

平成23年度新メカ・CDM実現可能性調査

カザフスタン国
ウスチ・カメノゴルスクにおける
ブロイラー鶏糞燃料利用プログラム実現可能性調査



平成24年2月29日

株式会社エックス都市研究所

発表内容

1. プロジェクト概要と適用方法論
2. ベースライン・シナリオ
3. モニタリング計画
4. プロジェクトによるGHG排出削減量
5. プロジェクトの経済性評価
6. プロジェクトの追加性検証
7. 今後のプロジェクト実施見通し

1. プロジェクト概要と適用方法論

(1) プロジェクトの目的と期待される便益・効果

- カザフスタン国の養鶏業者であるUK-PFにおいて、現在、鶏舎の暖房用に使用されている石炭ボイラーからの熱供給を、鶏糞のバイオマスエネルギー利用へと段階的に展開する。



- プロジェクトによる便益
 - 石炭利用コストの削減
 - 温室効果ガス削減を通じたCERの取得・売買
- 温室効果ガス (GHG) 排出の削減
 - 石炭のエネルギー利用（燃焼）に伴うGHGsの削減
 - 鶏糞の処理・処分に伴うGHGs (CH₄, N₂O) の削減



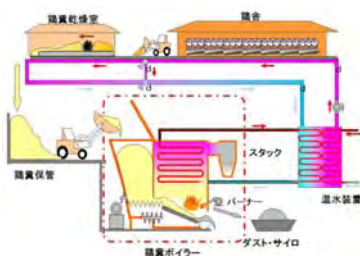
- 環境コベネフィット効果
 - 石炭燃焼に伴う大気汚染 (SO_x) や廃棄物処理問題の解決
 - 鶏糞の処理・処分に伴う排水・廃棄物処理・悪臭問題の解決

(2) プロジェクトの基本的枠組み

鶏糞ボイラー転換プログラムCDM事業

対象地域	UK-PFが東部カザフスタンで経営するプロイラー養鶏場(総面積55万ha)
対象鶏舎	30棟(年間約100万羽のプロイラーを生産)
適用技術	日本の鶏糞エネルギー利用ボイラー技術

モデル鶏糞ボイラー事業 (1棟あるいは数棟を対象)



プログラム化



モデル鶏糞ボイラー事業 (1棟あるいは数棟を対象) プログラム化



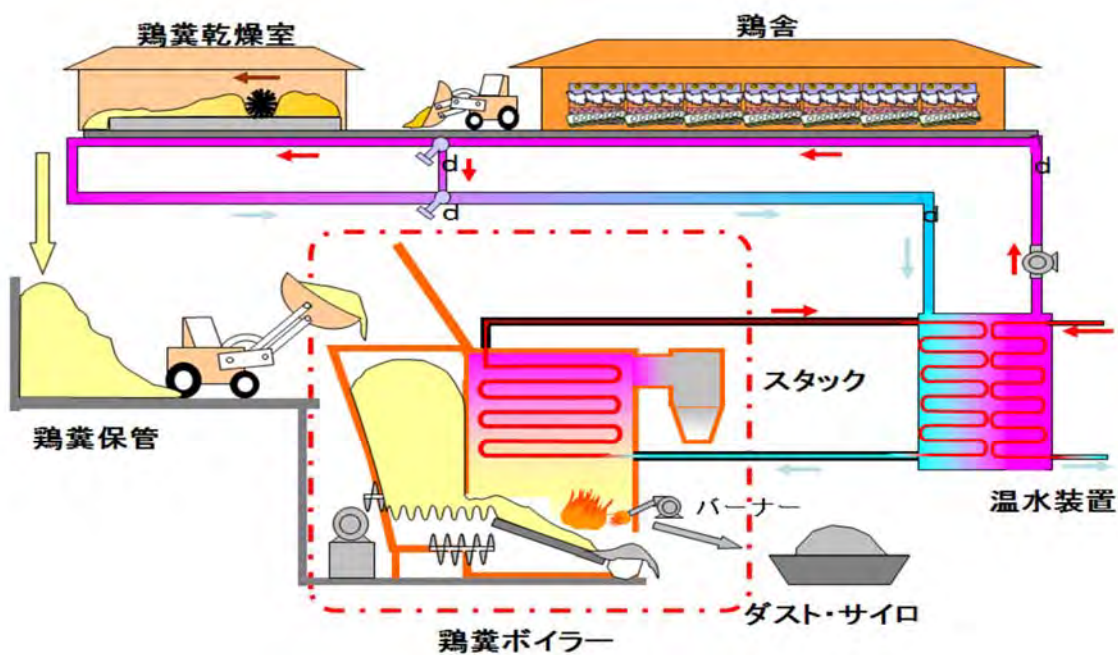
(2) プロジェクトの基本的枠組み

(プロジェクトの物理的境界となるUK-PFが経営する養鶏場の敷地境界線)



