ以上選択可能）	その他	19	31.67
	排ガス	12	20.00
	廃水	3	5.00
	排水による地下水源の汚染	14	23.33
本プロジェクト実施中に、注意すべき点（1 つ以上選択可能）	騒音	25	41.67
	灰塵の堆積、排出	6	10.00
	排気処理措置	13	21.67
	汚水、排水が処理後に排出すべき	3	5.00
	地下水汚染の防止	15	25.00
本プロジェクトは現地住民、特に農民の収入増に影響すると思う？	騒音防止措置	22	36.67
	固定廃棄物	7	11.67
	促進効果がある	58	96.67
本プロジェクト建設の必要性について	影響がない	2	3.33
	必要	29	48.33
	消極的な影響	0	-
本プロジェクト建設中は環境保護“3同時”制度に従って施工を行うが、貴方は本プロジェクトが環境に不利な影響を与えることを受け入れるかどうか？	必要ない	0	-
	受け入れる	25	41.67
	受け入れない	0	-
本プロジェクトの建設について、賛成か否か？	どちらでもいい	35	58.33
	賛成	56	93.33
	不賛成	0	-
	どちらでもいい	4	6.67

3. 17. 類似バイオマス発電 CDM 事例との比較

これまでに、7 件の中国バイオマス発電所 CDM が国連登録を行っている。本プロジェクトとこれらの案件とを比較し、本プロジェクトの特徴を整理する。

(1) バイオマス発電設備、熱供給

- 本プロジェクトは総発電容量が最大規模である。
- デンマークの BWE 社のボイラーを使用しているケースもあるが、本プロジェクトは中国製を用いる。

- 本プロジェクトは発電機の運転時間が最も短い。本プロジェクトが保守的な点である。
 - 熱供給を行っている案件は3件ある。しかし、本プロジェクトでは、バイオマス残渣の調達の効率性を重視した結果、農村部に発電設備を設置するため、近隣に大規模熱供給設備がなく、熱供給は行わない。
- (2) IRR、CER 価格
- 本プロジェクトの IRR (without CER) は最も高い。しかし、ベンチマーク IRR の 8% を下回る水準である。
 - CER 価格は 75 元/tCO₂ で平均水準としているが、最近の CDM プロジェクトでは 90 元/tCO₂ を用いている場合があり、保守的な見直しを行う余地がある。
- (3) 売電価格、バイオマス購入価格
- 本プロジェクトの売電価格は比較的低い。本プロジェクトが保守的な点である。
 - バイオマス購入価格は 260 元/t 平均水準としているが、最近の CDM プロジェクトでは 300 元/t を用いている場合があり、保守的な見直しを行う余地がある。
- (4) バイオマス潜在供給量
- 本プロジェクトのバイオマス潜在供給量は非常に多い。これは、本プロジェクトのサイトが農村部の中心にあるからである。
 - 1GWh あたりの発電に必要なバイオマス量はやや少ないため、保守的な見直しを行う余地がある。
- (5) 電力 CO₂ 排出係数 (グリッド代替による GHG 削減量) 【ベースライン】
- 本プロジェクトの CO₂ 排出係数は最も高い。ただし、方法論及びデータに基づいた計算を行っており、信頼できる数値である。なお、中国政府が公表している 2007 年の華北グリッドの CO₂ 排出係数は 1.05175 であり、本プロジェクトの数値よりも高い。
- (6) バイオマス輸送燃料の GHG 排出量 【プロジェクト】
- 本プロジェクトの輸送距離は比較的短い。これは、本プロジェクトのサイトが農村部の中心にあるからである。
- (7) バイオマス発電所ボイラーのディーゼル燃料消費による GHG 排出量 【プロジェクト】
- 本プロジェクトのディーゼル燃料は比較的多い。本プロジェクトが保守的な点である。
- (8) 発電所停止時の電力消費 (グリッド電力買電量) の GHG 排出量 【プロジェクト】
- これまでの CDM プロジェクトでは 1 件のみ、バイオマス発電所停止時の電力消費量 (グリッド電力買電量) を算定しているが、本プロジェクトでは算定していない。
- (9) 全体の GHG 削減量
- 本プロジェクトの GHG 削減量は、熱供給を行わない CDM の中で最も多い。最大の要因はグリッドの CO₂ 排出係数が大きいからであり、過剰に積算した結果ではない。

