

## 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
  - (4) 視察先資料（北海道熱供給公社）
  
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
    - ・札幌イベント資料
    - ・北九州セミナー発表資料
  - (2) 東京セミナー
    - ・セミナー発表資料
  
4. MRV 方法論及び PDD 案（ドラフト）

## 1. 現地（ウランバートル）ワークショップ関連資料

## 都市間連携事業調査ワークショップアジェンダ

開催日時: 平成 28 年 10 月 27 日 (木) 09:00~12:00

開催場所: モンゴル環境観光省 (MET) 「ハーン」ホール

主催: - モンゴル国環境観光省、日本国環境省 ((一社)海外環境協力センター(OECC))  
- ウランバートル市・大気汚染削減局 (APRD)  
- 北海道、札幌市

言語: モンゴル語 (日本人講演者は日本語からモンゴル語への逐次通訳)

目的: - 二国間クレジット制度 (JCM) 及び関連事業の紹介  
- 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

講演: 10 分 (逐次通訳のため 20 分)、質疑応答: 5 分

時間	講演題目
09:00-09:10	挨拶 Mr. Gerelt-Od (MET)、Mr. Delgerekh (APRD)
09:10-09:35	JCM 事業と都市間連携調査の概要 OECC/西村
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/Ms. Otgontsetseg (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/Mr. Galimbek
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/菊野
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/Dr. Amarbayar (Assist. Professor)
11:30-11:40	閉会の挨拶 北海道/吉村 (HIECC)

Invitation to Workshop under the JCM Project Formulation Study through City to City  
Cooperation in Ulaanbaatar City, Mongolia October 27, 2016

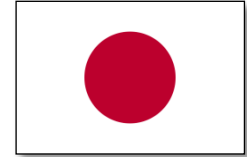
No	Name	Organization or Company
1	Yeruult.B	Ministry of Environment and Tourism
2	Batjargal.Z	Ministry of Environment and Tourism
3	Gerelt-Od.Ts	Ministry of Environment and Tourism
4	Uranchimeg. Ts	Ministry of Environment and Tourism
5	Badarchin.S	Ministry of Environment and Tourism
6	Tumurbaatar.Ts	Ministry of Environment and Tourism
7	Ariuntuya	Ministry of Environment and Tourism
8	Saruul.B	Ministry of Environment and Tourism
9	Narangerel.O	Ministry of Environment and Tourism
10	Ts. Anand	Ministry of Environment and Tourism
11	Khishigjargal Batjantsan	Ministry of Environment and Tourism
12	Oyun.A	Ministry of Environment and Tourism
13	M.Angarag	Ministry of Energy
14	Kh.Erdenechuluun	Energy Regulatory Commission of Mongolia
15	L.Jambaa	Energy Regulatory Commission of Mongolia
16	Undarmaa.B	Ministry of Environment and Tourism
17	Undarmaa. Kh	Ministry of Environment and Tourism
18	Otgontsetseg. L	Ministry of Environment and Tourism
19	Saruul Dolgorsuren	Ministry of Environment and Tourism
20	Basandorj B	Mongolia University of Science and Technology
21	Ganbaatar Kh	Ministry of Environment and Tourism
22	Bat-Orgil B	Ministry of Mining and Heavy Industry
23	Horolmaa J	Ministry of Environment and Tourism
24	Zandanpurev Z	Authority of partial engineering supply
25	J. Lkhasuren	
26	M. Delgerekh	Air Pollution Reduction Department
27	Kh. Galimbek	Air Pollution Reduction Department
28	D. Tsendsuren	Ulaanbaatar Clean Air Project
29	A. Amarbayar	Mongolian National University
30	D. Batjargal	Mongolian National Recycling Association
31	T. Munkhtur	MCS Energy LLC
32	M. Batgerel	Nomin Energy
33	B. Chuluunsukh	Daiei Probis Mongol

Invitation to Workshop under the JCM Project Formulation Study through City to City  
Cooperation in Ulaanbaatar City, Mongolia October 27, 2016

No	Name	Organization or Company
34	H. Fukasawa	Embassy of Japan
35	H. Sawada	JICA Mongolia Office
36	A. Maruyama	JICA Mongolia Office
37	R. Motoyama	City of Sapporo
38	H. Kikuno	City of Sapporo
39	S. Yoshimura	Hokkaido International Exchange & Cooperation Center
40	Y. Yano	Overseas Environmental Cooperation Center
41	M. Nishimura	Overseas Environmental Cooperation Center
42	Yumchinbadam D.	MIBACE LLC



Workshop of Project Formulation Study through  
City to City Cooperation in Ulaanbaatar, Mongolia



# Joint Crediting Mechanism (JCM) and Project Study through City to City Cooperation

October 27, 2016

Hokkaido Government, Sapporo City

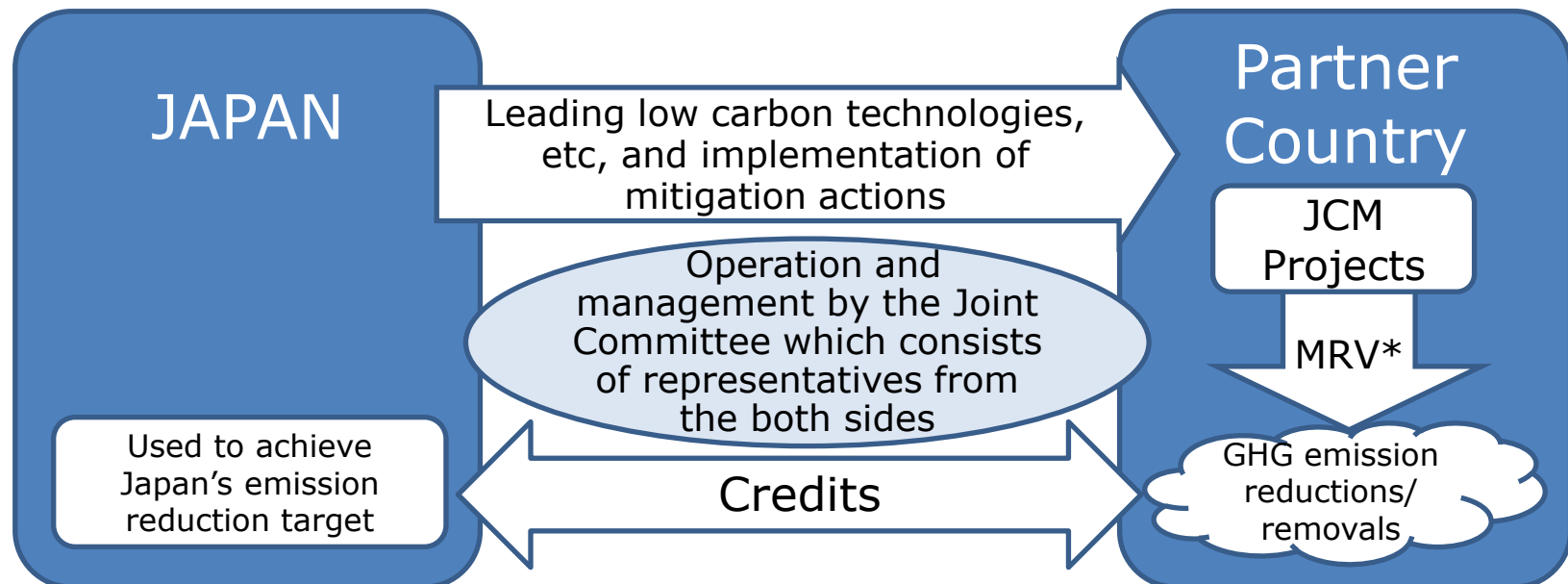
Hokkaido International Exchange and Cooperation Center (HIECC)

Overseas Environmental Cooperation Center (OECC)

# Joint Crediting Mechanism (JCM)

# Basic Concept of the JCM

- Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services, and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries.
- Appropriately evaluating contributions from Japan to GHG emission reductions or removals in a quantitative manner and use them to achieve Japan's emission reduction target.
- Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals.



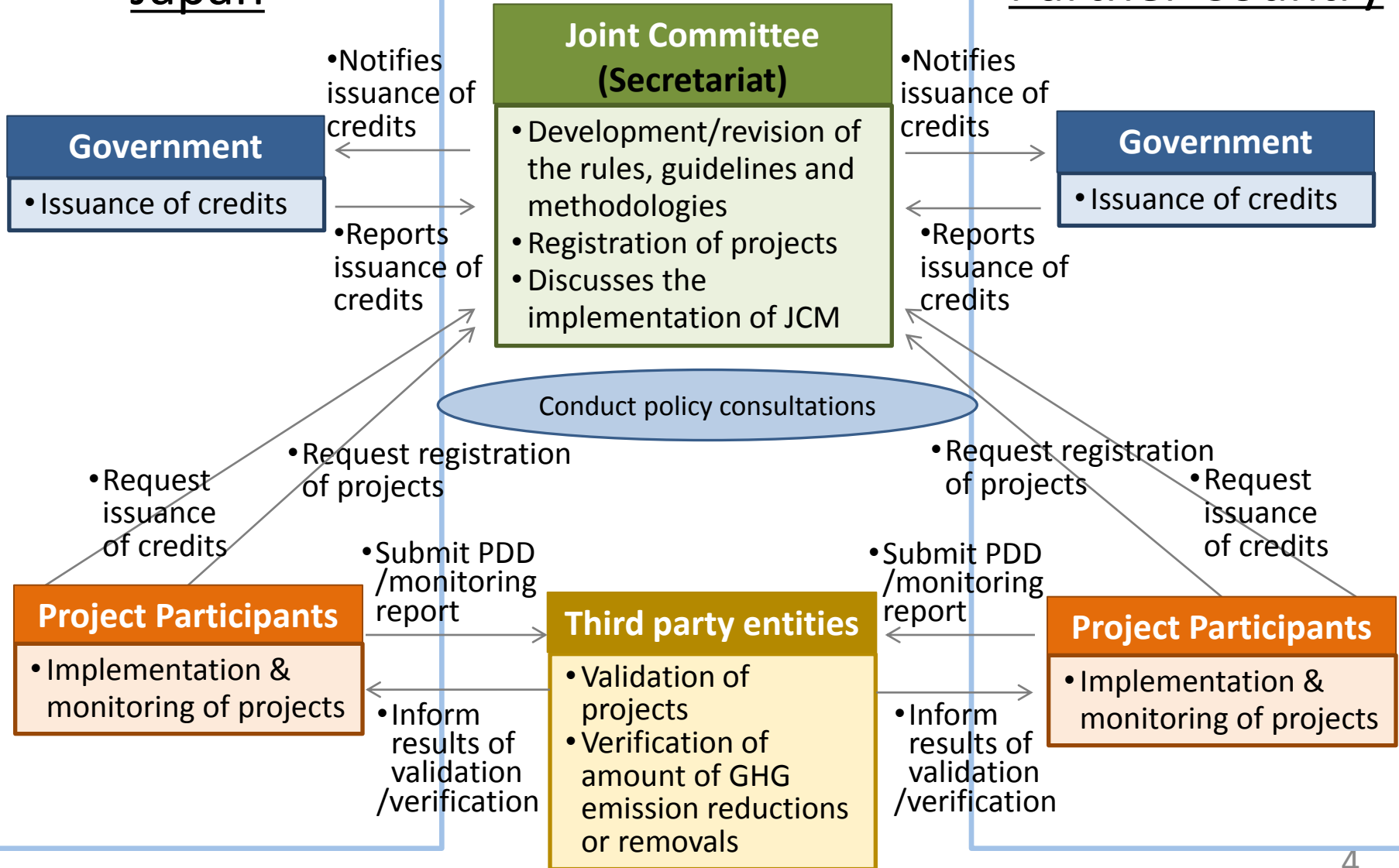
\*MRV: measurement, reporting and verification



# Scheme of the JCM

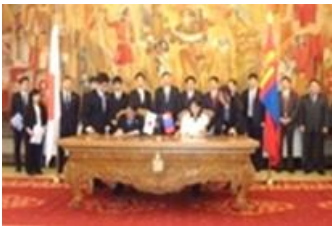
## Japan

## Partner Country



# JCM Partner Countries

➤ Japan has held consultations for the JCM with developing countries since 2011 and has established the JCM with Mongolia, Bangladesh, Ethiopia, Kenya, Maldives, Viet Nam, Lao PDR, Indonesia, Costa Rica, Palau, Cambodia, Mexico, Saudi Arabia, Chile, Myanmar and Thailand.



Mongolia  
Jan. 8, 2013  
(Ulaanbaatar)



Bangladesh  
Mar. 19, 2013  
(Dhaka)



Ethiopia  
May 27, 2013  
(Addis Ababa)



Kenya  
Jun. 12, 2013  
(Nairobi)



Maldives  
Jun. 29, 2013  
(Okinawa)



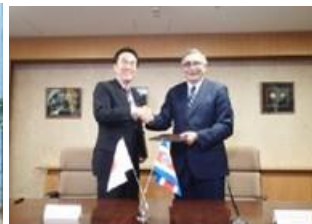
Viet Nam  
Jul. 2, 2013  
(Hanoi)



Lao PDR  
Aug. 7, 2013  
(Vientiane)



Indonesia  
Aug. 26, 2013  
(Jakarta)



Costa Rica  
Dec. 9, 2013  
(Tokyo)



Palau  
Jan. 13, 2014  
(Ngerulmud)



Cambodia  
Apr. 11, 2014  
(Phnom Penh)



Mexico  
Jul. 25, 2014  
(Mexico City)



Saudi Arabia  
May 13, 2015



Chile  
May 26, 2015  
(Santiago)



Myanmar  
Sep. 16, 2015  
(Nay Pyi Taw)



Thailand  
Nov. 19, 2015  
(Tokyo)

➤ In addition, the Philippines and Japan signed an aide memoire with intent to establish the JCM.

# JCM Model Projects by the Ministry of Environment Japan

The budget for projects starting from FY 2016 is 6.7 billion JPY (approx. USD 65 million) in total by FY2018

Finance part of an investment cost (**less than half**)

**Government of Japan**

✂ Includes collaboration with projects supported by JICA and other governmental-affiliated financial institute.

Conduct MRV and expected to deliver at least half of JCM credits issued

**International consortiums**  
(which include Japanese entities)



- Scope of the financing: facilities, equipment, vehicles, etc. which reduce CO<sub>2</sub> from fossil fuel combustion as well as construction cost for installing those facilities, etc.
- Eligible Projects : starting installation after the adoption of the financing and finishing installation within three years.

# Project Study through City to City Cooperation

# Background

Various Issues in Ulaanbaatar city are arising due to recent rapid population increase and sharp economic growth.

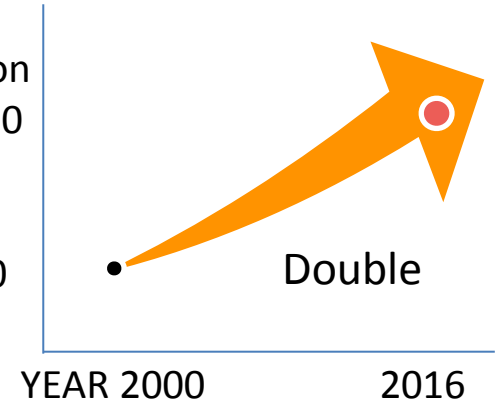
- Severe Air Pollution  
(PM10 is 14 times in Japan & double in China)
- Tight Supply-Demand situation for Power System
- Waste Treatment, etc.

Population  
1,350,000

700,000

YEAR 2000

2016



Hokkaido Government / Sapporo City constructed the cooperative relationship with Ulaanbaatar City



「Memorandum Signing Ceremony between Hokkaido Government and Ministry of Energy Mongolia (Mar. 2015)



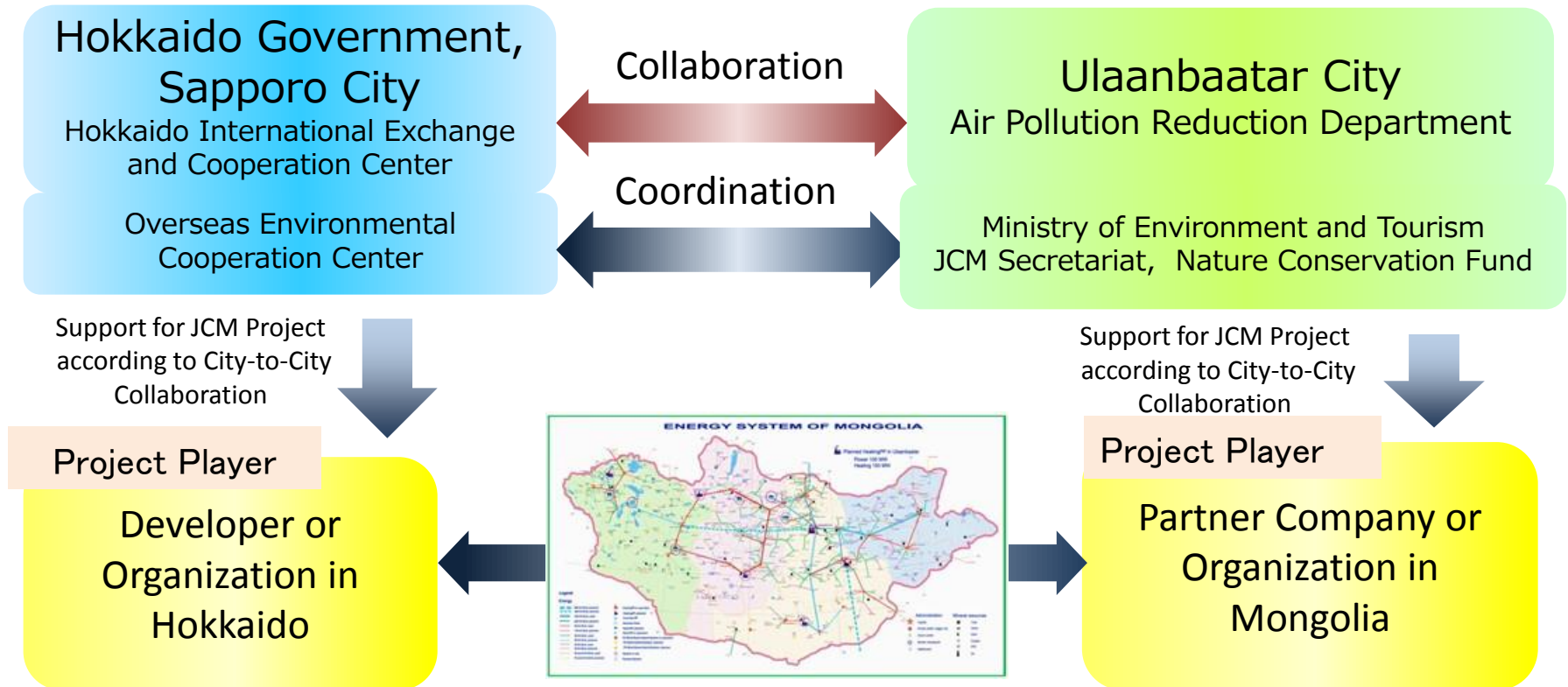
“Ulaanbaatar Declare (Jan. 2012)”  
City of Sapporo & City of Ulaanbaatar



Further  
Strong  
Relationship

# Vision

Since GHG is regarded as one of the current extraordinary weather, it is quite important to endeavor the GHG emission mitigation activity. Therefore, we re-recognize for the residence living in the Winter City that reduction of energy consumption and realization of urban city activity lowering the environmental impact should be the major issues, and we put in serious efforts to tackle the above-mentioned issues.



# Action (JCM Project Formulation)

## Renewable Energy Sector



**Solar Power Generation & Power Storage System**



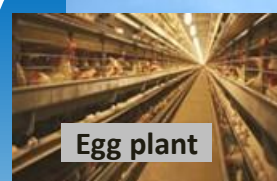
Large Capacity  
Secondary Battery

## Energy Saving Sector



**Introduction of Heat Pumps or  
Thermal Storage Heater**

## Waste Material Sector



Egg plant

Biogas Plant



**Waste to Energy**

Thank you for your attention

Overseas Environmental Cooperation Center (OECC)  
on behalf of the Ministry of Environment, Japan (MoEJ)



**“УЛААНБААТАР ХОТОД ХОТ ХООРОНДЫН ХАМТЫН  
АЖИЛЛАГААНЫ ШУГАМААР ХЭРЭГЖИЖ БУЙ ХАМТАРСАН КРЕДИТ  
ОЛГОХ МЕХАНИЗМЫН ТӨСӨЛ БОЛОВСРУУЛАХ СУДАЛГАА”  
СЕМИНАР, 2016 оны 10 сарын 27, БОАЖЯ, Хаан танхим**

# **Монгол улс дахь ХКОМ-ын хэрэгжилт**

**Л.Отгонцэцэг  
БОАЖЯ, Байгаль Хамгаалах Сан  
ХКОМ-ын нарийн бичиг**

# Монгол улс – Нүүрстөрөгч багатай хөгжлийн түншлэл

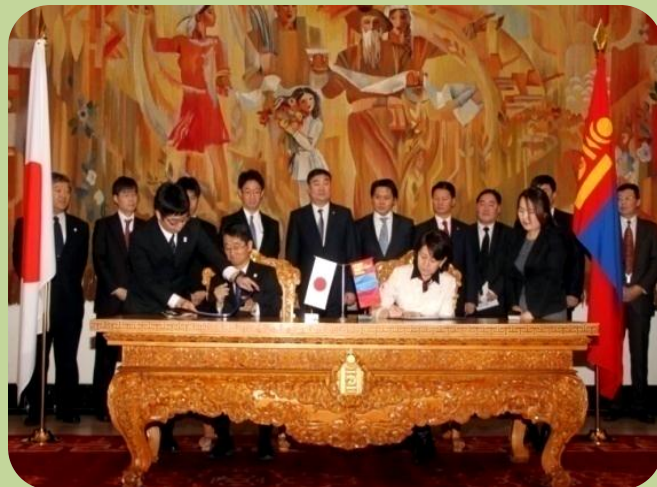
## “НБХТ” замнал

Засгийн газар хоорондын хэлэлцээр  
(Улаанбаатар- 2012 оны 7 сарын 3)

Засгийн газар хоорондын хэлэлцээр  
(Токио-2012 оны 11 сарын 1 )

Засгийн газар хоорондын хэлэлцээр  
(Доха-2012 оны 11 сарын 30)

Хамтарсан мэдэгдэл  
(Доха-2012 оны 12 сарын 6)



Монгол-Япон улсын Засгийн газар хооронд “Нүүрстөрөгч багатай хөгжлийн түншлэл” байгуулах тухай баримт бичигт 2013 оны 1 сарын 8-ны өдөр гарын үсэг зурснаар хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулахад чиглэсэн дэлхийн хамтын нийгэмлэг, улс орнуудын хүчин чармайлтад дэмжлэг үзүүлэх зорилготой Хамтарсан Кредит Олгох Механизм (ХКОМ)-ыг хэрэгжүүлж эхэлсэн.

## ХКОМ- ЫН ЭХЛЭЛ

ХКОМ-ын XX-ны I хурал  
(Улаанбаатар-2013 оны 4 сарын 11)

ХКОМ-ын XX-ны II хурал  
(Улаанбаатар- 2014 оны 2 сарын 20 )

ХКОМ-ын XX-ны III хурал  
(Улаанбаатар-2015 оны 6 сарын 30 )

ХКОМ-ын XX-ны IV хурал  
(Улаанбаатар-2016 оны 9 сарын 29 )

## Хамтарсан Хороо

### Монгол улс

Дарга

Гишүүд  
(9 яамдууд, УБ хотын захирагчийн алба, ЭХЗХ)

Нарийн бичгийн газар

Ажиглагчид

### Япон улс

Дарга

Гишүүд  
(3 яамдууд, Монгол улсад суугаа элчин сайдын яам, бусад байгууллагууд)

Нарийн бичгийн газар

Ажиглагчид

# ХКОМ-ын оролцогч талууд



Хамтарсан хороо  
(Нарийн бичгийн газар)

# Хамтарсан хороо



Монгол улс

Дарга (БОАЖЯ)

Гишүүд  
(9 яамдууд, УБ хотын  
захирагчийн алба,  
ЭХЗХ)

Нарийн бичгийн  
газар (БОАЖЯ)

Ажиглагчид  
(СЭХҮТ, Агаарын чанарын  
алба)

Япон улс

Дарга  
(Гадаад харилцааны яам)

Гишүүд  
(3 яамдууд, Монгол улсад  
суугаа элчин сайдын яам,  
бусад байгууллагууд)

Нарийн бичгийн газар  
(Mitsubishi UFJ Research  
and Consulting)

Ажиглагчид  
(IGES, OECC, GEC, NEDO and JICA)



ХӨНДЛӨНГИЙН МАГАДЛАГАА,  
НОТОЛГОО ХИЙХ  
БАЙГУУЛЛАГУУД  
**/Third Party Entity/**

Number	Name	<u>Sectoral scopes for validation</u>	<u>Sectoral scopes for verification</u>	Designated date
<b><u>TPE-MN-014</u></b>	ERM Certification and Verification Services Limited	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 15	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 15	26 Sep 15
<b><u>TPE-MN-013</u></b>	National Renewable Energy Center	1, 2, 3	1, 2, 3	27 Apr 15
<b><u>TPE-MN-012</u></b>	EPIC Sustainability Services Private Limited (EPIC)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15	05 Apr 15
<b><u>TPE-MN-011</u></b>	TUV Rheinland (China) Ltd	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	09 Sep 14
<b><u>TPE-MN-010</u></b>	KBS Certification Services Pvt. Ltd.	1, 3, 4, 5, 7, 12, 13, 15	1, 3, 4, 5, 7, 12, 13, 15	15 Jan 14
<b><u>TPE-MN-009</u></b>	SGS United Kingdom Limited	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15	15 Jan 14
<b><u>TPE-MN-008</u></b>	TÜV SÜD South Asia Private Limited	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	24 Dec 13
<b><u>TPE-MN-007</u></b>	Lloyd's Register Quality Assurance Limited	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	05 Dec 13
<b><u>TPE-MN-006</u></b>	Deloitte Tohmatsu Evaluation and Certification Organization Co., Ltd	1-3, 5, 10, 12, 13, 15 ( <u>sectoral scopes 6, 7 and 9 were withdrawn as 4, 6, 8 was voluntarily withdrawn and 7 and 9 were not reaccredited under the CDM)</u> )	1-3, 5, 10, 12, 13, 15 ( <u>sectoral scopes 6, 7 and 9 were withdrawn as 4, 6, 8 was voluntarily withdrawn and 7 and 9 were not reaccredited under the CDM)</u> )	05 Dec 13

ТӨСӨЛД ОРОЛЦОГЧ ТАЛУУД  
**/Project Participants/**



Төслийн нэр	Огноо	Хэрэгжүүлэгч байгууллага	Төсөл хэрэгжих газар	Хүлэмжийн хийн ялгаралтын бууралт	Төслийн товч тайлбар	Төлөв байдал	Санхүүжилт олгосон байгууллага
Нарны фото цахилгаан үүсгүүрт системийг суурилуулах арга зүй	2016	Даян дэлхийн байгаль орчны стратегийн хүрээлэн /IGES/	Монгол улс		Нарны гэрлийг нарны фото цахилгаан үүсгүүрт модулийг ашиглан цахилгаан эрчим хүчний систем рүү хөрвүүлдэг. Энэ систем нь Шууд гүйдлээс (DC) ирж байгаа цахилгаан гүйдлийг хувьсах гүйдэл рүү (AC) өөрчлөх шаардлагатай инвертер зэрэг нэмэлт тоног төхөөрөмжийг багтаасан.	Батлагдсан	ЯБОЯ
Моннаран нарны цахилгаан станц	2015-2016	Farmdo Co.,Ltd Everyday Farm LLC	Улаанбаатар	2707 тн CO2/нэг жилд	Төслийн зорилго: Монгол Улсад сэргээгдэх эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг нэмэгдүүлэх, уламжлалт эрчим хүчний байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөлөл, хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах. Төслийн байршил, хүчин чадал: Сонгинохайрхан дүүргийн нутаг дэвсгэрт Улаанбаатар хотоос 37км зайд 2.1МВт хүчин чадалтай, нарны эрчим хүчний үүсгүүртэй цахилгаан станц.	Загвар төсөл	ЯБОЯ
10МВт-ийн хүчин чадалтай нарны эрчим хүчний үүсгүүртэй цахилгаан станц	2015-2016	Sharp corporation Solar Power International LLC	Дархан	14746 тн CO2/нэг жилд	Улаанбаатар хотоос 230 км-ын зайд байрлах Дархан хотын 110кВт-ын цахилгааны дэд станцын дэргэд 36 га талбайд 10МВт-ын хүчин чадал бүхий нарны цахилгаан станцыг барьж суурилуулан хүлэмжийн хийн бууруулах бөгөөд үйлдвэрлэсэн цахилгаанаа цахилгаан дамжуулах сүлжээнд нийлүүлэх юм. Цахилгаан станцад ашиглагдах нарны панел тус бүр нь дээд тал нь 310ваттын хүчин чадалтай, модулын хувиргалтын үр ашиг нь 15,9%. Урьдчилсан тооцоолоор жилд нийт 14,746тонн CO2-ийг бууруулна.	Загвар төсөл	ЯБОЯ
"Биомасс түлш болон нүүрсийг хольсон холимог түлшээр ажилладаг ус халаалтын зуух бүхий хэсэгчилсэн дулаан хангамжийн системийн загвар, техникийн үзүүлэлт, тоног төхөөрөмжийн зардал, үйл ажиллагааны зардлын тооцоо" хийх судалгаа	2015	Pear Carbon Offset Хэсэгчилсэн дулаан хангамжийн газар	Улаанбаатар	3760 тн CO2/нэг жилд	Гэр хороололос үүдэлтэй агаарын бохирдлыг бууруулах зорилготой нүүрстөрөгчийн хийг 50% бууруулах боломжтой RAP+biomass технологигор боловсруулан шатаан ажиллах нам даралтын зуухыг суурилуулах. Уг технологийг ашиглан аргал болон лагийг шатаан хэрвээ дулааны ялгаруулалт хангалтгүй гэж үзсэн тохиолдолд нүүрс нэмж түлж болдог зуухыг ашиглах нөөц боломжийг судлах төсөл	ТЭЗҮ судалгаа хийгдэж дууссан	ЯБОЯ ДДБОТС

Өндөр үр ашигтай нам даралтын зуухыг суурилуулан дулаан хангамжыг төвлөрүүлэх	2014-2030	Сүүри Кэйкакү АНУ сервис	Төв аймгийн Борнуур сум	206 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд	Төв аймгийн Борнуур сумын одоо байгаа байшин тус бүр салангид байдлаар жижиг зуухнууд хэрэглэн халаалтаа шийдсэн байдлыг өөрчлөн өндөр үр ашигтай нам даралтын 3 зуух суурилуулан нэгдсэн халаалтаар хангах	Үргэлжилж байгаа. <i>Кредит олгогдсон</i> <i>Бүртгэгдсэн төсөл,</i> <i>Үзүүлэх төсөл,</i> <i>Загвар төсөл</i>	ЯБОЯ ДДБОТС
Өндөр үр ашигтай нам даралтын зуухны төвлөрсөн системийг суурилуулах шинэчлэх	2014-2030	Сүүри Кэйкакү АНУ сервис	Улаанбаатар, 118-р сургууль	92 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд	Улаанбаатар хотод байгаа үр ашиг муутай нам даралтын 1-2 зуухыг өндөр үр ашигтай нам даралтын зуухаар солих	Үргэлжилж байгаа. <i>Кредит олгогдсон</i> <i>Бүртгэгдсэн төсөл,</i> <i>Үзүүлэх төсөл,</i> <i>Загвар төсөл</i>	ЯБОЯ ДДБОТС
3,4-р ДЦС-ын дамжуулах шугамын дулаан алдагдлыг сайжруулах төсөл	2014	Канден Плант	Улаанбаатар	1,723 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд (CHP-3 & CHP-4)	Энэ төсөл нь Монгол Улс дахь нүүрсээр галладаг дулааны цахилгаан станцын дулааны дамжуулах шугамыг "Overwrapping Insulation Method (ECO-AIM)" дулаан тусгаарлагчийг суулгах аргаар үр ашгийг дээшлүүлэх зорилготой. "Pyrogel XT" материалыг ашиглан цахилгаан станцын дамжуулах шугамын дулаан алдагдлыг багасгана.	ТЭЗҮ дууссан //ЯБОЯ-аас мониторингийн тавигдах шаардлага нэмэгдсэнтэй холбоотой Япон талын компани нэрээ татаж төсөл цааш үргэлжлэх боломжгүй болсон /	ЯБОЯ ДДБОТС
Монгол улсад цементийг үнсээр орлуулан ашиглах аргаар нүүрстөрөгчийн ялгарлыг бууруулах багасгах	2014	Техно Чубу компани ДЦС №4	Улаанбаатар	35000 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд	Үнсний хаягдлыг ашиглан цемент үйлдвэрлэх зах зээлийг судлах замаар цементийн үйлдвэрлэлд үнсний хаягдлыг ашиглах боломжийг судлах, цахилгаан станцаас хаягдаж буй үнсний шинж чанарын судалгаан дээр үндэслэн тухайн цахилгаан станц болон үнслийг зөөвөрлөх, түгээх цэгүүдэд тохирох тоног төхөөрөмжүүдийг нэвтрүүлэх	ТЭЗҮ /дууссан/	ШЭХАУХБ /NEDO/
Цементийн үйлдвэрт эрчим хүчийг хэмнэж хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах төсөл	2013	Тайхэйёо Инженеринг	Дархан Уул аймаг	78,000 тн CO <sub>2</sub> /нэг жилд	Эрэлийн цементийн үйлдвэрт одоо ашигтлагдаж байгаа нойтон арга технологийг хуурай арга технологид шилжүүлэх боломжийг судлах, зардал үр ашиг, технологийн өөрчлөлт хийснээр бий	ТЭЗҮ дууссан	ЯБОЯ ДДБОТС

					болох хүлэмжийн хийн ялгаралтын бууралтыг тооцоолох		
<b>Тогтвортой эрчим хүчний хангамжыг бий болгох зорилгоор 10МВт-ийн Нарны эрчим хүчний үйлдвэрлэлийг дэмжих 3,4-р ДЦС дээр дулаалгыг сайжруулах, ус, агаарыг цэвэршүүлэх замаар эрчим хүчний үр ашгийг нэмэгдүүлэх төсөл</b>	2013	Myclimate Japan	Говь-Алтай аймаг, Тайшвр сум	17,537 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд	Тайширлийн усан цахилгаан станцтай хослон ажиллах нарны станцыг байгуулах боломж, бололцоог судлах, төсөл хэрэгжүүлэх эрх зүйн орчныг судлах	ТЭЗҮ дууссан	ЯБОЯ ДДБОТС
<b>Улаанбаатар хотын гэр хороолдуудад эрчим хүчний үр ашигтай цогцолбор нэвтрүүлж хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулах талаарх судалгаа</b>	2013	Канден Плант	Улаанбаатар хот	3000 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд	3,4-р дулааны цахилгаан станцууд дээр дулаан дамжуулах хоолойн дулаалгыг сайжруулах, дулаан солилцуурыг цэвэрлэх технологи, арга барилыг өөрчилснөөр хэдий хэмжээний хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулахыг тооцоолох	ТЭЗҮ дууссан /цааш үргэлжлэх боломжгүй болсон/	ЯБОЯ ДДБОТС
<b>Улаанбаатар хотын гэр хороолдуудад эрчим хүчний үр ашигтай цогцолбор нэвтрүүлж хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулах талаарх судалгаа</b>	2013	MUMMS Takagumi	Улаанбаатар хот	500 тн CO <sub>2</sub> /нэг жилд	Маш сайн дулаалгатай, агаар нэвтрүүлдэггүй барилгын технологийг нэвтрүүлснээр хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах боломжийг судлах	ТЭЗҮ дууссан	ШЭХАҮХБ /NEDO/
<b>Салхин эрчим хүчний үйлдвэрлэлийн төслийг хөгжүүлэх судалгаа</b>	2013	Японы судалгааны институт	Өмнөговь аймгийн Цогтцэций сум	80,000 тн CO <sub>2</sub> /нэг жилд	Өмнөговь аймгийн Цогтцэций суманд байгуулах салхин паркын төслийг хэрэгжүүлэх боломж, хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууралтыг тооцоолох судалгааг хийх	ТЭЗҮ дууссан	ШЭХАҮХБ /NEDO/
<b>Монголд нарны эрчим хүчнийг ашиглах нь</b>	2013	Шимизу Корпораци	Ховд аймгийн Дөргөн сум Аль нэг хотод	16,500 тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд 4тнCO <sub>2</sub> /нэг жилд/нэг төсөл	Дөргөний усан цахилгаан станцтай хослон ажиллах 10 МВт-ийн нарны станцыг байгуулах техник эдийн засгийн үндэслэлийг боловсруулах, зураг, төслийг боловсруулах судалгаа (ii) Хотод байгаа барилгын дээвэр дээр нарны панель суурилуулан цахилгаан үйлдвэрлэж нийлүүлэх боломжийг судлах	Төслийн төлөвлөлтийн судалгаа хийгдэж дууссан	ЯБОЯ ДДБОТС
<b>Монголд өндөр үр ашигтай, эрчим хүчний алдагдал багатай эрчим хүчний дамжуулах шугам барих</b>	2013	Hitachi Ltd	Oyu Tolgoi, Tsagaan Suvarga		Оюутолгойгоос Цагаан суваргын дэд станцуудыг холбосон 220 КВ-ийн цахилгаан дамжуулах алдагдал бага гаргадаг шугамыг байгуулж, өмнө ашиглагдаж байгаа хуучин шугамтай харьцуулах замаар алдагдлыг бууруулж буй хэмжээг тооцоолон хүлэмжийн хийн ялгарлын бууралтыг хэмжих	Загвар төсөл /зогсонги байдалтай байгаа/	ШЭХАҮХБ /NEDO/

# ХКОМ-ЫН ХХ-ООР БАТЛАГДСАН БИЧИГ БАРИМТУУД

		Rules and Guidelines
Overall		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Rules of Implementation</li> <li>•Project Cycle Procedure</li> <li>•Glossary of Terms</li> <li>•Guidelines for Designation as a Third Party Entity (TPE guidelines)</li> </ul>
Joint Committee		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Rules of Procedures for Joint Committee (JC rules)</li> </ul>
Methodology		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Guidelines for Developing Proposed Methodology (methodology guidelines)</li> </ul>
Project procedure	Developing a PDD	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Guidelines for Developing Project Design Document and Monitoring Report (PDD and monitoring guidelines)</li> </ul>
	Monitoring	
	Validation	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Guidelines for Validation and Verification (VV guidelines)</li> </ul>
	Verification	

# ХКОМ-ЫН ХХ-ООР БАТЛАГДСАН МАЯГТУУД

	Templates
Methodology	<ul style="list-style-type: none"><li>•Proposed Methodology Form</li><li>•Approved Methodology Revision Request Form</li></ul>
Project Planning	<ul style="list-style-type: none"><li>•Project Design Document Form</li><li>•Project Registration Request Form</li><li>•Proposed Methodology Spreadsheet Form</li><li>•Modalities of Communication Statement Form</li></ul>
Project Implementation	<ul style="list-style-type: none"><li>•Post-Registration Changes Request Form</li><li>•Registration Request Withdrawal Form</li><li>•Project Withdrawal Request Form</li><li>•Credits Issuance Request Form</li><li>•Issuance Request Withdrawal Form</li></ul>
TPE	<ul style="list-style-type: none"><li>•Application Form for Designation as a Third Party Entity</li><li>•Validation Report Form</li><li>•Verification Report Form</li></ul>

# ҮНДЭСНИЙ ХМН ХИЙГЧ БАЙГУУЛЛАГЫГ ЧАДАВХИЖУУЛАХ

Үндэсний ХМН хийгч байгууллагуудын чадавхийг бэхжүүлэх чиглэлээр сургалт семинаруудыг тогтмол зохион байгуулж ирсэн.

Instructor	Title	Date
Shigenari Yamamoto (JQA)	Seminar on “Required competences for self-implementation of JCM Validation/verification activities by Mongolian people “	28 Oct 2013
Kenta Usui (IGES)	Training on “Validation for JCM “	22 Jan 2014
Tsuyoshi Nakao (ERM)	Training on “Validation/verification for JCM”	3-5 Mar 2015
Tsuyoshi Nakao <u>Initial result</u>	Training on “Validation/verification for JCM”	10-11 Nov 2015

Үүнээс гарсан үр дүн Стандарчлал хэмжилзүйн газар анх удаа ISO 14065 стандартын дагуу эхний итгэмжлэлийг 2014 оны 11-р сард үндэсний байгууллагад олгосон.

## Advantages

Cost, time, local circumstances knowledge etc.,

# Засгийн газрын тохируулагч агентлаг СТАНДАРЧЛАЛ

## ХЭМЖИЛ ЗҮЙН ГАЗАР - Хамтын ажиллагаа

\*Үндэсний Итгэмжлэгдсэн байгууллагатай хамтын ажиллагааны хүрээнд доорх ажлуудыг хийж гүйцэтгэсэн байна.

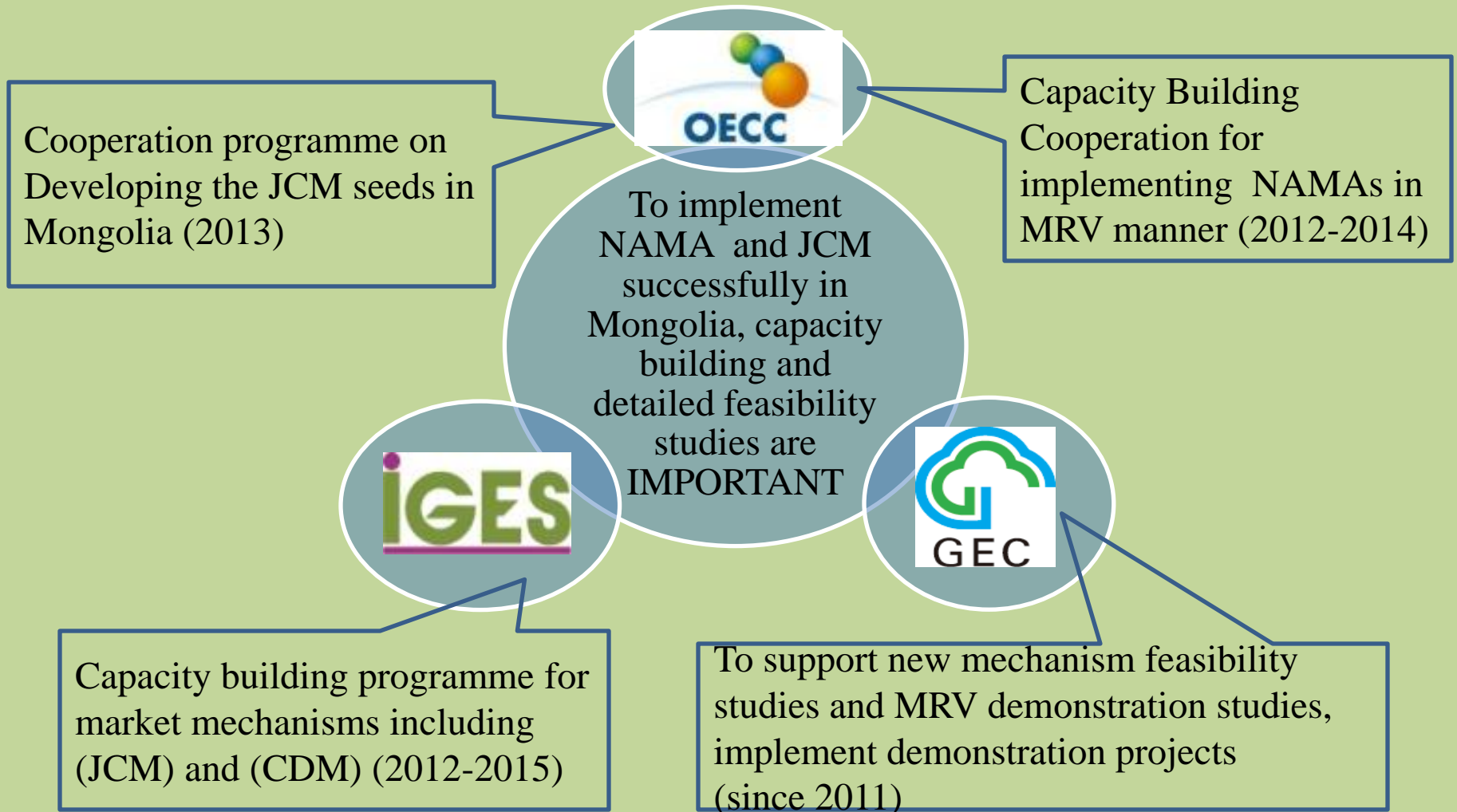
### 1. ХүХ стандартыг Монгол улсын стандардад нийцүүлэн батлуулсан

Standard code	Standard title	Standard code of Mongolia
<i>ISO 14064-1 :2006</i>	Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals	MNS: 14064-1: 2006 (translation revising)
<i>ISO 14064-2:2006</i>	Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements	MNS: 14064-2: 2006 (translation revising)
<b>•ISO 14064-3:2006</b>	Specification with guidance for the validation and verification of GHG assertions	approved in 2015
<i>ISO 14065:2013</i> ( <i>second edition</i> )	Requirements for GHG validation or verification bodies	MNS : 14065:2013
<b>ISO14066:2011</b> ( <i>complement of ISO14065</i> )	Competence requirements for GHG validation teams and verification teams	approved in 2015

2. ДДБОСХ-тэй хамтран Стандарчлал хэмжил зүйн үндэсний төвийн чадавхийг бэхжүүлэх ХүХ ялгаралтыг бууруулах сургалтыг зохион байгуулсан.

3. Үндэсний Итгэмжлэгдсэн байгууллага болох СХЗҮТөвөөс ISO14065 стандартын дагуу анхны үндэсний ХМН хийгч байгуулагыг итгэмжилсэн.

