

FY2017
City-to-City Collaboration
Programme for Low-Carbon Society
Project to Realize and Expand Low
Carbonization Model Projects in
Ecological Industrial Town by Using JCM
in Chiangmai Province (Kitakyushu-
Chiangmai Cooperation Project)
Report

February 2018

NTT Data Institute of Management
Consulting, Inc.

Contents

Chapter 1 Background and purpose of the project

- 1.1 Outline of Chiang Mai Province
- 1.2 Greenhouse gas emission reduction policy of Thai Government
- 1.3 Cooperative relationship between Chiang Mai Province and Kitakyushu City

Chapter 2 Purpose of project formability investigation and implementation structure

- 2.1 Purpose and outline of the project
- 2.2 Activities and Applicable technologies
- 2.3 Implementation system
- 2.4 Survey Plan and Schedule

Chapter 3 Results of Project Formation Potential Study

- 3.1 Summary of Filed Survey
- 3.2 Activity 1 : Horizontal development of waste heat recovery power generation business
- 3.3 Activity 2 : Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction

Chapter4 Attending Workshop

- 4.1 City-to-City Collaboration Project Workshop

Appendix

Appendix a : Material for Kick-Off Meeting for Ministry of the Environment
Japan

Appendix b : Material for Progress Reporting Meeting in Aug for Ministry of
the Environment Japan

Appendix c : Material for Progress Reporting Meeting in Dec for Ministry of
the Environment Japan

Appendix d : Material for Final Reporting Meeting for Ministry of the
Environment Japan

Appendix e : Kick-Off Meeting in Thailand

Appendix f : Record of Field trip

Cahpter1 Background and purpose of the project

Cahpter1 Contens

1.1 Outline of Chiang Mai Province	1
1.2 Greenhouse gas emission reduction policy of Thai Government	2
1.3 Cooperative relationship between Chiang Mai Province and Kitakyushu City.....	3

1.1 Outline of Chiang Mai Province

(1) General outline of Chiang Mai Province

Chiang Mai Province is the largest city in northern Thailand located about 720 km north of Bangkok and is called the beautiful ancient capital called the northern rose. It is located in the middle of the plateau surrounded by mountains, and has contact with Chienlai Province, Lamphun County, Lampang Province, Taku Province and Mae Hong Son Province, and has a border with Myanmar. Due to under the influence of southwest monsoon and northeast monsoon, the rainy season (June to October) and dry season (November to April) are plausible. The hottest season is from March to May, and there are days when the temperature exceeds 40 °C in the daytime outdoors.

The area of Chiang Mai Province is 20,107 m². The population of Chiang Mai prefecture in December 2013 exceeded 1.68 million and is the fifth largest nationwide by prefecture.

(2) Economic situation in Chiang Mai prefecture

The gross prefectural product of Chiang Mai province is 132,298 million baht according to the 2009 statistics, accounting for about 1.46% of Thailand gross domestic product (GDP). The breakdown of the primary to tertiary industry is shown in Figure 1-1. The primary industry is about 23.59 billion baht, account for about 17.5%, the secondary industry is 15.6 billion baht, 11.9%, and the tertiary industry is 93.34 billion baht and 70.3%. Since Chiang Mai City is one of the leading tourist cities, the proportion of tertiary industry, mainly tourism industry, is high.

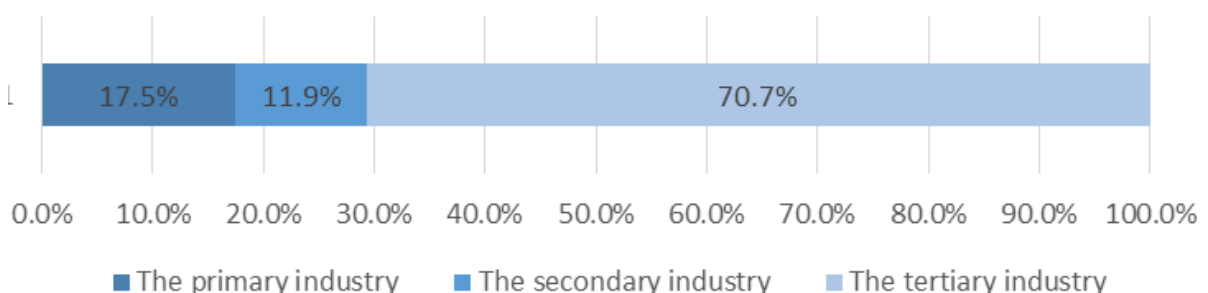


Figure 1-1. Percentage of industries in Chiang Mai prefecture's total prefectural gross product (2009)

In Lamphun Province, about 25 km south of Chiang Mai Province, there is a northern industrial park, which is the center of manufacturing in the suburbs of

Chiang Mai Province. Because it is located in the inland area, it is not suitable for the manufacturing industry such as the automobile industry and the raw material industry which prefer the location near the harbor, but the electronic distribution industry etc. are developing in this area.

1.2 Greenhouse gas emission reduction policy of Thai Government

The Government of Thailand formulated "Eleventh National Economic and Social Development Plan" (2012 - 2016) and set a goal of "realizing a happy society with fairness, justice and flexibility" to foster intellectuals and to establish an environmental foundation to secure safe natural resources as a national mission. As a strategy for economic development and improvement of environmental problems, the government proposed management of resources and the environment to realize society sustainability. The bylaws aim at "a paradigm shift towards an environmentally sustainable low-carbon economy and a low-carbon society," indicating the following strategies:

- Technology improvement of low carbonization for industries with large GHG emissions
- Policy review so that the low-carbon industries would be more advantageous
- Promotion of coexistence of community and industry through realization of an Eco Industrial Town that recycles and materialize waste systematically

Based on this plan, the Department of Industrial Works (hereinafter referred to as "DIW") and the Industrial Estate Authority of Thailand (hereinafter referred to as "IEAT") played a central role under the direction of the Ministry of Industry (hereinafter referred to as "MOI"). They selected 10 "Eco Industrial Towns" throughout Thailand, and they will implement environmentally friendly industrial estate project in harmony with the surrounding community over the next 5-10 years. As for the approach to aim for Eco Industrial Towns, it is already progressing in Rayong Province.

In Thailand, energy consumption is expected to double by 2030 (refer to the chart below). Energy consumption especially in the industry field is expected to increase in the future, and it is estimated that energy consumption in this field will account for about 41% of the total consumption in Thailand in 2030.

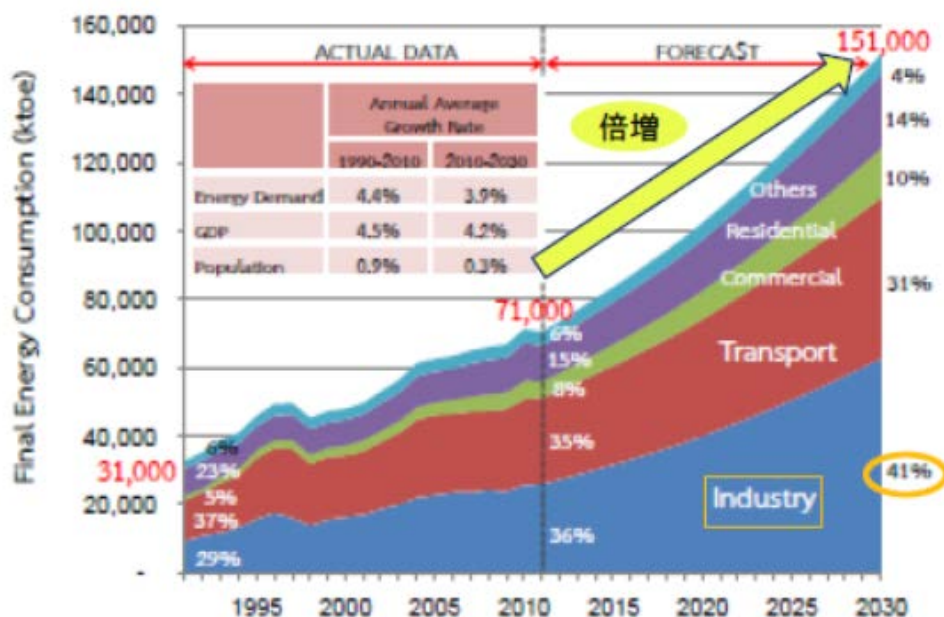


Figure 1 Energy consumption outlook in Thailand

In response to this, the Ministry of Energy formulated the "Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030) (EEDP)" in 2011 and set an overall goal to reduce energy consumption per GDP by 25%. In order to achieve this goal, they are planning to promote energy conservation in three fields, "Transport," "Industry," and "Commercial Building and Residential." This project is an activity consistent with the energy conservation measures of the Thai government.