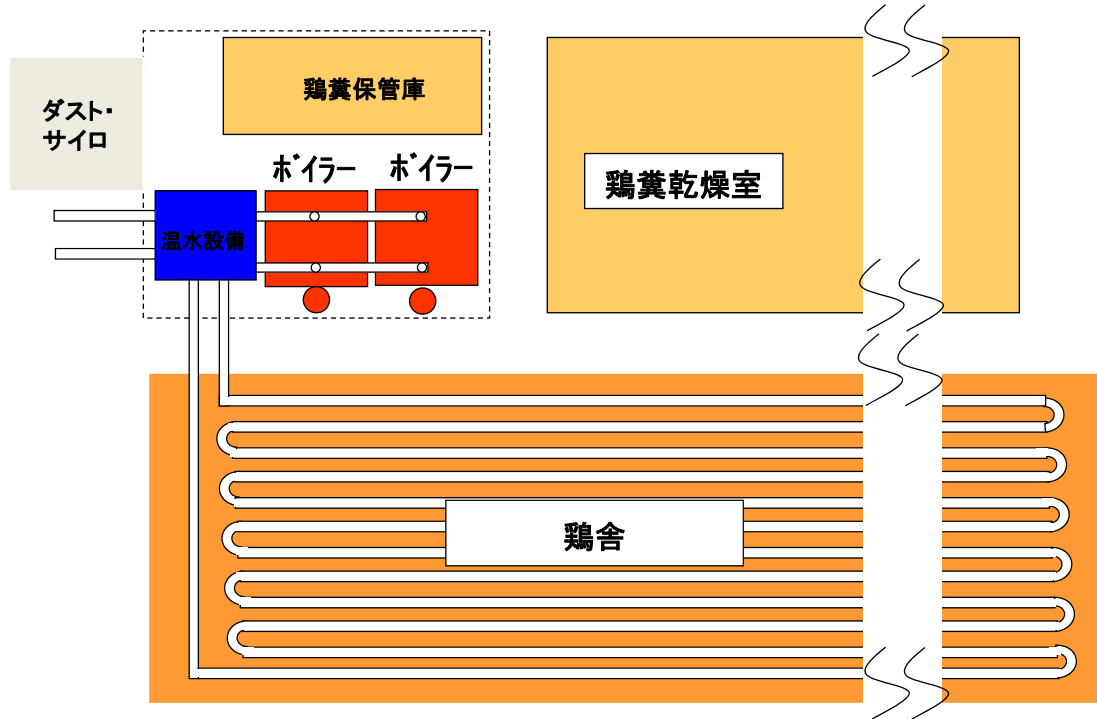
(2) プロジェクトの基本的枠組み

(鶏糞ボイラーによる熱供給システムの概要)



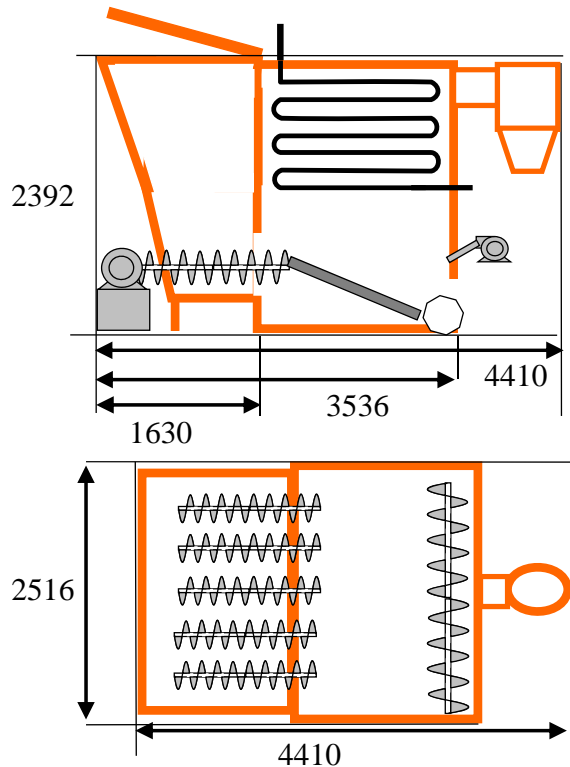
(2) プロジェクトの基本的枠組み

(鶏糞ボイラー導入後の鶏舎の施設レイアウト)