1. 基本情報

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
地域	山東省	山東省	河北省	河南省	江蘇省	江蘇省	黒龍江省	山東省
国連登録日	17/06/2007	07/03/2007	04/03/2007	16/03/2007	18/03/2007	19/3/2007	20/12/2007	
プロジェクト開始日	12/10/2005	01/09/2006	18/03/2006	08/05/2006	18/12/2005	20/12/2005	01/10/2007	01/06/2008
クレジット発行開始日	17/06/2007	01/02/2007	25/01/2007	01/04/2007	01/03/2007	01/07/2007	01/01/2008	01/06/2008
発電容量	1*25=25MW	1*25=25MW	2*12=24MW	1*25=25MW	2*12=24MW	2*12=24MW	2*12=24MW	2*15=30MW
熱利用	なし	あり	あり	あり	なし	なし	あり	なし
CER buyer	Danish Ministry of Foreign Affairs(デンマーク)	Carbon resource management(スウェーデン)	IXIS Environment & Infrastructures(フランス)	Trading emissions(UK)	Carbon resource management(スウェーデン)	Carbon resource management(スウェーデン)	Shell Trading(UK)	
発電機運転時間(時/年)	6,000	6,000			6,500	6,500		5,500
ボイラーメーカー	BWE (デンマーク)		Wuxi Huanguang(中国)	BWE (デンマーク)	中国製	中国製	Hangzhou Boiler(中国)	中国製
ボイラー	1*130=130t/h	2*75=150t/h	2*75=150t/h	2*80=160t/h	2*75=150t/h	2*75=150t/h	2*75=150t/h	2*75=150t/h

2. IRR、CER 価格

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
IRR(without CER)(%)	5.6	3.5	5.47	5.159	2.05	-1.9	4.99	6.97
IRR(with CER) (%)	11.0	12.6	11.82	9.488	8.71	8.6	10.45	10.5
CER 価格 (元 RMB/t-CO2)	80	70	60	60	90	90	80	75
為替レート	10RMB/ユーロ		10RMB/ユーロ	10RMB/ユーロ	10RMB/ユーロ	10RMB/ユーロ	10RMB/ユーロ	7.5RMB/ドル

3. 売電量、熱供給量、売電価格、熱供給価格

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
発電量(GWh/年)	150	90			156	156		165
売電量(GWh/年) (売電割合)	127.5 (85%)	71.442 (80%)	132	121	132.6 (85%)	132.6 (85%)	124	139 (85%)
熱供給量(TJ/年)	—	1,529.5	530	1,001.8	—	—	568.7	—
熱供給先	—	ハイテク工場地域	ビル		—	—		—
売電一般価格(RMB/kWh)	0.410 (excluding VAT)	0.285 (net of VAT)	0.5103	0.571	0.394 (excluding VAT)	0.394 (excluding VAT)	0.2524 (excluding VAT)	0.35245 (excluding VAT)
+ 売電優遇価格 (RMB/kWh)	0.250 (excluding VAT)	—			0.250 (excluding VAT)	0.250 (excluding VAT)	0.250 (excluding VAT)	0.250 (excluding VAT)
熱供給価格(RMB/GJ)	—	30.09	21.24	17	—	—	24.78	—
バイオマス購入価格(RMB/t)	300		190	209	300	300	150	260

4. バイオマス潜在供給量

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
バイオマスの種類	綿	xylose	玉蜀黍、小麦				玉蜀黍	玉蜀黍
バイオマス潜在供給量 (万 t/年) (A)	2,236 (半径 50km)	45 (半径 20km)	35.21	67.79	169 (半径 50km)	101.9 (半径 35km)	80.09 (半径 50km)	744 (半径 30km)
必要バイオマス量 (万 t/年)	13.2	25.6	17.6	16.544	19.5	19.5	23.16	17.27
1GWh あたり必要バイオマス量 (t/Gwh)	880	2,844	1,135	1,165	1,250	1,250	39.98	1,046
バイオマス有効利用量 (B)	1,359.2	27.6	22.6	55.1684	134.5	63.3	40.11	24.71
バイオマス余剰率 (%) (A/B)	65	63	56	23	26	61	100	2,911