In addition, the Thai government formulated the "National Strategy on Climate Change Management B.E. 2551-2555)" in 2008 as a countermeasure for climate change and revised it in 2012. Furthermore, in 2012, they formulated the "Thailand Climate Change Master Plan 2012-2050" and indicated a policy to promote sustainable development through mitigation of GHG emissions and emission sources. This project, which recovers the exhaust heat that has not been effectively utilized so far and uses it for power generation, is consistent with the policy of the Thai government's climate change countermeasures.

1.3 Cooperative relationship between Chiang Mai Province and Kitakyushu City

This survey has been implemented based on the Environmental Cooperation

Agreement scheduled to conclude between Kitakyushu City and Chiang Mai Prefecture. Kitakyushu City has constructed the Kitakyushu Initiative Network with the support of ESCAP in 2000, and supports environmental efforts of 19 countries and 173 cities participating in the network. From Chiang Mai Province, Chiang Mai city has been participating in various activities as a member city of the network. Both cities, in addition to activities in the network, staff of Chiang Mai City participate in long-term training in Kitakyushu city through municipal staff exchange work (2009), and from Kitakyushu city also dispatches experts to support 3R activities (2010) and deepened cooperative relations between the two cities.

Against this backdrop, there was a proposal to Mayor of Kitakyushu City concerning the signing of a sister city agreement between the two cities from Deputy Minister of Environment of Thailand who visited Kitakyushu in 2011, and both cities have proceeded consideration prospectively. From around August 2016, the momentum of concluding a cooperation agreement between Kitakyushu City and Chiang Mai Prefecture inherited, Chiang Mai Prefectural Environmental Sanitation Director visited Kitakyushu City (January 2017 Ministry of Environment, Intercity Collaboration Project), and from the city of Kitakyushu the section chief visited Chiang Mai prefecture (March 2017). The both parties dispatched a section manager level and repeatedly negotiated, resulting in concluding an environmental cooperation agreement.

Chiang Mai Prefecture aims to realize a town development that enables highly efficient use of energy as well as waste management in order to realize a low carbon society.

The expectation of Chiang Mai Prefecture to Kitakyushu City in that part is great. Kitakyushu City also introduces success stories such as experience of Higashida Smart City as part of comprehensive support and plans to realize reduction of greenhouse gases by introducing high efficiency facilities and equipment owned by companies in Kitakyushu City .

In addition, Kitakyushu City signed two memorandum of cooperation in 2014 (a memorandum of cooperation between Kitakyushu City and the Ministry of Industry (DIW) and IRPC Industrial Estate and a Memorandum of Cooperation with the Thai Industrial Complex Authority (IEAT)) . After that, towards the realization of Eco Industrial Town, they focused on Rayong prefecture, considering the activities for energy conservation and low carbonization through examination of energy management, waste management, and water

management and remaining issues. Moreover, regarding above field, they has been studying the possibility of low carbonization through collaboration among multiple factories in the industrial estate.

In considering, they held efficient briefing sessions on JCM explanation by gathering companies in the industrial estate, and started negotiations after discovering companies interested in JCM, promoting activities efficiently. Although these two memorandums are effective this year, DIW also plans to expand the eco industrial town project to the other 15 provinces near future, Kitakyushu City is still requested to cooperate. Therefore, Kitakyushu City is preparing a draft for extending the same memorandum and expanding the region.



Figure 1-3. A state of concluding MOU with Kitakyushu City with DIW and IRPC

**Chapter 2 Purpose of project formability investigation
and implementation structure**

Chapter2 Contents

2.1 Purpose and outline of the project..... 1

2.2 Applicable technologies and related legal systems2

2.3 Implementation Organization.....5

2.4 Survey Plan and Schedule.....6

2.1 Purpose and outline of the project

All countries participate in the 21st Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 21) held in Paris, France in December 2015, and all countries will participate in the fair and effective legal action against climate change after 2020. The framework of the Paris Agreement was adopted. In the Paris Agreement, it was stated that pursuing efforts to keep the temperature rise of the earth below the 2 ° C lower than before the industrial revolution and further to keep it below 1.5 ° C, promoting efforts towards carbon debasement it has been demanded. In COP 21, it is also decided to recognize the behavior of non-state actors including cities, and welcome the efforts of all non-governmental entities (city and other local public entities etc.), and invite the scale up of these activities.

Subsequently, at COP 22 held in Morocco / Marrakech in November 2016, "Declaration of Marrakesh Action for Climate and Sustainable Development" was adopted. In the declaration, it was mentioned that the climate is warming at an unprecedented rate, and it was emphasized again that there is a corresponding emergency duty. Moreover, not only the government but also global actions including local governments, and the economic change further prosperity It was recognized as an active opportunity for sustainable development.

Cities are the place of activities to support the development of socioeconomic, many people live. Approximately 50% of the world population lives in cities that are less than 2% of the total land area of the world, and the proportion is expected to increase to 70% by 2050. It is estimated that more than 70% of the world's CO₂ emissions are emitted from cities as of 2006, and cities play a major role in mitigating climate change. Steady implementation of climate change measures including surrounding urban areas and reduction of greenhouse gas emissions are important for achieving the goals of the Paris Convention.

Based on the above points, in this project, Kitakyushu City, who has experience and know-how on the formation of a low-carbon society, and Chiang Mai Province, Department of Industrial Works (DIW) of the Ministry of Industry of Thailand and the Industrial Estate Authority Thailand (IEAT) aims to formulate projects that will lead to the acquisition of JCM credits through effective use of waste heat, which also contributes to the realization of a low-

carbon society and reduction of energy-derived CO₂ emissions, and introduction of energy conservation and renewable energy. Through conducting the survey activities, they aim to also contribute to the development of capacity for construction of low-carbon society in industrial parks related to Chiang Mai prefecture and DIW and IEAT.

2.2 Activities and Applicable technologies

(1) Applicable technologies

In this fiscal year's project, we will carry out activities focusing on the following two based on the outcomes of activities in Thailand over the past two years.

Activity 1:Horizontal development of waste heat recovery power generation business

In Thailand, in the Saraburi region where cement plants are accumulated, a project to reduce CO₂ emissions by reducing the purchase of grid electricity by collecting waste heat from existing cement plants and generating electricity has been supported by JCM equipment. The project is derived from City-to-City collaboration projects.

The project to recover the waste heat of this cement plant and use it for electricity generation is a cost-effective project related to CO₂ emission reduction, and based on the actual results of applying JCM in Thailand, we plan to spread it sideways.

Activity 2:Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction

The target of this activity is companies and factories who entered Thailand relatively early. We try to develop project which renew energy-saving equipment by upgrading to a these factories that has been serviced, and companies that are in the process of renewal of various facilities. The installed facilities to be assumed that which has higher efficiency and higher performance than usual. Likewise, we are try to find project for companies who newly entering industrial park.

Issues of concrete activities and effects at the time of project implementation are as follows.

Activity	Issue	Impact
1:Horizontal development of	Waste heat at the cement factory naturally increases as the amount of cement produced is large, and the amount of waste heat generated also increases, so that a large amount of power generation can be expected. If the cement	Even a cement production line with a

waste heat recovery power generation businesses	<p>production amount is small, the amount of waste heat that can be recovered will be small, and in some cases all generated power may be self-consumed by the waste heat recovery power generation system. For this reason, cement plants with small production scale were often not subject to waste heat recovery power generation.</p> <p>As these cement factories with smaller production scale upgrade existing lines and expand production scale, there are factories where the possibility of waste heat recovery power generation is increasing</p> <p>Confirming the following situation and technology examination and economic consideration examination is required towards the realization of the project in fiscal 2018 or 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> - The increase in waste heat due to the upgrade - How much waste heat recovery power generation can be done - its investment versus effect, etc. 	<p>small scale that has been overlooked so far can expand the possibility of being applied to waste heat recovery.</p>
2:Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction	<p>There are many industrial parks in Thailand, a major manufacturing country, and obviously, old and new are exist. The industrial park managed and operated by IEAT is also the same, and the Rojana Industrial Park is an industrial estate which was made relatively old. On the other hand, there is a industrial parks newly established like Sa Keo industrial park.</p> <p>Assuming updating facilities or introducing new facilities mainly around these two industrial parks, we try to develop project which introduce more efficient and high-performance facilities than usual, thereby improving energy saving and energy utilization efficiency and eventually reduce the amount of CO₂ emissions.</p> <p>In addition, as there are many large shopping malls in Chiang Mai prefecture as well as industrial parks, we will consider renewal of old facilities used internally.</p> <p>Currently, Japanese companies moving in the Rojana Industrial Park are planning to introduce a new incinerator, and are interested in introducing a system that effectively utilizes waste heat in accordance with the introduction of this incinerator. In order to introduce the waste heat recovery and utilization system, it is required to investigate the presence / absence of appropriate technology, technical examination such as economic efficiency, economic consideration, examination of CO₂ emission reduction amount, etc.</p> <p>On the other hand, the Sa Keo Industrial Park is a new industrial park where IEAT is developing. In order to proceed development as an eco-industrial town, it is hoped that from the initial stage of new development, it will be a housing lot that gives due consideration to the environment.</p>	<p>Emerging countries in Southeast Asia, Vietnam, Cambodia and others are pursuing Thailand, in Thailand case, therefore there is a possibility of spread of project across Southeast Asia.</p>

	It is required to realize a low-carbon type eco-industrial town by collaborating with the development entity from the early development stage of the housing complex.	
--	---	--

(2) Applied Technology

The technology to be applied in this survey project are shown in the table below.