# Capacity Building : Bilateral cooperation with Ministry of Environment, Japan



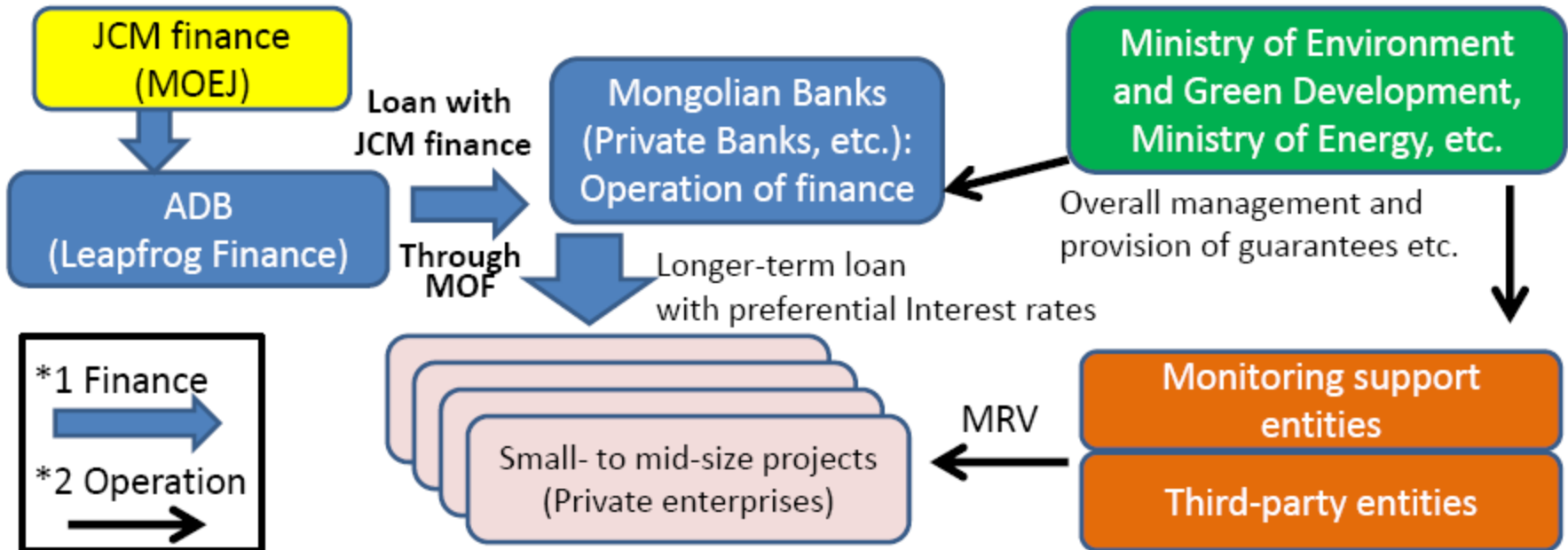


# Feasibility study on a programme-type finance scheme for the JCM in Mongolia



## 1. Project Outline

The proposed study will be carried out in order to design a programme-type finance scheme for the JCM with the use of the JCM leap-frog finance and in partnership with local banks that will facilitate the implementation of small- to middle-scale JCM projects



The use of government guarantees and JCM finance will enable the introduction of advanced Japanese technologies with the use of longer-term loan with preferential interest rates.

### Advantages to the proposed finance scheme :

- \* It will enable the introduction of Japanese technologies tailored to the needs of Mongolia.
- \* Local entities will effectively manage a number of small- to middle-scale projects.

# **ХКОМ-ыг хэрэгжүүлэхэд тулгамдаж буй асуудлууд**

- Technical barriers (e.g. methodology development, monitoring, validation and verification)
- Institutional barriers (e.g. lack of information, inter-ministerial coordination etc)
- Financial barriers (e.g. upfront investment, appropriate financing scheme)
- Finding appropriate partners is challenging (Japanese and Mongolian)

# ХКОМ-ЫГ ХЭРЭГЖҮҮЛСНЭЭР ГАРАХ ҮР ДҮН

- ✓ Монгол, Японы Хүлэмжийн хийн ялгарлыг бууруулах зорилтот хүчин чармайлтад дэмжлэг болох
- ✓ Нүүрстөрөгч багатай хөгжлийн түншлэлийг дэмжих
- ✓ Төрийн болон хувийн хэвшлийн салбарын үйл ажиллагааг ялгаралтыг бууруулах төслүүдээр дамжуулан дэмжих
- ✓ Ажлын байрыг нэмэгдүүлэх, байгаль орчныг сайжруулах, MRV экспертүүдийн хөгжүүлэх зэрэг харилцан ашигтай байх

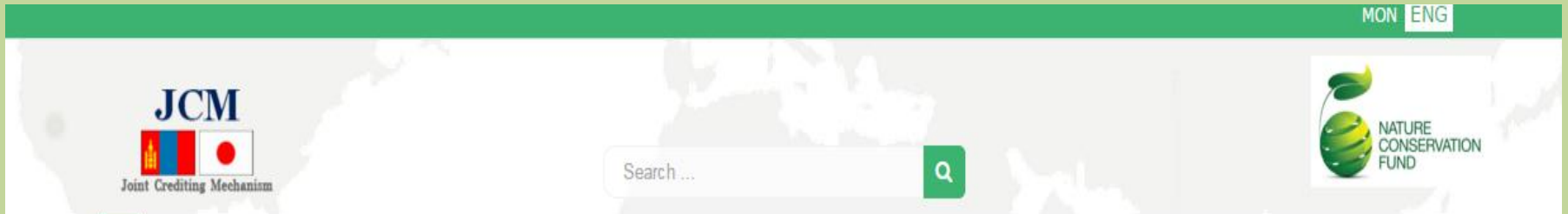
# JCM information sharing and coordination

Under the capacity building activities between IGES and MET, [www.jcm-mongolia.com](http://www.jcm-mongolia.com) website is launched in November 2015

## Benefits:

- Raising public awareness on JCM
- Recent updates
- Improved networking between Mongolian and Japan partners

# www.jcm-mongolia.com



MON ENG

JCM



Joint Crediting Mechanism

Search ...



NATURE  
CONSERVATION  
FUND

[Home](#)

[About JCM](#)

[Rules & Guidelines](#)

[JCM Projects](#)

[News & Events](#)

[Project registration](#)

[CDM archive](#)



# Information distribution:

- Workshop announcement
- Training materials
- Publications related to JCM
- Recent updates on JCM and its public calls
- Laws and legislations related to environmental

11-Р САР, 2015

WORKSHOP ON THE JOINT CREDITING MECHANISM (JCM) PROMOTING LOW-CARBON PROJECTS IN MONGOLIA

TRAINING FOR TPE CANDIDATES

Username or Email

Password

Remember me

Log In

Forgot? | Register

мэдээ

**МОНГОЛ-ЯПОНЫ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛТЫГ БУУРУУЛАХ ХАМТАРСАН КРЕДИТ ОЛГОХ МЕХАНИЗМЫН /ХОКОМ/ -ЫН ХАМТАРСАН ХОРООНЫ ГУРАВДУГААР ХУРЛЫН ТАЛААР**

Монгол, Япон улсын Засгийн газрын хооронд 2013 оны 1 сарын 8-ны өдөр байгуулсан "Нүүрстарагч" багатай холбоотой түншлэлт" ийн баримт бичгийн хүрээнд хэрэгжих байгаа хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулах хамтарсан кредит олгох механизмын /ХОКОМ/ Хамтарсан Хорооны гуравдугаар хурал 2015 оны 6-р сарын 30-ны өдөр Байгаль орчин, ногоон хөгжил, дэвэл хуучлалын гэгээн байранд эгнээтэй [...]

31 сар 4th, 2015 | Мэдээ | Comments Off on МОНГОЛ-ЯПОНЫ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН ЯЛГАРЛТЫГ БУУРУУЛАХ ХАМТАРСАН КРЕДИТ ОЛГОХ МЕХАНИЗМЫН /ХОКОМ/ -ЫН ХАМТАРСАН ХОРООНЫ ГУРАВДУГААР ХУРЛЫН ТАЛААР | Read More >

**МОНГОЛ-ЯПОНЫ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙГ БУУРУУЛАХ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ХАМТАРСАН ХОРООНЫ ХОЕРДУГААР ХУРЛЫН ТАЛААР**

Монгол - Япон улс 2013 оны 1 дугаар сарын эхээр Нүүрстарагч багатай холбоотой түншлэлийн баримт бичгт гарын үсэг зурсан бөгөөд, Үү түншлэлийн хүрээнд хүлэмжийн хийг бууруулахад Япон улсын хөрөнгө оруулалтыг татах, өндөр үр ашгтай төвлөлийг нэвтрүүлэх болонхийг Монгол улсад өий болгон байгаа юм.

Түншлэлийн хүрээнд хүлэмжийн хийн ялгаралтыг бууруулахад чөлөөтэй арга [...]

30 сар 4th, 2015 | Мэдээ | Comments Off on МОНГОЛ-ЯПОНЫ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙГ БУУРУУЛАХ АРГА ХЭМЖЭЭНИЙ ХАМТАРСАН ХОРООНЫ ХОЕРДУГААР ХУРЛЫН ТАЛААР | Read More >

**МОНГОЛ-ЯПОНЫ ХҮЛЭМЖИЙН ХИЙН КРЕДИТ ОЛГОХ МЕХАНИЗМЫН ХОРООНД ОХ ХАМТАРСАН ХОРООНЫ ГУРАВДУГААР ХУРЛЫН ТАЛААР**

# Networking between Mongolian and Japan partners

Нэвтрэх

Username or Email

Password

Remember me

[Log In](#)

[Forget?](#) | [Register](#)

- Project developers who are interested into implementing and developing JCM project can register here. (not an official project registry)
- All materials will be confidential
- Visible for the interested partners if the registered account user allows to
- Invisible for the public

Thank you very much!

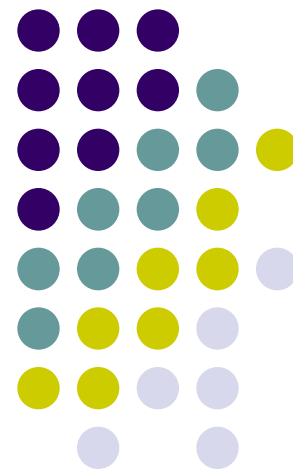
[www.ncf.mn](http://www.ncf.mn)

[www.jcm-mongolia.com](http://www.jcm-mongolia.com)

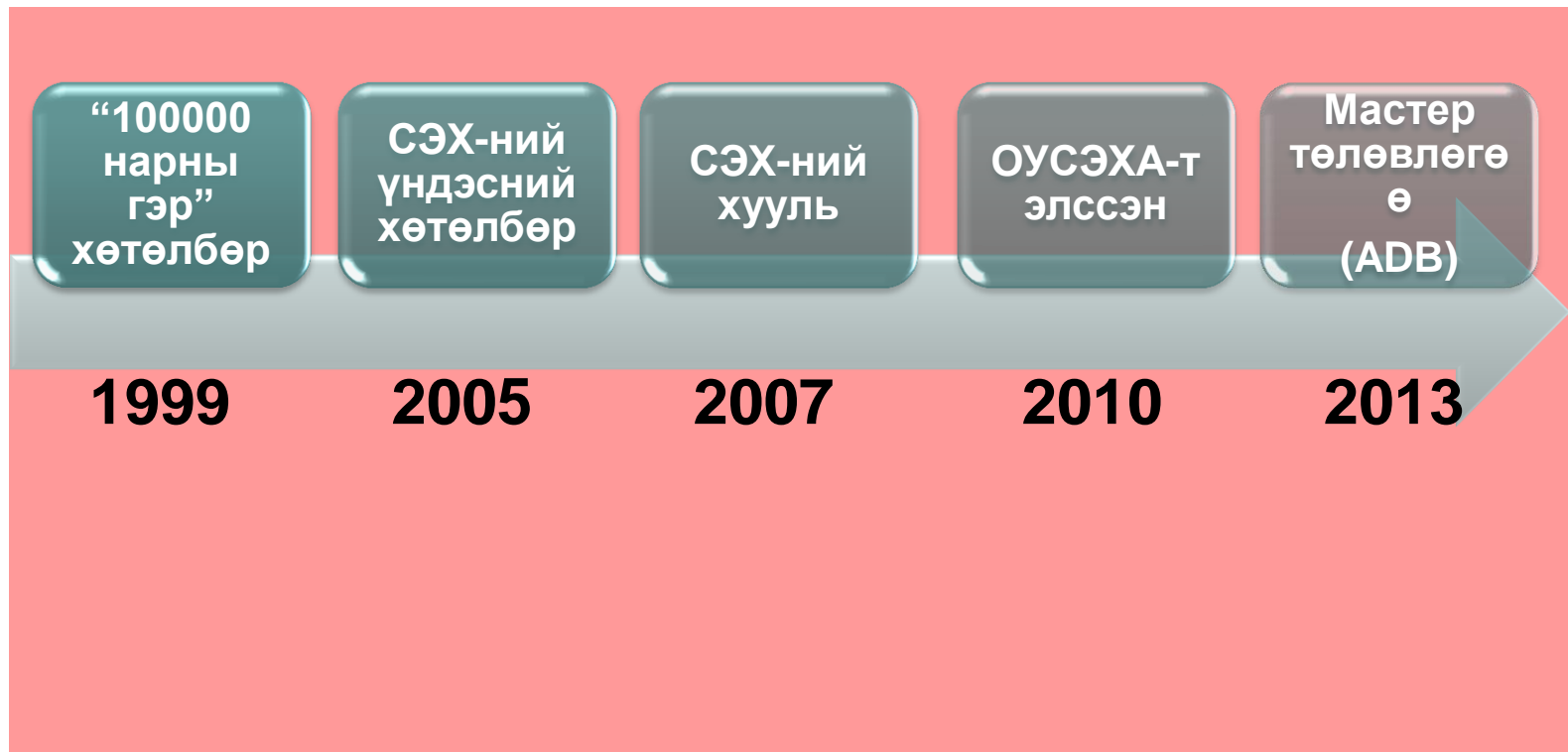
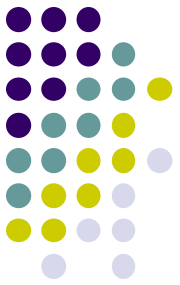


# УБ хотын Хүлэмжийн хийг бууруулахад тулгамдаж буй асуудлууд

Нийслэлийн Агаарын бохирдлыг  
бууруулах газар



# Сэргээгдэх эрчим хүчний бодлого



(2007 оны 1 дүгээр сарын 11)  
(Нэмэлт өөрчлөлт 2015 оны 06 дугаар сарын 19)



- Үнийн бодлого
- Сэргээгдэх эрчим хүчний сан

## Сэргээгдэх эрчим хүчний үндэсний хөтөлбөр (2006-2020 он)

**2010 гэхэд 3-5%** /нийт эрчим хүчний үйлдвэрлэл/

**2020 он гэхэд 20-25%**

- |                     |           |
|---------------------|-----------|
| - Нарны эрчим хүч   | -50 МВт   |
| - Салхины эрчим хүч | - 290 МВт |
| - Усны эрчим хүч    | - 350 МВт |

“Мянганы хөгжлийн зорилгод суурилсан үндэсний хөгжлийн цогц бодлого/2008-2021/”

“Монгол улсын эрчим хүчний тогтвортой хөгжлийн стратеги”

“Монгол улсын эрчим хүчний нэгдсэн систем”

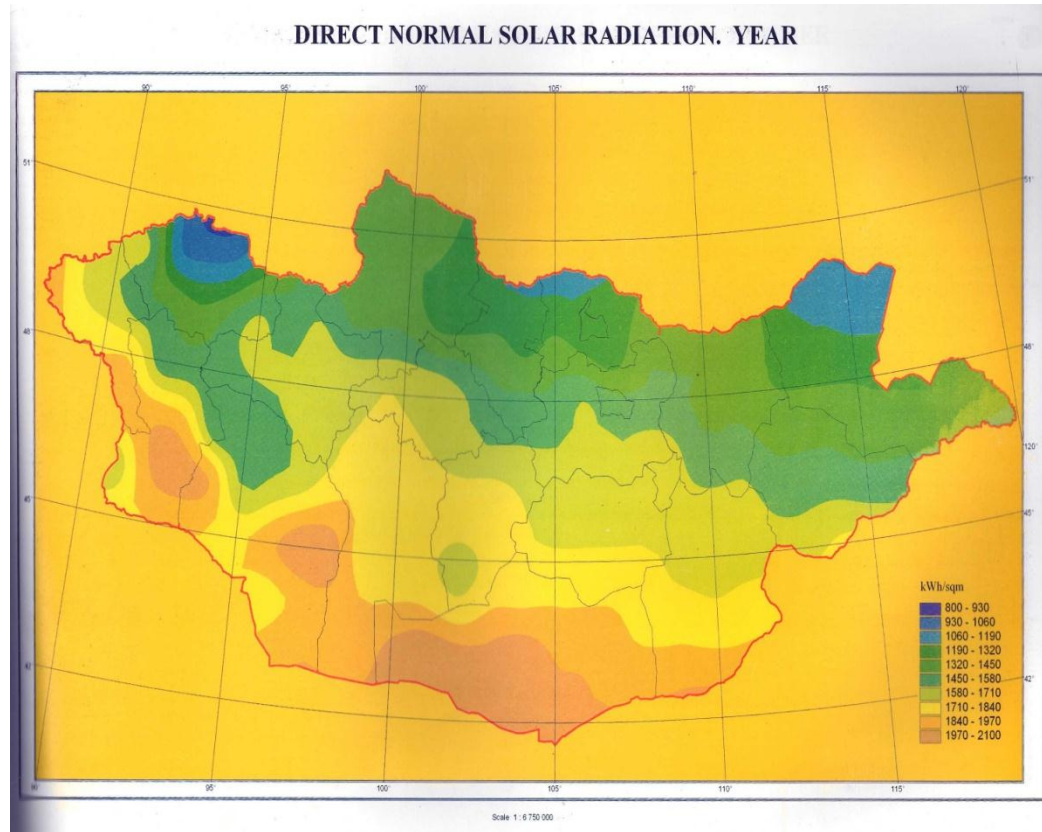
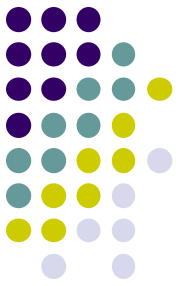


## II. Улаанбаатар хотын сэргээгдэх эрчим хүчний нөөц

- Нарны эрчим хүч
- Салхины эрчим хүч
- Усны эрчим хүч
- Газрын гүний дулааны эрчим хүч

# Нарны эрчим хүчний нөөц

Монгол орны нарны эрчим хүчний нөөц





# Нарны эрчим хүчний нөөц

## Улаанбаатар хот нь

**Жилд дунджаар 2791.5 цаг нар гийгүүлдэг**

- Жилд 250-аад хоног нартай

- 12-р сард 156.4 цаг (хамгийн бага)

- 5-р сард 299.3 цаг (хамгийн их)



## Жилд ойролцоогоор үйлдвэрлэх эрчим хүчний хэмжээ

● **87795 МВт\*цаг дулааны эрчим хүч**

● **28483 МВт\*цаг цахилгаан эрчим хүч**



# Нарны эрчим хүчний нөөц

**Хүснэгт 1. Улаанбаатар хотод нарны эрчим хүчийг дулаанд ашиглах**

**Хүснэгт 2. Улаанбаатар хотод нарны эрчим хүчийг цахилгаанд ашиглах**

Сар	Хоногийн тоо	АҮК, %	Хэвтээ гадаргад тусах нарны цацраг, кВт*цаг/кв.м*өдөр	Ашиглаж болох талбай, м2	Үйлдвэрлэх дулааны эрчим хүч, МВт*цаг
1	31		1,5		3 023
2	28		2,2		4 004
3	31		4,07		8 201
4	30		4,97		9 692
5	31		6		12 090
6	30		6,04		11 778
7	31		5,26		10 599
8	31		4,71		9 491
9	30		3,96		7 722
10	31		2,83		5 702
11	30		1,66	10000000	3 237
12	31	0,65	1,12	0	2 257
Жил	365				87 795

Сар	АҮК	Нарны цацрагын нөөц, кВтц/м2	Ашиглаж болох талбай, м2	Үйлдвэрлэх эрчим хүчний хэмжээ, МВт*цаг
1		6,51		997
2		8,62		1 193
3		17,66		2 705
4		20,87		3 093
5		26,04		3 987
6		25,37		3 759
7		22,83		3 496
8		20,44		3 130
9		16,63		2 465
10		12,28		1 881
11		6,97		1 033
12	0,14	4,86	35283000	744
жил				28 483

**СЭХҮТ ТӨҮГ-ЫН ХИЙСЭН ТООЦООГ АШИГЛАВ.**



# Салхины эрчим хүчний нөөц

Улаанбаатар хотын  
салхины дундаж хурд

- Өвөл хамгийн бага 2,4-  
3.1 м/с

- Хавар хамгийн их 5,8-  
7.4 м/с



Жилд ойролцоогоор  
үйлдвэрлэх эрчим  
хүчний хэмжээ

- 1 МВт-ын салхин турбиныг сонгон суурилуулбал 2,4 сая кВт\*цаг эрчим хүч

СЭХҮТ ТӨҮГ-ын хийсэн тооцоог ашиглав.





# Усны эрчим хүчний нөөц

Улаанбаатар хотын эрчим хүчний нөөц болох голууд

-Туул

-Сэлбэ

-Улиастай



Жилд ойролцоогоор үйлдвэрлэх эрчим хүчний хэмжээ



7046,7 МВт.цаг эрчим хүч



21302,6 МВт.цаг эрчим хүч

СЭХҮТ ТӨҮГ-ын хийсэн тооцоог ашиглав.

# Газрын хөрсний дулааны эрчим хүчний НӨӨЦ



## Улаанбаатар хот

Дулааны насосны технологид дулааны эх үүсвэр нь газрын хэвлийн гүн дэх хөрсний температурын хэмжээ, хөрсний дулаан дамжуулах коэффициент байдаг.

Нийслэлд хөрсний дулаан дамжуулах коэффициентыг тодорхойлсон ажил байхгүй.



## Жилд ойролцоогоор үйлдвэрлэх эрчим хүчний хэмжээ

- 100 м-ийн гүнтэй 444000 гаруй цооног өрөмдөж цооногийн 1 тууш метр тутмаас 25 Вт чадалтай дулаан авч жилд 2500 цаг ашиглана гэж үзвэл жилдээ 2800 МВт\*цаг эрчим хүч гаргах техникийн боломжтой.

СЭХҮТ ТӨҮГ-ын хийсэн тооцоог ашиглав.

# II. Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах чиглэлээр Сэргээгдэх эрчим хүчийг ашиглах боломжууд



**Нар**



**Газрын хөрсний дулаан**



**Салхи**



**Ус**

- Гэр, амины сууцны халаалтын систем болон хэрэглээний халуун ус бэлтгэх
- Нарны зуухны хэрэглээг нэмэгдүүлэх
- Нийтийн халуун усны газарт усыг нараар халаах
- Сургууль цэцэрлэгийн хэрэгцээний халуун усыг нараар халаах
- Халаалтын зууханд нарны эрчим хүчийг нэмэлтээр ашиглах
- Гудамж, талбайн гэрэлтүүлэгт нарны эрчим хүчийг ашиглах
- Нарны эрчим хүчээр худгаас ус өргөх
- нийслэлийн ус түгээх байруудад нарны ус халаагуур суурилуулж халуун ус түгээх

- Төвийн нэгдсэн шугам сүлжээнд холбогдоогүй барилгыг халаах, халуун усаар хангах

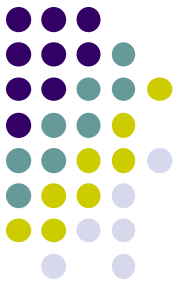
- Цахилгаан үйлдвэрлэж хэрэглэгчдэд түгээх

- Цахилгаан үйлдвэрлэж хэрэглэгчдэд түгээх

# Нийслэлийн төсвийн хөрөнгөөр хийгдсэн төсөл арга хэмжээ (2012-2015)



№	Ажлын нэр	Он	Санхүүжилт (сая.төг)	Захиалагч байгууллага	Үр дүн
<b>Сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг нэмэгдүүлэх чиглэлээр</b>					
1	Гэр хорооллын айл өрхийн халаалт, ахуйн хэрэглээний халуун усыг СЭХ-ээр шийдэх	2012	99.4	Нийслэлийн Агаарын чанарын алба	ЧД-ийн 5, БЗД-ийн 4, СХД-ийн 6, нийт 15 айл өрхийн дулаан хангамж болон хэрэглээний халуун усыг нарны эрчим хүчээр шийдсэн. Ингэснээр жилд 1,73тн SO <sub>x</sub> , 1,21тн тоосонцор, нийт 2,94 тн агаар бохирдуулагч бодис агаарт ялгарахаас урьдчилан сэргийлсэн. (Санхүүжилтийн 70%-ийг Нийслэлээс, 30%-ийг тухайн айл өөрсдөө гаргасан.)
2	Хорооны цогцолбор барилгын дулаан хангамжийг СЭХ-ээр шийдэх	2012	97.5	Нийслэлийн Агаарын чанарын алба	ЧД-ийн 8-р хорооны цогцолбор барилгын дулаан хангамж болон хэрэглээний халуун усыг нарны эрчим хүчээр шийдсэн. Жилийн цахилгааны зарцуулалтыг 50 орчим хувиар бууруулсан.
3	Хороодын байрыг сэргээгдэх эрчим хүчээр хангах	2014	901.7	Нийслэлийн Хөрөнгө оруулалтын газар	ЧД-ийн 19, СБД-ийн 12, 16, 19, 20, БГД-ийн 21, 22, 23, БЗД-ийн 2, 21-р хороо зэрэг нийт 10 хорооны цогцолбор барилгын дулаан хангамжийг нарны эрчим хүчээр шийдсэн. Ингэснээр жилд 9,48тн SO <sub>x</sub> , 6,6тн тоосонцор, нийт 16,08 тн агаар бохирдуулагч бодис агаарт ялгарахаас урьдчилан сэргийлсэн.
<b>Дүн</b>			<b>1098.6</b>		



# Айл өрхөд суурилуулсан дулааны хоолойт нарны вакуум коллектор

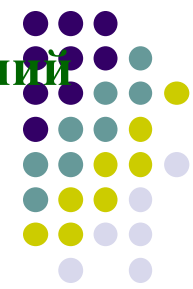


*Дулааны хоолойт нарны вакуум коллектор  
Талбай: 40-120м<sup>2</sup>*



*Дотор суурилуулсан тоног төхөөрөмж*

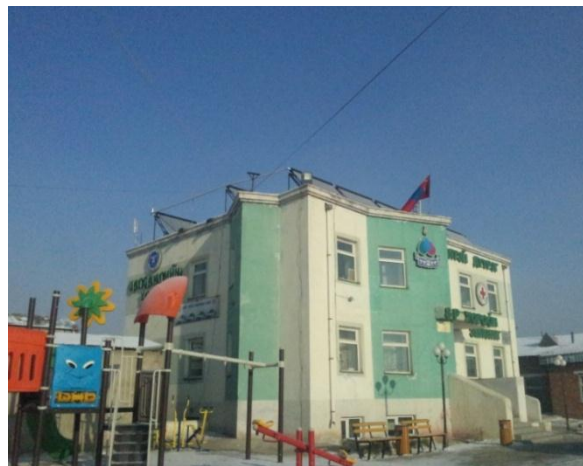
# Хорооны цогцолбор барилгын халаалт болон ахуйн хэрэглээний халуун ус бэлтгэх тоног төхөөрөмж суурилуулсан байдал



Чингэлтэй дүүргийн 8-р хороо



Дээврийн байдал



Доторхи узелийн өрөө



# Хорооны барилгад нарны вакуум коллектор суурилуулсан байдал



# НИЙСЛЭЛИЙН ЗАСАГ ДАРГА БӨГӨӨД УЛААНБААТАР ХОТЫН ЗАХИРАГЧИЙН 2016-2020 ОНЫ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ХӨТӨЛБӨР



- 3.1.3 Ногоон Улаанбаатар 2030" төсөл боловсруулан батлуулж, Улаанбаатар хотыг дэлхийн ногоон хотуудын жишгээр хөгжүүлнэ.**
- 3.1.4 Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлыг бууруулах "Утаагүй хот 2030" төсөл хэрэгжүүлж, хүрэх үр дүнг тодорхойлно.**
- 3.1.5 Эрчим хүчний үнийн зохицуулалтыг шийдвэрлүүлж, хэрэглээг нэмэгдүүлэхэд төр, хувийн хэвшлийн хамтын ажиллагааг дэмжинэ.**
- 3.1.6 Хүний эрүүл мэнд, хүрээлэн буй орчинд сөрөг нөлөөгүй, дэвшилтэт технологи нэвтрүүлсэн иргэн, аж ахуйн нэгжийг урамшуулах тогтолцоог бий болгоно.**
- 3.1.7 Байгальд ээлтэй технологи, сэргээгдэх эрчим хүчээр хангах замаар төрийн байгууллагуудын эрчим хүчний хэрэглээг хэмнэх бодлого хэрэгжүүлнэ.**
- 3.2.2 Агаарын бохирдлыг бууруулах ногоон технологи нэвтрүүлнэ.**



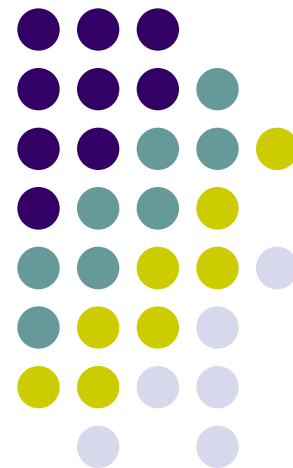


# Тулгамдаж буй асуудал

- Хөрөнгө оруулалтын эх үүсвэр дутагдалтай
- Анхны хөрөнгө оруулалт өндөр
- Ашиглалтын зардалд өөрчлөлт гарахгүй
- Агаар дахь тоосонцорын агууламж өндөр
- Ашиглалтын чадавхи сул, хангалтгүй
- Төрөөс үзүүлэх дэмжлэг тодорхойгүй

---

**Анхаарал тавьсанд  
баярлалаа**





# Energy-saving measures in Sapporo city



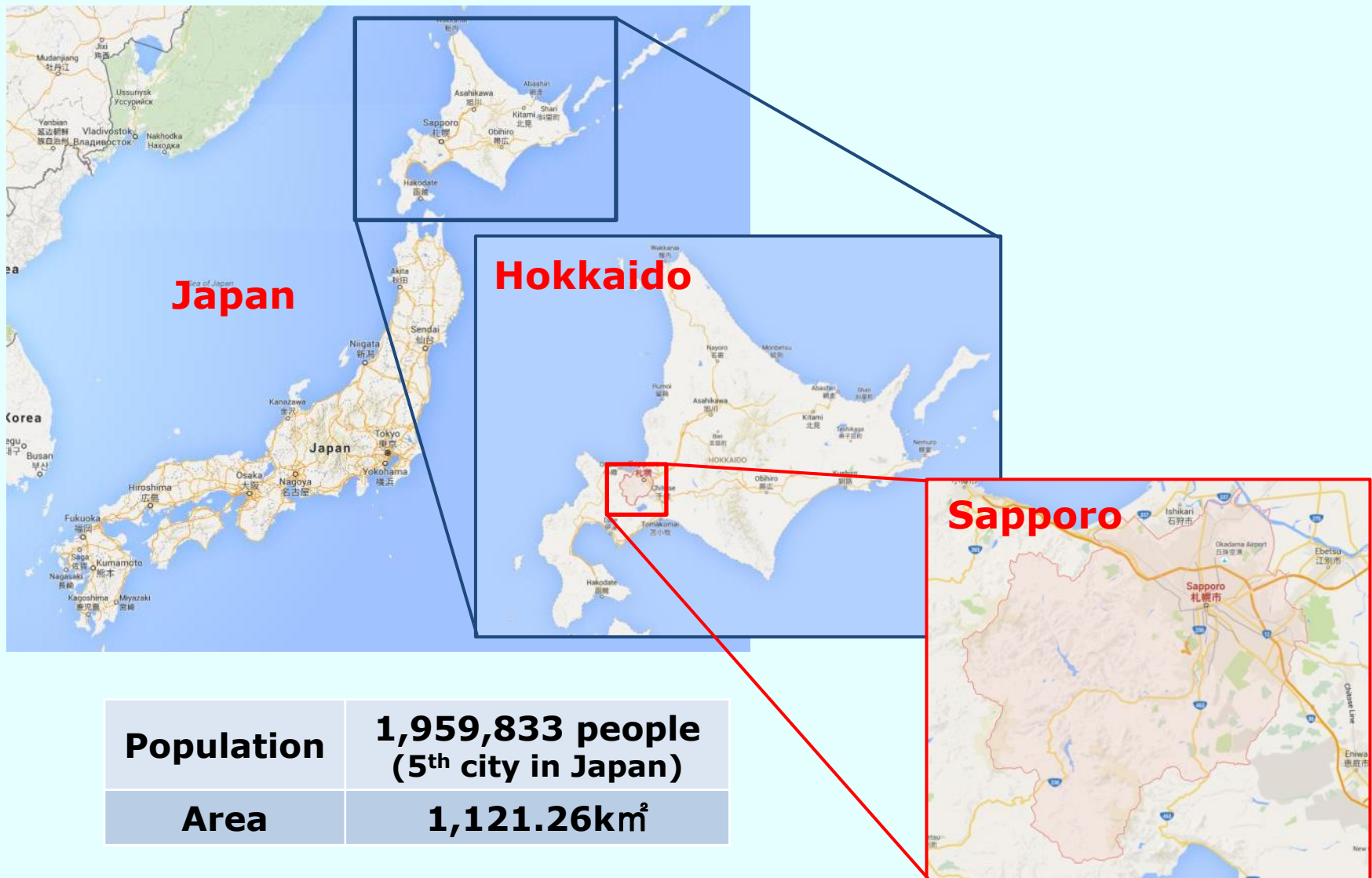
SAPP<sub>U</sub>RO

Hiroto Kikuno

Environmental Planning Section  
Eco-City Promotion Department  
Environmental Bureau  
City of Sapporo, JAPAN

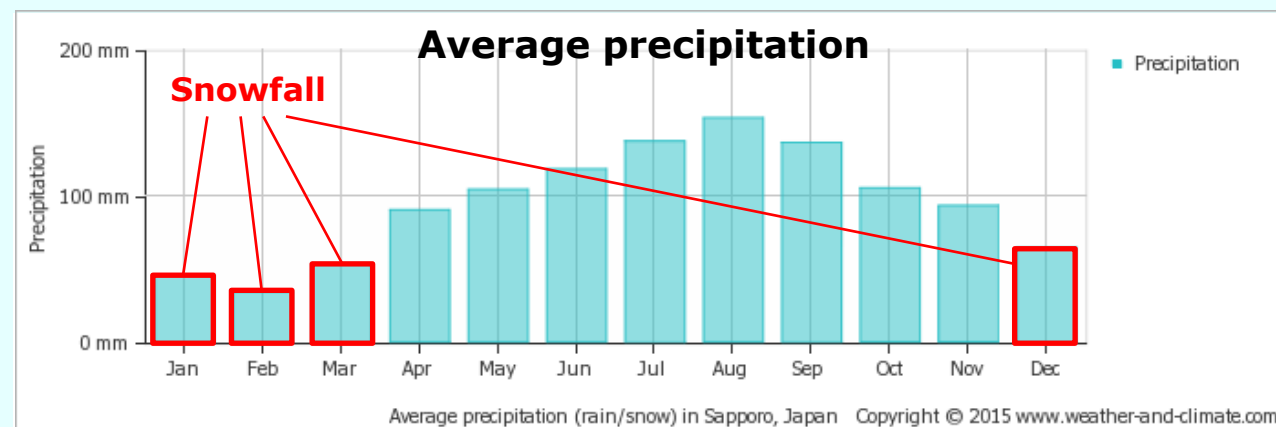
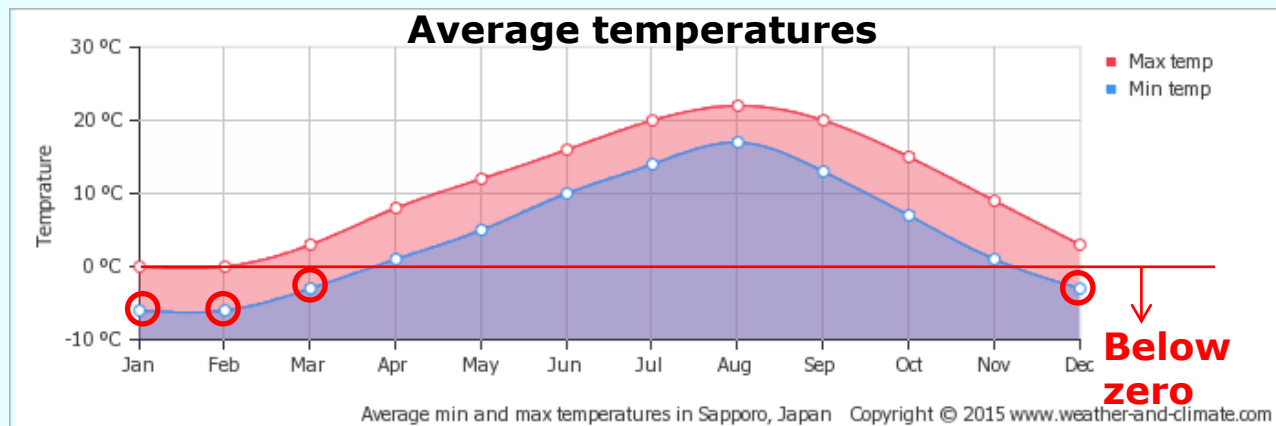


# Sapporo's Location



Oct. 27<sup>th</sup> 2016 workshop of project formulation study  
through city to city cooperation in Ulaanbaatar, Mongolia

# Average temperatures and precipitation



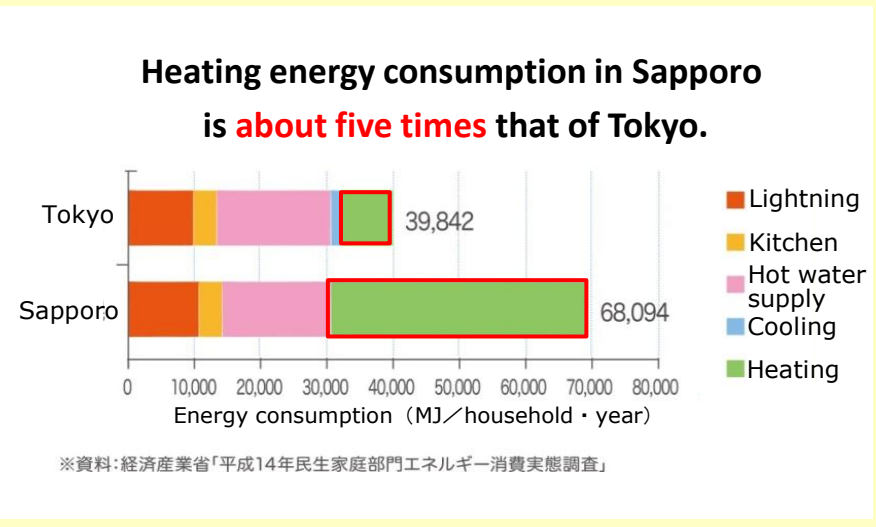
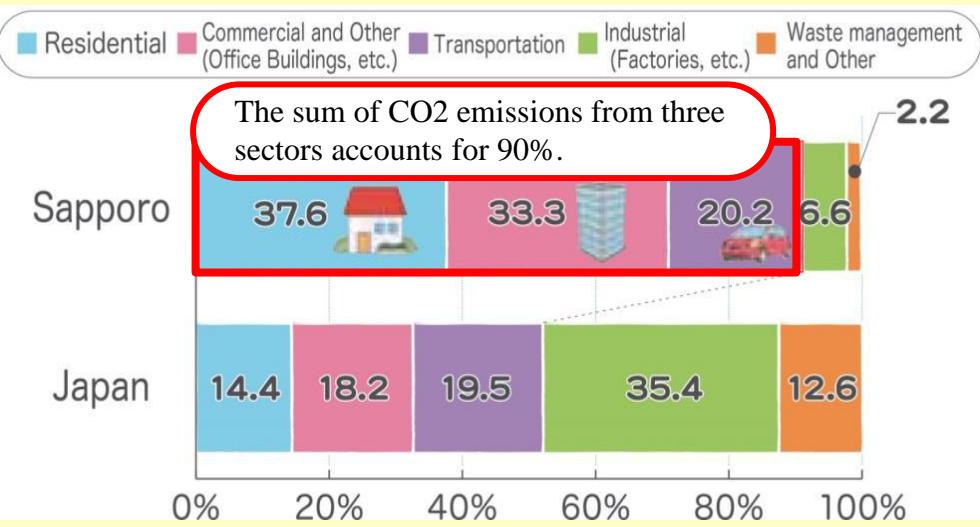
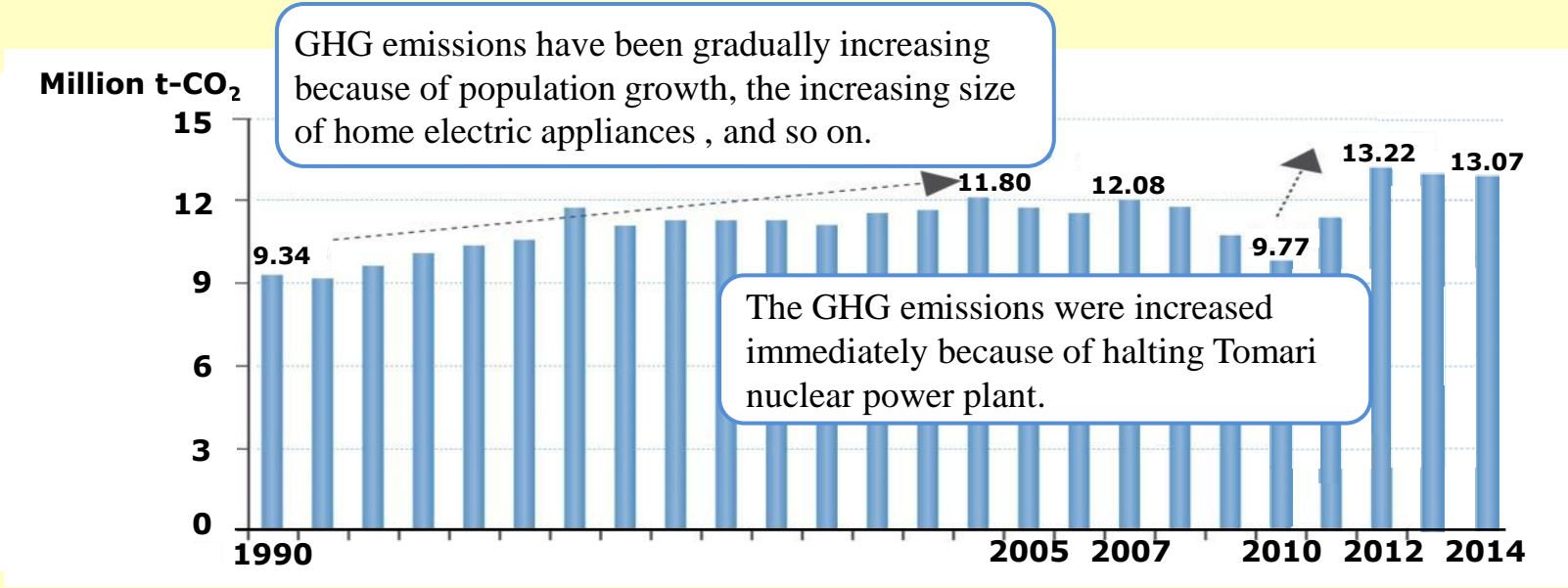
Average snowfall  
:about 5m in a winter

# The Cityscape of Sapporo



Oct. 27<sup>th</sup> 2016 workshop of project formulation study  
through city to city cooperation in Ulaanbaatar, Mongolia

# Greenhouse Gas(GHG) Emissions in Sapporo



# Sapporo Smart City Project

## ◆Concept ~ “From Saving to Enjoying”

The objective is that the City of Sapporo will become a “smart city”, where everyone has a “smart life”, meaning conserving energy smartly, enjoyably and without waste .

Logo



Posters of promotion



We used Mr. Akimoto, Mayor of Sapporo and Ms. Tanaka, the Japanese popular model living in Sapporo as the messengers to make energy conservation appealing.

## ●Talk show



## ●Leaflet



## ●Fan



## ●Tissue





# Sapporo Energy Eco Project

A support system for city residents and small/mid-sized businesses toward the introduction of new-energy and energy-saving equipment

→ Promotion to encourage the introduction of units for the generation of solar energy and other types of power

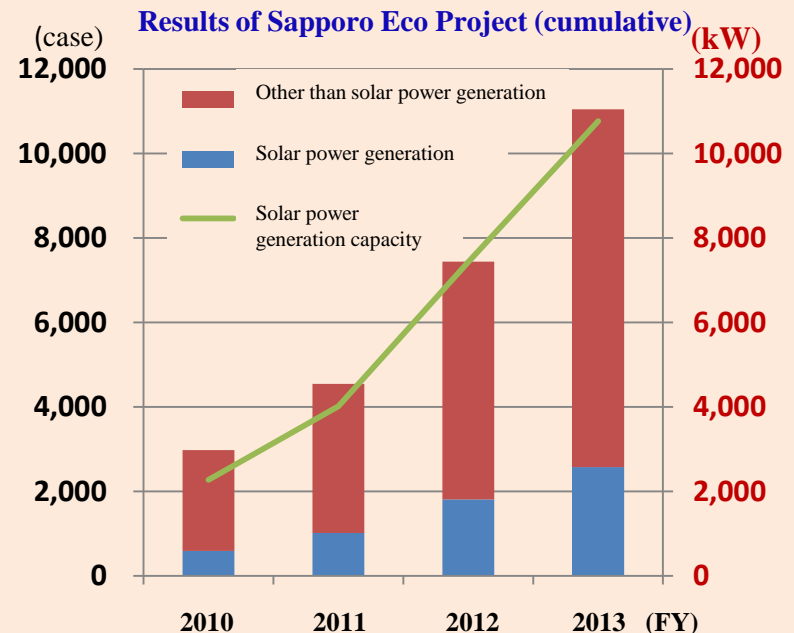
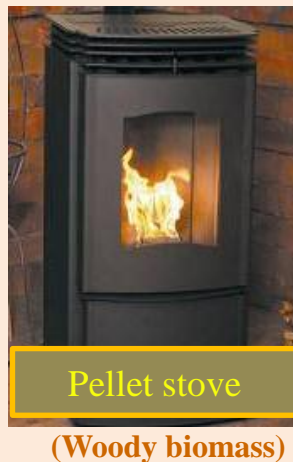
## ○ For city residents

- **Eco Subsidies: five calls for applications in fiscal 2016 (six if funds permit)**
- \*Subsidy amounts depend on target equipment (solar power: 45,000 yen/kW, up to 180,000 yen)

## ○ For small/mid-sized businesses

- **Eco Subsidies: granted to all applicants responding to six calls for applications in fiscal 2016**
- \*10% of construction costs (at least 1 million yen excluding tax); upper limit: 1.5 million yen

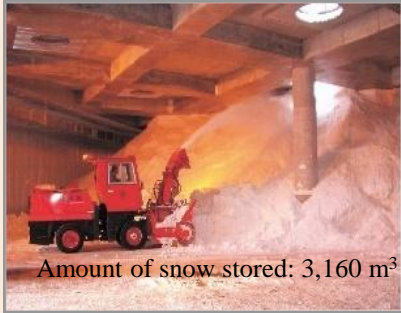
## Examples of target equipment



# The efforts for renewable energy

Snow-based cold energy

Glass Pyramid in Moerenuma Park



Amount of snow stored: 3,160 m<sup>3</sup>



Snow stored in winter is used for air conditioning in early spring to summer.

