

平成28年度
低炭素社会実現のための都市間連携に基づく
JCM案件形成可能性調査事業委託業務
(モンゴル・ウランバートル市における都市間連携による
廃棄物セクターのJCM案件形成可能性調査事業)

報告書

平成29年2月

一般社団法人 海外環境協力センター

平成 28 年度低炭素社会実現のための都市間連携に基づく

JCM 案件形成可能性調査事業委託業務（モンゴル・ウランバートル

ルにおける都市間連携による廃棄物セクターの

JCM 案件形成可能性調査事業)

平成 29 年 2 月 17 日

一般社団法人 海外環境協力センター (OECC)

目次

I. 業務の概要.....	1
1. 業務の目的.....	1
2. 業務の内容.....	2
(1) 導入技術、システム及びサービスの実現可能性調査.....	2
(2) 現地及び国内におけるワークショップ開催.....	3
(3) 会議への出席及び月次報告書作成、進捗報告会.....	3
II. 導入技術、システム及びサービスの実現可能性調査.....	5
1. 鶏糞によるバイオガス発電.....	5
(1) プロジェクトの概要.....	5
(2) 実現可能性の検討.....	14
(3) CO2 削減量の検討.....	18
(4) MRV 方法論の策定・PDD 等の作成.....	19
(5) 今後の課題.....	19
III. 現地及び国内におけるワークショップ開催.....	21
1. 現地（ウランバートル）ワークショップ.....	21
(1) ワークショップの目的.....	21
(2) 講演内容.....	21
(3) 成果と課題.....	23
(4) ワークショップに関連した面談、協議.....	24
2. 国内（札幌）ワークショップ.....	29
(1) ワークショップの目的.....	29
(2) 講演内容.....	29
(3) 成果と課題.....	31
(4) ワークショップに関連した面談、協議.....	32

IV. 会議への出席と発表	34
1. JCM 都市間連携セミナー（北九州）	34
(1) セミナーの概要	34
(2) 発表内容	37
(3) セミナーでの成果と感想	37
2. JCM 都市間連携セミナー（東京）	38
(1) セミナーの概要	38
(2) 発表内容	39
(3) セミナーでの成果と感想	40

付属資料

1. 現地（ウランバートル）ワークショップ関連資料
 - (1) アジェンダ
 - (2) 参加者リスト
 - (3) 講演資料

2. 国内（札幌）ワークショップ関連資料
 - (1) アジェンダ
 - (2) 参加者リスト
 - (3) 講演資料

3. JCM 都市間連携セミナーでの発表資料
 - (1) 北九州セミナー
 - ・札幌イベント
 - ・北九州セミナー
 - (2) 東京セミナー

4. MRV 方法論及び PDD 案（ドラフト）

I. 業務の概要

1. 業務の目的

モンゴルの首都であるウランバートル市は、資源価格の高騰等を背景とした経済発展のため、2000年以降、急激に人口増加がみられた。2000年には70万人だった人口は2016年には139万人と、15年ほどで約2倍になっている。

人口増加に伴い、種々の問題が発生している。例えば市から排出される生ごみ等の廃棄物量は著しい増加がみられる。廃棄物回収システムはようやく整備されつつあるものの、その処理は人口増加のスピードに追いついていない状況である。さらにごみの処理方法については適正な管理がなされておらず、埋め立て処分場に搬入されたままの状態での放置されているのが現状である。



ウランバートル市のごみ処分場（東西2ヶ所、2015年6月）

モンゴルの持続可能な開発を推進するには、直近の課題となる個々の環境問題に対して対応をしていくと同時に、急激な人口増・都市化により引き起こされる複合的な問題に対処をしていく必要がある。これらに有効な解決策を提示するためには、かつての高度経済成長期に同様の複合的な問題を抱え克服した日本の地方自治体からの知見の提供と、それらの中で投入された施策や環境・省エネ技術の導入が行われることと考えられる。

北海道及び札幌市は日本の寒冷地における最大の自治体で、札幌市の2015年の推計人口は約195万人である。札幌市も1960年代には道内で豊富に産出していた石炭を主要な燃料としており、排煙による大気汚染が社会問題となっていた。しかしながら1970年代に石炭から石油への燃料転換や環境対策を実施することで大気汚染問題を解決した。1980年以降も省エネルギー事業の推進等を実施し、現在は有数の環境保全都市となっている。

札幌市とウランバートル市は、世界の10ヶ国21都市が会員となっている「冬の都市市長会」のメンバーである。2012年1月にウランバートルで開催された第15回会議では、「ウランバートル宣言」と決議が採択され、宣言には温室効果ガスの排出抑制とエネルギー消費量の削減及び環境への負荷の少ない都市活動の実現が盛り込まれている。

北海道はモンゴルエネルギー省と 2015 年 3 月にエネルギー分野における経済・技術交流の覚書に署名し、モンゴルと北海道の民間企業との技術協力を一層推進するとしている。



「ウランバートル宣言（2012 年 1 月）」
札幌市・ウランバートル市の都市間連携枠組



「北海道・モンゴルエネルギー省との覚書署名（2015 年 3 月）」

これらの状況を背景として、本事業ではウランバートル市と北海道及び札幌市との間での一層の都市間連携を進め、二国間クレジット制度（JCM）を通じた我が国の優れた低炭素技術普及を図る。具体的には温室効果ガス（GHG）削減を行なうと同時に、廃棄物の適正処理を実現する設備を導入するプロジェクトの実施を、都市間協力の枠組みのもとで実施していくことを目指す。

2. 業務の内容

(1) 導入技術、システム及びサービスの実現可能性調査

本事業においては、北海道及び札幌市との都市間協力のもとで、ウランバートル市周辺で実施予定の鶏糞によるバイオガス発電プロジェクトについて調査を行った。

事業提案時は、鶏糞を原料にメタン発酵による発電技術の導入を視野に入れていた。しかしながら種々の理由によりメタン発酵を断念し、鶏糞の炭化による肥料の製造と炭化時の余熱による発電方式に変更することをモンゴル側事業者に提案した。事業者は変更した方式に興味を持ち、本方式で JCM プロジェクトを形成することで合意した。

① 実施体制

方式の変更に伴い、提案時から実施体制が変更となった。設備の供給者が複数から 1 社となり、日本側の代表事業者として北海道の企業が候補にあがった。今後は北海道の企業に国際コンソーシアムへの参加を打診するとともに、JCM 設備補助事業への申請に向けた準備を進めていく。

② 客先及びパートナー等の財務体制

モンゴル側代表事業者の財務体制は、現在長期（5 年）負債を抱えている。しかし現在のモンゴル国の状況下でも本業（卵ビジネス）の市場シェアは増加しており、事業は堅調である。負債の返済が停滞する可能性は低い。

日本側の代表事業者の財務体制については、候補とする北海道の企業が承諾した場合に調査を行う予定である。

③ 事業性および経済性の検討

事業計画の収益性を検討した結果、投資回収年は 8.4 年となった。更なる収益性改善が必要と考える。

④ 許認可手続きの確認

鶏糞の炭化による肥料の製造は、モンゴル側代表事業者の事業計画の一環として検討済みである。また余熱による発電量は 100kW ですべて自家消費としている。周囲に民家はなく、環境アセスメントも不要とのことである。事業を行うにあたって必要な許認可手続きは無いことを確認している。

⑤ 運用&メンテナンス (O/M) 体制

鶏糞の炭化技術はメタン醗酵のようなノウハウを必要としないため、修得が容易である。メンテナンス要員は高卒程度の技術者が 1 名常駐すればよい。

(2) 現地及び国内におけるワークショップ開催

早期の案件形成促進及び新規の案件組成のため、日本側及びモンゴル側双方の関係者によるワークショップを以下の通り実施した。

① 現地ワークショップ

現地でのワークショップは平成 28 年 10 月 27 日にウランバートル市で開催した。

ワークショップには北海道ならびに札幌市から専門家に参加頂き、省エネルギーの事例紹介を行って頂いた。

② 国内ワークショップ

国内でのワークショップは、下記の国内会議（東京）の開催（平成 29 年 1 月 23 日）に合わせて 1 月 20 日に開催した。ワークショップにはウランバートル市の環境局の専門家を招聘した。

(3) 会議への出席及び月次報告書作成、進捗報告会

① 国内会議への出席

環境省から指定があった以下の 2 件の国内会議に、北海道ならびに札幌市の関係者の方々とともに参加した。

- 低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査
北九州セミナー（平成 28 年 10 月 20 日～21 日）

- 低炭素社会実現のための都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査
東京セミナー（平成 29 年 1 月 23 日）

事務局からウランバートル市の関係者 2 名の招聘の要請があり、環境関係の部局（大気汚染削減局、自然環境局）の専門家にご参加頂いた。

② 月次報告書の作成

調査の実施期間（平成 28 年 4 月～平成 29 年 1 月）の間、応募時に提出したガントチャートによる調査進捗管理を行い、月次レベルの進捗状況を毎月メールで報告した。

③ 国内打合せ

調査の実施期間中に、以下の通り国内打合せを開催した。進捗状況報告会には北海道ならびに札幌市の関係者の方々の出席をお願いした。

- キックオフ（平成 28 年 5 月 10 日）
- 進捗状況打合せ（平成 28 年 7 月 6 日）
- 第 1 回進捗状況報告会（平成 28 年 8 月 10 日）
- 進捗状況打合せ（平成 28 年 9 月 15 日）
- 進捗状況打合せ（平成 28 年 11 月 25 日）
- 第 2 回進捗状況報告会（平成 29 年 1 月 12 日）
- 最終進捗状況報告会（平成 29 年 2 月 9 日）

II. 導入技術、システム及びサービスの実現可能性調査

1. 鶏糞によるバイオガス発電

(1) プロジェクトの概要

本プロジェクトの現地事業主である N 社の 100%子会社である M 社保有の養鶏場は、モンゴルにおける卵のシェア 5 割強を獲得している業界最大手企業である。N 社と面談した際に、鶏から発生する鶏糞の捨て場がなく、養鶏場内の建屋に野積みとなっており、処理に大変苦慮しているという発言があった。

N 社の要望は、上述した鶏糞を用いたバイオマス発電の JCM プロジェクト形成にある。このバイオマス発電プロジェクトは以下の理由で実現可能性が高いと予想した。

- ① N 社は本事業で売電を想定しておらず、所内消費を想定しているため売電のリスクがない。ここで言う売電リスクとは、事業主が電力の固定価格買取制度（FIT: Feed in Tariff）のみに頼り事業を推進する場合、FIT 制度が無くなった場合など、継続的な事業性に多大な影響を及ぼす。然しながら、本事業主は所内消費を想定し、FIT による収益を予定していないため FIT 制度の影響を受けない。
- ② サイサン（現地法人ユニガス：北海道企業（株）一高たかはしと住友商事がモンゴル国内での LPG エネルギー事業の展開のために 2004 年に設立）がガス供給という形で参画を検討している。
- ③ モンゴルの市場で 50%以上を占める卵販売を含めると、バイオガスの収支の初期試算としては黒字となることにより、事業リスクが小さい。