Table 2-1 Target facilities and Technology applied

Category	Target facility	Technology applied
Activity 1	Cement Plants	Waste heat recovery power generation system
Activity 2	Large scale industrial and commercial facilities	<ul style="list-style-type: none"> • High efficiency refrigerator • Chill water heater • Co-generating system etc.

2.3 Implementation Organization

The survey implementation organization of this project is shown below.

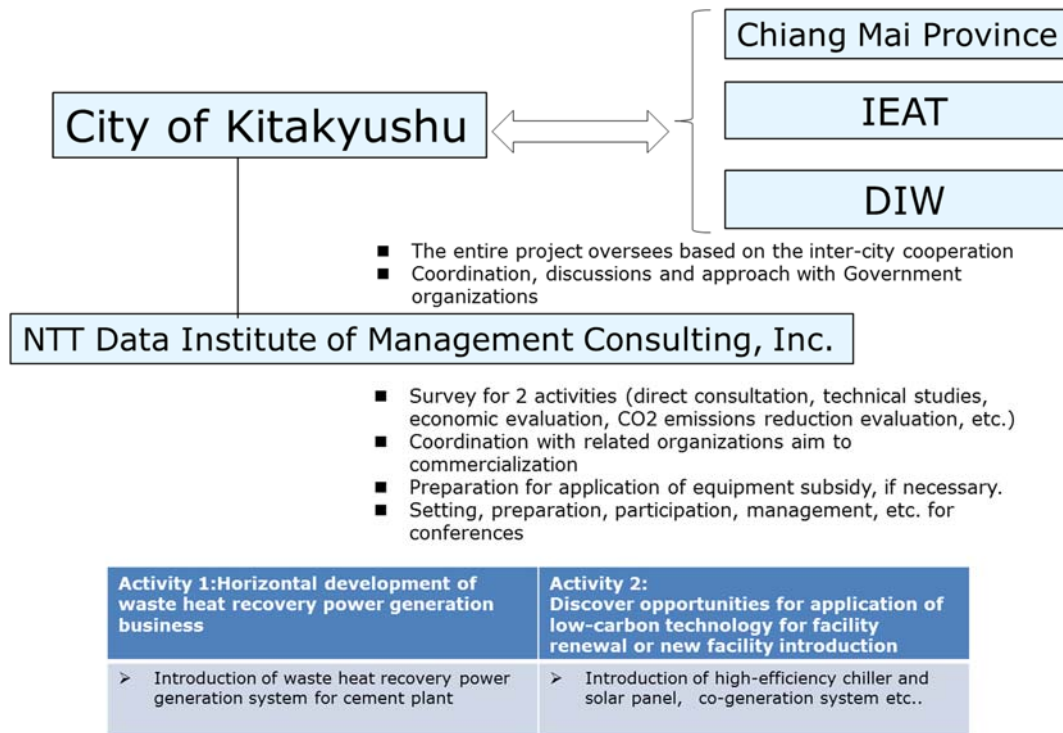


Figure 2-1 Implementation Organization

In this survey project, we will conduct a feasibility study of JCM equipment financing projects under the inter-city collaboration between Chiang Mai Province, which has a partnership to realize a low-carbon society, and Kitakyushu City, which holds know-how to form a low-carbon society.

Kitakyushu City and Chiang Mai Province have conducted overall supervision based on intercity collaboration, and encouragement for coordination, collaboration and introduction with administrative organizations such as related departments in Chiang Mai Province and Administrative agencies such as relevant ministries and agencies in Thailand.

NTT Data Institute of Management Consulting, Inc. will conduct direct consultation with the survey subjects for each activity, technical examination,

economic consideration examination, assessment of CO₂ emission reduction, etc., and proposals and hearings etc. to the survey subjects. If necessary, the company will also conduct consultation of detailed examination of technology with some of various manufacturers, and support for JCM equipment financing project application, etc.

2.4 Survey Plan and Schedule

(1) Survey Plan

The survey in this project was conducted in the following 4 steps



Figure2-1 Survey Step

- 1) We searched candidates companies, enterprises or organization, by introduction of IEAT and DIW utilizing sister city relationship between City of Kitakyushu and Chiang Mai Province, and direct appointments by independent survey. etc. We focused on candidates who may have high possibility of CO₂ emission reduction.
- 2) The current diagnosis was conducted to extract the tasks and needs faced by each target facility through direct hearing by utilizing the visits etc. during the field survey.
- 3) In considering countermeasures, based on the hearing results of 2), energy conservation measures, introduction of energy conservation facilities, economic consideration, and CO₂ emission reduction effect, etc., which are considered to be feasible, were examined. Partly, a practical study was conducted through the cooperation from experts on photovoltaic panel construction,
- 4) In the proposal and discussion, the results of the examination with the staff in charge of each facility were shared, and further hearing of opinions and issues, and how to proceed in the future were examined.

(2) Schedule

The implementation schedule of this survey project is as shown in following

Figure 2-2 Schedule

Activity	2017									2018	
	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	
①Horizontal development of waste heat recovery power generation business		Technological Evaluation		Economic Evaluation & Direct consultation		Total Evaluation			Preparation for JCM subsidy application		
②Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction		Technological Evaluation		Economic Evaluation & Direct consultation		Total Evaluation			Preparation for JCM subsidy application		
		Considering concept of eco-industrial town		Review and evaluation of pilot project					Preparation for JCM subsidy application		
○ Field Survey		●			●		●		●		
○ Domestic Meeting						●			●		
○ Filed Work Shop		● KOM							● Final MTG		
○ Reporting Work					● Draft					● Final	

Chapter 3 Results of Project Formation Potential Study

Chapter-3 Contents

3.1	Summary of Field Survey	1
3.2	Activity 1 : Horizontal development of waste heat recovery power generation business	3
3.2.1	Project 1 : Introduction of waste heat recovery system to cement factory expanded production scale	3
3.3	Activity 2 : Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction	7
3.3.1	Project 2 . Project for the eco industrialization of the industrial estate in the early stage of development	7
3.3.2	Project 3 . Project for the eco industrialization of the industrial estate in the early stage of development	8
3.3.3	Project 4 . Conversion of existing heavy fuel oil to biomass gas.....	10
3.3.4	Project- 5 . Conversion of existing coal fuel to biomass fuel	11
3.3.5	Project 6 . Introduction of absorption refrigerating machine to industrial waste disposal plant.....	12
3.3.6	Project 7 . Introduction of cogeneration system to food additive factory	14

3.1 Summary of Field Survey

In this survey, six field surveys were conducted in total, and surveys were conducted on two types of projects. Table 3-1-1 shows the activities summarizing this fiscal year.

Table 3-1-1 Summary of field survey

Duration	Activity	Activity Summary	Place to Visit
28-June ~3-July	1 st Filed Survey	<ul style="list-style-type: none"> Explanation of JCM system to Chiang Mai prefecture, adjustment of participants to inter-city collaboration seminar Discussion on MOU update contents with DIW Discussion on MOU update contents with IEAT 	Chiang Mai Prefecture DIW IEAT
25-July ~ 28-July	City-to-City Collaboration WS (Kawasaki, Kitakyushu)	<ul style="list-style-type: none"> Attend an inspection tour of Kitakyushu city environmental education facility, waste disposal / recycling facility, EV bus, solar power generation system etc Participation in a workshop in Kawasaki city. 	Eco Town Center, Environment museum, Waste power plant EV bus test drive, Cement factory ,etc.
20-Aug ~ 26-Aug	2 nd Filed Survey	<ul style="list-style-type: none"> Discussion on MOU update contents with IEAT. In Saakao Prefecture, visit the construction site of a newly constructed industrial park, proposing a project using JCM Introduction of JCM system to Chiang Mai Japanese Association Introduction of JCM system to tenant companies in the northern industrial park 	Chiang Mai Prefecture DIW IEAT

25-Sep ~ 28-Sep	3 rd Filed Survey	<ul style="list-style-type: none"> Visit company in Northern Industrial Park of Lamphun Province Consultation with hotels in Chiang Mai prefecture Discuss with hotels in Bangkok 	Chiang Mai Province Companies in the northern industrial complex Chiang Mai Province, Bangkok Metropolitan Hotel
6-Nov ~7-Nov	4 th Filed Survey	<ul style="list-style-type: none"> Visited the cement factory in Saraburi and discussed possibility of JCM application on utilization of coal substitute biomass fuel in the cement plant. Since we will make investment decisions as a cement company within the year, we would like to apply JCM when investing. 	Cement Plant
18-Nov ~ 22-Nov	5 th Filed Survey	<ul style="list-style-type: none"> Due to consultation with IEAT (low-carbonization of SA KEO Industrial Park), we confirmed the possibility of 1) EV bus introduction, 2) cycle sharing utilizing sunlight, 3) composting using neighboring biomass. Discuss the possibility of low carbonization project utilizing high efficiency boiler 	IEAT Boiler Equipment Vender
9-Feb ~ 13-Feb	6 th Filed Survey	<ul style="list-style-type: none"> Due to consultation with IEAT (low-carbonization of SA KEO Industrial Park), 1) Introduction of EV bus, 2) Cycle share utilizing sunlight, 3) Confirm progress of compost etc. utilizing neighboring biomass. Examination of biomass gasification project in paper mill. 	IEAT gasification equipment maker

In the above six rounds of traveling, we actively identified the 8 potential

projects leading to JCM subsidy projects and conducted continuous discussion. 8 individual projects which we determined to be highly likely to lead to the JCM subsidy project are shown in Table 3-1-2. In this chapter, the situation of consultation on each project are written.

