平成 20 年度 CDM/JI 事業調査

中国・コークス工場廃ガス利用発電ＣＤＭ事業調査

報告書　概要版

イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

１．プロジェクトの概要

中国・陝西省に立地する陝西海燕焦化集団公司が所有するコークス工場（生産規模：100万トン/年）からは、コークスの製造過程で4万Nm3/hのコークス炉ガス(COG)が生成され、年間約3.5億Nm³ものCOGが未利用のまま大気中に放散される。本プロジェクトは、そのうちの2.58万Nm³/hのCOGを回収し、ボイラ（75トン/h×2基）と蒸気タービン発電ユニット（12MW×2基）を設置して発電を行う新規COG総合利用・発電プラント建設プロジェクトである。発電した電力は西北電網（NWPG；陝西省・甘粛省・青海省・寧夏回族自治区・新疆ウイグル自治区に電力を供給)に売電する計画となっており、年間電力販売量は約162.6GWh、グリッドの電力の代替による年間GHG排出削減量は約13.8万トンと予測されている。

本プロジェクトは、経済発展が比較的立ち遅れている中国西部内陸部の陝西省韓城市龍門生態工業園の北部にある「冶金工業区」に位置する。同工業区には石炭、製鉄（コークス含む）、セメント等の重度汚染企業が多く、現状では、煤塵2.4万トン/年、SO_2　392.8トン/年が排出されている。このため、当該地域においては環境汚染が深刻な問題となっており、中国政府により環境汚染の深刻な新規プロジェクトの許認可の一時停止と、多くの小規模コークス工場、セメント工場、炭鉱、製鉄所等の操業停止が命じられた。今後、中国政府の求める環境基準を達成するためには、大型企業の環境対策が重要であると言われており、本プロジェクトは同地域の大気汚染対策のモデル事業としても重要な意味をもつものとして位置づけられる。

２．調査内容

(1) 調査課題

調査においては以下のような項目について明確化および検討を行った。

- プロジェクトサイト周辺域の環境および社会的背景：プロジェクトベースラインシナリオの検討、PDD 作成における一般的記述等に必要
- 中国および陝西省における関連法規の抽出およびプロジェクトの遵法性の確認：プロジェクトの追加性の確認およびコベネフィット指標の検討に必要
- プロジェクト技術の詳細・導入予定機器の仕様、COG ガスバランス等の確認・情報のアップデート
- プロジェクトの進行状況および実施上の問題点の有無の確認
- 設備導入・稼動に係るコストおよび資金計画（特に FS 当時からの変更点を中心に調査）
- コークス工場における COG の利用に係る一般慣行に係る情報／事例の収集
- コークス工場における省エネルギーおよび環境対策の動向・実態の把握
- プロジェクトにおける地域電力網についての情報収集・電力排出係数の確認
- プロジェクトにおけるモニタリングプランの策定
- モニタリング体制の検討・陝西海燕焦化集団公司側との調整

- 承認済み統合方法論 ACM0012 Version 03 に基づく PDD の作成
- プロジェクト実施体制および日本への CER 移転に係る協議状況の確認
- プロジェクトの経済性試算
- 事業化実施に係る課題の抽出・検討
- コベネフィット指標の検討（ホスト国における公害防止効果／環境改善効果試算）

(2) 調査実施体制

本調査の実施に当っては事業者である陝西海燕焦化集団公司からの情報提供・協力を得た他、陝西省における半官半民の独立研究開発機構である陝西省工業技術研究院 CDM 開発室の協力を得た。また、現地情報の翻訳・取りまとめ、利害関係者のコメント収集等については陝西省工業技術研究院 CDM 開発室と CDM 開発に関する排他的基本合意を締結している日本テピア株式会社が実施した。

(3) 調査の内容

1) 事前調査

本調査を実施するにあたって必要となる、プロジェクトに関連する情報・データについて、文献調査及び専門家ヒアリングなどを通じ、既存データの収集を行うとともに、現地調査方法の検討を行った。

特に中国および調査対象地である陝西省における省エネ政策の動向、省エネルギー技術等の普及レベルについて既存資料やインターネット等から事前に情報を収集するとともに、対象サイト周辺における自然環境、社会・経済情報等についても把握した。