5. バイオマス残渣の自然腐敗や焼却によるメタンガス放出量【ベースラインシナリオ関係】

		Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)	
A	バイオマス利用量 (万 t/年)	11.9	—	17.6	16.544	19.5	19.5	23.16	17.27	
B	バイオマスの単位発熱量 当たりメタン重量 (tCH4/t)【野焼き】	0.0027	—	0.00444	0.00451	0.00444	0.004647	0.004284	0.0044	
C	保守的係数【野焼き】	0.73	—	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	
D	メタン地球温暖化係数	21	—	21	21	21	21	21	21	
	GHG 排出量【野焼き】	A*B*C*D	4.939	—	11,979	11,428	13,273	13,892	15,210	11,649

6. 電力 CO2 排出係数 (グリッド代替による GHG 削減量)【ベースラインシナリオ関係】

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
電力会社地域	華北	華北	華北	華中	華東	華東	東北	華北
OM (tCO2/MWh)	1.0585	1.0154	1.0245	1.253	0.945	0.945	1.2218	1.1208
BM (tCO2/MWh)	0.9066	0.8264	0.8598	0.606	0.787	0.787	0.8108	0.9397
電力排出係数 (tCO2/MWh)	0.983	0.9209	0.947	0.929	0.866	0.866	1.0163	1.03025
熱排出係数 (tCO2e/TJ)	—	88.899	92.639	92.708	—	—	94.6	—

7. バイオマス発電所のバイオマス燃焼に伴う GHG 排出量【プロジェクトシナリオ関係】

		Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)	
A	必要バイオマス量(万 t/年)	11.9	—	17.6	16.544	19.5	19.5	23.16	17.27	
B	バイオマスの単位発熱量 当たりメタン重量 (tCH ₄ /t)【発電燃焼】	0.0004767	—	0.000444	0.000225	0.000444	0.000465	0.0002142	0.000464	
C	保守的係数【発電燃焼】	1.37	—	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	1.37	
D	メタン地球温暖化係数	21	—	21	21	21	21	21	21	
	GHG 排出量【発電燃焼】	A*B*C*D	1,636	—	2,248	1,072	2,491	2,607	1,427	2,306

8. バイオマス輸送燃料の GHG 排出量

		Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)	
A	必要バイオマス量(万 t)	13.2	25.6	17.6	16.544	19.5	19.5	0.331	17.27	
B	1回あたり積載量(t/回)	8	15	15	10	8	8	23.16	10	
C	年間輸送回数(回/年)	A/B	16,500	17,067	11,734	16,544	24,375	24,375	5	17,270
D	輸送往復距離(km/回)		70	10	60	80	100	100	46,320	20
E	総輸送距離(km/年)	C*D	577,500	170,670	704,040	1,323,520	2,427,500	2,427,500	100	345,400
F	ディーゼル燃料の 1km あたり CO ₂ 排出係数 (kgCO ₂ /km)		1.011	0.972	1.011	0.331	1.011	1.011	4,632,000	1.011
	輸送燃料排出量(tCO ₂)	E*F	1,168	166	712	438	2,464	2,464	1,533	524

9. バイオマス発電所ボイラーのディーゼル燃料消費による GHG 排出量

		Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)	
A	ディーゼル燃料(t/年)	100	15	28	30	30	30	20	100	
B	ディーゼル燃料の重量あたり CO ₂ 排出係数 (tCO ₂ /t)	3.0730	3.128	3.13	3.13	3.13	3.13	3.13	3.07	
C	ディーゼル燃料の排出量 (tCO ₂)	A*B	307	47	88	94	94	94	63	307

10. バイオマス発電所停止時の電力消費量（グリッド電力買電量）のGHG 排出量

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
電力消費量(MWh/年)	—	—	—	—	—	—	620	—
電力排出係数(tCO2/MWh)	—	—	—	—	—	—	1.0163	—
発電所停止時の電力消費排出 量(t-CO2/年)	—	—	—	—	—	—	630	—

11. GHG 削減量

	Shandong shanxian	Shandong yucheng	Hebei Jinzhou	Henan Luyi	Zhongjieneng Suqian Jiangsu	Zhongjieneng Jurong Jiangsu	Heilongjiang Tangyuan	Shandong guodian (本プロジェクト)
GHG 削減量(t-CO2/年)	127,102	201,549	183,009	215,149	123,055	123,558	191,377	151,717
バイオマス放出メタン削減量(t-CO2/ 年)	4,939	—	11,979	11,428	13,273	13,892	15,210	11,649
売電 GHG 削減量(t-CO2/年)	125,275	65,790	125,004	112,450	114,832	114,832	126,021	143,205
熱供給 GHG 削減量(t-CO2/年)	—	135,971	49,091	92,875	—	—	53,799	—
バイオマス燃焼メタン排出量(t-CO2/ 年)	1,636	—	2,248	1,072	2,491	2,607	1,427	2,306
輸送燃料排出量(t-CO2/年)	1,168	166	712	438	2,464	2,464	1,533	524
発電所燃料排出量(t-CO2/年)	307	47	88	94	94	94	63	307
発電所停止時の電力消費排出 量(t-CO2/年)	—	—	—	—	—	—	630	—
Leakage	0	0	0	0	0	0	0	0