Waste-based power generation

Shiroishi Incineration Plant



Power output: 30,000 kW  
Collected waste is used as fuel to generate enough electricity for approximately 40,000 households.

Small-scale hydroelectric generation

Small-scale hydroelectric generation at Moiwa Water Purification Plant



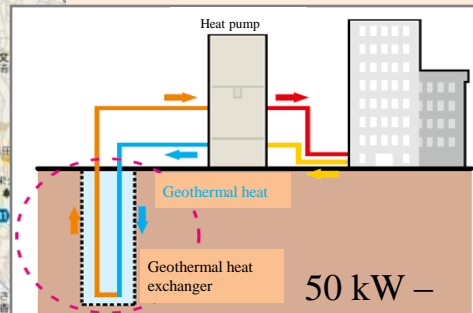
Power output: 400 kW

An electricity-generating hydroelectric station has also been combined with a water purification plant.

Nishioka Fire Station, etc.

Use of a geothermal heat pump to reduce cooling and heating loads

Use of geothermal energy



# Support for next generation automobiles & A project for establishing eco-driving habits

## Project supporting the introduction of next generation automobiles

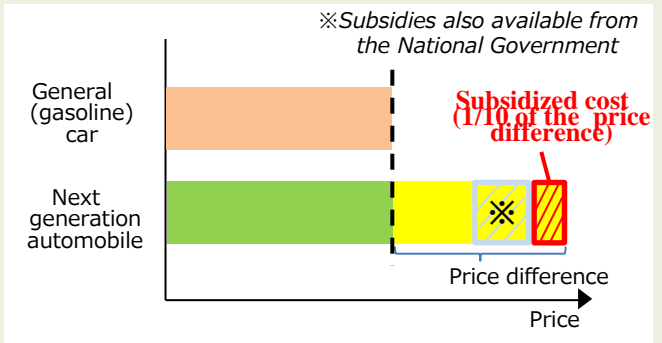
	Number of automobiles owned	Next generation automobiles
City-wide	About 1,000,000	About 70,000
Official vehicles	About 1,700	About 220

(As of March 2016)



- The City of Sapporo will bear part of the cost for citizens and business operators purchasing EV, HV, PHV, NGV or similar models under this support system. (Only purchases of EV, PHV are applicable to citizens)
- 10% of the difference in cost between general cars and next generation cars will be subsidised.

※The difference in cost varies by car type.  
(Calculations are based on the national public prices)



## Establishing Eco-driving Habits Promotional Project

We promote eco-driving habits in citizens and businesses by holding workshops, simulation experiences to learn about the effectiveness of eco-driving, and advising one's driving habits after a diagnose and analysis.



Eco-driving workshop



Experiencing the effectiveness of eco-driving



Advising after a diagnosis & analysis of driving habits

# Reference :

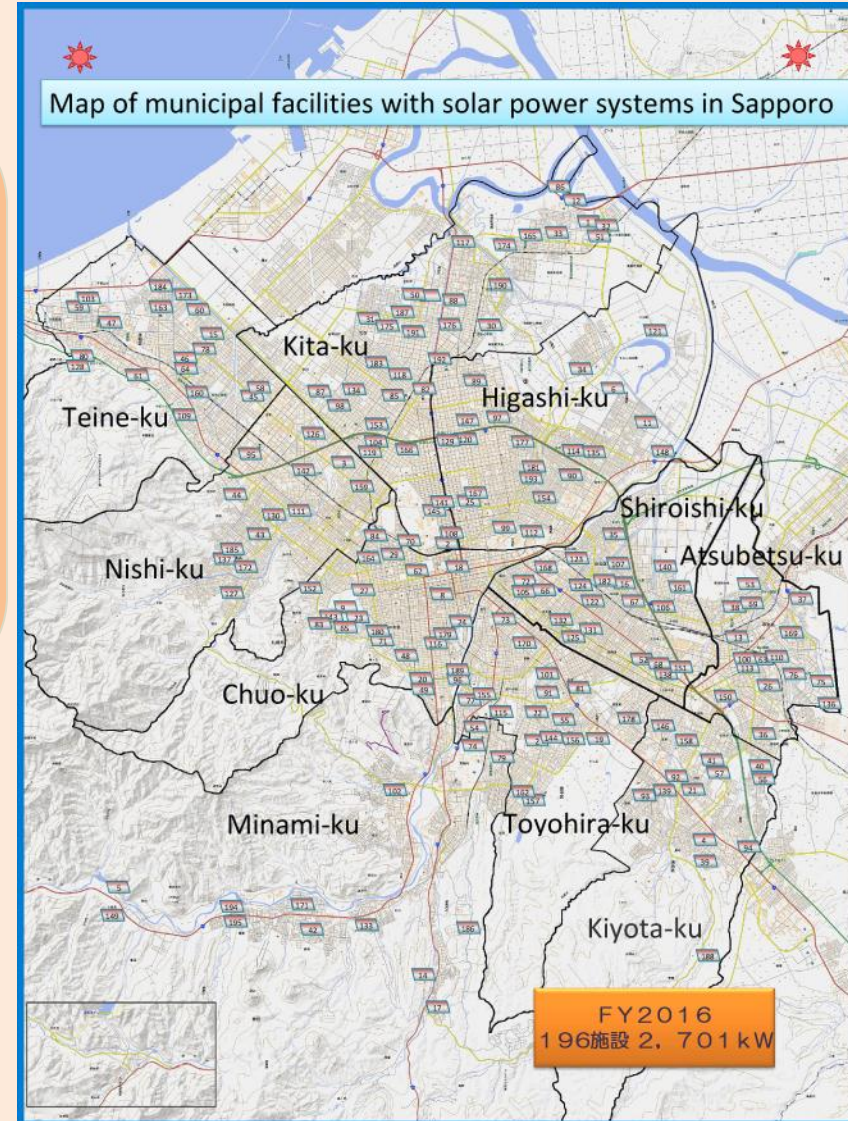
## Solar power system installation at municipal facilities

A program of solar power system installation in municipal facilities has been run since 1998 to introduce, encourage the spread of and promote renewable energy and to enable the use of these systems for environmental education.

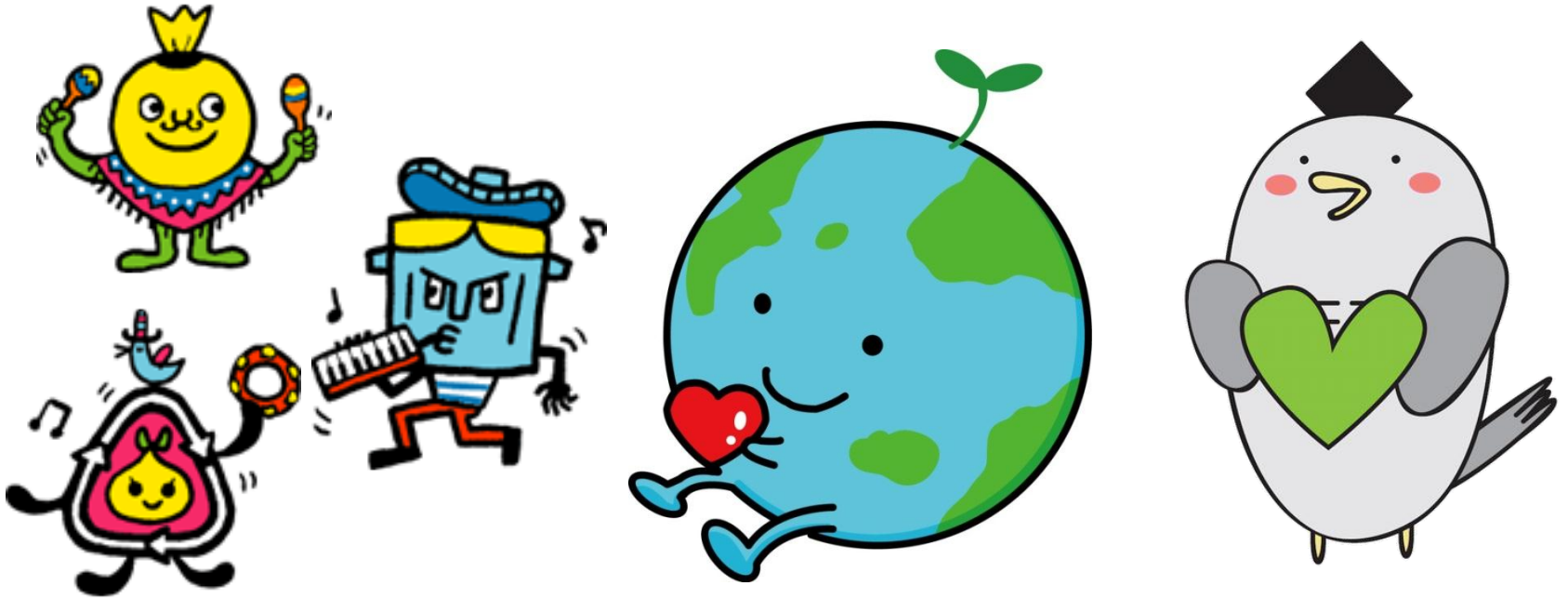
As of the end of FY 2015, systems had been installed in 196 municipal facilities including 149 schools.

\*Total generation capacity: approx. 2,701 kW

**In FY 2015, solar power systems were installed in 14 facilities, the Kitashiroishi Liaison Center and 13 schools.**



# Thank you



The environmental characters in Sapporo



Монгол Улсын Их Сургууль  
National University of Mongolia

Эрдмийн хэт цахиваас хөгжлийн гал бадармой

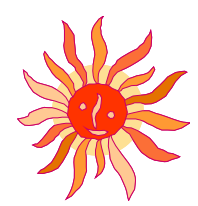
# モンゴル国における蓄熱暖房器の実証・導入活動について

## Introduction Activity for the Thermal Storage Electric Heater in Mongolia

***Amarbayar Adiyabat*** (Assoc.Prof., PhD)

*School of Engineering and Applied Science,  
National University of Mongolia*

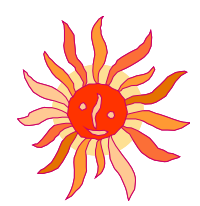




# Background

## Air Pollution of Ulaanbaatar, Mongolia





# Background

## Air Pollution of Ulaanbaatar, Mongolia







# Агаарын бохирдлыг бууруулах арга хэмжээ

## Battle against air pollution

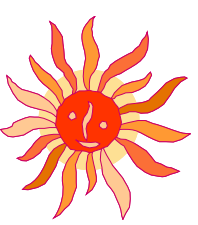
### Soft measures

- Хууль эрх зүйн орчинг сайжруулах
- Стандартыг шат дараалалтай чангатгах
- Э.Х, дулааны хөнгөлөлттэй тариф
- ААН, байгууллагыг татвараас хөнгөлж дэмжих
- Нийслэлийн татвар, утааны татвар
- Хэрэглэгчдийн мэдлэгийг дээшлүүлэх, технологи танилцуулга

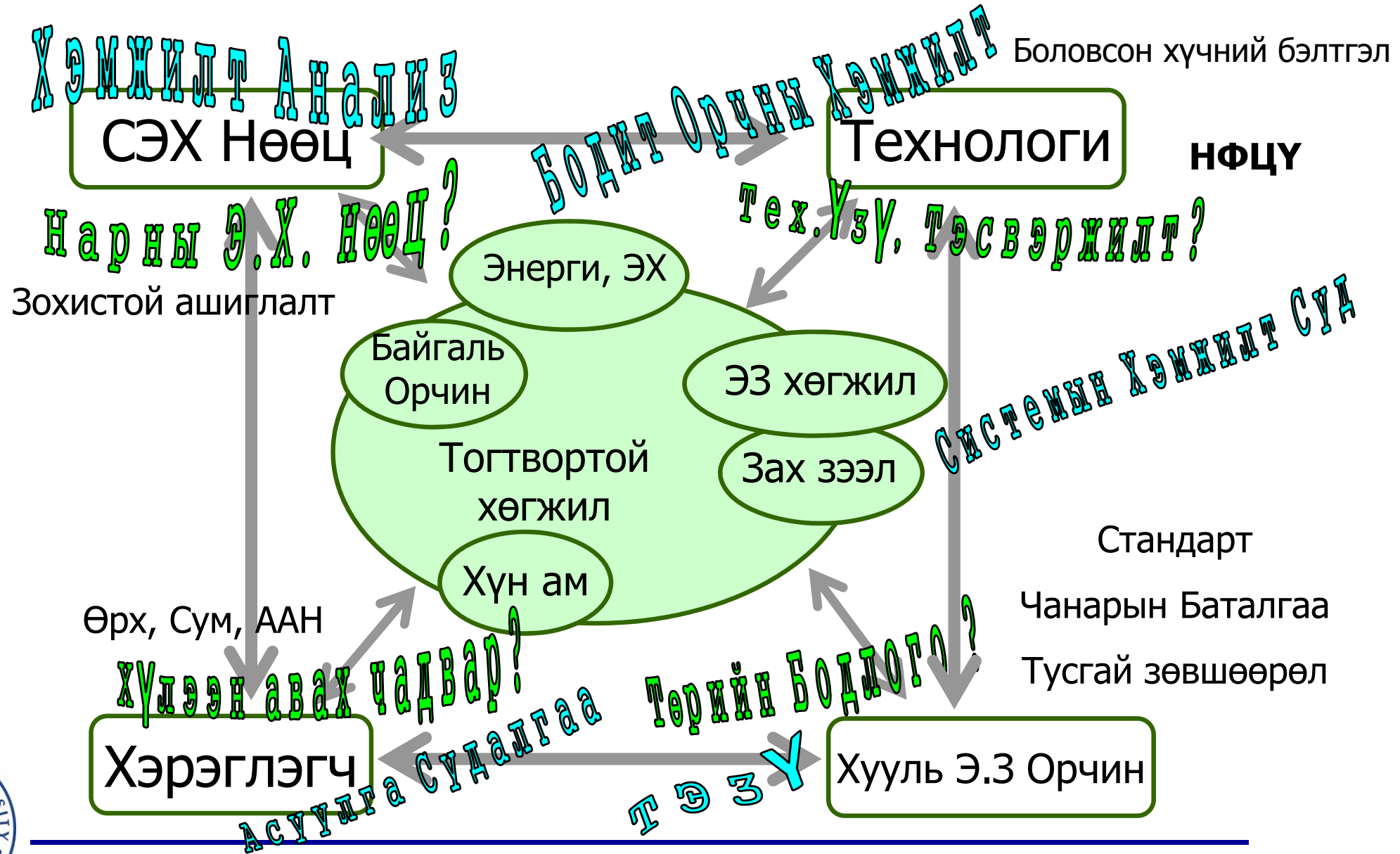
### Hard measures

- \* Орон сууцжуулалт
- \* Байгалийн хий
- \* Дулааны Хуримтл.ЦахХал.
- \* Нарны Дулааны Коллектор
- \* Утаагүй зуух, бойлер, түлш
- \* Дэд бүтцийг сайжруулах,
- \* (жиш: Аморф-Трансформатор)





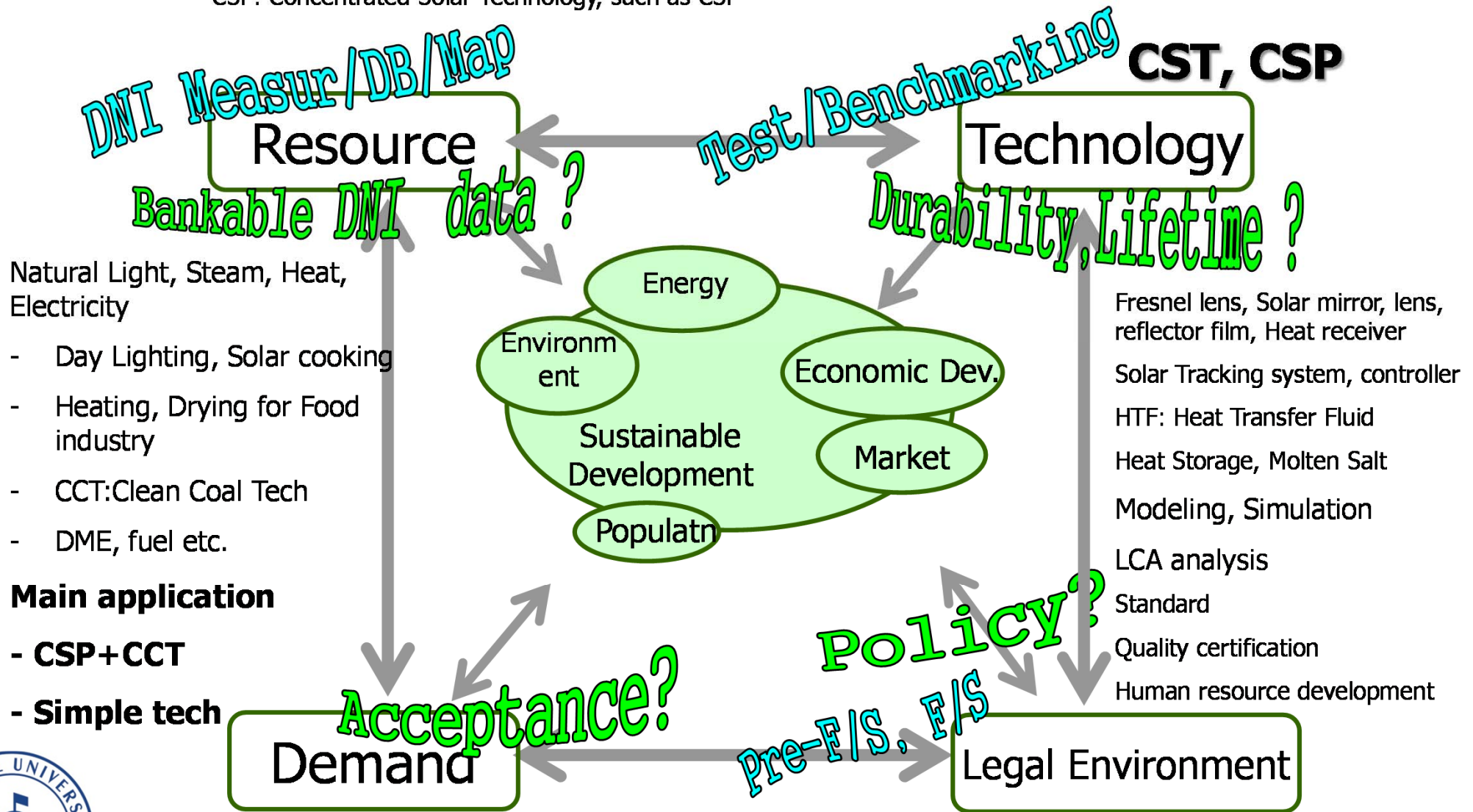
# Нарны Энерги Ашиглах Технологыг Нутагшуулах нь



# How to transfer the CST in Mongolia

\* DNI: Direct Normal Irradiation

\* CSP: Concentrated Solar Technology, such as CSP



# Partner: Kitadenryoku Setsubikouji LCC

Компаны нэр

会社名

Эх компаны хаяг

本社所在地

ホクダэнрёくこじ ХХК ( Хоккайдо Эрчим Хүчний Тоног Төхөөрөмж Суурилуултын компани )

北電力設備工事株式会社

060-0062 Япон улс, Саппоро хот, Чюо дүүрэг Ми нами-2, Жёониши-12-323, 212-р байр

060-0062 札幌市中央区南2条西12丁目323番地 212ビル

TEL (+81-11) 272-3911 FAX (+81-11) 272-3920

e-mail : info@ktdn.co.jp

U R L http://www.ktdn.info

Удирдлага

代表者

Байгуулагдсан он

設立

Дүрмийн сан

資本金

Үйл ажиллагааны үндсэн чиглэл

主要 営業種目

Компаны Ерөнхийлөгч ФУШИКИ ЧЮРЁ

代表取締役会長伏木忠了

Компаны захирал ФУШИКИ ЖЮН

代表取締役社伏木淳

1967 он 2 сар

昭和 35 年 2 月

48,000,000 иен

4,800 万円

(1) Эрчим хүчний тоног төхөөрөмж суурилуулалт  
電気設備工事

(2) Барилгын тоног төхөөрөмжийн зохиомж  
建築設備の設計監理

(3) Механик тоног хэрэгсэлийн суурилуулалт  
機械器具設置工事



# Elthermat の構造

蓄熱暖房器の世界トップメーカー、  
スティーベルならではの技術と  
ノウハウが凝縮しています。

## What is TSEM?

### 表面温度

表面全体で平均約60℃

### ヒーター

直径8.5mmの太いヒーターを6本  
横配列、曲げ箇所が少なく長寿命  
を実現

### 蓄熱体 (レンガ)

高品質な酸化鉄を採用、最大700℃  
となりますが半永久的に使用可能

### 断熱材

断熱材(前面マイクロサーム)の採  
用で表面温度を安全に抑制

### クロスフローファン

前面パネルへのふく射熱量を調整  
上方へゆるやかに送風

### 操作パネル

蓄熱量や室温、時計などの設定が  
簡単、シックで落ち着いたヨーロピ  
アンデザインを採用

### 吸い込み口

前面フィルターは週1回程度のお  
掃除でOK

### ソフトファン・ コントロール

室温、蓄熱量などの情報をもとに  
快適な暖かさをコントロール

### 耐震対策

2011年に発生した東日本大震災の  
地震再現試験において、最大加速  
度を超える耐震試験にパス  
(試験実施機関：厚生労働省管轄  
雇用能力開発機構 東北職業能力開発大学校)  
改良点：背面固定金具用ネジの強化  
背面固定補強金具の追加  
床固定の標準化

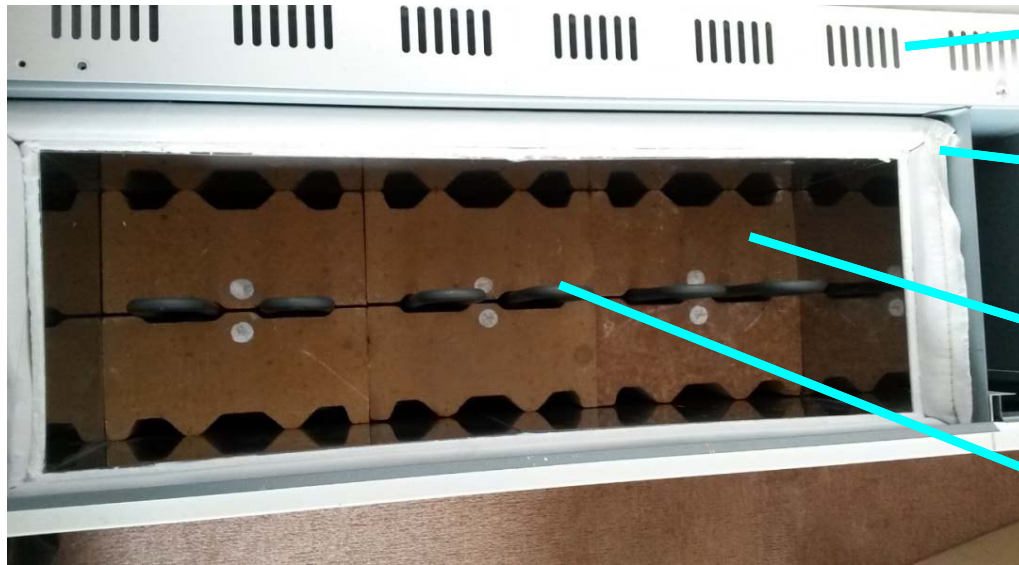
Source: [https://www.nihonstiebel.co.jp/products/heater/lineup/index/thermal\\_storage\\_heater/about/elthermat/](https://www.nihonstiebel.co.jp/products/heater/lineup/index/thermal_storage_heater/about/elthermat/)



# What is Thermal Storage Electric Heater (TSEM)?



# What is Thermal Storage Electric Heater (TSEM) Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуур гэж юу вэ?



Гадна металл  
хайрцаг

Галд тэсвэртэй дулаан  
тусгаарлагч материал

Өндөр дулааны  
багтаамжтай тусгай  
чулуу (магнийн исэл)

Өндөр хэмийн  
(550) халаалтын  
элемент

Удирдлагын  
самбар

Нэмэлт халаалтын  
сэнс



# Дулааны Хуримтлууртай Цахилгаан Халаагуурын (TSEM) Удирлагын самбарын тайлбар

- Өрөөний хэм тохиргооны ламп  
Тохируулсан өрөөний дулааны хэмийг заана

- Өрөөний хэм, цаг тохиргооны товч  
Өрөөний хэм ба цагны тохиргоог хийхэд товчийг ашиглана

- Хуримтлуулах дулааны хэмжээг өөрчлөх товч  
Лампны байрлал дээрээс доош их, дунд, бага хэмжээний дулаан хуримтлалыг илэрхийлнэ.

- Reset/Дахин тохируулах товч  
Нарийн үзүүртэй зүйлээр дарна.

- Цаг тохиргооны товч  
Цаг тохируулах үед ашиглана.

- Цаг  
Жирийн үед тухайн цаг хугацааг илэрхийлэх ба сэнс асаах захиалгатай үед асах, унтрах цагийг заана.

- Сэнсний товч, ламп  
Сэнсийг ажиллуулах үед ашиглана.

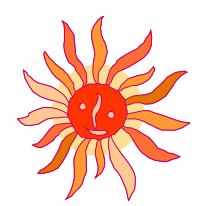
- Error/Алдаа унтраах товч, ламп  
Алдааны дуут дохио, илэрхийлэлийг унтраах үед ашиглана.

- Нэмэлт халаалтын товч, ламп  
Өдрийн цагаар, хуримтлуулсан дулаан хүрэлцээгүй үед өдрийн цахилгаанаар нэмэлт хуримтлуулалт хийхэд ашиглана.

- AM PM/Үдээс өмнө ба хойно сэнсний захиалга тавих товч, ламп  
入: асаах 切: унтраахыг илэрхийлэх ламп.

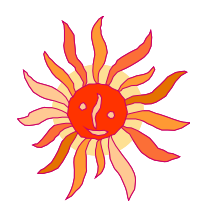






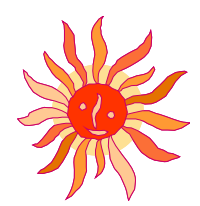
# What is Thermal Storage Electric Heater(TSEM) Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуур гэж юу вэ?





# What is Thermal Storage Electric Heater(TSEM) Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуур гэж юу вэ?





# What is Thermal Storage Electric Heater(TSEM) Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуур гэж юу вэ?



## Дулаан хуримтлуурт шөнийн цахилгаан халаагуур

### ОНЦЛОГ

- Ус ашигладаггүй, хөлдөхгүй, цэвэрхэн, жигд халалттай, агаар хуурайшуулдаггүй, тохилог орчинг бүрдүүлдэг
- Шөнийн хямдралтай эрчим хүчийг ашигладаг
  - 22:00-06:00 8 цаг, шөнийн тариф 70₮/kWh, (-40%)
  - Шөнийн илүүдэл ЭХ, ОХУ руу урсгалыг багасгана.
- Төвлөрсөн удирдлагын самбартай, 7 хоногийн цагийн хуваарит автомат тохиргоо
- Хэт хүйтэрсэн үед нэмж халаах сэнс, тохируулгатай
- Ажиллуулахад хялбар, Унтраалга тохируулганы хайрцаг түгжээтэй
- Халаалтын сэнсийг мартсан үед автоматаар унтардаг.



# RDF40 төрөл

8-н цаг ажиллаж  
дулаанаа хураадаг

СЭНСТЭЙ

Автомат



RDF-4040

- 5-н жилийн баталгаат хугацаа (Зөвхөн RDF-40 төрөл хамаарна)
- Нэмэлт функц суулгасан (Тог хэмнэхэд туслагч)

Хэрэглэж байгаа эрчим хүчний төлбөрийг нүдэнд харгахдааар шөнө дундаас өглөө хүртэлх хэрэглэсэн цахилгааны төлбөрийг харуулна. 7 хоногийн автомат хуваарийн тохируулга. Температурын индикаторыг ашиглаж, дулаан хураанаг хураахгүй гэсэн тохируулгыг бүтэн 7 хоног тохируулж өгөх боломжтой.

## Стандарт сэнстэй зочны өрөө болон жижиг өрөөний хэрэглээнд

Төхөөрөмж өөрөөс нь гарах инфра туяа болон сэнсээр өрөөний температур тохируулснаар байгалийн юм шиг тохитой дулааныг бүрдүүлэх болно. Байгалийн дулаан цацалт 24 цаг үргэлжилж, сэнс бараг мэдэгдэхгүй үлээх боловч, өрөөний температур, тохируулсан температур зөрөөтэй өөр байвал автоматаар ажилж температур барилт хийгдэнэ.

※Энгийн үед 18-22хэм хавьцаа температурыг тохируулж хэрэглэнэ. Энэ температур нь улсын ихэнх бүсийн 5-р сарын дундуур-6-р сар, 9-р сар - 10-р сарын эхэн үеийн дундаж температуртай дүйцэх юм. Биенд хоргүй, тохь тухтай байх температур юм.

※Цагийн хуваарьтай цахилгааны гэрээтэй бол бүх функцийг хэрэглэж болно, шөнийн цахилгааны гэрээтэй бол [хураах дулаан ихэсгэх] функц ажиллахгүй.

Халаагуур	Хуримтлуулах дулаан, МЖоуль	Цахилгаан хэрэглээ		Жин, кг	Овор хэмжээ, WxHxD мм	Халаах хэмжээ, жо(m2)
		200В(кВт)	100В(Вт)			
RDF-1140	25.8	1.1	10	55	386x640x320	~4(6.6)
RDF-2040	50.5	2	15	96	576x640x320	5~8(8.3~13.2)
RDF-3040	78.5	3	15	138	766x640x320	8~12(13.2~19.9)
RDF-4040	108.0	4	30	181	956x640x320	11~16(18.2~26.5)
RDF-5040	132.6	5	30	222	1146x640x320	14~20(23.2~33.1)
RDF-6040	162.5	6	30	264	1336x640x320	17~24(28.2~39.7)
RDF-7040	187.0	7	30	305	1526x640x320	20~28(33.1~46.4)

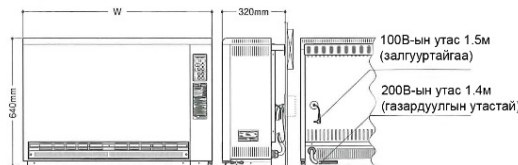
- ※1 Хуримтлуулах дулаан=Оролтын дулаан х дулаан хураах коэффициент, 1МЖоуль=238.9ккал
- ※2 Хамгаалалтын бүтээлгийг оруулж тооцсон овор хэмжээ
- ※3 Тооцсон нөхцөл, Гадны температур=4°C, Тасалгааны тохируулсан температур=20°C, орон сууцны дулаан алдах коэффициент=2.7Вт/м2К

### Тэжээл тохируулах автомат удирдлага

Aldy нь хэрэглэгдэхгүй байгаа дулааныг микропроцессороор тооцож, хэрэггүй дулаан хуримтлуулахгүйгээр халаах цагийг удирддаг. Цахилгаан эрчим хүчний компаниас энэ хэмнэлттэй байдлыг харгалзан үзэж, жилийн туршид цахилгааны төлбөрт хөнгөлөлт үзүүлэх хөтөлбөр явагдаж байна.



Зураг



## Хүүхдийн өрөө болон жижиг өрөөнд гэрийнхээ разетканд залгаад шууд хэрэглэж болох халаагуур



RDF-1040M

Разетканд залгаад амархан хэрэглэж болох 100В-ын төрөл

- Үндсэн халаагуураас гадна, нэмэж халаамаар байвал
- Дулаан хураагуурт дуртай таньд
- Эпэлтийн шалгалтанд бэлдэж байгаа хүүхдүүдэд
- Нялх хүүхэд болон ээжүүдэд
- Аавуудын номын буланд
- Тохитой дулаахан унтлагын өрөөнд
- Шөнө амархан сэрдэг хөгшидэд
- Гэр бүлийн эрт босдог гишүүнд

Халаагуур	Хуримтлуулах дулаан, МЖоуль	Цахилгаан хэрэглээ 100В	Жин, кг	Овор хэмжээ, WxHxD мм	Халаах хэмжээ, жо(m2)
RDF-1040	23.1	1.015W	55	576x496x266	~4(6.62)

- ※1 Хуримтлуулах дулаан=Оролтын дулаан х дулаан хураах коэффициент, 1МЖоуль=238.9ккал
- ※2 Хамгаалалтын бүтээлгийг оруулж тооцсон овор хэмжээ
- ※3 Тооцсон нөхцөл, Гадны температур=4°C, Тасалгааны тохируулсан температур=20°C, орон сууцны дулаан алдах коэффициент=2.7Вт/м2К



RDN-2240



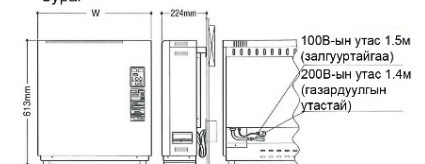
## Инфра туяагаар халаадаг сэнсгүй Үүд болон коридорт хэрэглэж болох нимгэн

Сэнсгүй бөгөөд зөвхөн байгалийн юм шиг төөнөх аргаар халдаг, нарийн температурын тохируулга байхгүй ч зузаан нь 22см болохоор зай муутай газар болон коридорт хэрэглэж болно.

Халаагуур	Хуримтлуулах дулаан, МЖоуль	Цахилгаан хэрэглээ		Жин, кг	Овор хэмжээ, WxHxD мм	Халаах хэмжээ, жо(m2)
		200В(кВт)	100В(Вт)			
RDN-0840	17.1	0.825	4	39	376x613x224	2~3(3.3~5.0)
RDN-1540	34.2	1.480	4	71	564x613x224	4~5(6.6~8.3)
RDN-2240	51.3	2.220	4	102	752x613x224	6~8(9.9~13.2)
RDN-3040	68.4	2.960	4	133	940x613x224	7~11(11.6~18.2)

- ※1 Хуримтлуулах дулаан=Оролтын дулаан х дулаан хураах коэффициент, 1МЖоуль=238.9ккал
- ※2 Хамгаалалтын бүтээлгийг оруулж тооцсон овор хэмжээ
- ※3 Тооцсон нөхцөл, Гадны температур=4°C, Тасалгааны тохируулсан температур=20°C, орон сууцны дулаан алдах коэффициент=2.7Вт/м2К

Зураг



# RDF-1040M

МИНИ ALDY

8-н цаг ажиллаж  
дулаанаа хураадаг

СЭНСТЭЙ

# RDN40 төрөл

8-н цаг ажиллаж  
дулаанаа хураадаг

СЭНСГҮЙ

Автомат



# Installation example



# Installation example



# Installation example





# Installation example





## Study Purpose of bachelor thesis

(Баклаврын дипломын ажлын) Зорилго

Улаанбаатар хотын агаарын бохирдолыг бууруулахад дорвитой хувь нэмэр оруулах халаалтын аргыг туршиж, бусад халаалтын төрлүүдтэй харьцуулан судалж онцлог давуу талыг тодорхойлно.

- Монгол орны нөхцөлд тохирох хүн ба байгаль орчинд ээлтэй халаалтын арга ба түүний онцлогийн тухай мэдлэгийг олон нийтэд түгээх зорилготой.

## Зорилт

Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагчыг турших

Цахилгаан халаагууруудыг судлах, харьцуулах



# Судалгааны арга зүй

Шөнийн хямд эрчим хүч ашиглан дулааныг хуримтлуулдаг цахилгаан халаагуурыг монгол улсад нэвтрүүлэх зорилгоор туршиж хэмжинэ.

Канадын модон араг хийцтэй өвлийн загвар (28 м<sup>2</sup>) байшинд угсарч суурьлуулж

- Гадна орчины хэм
- Өрөөний хэм
- Өрөөний чийг
- Нарны нийлбэр цацрагын эрчим
- Эрчим хүч, энергийг зэргийг хэмжинэ.

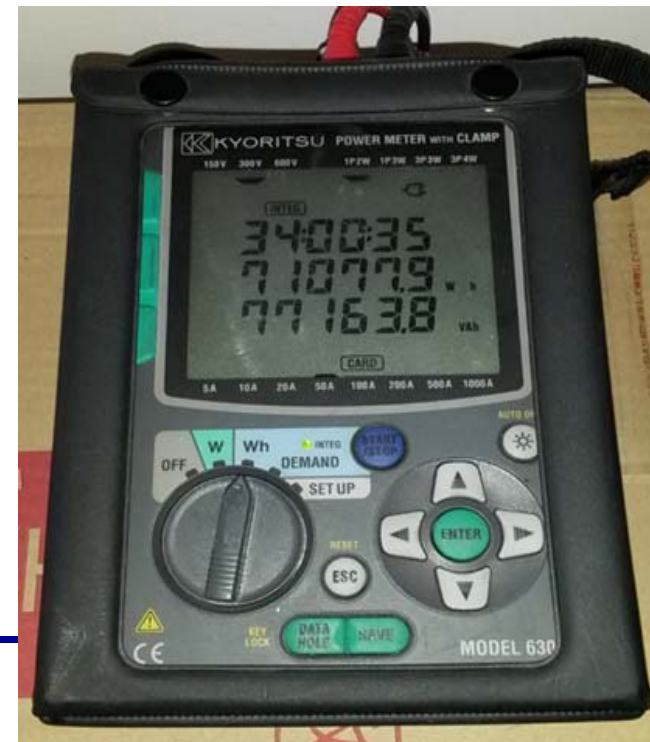
Энэхүү халаагуурыг туршиж, шинж чанарыг нь тодорхойлж бусад халаагууртай харьцуулна.

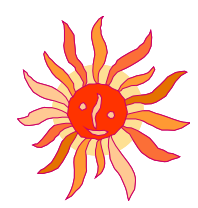


# Study method

## Хэмжилт

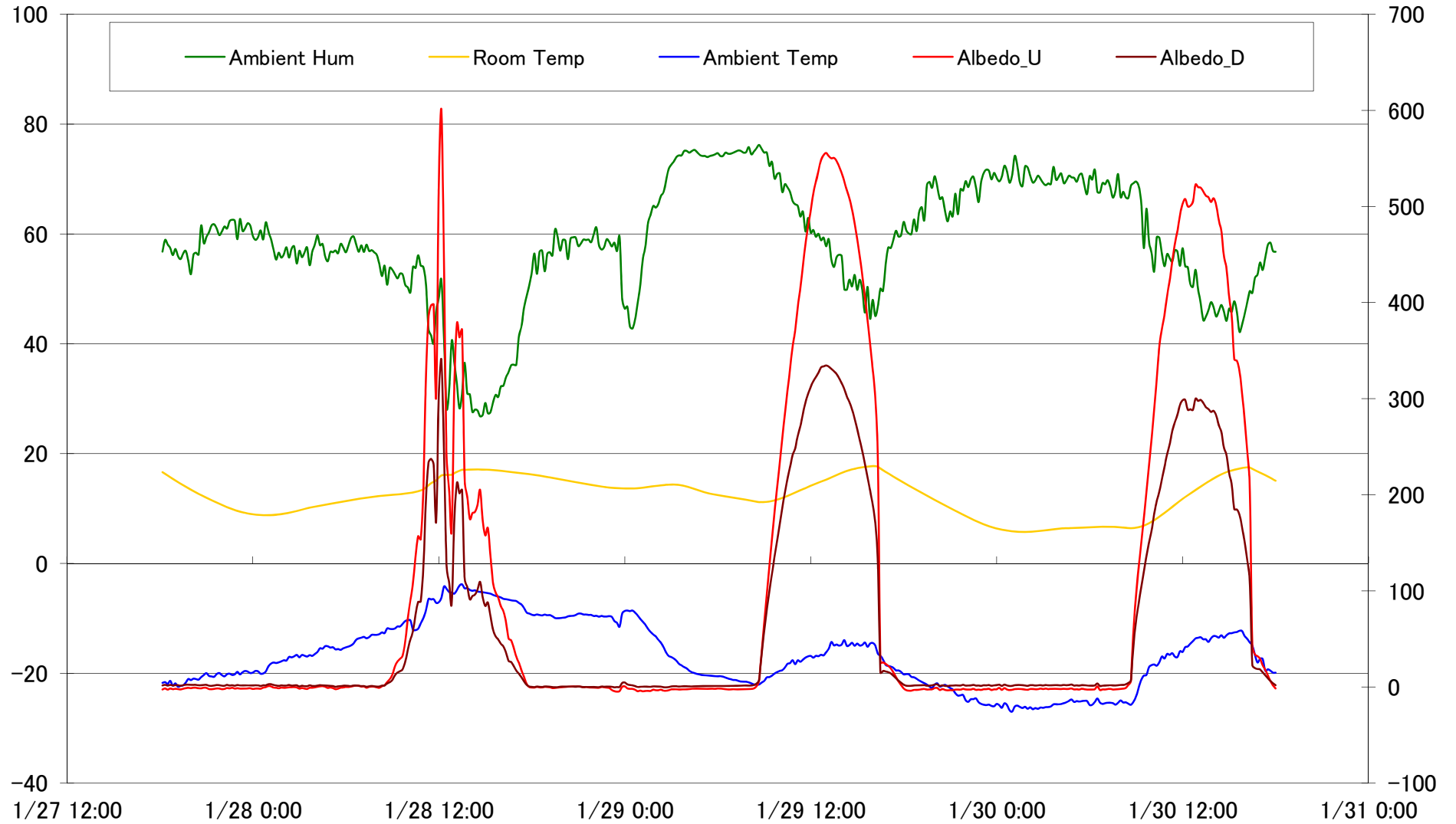
Өрөөний дулааны хэм  
Өрөөний агаар чийгшил  
Гадна орчины хэм  
Нарны цацрагын эрчим  
Эрчим хүч, энерги  
Байшингын дулаан алдагдал  
зэргийг Model-6300, FLIR,  
цахилгааны тоолуур зэрэг  
багажыг ашиглан хэмжлээ.

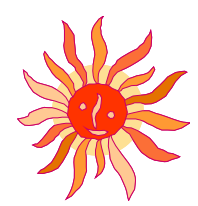




# Test Results

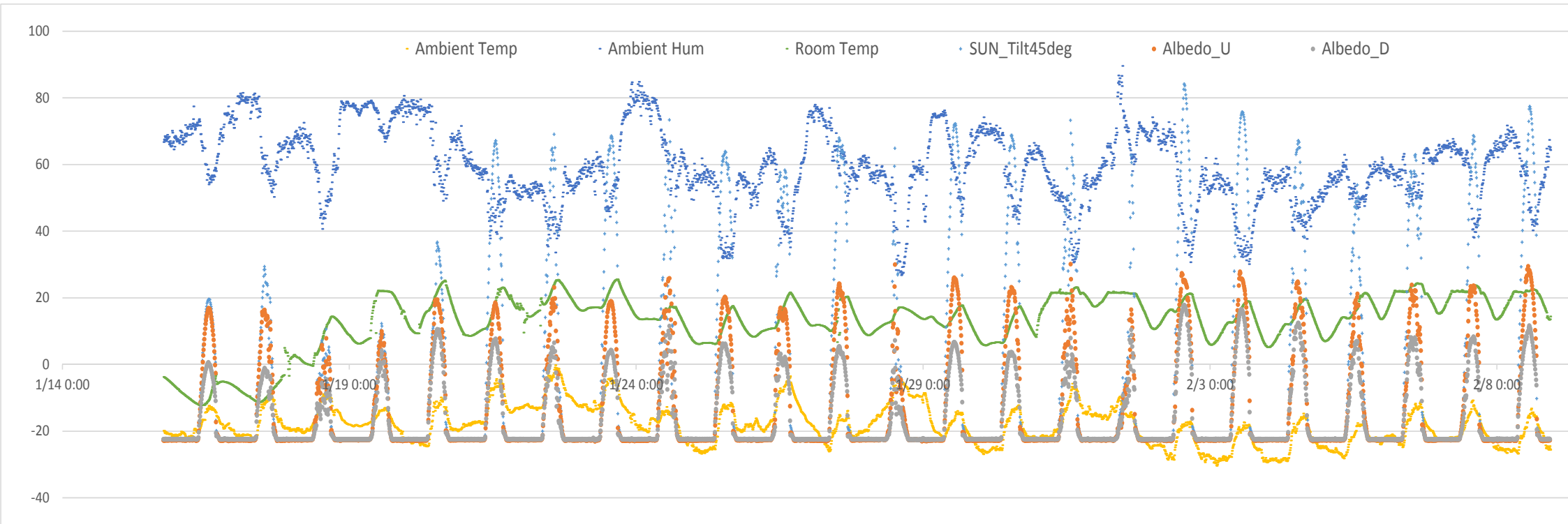
## Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуурын туршилт

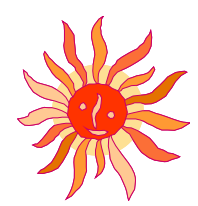




# Test Results

## Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуурын туршилт





## Results

### Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуурын харьцуулалт

Төхөөрөмжийн төрөл	Нүүрс зарцуулалт
Энгийн гэрийн зуух	3.5 тонн/жил
Ханан пийшин	4.5 тонн/жил
Нам даралтын уурын зуух	6.2 тонн/жил
ДХЦХалаагуур	$8 \text{ цаг/өдөр} * 6\text{кВт} = 48\text{кВтЦ/өдөр}$







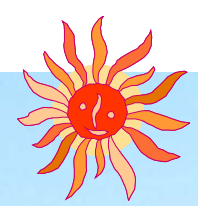
# Solar collector for residential heating in UB city





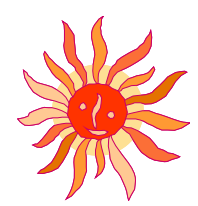
# Solar collector for residential heating in UB city





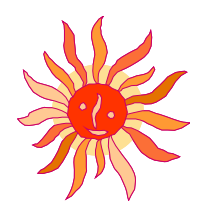
# Solar collector for residential heating in UB city





# Solar collector for residential heating in UB city





# Solar collector for office building heating in UB city



№	Дүүрэг	Хороо	Нийт
1	Чингэлтэй дүүрэг	17-р, 19-р	2
2	Сүхбаатар дүүрэг	12-р, 16-р, 19-р, 20-р	4
3	Баянгол дүүрэг	21-р, 22-р, 23-р	3
4	Баянзүрх дүүрэг	2-р, 21-р	2
Дүн			11

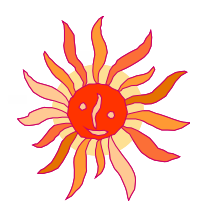
[http://www.airquality.ub.gov.mn/images/pdf/Nacha\\_tailan/tailan%202014.pdf](http://www.airquality.ub.gov.mn/images/pdf/Nacha_tailan/tailan%202014.pdf)





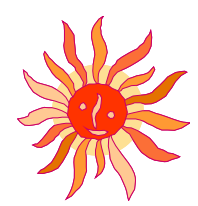
# Solar collector for office building heating in UB city





# Solar collector for office building heating in UB city





# Solar collector for office building heating in UB city







# НАРНЫ ВАКУУМ КОЛЛЕКТОРЫН АШИГЛАЛТЫН ХУГАЦААН ДАХЬ БҮТЭЭМЖИЙН ШИНЖИЛГЭЭ



Э. Пүрэвдалай<sup>1</sup>, А. Амарбаяр<sup>2</sup>, О. Эрдэнэсүвд<sup>2</sup>, Ацуши Акисава<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Токиогийн Хөдөө Аж Ахуй Технологийн Их Сургууль, Био Хэрэглээ ба Систем Инженерчлэлийн Сургууль

<sup>2</sup> Монгол Улсын Их Сургууль, Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан Инженерчлэлийн Сургууль

**БИДНИЙ ЗОРИЛГО:** Ахуйн хэрэглээний халуун ус болон хувийн сууцны халаалтанд нарны вакуум коллекторыг өргөнөөр нэвтрүүлэхийн тулд цаг уур болон хүрээлэн буй орчны бодит нөхцөлд удаан хугацааны турш хэмжиж түүний ашигт ажиллагааны храктеристикүүдийг тодорхойлох, системийн бодит үр өгөөжийг цаг уурын өөрчлөлт ба хугацаанаас хамааруулан үнэлэх мөн коллекторын системийн ажиллагааг Монгол орны эрс тэс уур амьсгалтай нөхцөлд тохируулан загварчилж ашиглалтын хамгийн оновчтой хувилбарыг боловсруулахад оршино.