Table 3-1-2 Individual Project conducted direct consultation

NO	Activity	Activity Overview
1	1:Horizontal development of waste heat recovery power generation business	Introduction of waste heat recovery system to cement factory expanded production scale
2	2: Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction	Introduction of energy-saving type freezer for food industry
3		Project for the eco industrialization of the industrial estate in the early stage of development
4		Conversion of existing heavy fuel oil to biomass gas
5		Conversion of existing coal fuel to biomass fuel
6		Introduction of absorption refrigerating machine to industrial waste disposal plant
7		Introduction of cogeneration system to food additive factory

3.2 Activity 1 : Horizontal development of waste heat recovery power generation business

3.2.1 Project 1 : Introduction of waste heat recovery system to cement factory expanded production scale

(1) Project Overview

Currently, in Thailand there is a factory where the possibility of waste heat recovery power generation is rising as cement factories with a small production upgrade existing lines and expand production scale in Thailand.

We investigated the situation of the increase in waste heat due to the upgrade and tried to evaluate how much waste heat recovery power generation can be done, its investment versus effect, etc. towards the realization of the project in fiscal 2018 or 2019.

(2) Overview of assumed introduced technology

The technology to be introduced is a waste heat recovery power generation system manufactured by Shanghai CONCH Kawasaki. The product has more than 240 installations in the world. By introducing this technology, it is possible to reduce the amount of electricity used from grid electric power by recovering the heat that was not used until now and generating electricity. As a result, it is possible to reduce the amount of CO₂ discharged through the system power.

As JCM project of the product, there are two cases of introduction record, and it is as follows.

- Introduction of waste heat recovery power generation system to Indonesia cement plant in 2013 (JFE Engineering)
- Introduction of waste heat recovery power generation system to Thai cement plant in 2016 (NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING)



Figure 3-2-1 Image of systems to be installed

(3) Current Status

Last year, we have continued to propose installing facilities using JCM to Company A, which had plans update and plan to introduce waste heat recovery power generation system. However, with the deterioration of the cement market in Thailand, management has been steering towards controlling investment, so the introduction of waste heat recovery power generation

system is pending.

If the study resumes temporarily, the assumed project implementation scheme, emission reduction amount and estimated amount of subsidy are shown below.

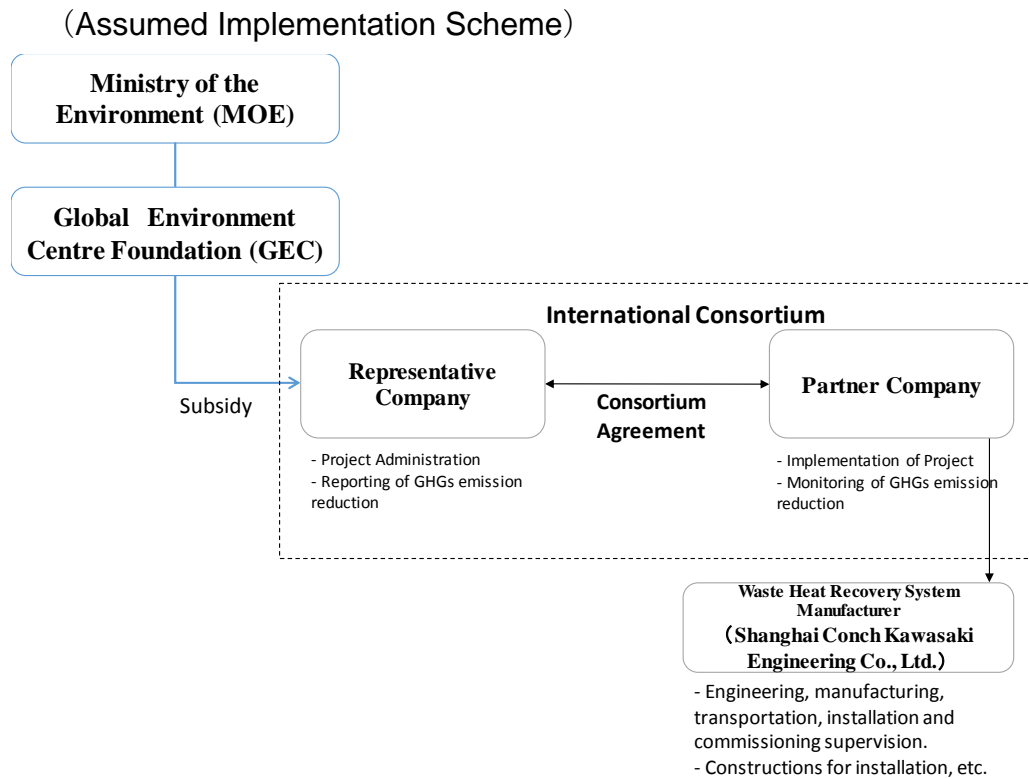


Figure3-2-2 Assumed Implementation Scheme

(Calculation Method of amount of CO2 emission reduction)

The way of calculating the amount of CO2 emission reduction is as follows.

- ✓ CO2 emissions from procurement of generated electricity from the grid after power generation by Waste Heat Recovery are taken as reference discharge amounts.
- ✓ When the waste heat recovery power generation is performed, all generated power except for the power consumption of the waste heat recovery power generation system itself will be self-consumed at the cement plant, and the project emission amount will be 0.
- ✓ Subtract the project emissions from the total emissions to calculate CO2 emissions

○ **$E_{ry} = R_{ey} - P_{ey}$**

E_{ry} : the amount of CO₂ emission reduction during project period
y[tCO₂/y]

R_{ey} : Reference CO₂ emission [tCO₂/y]

P_{ey} : Project CO₂ Emission [tCO₂/y]

○ **$R_{ey} = E_{gy} * EF_{grid}$**

E_{gy} : Net power generation amount by waste heat recovery system
substituting purchased grid electric power

EF_{grid} : Determination of the CO₂ emission coefficient E_{gy} of the Thai
system power supply substituted by the project

$E_{gy} = E_{ggen} - E_{gaux}$

E_{ggen} : Total power generation by waste heat recovery system

E_{gaux} : Power consumption by waste heat recovery system

Determine E_{gaux}

$E_{gaux} = E_{gcap} * 24 * 365$

E_{gcap} : Total rated capacity maximum of equipment of waste heat
recovery system consuming electric power

○ **$P_{ey} = 0$**

(Assumed amount of CO₂ emission reduction)

Based on the above concept, the CO₂ emission reduction amount assumed
at the present moment and CO₂ reduction cost versus effect with investment
amount are as shown below.

Table 3-2-1 Assumed amount of CO2 emission reduction

	-2017	-2018	-2019	-2020	-2021	Accum.	Statutory useful life	Cost Effectiveness
subsidy applicati on amount (1 mm yen / year)	250	250				① 500	④ 9	
Reductio n of GHG(t - CO2/year)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	② 94100		① / (② / project year) / (④) × 1,000,000 (Unit : yen) 2,951yen
energy- derived CO2 reduction (t -CO2/年 year)	18,820	18,820	18,820	18,820	18,820	③ 94,100		① / (③ / Project year) / (④) × 1,000,000 (Unit : yen) 2,951yen

3.3 Activity 2 : Discover opportunities for application of low-carbon technology for facility renewal or new facility introduction

Chiang Mai prefecture is said to be the second largest city in Thailand, but the main industries are tourism, so agriculture, there is no industrial park. For this reason, we conducted project discovery activities in the northern region centered on the industrial park located in Lamphun Province adjacent to Chiang Mai Province.

There are two industrial parks in Lamphun Province. One is the northern region industrial estate managed by IEAT, and the other is the industrial park managed by the Sakha group. We focused on the northern industrial park and proceeded with activities among them. As a result of the activity, we have identified candidate projects for the JCM equipment auxiliary project shown below.

3.3.1 Project 2. Project for the eco industrialization of the industrial estate in the early stage of development

(1) Project Overview

A factory established in the northern industrial park 28 years ago is an object factory in an independent form of an in-house company of a Japanese affiliated company.