第4章 経済性の検討

4.1. 資金計画

本プロジェクトにおける資金調達には自己資金 20%、銀行融資 80%で行うことを予定している。
自己資金 20%は、国電聊城発電有限公司（本プロジェクトの実施企業）、聊城市康橋商貿有限公司（地元企業）、聊城魯能華昌集团有限公司（地元企業）の3社で行う。
なお、本プロジェクトでは公的資金による援助は受けない。

4.2. 経済性の評価・分析

4.2.1 前提条件

前提条件は以下のとおりである。

発電設備	30MW
年間売電量	139GWh
プロジェクト期間	21年
総投資額	293.3百万元
年間O&Mコスト	55.25百万元
売電価格(付加価値税除く)	0.60245元/kWh
バイオマス購入コスト	260元/トン
発電設備年間稼働時間	5,500時間
所得税	33%
地方税、教育税	0.39百万元/年
減価償却期間	15年
CER価格	10ドル/t-CO ₂
為替レート	7.5元/ドル
クレジット期間	21年

O&Mコストの内訳は以下のとおりである。

燃料調達コスト	42.17百万元
水利用コスト	1.34百万元
部品調達コスト	6.19百万元
福利厚生コスト	3.34百万元
その他コスト	2.21百万元

4.2.2 収益性

本プロジェクトのIRRは、CER収入がなければ6.97%、CER収入があれば11.38%となる。
よって、CER収入がない場合には、中国のベンチマークIRRの8%より低くなる。また、CER収入がある場合には、中国のベンチマークIRRの8%よりも高くなる。

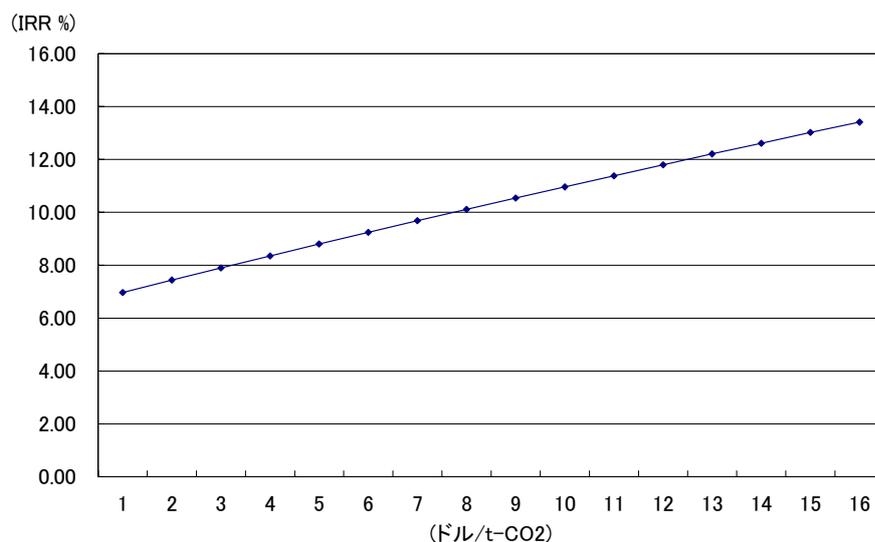
4. 2. 3 CER 価格による感度分析

本プロジェクトは CER 収入がなければ、ベンチマーク IRR の 8%より低くなるため、CER 価格はプロジェクト実施に重要な影響を与える。

5 ドル/tCO₂ 以上であれば、ベンチマーク IRR の 8%を超える。また、現在の中国における CER の最低譲渡価格(primary CER)である 8.5 ユーロ/t-CO₂ の近似値である 13 ドル/tCO₂ の場合には、IRR は 12.61%となる。