2) 現地調査

上述 1)の調査結果を踏まえ、現地において、現地カウンターパートである陝西海燕焦化集団公司と協力し、(3)～(10)を行うにあたり必要となる情報･データを収集した。

特に、コークス工場については、主要施設の調査や、エネルギー消費量・廃ガス発生量等に係る情報収集を行った。

また、陝西省韓城市龍門生態工業園の運営組織や運営状況、主な進出企業、エネルギー消費動向、重大な環境問題などについて情報を収集し、温室効果ガス削減のポテンシャルおよびコベネフィット実現方法および評価方法についての検討に反映した。

データおよび情報は現地調査時に実施する他、外注先である日本テピアの中国国内ネットワークを用いて追加的に収集した。

3) ベースラインシナリオに関する調査

ホスト国の今後の政策など現地の状況、当該分野における技術の普及可能性、CDM 理事会での審議などを踏まえ、当該プロジェクトのベースラインシナリオを設定した。

ベースラインシナリオの設定に当たっては、プロジェクトバウンダリーや追加性の考え方の明確化に努めた。

ベースラインは、承認済み統合方法論 ACM0012 Version 03「廃エネルギー回収プロジェクトによる GHG 排出削減のための統合方法論（Consolidated baseline methodology for GHG emission reductions from waste energy recovery projects)」に従い検討した。

プロジェクトの地理的バウンダリーとしては、COG を発生するコークス工場、COG を回収・利用する発電プラント、および西北電網（NWPG）を含むものとした。

さらに、現地調査時の収集情報および現地カウンターパートからの追加的な情報に従い、ベースラインシナリオやバウンダリーの妥当性について確認し、必要に応じて修正を行った。

また、調査期間中、UNFCCC のウエブサイト等により、方法論の変更動向について常に把握し、PDD 作成に反映させるように努めた。

4) モニタリング手法･計画に関する調査

承認済み統合方法論 ACM0012 に基づき、当該プロジェクトにおける適切なモニタリング手法を明らかにし、モニタリング計画を立案した。

廃ガス等のモニタリングに使用する計測機器の種類、計測機器の精度・校正に係る基準等についても併せて確認を行った。

5) プロジェクト実施期間及びクレジット獲得期間に関する調査

ベースラインシナリオのほか、プロジェクトの事業性及びモニタリング計画に沿ったクレジット想定量等に基づき、プロジェクト実施期間／クレジット獲得期間等（プログラム実施期間及び個別プロジェクト実施期間を含む）を設定した。

後述する方法論上の制約もあり、プロジェクト期間を 20 年間、クレジット獲得期間を 10 年として設定した。

6) 温室効果ガス排出量（又は削減量）計算に関する調査

現地調査での収集データや、ホスト国が保有するあるいは国際的に認められているデフォルト値、パフォーマンス値を基に、プロジェクトバウンダリー内におけるプロジェクト実施ケースにおける温室効果ガス排出量（又は削減量）についての推計を行った。

7) 環境影響に関する調査

中国／陝西省および韓城市龍門生態工業園における環境影響評価に関する制度、プロジェクトにおいて導入される施設・設備についての既存の環境データ、適用法規等について基本情報の収集を行った。情報収集に当たっては韓城市環境保護局の協力を得た。

また、本プロジェクトの環境影響評価報告書のレビューを行った。

8) その他の間接影響に関する調査

本事業の特徴を考慮しながら、社会的、文化的、経済的側面等における間接影響を正・負両面について調査・検討した。

9) 利害関係者のコメントに関する調査

利害関係者のコメントについては、既に環境影響評価実施時点において、質問票に基づく意見聴取が行われているが、さらに CDM を前提とした、直接説明に基づく追加的な情報の収集を行った。

コメント収集の対象となる利害関係者として、韓城市発展改革委員会、韓城市環境保護局、韓城市龍門生態工業園管理局、サイト近傍の学校、病院等の公共施設、企業、地域住民等が含まれる。