At the factory, processing of spices such as wasabi and mustard etc., and canning and frozen sales etc. of other vegetables are carried out. There is a freezing process in the factory, and since the refrigeration chiller currently in use is old equipment introduced 28 years ago, he is interested in installing facilities utilizing JCM.

(2) Current Situation

We conducted activities to apply for secondary public offering of JCM subsidy project in FY 2017. After considering the composition of the international consortium, we examined the energy saving effect, the economy accompanying energy conservation, the CO2 emissions that can be reduced, etc. after concrete examination of the equipment actually introduced.

As a result, CO2 emission reduction amount was small, subsidy amount by application of JCM subsidy business was small, and cost effectiveness of CO2 emission reduction was not confirmed, so we decided not to apply.

3.3.2 Project 3 . Project for the eco industrialization of the industrial estate in the early stage of development

(1) Project Overview

Construction of the SA KAE0 industrial park, which IEAT is entrusted with construction and operation from Thailand's Ministry of Interior, is proceeding in the Saquao province located near the border between Cambodia and Thailand. A development plan for the industrial estate is being created by IEAT for opening the first phase development zone in February 2018.

The industrial estate is the latest industrial park and IEAT strongly intends to strongly state that it is an environmentally friendly housing complex, and as a model industrial park of "Eco Industrial Town" promoted by IEAT It is positioned.

IEAT is interested in the following three projects as a flagship symbolizing this environmentally-friendly industrial park.



Figure 3-3-1 Image of Industrial Park of SA KAEO

- 1) Introduction of EV bus (within industrial park or in industrial park and city area)
 - (Draft 1) Introduce the EV bus as a means of transportation within industrial parks as means of transportation by industrial park managers and visitors.
 - (Draft 2) Since workers with low labor from Cambodia commute to the

industrial park, EV bus will be introduced as a means of commuting from the industrial park to the vicinity of the border.

2) Cycle share scheduled to be set up in the industrial estate

IEAT has a plan to introduce cycle sharing as a means of transport within the industrial estate. In introducing a bicycle with electric assist, it is also considered to use the power generated by the roof-mounted solar panel for powering the battery.

3) Biomass conversion such as food residues generated from the industrial estate

Within the industrial estate, a large canteen used by internally working people is installed, so the food residue discharged therefrom and the biomass-based waste discharged from neighboring agricultural land are combined. It is under consideration to advance composting.

(2) Current Situation

Regarding the three projects, although IEAT personnel were replaced, the enthusiasm for IEAT's promotion of the above project remained unchanged. Since IEAT showed strong interest in pursuing all projects as an important feature of the area that can contribute to low carbon, we began activities to materialize each project.

(3) Introduced technologies

Introduction techniques are EV bus, electric assisted bicycle, compost equipment, etc.

3.3.3 Project 4. Conversion of existing heavy fuel oil to biomass gas

(1) Project Overview

It is a project to convert heavy oil used as a fuel of lime kiln into gasified version of pulp leather which had been discarded so far. As a result, it reduces the amount of fossil fuels and CO₂ emissions. Moreover, biomass (Eucalyptus bark) which was discarded so far can be effectively used.

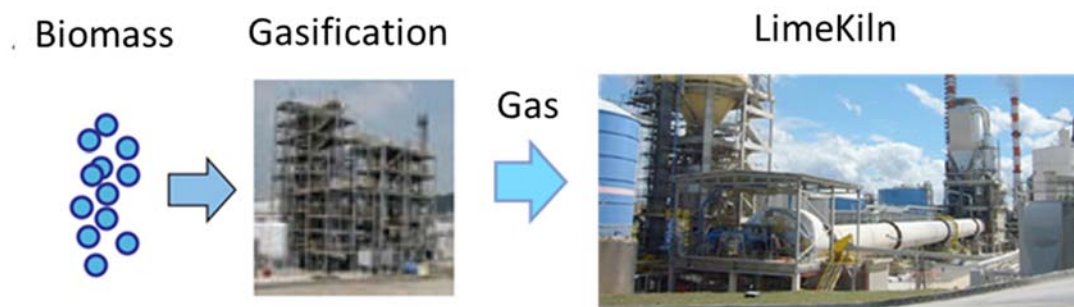


Figure 3-3-2 Simple image

In the target factory, paper is manufactured from raw materials such as eucalyptus. The manufacturing process has a heat treatment process with a large kiln, and usually fossil fuel is specified for heating. Eucalyptus, which is a raw material of paper, the trunk portion is used as a paper material, while the bark portion has been discarded so far. By pelletizing this discarded bark, further gasification and utilization (used as synthesis gas derived from biomass), reduction of consumption of fossil fuel and reduction of CO₂ emissions are realized.

The technique to further pelletize the discarded bark is a gasification technology possessed by a major Japanese manufacturer and the resulting synthesis gas is used as a substitute for fossil fuel.

(2) Current Situationj

Owners of paper mills are consulting with companies that already have technology to gasify barks, and the recruitment technology is almost finalized. In the future, we plan to investigate economics and make decisions on capital investment.

The owner of the paper mill also shows interest in JCM, and it is supposed to apply for equipment assistance next fiscal year or next fiscal year.

3.3.4 Project-5 . Conversion of existing coal fuel to biomass fuel

(1) Project Overview

A huge cement factory is a target facility. Coal is consumed in the clinker manufacturing process at the cement plant, and consideration is being made to replace coal with biomass to reduce CO₂ emissions.

(2) Current Situation

We will procure biomass such as rice husk generated by farmers around the factory and try to replace coal by converting it to solid fuel. Consultation with neighboring farmers has already approached an agreement, and a process to efficiently fuelize biomass has already been developed, leading to the stage of making decisions on capital investment.

However, as cement market conditions in Thailand are worsening more than anticipated, investment decision-making is in a state of prolonged.

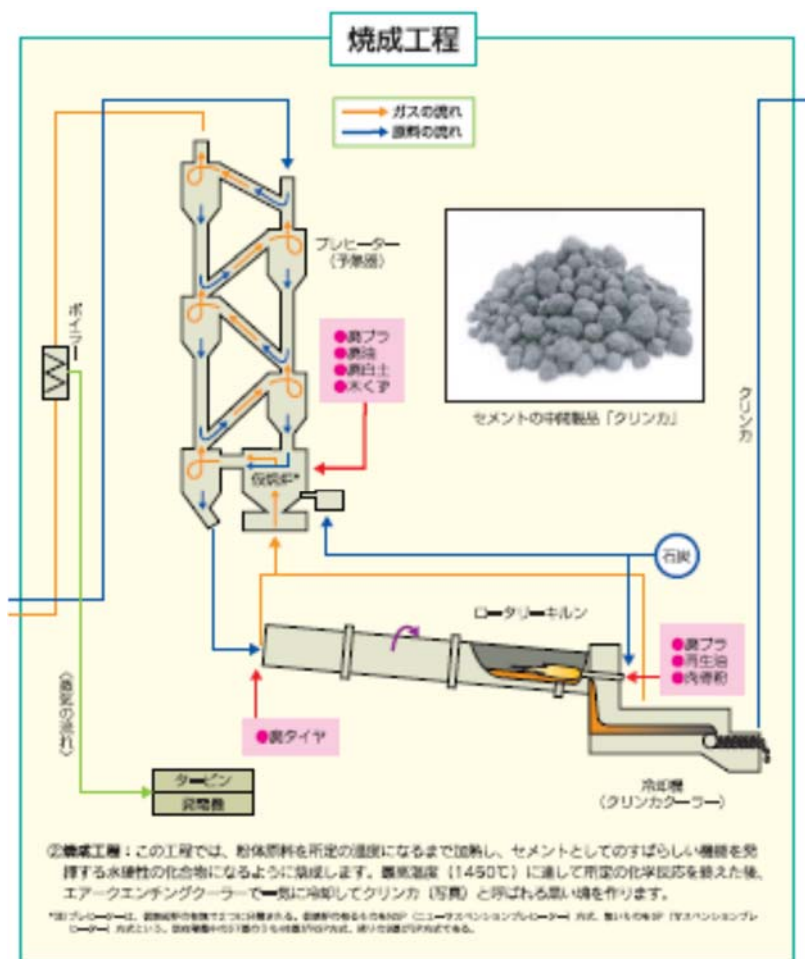


Figure 3-3-3 Image of installed facility

3.3.5 Project 6. Introduction of absorption refrigerating machine to industrial waste disposal plant

(1) Project Overview

For project 6 and 7, we aimed to realize the JCM project through the network with the Map Ta Phut industrial park in Rayong prefecture and the company located in the Rojana industrial park located in Ayutthaya, which was built up through last year's activities. We have been proposing and studying.

This fiscal year, we are also constructing a new network aiming at finding further projects, and we are pursuing consultations as seeds for the project.

