
モルドバ共和国におけるエタノール蒸留残渣を利用した バイオガス化事業

令和5年度「二国間クレジット取得等のためのインフラ整備調査事業
(JCM実現可能性調査業務)」

(株)SDG インパクトジャパン
マネージング・パートナー
栗田 永幸

(株)SDG インパクトジャパンの会社概要



Signatory of:
PRI Principles for Responsible Investment



インパクト志向金融宣言
Japan Impact-driven Financing Initiative

SDG Impact Japan
↗

会社プロファイル

設立: 2021年1月

資本金: 1億円

株主: 創業メンバー、従業員、戦略的パートナー



マネジメント・ボード



谷家 衛
取締役会長

エンジエル投資家（ライフネット生命、キャンプファイヤー、レノバ等）、あすかアセットマネジメント／マーキュリア・インベストメンツ創業者。ソロモン・ブラザーズ・アジア太平洋債券投資マネージング・ディレクター



Co-CEO小木曾 麻里
代表取締役Co-CEO

ファーストリテイリングダイバーシティ担当部長
世界銀行グループ多国間投資保証機関（MIGA）東京代表



Co-CEO前川 昭平
代表取締役Co-CEO

三井物産において海外投資、ボストンコンサルティンググループにおいて戦略コンサルティングのマネジメントに従事



前田 匡史
社外取締役兼名誉会長
国際協力銀行取締役会長

事業概要

サステイナビリティ・ファンド

高成長の持続可能性ファンド戦略の形成と管理促進

- ・ インパクトと財務リターンの両方を達成・追求
- ・ ESGおよびインパクト投資のためのフレームワークの提供と設計
- ・ インキュベーションにつながる事業の発掘

サステナビリティ ビジネス・インキュベーション

有望な持続可能なビジネスのための実践的なビジネスインキュベーションおよびビジネス開発

- ・ 企業とのジョイントベンチャーを通じたビジネスの拡張支援、社内ビジネス開発、パートナー企業とのコラボレーション
- ・ ベンチャーキャピタルのもとでの有望な企業との提携

1

ベンチャーキャピタル

AgFunder SIJインパクトファンド
(アグリテック/フードテックVC : グローバル)

Icehouse Venturesサステナブルテックファンド
(持続可能な技術/循環型経済技術 : NZ)

ジェンダー/ヘルスケアテックファンド
(日本/グローバル -立ち上げ中)

2

上場株式インパクト投資

NextGen ESGジャパン
(上場株式ESGファンド: Japanese Stocks)

3

脱炭素化とカーボンクレジット

**脱炭素化のためのインフラ開発
(新興国向け)**
(再生可能エネルギー/JCM)

ネイチャーコミットメントファンド
(ネイチャーベース/ボランタリー/JCM)

プロジェクト開発とカーボンクレジットの創出

4

SaaS (サークル)

**サステナビリティ/ESGスコアリング
SaaS 「RIMM」**

(株)トヨーエネルギーソリューション 会社概要

グローバル企業との技術連携

世界レベルのバイオガスプラント技術をワンストップでご提供します

25年にわたり世界各国で1,700を超えるプラントを建設・運営してきた実績と信頼を誇るANAERGIA（アナージア社）の技術と、トヨーグループが培った日本でのプラント技術の融合により、日本で最先端のバイオガスプラントの提供が可能になりました。



TOYO ENERGY SOLUTION Co., Ltd.

<https://biogas.co.jp>

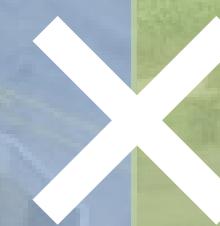
代表者 岡田 吉充

資本金 5,000万円

設立 平成29年1月27日

住所 本社：東京都千代田区有楽町1-10-1 有楽町ビル11階

群馬営業所：群馬県渋川市上白井2523-6



ANAERGIA Inc.

<https://www.anaergia.com>

本社 カナダ国オンタリオ州
バーリントン

事業内容 都市廃棄物処理、排水処理、
嫌気性メタン発酵等を含む広範な廃棄物処理

実績 欧州、北米を中心に、25年以上にわたり
約1,700か所でメタン発酵ガス化発電プラントを建設。

(株)トヨーエネルギーソリューションプロジェクト紹介

トヨーが提供するバイオガスプラントは多くの実績があり、様々な取り組みを行っています。

CASE STUDY 01

養父バイオガス発電プロジェクト



営業運転開始
2019年3月

原 料
家畜ふん尿、食品残渣、植物油
1日最大 70t

発電出力
1,426kWh
(一般家庭 約2,819世帯分)