**ХАМТРАГЧ ТАЛУУД:** Энэхүү судалгааны ажлыг Инженер, Технологийг Дээд Боловсрол төслийн Сэргээгдэх эрчим хүч, нарны энергийн технологийн судалгаа хөгжүүлэлт (код: J13A15) МУИС-ХШУИС ба Токиогийн ХАА ба Технологийн ИС-ийн хамтарсан судалгааны санхүүгийн дэмжлэгтэйгээр хэрэгжүүлж байна.

**АЧ ХОЛБОГДОЛ:** Сүүлийн жилүүдэд манай оронд нарны коллекторын хэрэглээ жилээс жилд нэмэгдэж, үүнтэй холбогдуулан энэ төрлийн тоног төхөөрөмж оруулж ирдэг, угсарч суурилуулдаг хувийн компаниудын тоо олширсоор байна. Гэвч боловсон хүчний дутагдалтай байдал, хангалттай бус судалгааны материал мөн хэрэглэгчдийн хувьд ашиглах туршлага байхгүй зэргээс хамааран шинээр суурилуулагдсан олон коллекторын систем бүрэн хүчин чадлаараа ажиллдаггүй зарим нь огт ажиллахгүй байна. Энэ судалгааны ажлын эцсийн үр дүнд манай орны цаг уурын эрс тэс нөхцөл, хэрэглээний өвөрмөц онцлогт тохирсон тооцооны загвар боловсруулагдан, бодит нөхцөлд ажиллаж буй коллекторын системийн ажиллагаа, үр ашгийг хугацаанаас хамааруулан илүү бодитой үнэлэх боломжтой болно. Ажиллагааны явцад үүсч болох асуудлуудад таньж тогтоон, урьдчлан сэргийлэх боломжтой хувилбаруудыг дэвшүүлнэ. Ингэснээр хэрэглэнч ашиглах явцад үүсч болох хүндрэлээс зайлсхийх боломжтой болох юм.

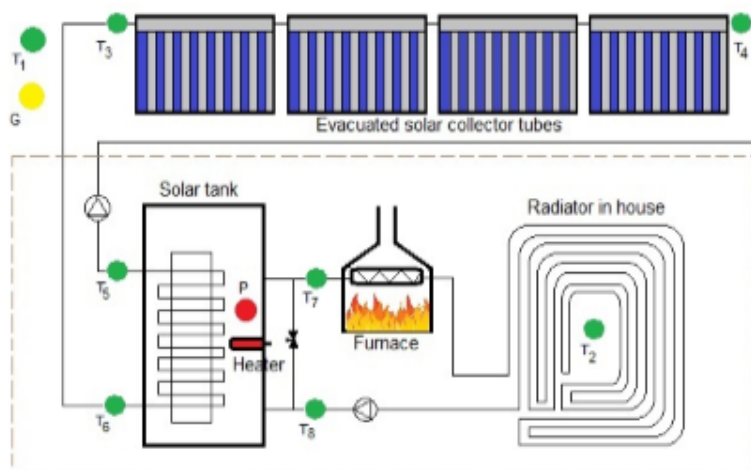


Э. Пүрэвдалай<sup>1</sup>, А. Амарбаяр<sup>2</sup>, О. Эрдэнэсүвд<sup>2</sup>, Ацуши Акисава<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Токиогийн Хөдөө Аж Ахуй Технологийн Их Сургууль, Био Хэрэглээ ба Систем Инженерчлэлийн Сургууль

<sup>2</sup> Монгол Улсын Их Сургууль, Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан Инженерчлэлийн Сургууль

**СУДАЛГАА ХӨГЖҮҮЛЭЛТИЙН АРГА ЗҮЙ:** Хэмжилт нь Улаанбаатар хотын, Таван буудлын гэр хороолол дунд, хувийн сууцны халаалтанд зориулсан нарны вакуум коллекторт үс халаах системтэй энгийн байшин дээр хийгдсэн. Байшинд 4 –өөс 5 –н хүн тогтмол амьдардаг, гадна хэмжээгээр авсан эзэлхүүн нь 150 м<sup>3</sup>, сууцны дулааны алдагдлыг тодорхойлох хэмжилтээр нэгж эзлэхүүнээс алдах хувийн дулааны алдагдлын хэмжээ 0.57 Вт м<sup>-3</sup>С<sup>-1</sup> байв. Байшин дээр суурилүүлсан коллекторын нийт талбай 11.2 м<sup>2</sup>, коллекторын шингээх хавтангийн талбай 9.7 м<sup>2</sup> байсан. Коллекторын системд зориулсан дулаан хуримтлуулах савны хэмжээ 500 Л.



Системийн ерөнхий схем



Судалгааны объект



Дулааны хуримтлуур

Хэмжилтийн багажнуудыг сонгох болон дээрх систем дээр байрлуулахад олон улсын ISO : 9806 стандартад үндэслэсэн. Температур, хэвтээ болон налуу гадаргуу дээрх нарны цацрагийн эрчим, салхины хурд, коллекторын урсгалын хурд, радиаторын урсгалын хурд, гадна агаарын чийгшил, дотор агаарын чийгшил, мөн цахилгаан эрчим хүчний зарцуулалт зэргийг минут бүрт хэмжиж, дата логгерын санах ойноос мэдээллийг 14 хоног тутам соруулж авдаг.



Дата логгер



Коллекторын урсгалын хурд хэмжигч



Цаг уурын хэмжилтийн станц



Эрчим хүчний зарцуулалт хэмжигч



Радиаторын урсгалын хурд хэмжигч



Өрөөний чийг температур хэмжигч



# НАРНЫ ВАКУУМ КОЛЛЕКТОРЫН АШИГЛАЛТЫН ХУГАЦААН ДАХЬ БҮТЭЭМЖИЙН ШИНЖИЛГЭЭ



Э. Пүрэвдалай<sup>1</sup>, А. Амарбаяр<sup>2</sup>, О. Эрдэнэсүвд<sup>2</sup>, Ацуши Акисава<sup>1</sup>

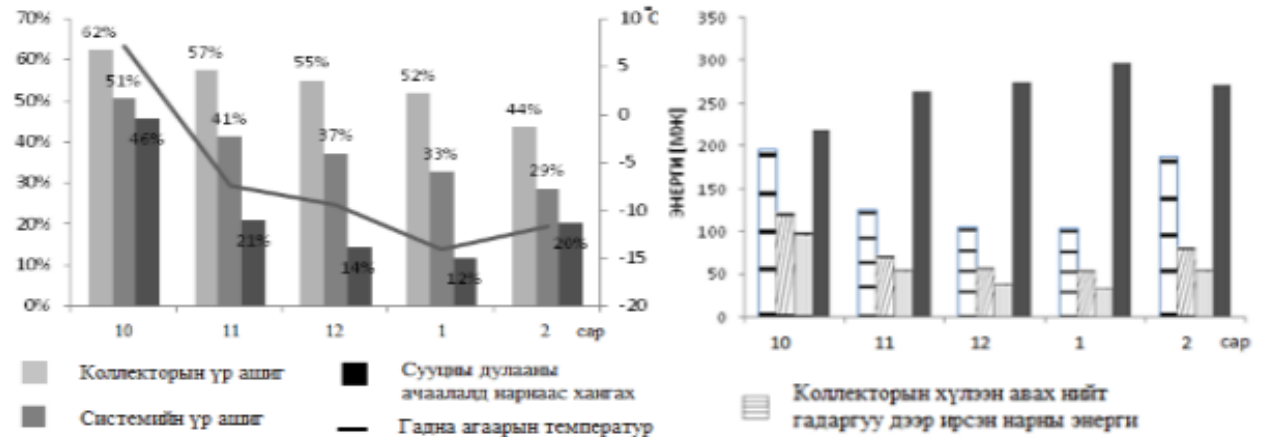
<sup>1</sup>Токиогийн Хөдөө Аж Ахуй Технологийн Их Сургууль, Био Хэрэглээ ба Систем Инженерчлэлийн Сургууль

<sup>2</sup>Монгол Улсын Их Сургууль, Хэрэглээний Шинжлэх Ухаан Инженерчлэлийн Сургууль

## ҮР ДҮН БА ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

•Өвлийн саруудад коллекторын үр ашиг сараас сард тогтвортой буурч байгаагаас хамааран системийн үр ашиг мөн буурч байна. Харин сууцны халаалтанд нарнаас хангах хувь нь арван сараас нэг сар хүртэл тогтвортой буурч байгаад сууцны дулаалга сайжруулалт болон орчны агаарын температур нэмэгдсэнээр энэ үзүүлэлт эргээд өсч байна.

•Цаашид уг систем дээр коллекторын үр ашгийн муруйг байгуулах туршилт хийж, туршилтаас коллекторын дулааны алдагдлын утгыг ( $U'$ ) тодорхойлно. Коллекторын дулааны алдагдлын утга тодорхойлогдсоноор өмнөх хэмжилтийн мэдээнүүд дээр тооцоо хийж сар бүрийн оптик бууралтыг үнэлж болно. Мөн гарсан үр дүнг өөр оптик судалгааны аргуудтай харьцуулан шилэн хоолойн бохирдлын бодит нөлөөг тодорхойлно.



\* Цаашид, системийн АҮК-ыг сайжруулах, өртөг зардлыг бууруулах ажлыг үргэлжлүүлэн хийх төлөвлөгөөтэй байна.  
ХОЛБОГДОХ ХАЯГ: [amarbayar@seas.num.edu.mn](mailto:amarbayar@seas.num.edu.mn),  
утас: 99045070



# Performance analysis of evacuated tube solar collector for residential heating in Mongolia

Erdenedavaa Purevdalai, Amarbayar Adiyabat, Akisawa Atsushi

## Background & Purpose

- In recent years, the air pollution has been evidently increasing in populated Ulaanbaatar city, because of the number of households in Ger district who burn raw coal to heat their house have been growing. It is confirmed by several studies such as The World Bank Studies. This is a sign of expressing that it is time to refuse raw coal application and to use new resources of thermal energy which is harmless to the environment and productive for household's economics.
- Ultimate goals of this research work contain to research hybrid heating systems with solar water heating device in Mongolian harsh and cold climate condition for a long time, and to estimate efficiency of evacuated tube solar collector in the actual usage as well as to modify it for Mongolian climate condition and application feature. In this paper, we present a preliminary outlook of measurement and experiment that includes collector efficiency, system efficiency and some problems encountered in the real operation.

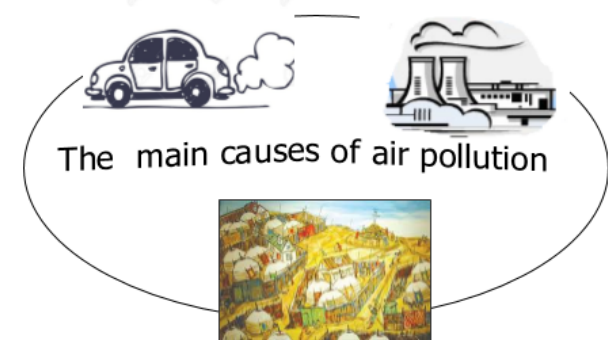


Ulaanbaatar city, Ger district



Car fume - 10%

Power station - 30%



- In Ger district more than half of the capital's residents live without access to basic public services like water, sewage systems and central heating.

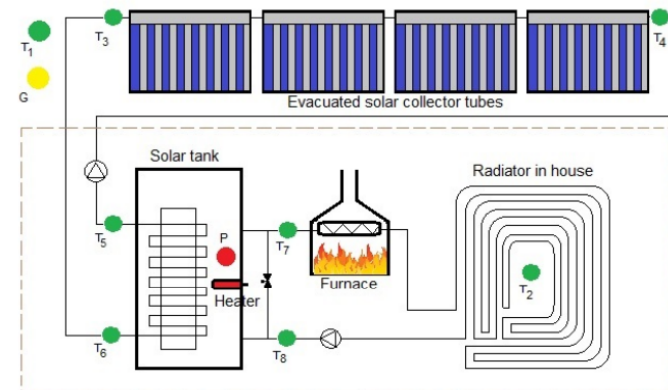
## Analysis Method

- Measurement was done twice in between from 2013.12.05 to 2014.04.11 and from 2014.12.03 to 2015.04.13. From every measured month the clearest sky day was selected. Then total daily energy collected by the solar collector and delivered to the tank was calculated on those days. As well as daily and monthly average collected and delivered energy was computed and compared. The measurement data from 2014.12.03 to 2015.04.13 used in the calculation.



Experimental object

### • Experimental set-up



Schema of the house heating system with solar collector, electric heater and furnace

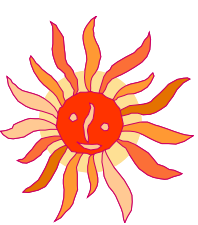
- G – Global Irradiance in horizon (- In-plane Irradiance, in 60°), T1 – Ambient air temperature, T2 – Inside temperature, T3 – Collector outlet temperature, T4 – Collector inlet temperature, T5 – Tank outlet temperature, T6 – Tank inlet temperature, T7 – Radiator inlet temperature, T8 – Radiator outlet temperature, P – Electrical consumption, m – Flow rates

$$\eta_k = \frac{\dot{m} C_p (T_3 - T_4)}{A_c G}$$

Collector efficiency

$$\eta_s = \frac{\dot{m} C_p (T_6 - T_5)}{A_c G}$$

System efficiency



## Дүгнэлт Conclusion

- Агаар бохирдол, УАӨ-тэй тэмцэхэд олон талын арга хэмжээг урт, дунд, богино хугацаанд авч ажиллах шаардлагатай байна.
- Олон төрлийн арга хэмжээг олон нийтэд танилцуулах, нэвтрүүлэх зорилгоор нийслэлээс дэмжих бодлого, төсөл хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.
- Үүнд, Дулааны хуримтлууртай цахилгаан халаагуур болон Нарын вакуум коллектор, хөрсний дулааны шахуурга, НФЦҮ гм СЭХ-ний технологийг ашигласан бодитой төсөл хэрэгжүүлж, JCM –т бүртгүүлэн дэмжлэг авч ажиллах хэрэгтэй байна.



## 2. 国内（札幌）ワークショップ関連資料

都市間連携事業調査・札幌ワークショップ次第

開催日時	平成 29 年 1 月 20 日（金） 13:30～15:30
開催場所	札幌市 TKP 札幌ビジネスセンター
主催	(一社)海外環境協力センター(OECC)、HIECC、北海道、札幌市
言語	日本語（モンゴル語の場合は逐次通訳）
目的等	<p>○道内事業者に対し、環境省の JCM 設備補助事業等の理解を広め、同事業への参画を促す。</p> <p><b>【説明内容】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 制度の紹介～具体的に →JCM 制度、環境省 JCM 設備補助事業、 都市間連携に基づく JCM 案件形成可能性調査事業の紹介 →FS 調査での企業のメリット、設備補助事業で受けられる助成の内容</li> <li>2 対象になる事業についての情報提供             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ウランバートル市での課題 →JCM で解決できる案件に絞る</li> <li>(2) 都市間連携 JCM 案件形成可能性調査の事例紹介 →北電力設備工事の例</li> <li>(3) JCM に活用が想定される北海道の技術 →北電総合設計から</li> </ol> </li> </ol> <p><b>【対象者】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 環境ビジネスに関心を持つ道内企業</li> <li>2 海外でのビジネスに興味を持つ企業や関係する団体 (行政の環境・経済部やジェトロなどを含む)</li> <li>(3) モンゴルでの事業に興味のある道内企業</li> </ol> <p>※説明内容の 2 (1)、(3) の内容をある程度まで事前に把握し、関係企業への情報提供することにより参加を促す。</p>

○次第

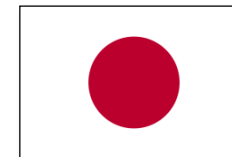
時間	講演題目	備考
30 分	挨拶 OECC	説明を具体的に (説明案について行政側も協議)
	JCM 事業と都市間連携調査の概要 ～OECC/西村主席研究員	
30 分※	ウランバートル市における環境汚染対策計画 ウランバートル市大気汚染削減局/デルゲレフ局長 (予定)	JCM に関わる案件に絞った説明になるよう調整
20 分	都市間連携による JCM 事業の検討 ー蓄熱暖房機の導入 (仮題) 北電力設備工事/伏木社長	事業への関わり方を明示 (想定でも可)
20 分	寒冷地の技術による JCM 事業の可能性 北電総合設計/篠原室長	JCM の仕組みに関わられる北海道の技術取組の例示
20 分	総括質疑	
計 120 分	(司会 HIECC)	

時間には質疑応答 5 分を含む。 ※通訳を要する。

「都市間連携JCMワークショップin札幌」参加申込者名簿

	所 属		
1	海外環境協力センター(一社)		
2	海外環境協力センター(一社)		
3	ウランバートル市		
4	ウランバートル市		
5	北海道国際局		
6	北海道国際局		
7	札幌市経済観光局		
8	札幌市経済観光局		
9	札幌市経済観光局		
10	HIECC		
11	HIECC		
12	HIECC		
13	北電総合設計(株)		
14	北電力設備工事(株)		
15	経済産業省北海道経済産業局		
16	北海道		
17	北海道		
18	札幌市		
19	札幌市		
20	札幌市		
21	岩田地崎建設(株)		
22	北海道電力		
23	工北サーモ(有)		
24	セテック(株)		
25	ウドウリーン・ソニン新聞(モンゴル)		
26	ウドウリーン・ソニン新聞(モンゴル)		
27	ケイセイマサキ建設(株)		
28	札幌第一興産((株))		
29	北海道21世紀総合研究所(株)		
30	ジェトロ北海道		
31	シンク(株)		
32	FECマネージメント(株)		
33	積水化学北海道		
34	(一社)滝川国際交流協会		
35	札幌商工会議所		
36	プリプレス・センター(株)		
37	北海道グリーン購入ネットワーク		
38			
39			
40			





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

# モンゴル国・ウランバートル市における 自治体連携に基づくJCM案件形成 可能性調査事業

平成29年1月20日

(一社)海外環境協力センター(OECC)

# JCM – 二国間クレジット制度 (Joint Crediting Mechanism)



PARIS2015  
CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES  
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES  
COP21-CMP11

第二に、イノベーションです。気候変動対策と経済成長を両立させる鍵は、革新的技術の開発です。CO<sub>2</sub>フリー社会に向けた水素の製造・貯蔵・輸送技術。電気自動車の走行距離を現在の5倍にする次世代蓄電池。来春までに、「エネルギー・環境イノベーション戦略」をまとめます。集中すべき有望分野を特定し、研究開発を強化していきます。(中略)

先進的な低炭素技術の多くは、途上国にとってなかなか投資回収を見込みにくいものです。日本は、二国間クレジット制度などを駆使することで、途上国の負担を下げながら、画期的な低炭素技術を普及させていきます。

# 日本の約束草案(抜粋)

## 日本の約束草案

○ 2020年以降の温室効果ガス削減に向けた我が国の約束草案は、エネルギーミックスと整合的なものとなるよう、技術的制約、コスト面の課題などを十分に考慮した裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実現可能な削減目標として、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013年度比▲26.0%(2005年度比▲25.4%)の水準(約10億4,200万t-CO<sub>2</sub>)にすることをとする。

## 明確性・透明性・理解促進のための情報

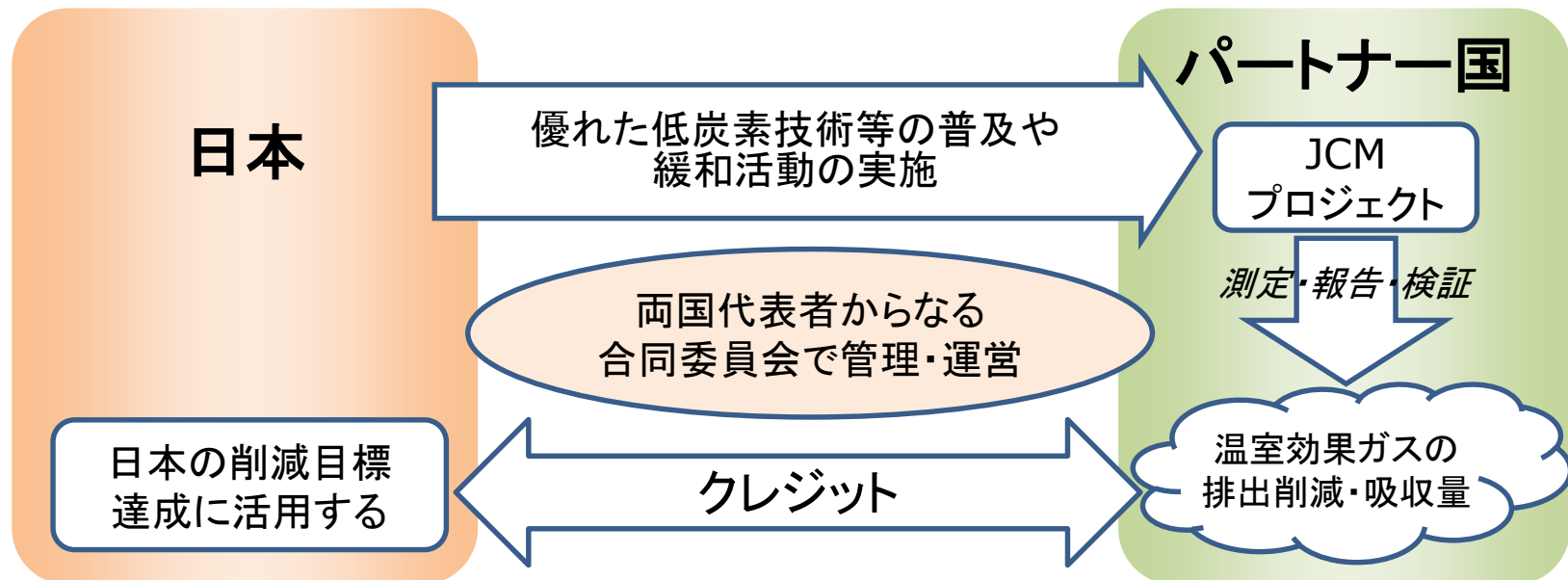
○ JCMについては、温室効果ガス削減目標積み上げの基礎としていないが、日本として獲得した排出削減・吸収量を我が国の削減として適切にカウントする。

## 参考 対象ガス及び排出・吸収量 JCM及びその他の国際貢献

- 途上国への温室効果ガス削減技術、製品、システム、サービス、インフラ等の普及や対策実施を通じ、実現した温室効果ガス排出削減・吸収への我が国の貢献を定量的に評価するとともに、我が国の削減目標の達成に活用するため、JCMを構築・実施していく。
- これにより、民間ベースの事業による貢献分とは別に、毎年度の予算の範囲内で行う日本政府の事業により**2030年度までの累積で5,000万から1億t-CO<sub>2</sub>の国際的な排出削減・吸収量が見込まれる。**

# JCMの基本概念

- 優れた低炭素技術・製品・システム・サービス・インフラの普及や緩和活動の実施を加速し、途上国の持続可能な開発に貢献する。
- 温室効果ガス排出削減・吸収への我が国の貢献を定量的に評価するとともに、我が国の削減目標の達成に活用する。
- 地球規模での温室効果ガス排出削減・吸収行動を促進することにより、国連気候変動枠組条約の究極的な目的の達成に貢献する。



# JCMのスキーム図

## 日本

### 政府

•クレジットの発行

•クレジット発行通知

•クレジット発行の報告

•クレジット発行申請

•プロジェクト登録の申請

•プロジェクト設計書(PDD)/モニタリングレポートの提出

プロジェクト参加者

•プロジェクトの実施及びモニタリング

•妥当性確認(有効化)及び検証の結果の通知

### 合同委員会 (事務局)

- ルール、ガイドライン、方法論の策定及び改定
- プロジェクトの登録
- JCMの実施に関する協議

### 政策対話の実施

### 第三者機関

- プロジェクトの妥当性確認(有効化)
- 温室効果ガス排出削減量及び吸収量の検証

## パートナー国

### 政府

•クレジットの発行

•クレジット発行の通知

•クレジット発行の報告

•プロジェクト登録の申請

•クレジット発行の申請

•プロジェクト設計書(PDD)/モニタリングレポートの提出

プロジェクト参加者

•プロジェクトの実施及びモニタリング

•妥当性確認(有効化)及び検証の結果の通知

# JCMパートナー国

日本は2011年から開発途上国とJCMに関する協議を行ってきており、モンゴル、バングラデシュ、エチオピア、ケニア、モルディブ、ベトナム、ラオス、インドネシア、コスタリカ、パラオ、カンボジア、メキシコ、サウジアラビア、チリ、ミャンマー、タイ、フィリピンとJCMを構築。



【モンゴル】  
2013年1月8日  
(ウランバートル)

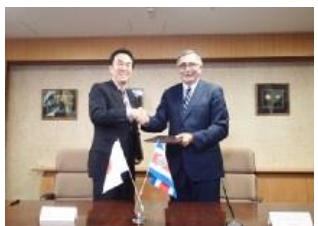
【バングラデシュ】  
2013年3月19日  
(ダッカ)

【エチオピア】  
2013年5月27日  
(アジスアベバ)

【ケニア】  
2013年6月12日  
(ナイロビ)

【モルディブ】  
2013年6月29日  
(沖繩)

【ベトナム】  
2013年7月2日  
(ハノイ)



【ラオス】  
2013年8月7日  
(ビエンチャン)

【インドネシア】  
2013年8月26日  
(ジャカルタ)

【コスタリカ】  
2013年12月9日  
(東京)

【パラオ】  
2014年1月13日  
(ゲルルムド)

【カンボジア】  
2014年4月11日  
(プノンペン)

【メキシコ】  
2014年7月25日  
(メキシコシティ)



JCM署名国: 17ヶ国  
(2017年1月20日  
現在)

【サウジアラビア】  
2015年5月13日

【チリ】  
2015年5月26日  
(サンティアゴ)

【ミャンマー】  
2015年9月16日  
(ネピドー)

【タイ】  
2015年11月19日  
(東京)

【フィリピン】  
2017年1月12日  
(マニラ)

# 環境省JCM設備補助事業

2016年度予算：  
2016年度から開始する事業に  
対して、3か年で合計67億円

JICAなど政府系金融機関が  
支援するプロジェクトと連携し  
た資金支援を含む

初期投資費用の1/2以下  
を補助

MRVの実施によりGHG排出削減  
量を測定。クレジットの発行後は  
1/2以上を日本政府に納入

日本政府

国際コンソーシアム  
(日本の民間団体を含む)



## 補助対象者

(日本の民間団体を含む)国際コンソーシアム

## 補助対象

エネルギー起源CO2排出削減のための設備・  
機器を導入する事業(工事費、設備費、事務  
費等を含む)

## 事業実施期間

最大3年間

## 補助対象要件

補助交付決定を受けた後に設備の設置工事に着手  
し、3年以内に完工すること。また、JCMプロジェクトと  
しての登録及びクレジットの発行を目指すこと

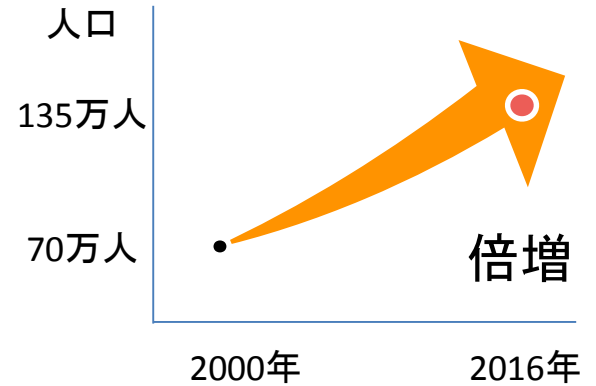


# 都市間連携による JCM事業可能性調査

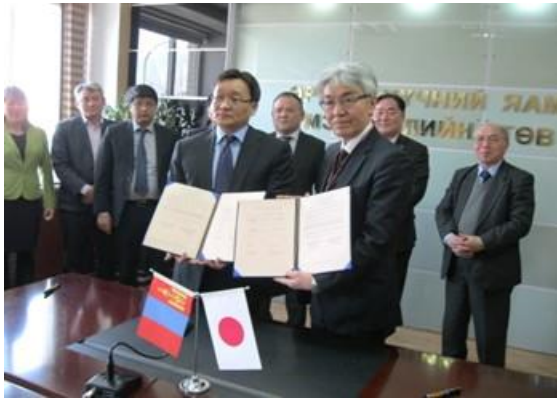
# 調査の背景

ウランバートル市は急激な経済成長と人口急増により様々な問題が発生し、対策が急務

- ・深刻な大気汚染(PM10は日本の14倍、北京の2倍)
- ・電力需給のひっ迫(2年で25万kWの需要増加)
- ・廃棄物処理等(5年で処理場が満杯)



北海道／札幌市はモンゴル／ウランバートル市と協力関係を構築



北海道－モンゴルエネルギー省との覚書署名(2015年3月)

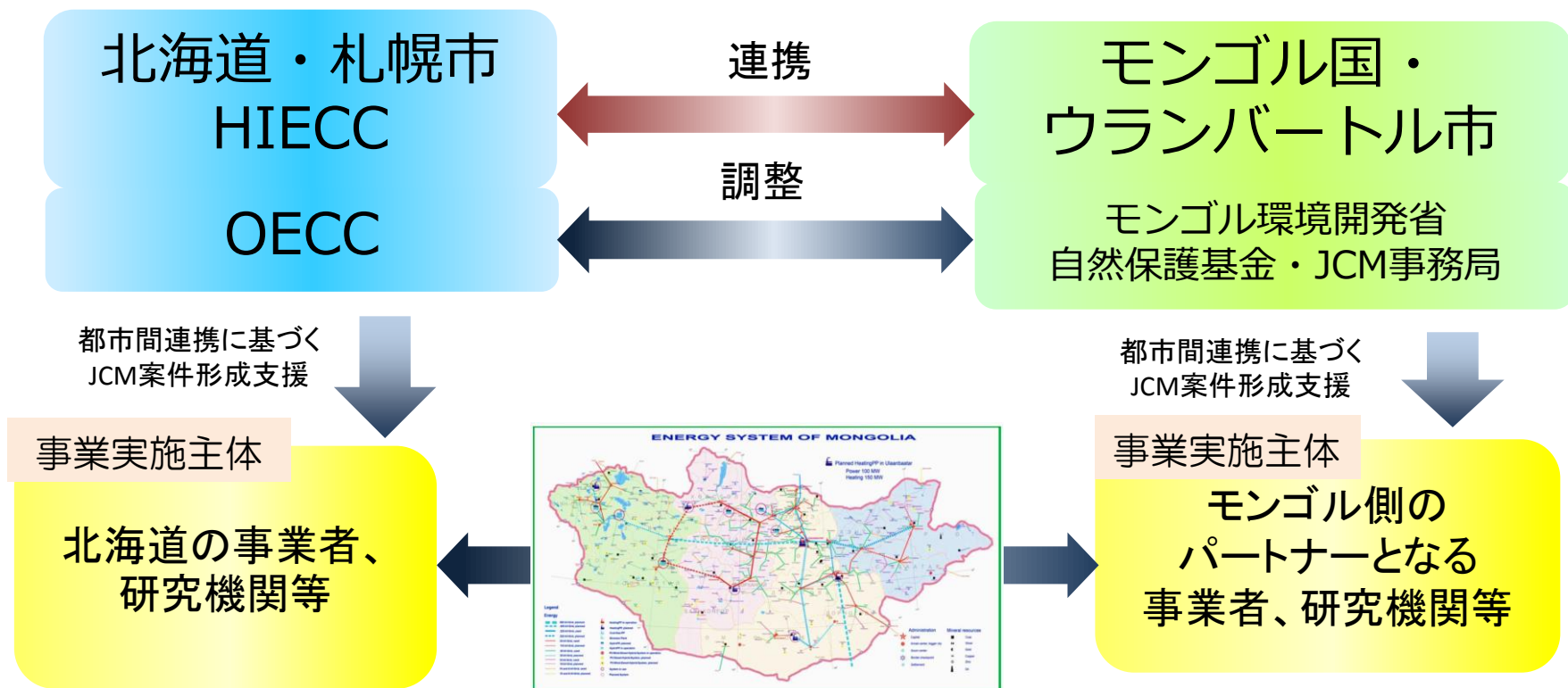


「ウランバートル宣言(2012年1月)」  
札幌市・ウランバートル市の都市間連携  
枠組み【世界冬の都市市長会】

さらなる  
関係強化へ

# 調査方針

モンゴル国・ウランバートル市と北海道・札幌市間の覚書、宣言等で提唱されている寒冷地に適応した技術交流等、両国・両都市の経済・技術交流における一層の推進に基づき、ウランバートル周辺の急激な人口増加と経済成長による複数の問題を同時に緩和するため、様々なセクターで継続的に温室効果ガス削減が実施できる案件形成を通じて都市の低炭素化を目指す。



ウランバートル市における調査協力及びJCM事業の案件形成

# 調査活動（JCM案件の形成）

## 再生可能エネルギーセクター



太陽光発電、蓄電池による余剰電力の活用



大容量蓄電池

## 省エネルギーセクター



ヒートポンプ、蓄熱ヒーターの導入

## 廃棄物セクター

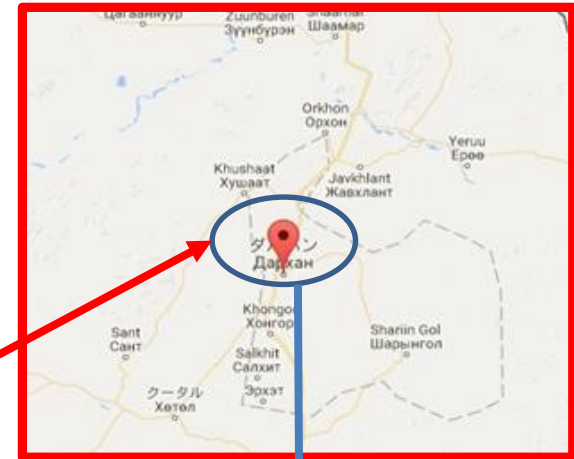


鶏糞のガス化発電

# 再生エネルギー：太陽光発電

## 「ウランバートル近郊 メガソーラープロジェクト」

- プロジェクト  
発電規模：20MW

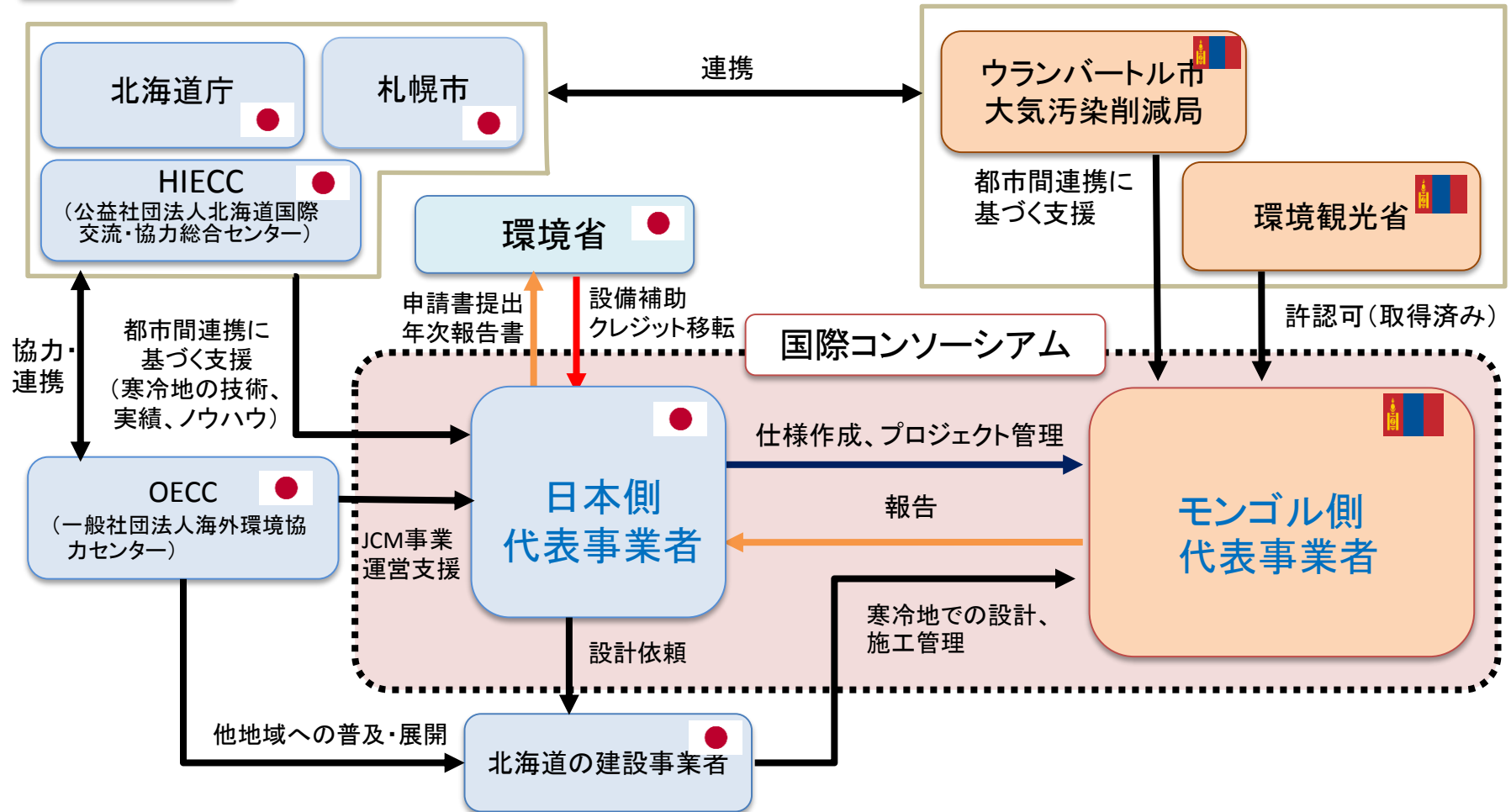


設置予定場所 (Dalkhan)

# 再生エネルギー：太陽光発電

## 「ウランバートル近郊 メガソーラープロジェクト」

### 実施体制

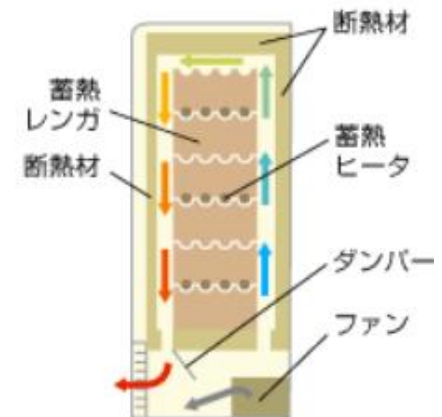


# 省エネルギー：蓄熱ヒーター導入

## 「大気汚染低減に資する蓄熱ヒーター導入プロジェクト」

### ➤ プロジェクト

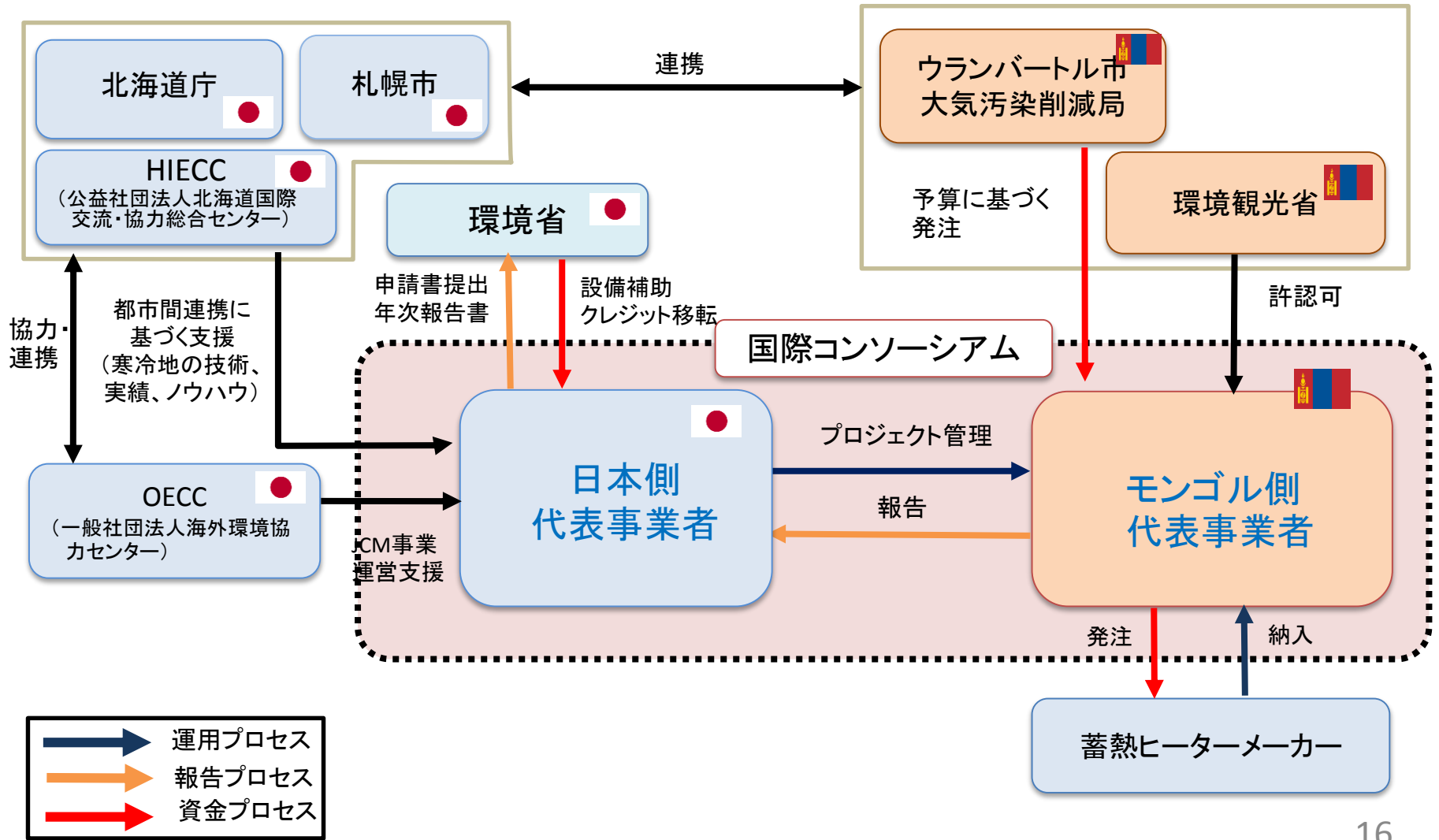
- ・夜間電力を利用した蓄熱温風ヒーターを石炭ストーブの代替として支給する
- ・ウランバートル市の予算で最大15,000台を導入する