This project is considering the introduction of absorption refrigerating machines that utilize the waste heat generated as companies that conduct industrial waste treatment at Rojana Industrial Park introduce a new incinerator, JCM. We are considering the possibility of commercialization.

(2) Current Situation

Figure 3-3-4 shows the project implementation system assumed when implementing this project. As shown in the figure, it is assumed that ESCO type scheme (B), which is a joint venture company, purchases equipment and (C) lends it to overseas affiliates. Therefore, (C) local subsidiary does not need a large initial investment and pays a fixed amount of lease fee to (B) every month during the project period. Ownership of equipment after project completion is assumed to move to (C) local company.

Regarding fund procurement, we are considering the use of local banks and funds. In particular, it is supposed to procure funds through collaboration with infrastructure funds that invest only in projects that contribute to reducing CO2 emissions.

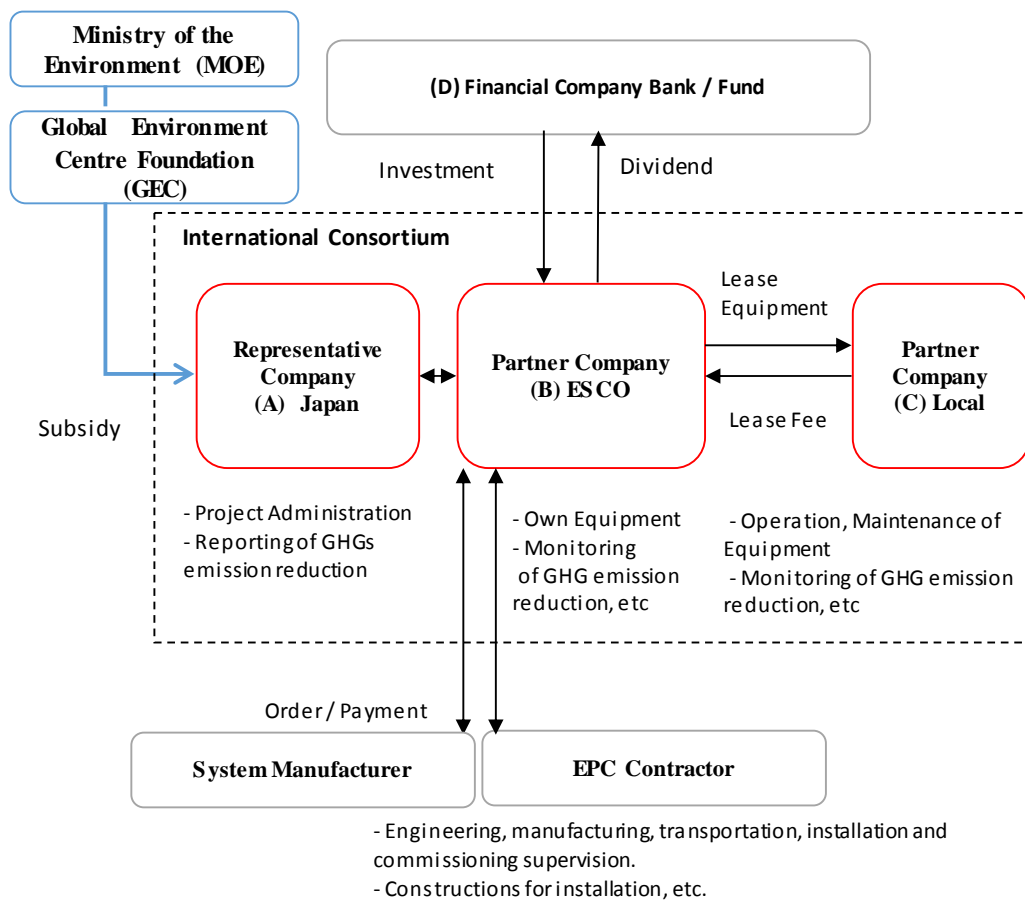


Figure 3-3-4 Assumed Implementation organization

3.3.6 Project 7 . Introduction of cogeneration system to food additive factory

(1) Project Overview

Companies producing artificial sweeteners at the Map Ta Phut Industrial Park in Rayong Province are considering introducing cogeneration to optimize energy costs as the facility is expanded to increase the production volume, and the JCM project We are studying the possibility of conversion.

(2) Assumed Implementation organization

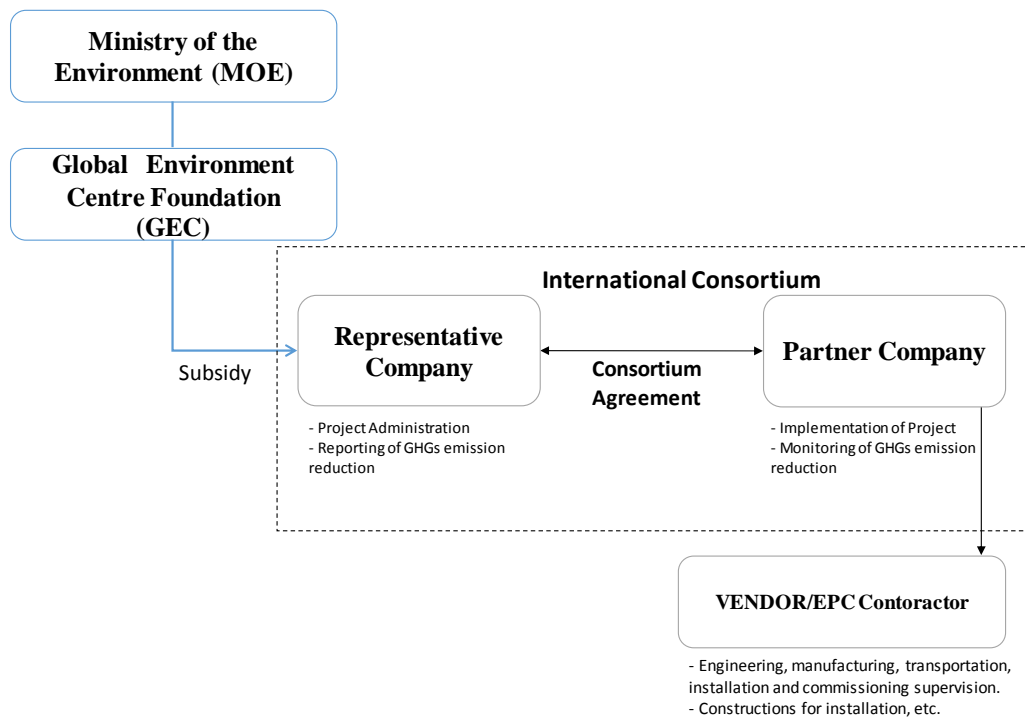


Figure-3-3-5 Assumed Implementation organization

Chapter 4: Attending Workshop

Chapter 4 Table of Contents

4.1 City-to-City Collaboration Project Workshop	2
---	---

4.1 City-to-City Collaboration Project Workshop

(1) Overview

"City to City Collaboration Project Workshop" was held for domestic municipalities that have entrusted City-to-City Collaboration Programme for Low-Carbon Society in FY2017, and staff and related companies of Asian municipalities. Organized by the Ministry of the Environment, the workshop was held in Kawasaki City and Tokyo a total of twice in a year

(2) Date and time held

In Kawasaki city: 27- July to 28-July, 2017

In Tokyo City: 30-January, 2018

(3) Contents

Each seminar was held in the following program.

① In Kawasaki city

<Day 1>

- Session 1: Outline of City-to-City Collaboration Project and its Expected Outputs
- Session 2: The activities and issues for creating the low carbon society
- Session 3: Introduction of the activities for low carbon society by foreign cities
- Site Visit : Life science environment research center
- Site Visit : Ukishima-waste treatment plant, Ryeling plant, Solar PV plant

<Day 2>

- Session 4: Strategy for good outcome by promoting city to city collaboration
- Session 5: Introduction of the activities for low carbon society by foreign cities
- Site Visit : corelex
- Site Visit : petrefinetechnology

② In Tokyo metropolitan area

(Morning section) Private seminar

- Greeting from the organizer
- Project case briefing session
- Overview of fund scheme

(Afternoon section) Open seminar

- Greeting from the organizer
- Introduction of financial support schemes and examples to promote low carbonization in Asian cities
- Examples of actions taken by participating cities of Intercity Collaboration projects
- Panel Discussion
- Closing remarks

(4) Reference materials

Minutes from participating in the seminar on the day and materials used by our company for presentation are attached as reference materials.

(memo 1)

City to City Collaboration Project Workshop in Kawasaki Minutes of Meeting

27 and 28-Jul, 2017
At Nikko Hotel Kawasaki

Minutes:

<DAY1 27-Jul, 2017>

I. 【Session 1: Outline of City-to-City Collaboration Project and its Expected Outputs】

1. Explanation (IGES Kataoka)

The number of visitors to cooperating cities increases year by year, and the expectation for each city action against climate change is increasing. Among the 17 goals of SDGs, it is said that the functions of cities are important as "goal 11. sustainable inter-city collaboration".