(図表 23) CER 価格と IRR

CER譲渡価格 (ドル/tCO ₂)	IRR(%)
\$0	6.97
\$1	7.44
\$2	7.90
\$3	8.35
\$4	8.80
\$5	9.24
\$6	9.68
\$7	10.11
\$8	10.54
\$9	10.96
\$10	11.38
\$11	11.80
\$12	12.21
\$13	12.61
\$14	13.02
\$15	13.41



第5章 事業化に向けた課題

5.1. バイオマス残渣の安定的かつ安価な調達

本プロジェクトの周辺地域には、豊富なバイオマス残渣があり、安定的に調達できるものと考えられる。しかし、山東省内においては、多数の類似のバイオマス発電所の建設が予定されており、今後、調達競争が行われる可能性がある。

その場合には、バイオマス調達価格が上昇し、事業の収益性が大きく落ち、投資家、金融機関にとって魅力的なプロジェクトではなくなるおそれがある。

そのため、本プロジェクトでは、周辺農家と長期のバイオマス残渣の調達契約を事前に締結し、中長期的なバイオマスの安定調達に取り組んでいる。

5.2. バイオマス発電の売電価格の低下の可能性

中国政府は再生可能エネルギーの導入を推進しており、バイオマス発電の電力に対しては、0.25 元/kWh を上乗せして売却できる優遇制度を設けている。

しかし、同様に、中国政府が推進している風力発電については、入札制度による競争によって、売却価格が低下傾向にある。

バイオマス発電プロジェクトは、現時点の優遇制度下においても、クレジットなしの IRR が 8% を下回っており、これ以上の売電価格の低下はプロジェクトの魅力を落とすことになる。

そのため、本プロジェクトでは、早期のプロジェクトの立ち上げを目指している。

5.3. バイオマス発電ボイラーの技術性能

中国は世界の半分の CER を発行しており、CDM が最も進んでいる国家である。

しかし、バイオマス発電の CDM が世界で一般的な CDM プロジェクトとして考えられていることを勘案すれば、中国のバイオマス CDM の件数は比較的少ない。これは、大型バイオマス発電ボイラーの技術性能が国内で実証されていないことに原因があると考えられる。

バイオマス発電は、農家から収集するわらや木を用いるため、バイオマス残渣の品質が保証されているわけではない。その結果、いろいろな混合物が原因で、ボイラーの燃焼温度が高温となり腐食が発生する場合や焼却不足による焼却灰の目詰まりを起こす場合によって、バイオマス発電所がストップすることが多々ある。

そのため、本プロジェクトでは、まだ技術性能が実証されていないものの中国国内で導入されている技術レベルのボイラーを導入するとともに、発電所のスタッフの教育を重ね、バイオマス残渣の品質向上を図る。

5.4. 中国側プロジェクト実施者の確定

中国の電力会社は、従来、国有会社であった事業者が中心であり、全国にグループ会社が存在する。本プロジェクトの電力会社も地方の電力会社であるが、全国展開を行う国電グループに属する。その結果、CDM プロジェクトの中国側プロジェクト実施者が明確になっていない状況である。この背景には、CDM プロジェクトをグループ戦略として捉えようとする動きがあることが関係している。

そのため、本プロジェクトでは、有効化審査、国連登録を目指すためにも、早急な中国側プロジェクト実施者の確定が必要である。

ただし、この課題を解決するためには、山東省環境保護局及びその傘下の CDM プロジェクト育成センターの協力が不可欠であり、山東省環境保護局及び CDM プロジェクト育成センターを介して、現地企業との調整を進めることが必要である。2008 年 1 月に、山東省環境保護局及び CDM プロジェクト育成センターの担当者が来日した際には、財団法人地球環境センターを訪問し、改めて、本事業の重要性を認識していただき、引き続き、CDM 事業を推進していくことの合意を得たところである。

中国市場の CDM は、各国の事業者だけでなく、政府関係機関も加わって、競って CDM を調達している。他国との調達競争に敗れないようにするためには、今後は、本プロジェクトにおいても、政府関係機関の更なる支援を受けつつ、CDM 化を図っていくことが必要と考えられる。

第6章 現地調査

出張日程

- 11/21 (水) 東京→山東省済南 (北京経由)
11/22 (木) 中国国電集团公司・聊城市環境保護局ヒアリング、バイオマス発電所建設サイト視察
11/23 (金) 山東省環境保護局ヒアリング、山東省 CDM センターヒアリング、三融集団ヒアリング
11/24 (土) 山東省済南→北京、中国科学院ヒアリング
11/25 (日) 北京→東京