これら利害関係者のコメントについて、主としてヒアリングを通じて調査した。

10) 資金計画に関する調査

本事業を実施するために必要な経費や収入に係る情報を調査するとともに、CDM/JI 事業としての資金計画を確認した。

あわせてプロジェクトの IRR、NPV 等の指標に基づきプロジェクトの事業性を評価した。

11) PDD 等の作成

上記 1)～10)の調査結果を基にプロジェクト設計書（PDD）を作成した。

PDD は前述の承認済み統合方法論 ACM0012 Version 03 に基づき作成した。

12) 温暖化対策と公害対策のコベネフィット実現方法及び指標化に関する調査

本プロジェクトのコベネフィット指標について検討を行った。特に韓城市龍門生態工業園において深刻な環境問題となっている SO_2 の評価に重点を置いた。

同検討の一部として、プロジェクトの実施によるとしての SO_2 排出削減量の算定により、コベネフィット効果の評価を行った。

３．プロジェクトの事業化

(1) プロジェクトバウンダリー及びベースラインの設定

1)方法論

本プロジェクトにおいては、統合方法論 ACM0012 Ver3.0「廃エネルギー回収プロジェクトによる GHG 排出削減のための統合方法論（Consolidated baseline methodology for GHG emission reductions from waste energy recovery project）」が適用可能である。本プロジェクトは同方法論における Type-1 のプロジェクトに該当する。

Type-1 のプロジェクトにおける方法論の適用条件は以下のように規定されている。

Type-1: All the waste energy in identified WECM stream/s, that will be utilized in the project activity, is, or would be flared or released to atmosphere in the absence of the project activity at the existing or new facility. The waste energy is an energy source for:

・Cogeneration; or

・Generation of electricity; or

・Direct use as process heat source; or

・For generation of heat in element process2 (e.g. steam, hot water, hot oil, hot air);

Or

・For generation of mechanical energy.

本プロジェクトは本来フレアリング処理されていたはずの COG を発電利用するものであり、上記適用条件に該当する。

2)バウンダリー

本プロジェクトの地理的バウンダリーには、COG を発生するコークス工場、COG を回収・利用する発電プラント、および西北電網（NWPG）が含まれる。ベースライン排出源としては、NWPG での化石燃料を利用した発電に伴って排出される CO2 が含まれる。プロジェクト排出量およびリーケージ排出量はゼロである。

3)ベースライン

本陝西省及び中国においては COG の回収利用発電を実施するインセンティブが無く、ベースラインはCOGをフレア処理し大気放散させることがベースラインとなる(詳細は後述の追加性の項参照)。

4)排出削減量計算方法

削減量はベースライン排出とプロジェクト排出の差として計算される。

統合方法論 ACM0012 Ver3.0 より、ベースライン排出は以下の式により算出される。

$BE_y = BE_{En,y} + BE_{flst,y}$

$BE_{En,y} = BE_{Elec,y} + BE_{Ther,y}$

$BE_{Elec,y} = f_{cap} * f_{wg} * \sum\sum((EG_{i,j,y} * EF_{Elec,i,j,y})$

本プロジェクトでは、燃焼や熱供給は行われないので、BE_y は $BE_{Elec,y}$に等しい。蒸気分析に従い、f_{cap} は 1 となる。また、発電は排ガスのみを使って行われるため、f_{wg} も 1 となる。

NWCPG の排出係数 $EF_{Elec,i,j,y}$ の算出結果は、0.877 tCO_2e/MWh となる。また、$EG_{i,j,y}$= 162,600 MWh/yr、BEy=162,600×0.877=142,600 となり、よって BEy は年間 142,600 tCO_2e となる。

プロジェクト排出 PE_y は 0 であり、本プロジェクトの排出削減 ER_y は以下の公式 $ER_y = BE_y - PE_y$ によって、年間 142,600 tCO_2e と算出される。

(2) モニタリング計画

1) モニタリング方法

以下についてモニタリングを行う。

プロジェクト排出：

- 補助燃料として使用される化石燃料量
- 化石燃料の総発熱量
- 化石燃料の CO_2 排出係数
- プロジェクトの操業に消費される電力量
- プロジェクトの操業に消費される電力の CO_2 排出係数

モニタリング計画の中で収集されたデータは全て、電子ファイルとして記録され、最終クレジット期間終了後 2 年間保管する。

燃焼される化石燃料の量はメモリ付流量計を使って計測され、その他のデータ項目については、信頼できる地域・国家データを使う。地域データが入手不可能な場合は、プロジェクト参加者は IPCC が発表したデフォルト値を使う。

必要に応じ、以下のデータのモニタリングも実施する：

- 需給工場に供給される電力量

- プロジェクトが導入されない場合に需給工場が消費する電力の CO_2 排出係数
- 需給工場に供給されるガス量
- 需給工場に供給されるガスの特性（蒸気圧力・温度等）
- 需給工場からプロジェクト工場に供給されエレメントプロセスに戻るガスの特性（復水圧力・温度等）