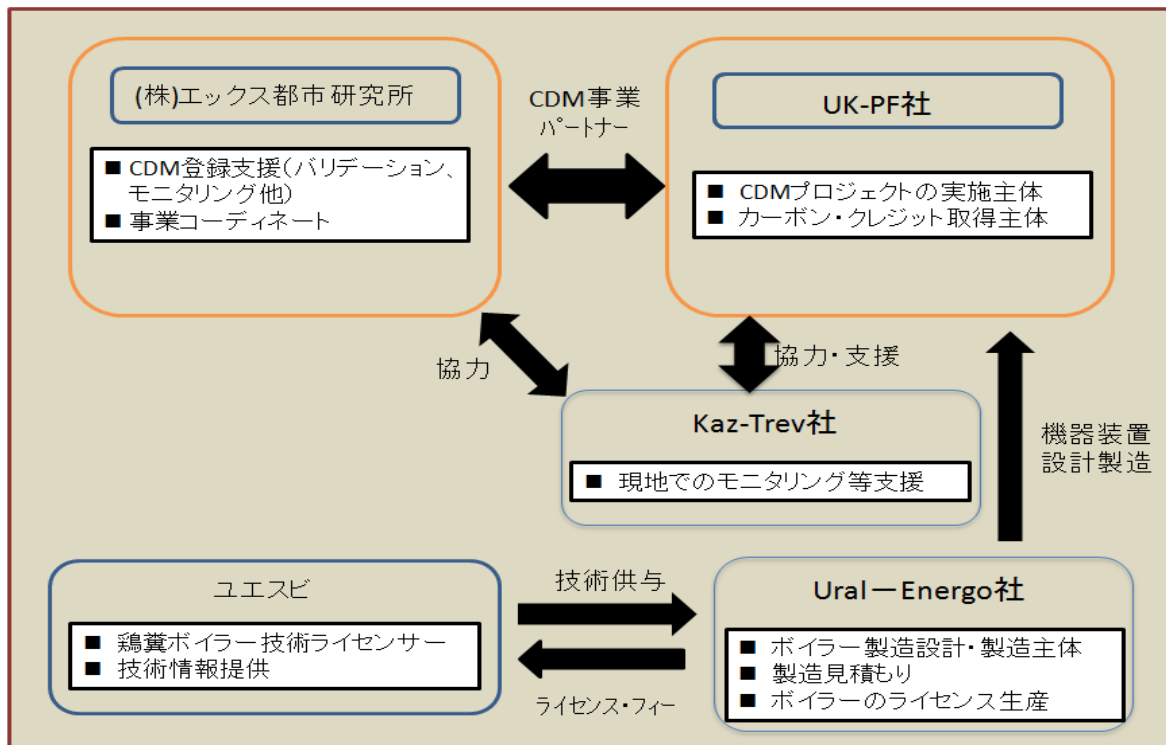
(2) プロジェクトの基本的枠組み

(鶏糞ボイラー)



(2) プロジェクトの基本的枠組み

(プロジェクト実施体制)



1. プロジェクト概要と適用方法論

(3) 適用方法論

以下の方法論を併用。

AM0036: Fuel switch from fossil fuels to biomass residues in heat generation equipment (Version 3)

AMS-IC: Thermal energy production with or without electricity (Version 19)

AMS-III.E.: Avoidance of methane production from decay of biomass through controlled combustion, gasification or mechanical/thermal treatment (Version 16.0)

2. ベースライン・シナリオ

AM0036に基づき、想定される以下のオールタナティブ・シナリオに係る障壁分析を実施した結果、当プロジェクトのベースライン・シナリオは、「既存の石炭ボイラーの継続的利用を行う」ものと設定された。

シナリオ1	鶏糞ボイラー導入をCDM事業としてではなく、通常の事業活動として実施する。
シナリオ2	既存石炭ボイラーの継続利用を行う。
シナリオ3	既存石炭ボイラーの効率改善を行う。
シナリオ4	既存石炭ボイラーを新規石炭ボイラーに転換する。
シナリオ5	既存石炭ボイラーを他の化石燃料あるいはバイオマス燃料を活用した新規ボイラーあるいは熱供給施設に転換する。