# 省エネルギー：蓄熱ヒーター導入

## 「大気汚染低減に資する蓄熱ヒーター導入プロジェクト」

### 実施体制





# 廃棄物処理：バイオマス製造

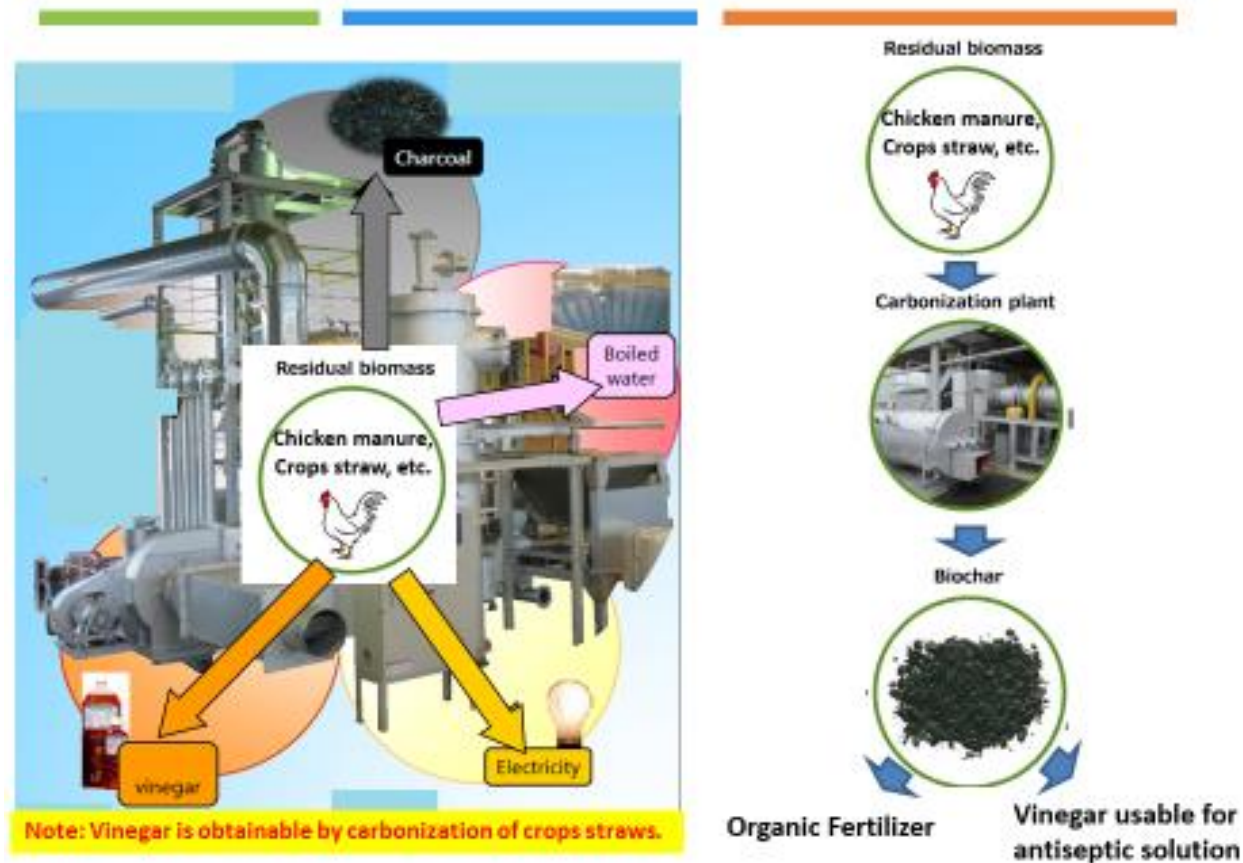
## 「鶏糞によるバイオマス肥料製造及び熱電併給」

### ➤ プロジェクト

鶏糞の炭化による肥料の製造と、製造工程での熱の再利用

#### Concepts of Carbonization & Power generation by using chicken manure

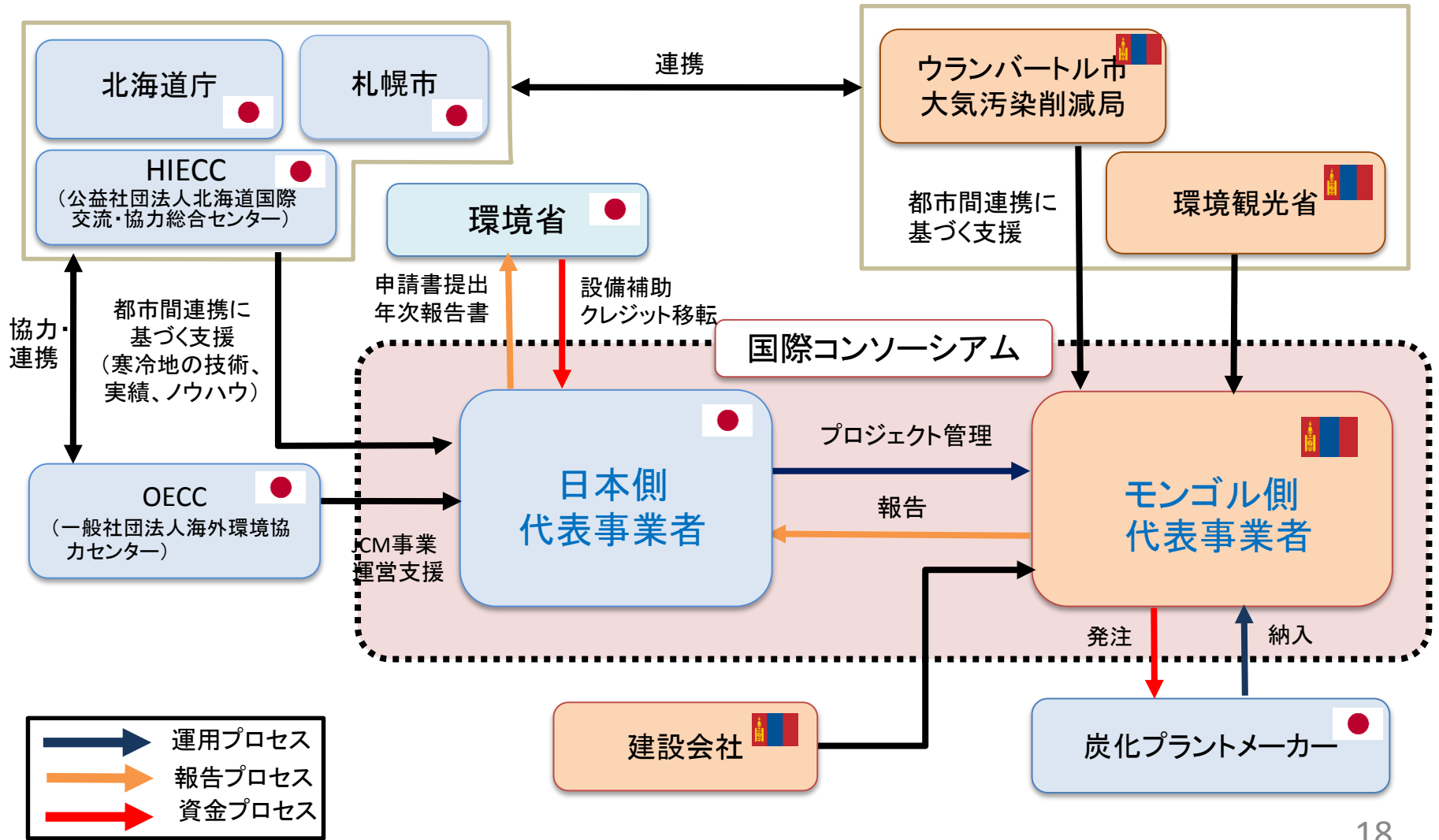
- 導入コストが比較的安い
- 製造した有機肥料の収益性がある
- 熱の再利用による温水と電気の供給



# 廃棄物処理：バイオマス製造

## 「鶏糞によるバイオマス肥料製造及び熱電併給」

### 実施体制



ご清聴ありがとうございました

Overseas Environmental Cooperation Center (OECC)  
on behalf of the Ministry of Environment, Japan (MoEJ)



ウランバートル市大気汚染削減局

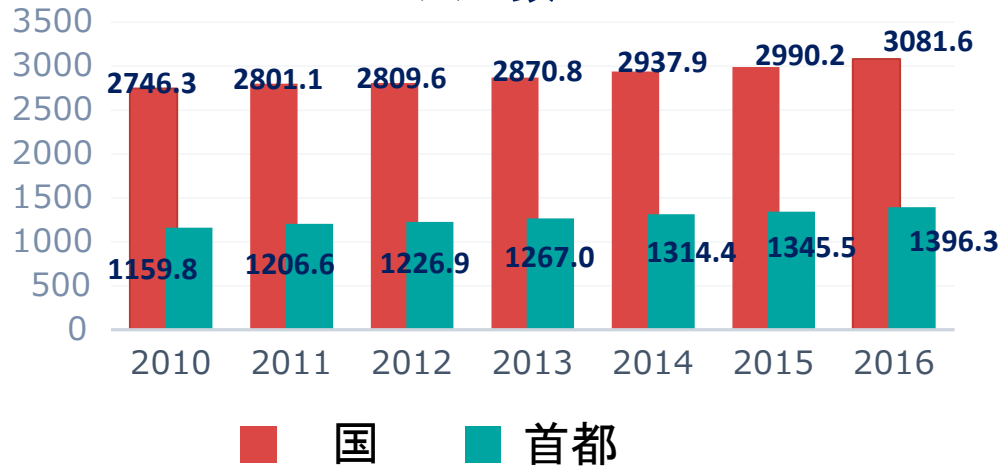
# ウランバートル市大気汚染及び実行計画提案

2017年1月10日



# ウランバートル市総人口及び現状

## 人口数



地方からの流入人口:

29'326



出産数:

42'790



人口密度:

286 人/km<sup>2</sup>



## 集合住宅池及びゲル集落



面積/住居エリア/

6897.5 ha /25,7%/

19,990 ha /74,3%/

住居人数

559,470 /41,6%/

786,030 /58,4%/

一軒家数

157,754 /41,9%/

218,665 /58,1%/





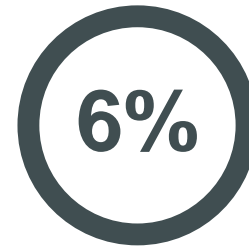
# 大気汚染の原因



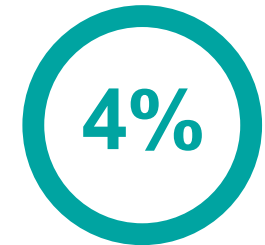
218,665 個のゲル、3000 個のボイラーは年間 1,0百万トン石炭燃焼



331,564 台車が走るが 72% は10年以上経過した車に該当



3 つの火力発電所は年間 5,1 百万トン石炭燃焼



土壌汚染による廃棄物、灰、建築物などから発生するほこり

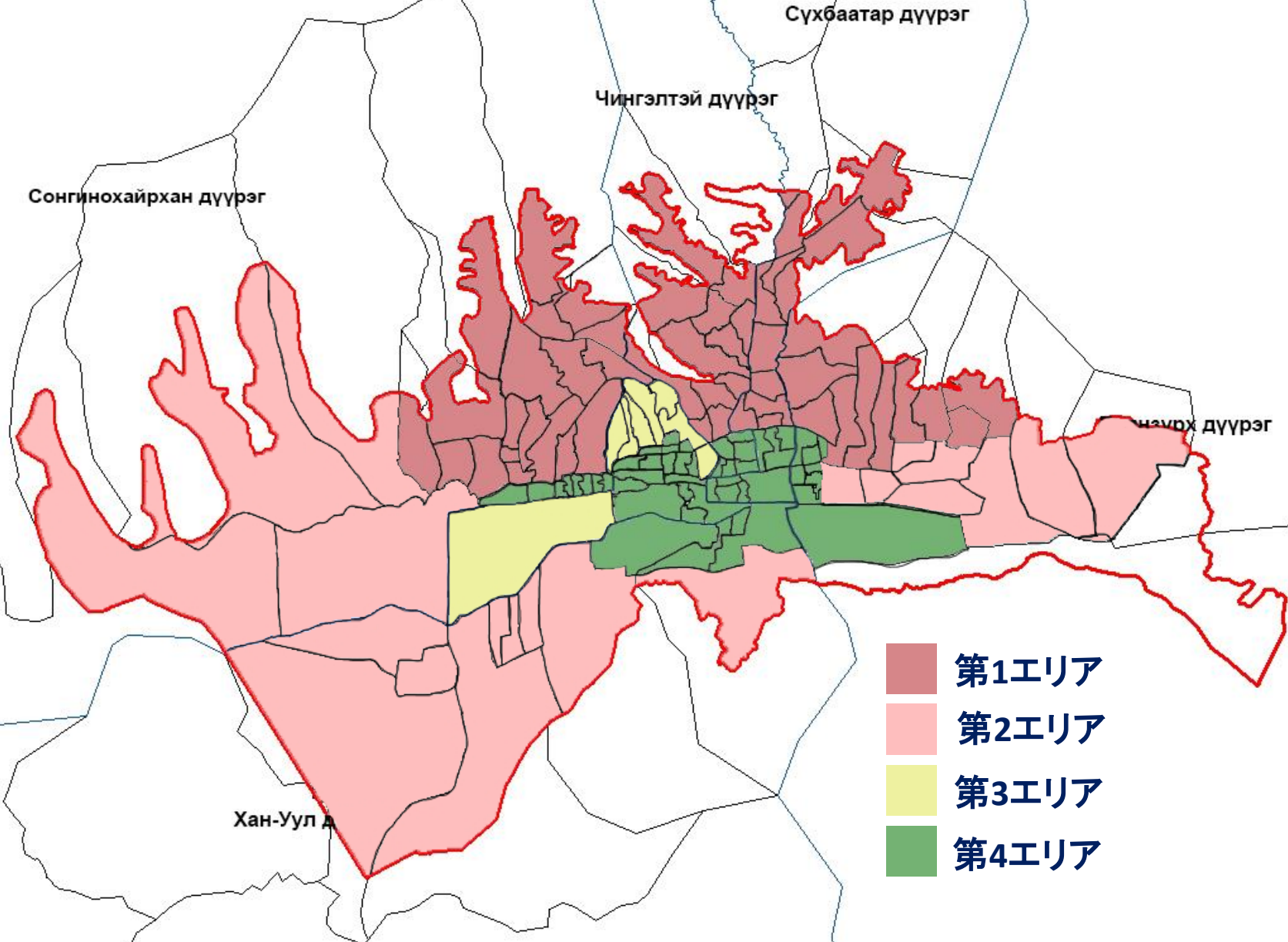
# ウランバートル市の建築計画されるエリア

1. 住居エリア及び建築計画されるエリア

2. 緑化ゾーン及び緑資源エリア



# 市内大気質改善エリア



- 第1エリア
- 第2エリア
- 第3エリア
- 第4エリア





# 市内大気質改善エリアに含まれる区

## 第1エリア

**SONGINOHAIRHAN区**  
2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 19,  
23,24,25,26, 27, 28,30,31

**BAYANZURKH区**  
2,4,5,9,17,19,21,22,24,27

**CHINGELTEI区**  
7,8,9,10,11,12,13,14,15,1  
□-

**SUKHBAATAR区**  
9,10,11,12,13,14,15,16,  
□-

## 第2エリア

**SONGINOHAIRHAN区**  
1,20,22,32ホ□-

**BAYANZURKH区**  
8,10,12,13,14,16, 23,28

**KHAN-UUL区**  
4,5,6,7,8,9,10,11,16ホ□-

## 第3エリア

**BAYANGOL区**  
9,10,11,16, 20,21,  
22,23ホ□-

## 第4エリア

**SONGINOHAIRHAN区**  
12,13,14,15,16,17,  
18, 29 ホ□-

**BAYANZURKH区**  
1, 3 ,6,7, 15, 18, 25, 26  
ホ□-

**CHINGELTEI区**  
1,2,3,4,5,6ホ□-

**SUKHBAATAR区**  
1,2,3,4,5,6,7,8ホ□-

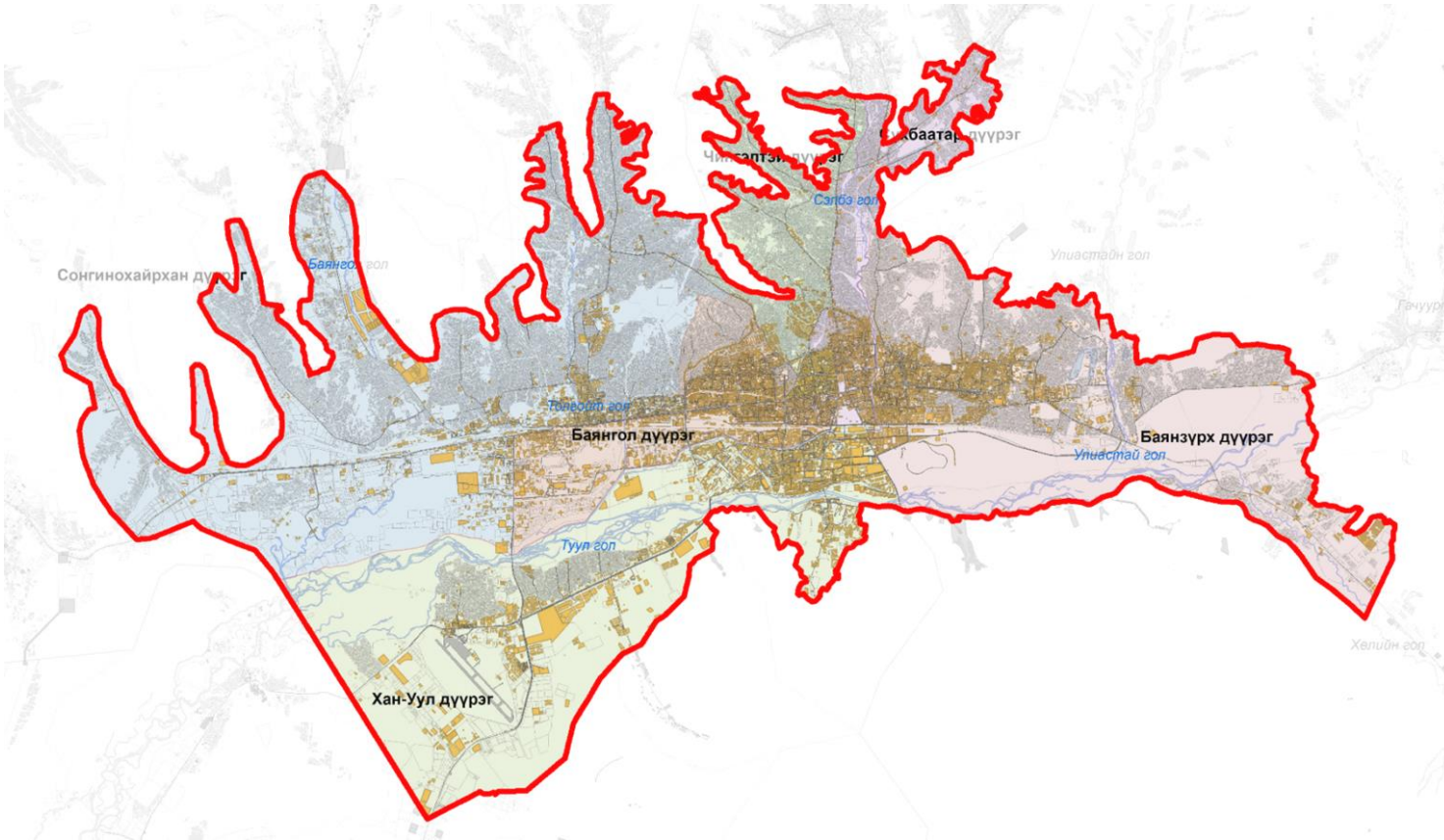
**BAYANGOL区**  
1,2,3,4,5,6,7,8,

**KHAN-UUL区**  
1,2,3,15ホ□-





# 市民の健康及び安全生活を確保する施策項目



## 人口移動の一時停止

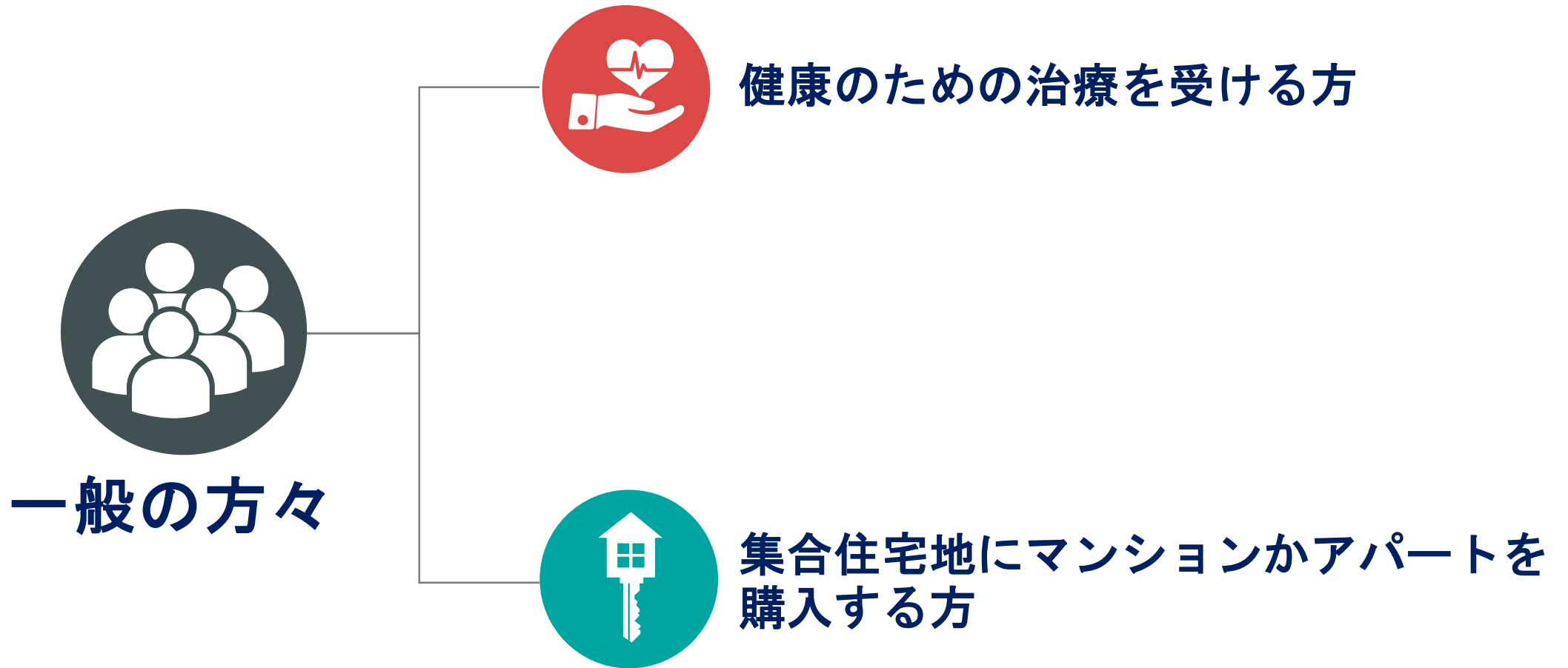
地方から都内への移動を一時的に停止する  
禁止期間: 2018年1月1日

## 不適合のストーブ販売、使用禁止

MNS5216:2016 規制に不適合のストーブ販売は全面的に使用を禁止する  
実行日: 2017年1月9日



# 市内への移動が可能な条件





# 大気法の実行を監査する側



## ウランバートル市専門管理局

専門管理局は市内には大気法は実行されることには監査する。



## 国民及び市民

NGO及び一般市民が監査する

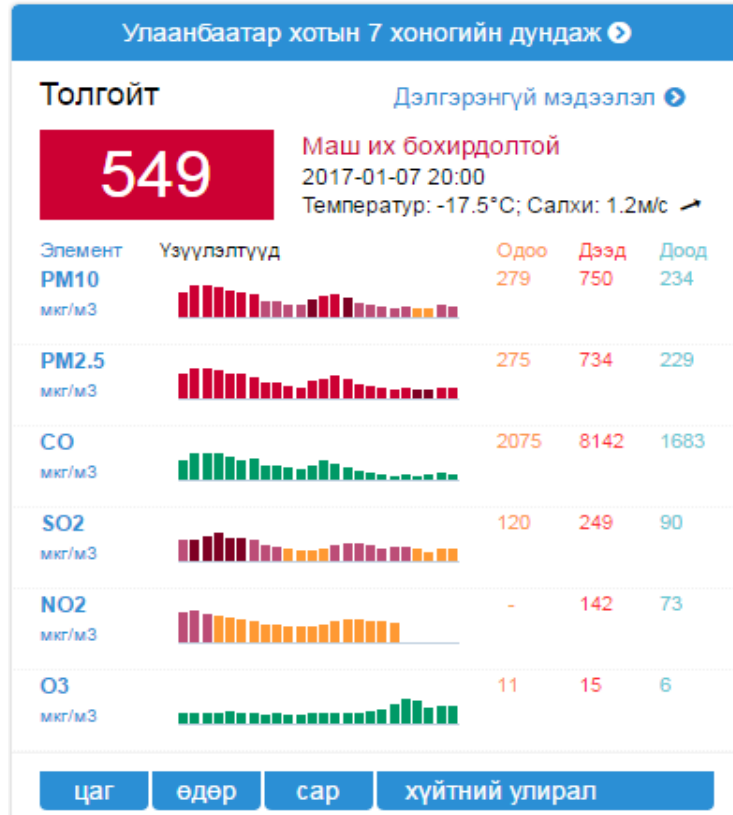


# 大気質指数

ウランバートル市内の北西地域の大气質指数 2017年01月07日 20.00時時点 /100%ゲル集落のところ/

[www.aqaar.mn](http://www.aqaar.mn)

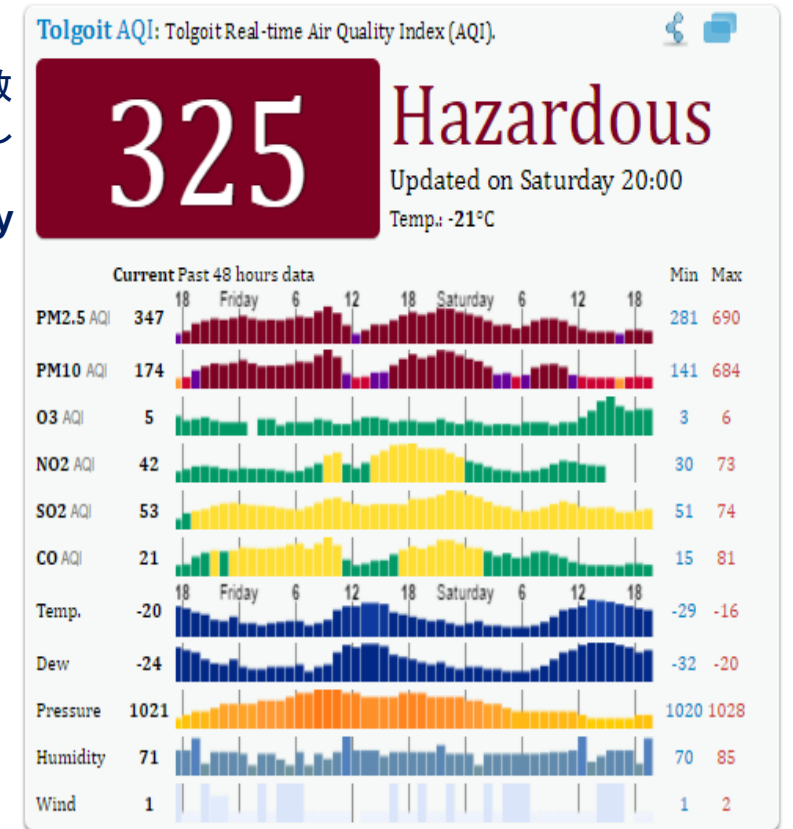
モンゴル国の大气質を  
大气質指数で査定す  
し情報ルールで計算  
する。



一定範囲を超えたことで表示する

[www.aqicn.org](http://www.aqicn.org)

アメリカでは大气質指数  
をEPAの方式を使用し  
計算する。  
**/U.S. EPA Air Quality  
Guide /**

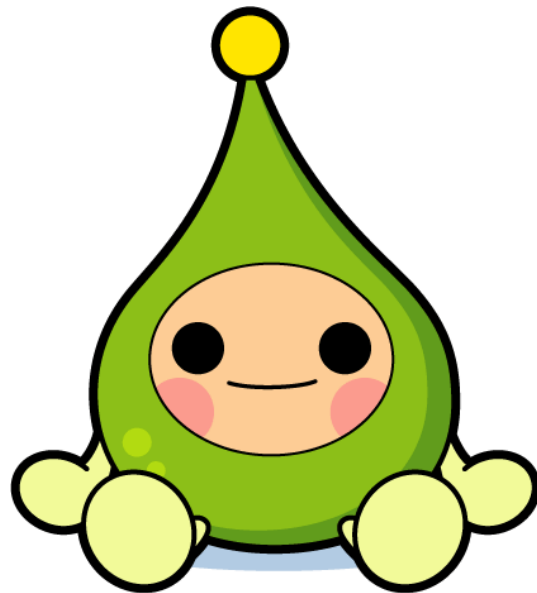


人間健康に影響するかで表示する



**ご静聴ありがとうございます。**

# 寒冷地の技術による JCM事業の可能性



ともに輝く明日のために。  
Light up your future.

ほくてんグループ



Hokuden Sogo Sekkei  
北電総合設計株式会社

# ご説明内容

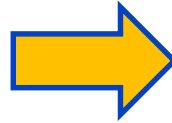
1. 寒冷地の技術とJCM事業を結び付けるもの
2. 具体的な寒冷地技術の紹介



# 1. 寒冷地の技術とJCM事業を結び付けるもの

# 「寒冷地」の特徴を大雑把に言えば・・・

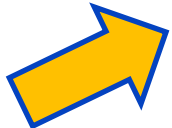
冬の寒さが  
厳しい



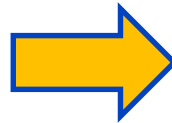
暖房が必須



雪氷を何かに使えないか？

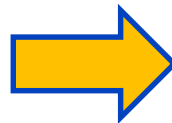


雪が降る



除雪、排雪、融雪が必要

温暖地に比べ  
夏の暑さはそれ  
ほどでもない



冷房が無くても何とかなる？

# 寒冷地の技術で考えられるもの

- ①身の回りにある温熱を有効利用する技術
- ②従来技術に寒冷地向けの対策を施した技術
- ③従来の寒冷地技術に一工夫加えた技術
- ④雪氷を利用する技術



具体的には・・・

## □再生可能エネルギー利用

地熱、地中熱、温泉熱、雪氷熱、地下水熱 など

## □排熱利用

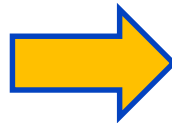
下水熱、温泉排熱 など

## □省エネルギー

寒冷地向けヒートポンプ など

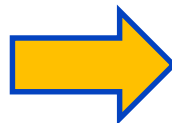
# 寒冷地の技術をJCM事業に適用するための要件

寒冷地で展開でき  
そうか？



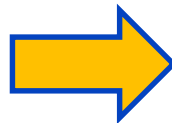
寒冷地で適用可能な技術であることが必要  
(寒冷地のみで使える技術である必要はない)

ある程度まとまった  
CO2排出削減効果を見込めるか？



大規模であれば1箇所  
で事足りるが、小規模だと  
同じ技術で複数束ねる  
ことが必要

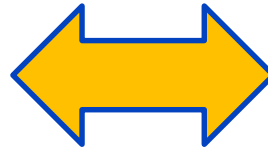
JCMの要件を満た  
すか？



適用方法論や追加的か  
否かなどの課題がクリア  
されることが必要

# 寒冷地の技術とJCM事業を結び付けるもの

寒冷地の技術



JCM事業



- 寒さを克服する技術
- 除雪、排雪、融雪技術
- 雪氷を利用する技術



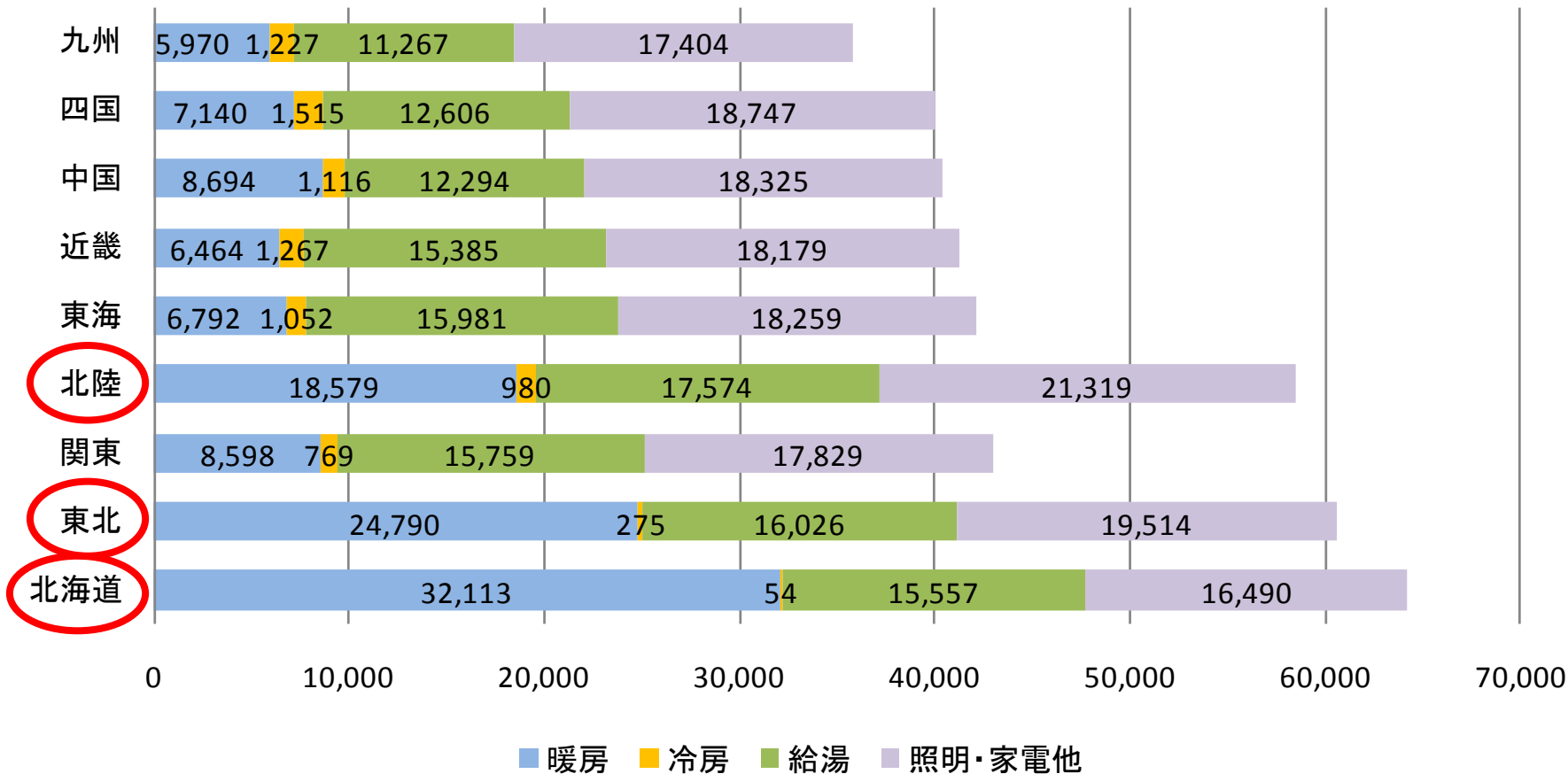
- CO2の排出削減効果
- 方法論
- 追加的(技術・投資面)か



両立する事業であることが必要

# 地域別のエネルギー用途別消費構造はどうなっているか

家庭用地域別用途別エネルギー消費原単位 [MJ/世帯・年]

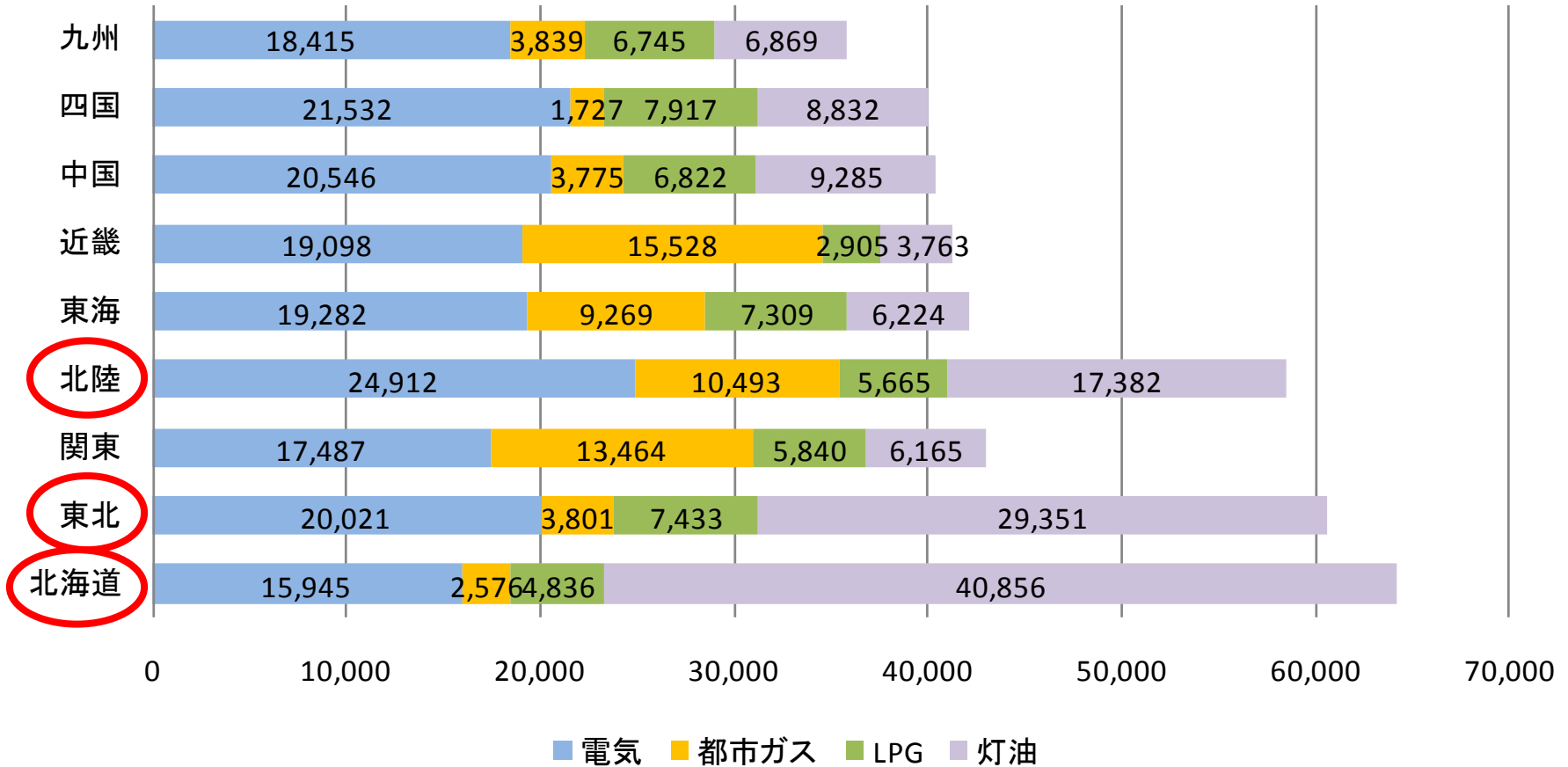


出典:家庭用エネルギー統計年報2007年版(住環境計画研究所)

北海道、東北、北陸は他地域に比べ暖房のエネルギー需要が大きく、これが年間のエネルギー消費量を押し上げている。給湯も西日本に比べると需要が大きい。

# 地域別のエネルギー種別消費構造はどうなっているか

家庭用地域別エネルギー種別エネルギー消費原単位 [MJ/世帯・年]

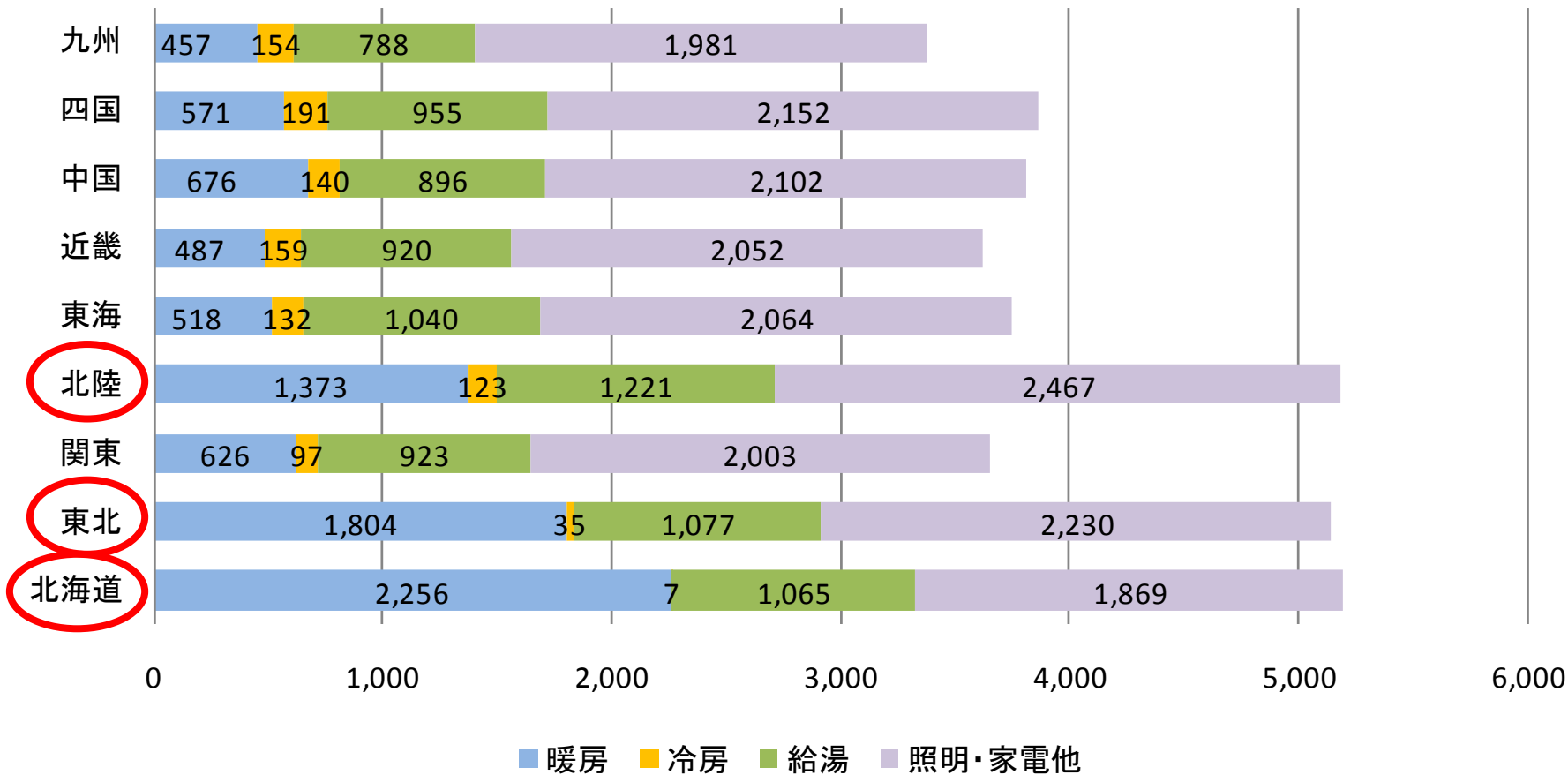


出典:家庭用エネルギー統計年報2007年版(住環境計画研究所)

北海道、東北、北陸は他地域に比べ灯油の使用量・割合が大きく、これが年間のエネルギー消費量を押し上げている。北海道は冷房需要が少ない分、電気使用量が少ないと考えられる。

# 地域別のエネルギー用途別CO2排出量はどうか

家庭用地域別用途別CO2排出量 [kg-CO2/世帯・年]



出典:家庭用エネルギー統計年報2007年版(住環境計画研究所)

北海道、東北、北陸は他地域に比べ暖房のCO2排出量が多く、これが年間CO2排出量を押し上げている。給湯も西日本に比べるとCO2排出量が多い。



# 求められる技術や事業は何だろうか

結局のところ、求められる技術や事業は何だろうか？



- ①直接的にCO2の排出削減効果が見込める技術
- ②暖房・給湯・冷熱利用などに関する技術
- ③対象国で一般的には普及していない技術
- ④通常ビジネスベースでは投資が難しい事業

## 2. 具体的な寒冷地技術の紹介

- 地中熱

  - ～ 地中熱ヒートポンプによる暖房

- 雪氷熱

  - ～ 雪冷房

- 地下水熱

  - ～ 地下水を利用したヒートポンプによる暖房・給湯

- 下水熱

  - ～ 下水熱利用ヒートポンプによる暖房

- 温泉排熱

  - ～ 温泉排湯を利用した暖房など

# 地中熱

札幌市内の企業で、地中熱ヒートポンプを導入し室内の暖房（ファンコイルユニット、温水パネルヒーター）、床暖房（温水配管）に利用している。

ヒートポンプ  
本体



床暖房  
エリア



ファンコイル  
ユニット

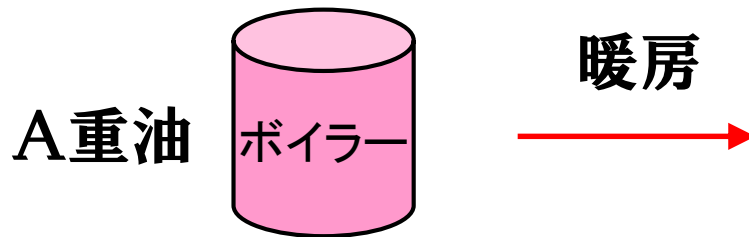


温水パネル  
ヒーター

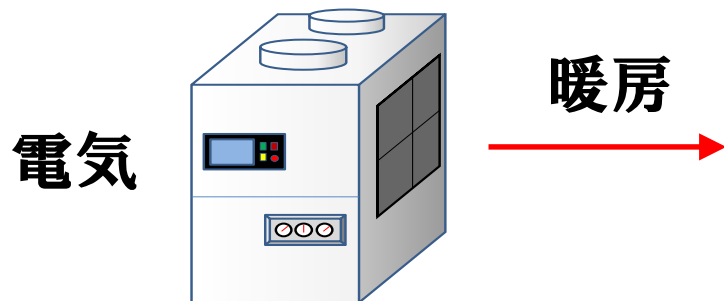


# 地中熱

## 従来の方式



## 地中熱ヒートポンプ



期待できる効果

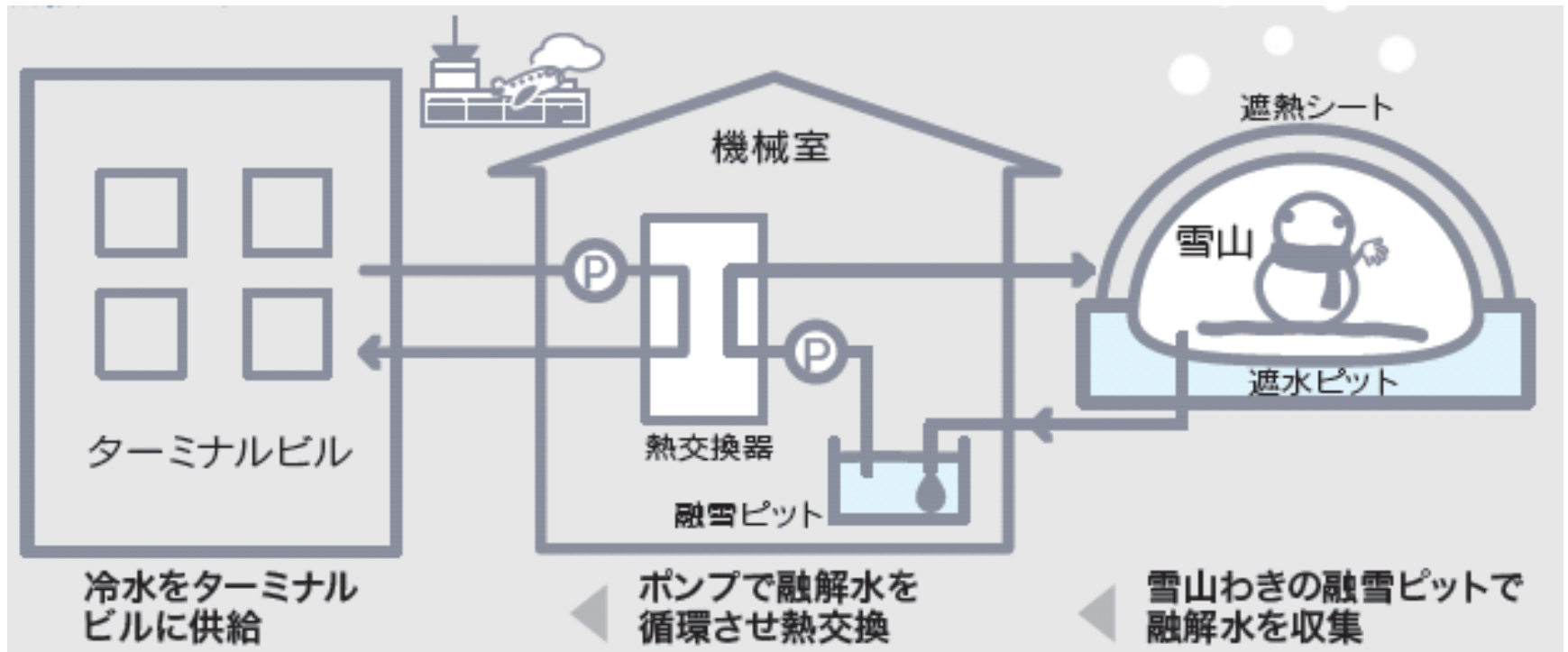
A重油から電気へ熱源を切り替えることによるCO2排出削減効果

規模

小さな規模でも成立可能

# 雪氷熱

新千歳空港では、エプロンの除雪作業で生じた排雪を1箇所に集め、シートで保温して雪を冷房時期まで保管し、ターミナルビルの冷房に利用している。



# 雪氷熱

## 従来の方式

A重油

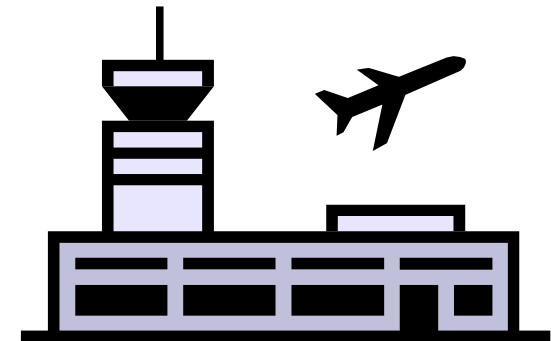
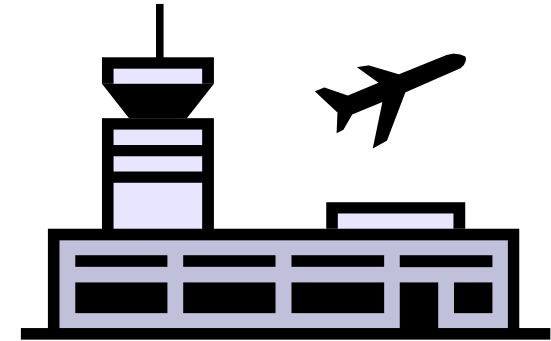
吸収式  
冷凍機