プロジェクトが導入されない場合に建設されていたと輸送されるエレメントプロセス、コジェネレーション工場、或いは機械変換施設の効率

2) モニタリング体制

プロジェクト・オペレーターは、CDM プロジェクト監督、モニタリング管理者および数人のモニタリング技術者を任命する。各役職の責任事項は以下の通り。

- CDM プロジェクト監督：モニタリング管理者からの報告を受ける；CER 購入者と共同して CDM プロジェクトを管理する；中国政府と利害関係者の調整を行う；モニタリング報告書を DOE に提出する。
- モニタリング管理者：PDD 内のモニタリング計画に基づき、月々および年間の総電力供給量を記録する；モニタリング報告書を作成する。モニタリング管理者は、CDM プロジェクト監督の監督下にある。
- モニタリング技術者：日々の操業および工場メンテナンスに関する責任を負う；発電量を毎日記録する。

⑶ 温室効果ガス削減量

当プロジェクトの排出削減量は以下のとおりである。

年	年間削減量　（t-CO_2e）
2009	71,826
2010	143,653
2011	143,653
2012	143,653
2013	143,653
2014	143,653
2015	143,653
2016	143,653
2017	143,653
2018	143,653
2019	71,826
総削減量(tCO_2e)	1,436,526

⑷ プロジェクト期間・クレジット獲得期間

当プロジェクトのプロジェクト期間は 2009 年 7 月 1 日より 16 年間、クレジット期間は 10 年間(2009 年 7 月 1 日－2019 年 6 月 30 日)を予定している。プロジェクト期間は建設中のコークス炉の稼働開始日に合わせて設定されている。

また、方法論によれば、クレジットは施設の残存耐用年数とクレジット期間の短い方の期間に対してのみクレームすることができるとされており、発電施設の法定耐用年数が 15 年であることから、クレジット期間を 10 年として設定した。

(5) 環境影響・その他の間接影響

山西環境保護局は、2008 年 3 月に渭南において、提案されるプロジェクトの実施に同意した。これは、当プロジェクトが地域経済の発展を促すだけでなく、環境・社会的利益をもたらす故に、実行可能であるという判断に基づくものである(詳細については、『陝西省韓城コークス炉製造工場におけるコークス炉排ガス回収にかかる環境影響評価報告書』を参照）。提案されるプロジェクトの環境影響評価にかかる主要な結論は以下の通りである。

1) 排ガス
提案されるプロジェクトは、コークス製造時に発生する排ガスを回収するものであり、追加的に排ガスが発生することは無い。

2) 排水
プロジェクト排水には、住居排水及び製造排水が含まれる。製造排水はコークス冷却に再利用される。住居排水は、既存の排水処理施設において処理された後、散水や植物への水あげ等に利用される。プロジェクトによって水質汚染が引き起こされることはない。

3) 固形廃棄物
工事時に発生する廃棄物については関連法に基づき処理される。
提案されるプロジェクトはコークス製造時に発生する排ガスを回収するものであり、追加的に固形廃棄物が発生することは無い。

4) 騒音
提案されるプロジェクトの騒音源には、ボイラーファン、廃棄バルブ、発電モーター、送水ポンプ等が含まれる。騒音レベルは 95~110dB (A)である。以下の対策を講じることで、『工場騒音基準(GB12348-90)』を満たすように実施される：騒音を発生する設備は、居住地から離れた場所に設置する；衝撃を吸収する騒音削減設備を導入する；作業員に対して保護装備を提供する。

(6) 利害関係者のコメント

本プロジェクトに係る利害関係者のコメントについては 2008 年 7 月にプロジェクトの環境アセスメントの一環として陝西省工業設計研究院が、質問票調査形式で実施している。調査においてはプロジェクトサイト近隣住民および地元役人等、関連する利害関係者に対して調査票を送付・回収することで、意見や提案を収集しており、以下のような結果が得られている。

- プロジェクトは地域環境の質（大気、水、騒音）を改善する：92%
- プロジェクトは地域の経済開発に貢献する：96%
- プロジェクトは雇用機会を増加する：98%
- プロジェクト工事に賛成する：94%