※山東省国家發展改革委員会及び清華大学はスケジュールが合わなかったため訪問できず。

出張報告概要

- (1) 本調査案件のバイオマス発電所の工事が始まり、CDM 化に向けて事業がスタートした。ただし、事業を管理する SPC が確定しておらず、排出権譲渡の交渉を行う状況ではない。
- (2) 山東省環境保護局及び CDM センターの CDM に対する意識が高まっており、更なる CDM プロジェクトの発掘が期待できる。
- (3) 本調査案件の他サイトでもバイオマス発電所が計画されており、バイオマス発電所 CDM のポテンシャルが感じられる。
- (4) 中国側は廃熱回収による省エネ事業に期待している。

(1) 中国国電集团公司ヒアリング

2007年11月22日(木) 10:00~14:00

先方：中国国電集团公司 国電聊城バイオマス発電準備弁公室 郝主任、田 プロジェクト主管、劉担当、聊城市環境保護局 楊課長

議題：本調査案件のバイオマス発電所 CDM プロジェクトの進捗状況

①バイオマス発電所

- バイオマス発電所は聊城市から約 20km の地点
- 発電機は $2 \times 15\text{MW} = 30\text{MW}$ 、 $1 \times 30\text{MW}$ にせず、2 つに分けた理由はバイオマスの燃焼能力が不足した場合に柔軟に対応できるようにするため。
- ボイラーは $2 \times 75\text{t/h} = 150\text{t/h}$ 、ボイラーは広州ボイラー製で国産。江蘇省、黒龍江省のバイオマス発電所に納入した実績あり。
- バイオマス発電所の近くに 2 つのダムがあり、水源は豊富。
- バイオマス発電後の残渣物の灰とスラッジは車で運搬。灰は周辺農家で肥料として再利用。
- 本プロジェクトの地元発電会社はバイオマス発電所の実績がない。
- 大規模熱供給先がないため、バイオマス発電所の熱は有効利用しない。また、売電の場合は再生可能エネルギー法で売電価格の上乗せの優遇措置があるが、熱供給の場合には優遇措置がないので、熱供給にはメリットを感じない。

②バイオマス燃料の賦存量

- バイオマス燃料の調達に関する FS 調査は実施済み。周辺の 8 の昌府区 (日本の県に相当) と

17の郷鎮（日本の市に相当）に、合計約11万ヘクタールの耕地面積があることを確認。さらに、2毛作による重複の部分を考慮した場合、バイオマス燃料の耕地面積は合計で約17ヘクタールとなる。つまり、耕地面積11万ヘクタールのうち6万ヘクタールで小麦と他の植物の二毛作が行われている。

- ▶ バイオマス燃料の内訳は小麦約8万ヘクタール、とうもろこし約5万ヘクタール、落花生等花類約2万ヘクタール、綿花約2万ヘクタール。小麦が10月種付け5月収穫、とうもろこし・落花生・綿花が5月種付け10月収穫の周期で二毛作が行われる。

③バイオマス燃料の利用可能量

- ▶ バイオマス発電燃料としての小麦の利用可能量は13トン/ヘクタール（10%の水分除去後）、とうもろこしは33トン/ヘクタール（25%の水分除去後）、落花生等花類は27トン/ヘクタール（15%の水分除去後）、綿花は21トン/ヘクタール（10%の水分除去後）。
- ▶ バイオマス発電燃料としての周辺バイオマス燃料の利用可能量の合計は83.197万トン。バイオマス発電所の年間利用量が17.27万トンのため、十分なバイオマスが周辺に存在する。

④バイオマス燃料の調達費用

- ▶ 農家からのバイオマス燃料の購入費用は、小麦の場合で100～120元/トン。
- ▶ バイオマス発電燃料への加工費用は、小麦の場合で104元/トン。
- ▶ 上記2つの費用に運搬費用等を合わせた調達費用は、小麦の場合で239～259元/トンを想定。

⑤バイオマス燃料化の方法

- ▶ バイオマス燃料化の方法は3つの方法で比較。圧快方式と破壊方式の2つを混合する方式で行った方がコスト面、運転管理面で優れていると判断。
- ▶ 小麦が圧倒的に多いため、破壊方式を採用する。
- ▶ 圧快方式と破壊方式の混合比率は特定しない。
- ▶ バイオマス燃料の混合比率は特定せず、安い調達コストのバイオマスを優先的に利用する。