冷房

電気

ターボ  
冷凍機

冷房



## 雪冷房

雪山

期待できる効果

熱源としてのA重油と電気を使用しなくなることによるCO2排出削減効果

規模

小さな規模では成立しづらい

# 地下水熱

小樽市内の企業では、地下水をタンクの冷却に利用して排水していたが、これをヒートポンプの熱源として暖房・給湯に利用している。

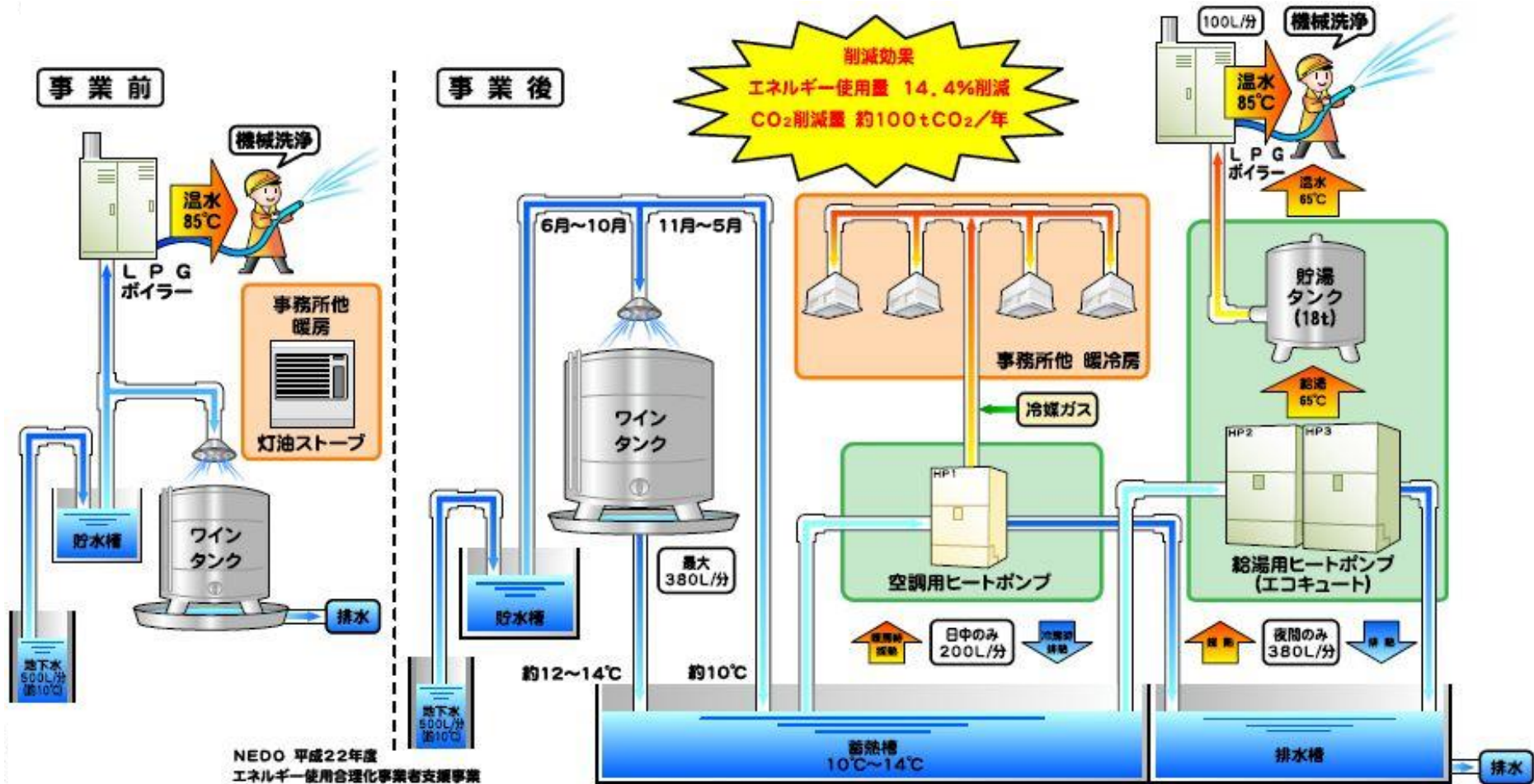


醸造所



ヒートポンプ本体

# 地下水熱



期待できる効果

灯油、LPGから電気へ熱源を切り替えることによるCO<sub>2</sub>排出削減効果

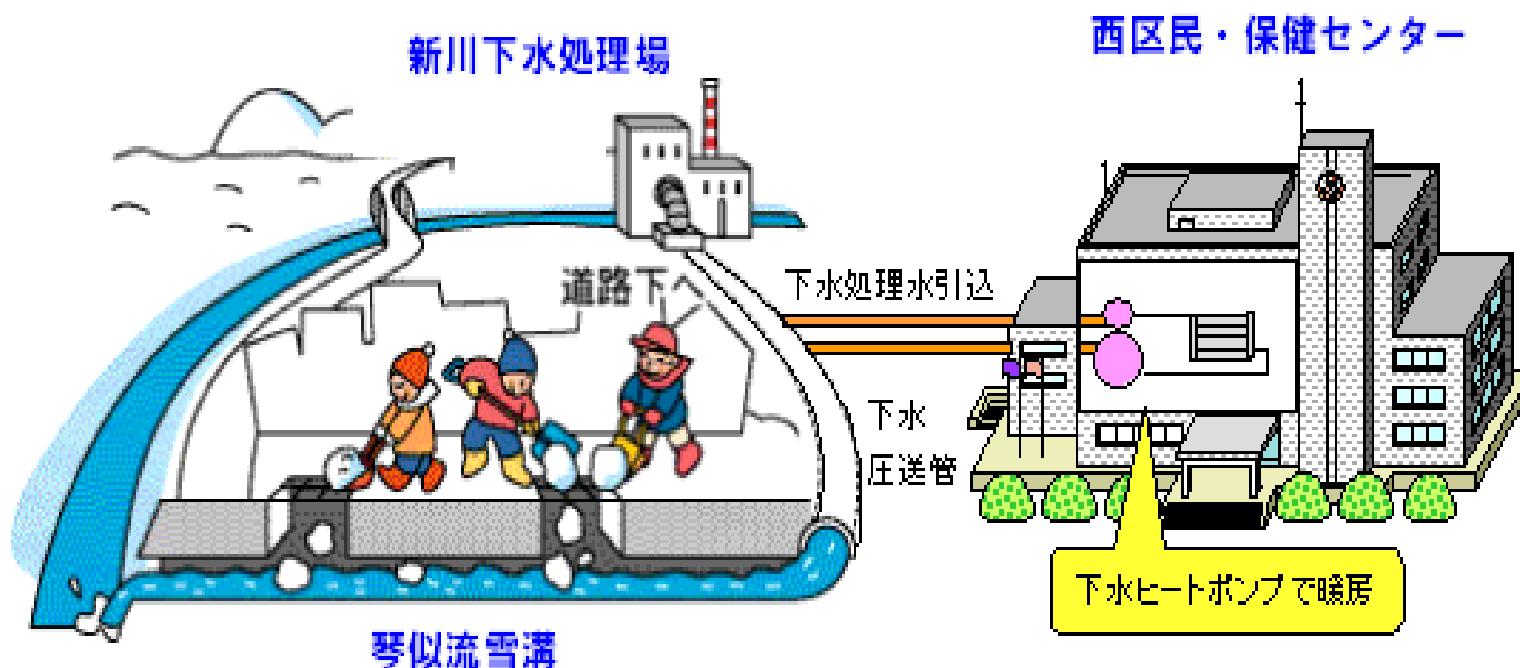
規模

小さな規模でも成立可能



# 下水熱

新川下水処理場で処理した下水は、下水処理水として琴似流雪溝を流下させ利用しているが、札幌市西区民・保健センターではこれを建物内に引き込み、ヒートポンプの熱源として暖房に利用している。

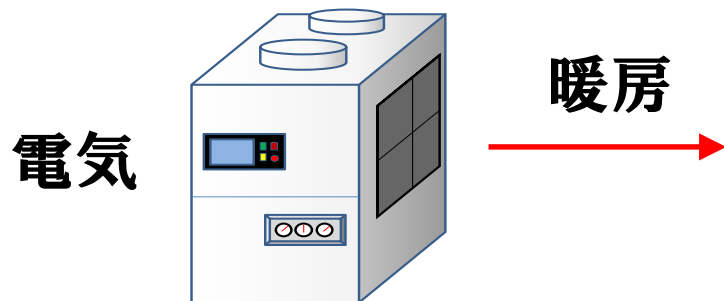


# 下水熱

## 従来の方式



## 下水熱利用ヒートポンプ



期待できる効果

A重油から電気へ熱源を切り替えることによるCO2排出削減効果

規模

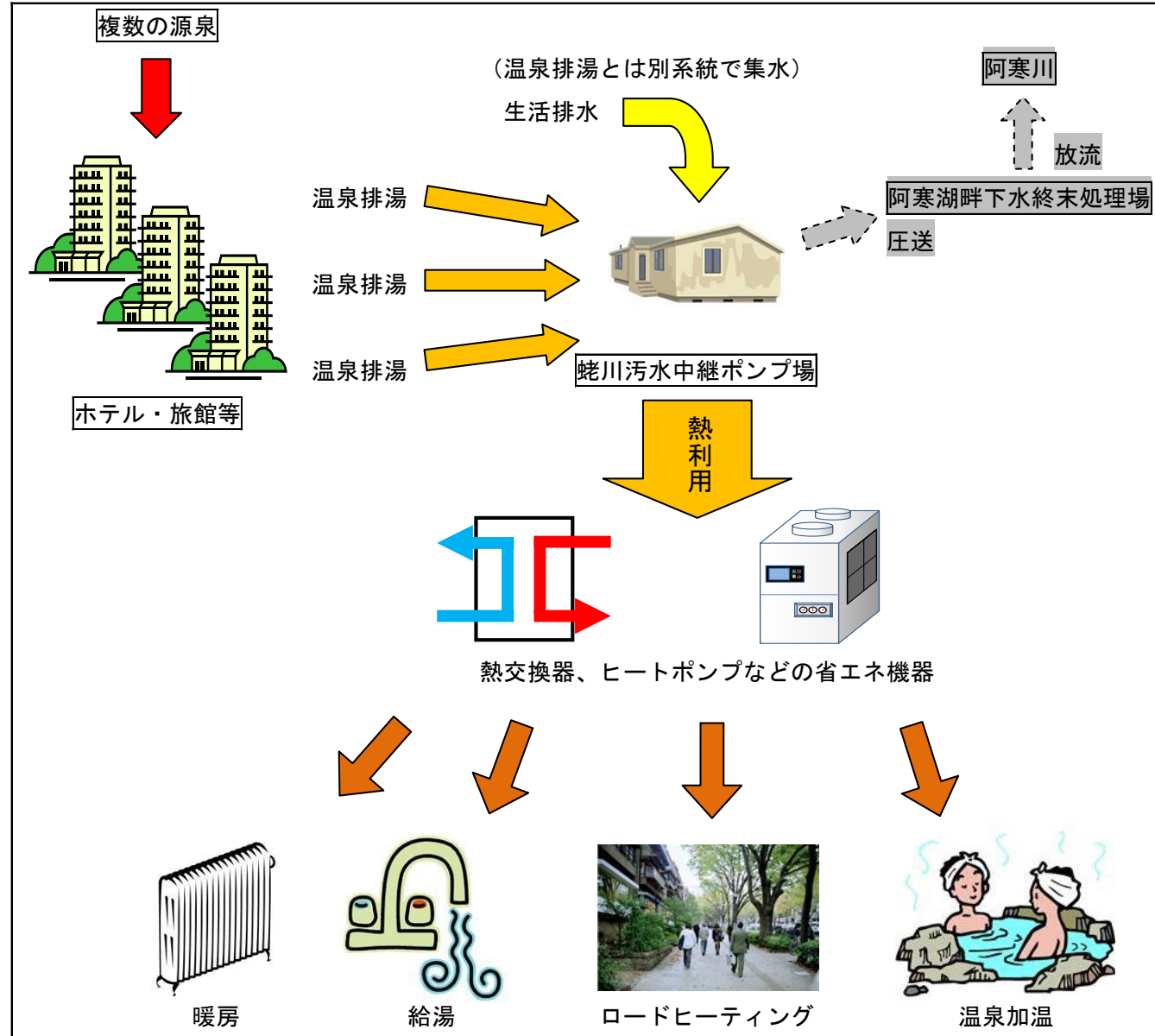
小さな規模では成立しづらい

# 温泉排熱

阿寒湖畔の下水は中継ポンプ場に一度集水されるが、温泉排湯と生活排水が別系統で集水されており、35～40℃の排湯が3,200～3,500m<sup>3</sup>/日程度ある。

この排熱を暖房、給湯、ロードヒーティング等に利用する。

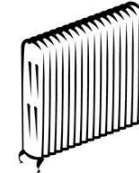
(※実現可能性の調査中)



# 温泉排熱

従来の方式

化石燃料



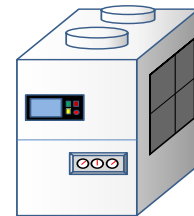
暖房



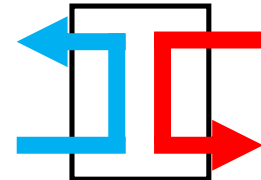
給湯

温泉排熱利用ヒートポンプ  
熱交換システム

ヒートポンプ  
(電気)



熱交換システム  
(電気)



ロードヒーティング



温泉加温



施設園芸

期待できる効果

化石燃料から電気へ熱源を切り替えることによるCO2排出削減効果

規模

小さな規模では成立しづらい

ご清聴ありがとうございました。



Hokuden Sogo Sekkei  
北電総合設計株式会社

## 北電総合設計株式会社

エネルギー部 エネルギー技術室

〒060-0031

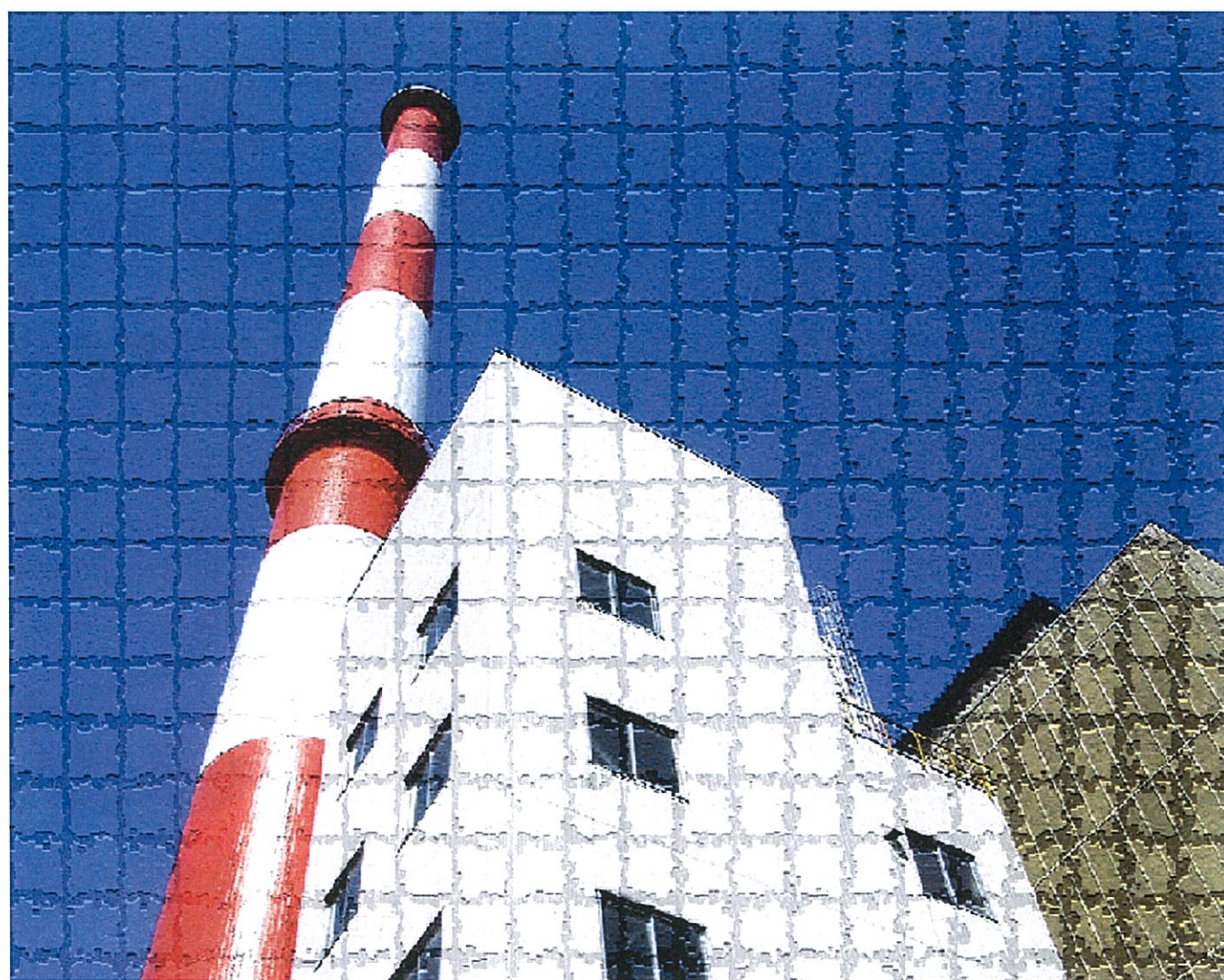
札幌市中央区北1条東3丁目1 北電興業ビル2F

TEL : 011-261-6545 (直通) FAX : 011-261-6547

E-mail : [energy-hss@hokuss.co.jp](mailto:energy-hss@hokuss.co.jp)

URL : <http://www.hokuss.co.jp/>

かけがえのない  
地球環境を守るために。



## ● 煙突



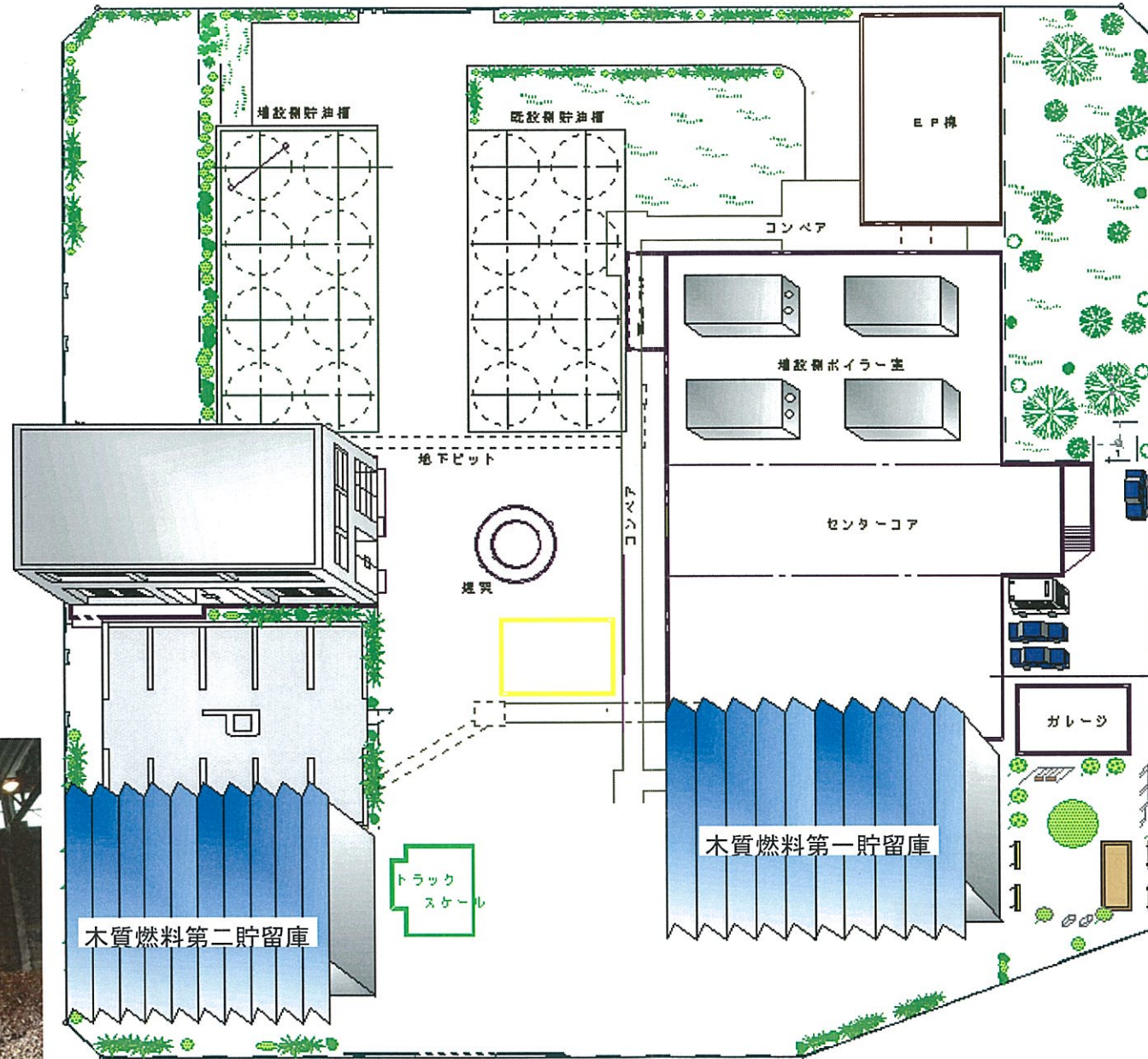
鉄筋コンクリート製  
高さ 90m  
昭和46年築

## ● 木質燃料貯留庫



木質バイオマス第一貯留量 730 m<sup>3</sup> (220t)  
条例指定数量の131倍  
木質バイオマス第二貯留量 1,210 m<sup>3</sup> (370t)  
条例指定数量の121倍

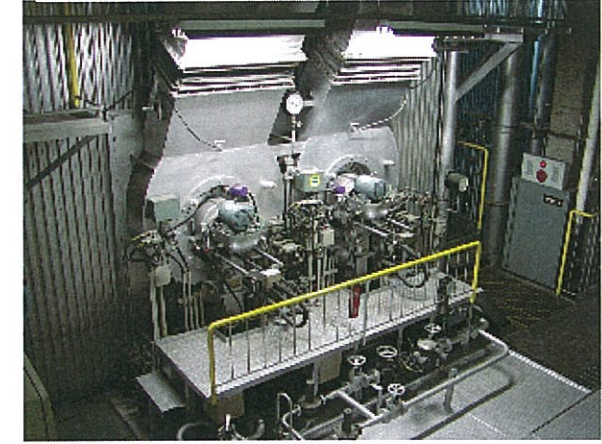
種類 建設系リサイクル材、剪定枝、林地未利用材など



## ● 木質バイオマス

順送ストーカー方式  
最大発生熱量 113 GJ/h×1基  
木質燃料消費量 5 t/h  
ガス燃料消費量 1,200 m<sup>3</sup>N/h  
ガス式空気予熱器 80m<sup>2</sup>×1基

## ● 灯油ボイラ



ロータリーバーナー  
最大発生熱量 167 GJ/h×1基  
燃料消費量 5,670 l/h

## ● ガスボイラ



低No<sub>x</sub>バーナー  
最大発生熱量 167 GJ/h×2基  
燃料消費量 4,800 m<sup>3</sup>N/h  
ガス式空気予熱器 460m<sup>2</sup>×1基



## ● 中央エネルギーセンター

用地	11,683㎡
建物	鉄筋ALC板5階建 8,485㎡
燃料貯蔵	木質バイオマス 鉄筋コンクリート平屋 1,940㎡
	灯油 地下埋設鋼板円筒型 144KL 8基
煙突	RC鉄筋コンクリート構造 90m
主要設備	ガスボイラ 167GJ/h 2基
	木質バイオマス+ガスボイラ 113GJ/h 1基
	灯油ボイラ 167GJ/h 1基
	膨張タンク 2.5m×12m 2基
	システム循環ポンプ 210KW 550m <sup>3</sup> /h 5基

平成17年度省エネルギー実施事例において財団法人省エネルギーセンター会長賞受賞

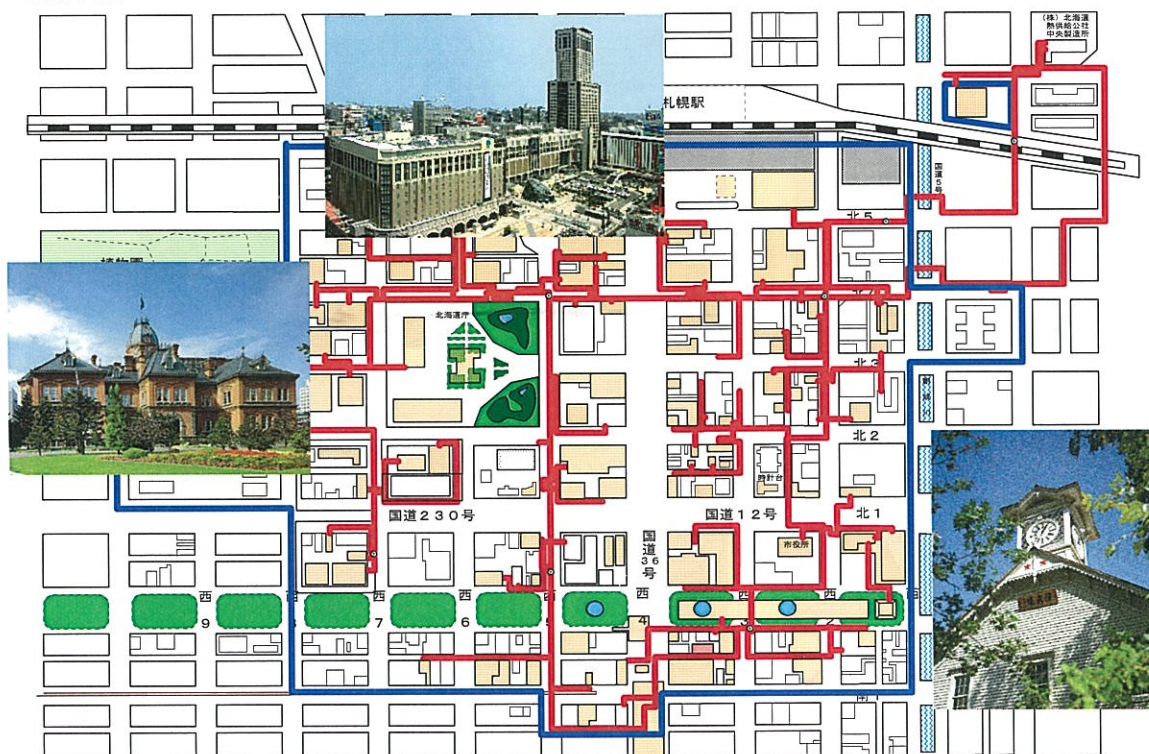
平成25年度森林・林業白書

木質バイオマス熱エネルギー利用事例として掲載

平成26年度 グリーン物流パートナーシップ 特別賞受賞

## ● 供給エリア

札幌都心部の1km四方にわたって供給しています。  
札幌駅JRタワーをはじめ、時計台など札幌市都心部の環境美観に努めています。



株式会社 北海道熱供給公社 中央エネルギーセンター

〒060-0907

札幌市東区北7条東2丁目1-20

TEL : 011-741-1301





# コージェネと面的ネットワーク (札幌市都心地域における熱供給)

2017年1月20日

株式会社北海道熱供給公社

1



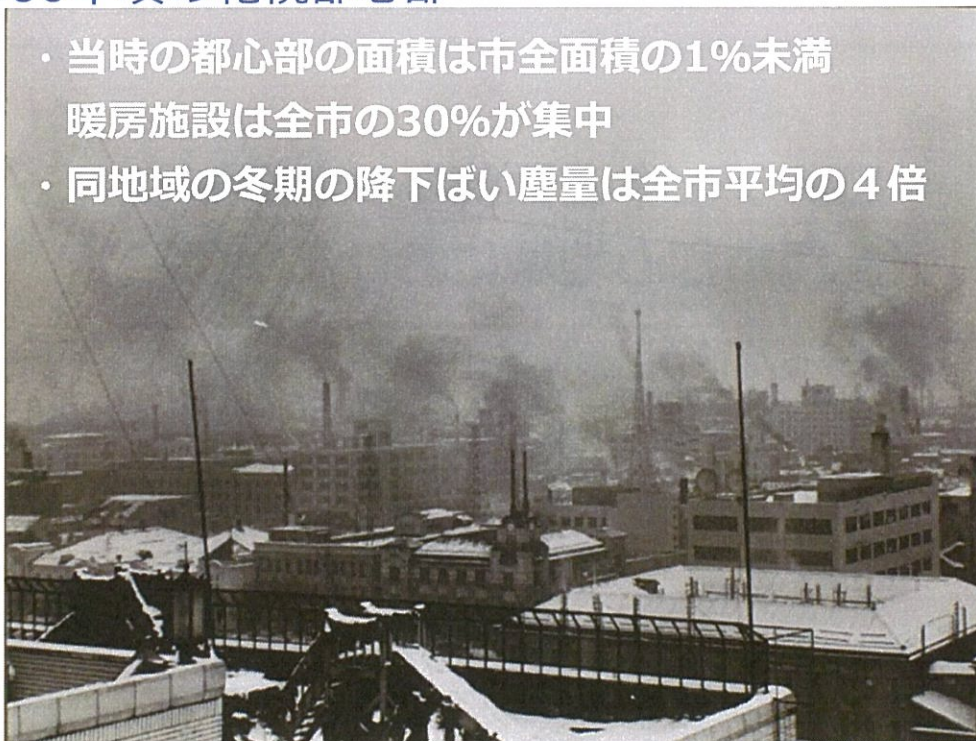
## 目 次

1. 札幌市都心地域における熱供給
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
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

2

## 1960年頃の札幌都心部

- ・ 当時の都心部の面積は市全面積の1%未満  
暖房施設は全市の30%が集中
- ・ 同地域の冬期の降下ばい塵量は全市平均の4倍



資料提供：札幌市

3

## 1. 札幌市都心地域における熱供給



### ■ 北海道熱供給公社設立経緯

- |             |  |
|-------------|--|
| 1964年 (S39) | 札幌市公害対策審議会 (地域暖房技術小委員会)  |
| 1966年 (S41) | 札幌冬季オリンピック開催決定<br>「札幌市中央地区地域暖房計画」を市長に答申<br>⇒建設推進委員会を設置し、技術面、経営面の検討 |
| 1968年 (S43) | (株)北海道熱供給公社 設立   |
| 1971年 (S46) | 札幌市都心地域 (中央エネルギーセンター) 供給開始   |
| 1972年 (S47) | 札幌冬季オリンピック開催   |
| 1975年 (S50) | 光星エネルギーセンター 供給開始   |
| 2003年 (H15) | 札幌駅南口エネルギーセンター 供給開始  |
| 2004年 (H16) | 道庁南エネルギーセンター 供給開始  |
| 2009年 (H21) | 中央エネルギーセンター 木質バイオマス本格導入  |
| 2014年 (H26) | 赤れんが前エネルギーセンター 供給開始  |

現在 2地区、5プラント・建設中1プラント

4

# 1. 札幌市都心地域における熱供給

札幌市都心地域熱供給エリア	
<p>約106ha（1km四方）範囲でオフィスビル、商業施設、ホテル、病院、北海道庁、札幌市役所等89件のお客さまに供給しております。</p> 	<p>中央エネルギーセンター（1971年）</p>  <p>天然ガスと未利用エネルギーである木質バイオマスを主燃料として高温水を供給しています。</p>
	<p>札幌駅南口エネルギーセンター（2003年）</p>  <p>天然ガスCGSや地域特性を活かしたフリークーリングシステム、蓄熱槽などを導入しています。</p>
	<p>道庁南エネルギーセンター（2004年）</p>  <p>高発電効率の天然ガスCGSを活用し、道内初の高圧受電方式による「逆潮流あり」の系統連系システムを導入しています。</p>
	<p>赤れんが前エネルギーセンター（2014年）</p>  <p>都心地区冷水連携の核となるECで、天然ガスCGSとフリークーリングや夜間蓄熱システムを組み合わせる環境性の高いシステムを導入しています。</p>

5

# 2. コージェネを活用した取り組み

札幌市都心地域では3つのエネルギーセンターに天然ガスを燃料としたコージェネレーションシステムを導入しており、積雪寒冷地札幌ならではの排熱の多段階利用やプラント間連携による排熱融通を行っております。

- 札幌駅南口エネルギーセンター
  - ・ガスタービン4,335kW×2基
  - ・2003年2月供給開始
- 道庁南エネルギーセンター
  - ・希薄燃焼方式ミラーサイクルガスエンジン635kW×2基（非発兼用）
  - ・2004年11月供給開始
- 赤れんが前エネルギーセンター
  - ・希薄燃焼方式ミラーサイクルガスエンジン700kW×1基
  - ・2014年8月供給開始

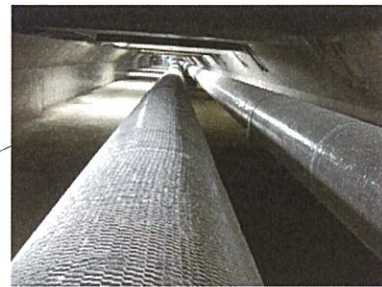
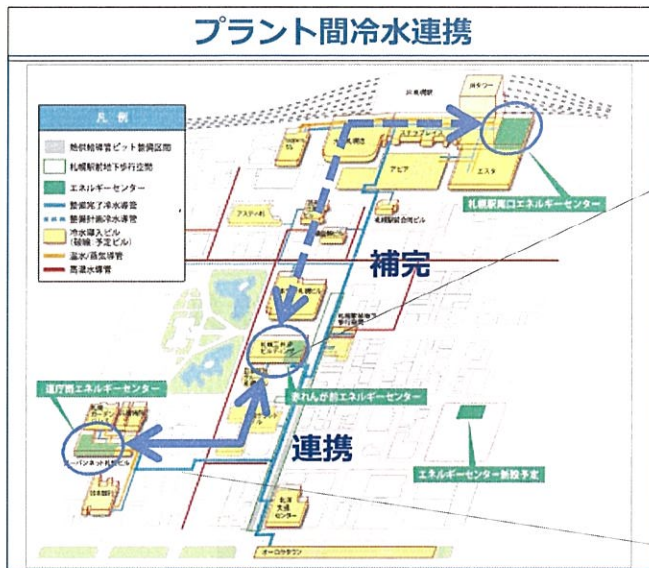


札幌駅南口エネルギーセンター  
ガスタービン発電機

6



## 2. コージェネを活用した取り組み



駅前通導管ピット内  
冷水導管



北一条地下駐車場内  
冷水導管

2015年2月より赤れんが前エネルギーセンターと道庁南エネルギーセンターの冷水連携運用を開始しました。これにより両センター間による排熱の相互利用が可能となり地域全体の省エネ、省CO<sub>2</sub>を図っております。

**連携後省エネ率：9.9% CO<sub>2</sub>削減率：10.6%**

9

## 3. 未利用エネルギー等の活用

### ■ 木質バイオマスの導入



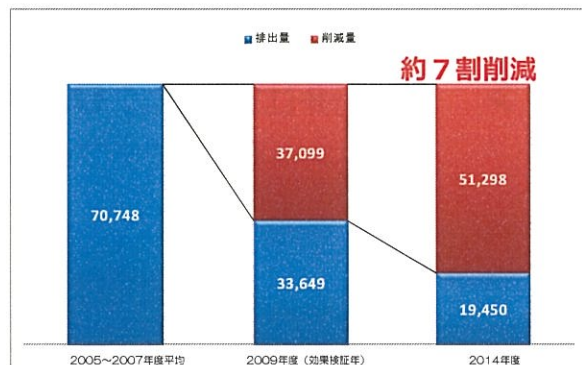
木質バイオマスボイラ全景  
及び炉内燃焼状況



植物の成長過程における光合成による二酸化炭素の吸収量と、燃料として燃焼した際に発生する二酸化炭素の排出量が相殺され、大気中の二酸化炭素の増減に影響を与えないとされています。

中央エネルギーセンターでは天然ガス化とともに、2009年度より高温水の熱源として本格的に木質バイオマスの利用を開始しました。

2014年度には導入前と比較して、当該エネルギーセンターの約7割のCO<sub>2</sub>排出量を削減しております。



中央エネルギーセンターのCO<sub>2</sub>排出量推移

10

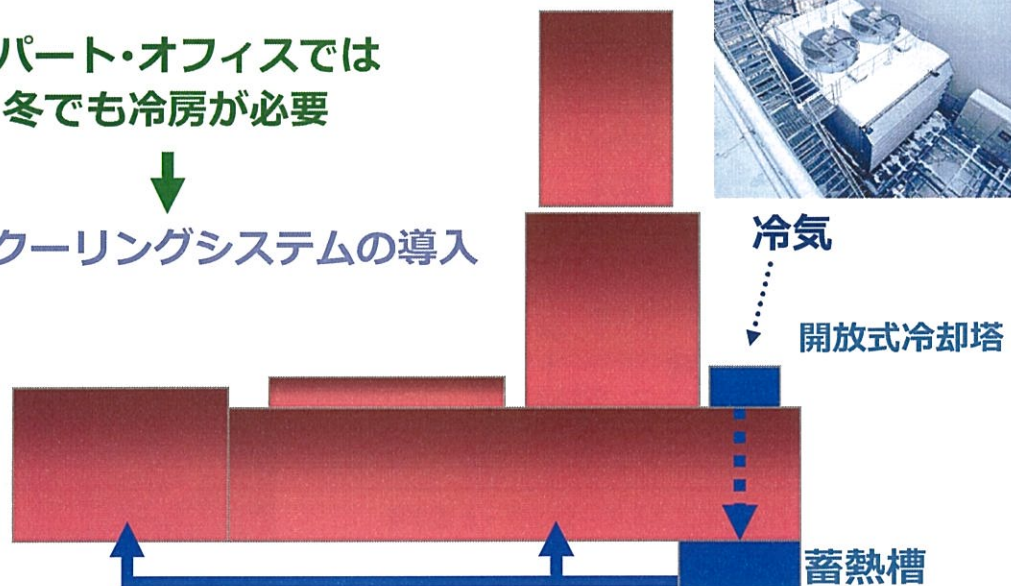
### 3. 未利用エネルギー等の活用

#### ■ 自然エネルギーの活用

デパート・オフィスでは  
冬でも冷房が必要



フリークーリングシステムの導入



11

### 4. エネルギーの面的展開による効果

#### ■ 省エネルギー・省CO<sub>2</sub>効果

➤ 一次エネルギー換算係数:**0.91GJ/GJ**  
(省エネ法デフォルト値 : **1.36GJ/GJ**)

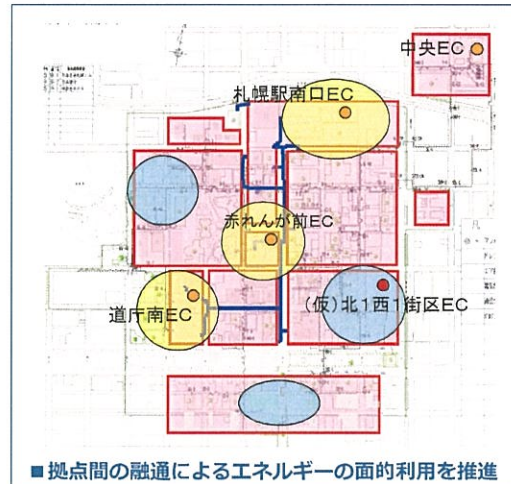
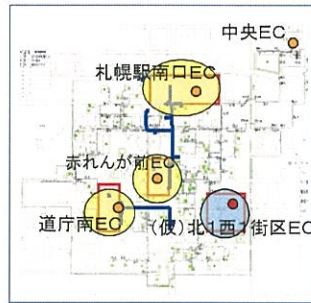
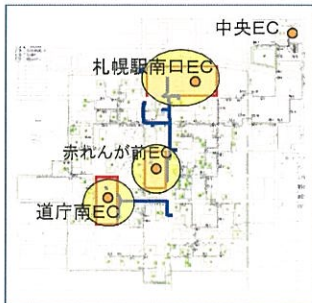
➤ CO<sub>2</sub>排出係数 : **0.048 t - CO<sub>2</sub> /GJ**  
(温対法デフォルト値 : **0.057 t - CO<sub>2</sub> /GJ**)

※札幌市都心地域2014年度実績値

12

## 5. 札幌市都心地域の今後の取り組み

### エネルギー供給拠点の積極的導入



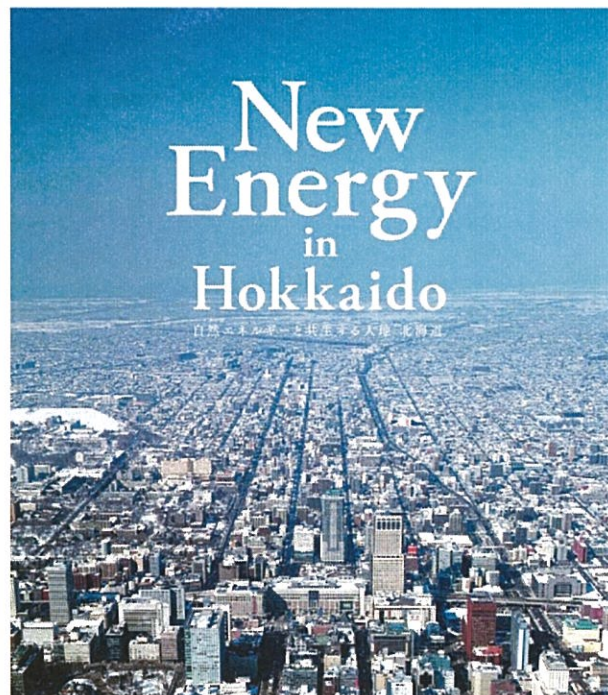
分散型エネルギー供給拠点の設置による都心部全体のエネルギーネットワーク構築をめざしています

- 既存エネルギーセンターを活かしつつ、新たなエネルギー供給拠点の設置を推進します。
- 新エネルギー・未利用エネルギーを積極的に導入し、一層の環境負荷低減・省エネルギーを図ります。
- 都心部全体の環境性向上や防災性向上に貢献します。

13

ご清聴ありがとうございました

Маш их баярлалаа



14

### 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



# JCM都市間連携事業に係る情報交換会について

北海道

## 1 趣旨

環境省所管の「低炭素化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」(以下、「JCM都市間連携事業」という。)については、(一社)海外環境協力センター(OECC)が受託し、(公社)北海道国際交流・協力総合センター(HIECC)、札幌市及び北海道が協力しているところであるが、今回モンゴル国ウランバートル市における事業協力者をふくめた関係者参加のもと、北海道内における省エネルギー及び低炭素化社会実現に向けた取組事例の情報を共有することにより、上記事業の推進・展開に資する。

## 2 日時・場所

平成28年10月18日(火) 13:15~15:00 (HIECC会議室 道庁別館12階)

## 3 次第(案)

### (1)開会

### (2)事例紹介

- ・「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組」(仮)  
(地方独立行政法人北海道立総合研究機構 工業試験場 白土研究主任様)
- ・「地域熱供給のしくみ」(仮)  
(株式会社北海道熱供給公社 関係職員様)