This intercity cooperation effort is important for promoting low carbon society, urban toughness and sustainable development, and can also contribute to the achievement of SDGs goal.

2. Overview of City-to-City Collaboration Projects and its Expected Outputs (MOE Mr. Sai)

It is the purpose of this WS to reaffirm the final goal and what to do this year.

- ① The role of the city on climate change.
 - Two points were reconfirmed at COP 21: 1) recognizing activities of non-government actors, 2) cooperation between central government and local governments is important.
 - Also at the Environment Ministers Meeting held in Toyama in 2016, the importance of urban roles was reaffirmed. We unanimously agreed to encourage activities of the city.
- ② About the scheme of cooperation between cities
Formation among Private enterprises, Cities in Japan (municipalities) and Cities in overseas cities. As a role of cities in Japan, sharing, supporting and guiding the environmental technologies and know-how that each city possesses to overseas cities, supporting plan formulation, establishing environmental standards, creating a foundation for building a low-carbon city, operating them It is to support such as skill up to do.

③ Flow of excavation of project

The flow of excavation of projects is as follows.

Phase 1: Plan formulation (prioritization) → Phase 2: Survey of local needs
→ Phase 3: Detailed examination, selection of candidate sites, confirmation of legal system → Phase 4: Project realization

We are expecting support and cooperation such as support for project finding from local cities at each phase and provision of information such as local legal system.

④ Main milestones until project implementation

The main milestones are as follows.

Basic study → Technical study → Economic consideration → Preparation of initial investment cost → Adjustment with stakeholders → preparation for JCM financing programme

In particular, procurement of initial investment cost is important for project formulation, and we are expecting to coordinate with representative company and partner companies.

I would like you to discuss directly through activities in intercity collaboration and form projects with more feasibility.

Also, we plan to hold seminars similar to this seminar at the beginning of 2018, so please do a feedback again and check the shortcomings etc. in each group.

⑤ Explanation of JCM

A brief introduction was given about the background of JCM, the signatory countries, financial support schemes, etc.

⑥ Results of last fiscal year

It was introduced as the main achievement that information on tours and workshops in Kitakyushu and intercity collaboration projects at COP 22 was disseminated.

II. **【Session 2: The activities and issues for creating the low carbon society】**

1. **Low carbonization in Kawasaki city (Kawasaki)**

Kawasaki city works in collaboration with Yangon and JCM projects are being implemented. Introduction about low carbon initiatives in Kawasaki city, especially low carbon initiatives at the coastal area where you are visiting.

・ Kawasaki Environmental Research Institute Environmental Monitoring

- Ukishima processing center, resource recycling facility, → a case example of collaboration between companies.
- Mega solar, example of reenergization
- Iriyasaki Water Treatment Center Re-Energy Case
- Corex San-Ei PET to PET → a case example of corporate collaboration

○Explanation of the coastal area

Explanation about the use of residents' beach at the Kawasaki coastal area of the past. Although it was originally a natural and rich area, landfill progresses gradually, and many industries have gathered (1960 - 1970). After that, it gets annoyed by pollution problems. Considering the economic growth rate, is not it similar to the city of the former Kawasaki and guests' cities? What situation did Kawasaki once fell into? The living environment of citizens is polluted, industrial waste water to the Tama river, illegal dumping of a large amount of garbage. Air pollution. Introducing photos of the coastal area. Air is cloudy due to air pollution. As the environment improvement (administration + citizen + local company's efforts) from this situation progressed, it is now beautiful, the coastal area · Tama river is a leisure spot. Ayu was also confirmed in the Tama River.

○Three cases of low-carbon initiatives in Kawasaki city

①Kawasaki Eco Town

First certification when the Ministry of the Environment and the Ministry of Economy and Trade began projects about 10 years ago (as in Kitakyushu city)

- Manufacture of ammonia as a plastic raw material at Showa Denko
- Eco cement. Waste used as cement raw material
- Corex Sanei. We use wastewater treated water for making toilet paper.

②Renewable energy equipment (highly efficient power plant using PV, biomass, natural gas)

Hydrogen strategy

We are devising three strategies with the aim of utilizing hydrogen discharged from the petrochemical complex as energy. 1. Supply system, 2. Introduction of utilization technology as energy, 3) To promote society utilizing hydrogen. As a project to realize these, the following three points were introduced.

- A) FCV. Kawasaki is also owned by a public vehicle (Toyota's Mirai). In addition, a hydrogen station is installed as a hydrogen supply source.
- B) (A) As an effort towards supply, take out hydrogen from the plastic of Showa Denko (Kawasaki KPR) in the process of ammonia formation.
- C) (B) We also have BCP in cooperation with Toshiba. Fuel cell

container. H2 ONE unit. Generate hydrogen from the electricity generated by the solar panel and store it. It is possible to supply electricity for 300 people, hot water supply, and it is possible to operate continuously for one week.

2. Japan Environment Sanitation Center

Tender process and system for the suitable technology installation

① raised the issue of infrastructure export

I would like to spread Japan's excellent environmental technology to Asia, but there are many problems in each country in terms of institution. I am thinking about various support, but when exporting public works, there are parts that Japanese do not understand, I would like to organize and raise problems. In Japan, I have made sophisticated things, but I can not export to Asia as it is. For example, garbage disposal in Asia. Some cities are doing good modernization of garbage disposal flow, others are not so, and as a result there are problems in terms of environmental hygiene.

There, the use of private vitality is increasing. In Japan, municipalities plan themselves, EPC, O & M are also outsourced to the private sector, so it is characterized by high expertise in local government planning. The challenges in doing this approach are the formulation of a business model, the FS to respond to the problem, and the proposal of a scheme.

The Japanese government also supports this FS and hopes that Japanese companies will efficiently enter Asian cities.

About the scheme of BOT. There is not only a chipping fee, but a viewpoint of electricity sales income is necessary. It is difficult to secure profitability alone with a chipping fee.

The case in Bandung city was also explained.

② About the bidding process

Facility Plan formulation → Site selection · Environmental Impact Assessment · Consensus formation with local citizen → PPP FS → bid → contract

There is a method called "voluntary contract after comparative examination of proposal" rather than comprehensive evaluation method bidding.

Bidding in Asia is being conducted, but some do not progress after bidding. Succeeded in Thailand, but not in Jakarta or Bandung. I get a bidding process and go to O & M, but I can see a case of bidding and stopping. There are also cases where the bid itself does not advance, and this can not raise a hand from the viewpoint of risk. For this reason, it is necessary to clarify the risk with FS, but there is a problem that the flow from FS to bidding expires.

In recent Japan, PPP has come in and not only construction but also private sector is in charge of operation. Feasibility Plan, Site selection + EIA (Resident agreement in Japan is troublesome, it takes about 5 years, taking time to look at Japan) Consideration of business scope. In the case of Japan, there are few issues of initial funding. The central ministries have great financial support.

③ Case Study in Asia

In Malaysia, Malaysia tender process by KPI comprehensive evaluation method is made. We maintain bidding quality through screening.

In Indonesia, it is a procedure that evaluates the hardship of the first proposer. It is very important to negotiate how much electricity sale income can be bought, but this process is not transparent, it is unclear because there are multiple procedures and moreover it is difficult to create a business.

The Swiss challenge method is interesting in the Philippines. Is not it the way of giving privilege to those who first performed FS in popularization in Asia.

④ Summary

It is important to create a bidding process together with the site. Capacity building is necessary, and it is necessary to take advantage of the use of the Swiss challenge method.

Improvement of the bidding process is necessary, such as a one - stop system when giving permission, a persistent system on residents' consensus.

3. Supporting the establishment of a low-carbon action plan (JCM / AIM's initiative)

- Support for the establishment of a low-carbon action plan (JCM / AIM initiatives) was introduced.
- We have created a system to simulate and evaluate the environmental impact of projects and support them using this system. It is aimed to quantify the impact, to make it visible, to grasp the current situation, to utilize it for future planning and so on.
- Each city has a potential that is close to 10 times the amount of CO2 reduction of projects studied through collaboration among cities. It is important to advance the scale-up.
- Therefore, I would like you to formulate an action plan for each city and promote activities.

III. 【Session 3: Introduction of the activities for low carbon society by foreign cities】

1. Myanmar Yangon / Mr. Zaw Win Naing (YCDC : Yangon City Development Committee)

Main explanation of cooperation with Kawasaki city is main. Utilizing the scheme of JCM, we will try to improve and normalize the atmosphere and water environment. Particularly by making garbage compost and recycling, educational dissemination in this field, we aim to establish Eco Town.

There was explanation about waste management, solar power generation, water supply and sewage management.

2. Thailand Ms. Mayuree Deeroop (Port Authority of Thailand= PAT)

Introduction of Thailand's port managed by PAT. We have set up a framework for reducing GHG emissions and sustainable development at ports.

"PAT's environmental master plan and estimation emission baseline." We aim to reduce 10% in the six years from 2013 to 2019.