また過去に大量の鶏が停電により凍死した事件があり、停電回避／燃料の地産地消を N 社が重視していることも本事業の実現性を高める動機付けとなっている。

更に、2013 年にベルギー BIO (Belgian Investment Company) が N 社に 5.4 milion USD を融資した実績、これ以外にもドイツ復興金融公庫 (KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau) が融資をした実績もあり与信面でも信頼性が高いと推察する。

以上の背景より、応募事業である鶏糞による本プロジェクトの実現性は高い。

N 社の海外を含めた融資実績を下記に示す。



図 1-1 N 社への融資実績

詳細は後述するが、本事業提案時は、鶏糞を原料にメタン発酵による発電技術の導入を視野に入れていた。然しながら以下の理由で導入技術そのものを変更せざるを得なかった。

- ・100%の鶏糞でのメタン発酵が難しく、農業残渣等と混在する必要がある
- ・メタン発酵の阻害要因であるアンモニアを除去する装置導入が必須であったが、本装置の日本側メーカーが事業を撤回し、納入できなくなった。

平成 28 年 12 月にメタン発酵より変更した炭化技術の紹介を目的に日本側事業主とともに訪蒙したところ、N 社、その子会社 M 社とも大変興味をもってもらい、是非導入する方向で進めていきたいとのことであった。メタン発酵技術に比べて初期投資が安価であること、炭化後の生成物が有機肥料として収益性向上につながることなどの利点が大いにある。

本事業では、平成 28 年 6 月と 12 月の 2 回、現地出張を実施し、プロジェクト実現性を調査した。夫々の出張に関し、その概要を下記に示す。

① 第 1 回出張（平成 28 年 6 月）

(ア) 鶏糞メタン発酵によるバイオガス発電

メタン発酵による発電について提案（図 1-(1)-2）した。

条件として、現状の養鶏数は 30 万羽であるが、近々 40 万羽に増やすという計画をベースに設備規模を算出した。

Methane fermentation technology

40mil. layers

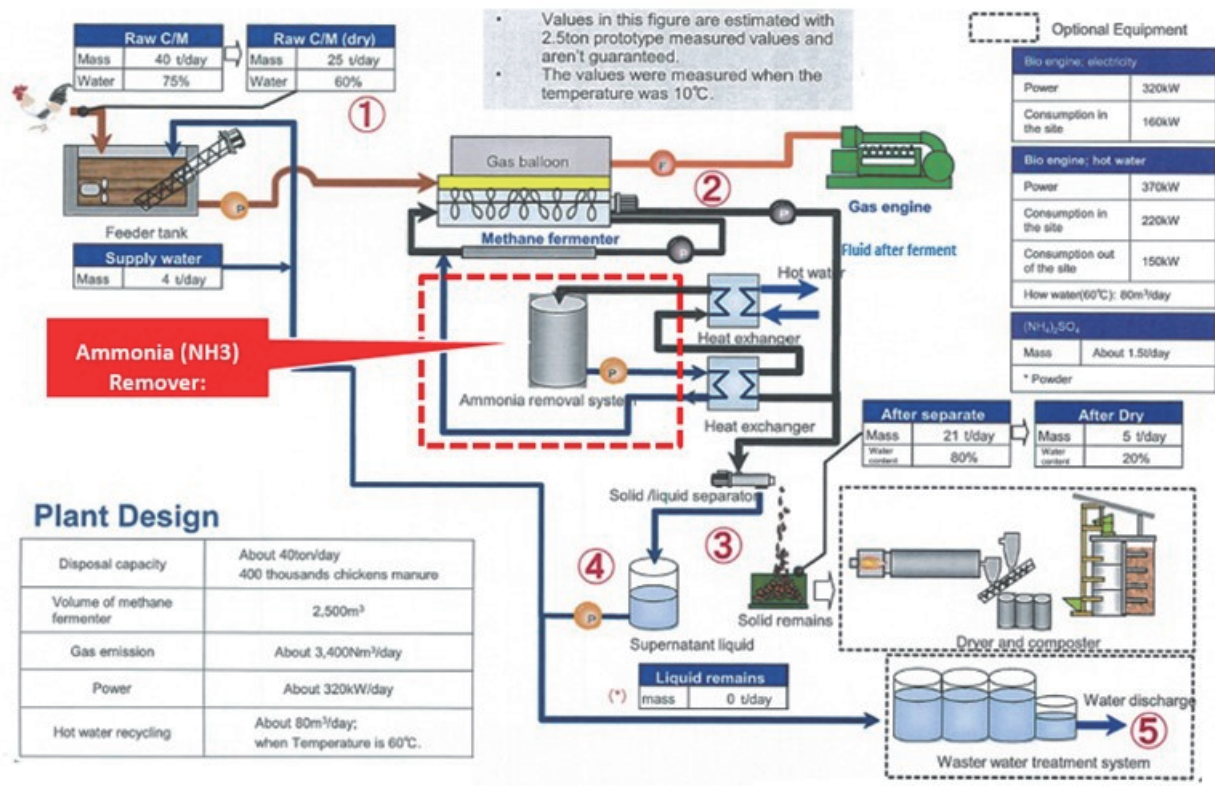


図 1-2 当初提案の鶏糞メタン発酵によるバイオガス発電

(イ) 顕在化した課題

上記メタン発酵技術の提案において、以下のような課題が顕在化した。

(a) メタン発酵ガスのカロリーの低さ

鶏糞成分の分析の結果、鶏糞 100%でのメタン発酵ガスはカロリーが低いと予想された。

(b) 農業残渣・食物残渣の添加

(a)の課題を解決するには、農業残渣・食物残渣を加え、カロリーを上げる必要がある。混在させる残渣について検討したが、極寒期摂氏-30度を下回る現地において、農業残渣を定期的に一定量確保することが困難であることが判明した。そこで本事業提案書にも記載したように、ウオッカ工場で大量に排出される酒粕を混ぜるという案を検討した。

平成 26 年に OECC が基礎調査を実施したモンゴル国のウランバートルを拠点としウオッカ、ビール、ミルク等を製造する酒造メーカーである APU 社は、対象工場の製造過程で発生する酒粕などの廃棄物発生量は一日当たり 500 トン

であり、そのほとんどは埋立て処分されているが、適正な埋立て処分場ではない。

本廃棄処分される酒粕を定常的に入手ことにより、鶏糞と混ぜることで熱量を増加させるために、APU 社を訪問し、酒粕処理の現状について問合せた。APU 社では酒粕を飼料として、ミルクを納入している酪農家に安価に譲渡していることであった。APU 社側より、必要な日量および引き取り価格の話が出てきたので、再度協議することとした。

鶏糞への酒粕混入による熱量増加の検討を推進する段階で、メタン発酵の阻害要因であるアンモニアを除去する装置の日本メーカーH 社が事業撤退するとの連絡を受け、メタン発酵によるバイオガス発電事業は、事実上諦めざるを得ない状況となった。

② 第2回出張（平成28年12月）

(ア) 現地養鶏場の視察

モンゴル国総選挙による政権交替後、ある程度世の中が落ち着きを取り戻した12月に、本事業の第2回現地調査を行った。

現地視察の画像を以下に示す。



i) M社養鶏場（UB市郊外65km）



ii) M社CEOと集中管理室



iii) 説明を受けるM社代表と技術者



iv) 卵選別&パッキング工程



v) ショールームの養鶏場計画模型-



vi) 計画に有機肥料工場が含まれる



vii) 温湿度管理された養鶏場



viii) 鶏糞野積み

図 1-3 M 社養鶏場視察（日本企業専門家招聘）

（イ）鶏糞の炭化による発電と温水生成および有機肥料生産の提案

6月の第1回現地調査実施後、現地事業主と秘密保持契約(NDA)を締結し、リモートでの情報交換を継続してきた。その中で、メタン発酵の代替技術として、炭化技術を保有する日本企業を見出し、その技術の提案および実際の現地サーベイを兼ねて、当該企業の技術者を専門家として招聘し訪蒙した。

今回提案した炭化技術のコンセプト図を以下に示す。

Concepts of Carbonization & Power generation by using chicken manure

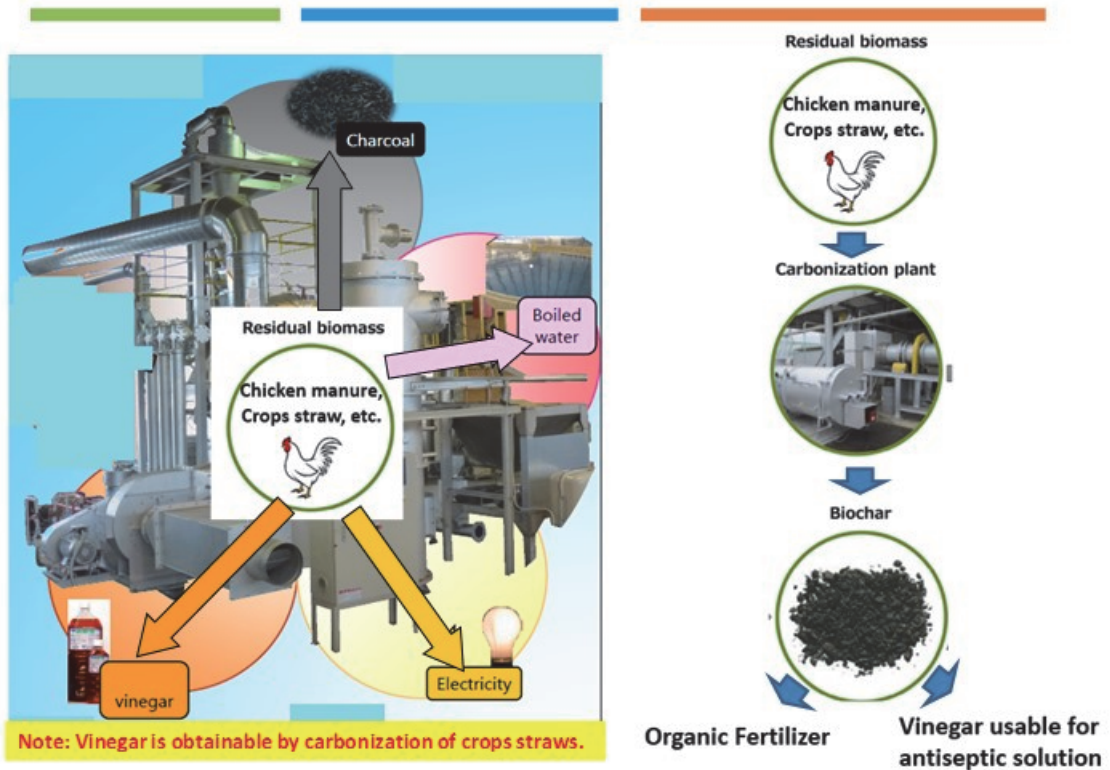


図 1-4 メタン発酵代替である鶏糞炭化技術

本提案では、鶏糞 100%を炭化処理し所内使用の発電を行うとともに、セミコークスを燃料にした高効率ボイラーにより、所内使用の温水を生産することに加え、採算性を向上するための有機肥料 &/or 酢液を生産することがコンセプトである。NDA 締結後に入手した現地 N 社の 10 ヶ年計画書の抜粋を下記に示す。