### (3)意見交換

### (4)閉会

## 4 参加者

### (1)モンゴル側参加者

ウランバートル市大気汚染削減局 ガリンベック(Galimbek)副局長  
モンゴル国立大学 アマルバヤル(Amarbayal)准教授

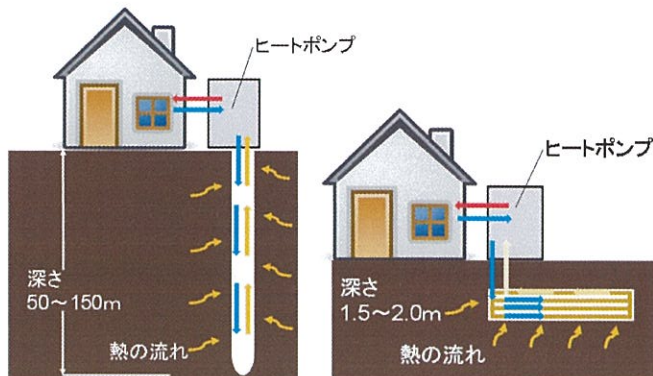
### (2)日本側参加機関

OECC、HIECC、札幌市、北海道

## 樹脂製柵状熱交換器の開発と水平式地中採熱への応用

### 概要 Abstract

寒冷地においては、空気熱源ヒートポンプで高い成績係数（COP）を得るのが難しく、地盤を熱源とする地中熱ヒートポンプに対する期待は大きいです。採熱方式としては、採熱温度が高い垂直採熱方式が一般的ですが、ボーリング等の高い施工費等が障害となり、十分な普及には至っていません。一方、水平採熱方式は垂直採熱方式と比較して単位長さ当たりの採熱量は小さいですが、専用の掘削設備が不要であることから、一般の工事業者で施工可能であり、低コスト化が期待できます。



一般的な垂直採熱方式

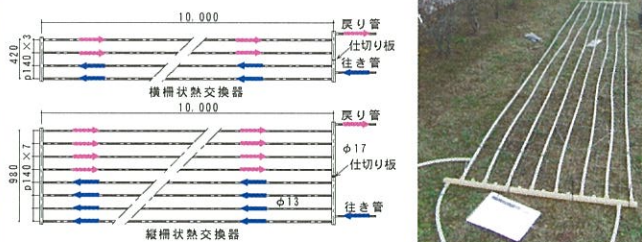
本研究の水平採熱方式

### 研究内容 research content

本研究では、これまで開発した放射冷暖房用樹脂製柵状ラジエータの熱融着を技術シーズとして、新たに耐熱ポリエチレン製の水平採熱用柵状地中熱交換器を開発しました。また、当別にある実験住宅において、水平採熱方式の地中熱ヒートポンプ冷暖房システムを施工し、その省エネルギー性、経済性について検証しました。



放射冷暖房用樹脂製ラジエータの外観と拡大図



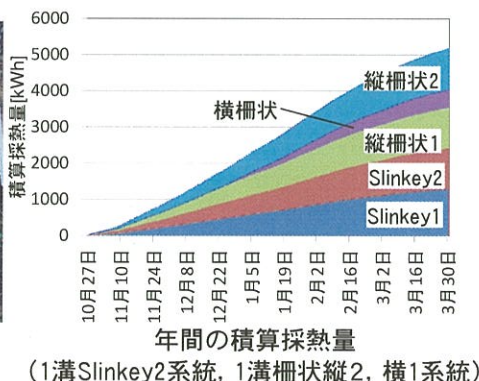
樹脂製柵状熱交換器の概要と外観

### 研究成果 research results

柵状熱交換器の採熱量は同等管長であるSlinky（コイル状）採熱管とほぼ同等でした。暖房シーズンのシステムCOPは2.5であり、電力会社の発電効率を40%とすると、潜熱回収型ボイラーよりも効率は高いです。垂直埋設式と比較して一次エネルギーの消費量が17%増加しますが、土壌の掘削、熱交換器の埋設に伴うインシナルコストが半分以下であり、導入メリットがあります。空気熱源式と比較して大幅な省エネルギー効果が見込めます。



柵状熱交換器の施工



他の採熱方式との省エネルギー性、経済性の比較(当別町、2溝6系統10m)

検討項目	水平埋設式 (SCOP2.5)	垂直埋設式 (SCOP3.0)
一次エネルギー消費量の割合[-]	1.00	0.83
ランニングコスト[万円]	8.7	7.3
土壌掘削・熱交換器埋設コスト[万円]	76.7	150~200程度

### 普及 Dissemination

本樹脂製柵状熱交換器及びこれを活用した水平採熱式地中熱ヒートポンプは、一定レベルの省エネルギー性を維持しつつ、低コスト化を図った技術であり、地中熱利用促進に貢献できます。

水平採熱ヒートポンプの採熱設計手法を「水平採熱型地中採熱指針及びシステム施工の手引き」にまとめました。これを用いて、普及に努めていきます。

共同研究機関：(株)テスク、北方建築総合研究所、地質研究所 協力機関：(株)ホーム企画センター、釧路工業技術センター

### 連絡先 Contact

工業試験場 環境エネルギー部  
エネルギー・環境グループ  
研究主任 白土 博康  
011-747-2948  
shirato-hiroyasu@hro.or.jp



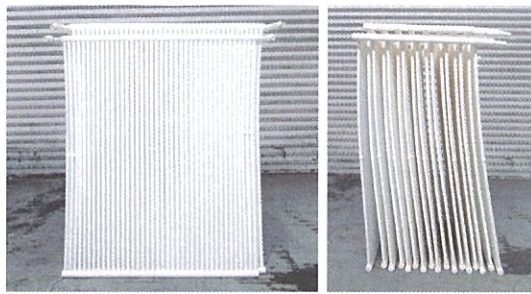
## 温泉熱回収用熱交換器，温泉排湯利用給湯予熱システム

### 概要 Abstract

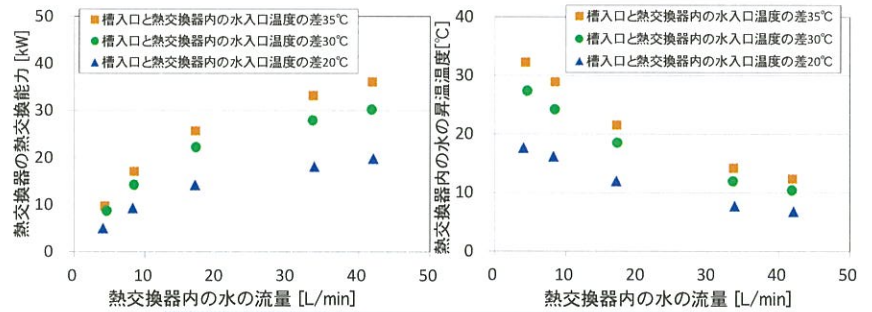
北海道は2000以上の源泉数を誇る温泉資源に恵まれた地域であり、温泉熱の給湯、暖房への利用が期待されています。しかしながら、強酸性の源泉や排湯、湯ノ花と呼ばれる浮遊物質やスケールが析出する温泉の熱を回収するにあたり、金属製プレート熱交換器は、腐食や煩雑な分解洗浄に課題があります。そこで、温泉熱回収用の樹脂製柵状熱交換器を開発し、給湯予熱システムに応用しました。

### 成果 Results

温泉熱回収用熱交換器として、単位容積あたりの熱交換伝熱面積を増加させ、耐食性であるポリプロピレン製の柵状熱交換器を開発しました。温泉中の浮遊物質が熱交換器の外側に付着するため洗浄が容易でメンテナンス性に優れています。



熱交換器の外観 (893×1023×560mm)



熱交換器能力と出口水温 (温泉水流量50 L/min)

給湯用の井水を排湯槽内に導入した熱交換器を通して直接、または間接的に予熱する、省エネルギー性、経済性に優れた給湯予熱システムを開発しました。

### 各施設の熱交換量、省エネルギー性、経済性評価



排湯槽と槽内の熱交換器の外観(左：浜益、右：登別)



排湯槽と槽内の熱交換器の外観(東苗穂)

温泉施設の所在地	石狩市浜益	札幌市東苗穂	登別市登別温泉
熱交換器の伝熱面積	プロトタイプ2個分	プロトタイプ6個分	プロトタイプ2個分×95%
熱交換手法	直接熱交換	直接熱交換	間接熱交換
平均熱交換量[kWh/日]	114.8	1099.8	314.9
省エネルギー性[%] (ボイラー効率90%)	33.6	26.8	42.2
投資回収年数	5年 (灯油93円/L)	2年数か月 (天然ガス84円/m <sup>3</sup> )	7年 (重油80円/L)

### 普及 Dissemination

- ・本熱交換器は、金属製プレート熱交換器で対応が困難な汚れ、浮遊物質の多い冷温水、強酸性やスケール分の多い温泉などで特に有効です。また、本システムは、温泉熱等の未利用熱利用に貢献できます。
- ・本熱交換器の導入マニュアルとして「温泉の源泉、排湯と樹脂製熱交換器を用いた給湯予熱システム導入の手引き」を作成しました。これを用いて、普及に努めていきます。

共同研究機関：(株)テスク、道総研地質研究所、道総研北方建築総合研究所 協力機関：石狩市、登別温泉(株)、神恵内村

### 連絡先 Contact

産業技術研究本部  
環境エネルギー部  
エネルギー技術グループ  
研究主任 白土 博康  
011-747-2948  
shirato-hiroyasu@hro.or.jp



# コージェネと面的ネットワーク (札幌市都心地域における地域熱供給)

2016年10月18日

株式会社北海道熱供給公社

1

---



## 目次

1. 札幌市都心地域における地域熱供給
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
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

2

## 1960年頃の札幌都心部



資料提供：札幌市

3

## 1. 札幌市都心地域における地域熱供給

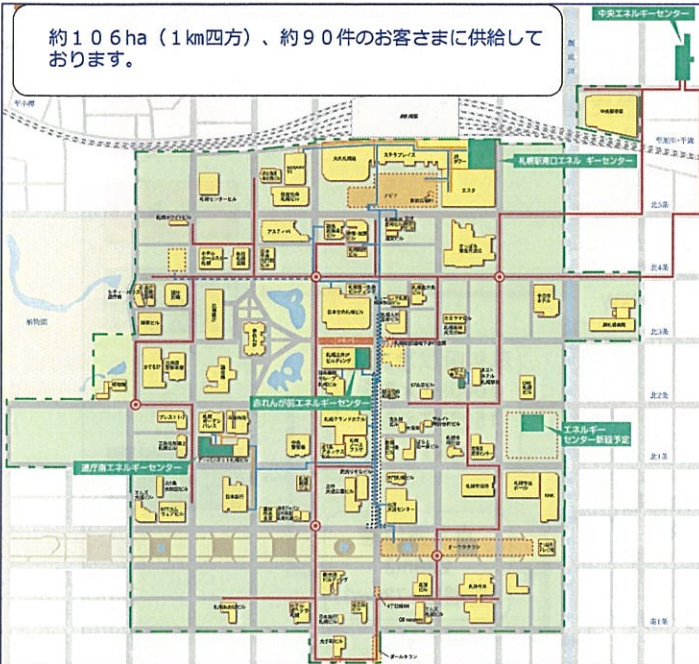




### ■ 北海道熱供給公社設立経緯

1964年 (S39)	札幌市公害対策審議会 (地域暖房技術小委員会)
1966年 (S41)	札幌冬季オリンピック開催決定 「札幌市中央地区地域暖房計画」を市長に答申 ⇒建設推進委員会を設置し、技術面、経営面の検討
1968年 (S43)	(株)北海道熱供給公社 設立
1971年 (S46)	札幌市都心地域 (中央エネルギーセンター) 供給開始
1972年 (S47)	札幌冬季オリンピック開催
1975年 (S50)	光星エネルギーセンター 供給開始
2003年 (H15)	札幌駅南口エネルギーセンター 供給開始
2004年 (H16)	道庁南エネルギーセンター 供給開始
2009年 (H21)	中央エネルギーセンター 木質バイオマス本格導入
2014年 (H26)	赤れんが前エネルギーセンター 供給開始

現在 2地区、5プラント・建設中1プラント


4

# 1. 札幌市都心地域における地域熱供給

札幌市都心地区熱供給エリア	
<p>約106ha（1km四方）、約90件のお客さまに供給しております。</p> 	<p>中央エネルギーセンター（1971年）</p>  <p>天然ガスと未利用エネルギーである<b>木質バイオマス</b>を主燃料として高温水を供給しています。</p>
	<p>札幌駅南口エネルギーセンター（2003年）</p>  <p>天然ガスCGSや地域特性を活かした<b>フリークーリングシステム</b>、蓄熱槽などを導入しています。</p>
	<p>道庁南エネルギーセンター（2004年）</p>  <p>高発電効率の<b>天然ガスCGS</b>を活用し、道内初の高圧受電方式による「逆潮流あり」の系統連系システムを導入しています。</p>
	<p>赤れんが前エネルギーセンター（2014年）</p>  <p>都心地区<b>冷水連携の核</b>となるECで、天然ガスCGSとフリークーリングや夜間蓄熱システムを組み合わせることで環境性の高いシステムを導入しています。</p>

# 2. コージェネを活用した取り組み

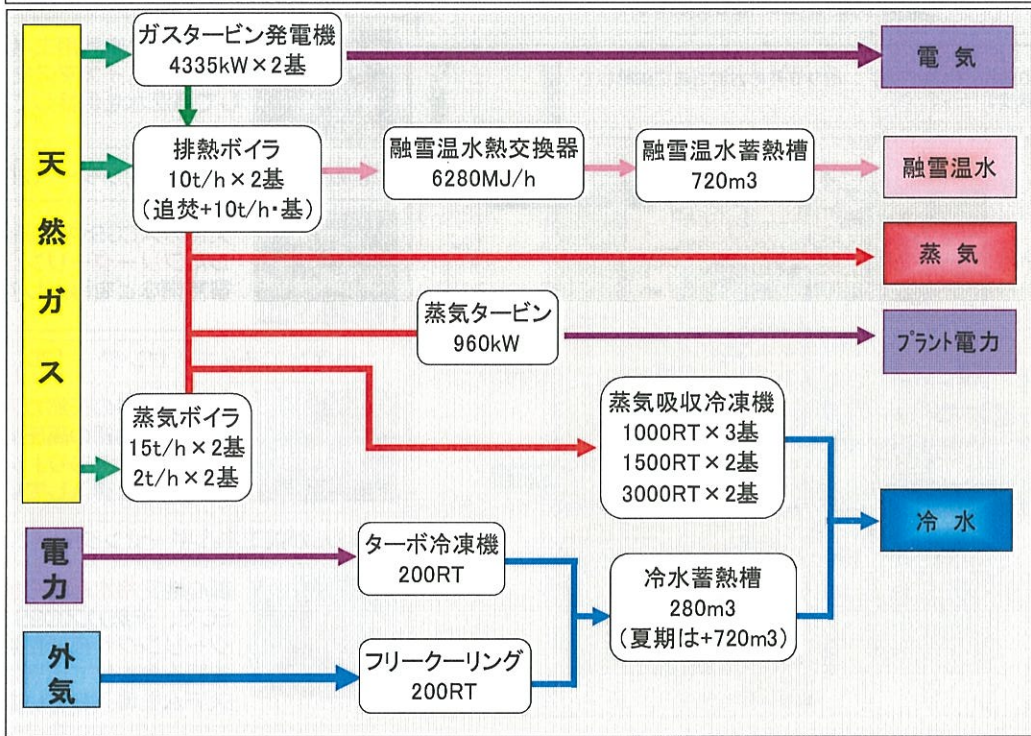
札幌市都心地域では3つのエネルギーセンターに天然ガスを燃料としたコージェネレーションシステムを導入しており、積雪寒冷地札幌ならではの排熱の多段階利用やプラント間連携による排熱融通を行っております。

<p>■ 札幌駅南口エネルギーセンター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ガスタービン4,335kW×2基</li> <li>・ 2003年2月供給開始</li> </ul>	
<p>■ 道庁南エネルギーセンター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 希薄燃焼方式ミラーサイクルガスエンジン635kW×2基（非発兼用）</li> <li>・ 2004年11月供給開始</li> </ul>	
<p>■ 赤れんが前エネルギーセンター</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 希薄燃焼方式ミラーサイクルガスエンジン700kW×1基</li> <li>・ 2014年8月供給開始</li> </ul>	

札幌駅南口エネルギーセンター  
ガスタービン発電機

## 2. コージェネを活用した取り組み

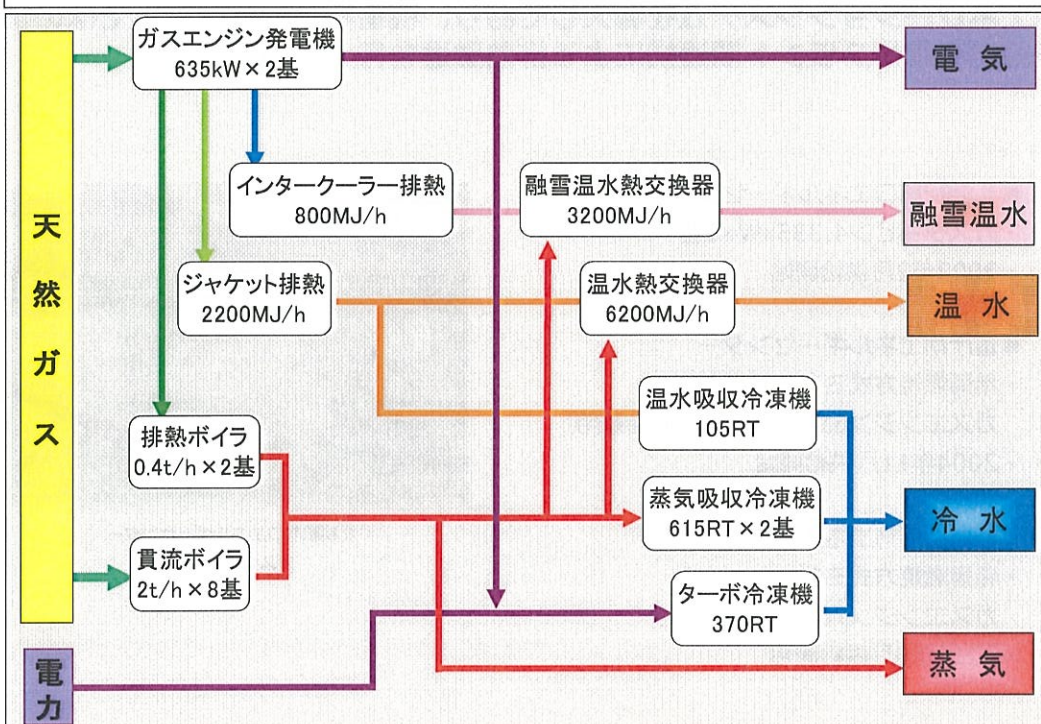
札幌駅南口エネルギーセンター システムフロー図



7

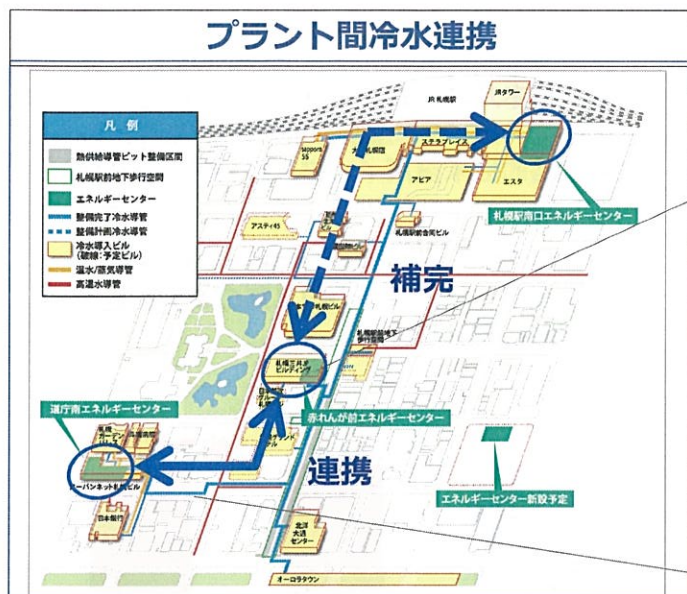
## 2. コージェネを活用した取り組み

道庁南エネルギーセンター システムフロー図



8

## 2. コージェネを活用した取り組み



2015年2月より赤れんが前エネルギーセンターと道庁南エネルギーセンターの冷水連携運用を開始しました。  
これにより両センター間による排熱の相互利用が可能となり地域全体の省エネ、省CO<sub>2</sub>を図っております。

**連携後省エネ率：9.9% CO<sub>2</sub>削減率：10.6%**



駅前通導管ピット内  
冷水導管



北一条地下駐車場内  
冷水導管

## 2. コージェネを活用した取り組み

(コメント)

コージェネレーションの活用状況（2015年度実績）

	札幌駅南口 エネルギーセンター	道庁南 エネルギーセンター	赤れんが前 エネルギーセンター
発電電力量	約2.8万MWh	約4千MWh	約3千MWh
発電効率	27.7%	39.6%	38.8%
排熱回収量	13.7万GJ	1.4万GJ	1.1万GJ
排熱回収率	38.0%	40.0%	35.5%
CGS総合効率	65.7%	79.6%	74.3%



### 3. 未利用エネルギー等の活用

#### ■木質バイオマスの導入



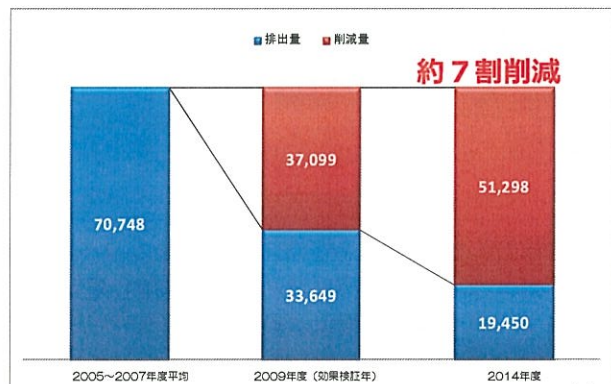
木質バイオマスボイラ全景  
及び炉内燃焼状況



植物の成長過程における光合成による二酸化炭素の吸収量と、燃料として燃焼した際に発生する二酸化炭素の排出量が相殺され、大気中の二酸化炭素の増減に影響を与えないとされています。

中央エネルギーセンターでは天然ガス化とともに、2009年度より高温水の熱源として本格的に木質バイオマスの利用を開始しました。

2014年度には導入前と比較して、当該エネルギーセンターの約7割のCO<sub>2</sub>排出量を削減しております。



中央エネルギーセンターのCO<sub>2</sub>排出量推移

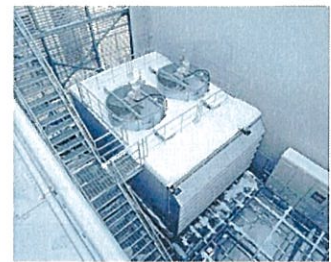
### 3. 未利用エネルギー等の活用

#### ■自然エネルギーの活用

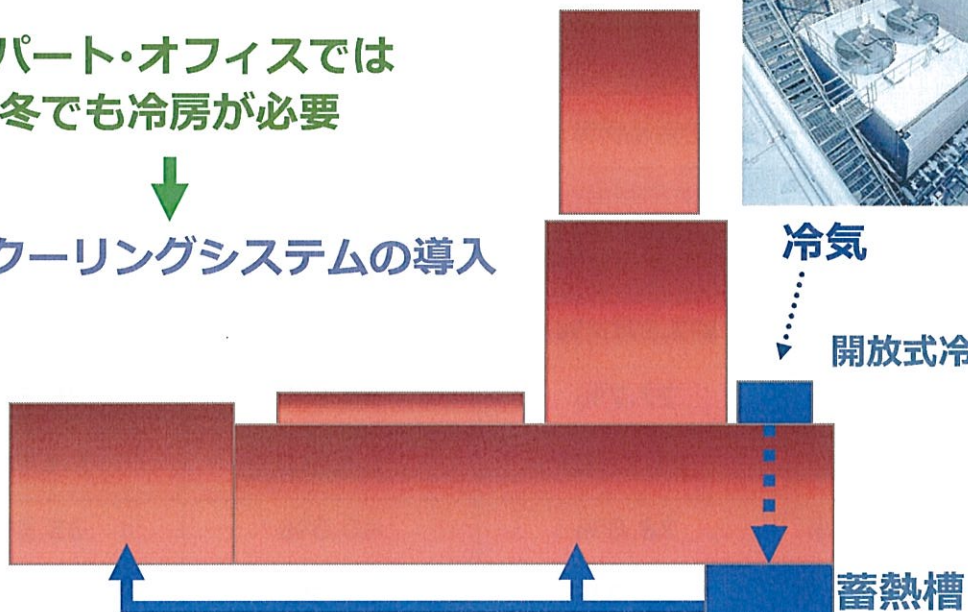
デパート・オフィスでは  
冬でも冷房が必要



フリークーリングシステムの導入



冷気  
開放式冷却塔



## 4. エネルギーの面的展開による効果

### ■ 省エネルギー・省CO<sub>2</sub>効果

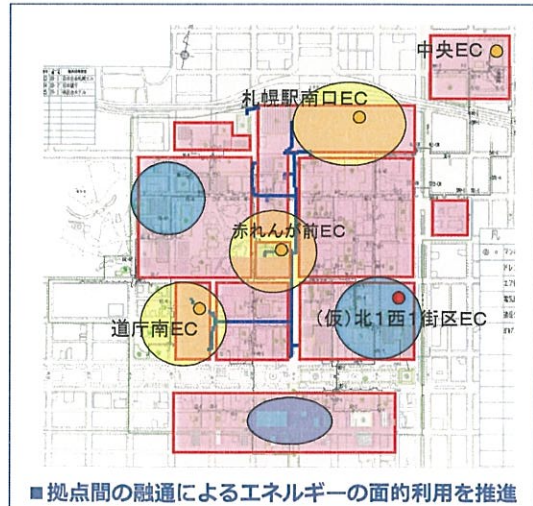
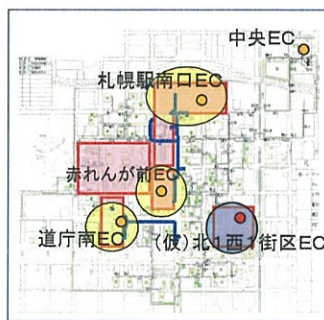
- 一次エネルギー換算係数:**0.91GJ/GJ**  
(省エネ法デフォルト値 : **1.36GJ/GJ**)
- CO<sub>2</sub>排出係数 : **0.048 t - CO<sub>2</sub> /GJ**  
(温対法デフォルト値 : **0.057 t - CO<sub>2</sub> /GJ**)

※札幌市都心地域2014年度実績値

13

## 5. 札幌市都心地域の今後の取り組み

### エネルギー供給拠点の積極的導入



分散型エネルギー供給拠点の設置による都心部全体のエネルギーネットワーク構築をめざしています

■ 拠点間の融通によるエネルギーの面的利用を推進

- 既存エネルギーセンターを活かしつつ、新たなエネルギー供給拠点の設置を推進します。
- 新エネルギー・未利用エネルギーを積極的に導入し、一層の環境負荷低減・省エネルギーを図ります。
- 都心部全体の環境性向上や防災性向上に貢献します。

14



### 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

セミナー発表資料

## 二国間クレジット制度(JCM)都市間連携ワークショップ

10月20日(木) JCM 都市間連携ワークショップ

●場所:リーガロイヤルホテル小倉「オーキッド」(3階)

〒802-0001 北九州市小倉北区浅野2-14-2 TEL:(093)531-1121(代)

アクセスマップ:<http://www.rihga.co.jp/kokura/access/index.html>

●目的:

- ・主として都市間連携 F/S 参加の自治体の都市間連携事業に関する理解を深め、円滑な事業運営を図ることを目的とする。(先行事例については、F/S 及び事業化に向けた課題や解決策を中心に提供してもらい、新規(後発)事業は、活動内容と課題の共有を図り、それぞれの事業運営に役立ててもらおう。)
- ・特に、海外の自治体には JCM 資金支援事業の概要や都市間連携 F/S の狙いをきっちり理解してもらい、事業を円滑に進めるために自らがどのような行動を起こすべきかについて考えてもらう機会とするとともに、アジアの都市間で低炭素化に向けた取り組みについて情報交換をすることで、自らの取りくみの更なる推進を図る動機付けとする。
- ・日本の自治体については、相互の事業進捗や展開についての情報交換の場とする(特に新規参入自治体)

●プログラム(案)

※日英同時通訳付

9:30 開会挨拶(環境省)

9:35 JCM 都市間連携事業及び JCM 資金支援スキーム

①JCM 都市間連携事業概要と期待されるアウトプット(環境省)(10分)

②資金支援スキーム:設備補助事業(GEC)(10分)

③資金支援スキーム:JFJCM(環境省)(10分)

(時間があれば、質疑の時間をとる(5分程度))

10:10 JCM 設備補助事業に進んでいる成功例に学ぶ、JCM 事業の案件化事例

(日本自治体又は担当事業者(企業))(発表15分+質問5分×2件)

①北九州市/ハイフォン市、スラバヤ市の設備補助事例(NTT データ経営を想定)

②横浜市/ダナン市、バタム市、(バンコク都)の設備補助事例(企業を想定)

10:50 コーヒーブレイク(15分)

11:05 話題提供:一般廃棄物処理における技術選択と予算化~一般廃棄物処理を事例に~

(北九州市) 25分+質疑応答15分=40分

11:45 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①(各10分×4都市+質疑5分)

各都市の低炭素化計画・指針、その計画や指針(方針)における JCM 都市間連携事業の位置づ

け、期待について紹介いただく。

12:30 昼食休憩(会場「クリスタル」(3階))

13:30 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②(続)  
(各10分×5都市+質疑5分)

14:30 ディスカッション1:「F/S調査実施の状況及び事業化等における課題」  
(北海道庁/札幌市、福島市、神奈川県の3事業から2名ずつ登壇いただき、パネル形式で実施)

- 今年度の活動予定と目標
- JCM活用の可能性
- アジア都市の低炭素化を進める上での都市間連携の意義など

15:30 コーヒーブレイク(15分)

15:45 ディスカッション2「F/S調査実施・事業化における課題と解決策」  
(川崎市、横浜市の2事業から2名ずつ、北九州については4事業から2名程度に登壇いただき、パネル形式で実施)

- 参加者間における運営課題共有(事前質問への回答を含む)
- 先行事例から課題克服のための取組の紹介
- アジア都市の低炭素化を進める上での都市間連携の意義など  
(具体的な解決を図るために、都市間連携の枠組みをどのように活用できるか?)

17:30 閉会

18:00 歓迎レセプション(リーガロイヤルホテル小倉「リーガトップ」(29階))

10月21日(金) 視察:日本の自治体の低炭素化の取組(北九州の事例)

●プログラム(案)

★逐次通訳

- 9:00 リーガロイヤルホテル発
- 9:30 環境ミュージアム  
09:30-10:15 ミュージアム見学(45分程度)
- 10:20 環境ミュージアム発
- 11:00 エコタウンセンター着(別館)  
11:00-11:30 レクチャー(マスタープランに基づいた低炭素化社会への取組(仮題))  
11:30-11:45 質疑応答
- 11:45 昼食 (弁当) ※エコタウンセンター別館の利用は12:30まで
- 12:30 エコタウンセンター本館へ移動(徒歩)・本館1階展示見学など
- 12:45 次世代エネルギーパーク  
12:45-13:00 次世代エネルギーパーク概要説明(エコタウンセンター本館)  
13:00-14:30 視察  
①市民太陽光発電所  
②風力発電  
③EVバス充電ステーション
- 14:30 次世代エネルギーパーク発
- 15:00 皇后崎工場着・視察
- 16:30 皇后崎工場発
- 17:00 リーガロイヤルホテル着/解散

上記プログラムは変更となることがあります。

# JCM都市間連携ワークショップ

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

## モンゴル国・ウランバートル市における 自治体連携に基づくJCM案件形成 可能性調査事業

平成28年10月20日

北海道、札幌市

北海道国際交流・協力総合センター(HIECC)

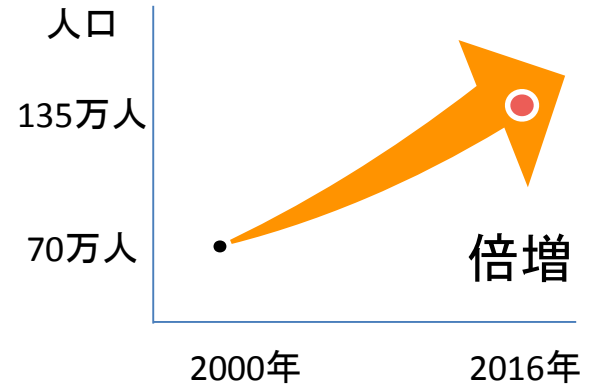
海外環境協力センター(OECC)



# 調査の背景

ウランバートル市は急激な経済成長と人口急増により様々な問題が発生し、対策が急務

- ・深刻な大気汚染(PM10は日本の14倍、北京の2倍)
- ・電力需給のひっ迫(2年で25万kWの需要増加)
- ・廃棄物処理等(5年で処理場が満杯)



北海道／札幌市はモンゴル／ウランバートル市と協力関係を構築



北海道－モンゴルエネルギー省との覚書署名(2015年3月)

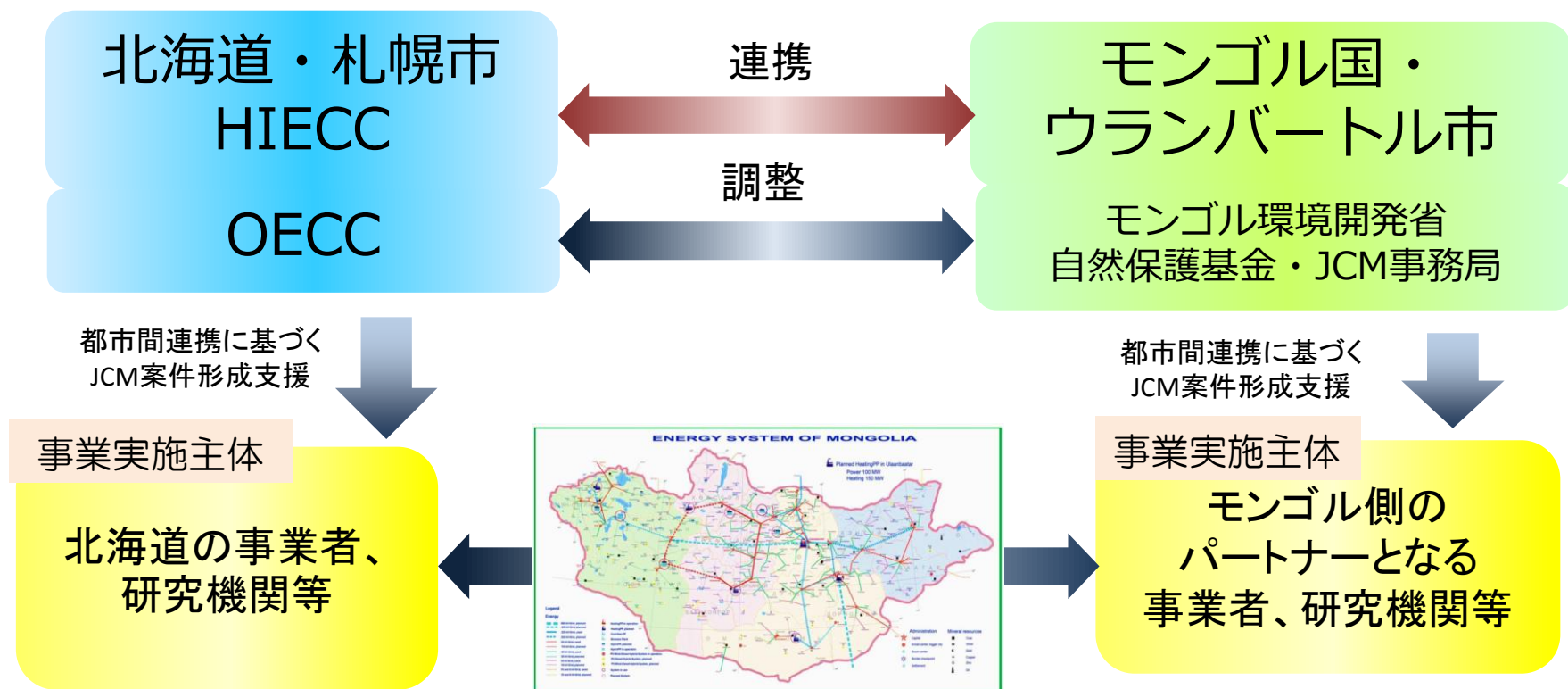


「ウランバートル宣言(2012年1月)」  
札幌市・ウランバートル市の都市間連携  
枠組み【世界冬の都市市長会】

さらなる  
関係強化へ

# 調査方針

モンゴル国・ウランバートル市と北海道・札幌市間の覚書、宣言等で提唱されている寒冷地に適応した技術交流等、両国・両都市の経済・技術交流における一層の推進に基づき、ウランバートル周辺の急激な人口増加と経済成長による複数の問題を同時に緩和するため、様々なセクターで継続的に温室効果ガス削減が実施できる案件形成を通じて都市の低炭素化を目指す。



ウランバートル市における調査協力及びJCM事業の案件形成

# 調査活動（JCM案件の形成）

## 再生可能エネルギーセクター



太陽光発電、蓄電池による余剰電力の活用



大容量蓄電池

## 省エネルギーセクター



ヒートポンプ、蓄熱ヒーターの導入

## 廃棄物セクター



鶏糞のガス化発電

# 参考：北海道における省エネルギー事業

「エネルギーの効率的利用～徹底した省エネルギーの実現」～北海道省エネ・新エネ促進行動計画【第Ⅱ期】

【主な施策】○自主的・積極的な省エネ・節電の取組 ○省エネ機器等の導入促進 ○スマートコミュニティの構築に向けた取組の促進 ○道の率先的な取組や関係機関が一体となった施策の推進

## 「一村一エネ」事業

### 事業主体

コンソーシアム

市町村

協働・連携

法人

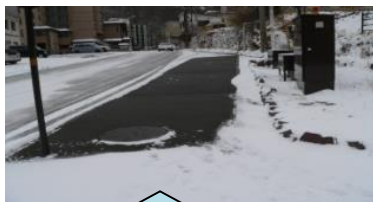
NPO

任意団体等

### 事業例

- 省エネ・新エネ設備導入
  - ・温泉施設等への木質バイオマスボイラーの導入
  - ・農業用ハウスへのヒートポンプの導入
  - ・風力等発電設備の導入
  - ・LED照明の導入 など
- 地域活性化の取組
  - ・環境産業の育成
  - ・雇用創出など

雪氷冷熱を利用した木質ピンチップ乾燥施設



未利用天然ガスコージェネレーションシステム

温泉廃熱を利用した融雪システム



## 戦略的省エネ促進事業

### ●省エネ技術等導入可能性調査事業補助金

民間活力の活用や道民の自主的な活動を支援  
補助率  
1/3(1/2)  
上限額(万円)  
300(100)  
※()は小規模企業

○事業者(ホテル業)

【導入可能性調査】

- ・運用改善によるピーク電力量の低下
- ・排湯の活用可能性

【得られた効果】

- ☆平均14,675kWh/年の電力削減
- ☆契約電力を引き下げ、基本料金の削減

### ●北海道省エネ・新エネ促進大賞

受賞例

現場施工型後付けLow-Eガラスによる建物窓ガラス改修事業の推進

「積雪寒冷地型ネットゼロエネルギーハウス」の開発と普及

### ●省エネ・節電の強化

ポスター・リーフレットの作成配付等による普及啓発

# 参考：札幌市における省エネルギー事業

○札幌市における温室効果ガス削減目標

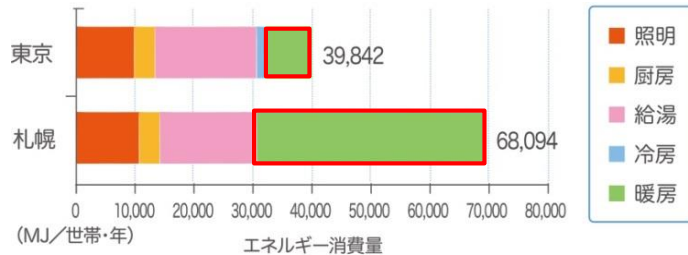
長期  
目標

2050年に1990年比で80%削減  
〈目標排出量：187万t-CO<sub>2</sub>〉

中期  
目標

2030年に1990年比で25%削減  
〈目標排出量：701万t-CO<sub>2</sub>〉

札幌で消費される暖房エネルギーは  
東京の約5倍！



※資料：経済産業省「平成14年民生家庭部門エネルギー消費実態調査」

市民や事業者の暖房エネルギーや  
給湯エネルギーを削減するための対策を実施

高効率暖房・給湯器等の省エネ機器の導入拡大や高断熱・高気密な建物の普及の他、出前講座等による環境・エネルギー教育や、キャンペーンなどによる意識の醸成、省エネ診断の実施などにより全市的な省エネルギーの推進を図っている。

施策例

## ○さっぽろスマートシティプロジェクト

市民や事業者が省エネ行動を実践するための普及啓発



※ポスターやインターネット[Facebook等]、イベントなどでの呼びかけを実施。

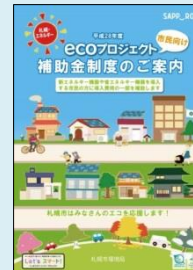
## ○札幌版次世代住宅補助制度

### ○札幌市住宅エコリフォーム補助

断熱・気密性能の高い住宅に対する独自基準の設定と認定（札幌版次世代住宅）や、省エネ住宅の新築やリフォームに対する補助制度

### ○札幌・エネルギーecoプロジェクト

市民、事業者への省エネ・再エネ設備の導入に対する補助制度



### 3. JCM 都市間連携セミナーでの発表資料

#### (2) 東京セミナー

非公開セミナー：都市間連携に基づくJCM案件形成可能性調査の進捗報告及び  
活用が想定される資金支援スキーム

日時： 2017年1月23日(月)、09:00-11:00 (受付:08:30-)  
場所： TKP新橋カンファレンスセンター 3階 ホール3A  
主催： 環境省  
共催： (公財)地球環境戦略研究機関(IGES)  
言語： 日英同時通訳

## アジェンダ:

09:00-09:05 主催者挨拶 (会場:3階ホール3A)  
水谷 好洋 (環境省 地球環境局 国際連携課 国際協力室長)  
09:05-09:10 会場移動(グループBのみ)  
09:10-10:10 第I部:案件報告会(60分)

グループA (会場:3階ホール3A)	グループB (会場:4階ルーム4A)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- カンボジア・シエムリアップ市(2) アジアゲートウェイ(株) 代表取締役社長 木村 友則</li> <li>- インドネシア・バリ州(1) JFEエンジニアリング(株) 都市環境本部 海外事業部 統括スタッフ 樋口 真司</li> <li>- ミャンマー・エーヤワデー管区(2) (株)三菱総合研究所 環境・エネルギー事業本部 主席研究員 小島 浩司</li> <li>- タイ・ラヨーン県(2) (株)エックス都市研究所 代表取締役会長兼 CEO 大野 眞里 (株)NTT データ経営研究所 社会・環境戦略コンサルティングユニット シニアコンサルタント 山川 まりあ/網代 睦</li> <li>- カンボジア・プノンペン都(2) (株)日建設シビル エンジニアリング部門 環境計画部 計画主管 藤尾 健太 (株)NTT データ経営研究所 シニアコンサルタント 山川 まりあ/網代 睦</li> <li>- ベトナム・ハイフォン市(1) (株)NTT データ経営研究所 シニアコンサルタント 山川 まりあ/網代 睦</li> <li>- マレーシア・イスカンダル開発区(1) (株)NTT データ経営研究所 シニアコンサルタント 山川 まりあ/網代 睦</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- インドネシア・バタム市(4) 日本工営(株) 環境・水資源事業部-環境技術部 齋藤 哲也</li> <li>- ミャンマー・ヤンゴン市(2) 日本工営(株) 環境事業部 環境技術部 副参事 清水 幸代</li> <li>- タイ・バンコク都(1) 横浜港埠頭(株) 事業営業部 事業営業課長 尾崎 克行</li> <li>- モンゴル・ウランバートル市(3) (一社)海外環境強化センター 次長/主席研究員 西村 真琴</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>括弧内の数字は調査案件数。1案件あたり発表時間は5分を想定。 (例:バタム4案件×5分=20分)</p> <p>各グループには各都市で行われている調査案件の関係者が参加。</p> </div>

10:10-10:30 休憩(20分)  
10:30-11:00 第II部:資金支援スキームの概要説明(各発表+質疑応答10分)(会場:3階ホール3A)  
① 設備補助事業  
坂内 修 ((公財)地球環境センター 東京事務所 事業第一グループ 総括主任)  
② JCM日本基金(JFJCM)  
手島 裕明 (アジア開発銀行 持続可能な開発・気候変動局 気候変動・災害リスク管理課 環境専門官)  
③ 緑の気候基金(GCF)  
丸山 出 (三菱UFJモルガン・スタンレー証券(株) クリーン・エネルギー・ファイナンス部 コンサルタント)

(11:00- 昼食) (会場:1階ホール1A)  
✓ 希望者は第II部発表者との個別面談  
✓ パネルディスカッション登壇者の打合せ

## 公開セミナー:アジアにおける低炭素社会実現のための都市間連携セミナー

日時: 2017年1月23日(月)、14:00-17:00 (受付 13:30-)  
 場所: イイノホール&カンファレンスセンター 4階 Room B  
 主催: 環境省  
 共催: (公財)地球環境戦略研究機関(IGES)  
 言語: 日英同時通訳