3. モニタリング計画

モニタリング主体	モニタリングは、プロジェクト実施主体であるUK-PFがKaz-Trevの技術的サポートを受けて実施することとする。	
モニタリング項目	鶏糞により代替される石炭のCO2排出係数	サンプル分析(6ヶ月毎)あるいは国のデータとIPCCデフォルト値とのクロス・チェック
	プロジェクトにおける熱供給施設からの熱量	鶏糞ボイラー及び石炭ボイラーともに連続測定を実施
	鶏糞投入量	重量あるいは容量計による連続測定
	鶏糞の含水率	鶏糞投入のバッチ毎にモニタリングする。
	石炭の燃焼量	連続測定
	電力消費量	連続測定(電気メーターのリーディング)
	系統電源のCO2排出係数	毎年更新(方法論ツールの活用)
	化石燃料の純熱量	サンプル分析(6ヶ月毎)あるいは国のデータとIPCCデフォルト値とのクロス・チェック

4. プロジェクトによるGHG排出削減量

小規模鶏糞ボイラー2基(鶏糞処理能力250kg/hour × 2unit)導入した場合(本プログラム CDMプロジェクトにおけるCPAの典型例)

ベースライン排出量

$$BE_{HG,y} = \frac{HG_{PJ,biomass,y} \cdot EF_{FF,CO_2,y}}{\eta_{heat,FF}}$$

$BE_{HG,y}$ = Y年における熱供給施設での化石燃料の燃焼に伴うベースライン排出量(tCO₂/yr)

$HG_{PJ,biomass,y}$ = Y年におけるバイオマス(鶏糞)を燃料とするボイラー(鶏糞ボイラー)からの熱供給量(GJ/yr)

$EF_{FF,CO_2,y}$ = バイオマス燃料(鶏糞)によって代替された化石燃料(石炭)のCO₂排出係数(tCO₂e/GJ)

$\eta_{heat,FF}$ = 化石燃料(石炭)利用ボイラーの平均純熱効率(割合)

$$BE_{HG,y} = \frac{HG_{PJ,biomass,y} \cdot EF_{FF,CO_2,y}}{\eta_{heat,FF}} = \frac{25,100 \cdot 0.1}{0.6} = 4,183(\text{tonCO}_2/\text{yr})$$

4. プロジェクトによるGHG排出削減量

プロジェクト排出量

$$PE_y = PE_{CO_2,EC,y}$$

PE_y = Y年におけるプロジェクト排出量(tCO₂/yr)

$PE_{CO_2,EC,y}$ = Y年のプロジェクト実施に伴う電力消費によるCO₂排出量(tCO₂/yr)

$$PE_{CO_2,EC,y} = EC_{PJ,y} \cdot EF_{grid,y}$$

$PE_{CO_2,EC,y}$ = プロジェクト実施に伴う電力使用によるCO₂排出量(tCO₂/yr)

$EC_{PJ,y}$ = プロジェクト実施に伴う電力消費量(MWh)

$EF_{grid,y}$ = 系統電力CO₂排出係数(tCO₂/MWh)

注)

- 鶏糞ボイラーにおいて、化石燃料の利用はない。
- 全ての鶏糞がプロジェクト・サイト内から調達されるため、輸送に伴うGHG排出も無視できる微量である。

4. プロジェクトによるGHG排出削減量

プロジェクト排出量

$$PE_{CO_2,EC,y} = EC_{PJ,y} \cdot EF_{grid,y} = 54 \cdot 1.506 = 81(\text{tonCO}_2/\text{year})$$

プロジェクトによる排出削減量

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

ER_y = Y年における排出削減量 (tCO₂/yr)

BE_y = Y年におけるベースライン排出量 (tCO₂/yr)

PE_y = Y年におけるプロジェクト排出量 (tCO₂/yr)

LE_y = Y年におけるリーケージ排出量 (tCO₂/yr)

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y = 4,183 - 81 - 0 = 4,100(\text{tonCO}_2/\text{yr})$$

注) 当プロジェクトでは、石炭ボイラーの流用に伴うリーケージは、石炭ボイラーが継続的に養鶏場内への熱供給源として活用されることから発生せず、利用されるバイオマスがこれまで域内で埋め立て処分されていた鶏糞のみであることから、バイオマス資源の流用に伴うリーケージも発生しない。

5. プロジェクトの経済性評価

プログラムCDM事業におけるCPAとして、鶏糞投入容量が250kg/hourのボイラーを2基導入することを前提とした場合の経済性評価は、次の通りである。

(初期投資費用)