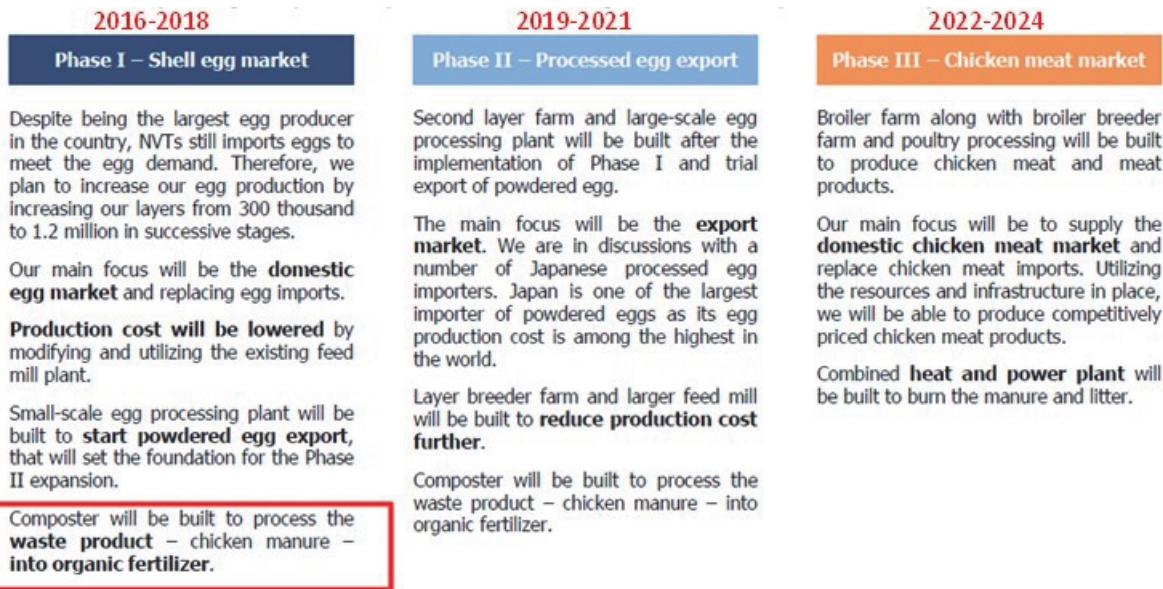


図 1-5 メタン発酵代替である鶏糞炭化技術

現地 N 社の 10 ヶ年計画では、Phase 1 から Phase 3 の 3 段階に分かれており、Phase 1 (2016-2018) に有機肥料工場が含まれており、N 社のニーズと提案技術が合致している。本技術は日本企業 M 社が保有しており、国内では多くの実績を残している。JCM プロジェクト化するための課題はあるものの、提案したシステムフローを図 1-6 に示す。

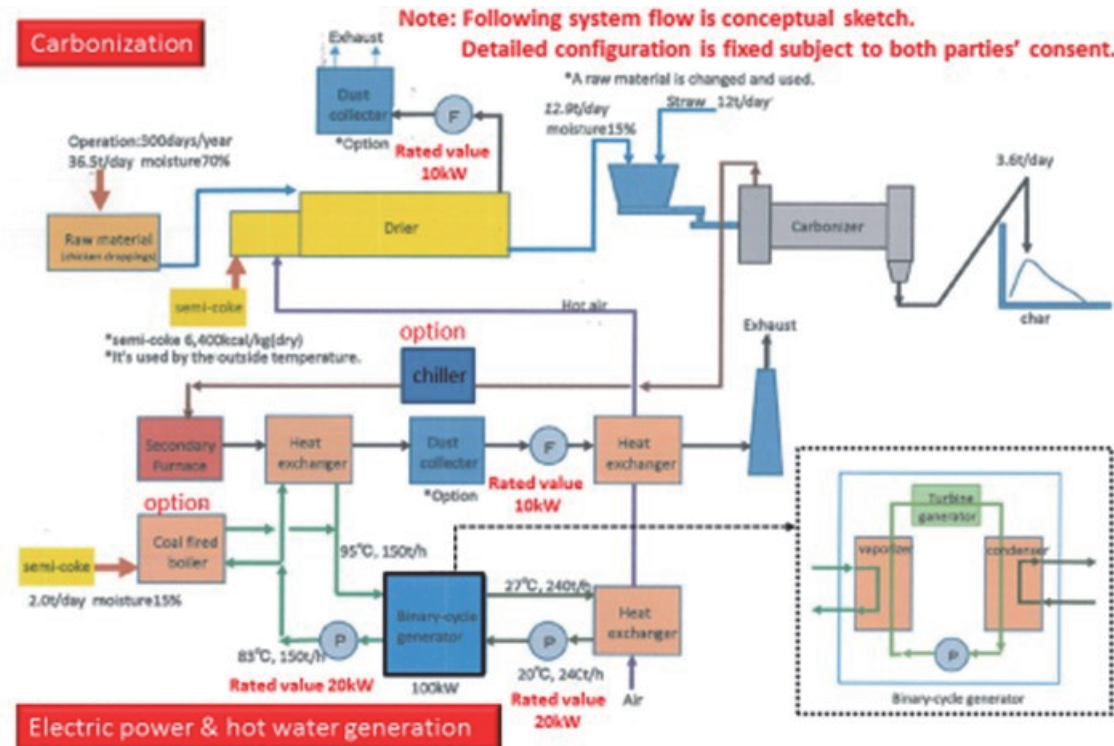


図 1-6 提案炭化技術のシステムフロー図

(ウ) システムフロー作成のための現地入手バックデータ

(a) 鶏糞分析 (水分比率) 結果

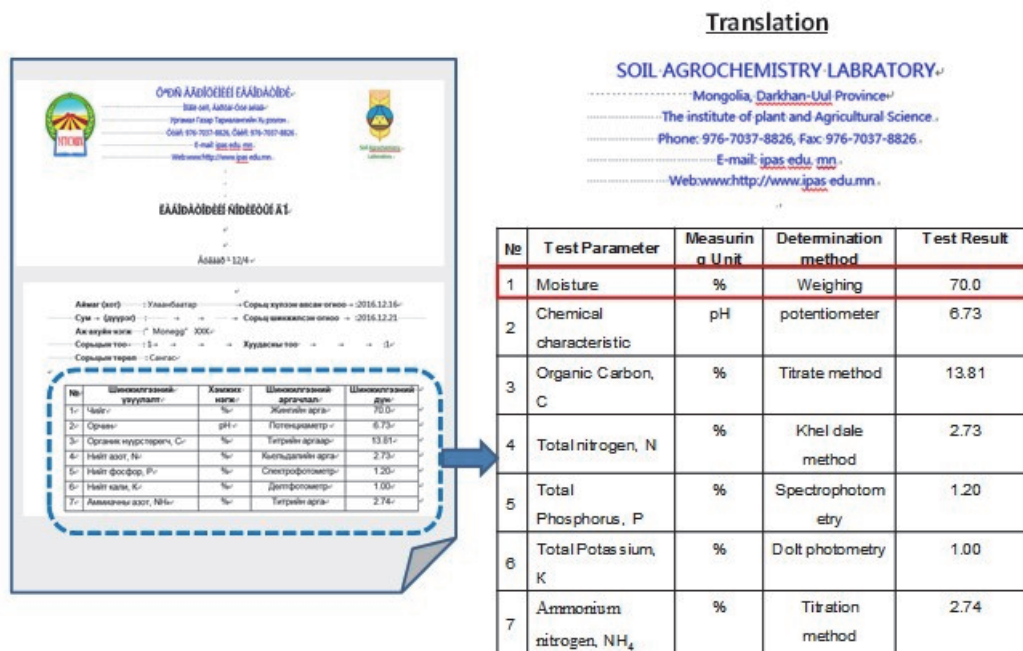


図 1-7 鶏糞分析結果 (水分比率 : 70%)

(b) 養鶏場での月別消費電力と電気料金

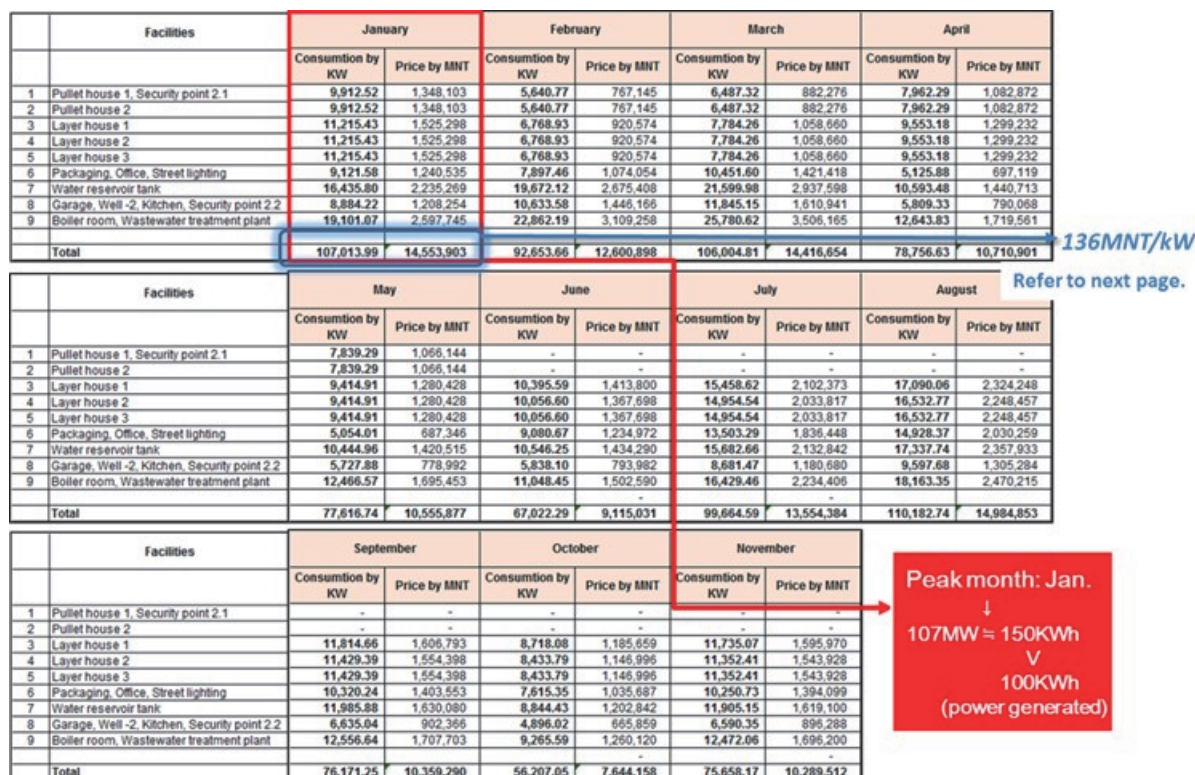


図 1-8 養鶏場の消費電力と電気料金 (直近 1 年)

今回提案のシステムでは、バイナリ発電機によって 100kWh を発電する。
 かたや先方より入手した養鶏場の月別消費電力と電気料金を分析すると、ピーク月である 1 月の消費電力が 150Wh となる。
 ピーク時にはグリッドより不足電力を補う必要があるものの、発電電力 100kW で夏季および冬季のかなりの消費電力を賄うことが可能である。