⑥バイオマス燃料の現在の状態

- ▶ 大半が畑に放置。炊事用、家畜の飼料として一部利用。
- ▶ バイオマス燃料を回収・収集する会社もあるが、購入価格が低く、農家の輸送の車代も賄えないために、農家の大半がバイオマスを放置している。

⑦農家とのバイオマス購入契約

- ▶ 地元政府と組んで、バイオマス収集専門会社を設立予定。
- ▶ 専門会社と農家一人一人と契約することは手続き上困難なため、現在農民が営んでいる収集会社を育てる。一つの郷鎮に1～2の収集会社と契約を締結予定。
- ▶ 収集契約は3～5年の長期契約を締結。

⑧工事の進捗状況

- ▶ 2006年3月 国電山東省支社が聊城市とバイオマス発電所建設に関するMOUを締結
- ▶ 2006年8月 山東省環境保護局が環境評価
- ▶ 2007年9月 山東省発展改革委員会がプロジェクトの許認可
- ▶ 許認可までに時間がかかった理由は、バイオマス発電の実績と収益面からのリスク評価に時間を要したため。
- ▶ 来年末の稼働を目指して工事を進める。

⑨プロジェクト管理会社（SPC）の設立状況

- ▶ 国電が52%、聊城市地元会社A社30%、聊城市地元会社B社18%の出資比率で合意している。
- ▶ しかし、国電内部の出資比率が明確に決まっていないため、まだ、SPCが設立されていない。国電グループ会社4社で52%、20%、18%、10%の出資案はある。

⑩本プロジェクトの経済評価

- ▶ バイオマスの調達燃料250元/トン、売電価格605.55元/千kWh（250元の政府援助上乗せ価

格含む)、排出権収入なしで財務評価。

- 石炭が安いと、石炭火力発電所の方がバイオマス発電所よりも利益が大きいとの社内の意見もあり、バイオマス発電所への投資に後ろ向きの意見もある（ただし、排出権収入を含まない場合で比較）。

⑪ 聊城市環境保護局の役割

- 環境保護法のライセンスを受けており、本プロジェクトの環境影響評価の審査を行った。

⑫ 排出権譲渡

- 国電集団の本社では、10.25 ユーロ/CO₂-トン(デリバリー義務無し)で契約したことがある。
- 排出権譲渡については、日本政府から CDM 化の協力を得られていることもあり、日本政府・企業と排出権譲渡の交渉を行いたい、カウンターパートの SPC がまだ設立されていない。また、排出権譲渡は他のバイヤーの譲渡価格との比較検討になる。

(2) バイオマス発電所建設予定地の視察

2007年11月22日(木) 14:00~15:00

先方：中国国電集团公司 国電聊城バイオマス発電計画室 田 プロジェクト主管

- 現在、発電所の基礎工事及び発電所への道路・橋の整備が行われている。

※ 発電所建設予定地



(3) 山東省環境保護局ヒアリング

2007年11月23日(金) 8:30~9:30

先方：山東省環境保護局国際協力部 霍 副所長

議題：山東省の環境政策

- 山東省の経済成長率は14%。一方で、山東省は石炭が豊富であり、中国の石炭消費量の1/10

を山東省で消費しており、環境汚染が深刻。さらに、最近のエネルギーコストの高騰により、石炭の利用率が高くなり、ますます環境汚染が深刻化している。

- そのため、中国中央政府は山東省に対する環境汚染の指導を強化。中国全体の省エネルギー目標は 2010 年までに 2005 年比 20%だが、山東省は 22%と高い目標を与えられている。環境汚染廃棄物の削減量も 16%と高い。
- 山東省環境保護局に対するプレッシャーも強く、環境対策を強化している。
- 日本の技術やソフト面でのノウハウの知見は役立つ。ただし、これらは地域に適用できるものでなければならず、中国企業の活動支援も行ってほしい。
- CDM 分野の専門家の育成が急務であり、今後とも CDM 分野で協力していきたい。
- 山東省は国連 UNIDO から 400 万ドルの環境対策資金を受けており、1 プロジェクト当たり 30～100 万ドルの支援が可能である。
- 日本企業の技術・資金・ノウハウの提供の支援、知的財産保護で協力していく。
- これまでも、日本テピアとの共同開発事業、山口県や和歌山県の視察受け入れを行っている。