費目	費用 (千円)	備考
(1) CDM事業登録に係る業務費	10,000	バリデーション費及びその他のCDM事業登録に要する業務費
(2) ボイラー製造業務の技術移転業務費	4,000	設計図面作成、製造技術・運転技術移転等に要する費用
(3) 鶏糞乾燥室設置費用	4,000	現地業者による設置
(4) 鶏糞ボイラー(2 units)	12,000	現地調達による製造・設置費用
合計	30,000	

(O/M費)

費目	費用 (千円/年)
(1) 電力費用	500
(2) オペレータ人件費 (3名)	4,000
(3) メンテナンス他	1,000
合計	5,500

5. プロジェクトの経済性評価

(プロジェクト収入)

項目	収入	根拠
燃料転換に伴う燃料コスト削減分	7,433	鶏糞ボイラーによる熱供給量をベースに石炭からの転換による石炭利用削減量を鶏糞と石炭のトン当たり熱量換算の比較に基づき求め、それに石炭購入単価(3,000円/ton：現地情報)を乗じて求めた。
CER収入	3,280	先に求めた年間CO2削減量にCER価格を800円/tonCO2として、求めた。
年間総収入 (CERなし)	7,433	
年間総収入	10,713	

(その他の想定)

- IRR算定期間:10年間(ボイラーの償却も10年間で完全償却とした。)
- 投資ベンチマーク:7.5%(カザフスタン国中央銀行のREPOLレート)
- CER収入は、verification, certificationに要する期間を考慮し、事業開始2年目より発生することとした。

5. プロジェクトの経済性評価

(経済性評価結果)

条件	IRR(10年)	投資資金回収年
CER収入なし	-0.61%	事業開始後11年目
CER収入あり	9.31%	事業開始後7年目

CER収入がない場合には、事業性が成立せず、CER収入がある場合にもかろうじて投資ベンチマークをわずかに超えるIRRを確保できる状況となっており、明らかな投資バリアが存在する。

5. プロジェクトの経済性評価

(経済性評価結果)

条件	IRR(10年)	投資資金回収年
CER収入なし	-9.70%	事業開始後16年目
CER収入あり	9.31%	事業開始後6年目

CER収入がない場合には、事業性が成立せず、CER収入がある場合にもかろうじて投資ベンチマークをわずかに超えるIRRを確保できる状況となっており、明らかな投資バリアが存在する。

6. プロジェクトの追加性検証

当プロジェクトの追加性は、「Combined tool to identify the baseline scenario and demonstrate additionality (Version 03.0.0)」に基づき実施した。経済分析の結果、当プロジェクトはCER収益なしでは、IRRが投資ベンチマークを下回り、事業性が成り立たないため、明らかな投資バリアが存在する。また、「鶏糞ボイラー」が当国における「First of its kind」であることから、技術面でのバリアも存在し、かつ当国のCommon Practiceではないことも証明できる。

7. 今後のプロジェクト実施見通し

(事業化の見通し)

- 当プロジェクトの事業主体となるUK-PF社は、事業計画及びそれに基づくF/S結果を踏まえて、最終的な投資判断を行いたいとの意思表示を行っており、2012年度1月下旬～2月上旬において実施する第3回現地調査において、フィージビリティ・スタディ結果及びPOA-DD/CPA-DDの報告・協議結果に基づき、事業化に向けた決定がUK-PFによって行われる予定である。
- 一方、UK-PFでは、中長期的な養鶏業の拡大に向けて新たな温水供給ボイラーの導入を検討しており、この中長期的な事業計画に対してはEBRDが融資の意思を表明している。
- したがって、当調査においてCDM事業活用を前提とした「鶏糞ボイラーの導入事業」が事業採算性を有し、かつ他のボイラー・熱供給技術よりも優れていると認識されれば、事業化に向けたスピードはさらに早まることが期待される。

7. 今後のプロジェクト実施見通し

(プログラム型CDM展開への道筋)

① 当調査の対象とするCPAの数量

UK-PFが当プロジェクトのバウンダリー内に所有する養鶏場内では、全体で10ユニットの鶏舎が存在することから、CPAの数量も10件とする。

② CPAの普及方策とスケジュール

まずは、最初のCPA(1件)を自己資金によって実施し、その実績を踏まえて、随時他の石炭ボイラーの鶏糞ボイラーへの転換を図る。スケジュールについては、UK-PF社の財政状況及び最初のCPAの実績をベースとする外部からの資金調達可能性に依存するため、明確には述べることができないが、プロジェクト期間中に全ボイラーの鶏糞ボイラーへの転換を図ることを目標とする。