(c) 鶏の体温を用いた鶏糞乾燥技術

本プロジェクトでは、鶏の体温を利用して鶏糞を乾燥させる技術を適用している。技術導入する日本企業 M 社によると、6k カロリー/羽の熱量を有しているとのことである。実際に国内の顧客には、本技術を導入済みとのことである。

国内においては効果があることを検証されているが、極寒時には-40 度になるウランバートルにおいて同様の効果があるかどうかは、十分に検証する必要がある。

鶏の体温での鶏糞乾燥の効果が確認されると、乾燥工程での機器の大幅なコストダウンが見込まれる。

本技術の国内実績例を以下に示す。

Dryer of chicken manure by using body temperature of chicken

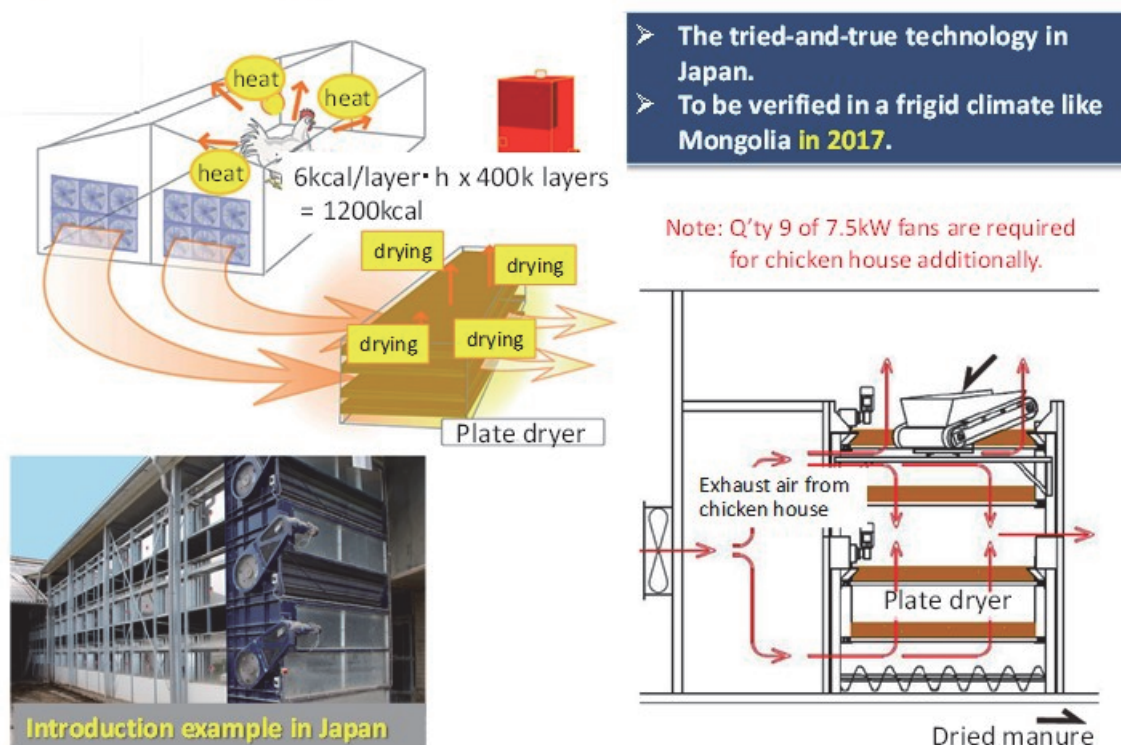


図 1-9 鶏の体温活用鶏糞乾燥システム（実績）

(2) 実現可能性の検討

① 実施体制

本プロジェクトの実施体制図を示す。提案時はメタン発酵によるバイオマス発電（図 1-10）であったが、現地調査後、炭化技術に変更したため体制図も変更した（図 1-11）。国際コンソーシアムの日本側パートナーには北海道の企業を予定している。

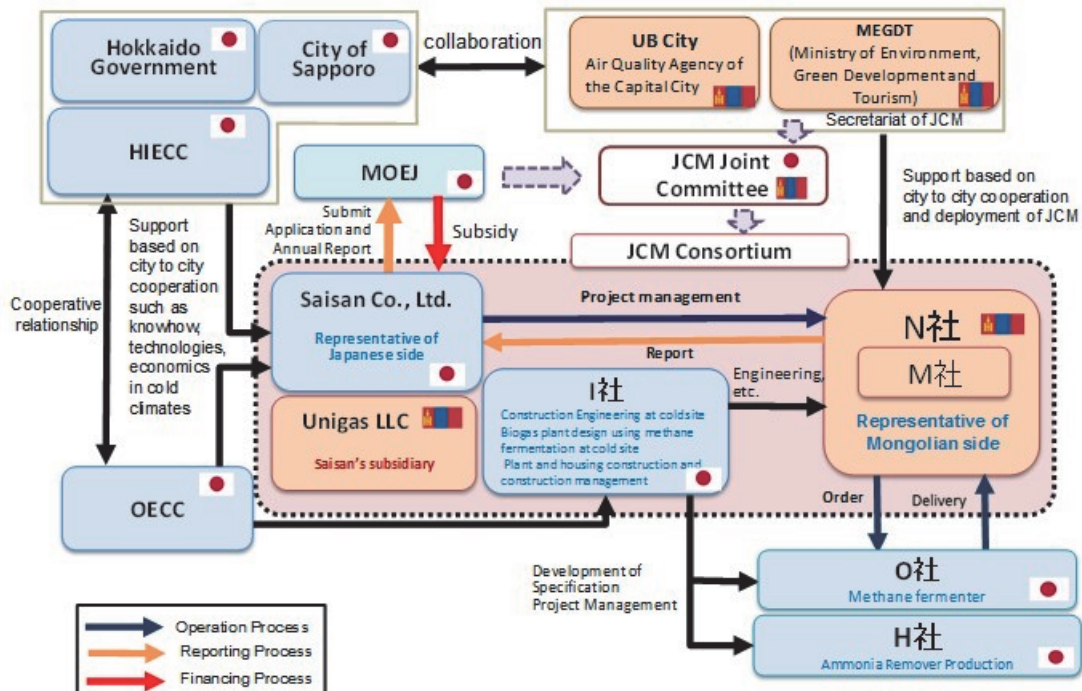


図 1-10 実施体制図（提案時）メタン発酵技術

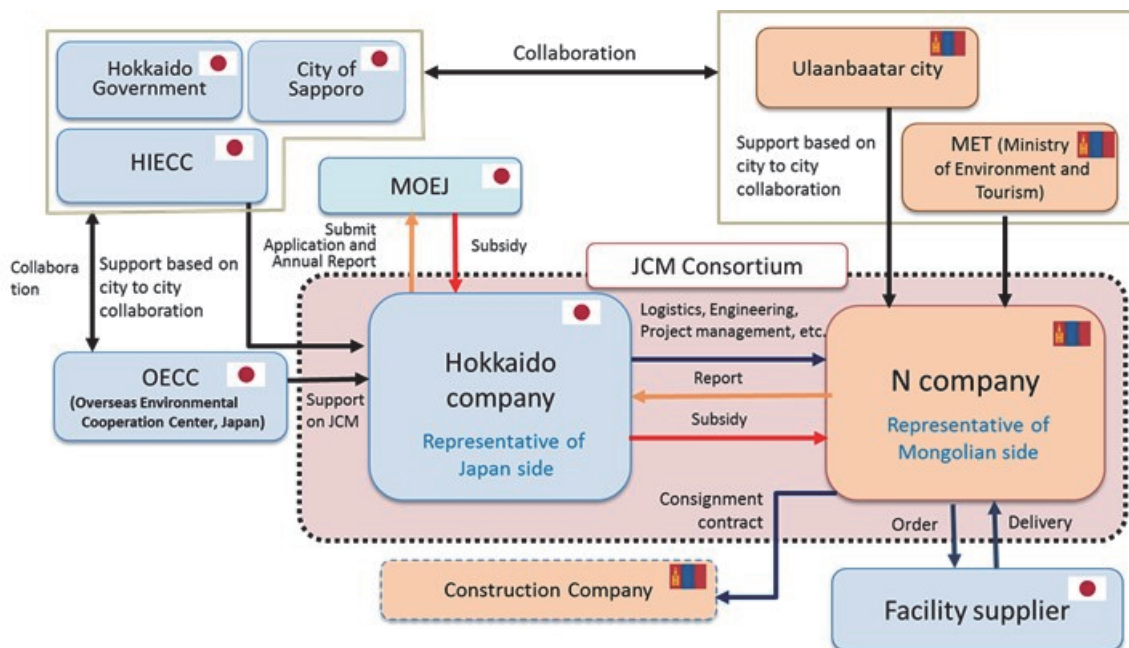


図 1-11 実施体制図（現地調査後）炭化技術

② モンゴル側技術導入先及び日本側パートナー等の財務体制

モンゴル側技術導入先（現地事業主 N 社）の財務体制であるが、現在のモンゴル国での不況の中、本業（卵ビジネス）での市場シェアは伸びており、本業は堅調であるものの、長期負債を抱えている。