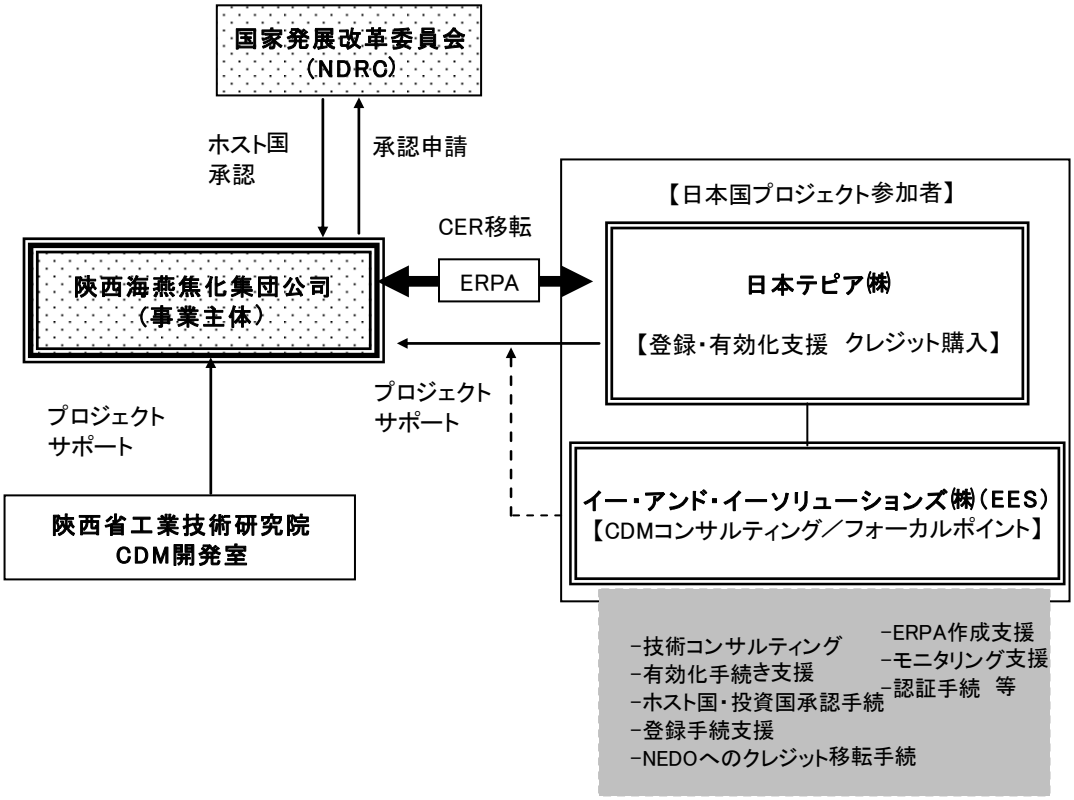
上記調査の結果から、近隣住民等のプロジェクトに関する受容性は好意的であると判断されるが、CDM を目的とした調査は行われていない。

また、現時点ではステークホルダーを集めた直接的な説明とコメント聴取は実施されていないことから、今後さらに追加的なコメント聴取の機会を設定し情報の収集を行う予定である(現在日程を調整中、本調査期間中に実施し最終報告書に反映予定)。

(7) プロジェクトの実施体制

中国側事業主体は陝西海燕焦化集団公司であり、設備等への投資および施設稼働は同社が行う。日本国のプロジェクト参加者として日本テピア株式会社が CDM の登録・有効化の支援を行い、クレジットの購入を行う計画である。CDM の登録および実施に関してはイー・アンド・イー ソリューションズ株式会社が技術支援を行う。

また、現地において陝西省工業技術研究院 CDM 開発室が CDM 実施のサポートを行う計画である。



プロジェクト実施体制図

(8) 資金計画

本プロジェクトに係る建設費は以下のように見積もられている。

プロジェクト投資総額 98.4 百万元はプロジェクト実施者である陝西海燕焦化集団公司が所属する陝西海陽コークス製造公社グループの資金により賄う計画である。

概算建設費用

番号	プロジェクト名称	投資（万元）	建設投資に占める割合（%）
1	建築工事費	2684.35	27.28
2	据付け工事費	1610.81	16.37
3	設備購入費	4649.4	47.25
4	その他費用	536.28	5.45
5	予備費	359.16	3.65
	工事静態投資	9840	100