兵庫県養父市にOPENした鶏ふん+牛ふん+食品残渣を原料とするMIXタイプのバイオガスプラントです。
消化液を地元の農業で利用する普及活動や隣接地にトマトハウスを建設するなど、
グループ全体で様々な取組を行っています。

養父バイオガス発電プロジェクトにおけるポイント

- POINT 1** 潜式メタン方式
TYPEトリトン
- POINT 2** 年間発電電力量
11,408MW
- POINT 3** 年間CO₂削減量
4,962t-CO₂/年



■プラント概要

施設名 トヨーバイオメタンガス発電所
所在地 兵庫県養父市大藪
面積 約9,000m²(約 2,723坪)
発電出力 1,426kWh
原料 家畜ふん尿、食品残渣、植物油
受入容量 最大70t/日

発電方式

潜式中温メタン発酵
消化液、有機質堆肥
営業運転開始
2019年3月
運営 トヨー・養父バイオエネルギー
元請 トヨー建設
エンジニアリング・調達 トヨーエネルギーソリューション

CASE STUDY 02

岡山バイオガス発電プロジェクト



SDGs達成に向けての取り組み



稼働予定
2024年春

原 料
家畜ふん尿
1日250t

発電出力
1,427kWh
(一般家庭 約3,046世帯分)

岡山県内の牧場から排出される家畜ふん尿を原料に、発電と優良な液肥を生産します。
また、本計画は牛ふんを原料とするバイオガス発電事業への国内初の「グリーンローン」案件となるなど、
環境改善効果が見込まれるプロジェクトとして認定され、最上位の「Green1 (g1/m1)」の評価を受けています。

岡山バイオガス発電プロジェクトにおけるポイント

- POINT 1** 潜式メタン方式
TYPEヘリオス
- POINT 2** 年間発電電力量
12,329MW
- POINT 3** 年間CO₂削減量
6,000t-CO₂/年



■プラント概要

施設名 かぶとバイオファーム発電所
所在地 岡山県笠岡市
面積 約 9,900m²(約 2,994坪)
発電出力 1,427kWh
原料 牛ふん
受入容量 250t/日

発電方式

潜式中温メタン発酵
濃縮液肥
2024年春
運営 かぶとバイオマスプラント有限責任事業組合様
元請 三和電気土木工事株式会社様
プラント建設 トヨー建設
プラントエンジニアリング トヨーエネルギーソリューション

調査内容

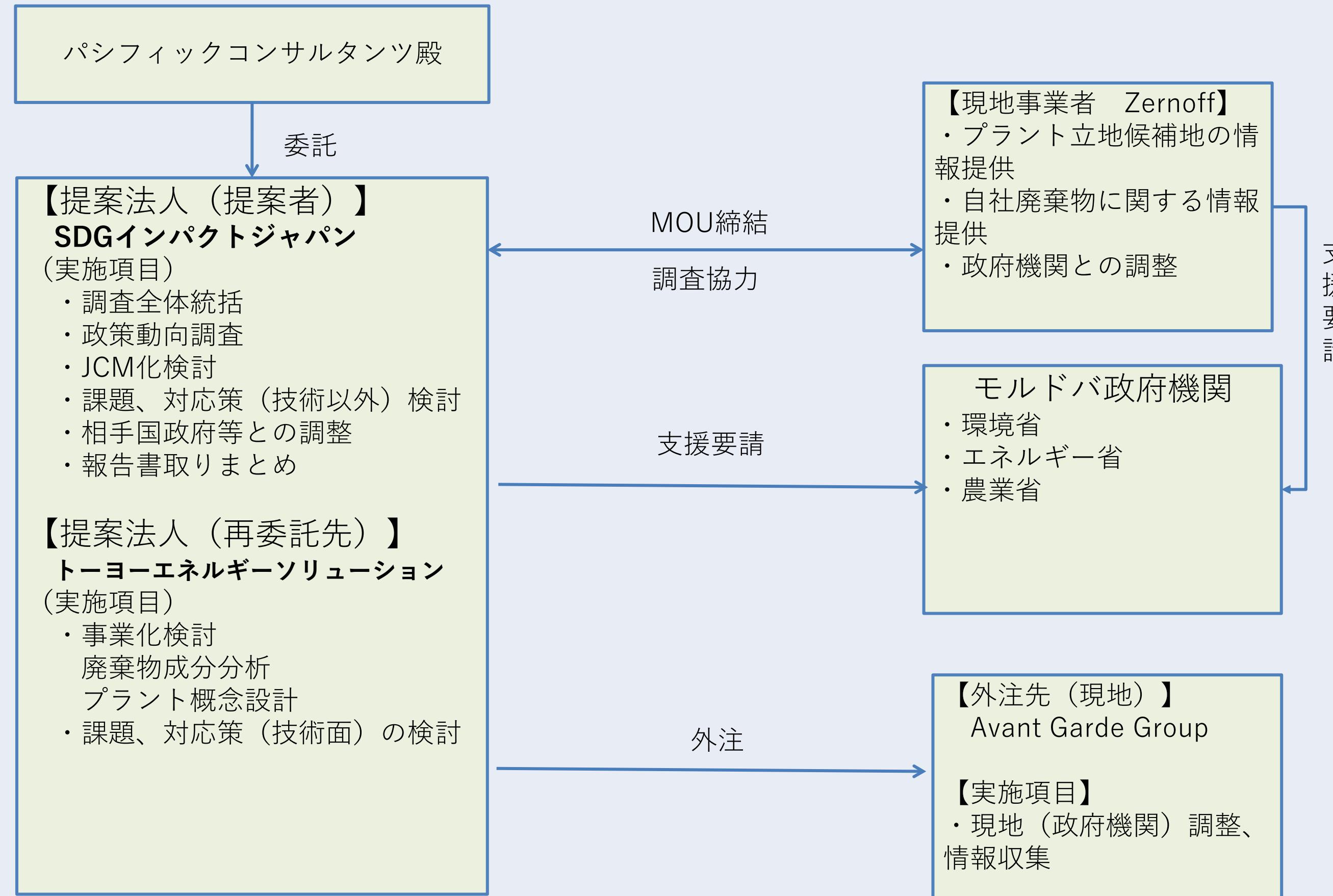
◆ 調査の目的:

本FSの主たる目的は事業実施におけるリスク要因の抽出や現地事業者および政府関係者の本件事業への理解の醸成である。本調査を通じ、抽出されたリスク要因への対応策や現地関係者の本件事業推進に向けた合意形成を得ることをアウトプットとする。

◆ 調査項目:

- マクロ経済・金融リスクの把握: ファイナンス面での不確実性を把握し、対応策を抽出する
- 事業市場環境リスクの把握: 欧州他社の競合可能性を把握し、対応策を抽出する
- 技術リスクの把握: 現地サイト条件、気象状況などを把握し、最適設計に資するような要素を抽出する
- 現地事業者の理解醸成: NEDO実証事業に対する理解を得るほかPA締結に向けた合意形成を図る
- 現地政府との関係構築: JCM実証事業として推進するために支援を受けられる関係省庁とのパイプを構築する
- 資金調達リスクの抽出: Zernoff社の資金調達方針や課題を抽出し、必要に応じ対応策を検討する

JCM FSの調査体制



蒸留残渣を原料としたメタン発酵によるバイオガス利用事業



事業概要

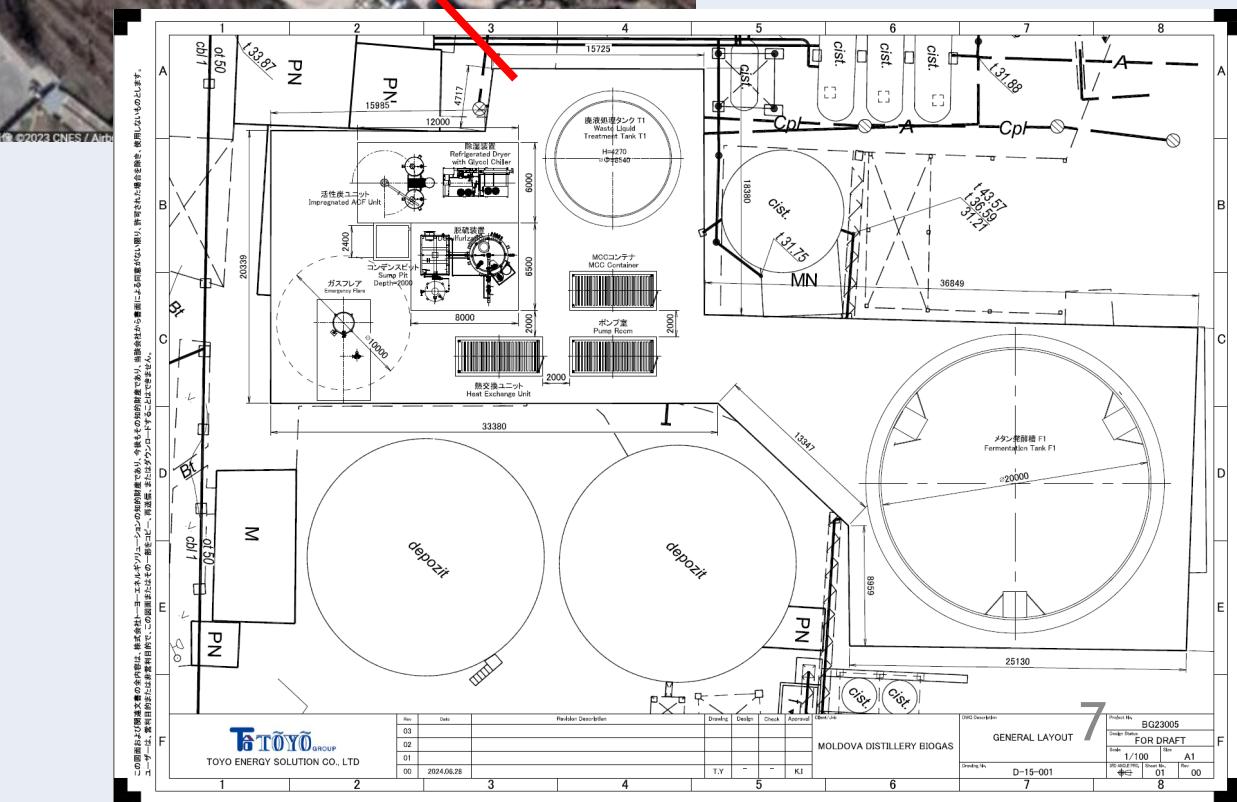
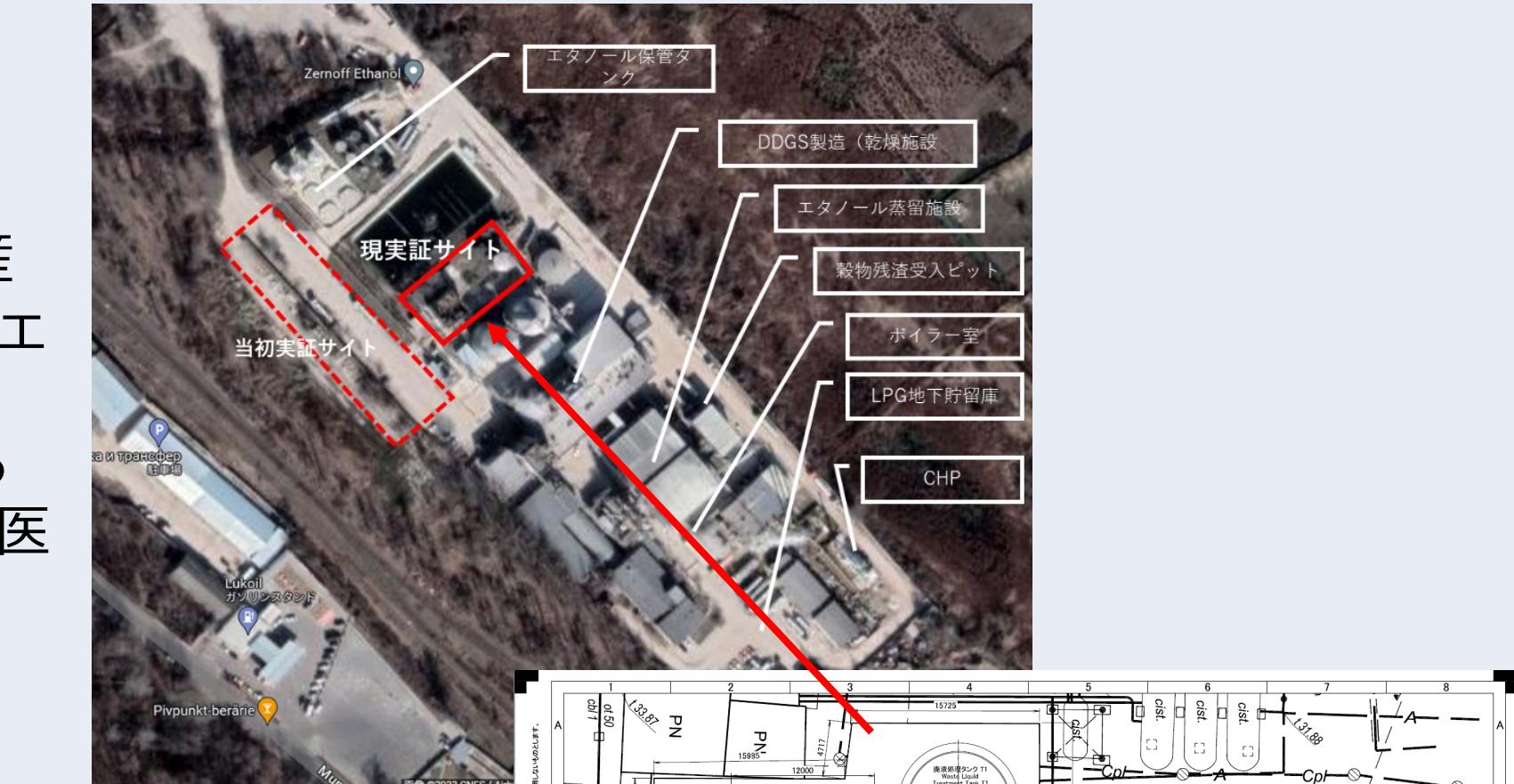
- Zernoff社のエタノール蒸留施設内にバイオガスプラントを導入し、蒸留プロセスで生成された穀物残渣を発酵させる
- 生成されたバイオガスを熱源として利用し、エタノール蒸留プロセスで使用される天然ガスを代替する