返済期限が 5 年後であり、現在中国・香港市場より資金調達を計っているとのことであった。

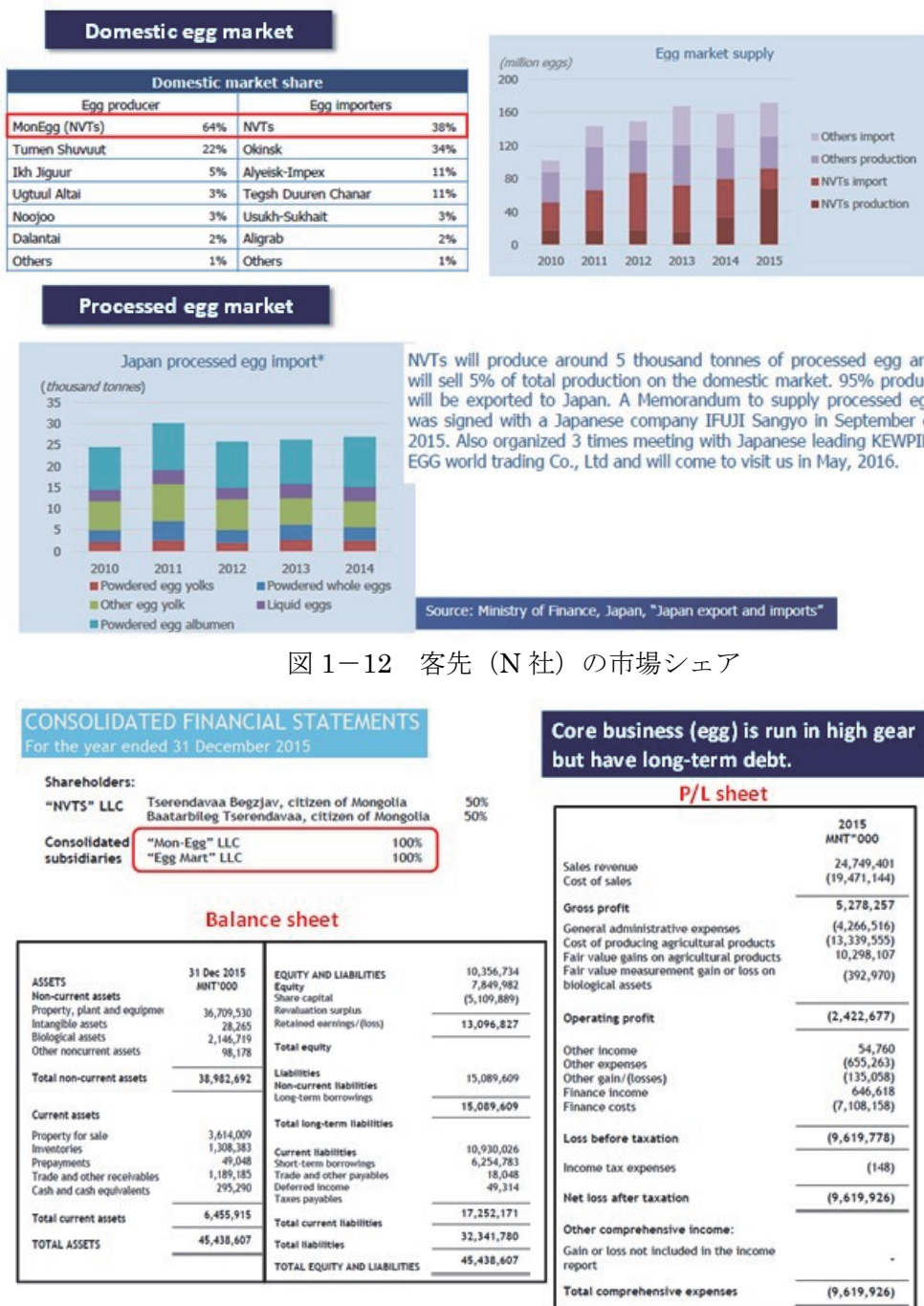


図 1-12 客先（N 社）の市場シェア

CONSOLIDATED FINANCIAL STATEMENTS

For the year ended 31 December 2015

Shareholders:

"NVTs" LLC	Tserendavaa Begzjav, citizen of Mongolia	50%
	Baatarbileg Tserendavaa, citizen of Mongolia	50%

Consolidated subsidiaries:

"Mon-Egg" LLC		100%
"Egg Mart" LLC		100%

Balance sheet

ASSETS		EQUITY AND LIABILITIES	
31 Dec 2015		MNT'000	
Non-current assets		Equity	
Property, plant and equipment	36,709,530	Share capital	7,849,982
Intangible assets	28,265	Revaluation surplus	(5,109,889)
Biological assets	2,146,719	Retained earnings/(loss)	13,096,827
Other noncurrent assets	98,178	Total equity	15,089,609
Total non-current assets	38,982,692	Liabilities	15,089,609
Current assets		Non-current liabilities	
Property for sale	3,614,009	Long-term borrowings	15,089,609
Inventories	1,308,383	Total long-term liabilities	15,089,609
Prepayments	49,048	Current liabilities	10,930,026
Trade and other receivables	1,189,185	Short-term borrowings	6,254,783
Cash and cash equivalents	295,290	Trade and other payables	18,048
Total current assets	6,455,915	Deferred income	49,314
TOTAL ASSETS	45,438,607	Taxes payables	17,252,171
		Total current liabilities	32,341,780
		Total liabilities	45,438,607
		TOTAL EQUITY AND LIABILITIES	45,438,607

Core business (egg) is run in high gear but have long-term debt.

P/L sheet

	2015
	MNT'000
Sales revenue	24,749,401
Cost of sales	(19,471,144)
Gross profit	5,278,257
General administrative expenses	(4,266,516)
Cost of producing agricultural products	(13,339,555)
Fair value gains on agricultural products	10,298,107
Fair value measurement gain or loss on biological assets	(392,970)
Operating profit	(2,422,677)
Other income	54,760
Other expenses	(655,263)
Other gain/(losses)	(135,058)
Finance income	646,618
Finance costs	(7,108,158)
Loss before taxation	(9,619,778)
Income tax expenses	(148)
Net loss after taxation	(9,619,926)
Other comprehensive income:	
Gain or loss not included in the income report	-
Total comprehensive expenses	(9,619,926)

図 1-13 モンゴル側技術導入先（N 社）の財務諸表（BS & P/L）

日本側パートナーには北海道の企業を予定している。企業の財務体制は、国際コンソーシアムへの参加に同意した場合に調査する。

③ 事業性および経済性の検討

②に記載したとおりであり、マクロ的にはモンゴル国の経済状況、ミクロ的には客先 N 社の長期負債を返還することが出来るかが KFS (Key Factor for Success) である。

上記 KFS をクリアすることを前提として、本プロジェクトを遂行するための収益性をラフに見てみる。ラフな試算として、下記パラメータを勘案する。

(ア) システム導入による収益

- (a) 発電による省エネ
- (b) 温水製造による褐炭使用量削減
- (c) 有機肥料の売却益

(イ) システム導入追加コスト

- (a) O&M 用に技術者 1 名追加
- (b) セミコークス費用
- (c) 電気代

下記に試算リストを示す。

(in J-KYen)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
I. Revenue															
1. Energysaving * 82kW x 8760h/y x 136MNT/kW	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880	4,880
2. Coal saving *547t/y (Baganuur =29kMNT/t)	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
3. Fertilizer (GP=25%) * 3600kg/day x 365d, 100J-Yen/kg,	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850	32,850
total	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530	38,530
II. Expense															
1. O&M * 1 engineer	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
2. Semi-coke * 2ton/d, 3.7kJ-Y/t	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700	2,700
3. Electric tariff	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
total	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240	10,240
Profit (I - II)	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290	28,290

$(473,650 \text{ k-JYen (Initial investment)} \times 50\% \text{ max.}) / 28,290 \text{ k-JYen (Annual cost saving)} \approx 8.4 \text{ years (payback)}$

図 1-14 プロジェクト収益試算

上記の試算によると、Payback period は 8.4 年となる。更なる収益性改善が必要と考
える。

① 許認可手続き

鶏糞の炭化による肥料の製造は、モンゴル側代表事業者の事業計画の一環とし
て検討済みである。また余熱による発電量は100kWですべて自家消費としている。
周囲に民家はなく、環境アセスメントも不要とのことである。事業を行うにあたっ
て必要な許認可手続きは無いことを確認している。

② 運用&メンテナンス (O/M) 体制

O&M には高卒程度の技術者が 1 名居れば良い。

メタン発酵のようなノウハウを必要としないため、修得が容易であることが特
徴で、モンゴル国のような発展途上国には最適である。

図 1-14 のプロジェクト収益試算において、O&M 費用を 54 万円/年 (45 千円/
月) とおいたのは、図 1-15 に示す M 社従業員の平均所得からである。

Average salary in 2016	
salary-Layer House-1	5,339,886
Bonus-Layer House-1	400,000
salary-Layer House-2	2,451,911
Bonus-Layer House-2	177,193
salary-Layer House-3	699,250
Bonus-Layer House-3	76,418
salary-Packing house	5,538,312
Bonus-Packing house	871,456
salary-Engineering Department	9,350,267
Bonus-Engineering Department	2,087,742
salary-Administration	2,000,000
salary /tax free/-Administration	7,000,000
salary-Accounting	5,753,597
Bonus-Accounting	1,100,000
salary-HR&Office	3,980,958
Bonus-HR&Office	843,019
Total	47,670,008
Number of employees	54
Average salary	882,778 (MNT)

Usable for O&M labor cost estimation.

Actual exchange rate
Approx. 45k-JY/month

図 1-15 M 社従業員の平均所得 (Operation & Maintenance 算出用)

(3) CO2 削減量の検討

本プロジェクトによる CO2 削減量として、2つの要素に分解できる。

一つは 100kW の発電による省エネ効果であり、もう一つはセミコークス・ボイラーによる温水生産に伴う褐炭消費の削減である。

本シナリオをまとめたものを下記に示す。

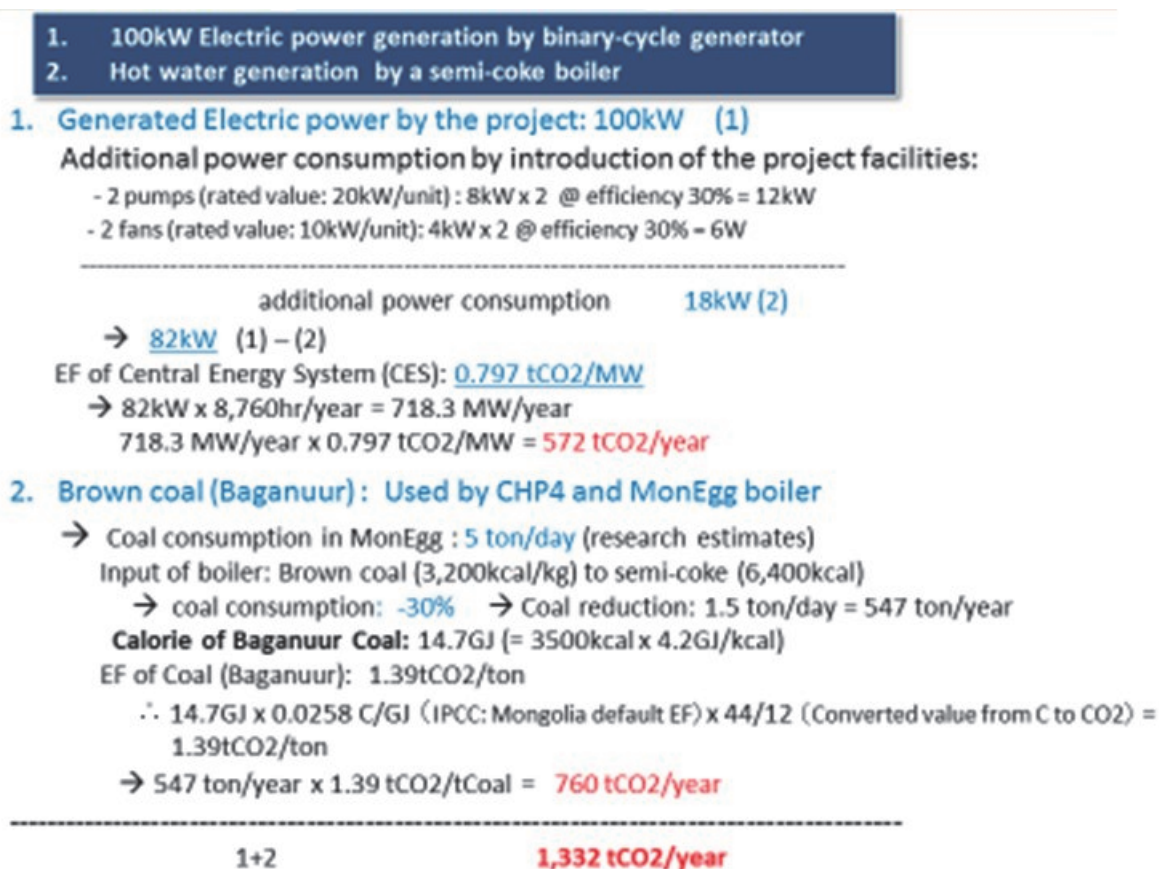


図 1-16 CO2 削減量のシナリオ

シナリオでは、年間 1,332ton の CO2 削減が期待される。導入システムの法定耐用年数を 15 年とした場合、現状での投資効果は 10,000 円/tCO2 以上となる。

Legal durable years: 15 years (same as one of boiler)

- 1) The reduction of energy-originated CO2 emission
→ $1,332 \text{ tCO}_2/\text{year} \times 15 \text{ years} = 19,980 \text{ tCO}_2$
- 2) Cost effectiveness (CO2 reduction vs. amount of subsidy)
→ $473.65 \text{ mil. J-Yen} \times (50\% \text{ max.}) / 19,980 \text{ tCO}_2$
= $11,853 \text{ J-Yen/tCO}_2$

To be increased CO2 emission reduction.
or
To be decreased project cost.