(9) 経済性分析

経済性分析の前提条件は以下のように設定した。

経済性分析のための主要パラメーター

項目	単位	値	備考
発電施設容量	MW	24	
総投資額	百万元	98.4	
流動資本	百万元	7.65	
維持管理費	百万元／年	29.89	
年間発電量	GWh/年	163.8	
電力価格	元/MWh	300	計画時FSRでは増値税込みで285元/MWhで計算されていたが、現状の値に基づき修正
増値税（VAT）	%	17%	
都市税	%	7%	
教育税	%	3%	
所得税	%	25%	
プロジェクトライフタイム	年	16	建設期間 1 年分を除く
IRR 算定期間	年	17	建設期間 1 年分を含む
CER価格	€/tCO_2	9	
為替レート	元/€	9.5	
クレジット期間	年	10	

- 発電設備の年間利用時間：7,500 時間
- 発電所の所内電力使用率：9%
- 固定資産形成率：95%、減価償却年数：20 年、残存簿価率：5%
- 発電所従業員数：115 人、従業員平均賃金と福利厚生費など：12000 元/人（年）
- オーバーホール修理費率：1.5%、材料費：2.5 元/MWh、その他費用：5.0 元/MWh
- グリッド供給電力価格：285 元/MWh、用水：2 元/㎥、COG：0.10 元/㎥
- 増値税：17%、都市建設税：7%、教育費付加：3%　所得税：25%
- 利潤公積金：税後利潤の 10%
- 年間発電量：180,000MWh、年間電力供給量：162,600MWh、年間用水量：130,500 ㎥、年間 COG 消費量：20,550 万㎥

上記前提に基づくプロジェクトの主要な財務評価指標について以下に示す。プロジェクトのNPV（Net Present Value：正味現在価値）はCER収益を考慮しない場合0以下であり、そのままでは投資価値があるとはいえない。CER収益を考慮することで、NPVは4,836万元となり、投資価値が生まれる。また、プロジェクトのIRR（FIRR；Financial Internal Rate of Return：財務内部収益率）はCER収益がない場合は5.0%となり、コークス製造業におけるベンチマーク８％を下回るが、CER収益がある場合は16.8%となり投資ベンチマークを上回る結果となった。

プロジェクト財務指標(税後)

	項目	値	評価
NPV	CER収益なし	－937	＜0
	CER収益あり	6,412	＞0
IRR	CER収益なし	5.0%	＜8%
	CER収益あり	16.8%	＞8%

(10) 追加性の証明

本プロジェクトはいわゆるGreen Fieldプロジェクトであり、追加性の証明においては、コークス炉の完成後COGが余剰となりフレア処理または放散されることを証明する必要がある。これについては計画段階においてF/Sが実施され、ガスバランスが検討されている。また、現地調査時のヒアリングにより、『年間生産能力が200万トン以下のコークス生産工場においては、回収利用する価値がなく、一般的にはオープンエアーでフレアリングさせている』との情報を得ており、現地において、これらを裏付ける事例も収集をされた。

さらに方法論では、追加性の証明として“Tool for the demonstration and assessment of additionality”に基づくバリア分析を実施することが求められており、①投資バリア、②技術バリア、③一般慣行バリアのいずれかの存在により、コークス工場におけるCOGの回収利用が妨げられていることを証明する必要がある。

実施された調査から、以下のようなバリアの存在が確認されている。

①投資バリア

COG 回収利用・発電プロジェクトには、多額の初期投資が必要であり、収益性も低い。従って、CDM化によるクレジット収入がなければ、投資バリアの存在により、従来どおりCOGは未利用のまま放散されると考えられる。実際、中機国際工程設計研究院による『F/S研究報告書』では、CDM を前提とした事業計画が策定されており、それに基づいて、陝西省政府より建設許認可を受けている。

②技術バリア

陝西海燕焦化集団公司にとっては、発電事業そのものが始めてであるため、建設から将来の運転に至るまで、技術バリアに直面している。また、現地調査によれば、コークス工場におけるCOG利用発電は陝西省でも初のプロジェクトとなる。

③一般慣行バリア

現状では COG のエネルギー利用を義務付ける規制が存在しないため、陝西省及び中国においては COG の回収利用発電を実施するインセンティブが無く、COG はフレアするのが一般的である。