Zernoffについて

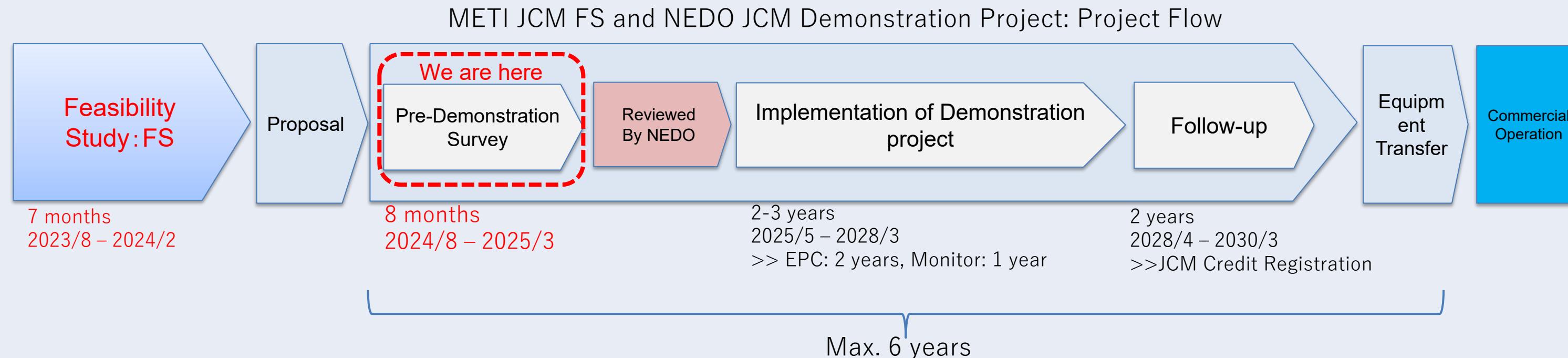
- モルドバの農業コングロマリット（VERUM GROUP）において、穀物生産から保管、輸出、加工に至るバリューチェーン全体で事業を展開
- 国内エタノール市場の70%を占めている
- 生産されたエタノールを隣国に輸出し、医療用および飲料用に利用する

Zernoff中央工場の概要

- **エタノール生産量:** 100,000リットル/日
- **蒸留プロセスから生成される残渣:** 850～950トン/日（平均900トン/日）
- **残渣の特性:** 96%が液体であり、乾燥と固化が必要
- **バイオガスプラントの位置:** 既存の工場内に併設予定