(4) 山東省 CDM センターヒアリング

2007 年 11 月 23 日 (金) 10:30～13:00

先方：山東省 CDM センター 劉副主任、王 (鋒) 担当、王 (瑾) 担当、胡担当、李担当

議題：山東省 CDM センターの活動状況

※その他担当者 (王 (偉) 主任 (CDM センター責任者)、苗担当)

- 山東省 CDM センターは 2006 年 6 月設立、環境保護局傘下。現在、専門の担当者は 8 名いる。うち 2 人は責任者である。担当者は企業開発 (技術評価)、GHG の計算 (方法論の確認)、営業に分かれている。
- 新エネ、コークス炉、セメント会社の省エネに注目。
- CDM センター、国家発展改革委員会、財政局が協力して、企業の CDM を開発する CDM 基金の設立を検討中。当初は政府の補助金で運営し、その後は、CDM で成功した利益の一部を企業から税金として回収し、基金に充当する。
- CDM センターの支援対象は中小企業 (中国基準、セメント会社であれば 2,500 トンのラインが 1 本しかない企業)。大企業は自社の力で CDM 化ができるからである。
- CDM の対象企業の発掘方法は、キャパビルを目的とした研修会の開催、山東省環境保護局からの紹介、プロジェクトのデータベースの活用である。
- 企業には負担をかけない方法で、CDM 化を図っていく方針。
- 風力発電は有力と考えている。中国の現在の投資額は 1 KW あたり 2 万元程度。
- 最近、VER (自主的排出権) の話が増えている。

(5) 三融集団ヒアリング

2007 年 11 月 23 日 (金) 14:00～15:00

先方：三融集団 山東天融新エネルギー発展有限公司 商社長、吳 副社長、李 CDM 担当、他担当者 1 名

議題：山東省のその他バイオマス発電事業会社のヒアリング

- 現在、2 つの 30MW のバイオマス発電所 (うち一つはバイオディーゼル化も検討) と 1 つの海上風力発電所の開発を検討中。
- バイオマス発電所は今年中の許認可取得、来年春の着工を予定。バイオマス発電所の投資額は 2.3 億元～3.2 億元と試算。一部を自己資金で出資するが、出資先はまだ決まっておらず、日

本企業との合弁は歓迎である。排出権の譲渡はまだ検討していない。中国政府が定める最低譲渡価格は 8.5 ユーロ。

- 海上風力発電所は、中国で初めての試みとなるため、他社と共同実施する。150 万 kW の計画のうち、当社が 30 万 kW を担当。第 1 期工事は 49.5MW で、FS が終了し、現在環境評価を受けているところ。発電ユニットは海上風力で技術力が必要なため、1 機あたり 2MW の風力発電設備を海外から輸入する予定。台湾メーカーからの 1 機あたり 3MW の風力発電設備の製造・投資の話がある。陸上の風力発電適正地が少なくなっている。山東省は海上経済の発展に力を入れており、海上風力発電はパイロット事業として支援を受ける予定である。例えば、山東省から当事業の利益率が 10~15%になるように求められており、それに応じた売電価格が設定される。そのため、風力発電の売電価格の下落は心配していない。

(6) 中国科学院ヒアリング

2007 年 11 月 24 日 (土) 17:30~21:30

先方：中国科学院 段 諮問部長、干通訳

議題：中国 CDM の状況

- 日本政府・企業が CDM プロジェクトへの投資・技術支援を同時に行えば、容易かつ安く排出権を手に入れることが可能。欧州企業はこの方法を積極的に取り入れている。例えば、GE は風力発電の投資、技術支援を行った後、CDM 化し、CER を世界銀行に売却している。
- 日本企業が投資、技術支援、CER の調達から 3 点から中国企業を支援する方法を行うと、投資収益 (ESCO 方式の収入) の獲得、設備売却収入の獲得、CER 獲得の 3 点からメリットを享受できる。この方式で成功した日本企業もある。
- 排出権の価格は 8 ドル~10 ドルだが、欧米企業が投資・技術した場合の価格である。
- 石炭を多消費するガス会社 (熱供給で多消費)、セメント会社 (建築ラッシュで多消費) で、廃熱回収するボイラーを導入すれば、大きな省エネ効果を生む。広東省や河北省のポテンシャルが高い。日本企業の廃熱回収を行うボイラー技術が必要。
- 石炭炭鉱系のメタンガス発電も有力。