(11) 事業化の見込み・課題

本件のプロジェクト実施主体である陝西海燕焦化集団公司とは、陝西省工業技術研究院の CDM 開発室を通し、CDM 開発に関する排他的基本合意が締結されている。

国家承認の取得については中国側 DNA である国家発展改革委員会との協議前の状態であるが、陝西省発展改革委員会、陝西省環境保護局などと事前協議を行い、CDM からのクレジット収入を前提に、建設許可を受けている。陝西省発展改革委員会の許認可番号は、陝発改工業（2008）【530 号】である。

また、本調査により PDD が作成され次第、速やかに Validation の手続きに入る計画となっている。

現時点で事業化における障害や解決すべき課題は特にない。以下にプロジェクトの建設スケジュールについて示す。

建設スケジュール

工程	2008												2009											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
施工図設計					―	―	―	―	―	―														
基礎処理					―	―	―	―																
土建工事									―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―					
第一ユニット据付け											―	―	―	―	―	―	―							
試運転と発電																―	―							
第二ユニット据付け													―	―	―	―	―							
試運転と発電																		―	―					

４．ホスト国におけるコベネフィットの実現

(1) ホスト国における公害防止の評価

プロジェクトにおける公害防止効果を二酸化硫黄（SO_2）をベースとして評価する。COG 中に含まれる H_2S は燃焼性の気体であり、燃焼すると、SO_2 を発生する。

$2\ H_2S + 3\ O_2 \rightarrow 2\ SO_2 + 2\ H_2O$

現況ではフレア燃焼により発生した SO_2 は処理されることなく大気中に放出されている。

COG 成分およびガス量より、大気中に放出されている SO_2 は約 139t SO_2/年と試算される；

排ガス SO_2 濃度：0.06%(容積率)

ボイラからの排ガス：10,566Nm^3/h

ボイラ年稼動時間：7,500 時間

SO_2 密度 ρ：2.9269 g/l

よって年間排出量は

10,566Nm^3/h×7,500 時間×0.06%×2.9269 g/l＝139 t -SO_2/年

ボイラ排ガス処理装置による脱硫率を約 70%とすると年間 97t の SO_2 が除去される。

また、本プロジェクトによる化石燃料削減効果は標準石炭に換算すれば年間 8.85 万 t に相当する（1 t 標準炭＝7000kcal 換算）。

陝西省における使用炭は硫黄含有率が 2%を超える高い約 0.6%とすると：

8.85 万 t ×0. 6%×64／32＝1,062 t ／年相当の SO_2 発生が回避(削減)された計算になる。

(2) コベネフィット指標の提案（提案できる調査結果がある場合）

本プロジェクトは、メタンガスを含む COG の大気放出抑制、COG の有効利用による温室効果削減効果以外にも、化石燃料使用の抑制による枯渇性資源の保護、大気汚染の防止による衛生改善効果、煤塵・硫黄酸化物（SO_x）などの大気汚染物質の排出削減につながるコベネフィット型 CDM であり、地域の環境改善に貢献する。

特に前述のようにプロジェクトによる SO_2 発生防止効果は大きい。

現在中国においては SO_2 削減について排出権取引を行うモデル事業が計画・進行中であり、米国の NGO 団体、Environmental Defense の働きかけにより山東、江蘇、河南、上海、天津、広西柳州でモデルプロジェクトの実施が確定しており、江蘇省の江蘇省太倉港環保発電有限公司と南京下関発電所が行った取引で、2003 年から 2005 年まで太倉港環保公司が下関発電所の 1700 トンの SO_2 の排出権を 170 万元（1 元/1kg）で買い取る契約を結んでいる。

（http://www.cet.net.cn/new/home/index.asp）

また、アジア開発銀行が太原市で SO_2 の排出量取引のモデルプロジェクトを行ったという記載も見られる（http://www.csfee.org.cn/）。

コベネフィット効果の一つの指標として、CO_2 削減効果と併せて、SO_2 等の（ベースラインとの比較による）削減効果をカーボンクレジットに付随する”副生クレジット”として位置づけ、評価指標とすることも考えられる。

尚、今回の調査においては、事業者側より効果推計に必要な情報が入手できなかったことから実施できなかったが PM や NO_x についても同様の評価が可能であると考えられる。