事業概要

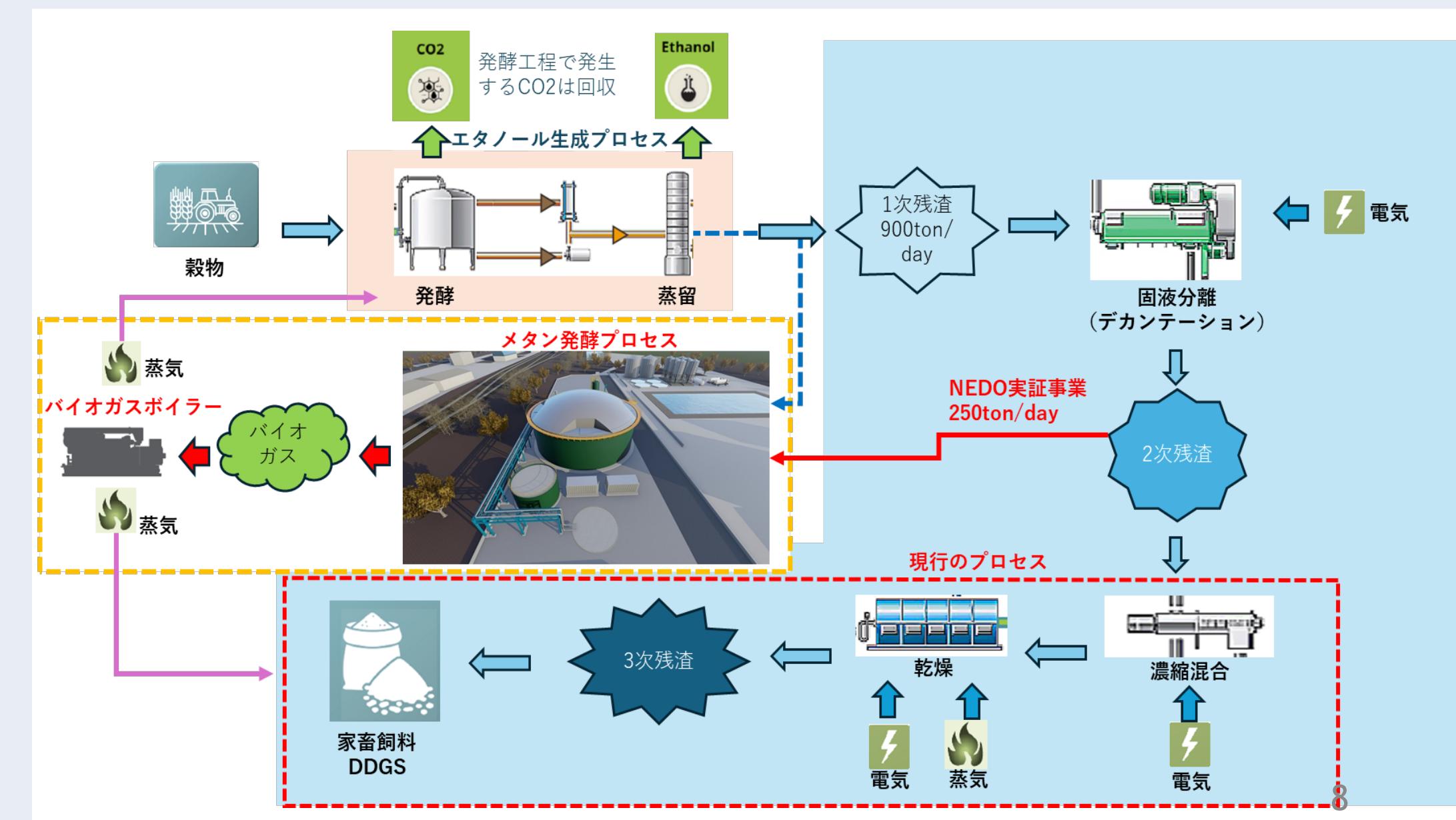


現在の廃棄物処理とエネルギー消費（赤い破線）

- **熱需要:** 残渣の乾燥には大量の熱が必要。
 - **天然ガス消費:** 消費量が高く、モルドバの天然ガス輸入の約1%に相当する。
 - **管理課題:** 高い化石燃料使用は経済的効率と社会的責任の両方に影響を与えている。

実証事業(黄色い破線)

- ・ **残渣処理:** 250トン／日 のエタノール蒸留残渣をメタン発酵によってバイオガスに変換する。
 - ・ **バイオガス利用:** バイオガスをボイラの燃料として使用し、蒸気を生成し、それをプラントに供給する。
 - ・ **蒸気生成の割合:** 実証事業で生成される蒸気は、プラントのエタノール生産プロセスで使用される蒸気の約13%をカバーする見込み。