図 1-17 CO2 削減量からみる投資効果の考察

本システムでは、鶏糞の野積の際に鶏糞が醗酵して発生するメタン (CH₄) と一酸化二窒素 (N₂O) が炭化によって削減されることは考慮外とした。CH₄ と N₂O の地球温暖化係数 (GWP, Global Warming Potential) は CO₂ のそれぞれ 21 倍と 310 倍である。発生する CH₄ と N₂O の削減量を考慮することで、投資効果は大幅に改善される。

(4) MRV 方法論の策定・PDD 等の作成

本プロジェクトによる CO₂ 削減ポイントは以下の 2 点である。

1. 100kW Electric power generation by binary-cycle generator

(バイナリ発電による 100kW の電力消費量の削減)

2. Hot water generation by a semi-coke boiler

(セミークス・ボイラーによる温水生産に伴う褐炭消費の削減)

上記の削減ポイントをもとに、方法論と PDD をまとめる。

また CH₄ と N₂O の削減量の加算は、次回の検討にて反映する。

(5) 今後の課題

今後の課題をまとめたものを下記に示す。

① 資金的課題

- 投資先の開拓 (建設資金の確保)

② 技術的課題

- 冬季における鶏の体温による鶏糞の乾燥プロセスが有効か否か
- 炭化に必要な藁の確保
- 補助燃料であるセミークスの入手方法 (2t/day)

③ その他の課題

- 費用対効果のレビュー (CH₄ 及び N₂O の削減量の加算)
- 有機肥料(及びビネガー)の販路開拓
- 北海道の企業に JCM 事業のコンソーシアムの日本側事業者として参加してもらうこと

III. 現地及び国内におけるワークショップ開催

1. 現地（ウランバートル）ワークショップ

(1) ワークショップの目的

二国間クレジット制度（JCM）及び関連事業の紹介及びウランバートル市と北海道／札幌市との都市間連携事業の紹介をウランバートル市の現地関係者に対してワークショップ形式で開催し、JCMの仕組みや概要を身近に解説することで、実施中のプロジェクトへの協力と今後の新規案件形成を目指す。

(2) 講演内容

① スケジュール

日時： 平成28年10月27日（木）09:00～12:00

場所： モンゴル環境観光省(MET)「Khaan」ホール

出席者： モンゴル環境観光省（気候変動&国際協力室、環境保護部、自然保護基金ほか）
ウランバートル市大気汚染削減局、ほかウランバートル市関係機関、企業
札幌市、HIECC、OECC

出席者の詳細は、付属資料を参照のこと

② プログラム

時間	講演題目	発表者
09:00-09:10	挨拶	MET
09:10-09:35	JCM事業と都市間連携調査の概要	OECC
09:35-10:00	環境観光省／自然保護基金によるJCM事業の状況	MET／Nature Conservation Fund
10:00-10:25	ウランバートル市での温室効果ガス削減の課題と対策	大気汚染削減局
10:25-10:40	コーヒーブレイク	
10:40-11:05	札幌市における省エネルギー事業	札幌市
11:05-11:30	北海道企業との協力による省エネルギーの実証事業	モンゴル国立大学
11:30-11:40	閉会の挨拶	北海道 (HIECC)

③ 講演概要

1) 挨拶（環境観光省）

- ・ 本年9月にモンゴル最初のJCMプロジェクトの登録が承認され、クレジット発行となった。これに続いて太陽光発電2件の方法論が承認され、設備の建設が進

められている。

- ・ 今回のワークショップで JCM への理解を進め、これらに続くプロジェクトの成立を進めていきたい。

2) JCM 事業と都市間連携調査の概要 (OECC)

- ・ 今回のワークショップ開催の経緯
- ・ JCM の概要と設備補助事業
- ・ 都市間連携調査の概要

3) 環境観光省／自然保護基金による JCM 事業の状況

(MET/Nature Conservation Fund)

- ・ JCM の概要とこれまでのモンゴルでの調査案件の紹介
- ・ MRV の概要と第三者機関 (モンゴルでは NREC が現地機関として登録)

4) ウランバートル市での温暖化ガス削減の課題と対策 (大気汚染削減局)

- ・ ウランバートル市における温暖化ガス削減対策の導入例
- ・ 再生可能エネルギー (太陽光、風力、水力、地中熱、太陽熱) の事例と課題

5) 札幌市における省エネルギー事業 (札幌市)

- ・ 札幌市の紹介 (人口: 約 190 万人、面積はウランバートル市の 1/4)
- ・ 札幌市の温暖化ガス年間排出量の推移
(2006 年から減少傾向、2011 年の震災で増加)
- ・ 省エネルギー対策への取り組み
- ・ 再生可能エネルギーと次世代自動車導入への補助

6) 北海道企業との協力による省エネルギーの実証事業 (モンゴル国立大学)

- ・ 北電力設備工事の蓄熱温風ヒーターの事例紹介
- ・ 太陽熱温水器の試験状況の説明

7) 閉会の挨拶 (北海道 (HIECC))

- ・ HIECC の紹介 (モンゴル語で説明)
- ・ 50 年前の北海道の状況とウランバートル市の比較。
- ・ 環境対策は時間がかかるが着実に進めることで効果が上がる。今後も協力していきたい。

④ 質疑応答

1) 石炭からガスへの燃料転換は有効か (モンゴル水パートナーシップ)

世界の大气汚染改善は段階的に進めてきている。都市の経済状況などでも変わる。モンゴルでは現在ガス燃料が電気の 2 倍、石炭の 4 倍のコスト差があるが、大气汚染改善には長期的にガス転換を進めていく必要がある (環境観光省)

2) 大口の太陽光発電は市として今後も実施するのか。小口の太陽光発電が系統に接続された場合の対応はどう考えているか (エネルギー規制局)

大口は今後も予算が許す限り対応する。太陽光発電は変動が大きいので、平準化対応を進めていく（大気汚染削減局）

3)蓄熱ヒーターのコストはいくらか

2kWで12万円程度である。安いものではない。今後量産すれば価格は下がると思う（モンゴル国立大学）

4)モンゴル国内でこの蓄熱ヒーターを製造することは可能か。

ハイテク製品ではないので、長期的には可能。日本では夜間電力の根差がなくなったので、ヒーターのニーズがほとんどない。製造ラインごとモンゴルに移転できれば可能性はある（モンゴル国立大学）

5)暖房の調節や停止は可能か

蓄熱量によるが連続運転が基本。熱容量を大中小で切り分けることできる（モンゴル国立大学）

（参考）ワークショップの状況



(3) 成果と課題

① 成果

- ・今回のワークショップで、これまで関係していなかった環境観光省ならびにウランバートル市の組織との接触を図ることにより、新たなビジネスチャンスの機会を作ることができた。

- ・ワークショップに関連して、今回の新任の政府関係者や企業に JCM 事業を PR することができた。

② 課題

- ・事業の具体化を希望する機関や企業は今回の出席者以外にも多数あり、さらなる普及活動が必要である。
- ・事業の具体化には日本、特に北海道の機関や企業の参加が望ましい。札幌でのワークショップで、北海道の企業に事業の紹介を行う。

(4) ワークショップに関連した面談、協議

① 環境担当副市長との面談（10月27日）

ワークショップ終了後、ウランバートル市大気環境局のアレンジで、環境担当副市長と意見交換した。意見交換の場には市の大気汚染削減局長、自然環境局長の他、市の環境関係の専門家が同席した。

1) 副市長からの説明

- ・ウランバートル市の人口は 130 万人、郊外からの通勤者を含めると 170 万人が居住している。
- ・ウランバートル市の世帯の半数（19 万世帯）がゲル地区に居住している。ゲル地区の居住環境の改善が喫緊の課題。
- ・2016 年は選挙の年で、政府、市区の議員が多数交代した。これから 4 年間はこれまでと異なる政策を進めていくことになる。
- ・モンゴルは経済不況であるが、環境対策は必須事項と考えており、具体化にあたって協力してもらいたい。

2) OECC からの説明

- ・OECC は 2013 年から本格的にモンゴルの環境改善、特に温暖化ガスの削減対策案件の具体化に向けた取組を行っている。
- ・JCM の設備補助事業による具体化を進めており、モンゴルでは昨年から今年にかけて 3 件の事業を OECC の関与で成立することができた。
- ・今年は北海道と札幌市の都市間連携による事業の成立を進めており、その一つに夜間電力を利用した蓄熱温風暖房機がある。北海道の企業とモンゴル国立大学で連携しており、ぜひ来年度の導入計画に含めてほしい。
- ・また別件の調査で HOB の改良を進めているメーカーのガス焼き温風機も HOB の代替として検討してもらえるとありがたい。

3) 副市長からの回答

- ・これから市議会で環境対策予算の折衝を行う。折衝にあたり、基本的に OECC からの提案は計画に含まれている。

- ・計画にはいくつかの選択肢があるので、OECC の提案の採択にあたっては今後さらに大気汚染削減局と話を進めてほしい。



副市長との面談

② ウランバートル市自然環境局との打合せ

副市長との面談の際に同席していた自然環境局の局長から、JCM 事業について打合せの依頼があった。ワークショップの翌日に、局長に代わって自然環境資源部の部長と意見交換を行った。

1) 部長からの説明

部長から自己紹介及び自然環境資源局の説明の後、市の環境分野における問題と課題の説明があった。

- a) 郊外別荘地（旧社会主義時代に従業員の厚生施設として会社が休暇中の滞在施設を作った）やゲル地区のインフラ（井戸、下水道など）の未整備の問題
- b) 再生可能エネルギー法に規定された系統連系買電引取り制度では、太陽光・風力・水力の 3 分野に限定されている。地熱や熱供給における再生可能エネルギーの利用などは対象外。また、系統連系では 35kV の高圧が求められており、配電系統の 350V まで拡張されていないので、都市部の住宅屋根上の太陽光からの Grid 接続へのインセンティブが働かない。
- c) 配電系統は老朽化が進んでいる。このため、電気式の蓄熱ヒーターが一斉に稼動すると Grid Instability の問題が生じる。
- d) 2050 年には水不足となることが予測されている。市の東部近くでの井戸から地下水をポンプで吸い上げている。これが更に奥地へポンプを移動して水量の確保をしている。CHP-5 の着工が開始できない理由の一つが水の確保、井戸の問題。
- e) 水資源～食物～排泄～分解～土壌...このような自然の循環サイクルの輪が切れており、ゲル地区の土壌汚染問題を誘発している。土壌汚染対策プロジェクトは、米国 Million Development Fund で自然環境局に支援している。