## アジェンダ:

- 14:00-14:10 主催者挨拶(10分)  
 梶原 成元 (環境省 地球環境審議官)
- 14:10-15:00 第Ⅰ部 アジアの都市の低炭素化を推進する支援スキームと事例の紹介  
 ① 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(15分)  
 佐井 祐介 (環境省 地球環境局 国際連携課 国際協力室 環境専門調査員)  
 ② 設備補助事業(10分)  
 坂内 修 ((公財)地球環境センター 東京事務所 事業第一グループ 総括主任)  
 ③ JCM 日本基金(10分)  
 手島 裕明 (アジア開発銀行 持続可能な開発・気候変動局 気候変動・災害リスク管理課 環境専門官)  
 ④ 緑の気候基金(GCF)(10分)  
 丸山 出 (三菱UFJモルガン・スタンレー証券㈱ クリーン・エネルギー・ファイナンス部 コンサルタント)  
 質疑応答(5分)
- 15:00-15:45 第Ⅱ部 都市間連携事業の参加都市による取組事例紹介  
 ① インドネシア国バリ州における廃棄物発電事業(10分)  
 大島 健太郎 (東京二十三区清掃一部事務組合 清掃事業国際協力室 清掃事業国際協力課 清掃事業国際協力係 主任)  
 ② タイ国におけるJCMを活用した港湾の低炭素・スマート化支援調査事業(10分)  
 奥野雅量 (横浜市 国際局 国際協力課 国際技術協力担当課長)  
 鈴木明広 (横浜市 港湾局 賑わい振興課長)  
 ③ エーヤワディの低炭素化に向けたJCM案件形成調査事業(10分)  
 アウン・ミン・ナイン (ミャンマー国エーヤワディ管区 開発局長)  
 宍戸 亮 (福島市 環境部 環境課長)  
 ④ ハイフォン市・低炭素化促進事業(10分)  
 ゲエン・トルン・ヒウ (ベトナム国ハイフォン市 外務局 副局長)  
 質疑応答(5分)
- 15:45-16:00 休憩(15分)
- 16:00-17:00 第Ⅲ部 パネルディスカッション(60分)  
 モデレーター:  
 水谷 好洋 (環境省 地球環境局 国際連携課 国際協力室長)  
 パネリスト:  
 天野 一 (神奈川県 産業労働局 産業部 エネルギー課長)  
 浦崎 真 (北海道 総合政策部 国際局 国際課 プロモーショングループ 主幹)  
 大橋 武郎 (札幌市 経済観光局 国際経済戦略室 経済戦略推進課 戦略推進担当係長)  
 深堀 孝博 (川崎市 経済労働局 国際経済推進室 課長補佐)  
 園 順一 (北九州市 環境局 環境国際戦略部 環境国際戦略課 アジア低炭素化センター 特区プロジェクト担当課長)  
 ソフェン・ウング (カンボジア国シェムリアップ州政府 地区共通課長)  
 バツク・ポロルトヤ (モンゴル国ウランバートル市 自然環境局 自然環境資源部長)  
 ポンピロドム・パニット (タイ国ラヨーン県行政機構 県環境科学官)



- ① カンボジア・シェムリアップ州における都市間連携によるJCM 案件形成可能性調査事業 神奈川県／シェムリアップ州（5分）
- ② モンゴル・ウランバートル市における都市間連携による JCM 案件形勢可能性調査事業 北海道／札幌市（5分）
- ③ ミャンマー・ヤンゴン市における都市間連携による JCM 案件形成可能性調査事業 川崎市（5分）
- ④ タイ・ラヨン県における都市間連携による JCM 案件形成可能性調査事業 北九州市（5分）

<発表・討議のポイント>

- ・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

17:00

閉会挨拶

水谷 好洋（環境省 地球環境局 国際連携課 国際協力室長）

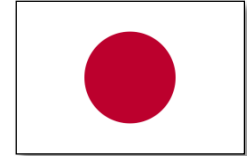
18:00-19:30

歓迎レセプション

会場:ロッシニ(ROSSiNi)（東京都千代田区内幸町 2 丁目 2-2 富国生命ビル1階）



Workshop of JCM Project Formulation Study through  
City to City Cooperation in Tokyo



## Project Formulation Study through City to City Cooperation in Ulaanbaatar, Mongolia

January 23, 2017

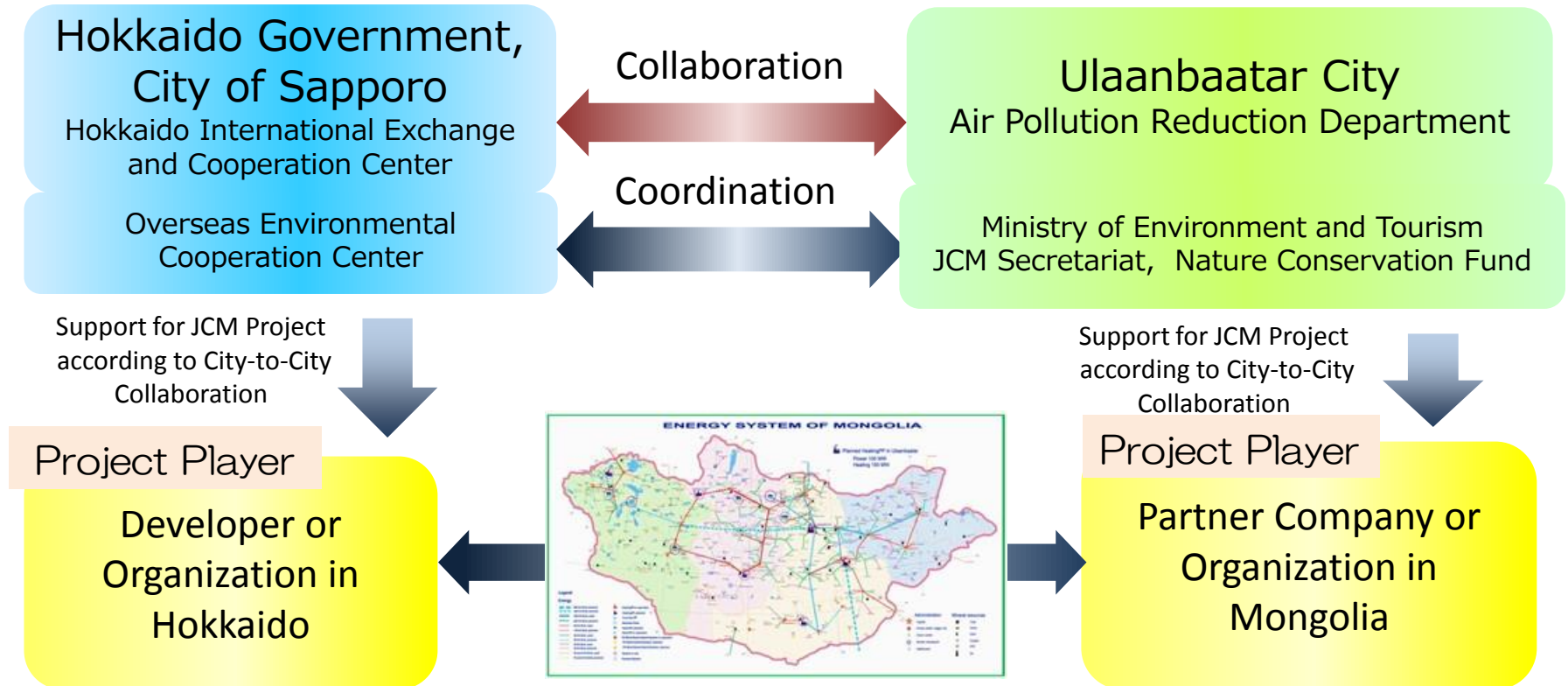
Hokkaido Government, Sapporo City

Hokkaido International Exchange and Cooperation Center(HIECC)

Overseas Environmental Cooperation Center(OECC)

# Vision

JCM project formulation through the relationship between  
Hokkaido Government, Sapporo City and Ulaanbaatar City

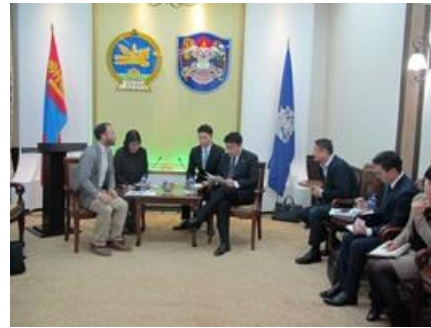


# Meeting and Discussion

## Ulaanbaatar Workshop (Oct. 27, 2016)



## Meeting with Deputy Mayer (Oct. 27) and Mayer (Oct. 28)



## Sapporo Workshop (Jan. 20, 2017)

# Action (JCM Project Formulation)

## Renewable Energy Sector



**Solar Power Generation & Power Storage System**



Large Capacity  
Secondary Battery

## Energy Saving Sector



**Introduction of Thermal Storage Heater**

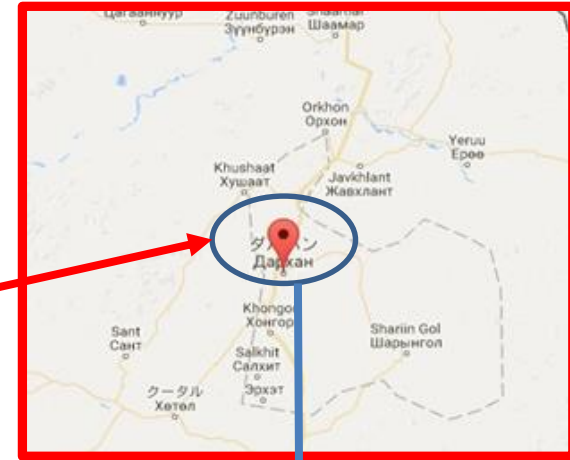
## Waste Material Sector



**Waste to Energy**

# Renewable Energy Sector : Solar Power Plant

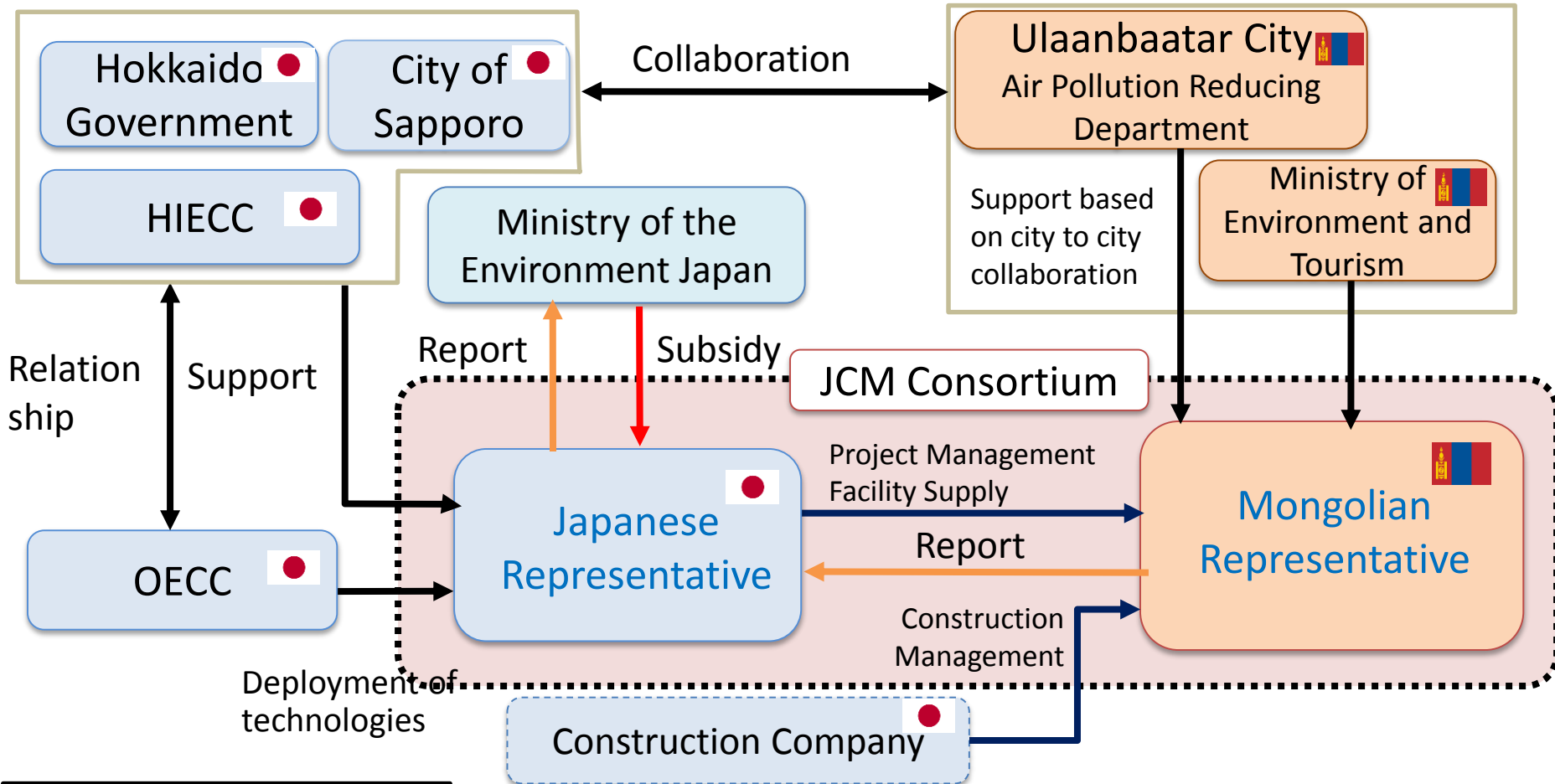
- Feasibility study (20MW)



Construction site (Dalkhan)

# Renewable Energy Sector : Solar Power Plant

## ➤ Project Scheme

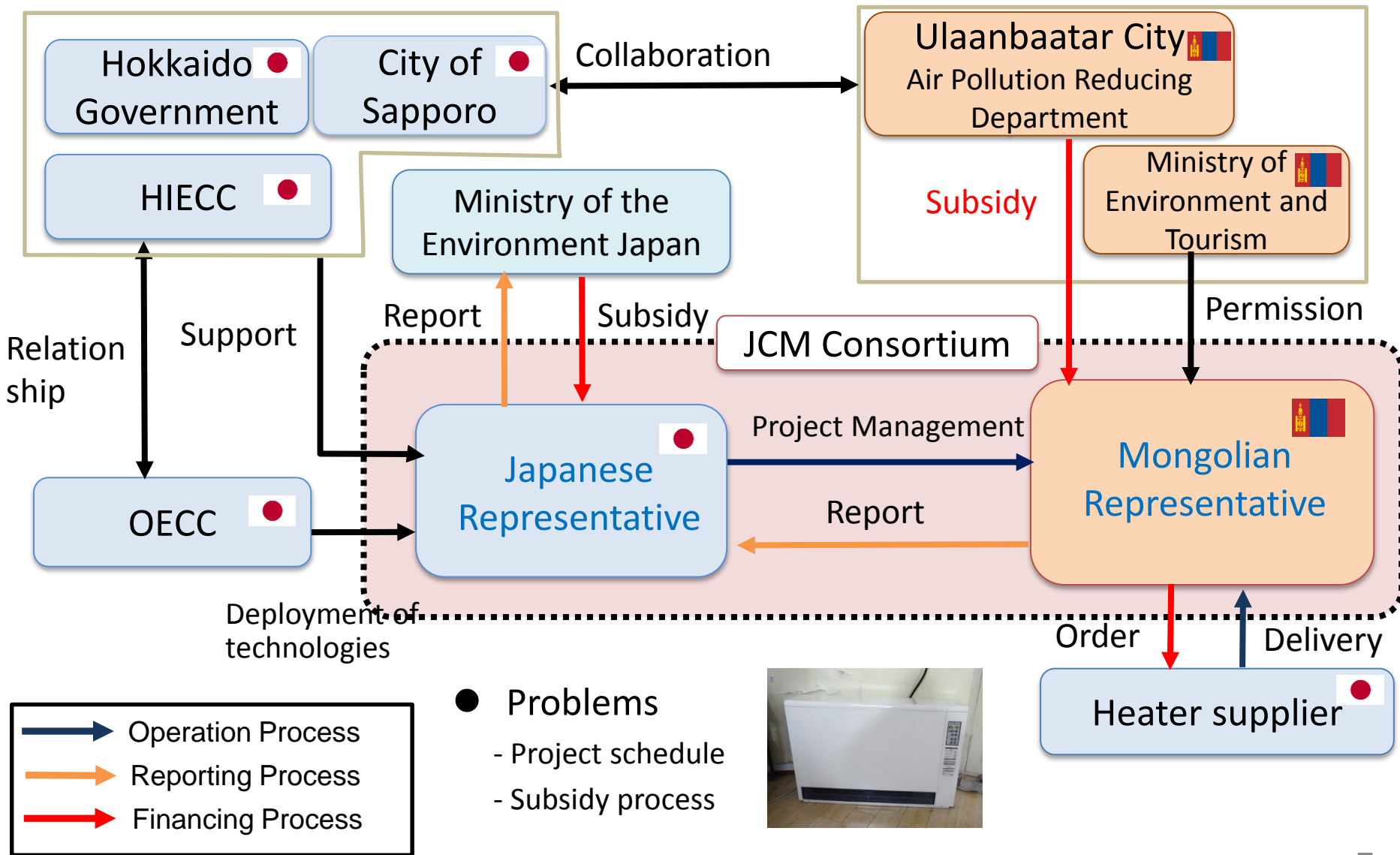


## ● Problems

- Financial status of Mongolian side
- PPA (Power purchase agreement) and FIT (Feed in tariff)

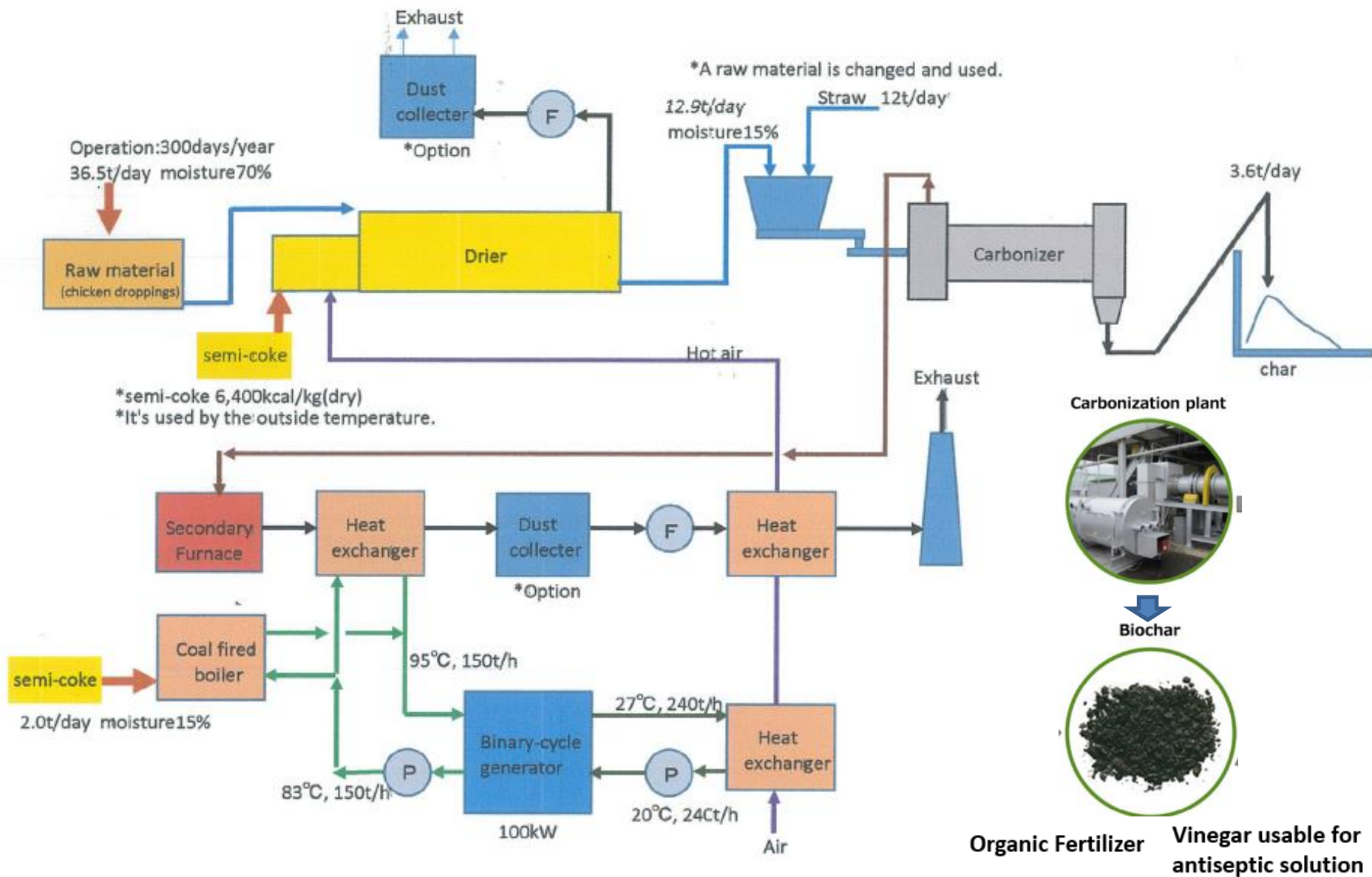
# Energy Saving Sector : Thermal Storage Heater

## ➤ Project Scheme



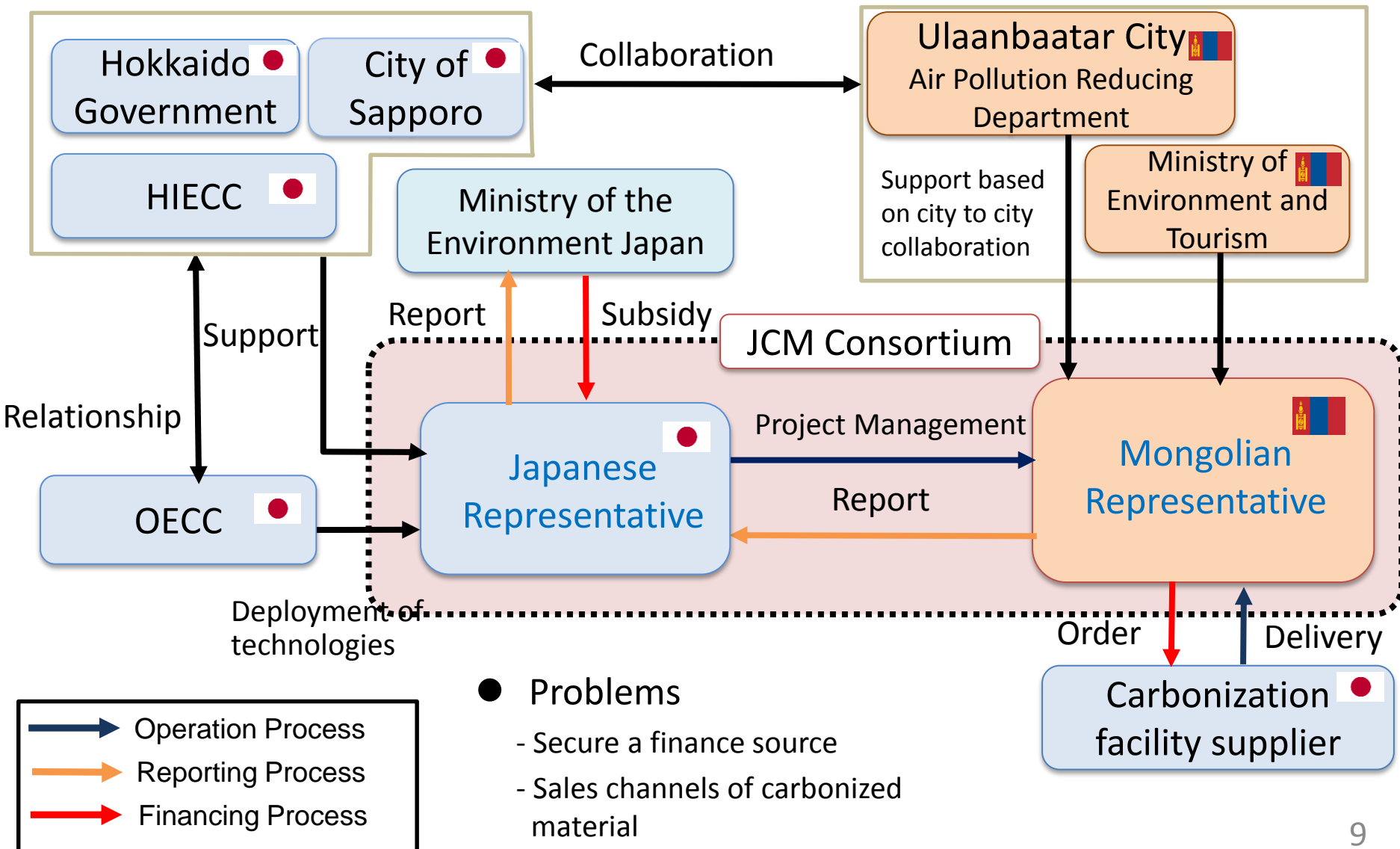


# Waste Material Sector : Carbonization of Chicken Dropping



# Waste Material Sector : Carbonization of Chicken Dropping

## ➤ Project Scheme



公開セミナー：都市間連携とJCMの活用によるアジアの都市の低炭素化を目指して

# モンゴル・ウランバートル市における都市間連携による JCM案件形成可能性調査事業について

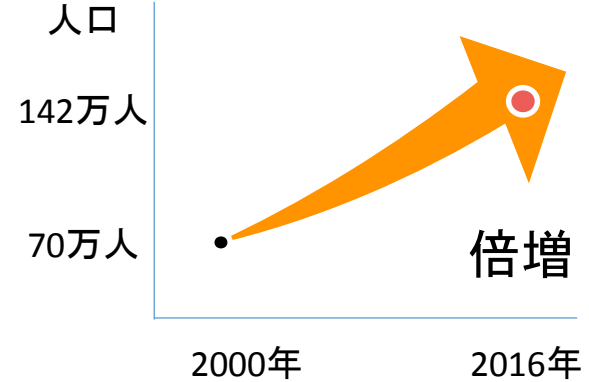
平成29年1月23日

北海道、札幌市  
北海道国際交流・協力センター(HIECC)  
海外環境協力センター(OECC)

# 調査の背景

ウランバートル市は急激な経済成長と人口急増により  
様々な問題が発生し、対策が急務

- ・深刻な大気汚染(PM10は日本の14倍、北京の2倍)
- ・電力需給のひっ迫(2年で25万kWの需要増加)
- ・廃棄物処理等(5年で処理場が満杯)



北海道／札幌市はモンゴル／ウランバートル市と協力関係を構築

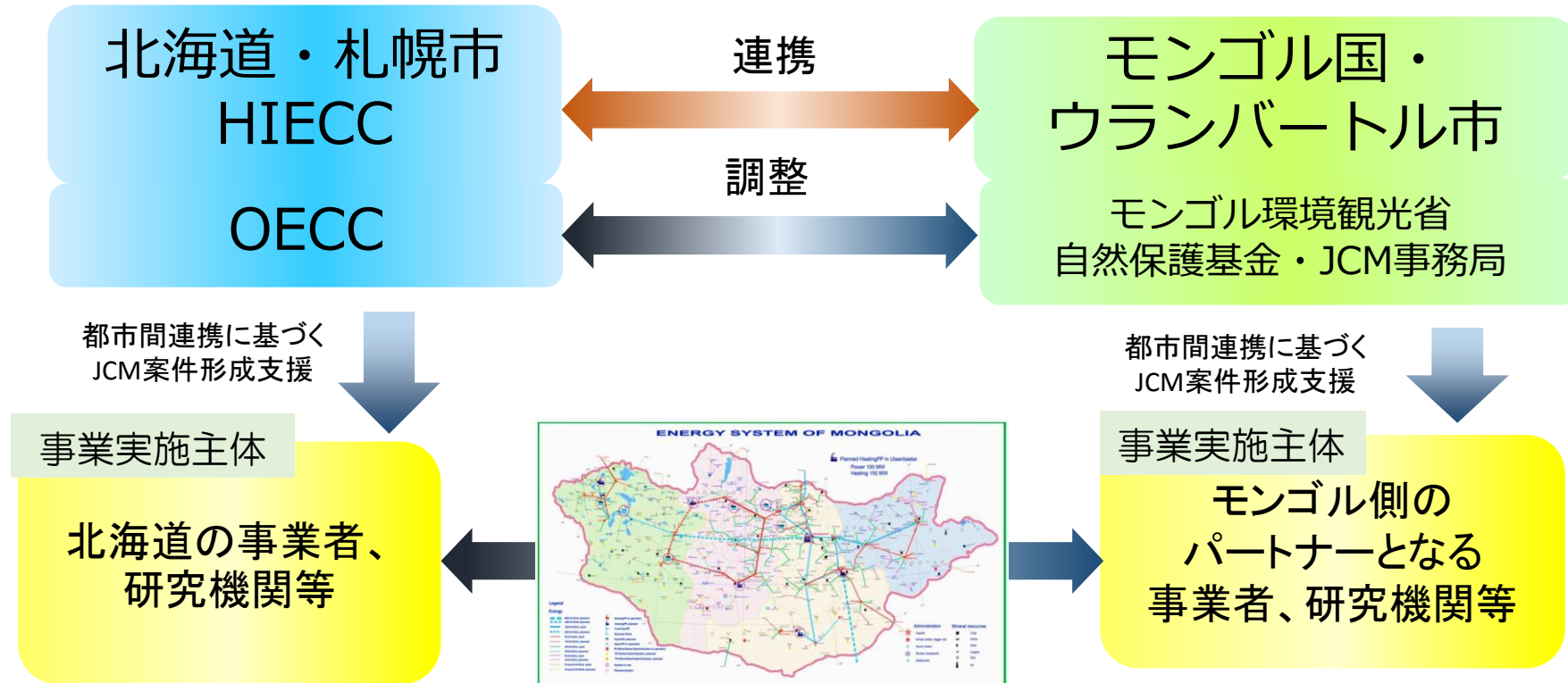
北海道	<ul style="list-style-type: none"><li>・道内企業のモンゴルとの経済交流</li><li>・北海道－モンゴルエネルギー省との覚書(2015年3月)</li><li>・北海道モンゴル経済交流促進調査会 (2017年2月)</li></ul>
札幌市	<ul style="list-style-type: none"><li>・札幌市・ウランバートル市の都市間連携の枠組み ～世界冬の都市市長会「ウランバートル宣言」 (2012年1月)</li></ul>



さらなる  
関係強化へ

# 事業の位置づけ

- 国内自治体と海外自治体の既存の交流関係をもとに、寒冷地に適応した低炭素技術等により、ウランバートル市における調査協力及びJCM事業の案件形成を目指す。
- 環境改善の視点での交流の促進、海外都市の低炭素化
- 北海道地域企業の海外進出の契機に。



# 調査活動（JCM案件の形成）

## 再生可能エネルギーセクター

大容量蓄電池を活用した風力・太陽光発電等の有効活用及び電力系統安定化に寄与する低炭素化事業



大容量蓄電池

## 省エネルギーセクター

深刻な大気汚染の低減にも資するヒートポンプ、蓄熱暖房等の省エネ事業



産業、公共機関の省エネルギー

## 再生可能エネルギーの活用・促進

## 廃棄物セクター

都市周辺の廃棄物を活用したWaste to Energy事業



バイオガス・プラント

鶏舎

低炭素型の廃棄物処理

# 自治体間の情報・意見交換

## 1 関係者情報交換会(2016.10.18)

参加機関	ウランバートル市大気汚染削減局、モンゴル国立大学 北海道、札幌市、HIECC、OECC
内容	・以下の内容について北海道・札幌市側から説明 「地中熱ヒートポンプ等道内の省エネの取組」(説明者:道工業試験場) 「地域熱供給の仕組み」(説明者:北海道熱供給公社) 「蓄熱ヒーターについて」(説明者:北電力設備工事)
成果等	・関係者の情報共有・相互理解

# (参考)1960年頃の札幌都心部





# 自治体間の情報・意見交換

## 2 ウランバートル・ワークショップ(2016. 10. 27)

参加機関	モンゴル国環境観光省、ウランバートル市職員、モンゴル側企業 札幌市、HIECC、OECC
内容	<p>＜ワークショップ開催＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・JCM事業と都市間連携調査の概要説明</li><li>・自然保護基金によるJCM事業の状況</li><li>・ウランバートル市での温暖化ガス削減の課題と対策(ウランバートル市)</li><li>・札幌市における省エネルギー事業(札幌市)</li><li>・北海道企業との協力による省エネルギーの実証事業</li></ul> <p>＜ウランバートル市との面談・意見交換＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・市長、副市長(環境担当)、大気汚染削減局・自然環境局各責任者とJCM事業の可能性と自治体間交流の推進について協議</li></ul>

## 成果等

- ・関係者の情報共有
- ・調査対象案件(蓄熱暖房機の導入)がウランバートル市の代替暖房計画の一つとして検討されていることを確認



# 自治体間の情報・意見交換

## 3 札幌・ワークショップ(2017. 1. 20)

参加機関	ウランバートル市大気汚染削減局、同市自然環境局 北海道内事業者、北海道、札幌市、HIECC、OECC
内容	JCM制度と都市間連携調査事業の概要 ウランバートル市における環境汚染対策計画 都市間連携によるJCM事業の検討－蓄熱暖房機の導入 寒冷地技術によるJCM事業の可能性
成果等	・関係者の情報共有 ・JCM制度の普及啓発 ・案件形成事業への参加要請

# 都市間連携事業の意義

## 【自治体主体】

- 先進的環境技術・管理システムを有する日本側都市と海外側都市の連携
  - 地道な自治体間協力を端緒に信頼関係を醸成
  - 日本側都市が海外側都市の課題解決方策を発掘、その活用を提案
  - ノウハウ、制度を含め包括的に提供

## 【事業者主体】

- 事業者主導の海外低炭素化事業に日本側都市が関与する形で海外側都市と連携
  - 都市間の既存の交流を活用
  - 主に事業者が海外側都市の課題解決方策を発掘、その活用を提案

## 円滑な協力案件形成

<海外> 低炭素化技術・システムの導入

<日本> JCMクレジットの取得 地域事業者の市場参入

# 都市間連携事業の自治体としてのメリット

- 海外地域の低炭素化による日本でのクレジット確保
- 海外自治体との交流活性化  
(新たな交流案件への派生)
- 地域中小企業の海外進出の契機創出

# 今後の方針

## • ウランバートル市との関係強化の継続

- 総選挙(2016年6月)以降、市の責任者の多くが交代
- 市の環境改善は喫緊の課題
- 寒冷地技術による環境改善等に向け、自治体間交流の拡大

## • 北海道の企業によるJCM事業の具体化の推進

- 現在推進中の事業化候補案件のサポート
- JCM事業の道内企業への紹介による新規候補案件の発掘

## 課題と対応(要望)

- **海外自治体側が事業を能動的に活用する工夫**  
(海外側からの提案に基づく案件形成)
- **(大規模な)設備整備によらない低炭素化への支援**  
(温室効果ガスの算定、報告、検証(MRV)が困難か)
- **息の長い協力関係維持のための長期的な支援**
- **JCMの認知度向上、パートナー国の拡大**

#### 4. MRV 方法論及び PDD 案（ドラフト）

廃棄物処理セクター

鶏糞によるバイオガス発電



**Joint Crediting Mechanism Approved Methodology MN\_AM (Draft)**  
**“Installation of Biomass Carbonization System by using Chicken Manure”**

**A. Title of the methodology**

Installation of Biomass Carbonization System by using Chicken Manure (Draft)

**B. Terms and definitions**

Terms	Definitions
Biomass Carbonization System	Biomass carbonization system is a waste recycling plant that can alter almost anything organic into charcoal (called biochar). Processable ingredients include sludge, human waste, chicken manure, scrap wood, agricultural residue, food waste and water hyacinth among others. As biochar can work as a natural fertilizer, soil conditioner, fuel etc.,

**C. Summary of the methodology**

Items	Summary
<i>GHG emission reduction measures</i>	Displacement of grid electricity and/or reduction of coal consumption for HOB (Heat Only Boiler) by installation and operation of the biomass carbonization system.
<i>Calculation of reference emissions</i>	Reference emissions are calculated on the basis of the AC output of the binary-cycle generator multiplied by either; 1) the conservative emission factor of the grid, or 2) conservative emission factor of diesel power generator.
<i>Calculation of project emissions</i>	Project emissions are the emissions from the biomass carbonization plant, which are assumed to be zero.
<i>Monitoring parameters</i>	The quantity of the electricity generated by the project biomass carbonization system.

**D. Eligibility criteria**

This methodology is applicable to projects that satisfy all of the following criteria.

Criterion 1	The project newly installs biomass carbonization system.
Criterion 2	The equipment used to monitor output power of the biomass carbonizationsystem.

## E. Emission Sources and GHG types

Reference emissions	
Emission sources	GHG types
Consumption of grid electricity and/or coal consumption for HOB (Heat Only Boiler) to produce hot water.	CO <sub>2</sub>
Project emissions	
Emission sources	GHG types
Generation of electricity from the biomass carbonization system and/or reduction of coal consumption for HOB.	N/A

## F. Establishment and calculation of reference emissions

### F.1. Establishment of reference emissions

In order to identify the emission factor based on the national grid simplistically and secure net emission reductions, this methodology applies the lowest emission factor of coal-fired power plant supplying electricity to the national grid, which is set to be 0.797 tCO<sub>2</sub>/MWh. This value is lower than the grid emission factor for CES, which is 1.154 tCO<sub>2</sub>/MWh (combined margin, 2012) published by Mongolian government, and it ensures net emission reductions.

In addition, the conservative emission factor based on a captive diesel power generator is calculated by applying the default heat efficiency of 49%, an efficiency level which is above the value of the world's leading diesel power generator, and set to 0.533 tCO<sub>2</sub>/MWh.

### F.2. Calculation of reference emissions

$$RE_p = \sum_i (EG_{i,p} \times EF_{RE,i}) + \sum_i (CC_{i,p} \times EF_{R,Ecoal,i})$$

$RE_p$	: Reference emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$EG_{i,p}$	: Quantity of the electricity generated by the project biomass carbonization system $i$ during the period $p$ [MWh/p]
$EF_{RE,i}$	: Reference CO <sub>2</sub> emission factor for the biomass carbonization system $i$ [tCO <sub>2</sub> /MWh]
$CC_{i,p}$	: Reduction of Coal Consumption for HOB to produce hot water during the period $p$ (ton/year)
$EF_{RE,coal,i}$	: Reference coal emission factor based on IPCC value $i$ [tCO <sub>2</sub> /tCoal]

### G. Calculation of project emissions

$PE_p$	: Project emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]	$PG_{i,p}$	: Electric power consumption by the project biomass carbonization system $i$ during the period $p$ [MWh/p]
$EF_{RE,i}$	: Reference CO <sub>2</sub> emission factor for the biomass carbonization system $i$ [tCO <sub>2</sub> /MWh]		
missions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]			

### H. Calculation of emissions reductions

$ER_p = RE_p - PE_p$	
$ER_p$	: Emission reductions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$RE_p$	: Reference emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]
$PE_p$	: Project emissions during the period $p$ [tCO <sub>2</sub> /p]

### I. Data and parameters fixed *ex ante*

The source of each data and parameter fixed *ex ante* is listed as below.

Parameter	Description of data	Source
$EF_{RE,i}$	Reference CO <sub>2</sub> emission factor for the project biomass carbonization system $i$ .  The value for $EF_{RE,i}$ is selected from the emission factor based on the national grid ( $EF_{RE,grid}$ ) or based on captive diesel power generator ( $EF_{RE,cap}$ ) in the	Additional information  The default emission factors are derived from a study of electricity systems in Mongolia and the

	<p>following manner:</p> <p>In case the biomass carbonization system in a proposed project activity is connected to the national grid (CES, WES, AUES, EES, and/or SES) including internal grid which is not connected to a captive power generator, <math>EF_{RE,grid}</math>, 0.797 tCO<sub>2</sub>/MWh is applied.</p> <p>In case the biomass carbonization system in a proposed project activity is connected to internal grid which is connected to both the national grid (CES, WES, AUES, EES, and/or SES) and a captive power generator, <math>EF_{RE,cap}</math>, 0.533 tCO<sub>2</sub>/MWh is applied.</p> <p>In case the biomass carbonization system in a proposed project activity is connected to internal grid which is not connected to the national grid, <math>EF_{RE,cap}</math>, 0.533 tCO<sub>2</sub>/MWh is applied.</p>	<p>default heat efficiency of 49% which is set above the value of the most efficient diesel power generator. The default value is revised if deemed necessary by the JC.</p>
--	--	--

History of the document

Version	Date	Contents revised
01.0	2017	

## Joint Crediting Mechanism Project Design Document Form

### A. Project description

#### A.1. Title of the JCM project

Installation of a Biomass Carbonization System by using Chicken Manure (Draft)
--

#### A.2. General description of project and applied technologies and/or measures

<p>The purpose of this project is to reduce CO<sub>2</sub> emission, mitigate air pollution and stabilize power supply in Mongolia. The project was installing a Biomass Carbonization System by using Chicken Manure in Bayanchandmani County of Tuv Province. Biomass carbonization system is a waste recycling plant that can alter almost anything organic into charcoal (called biochar). Processable ingredients include sludge, human waste, chicken manure, scrap wood, agricultural residue, food waste and water hyacinth among others. As biochar can work as a natural fertilizer, soil conditioner, fuel etc.,</p>
---

#### A.3. Location of project, including coordinates

Country	Mongolia
Region/State/Province etc.:	Tuv Province
City/Town/Community etc:	Bayanchandmani County, Khukh Khoshuunii, Uzuur 1-1
Latitude, longitude	TBA

#### A.4. Name of project participants

Mongolia	NVTs Co., Ltd.
HoJapan	Entity in Hokkaido

#### A.5. Duration

Starting date of project operation	2018
Expected operational lifetime of project	15 years

#### A.6. Contribution from Japan

<p>The proposed project was financially supported by the Ministry of the Environment, Japan through the financing program for JCM model projects which seeks to acquire JCM credits. In addition, all facilities required for a Biomass Carbonization System are Japan-made.</p>
--

### B. Application of an approved methodology(ies)

#### B.1. Selection of methodology(ies)

Selected approved methodology No.	JCM_MN_(Draft)
Version number	ver01.0
Selected approved methodology No.	
Version number	
Selected approved methodology No.	
Version number	

#### B.2. Explanation of how the project meets eligibility criteria of the approved methodology

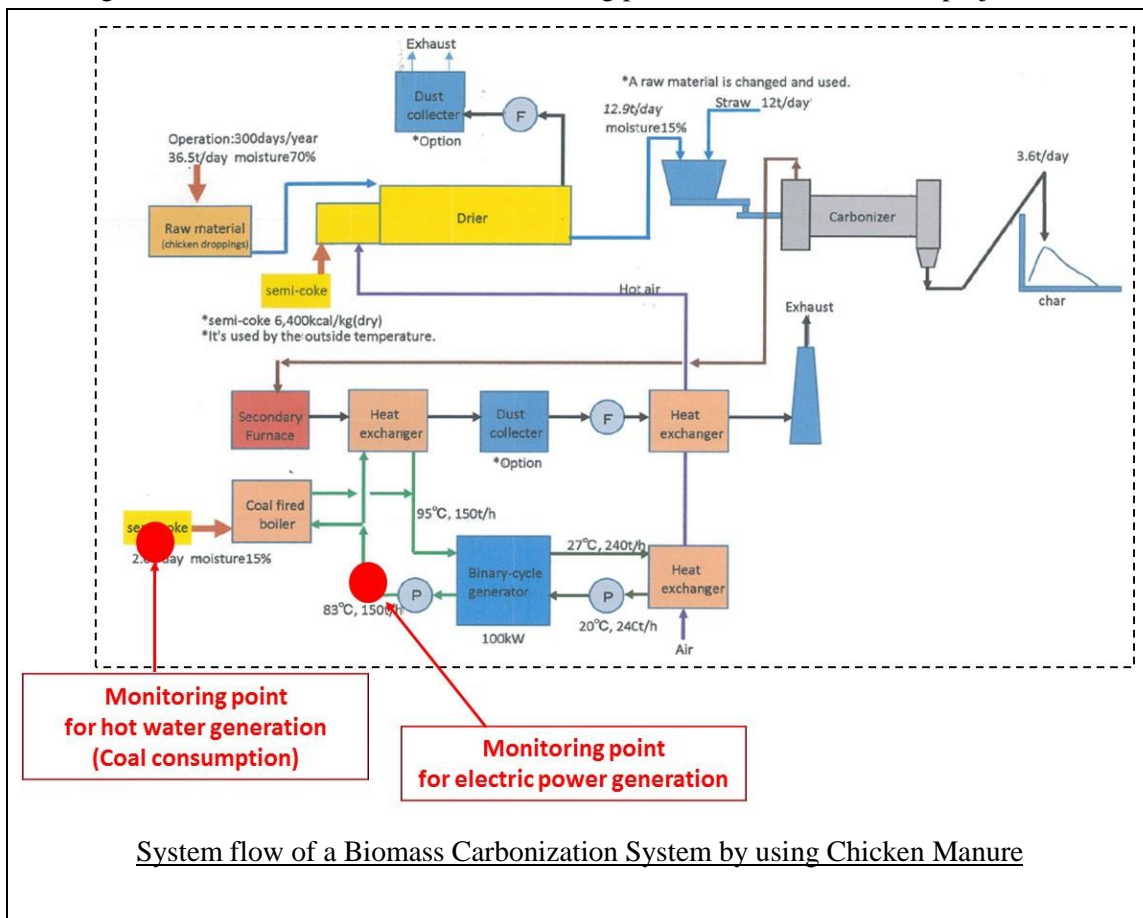
Eligibility criteria	Descriptions specified in the methodology	Project information
Criterion 1	The project newly installs biomass carbonization system.	The install a Biomass Carbonization System newly.
Criterion 2	The equipment used to monitor output power of the biomass carbonization system.	The monitoring systems shall be installed.

### C. Calculation of emission reductions

#### C.1. All emission sources and their associated greenhouse gases relevant to the JCM project

Reference emissions	
Emission sources	GHG type
1. Consumption of grid electricity and/or coal consumption for HOB (Heat Only Boiler) to produce hot water. 2. Methane gas emission from chicken manure itself.	CO2
Project emissions	
Emission sources	GHG type
1. Generation of electricity from the biomass carbonization system and/or reduction of coal consumption for HOB. 2. Methane collection.	CO2

C.2. Figure of all emission sources and monitoring points relevant to the JCM project



C.3. Estimated emissions reductions in each year

Year	Estimated emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Reference	Estimated Emissions (tCO <sub>2e</sub> )	Project	Estimated Reductions (tCO <sub>2e</sub> )	Emission
2018						1,332
2019						1,332
2020						1,332
2021						1,332
2022						1,332
2023						1,332
2024						1,332
2025						1,332
2026						1,332
2027						1,332
2028						1,332
2029						1,332

2030			1,332
2031			1,332
2032			1,332
Total (tCO <sub>2e</sub> )			19.980

<b>D. Environmental impact assessment</b>	
Legal requirement of environmental impact assessment for the proposed project	

<b>E. Local stakeholder consultation</b>	
E.1. Solicitation of comments from local stakeholders	
TBA	

E.2. Summary of comments received and their consideration

Stakeholders	Comments received	Consideration of comments received

<b>F. References</b>

Reference lists to support descriptions in the PDD, if any.

<b>Annex</b>

<b>Revision history of PDD</b>		
Version	Date	Contents revised



リサイクル適性の表示：印刷用の紙へリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。