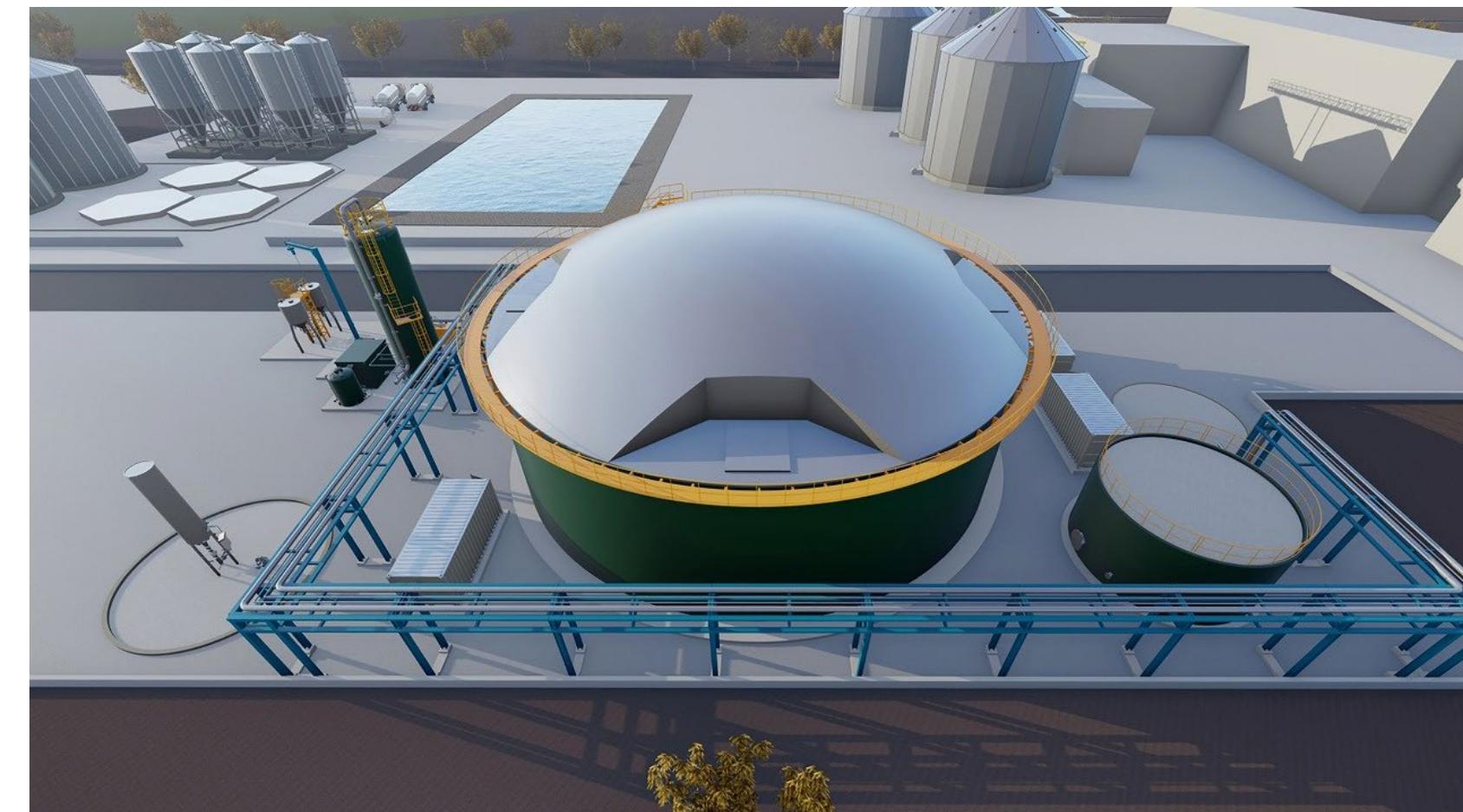
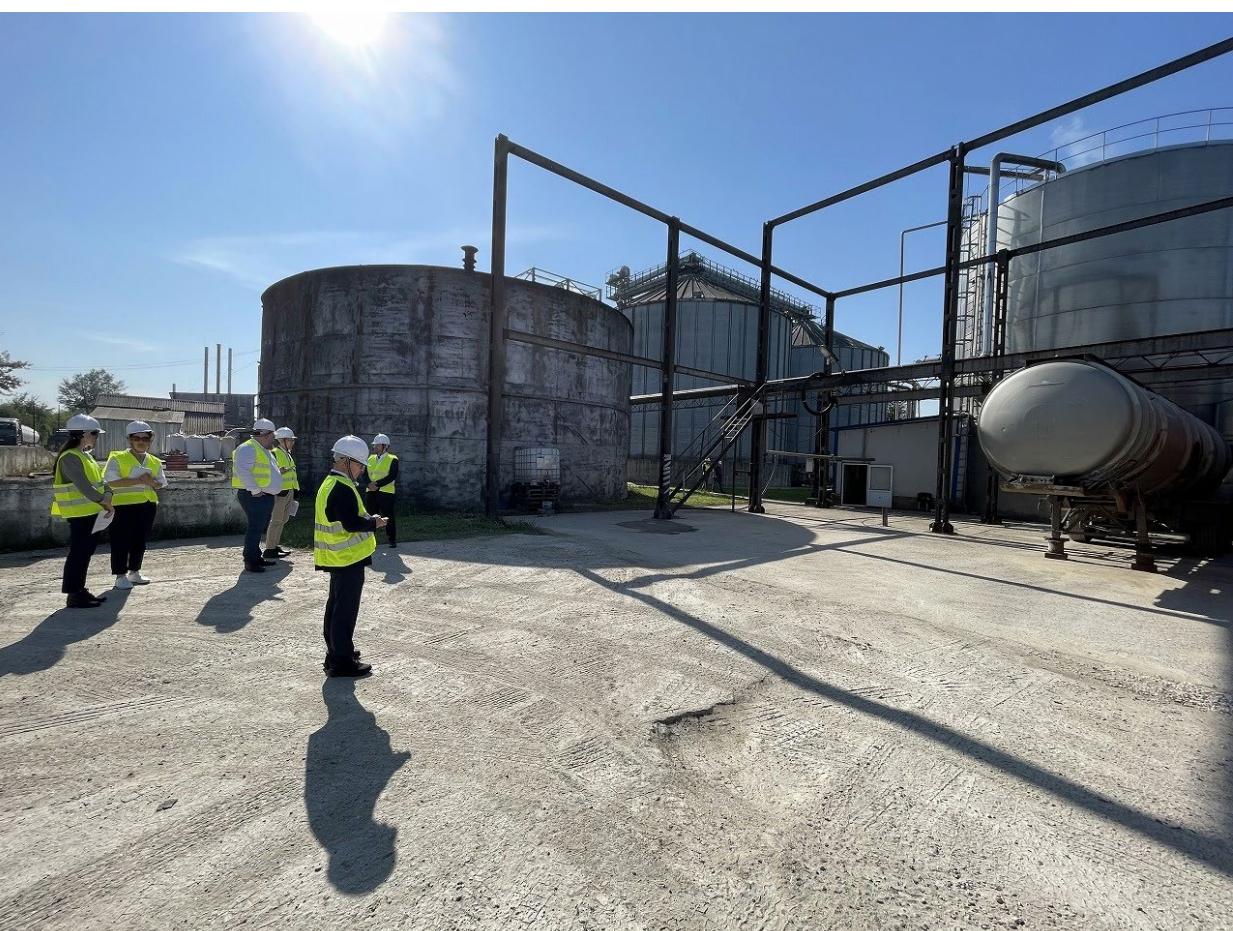