2) 意見交換

- JCM の都市間連携の説明 (OECC)
- 札幌市の下水処理システムの説明 (札幌市)
 - 下水道は 99.8%整備済み。93 万世帯をカバーし、10 ヶ所の下水処理施設がある。平均すると 10 万戸に 1 つの下水処理場がある。札幌市の面積は 1,120m²、水洗化比率は 99.9%。
- 下水処理問題について (自然環境局)
 - ウランバートル市の下水処理の問題は、施設の改良・省エネ化と郊外のゲル地区等の下水処理システムの構築の 2 面ある。
- 排水処理システムの提案事例 (OECC)
 - OECC ではエルデネットでの排水処理システム設置により、井戸からの取水動力を削減することで温暖化ガスの削減ケースを検討した

3) JCM 案件の可能性

a) 下水処理システム

- 空港地域のマンション開発が進められており、既存の下水処理システムとは連結していないと思われるので、このような Stand Alone の下水処理システムへの JCM 化は検討できるのではないか
- 市の下水処理システムの計画を自然環境局で調査する

b) 排気ガス対策

- 大気汚染の原因として車の排気ガスの問題もある。車検は 1 年おきに実施しているものの、排気ガスの試験測定自体が未整備である。車検の検査場の建設と排ガス測定方法の確立が必要か。
- OECC では過去に電気自動車の導入による JCM プロジェクトの可能性を検討した。

c) REDD+

- 自然環境局で市内の川沿いに 4,000ha の緑化計画がある
- 緑化計画は別の部署で担当しているが、REDD+の適用を検討してほしい。
(本件はモンゴル環境観光省に担当者があるので相談してほしいと回答済み)

d) ごみ処理

- ごみは現在すべて埋め立て処分である。処分場は市の北西と南東の 2 ヶ所。北西側に市内 4 地区から日量の 80%が運び込まれている。
- 北西の処分場ではごみのバイオマス化の計画があるようだ。
- ごみ発電はミャンマーで JCM プロジェクトの実績があるが、モンゴルでは規模的に採算が合うか検討する必要がある。

③ ウランバートル市長との面談

モンゴルの有力企業の社長のアレンジで、市長との面談を行った。概要は以下の通り。

1) 社長からの説明

- ・ウランバートル市では市中心部への地下鉄の建設計画があると聞いている。
- ・地下鉄は建設コストが高く、建設期間が長い。それに比べて路面電車は安いコストで短期間に建設できる。
- ・先月札幌で北海道（HIECC）と会い、札幌市とともにウランバートルに来ることを知ったので、面談をアレンジして市長への説明を依頼した。
- ・市長が路面電車の建設に興味があるなら、札幌市に協力の手紙を書いて送ってほしい。

2) 札幌市の路面電車の状況説明

- ・北海道（HIECC）と札幌市から、現在の路面電車の総延長、運用やメンテナンスの状況等について説明した。

3) 市長からの回答

- ・路面電車の建設は大いに興味がある。とてもよい案だと思う。
- ・ADB と 10/31 バス専用軌道（BRT）の建設プロジェクト（5000 万ドル）について協議を行う。可能であれば BRT に路面電車を走らせたいが、ADB と協議する必要がある。
- ・路面電車の敷設を円借款などで援助する可能性はあるか。
- ・札幌市への協力依頼は来週にも送ることは可能だが、どこへ送ればよいか。

4) 札幌市からの回答

- ・協力依頼はまず「冬の都市市長会」の事務局に送ってほしい。
- ・今回来ているメンバーは本件についての回答できる立場ではないし、札幌市の関係先（国際部や交通部など）にまだ話をしていない。
- ・いきなり手紙が来ても関係先は困惑するだろうから、今回の出席者が来週早々に本件を説明しておくので、送付は少し待ってほしい。
- ・札幌市としても協力できることはしたいので、詳細は別途ウランバートル市と協議したい。

5) 今後の対応

- ・路面電車の導入の可能性はウランバートル市と札幌市で協議してもらおう。
- ・円借款等の資金援助の可能性は、札幌市から JICA 等へ問合せをお願いする。
- ・本件の JCM 事業の適用は、バスのディーゼル燃料とモンゴルの電力の CO2 排出係数が逆転しているため、燃料の代替案件とするのは難しい。
- ・ウランバートル市の都市計画は、アルメック VPI が経産省等から受託して調査を行っているので、路面電車の導入可能性について意見交換する。



市長との面談

2. 国内（札幌）ワークショップ

(1) ワークショップの目的

本年度に調査を実施していくにあたり、以下の点が課題であると認識した。

- ・北海道の団体（企業や研究機関等）が有する寒冷地の環境対策技術の把握の不足
- ・北海道の団体への JCM 事業の普及活動の不足
- ・モンゴル側が要望している環境対策技術の PR の不足

以上から、自治体の協力を得て札幌でワークショップを開催し、団体との関係構築や直接の意見交換を行うこととした。

(2) 講演内容

① スケジュール

日時： 平成 29 年 1 月 20 日（金） 13:30～15:30

場所： 北海道札幌市 TKP 札幌ビジネスセンター カンファレンスルーム

出席者： 北海道、札幌市、HIECC、ウランバートル市の関係者、北海道の一般企業、
団体

出席者の詳細は、付属資料を参照のこと

② プログラム

時間	講演題目	講演者（敬称略）
13:30	開会	HIECC
13:33	JCM 制度と都市間連携調査の概要	OECC
14:30	JCM 事業によるモンゴルへの蓄熱暖房機の導入の可能性について	北電力設備工事(株)
14:50	寒冷地の技術による JCM 事業の可能性	北電総合設計(株)
15:10	総括質疑	進行：HIECC
15:40	閉会	

③ 講演概要

a) 開会（HIECC）

- ・当初予定のウランバートル市大気汚染削減局の Delgerekh 局長の講演は中止となった。理由はウランバートル市の大気汚染の緊急対応で不参加となったため。
- ・Delgerekh 局長の講演資料は届いているので、OECC／西村が代理で説明する。
- ・今回はウランバートル市の自然環境局の Bolortuya 部長が参加されているので、OECC の講演の後にご挨拶頂く。

b) JCM 制度と都市間連携調査の概要 (OECC)

以下について説明を行った。

- ・今回のワークショップ開催の目的
- ・JCM の概要と設備補助事業
- ・都市間連携調査で進めている案件の概要
- ・ウランバートル大気汚染削減局の説明資料 (大気汚染の現状と対策)

c) 挨拶 (ウランバートル市自然環境局/Bolortuya)

d) JCM 事業によるモンゴルへの蓄熱暖房機の導入の可能性について (北電力設備工事)

以下について説明を行った。

- ・北電力設備工事の会社概要
- ・モンゴルとの関わりについて
- ・蓄熱暖房設備とは
- ・モンゴルへの蓄熱暖房設備導入の可能性について

e) 寒冷地の技術による JCM 事業の可能性 (北電総合設計)

以下について説明を行った。

- ・寒冷地の技術と JCM 事業を結びつけるもの
- ・具体的な寒冷地技術の紹介

f) 総括質疑 (進行: HIECC)

- ・質疑の内容は下記

g) 閉会の挨拶 (HIECC)

④総括質疑

a) 寒冷地以外で JCM 事業となる技術はあるか (エルコム)

今回の技術紹介は寒冷地で有効な技術の紹介をテーマとした。寒冷地以外でも有効な技術では、飲料工場の加熱冷却ラインへのヒートポンプ導入技術などがある

(OECC)

b) 鶏糞のガス化発電の方式は (セテック)

当初はメタン醗酵で発生するガスで発電する方式を目指したが、種々の理由で断念した。現在は鶏糞の炭化の際に発生する熱を利用したバイナリ発電を提案している

(OECC)

c) 北電力設備工事のモンゴルでの建設系の実績はあるか (積水化学北海道/井出)

まだ実績はない。モンゴルの経済情勢が好転すれば、建設会社とともに参加する可能性はある (北電力設備工事)

d) 今回の JCM 候補案件の具体化にあたっての注意事項は

例えば太陽光発電の案件では、日本側事業者はすでにモンゴルで設備補助事業の実績がある。事業を実施するにあたって、モンゴル政府との許認可や電力購入契約などの

クリアすべき事項はあるが、スムーズに実施されると思う。あとはモンゴル側と日本側の協力体制が確立すれば、来年度初めの事業申請もありうる（OECC）

(3) 成果と課題

(成果)

- ・今回のワークショップで、北海道の機関及び企業に JCM 事業の説明ならびに事業の可能性の検討をお願いすることができた。
- ・参加者から活発な質疑があり、事業を進めたいとの意欲を感じた。

(課題)

- ・自治体からも要望されたが、本件を継続的に進めることが事業化につながる。引き続き調査を進められるよう努力する。
- ・事業の具体化による日本の技術の伝承も必要だが、人的な交流も積極的に行ってほしいとの要望があった。今後の調査で訪日研修等の実施を検討する。

(参考) ワークショップの開催状況



(4) ワークショップに関連した面談、協議

ワークショップに合わせて、昨年 10 月に札幌で実施したイベントでも説明を受けた北海道熱供給公社の中央エネルギーセンターを訪問し、バイオマスによる温水供給の状況について説明頂いた。

出席者：北海道 環境生活部、北海道熱供給公社（3 名）

ウランバートル市自然環境局、HIECC、OECC

① 中央エネルギーセンターの概要

- ・ 1971 年に札幌市の都心地域の地域暖房設備として運転を開始
- ・ 当初は石炭焚きボイラーが主体だった。1986 年から灯油や天然ガス焚きのボイラーを増設し、現在はこれらのボイラーからの熱供給が主体。
- ・ 石炭焚きボイラーはバイオマスを混ぜていたが、2009 年からバイオマスのみの燃焼とした。

② バイオマスボイラー

- ・ ボイラーはストーカー（移動炉床）による燃焼方式。
- ・ ボイラーの燃料は木質バイオマスで、建設廃材、間伐材や木材加工時の枝など。
- ・ 発生熱量は 113GJ/h、バイオマスの消費量は 5t/h。
- ・ バイオマスは水分が多いので、熱量の調整用として天然ガスボイラーを備えている。
- ・ 温水は 190℃で供給、100℃で戻り。これは温水配管の直径と供給熱量で決まる。

(説明の状況)



(質疑)

- ・ バイオマスはどこから調達しているか
→ 札幌市周辺の建設業者、製紙会社、セメント会社などから調達している。セメント会社には燃焼灰を有償で供給している。
- ・ バイオマスの調達は十分か
→ 年間で約 4 万トンを調達している。札幌市周辺で年間 10 万トンの建設廃材が発生する。これ以外にも間伐材などの発生があるので、現状では十分である。
- ・ バイオマスによる発電は検討しているか

→ 敷地が狭く、発電設備を増設するのは難しい。また周辺に住宅があり、環境対策の点から検討はしていない。

(参考) 視察の状況



バイオマス（建設廃材が主体）



ボイラー燃焼部（日立造船製）

IV. 会議への出席と発表

1. JCM 都市間連携セミナー（北九州）

(1) セミナーの概要

① 札幌でのイベント開催

北九州セミナーの前後で、ウランバートル市の関係者と都市間連携先への訪問とイベントの実施を行うことが計画された。北海道庁（HIECC）で開催されたイベントならびに質疑の概要は以下の通りである。