Zernoff社 メタン発酵プラント 現地と実証事業プラント導入イメージ

ZERNOFF社 現地



プラント導入イメージ



温室効果ガス（GHG）排出削減

実証事業の提案システムの導入により期待されるGHG排出削減の前提：

- a) メタン発酵により発生したバイオガスを蒸気ボイラーに供給することによる蒸気生成時のCNG消費量の削減
- b) エタノール蒸留残渣がメタン発酵システムに供給されることで乾燥処理されるエタノール蒸留残渣が減少することによるエネルギー消費量（電気、CNG）の削減
- c) エタノール蒸留残渣が放置されることによる自然発生するメタン排出の回避

	実証事業 (250トン／日処理プラント)	普及展開 (650トン／日処理プラント)
GHG排出削減量Q [tCO ₂ ／年]	6,687	23,001
レファレンス排出量Rep [tCO ₂ ／年]	6,965	23,724
プロジェクト排出量Pep [tCO ₂ ／年]	278	723

フルスケールプロジェクトによる温室効果ガス（GHG）排出削減量：29,688 tCO₂/年

JCM FS活用によるメリット

個別課題	成果
現地事業者の理解醸成	<ul style="list-style-type: none"> JCM実証事業実施という目的を持って現地を訪問し、JCM実証事業全体の実施プロセス、必要となる要件について議論出来たことによって、現地事業者との共通の理解が図れた
現地政府との関係構築	<ul style="list-style-type: none"> 調査資金の活用により、環境省、エネルギー省、農業省への訪問、日本技術の説明、JCM実証事業の説明を行うことにより先方政府との共通の理解が図れたとともに、良好な関係構築も行えた
技術課題の認識、共通理解	<ul style="list-style-type: none"> 現地を複数回訪問することにより、現地事業者が現在抱える課題を理解した上で、最適な課題解決となる方法の提案が行えた 機器レイアウト図、仕様、費用概算を示すことにより、より具体的な議論が行えた
JCM化における方法論検討	<ul style="list-style-type: none"> JCM FSを通じて先方の既存のエネルギー消費プロセスを把握することにより、具体的なJCMとしての方法論が策定でき、プロジェクト実施時における具体的なGHG削減量についても算定することが出来た
マクロ経済、事業環境、資金調達等に関する確認	<ul style="list-style-type: none"> 現地渡航、デスクトップサーベイ、大使館訪問等を通じてモルドバの政治、経済に関する概況を把握できた 現地事業者との具体的な議論を通じて、先方が受けている西欧サプライヤーからの提案を入手し、日本側の提案との具体的な比較が行えた JCM実証事業の道筋を示すことにより、先方の具体的な財務状況などを把握することが出来た

ご清聴ありがとうございました！

栗田 永幸

株式会社SDGインパクトジャパン

Email: nagayuki@sdgi-j.com