日時： 2016年10月18日（火）13:00～15:00
場所： 北海道庁別館／HIECC（北海道国際交流協力センター）12階会議室
出席者： ウランバートル大気汚染削減局
モンゴル国立大学
北海道 環境生活部、政策部国際局（2名）
札幌市 （2名）、HIECC（2名）、OECC

プログラム

時間	講演題目及び講演者（敬称略）
13:15-13:25	挨拶 OECC 出席者紹介
13:25-14:00	地中熱ヒートポンプをはじめとする道内の省エネルギーの取り組み 北海道立総合研究機構
14:00-14:20	札幌市都心地域における地域熱供給について 北海道熱供給公社（2名）
14:20-14:40	Q & A and discussion
14:40-14:45	閉会の挨拶 北海道



講演者（工業試験場及び熱供給公社）



質疑応答風景

1. 地中熱ヒートポンプをはじめとする道内の省エネルギーの取り組み

(1) 水平再熱式地中熱ヒートポンプ暖房システムについて

- ・地中熱ヒートポンプの利点と課題（短工期だが、温度差は10℃程度）
- ・研究の概要（樹脂製の熱交換器と浅い部分（1.5～2m）への埋設）
- ・樹脂製柵状地中熱交換器の概要
- ・実験住宅における採熱実験

(2) 温泉地域による給湯予熱システムについて

- ・温泉熱利用研究の背景（未利用泉や使用後の排湯の利用）
- ・従来の熱交換器(金属製、樹脂製円形)の課題
- ・樹脂製柵状熱交換器の概要
- ・温泉施設における給湯予熱システムの概要と熱回収実験

(質疑)

- ・熱交換器の埋設に要する時間はどの程度か → 重機があれば数時間で終了する。
- ・樹脂性柵状熱交換器は、今回紹介した会社以外はできないのか。
→ 特許等を押さえていると聞いている。

2. 札幌市都心地域における地域熱供給について

(1) 札幌市都心地域における熱供給

（中央エネルギーセンターは190℃で供給、100℃で戻り）

(2) コージェネを活用した取り組み

(3) 未利用エネルギー等の活用（温冷水だけでなく、融雪水（45℃）も供給）

(4) エネルギーの面的展開による効果

(5) 札幌市都心地域の今後の取り組み（エネルギー供給地点を増やす）

(質疑)

- ・エネルギー供給地点の増加箇所は決定しているのか
→ 1ヶ所は決定している。他の地点は大規模な建設計画があった場合に打診する。
熱供給プラントは10万㎡以上の敷地がないと設置は難しい。
- ・設置には自治体の指導は行われぬのか → 公社から民間に設置の可能性を依頼するやり方。

(成果)

- ・地中熱ヒートポンプは積水化学がウランバートルで実施した例がある。
- ・今回は北海道立総合研究機構と公的機関で、設備補助事業の日本側の代表事業者となってもらえる可能性がある。
 - ・地域熱供給はウランバートル市の中心部で実施していて、今後の熱供給地域拡大の際にシステムの導入の可能性がある。

② 北九州セミナー

札幌で開催されたイベントの後、北九州市に移動してセミナーに参加した。スケジュールとプログラムは以下の通りである。

日時： 2016年10月20日（木）09：30～17：40
 場所： リーガロイヤルホテル小倉「オーキッド」（北九州市小倉北区）
 出席者： 環境省 国際協力室 水谷室長、小澤専門調査員、佐井専門調査員
 モンゴル、インドネシア、ベトナム、タイ、ミャンマー、カンボジア、マレーシアの関係者
 都市間連携日本側関係者（神奈川県、横浜市、川崎市、福島市ほか）
 IGES（地球環境戦略機関）北九州アーバンセンター
 北海道 政策部国際局、OECC

プログラム

時間	講演題目
09:30-09:35	開会挨拶 環境省／水谷室長
09:35-10:10	JCM 都市間連携事業及び JCM 資金支援スキーム
10:10-10:50	JCM 事業の案件化事例（北九州市、横浜市）
10:50-11:05	Coffee Break
11:05-11:45	一般廃棄物処理における技術選択と予算化 北九州国際技術協力協会 竹内技術協力部長専門員（前北九州市環境局）
11:45-12:30	平成 28 年度都市間連携事業に参加の海外自治体の取組事例紹介（その 1） （カンボジア（2 例）、インドネシア、マレーシア）
12:30-13:30	昼食
13:30-14:30	平成 28 年度都市間連携事業に参加の海外自治体の取組事例紹介（その 2） （モンゴル、ミャンマー（2 例）、タイ、ベトナム）
14:30-15:40	ディスカッション 1「調査実施の状況及び事業化等における課題」 （北海道、福島市、神奈川県及び関係者）
15:40-16:00	Coffee Break
16:00-17:30	ディスカッション 2「調査実施及び事業化等における課題と解決策」 （川崎市、横浜市、北九州市及び関係者）
17:30	閉会の挨拶

(2) 発表内容

ウランバートル市の環境関係者として、大気汚染削減局とモンゴル国立大学に参加頂いた。

「海外自治体の取組事例紹介」で説明した内容は以下の通り。

「ウランバートル市の大気汚染状況」（大気汚染削減局）

- ・ウランバートル市の大気汚染原因
- ・ばいじんのモニタリング
- ・大気汚染状況の推移

国内自治体として、北海道に代表として参加頂き、「調査実施の状況及び事業化等における課題」にOECCとともに説明頂いた内容は以下の通り

「札幌市都心地域における地域熱供給について」

- ・調査実施の背景
- ・調査体制と調査対象（3セクター）
- ・北海道及び札幌市での実施事例

今回は最初の参加で事業化の事例がないこともあり、モンゴルに関する質問はなかった。

(3) セミナーでの成果と感想

(成果)

- ・今回のワークショップで、他国での自治体連携の状況や具体的な事例等の情報を得ることができ、今後の案件への対応への参考となった。
- ・各自治体の対応体制について意見交換ができた。

(感想)

- ・各国や自治体の発表原稿枚数が多く、また原稿中の記載内容も多いので説明が早口になり、すべての内容の聞き取りや理解をするのは厳しかった。
- ・各国の発表では、都市間連携事業への期待からか要望事項が多かった。各自治体がこれらの要望に対応するのは難しいと感じた。
- ・具体化の事例でも、日本企業の現地法人への対応が主体とならざるを得ないという意見があった。

2. JCM 都市間連携セミナー（東京）

(1) セミナーの概要

東京／新橋で開催された環境省主催の都市間連携調査のセミナーに、モンゴル／ウランバートル市の関係者とともに参加した。今回は午前が非公開、午後が公開セミナーであった。午前のセミナーでは2グループに分かれ、本年度の案件の進捗状況が報告された。午後は自治体によるパネルディスカッションを行った。

日時： 2017年1月23日（月）09：00～11：00、14：00～17：00

場所： TKP 新橋カンファレンスセンター（午前）

イイノホール&カンファレンスセンター（午後）

出席者： 環境省 国際協力室 水谷室長、小澤専門調査員、佐井専門調査員
モンゴル、インドネシア、ベトナム、タイ、カンボジア、ミャンマー、マレーシア関係者

都市間連携日本側関係者（神奈川県、横浜市、川崎市、福島市ほか）

IGES（地球環境戦略機関）北九州アーバンセンター

北海道 政策部国際局、札幌市 経済観光局、OECC

プログラム

午前（非公開セミナー）

時間	講演題目	
09:00-09:05	主催者挨拶 環境省／水谷国際協力室長	
09:05-09:10	会場移動（グループ B は別室へ）	
09:10-10:10	第1部：案件報告会	
	グループ A ・カンボジア／シェムリアップ市 ・インドネシア／バリ州 ・ミャンマー／エーヤワディ管区 ・タイ／ラヨン県 ・カンボジア／プノンペン郡 ・ベトナム／ハイフォン市 ・マレーシア／イスカンダル開発区	グループ B ・インドネシア／バタム市 ・ミャンマー／ヤンゴン市 ・タイ／バンコク都 ・モンゴル／ウランバートル市
10:10-11:30	Coffee Break	
10:30-11:00	第2部：資金支援スキームの概要説明	
	① 設備補助事業 Global Environment Centre Foundation／Mr. Bannai	

	② JCM 日本基金 (JFJCM) Asian Development Bank / Mr. Teshima ③ 緑の気候基金 (GCF、Green Climate Fund) Mitsubishi UFJ Morgan Stanley / Mr. Maruyama
--	---

午後 (公開セミナー)

14:00-14:10	主催者挨拶 環境省 / 梶原地球環境審議官
14:10-14:25	都市間連携を活用したアジアの都市の低炭素化を進める取組 (環境省 国際協力室 佐井専門調査員)
14:25-15:00	アジアの都市の低炭素化を進める資金支援スキーム及び事例の紹介 ① 設備補助事業 ② JCM 日本基金 (JFJCM) ③ 緑の気候基金 (GCF)
14:25-15:50	第1部「都市間連携事業の参加都市による取組事例紹介」 ① インドネシア / バリ州 (東京都) ② タイ / ラヨン県 (横浜市) ③ ミャンマー / エーヤワディ管区 (福島市) ④ ベトナム / ハイフォン市
15:50-16:00	Coffee Break
16:00-17:20	第2部「パネルディスカッション」 国内自治体：北海道 / 札幌市、川崎市、神奈川県、北九州市 海外自治体：ウランバートル市、ラヨン県
17:20	閉会の挨拶

(2) 発表内容

- 午前

OECC で説明した内容は以下の通り。

- ・ 今回の調査で実施した内容 (調査及び面談)
- ・ 3セクター (再生可能エネルギー、省エネルギー及び廃棄物処理) の提案案件
- ・ 提案案件の状況と今後の取組

- 午後

国内自治体として北海道と札幌市、海外自治体としてウランバートル市の自然環境局に代表として参加頂き、以下のポイントについて発表頂いた。

- ・ 自治体の政策における JCM 案件形成調査の位置づけ
- ・ 今年度の案件形成調査の活動を振り返って見えてきたこと
- ・ 都市間連携の意義、自治体にとってのメリット、課題と対応策

(3) セミナーでの成果と感想

(成果)

- ・ 今回のワークショップで、以下のことを各国の自治体から直接聞くことができ、今後の案件への対応への参考となった。
 - 自治体連携における支援の考え方
 - 計画作りにあたっての注意事項（高すぎる目標を作らない）
 - 地元の民間企業への支援組織や活動
- ・ 各自治体での JCM プロジェクトへの取組状況について把握できた。

(感想)

- ・ 今回は具体的な事例紹介が主で、発表はほとんど日本側から行われた。内容は比較的わかりやすかったが原稿の枚数が多く、限られた時間では割愛されていた。
- ・ 原稿は記載事項が多く、一見して記載内容のすべてを把握するのは難しい。後日読んで理解してくれという内容になっている。
- ・ 環境省／水谷課長の以下の意見は共感できるものであった。
 - 各自治体及び関係者は、日本の 50～40 年前の環境を他国で繰り返さないという姿勢で本事業に取り組んでいる。
 - 環境の改善は短期では成果をあげにくい。継続的な支援を必要とする。



午前のセミナーの状況



午後のセミナーの状況



パネルディスカッション