3. Vietnam Hai Phong Mr. Mai Quang Tho (Hai Phong City)

Introduction of sister city relations with Kitakyushu city, OECD Green City Program, city low carbonization activities from Hai Phong City Foreign Affairs Bureau.

3 items on JCM projects.

- Pilot project introduction of EV bus in Katoba Island
- Waste heat recovery power generation business of industrial waste.
- Takakura compost example Planned amount of 50 tons / day in the future.

As future challenges and challenges by introducing JCM, it is necessary to formulate policies, establish laws and regulations, formulate a management scheme of the city, make Hai Phong city unique based on examples with Kitakyushu city, technical and personnel There was a shortage.

We point out that the problem of enterprises is the lack of such technology and the lack of long-term strategy.

As a proposal to Kitakyushu City, training on PPP, waste management / environmental technology field, creation of new project was presented.

4. Myanmar Ayabwadi Division Mr. Ye Tun (The Government of the Ayeyawaddy Resion)

It is a province in the southern part of Myanmar and has a population of about 300,000. Fukushima city, Fujita, MRI in cooperation with JCM to commercialize. We are examining JCM for solar power generation.

Economically it is in the development stage, there are many policies to set the foundation as the industrial policy of the province. As urgent issues of the country, it is necessary to relax the barriers to the creation of new business, promote the flow of investment, develop human resources education, develop business tutor service (BDS), create innovation, secure accessibility to the market, information utilizing the Web Transmission, access to energy sources and waste disposal. Also, the central government and municipalities have great interest in JCM.

We will promote waste management, including rice husk power generation in rural areas, and micro-grid in local communities in the Aiyadi district.

5. Cambodia Phnom Penh Mr. Keat Reinsey (Phnom Penh Department of Environment)

Introduction on waste management in Phnom Penh. Municipal waste, industrial waste, medical waste is divided into three. Municipal waste is handled by the ward, and Sintury is processing it. The Ministry of the Environment is responsible for industrial waste, and the Red Cross is in charge of medical waste. 1700 tons in one year. 69% are garbage.

Stung Meanchey treatment plant (closed) Dangkor treatment plant

Until 2009-2016, 40 million tons of city garbage are being processed. As a daily dose, 1.1 ton / day medical waste is treated, and 3.6 ton / day industrial waste is treated.

Challenges and challenges: There is a limit to fostering the awareness of residents, 3R measures by the government. Sorting collection is not done at the time of waste collection. As the most important point, the amount of hazardous waste has increased rapidly, and furthermore, it is not separated from general household waste.

At present, there is not enough funded capital investors to build a waste treatment plant with a consistent treatment process. As a result, landfill processing will increase.

6. Q&A

Moderator) About Thai PAT, what is the point of cooperation with Yokohama City?

Thailand) Consulting in energy calculation etc. The database is calculated and updated automatically every day

Japan Ministry of the Environment) About Vietnam. I would like to ask about the priority of this year.

Yangon) We will prepare a master plan for 2040 with local governments.

Hai Phong) We will specialize in waste management to realize a low-carbon society. Also, in terms of transportation, as I recommend in Cappado City, I will also promote clean transportation in Haiphong.

Japan Ministry of the Environment) Since we are promoting capacity building in foreign countries in Japan, we hope that we will push forward even in Hai Phong City and report the output in the next January.

Moderator) JCM expects not only the development of cities but also the development of policy and plan formulation on the environment. It was included in the announcement of each city. So, what kind of projects are given priority and how do you secure funds in the action plan?

Nguyen Trun Viet) Explain about Ho Chi Minh City. Push forward G to G first. Since it takes time in C to C, we will speed up the process with the private sector. Haiphong city is implementing it with Osaka city. We are also promoting City to Company, B to B.

The private intention in the city is Biogas or a small-scale renewable project. In addition, some companies efficiently utilize rainfall. Because water consumption is remarkable in the city and costs are costly, cost reduction is aimed at by efficient use of rainfall. In case

According to the result of rainfall analysis in Ho Chi Minh City concerning air pollution, the city has a very low pollution degree. (On the other hand, there are many cars in Bangkok, so the degree of pollution of rain is large.)

The issue in PV thinks that investment and government policy are the subjects.

Japan 's Ministry of the Environment) Ask questions to local governments in

Japan. In terms of implementation positioned in the action plan, as to how to do with the overseas counterparts, how is the part described in the action plan implemented

Kawasaki City) We are trying to make low carbon action plan in cooperation with Yangon City. Kawasaki City also has a plan as a municipality, but since it is difficult to apply it to the site as it is, it is assessing it by drafting what is applicable to the locale while grasping the needs of the locality. Japanese municipalities have taken the flow of securing budget and implementing based on the plan, but since overseas does not always have such a recognition, how to recognize the meaning of the plan Is a problem. We will carry out such activities according to the action plan. I would like to promote using limited resources not limited to JCM



<Day 1. 27-Jul Afternoon Site Visit>

1. Life science environment research center

- Greeting
- History of pollution control in Kawasaki city
- Q&A

Yangon City) What is the use of drainage standard management as a parameter? And how do you manage it?

Director) For aqueous matter, harmful substances are concentration standards. When we inspected with drainage ditch, we gather water and analyze it. And we are seeking regular reports. Regarding living environment items, there are two types of concentration control and total amount control. Kawasaki City faces the Tokyo Bay, Tokyo Bay is a closed watershed, so it is low to be inspected. Three items of COD, nitrogen and phosphorus were verified.

For areas with high emissions, automatic measurement is carried out, and management is always done by the source telemeter. I have my information sent over the telephone line and check it. This telemeter is unique to Kawasaki. Regulation of continuous measurement is in the law, but checking it with a telemeter is the initiative of Kawasaki City and business operators.

Oriental Consultant) About exhaust gas etc of car. About the measurement of exhaust gas, does the city invest as the city of Kawasaki and measuring it?

Director) There are nine measuring stations in Kawasaki city. It is installed in an area where 144 square kilometers are divided almost by 9. Kawasaki city has seven districts of administrative districts and one place in each district, but the coastal area has added two places to the industrial area. Automobile exhaust gas detection. Regarding PM 2.5, there is a provision of the country for the installation place, there are conditions of the surrounding environment, and several places are set up in the place meeting it.

Collected data is gathered in this laboratory and it is now being able to be seen in terrestrial digital broadcasting in real time.

Oriental Consultant) How do you think the reasons for not meeting standards?

Director) Although measures against PM 2.5 are not taken, measures for particulate matter have been set in 2000 and countermeasures have been taken, SPM measures are effective for PM 2.5, and it is on a downward trend.

2. Ukishima-waste treatment plant, Rycling plant, Solar PV plant

Explained the facilities by office staff.。

3. reception

	
Life science environment research center	Ukishima-waste treatment plant
	
Solar PV plant	Recycling plant

<DAY2 28-Jul>

IV. 【Session 4: Strategy for good outcome by promoting city to city collaboration】

1. Joint Crediting Mechanism (JCM) and JCM Financing Program

- Explain the outline and current status of JCM projects

○Q&A

Ho Chi Minh City) How do you select target companies? There is a demonstration experiment of 5 million biogas power generation, but after two years the local organization can not raise funds, and four years pass without being an entrepreneur.

GEC) In JCM financing programme, it is important to locate the local company and it is necessary to select a firm. At the JCM financing programme, it is a mechanism that it is impossible to subsidize that the country itself introduces facilities. However, it is possible to utilize assistance for local governments and public corporations.

Ho Chi Minh City) In the Hitachi Zosen ship project, we are implementing a private project, but we must obtain permission from the local government. The asset belongs to the local government, and how should we pay the tax? How is the Japanese government conducting tax calculations? How about taxes on equipment, subsidies for environmental, global warming countermeasures projects?

Ministry of the Environment) Which taxes do you cover for taxes? MOE will pay subsidies for equipment.

Ho Chi Minh City) It is a story about how to do 50% of equipment assistance. Regarding policy, JCM belongs to the government, but the JCM scheme is a limited company. The JCM case belongs to the government, but what about the conflict around it. Who owns facilities / facilities?

Ministry of the Environment) In Yangon's example of waste heat recovery power generation, the city of Yangon owns the equipment, and Yangon City, the owner, pays tax. In the case of Ho Chi Minh, as the ownership of the biogas power generation facilities after the verification test was not clearly decided, it seems that they are also paying taxes. Thank you for sharing it as Lesson & Learnt.

2. ADB JFJCM Fund

Explanation of ADB and JFJCM Fund

Exporting low-carbon technology by ADB's financial support, and aim for Japan's credit acquisition.

The budget for 2017 is 1 billion yen, and it supports two kinds of projects. One is sovereign assistance, one is nonsovereign, that is, funding for the private sector, and the subsidiary limits are different.

- Introduction of case examples (introduction of EMS incidental equipment in Maldives)

3. Energy cost reduction technology

It is energy saving data for enterprises. It has a technology of IOT and AI, has 12 places in Japan, and overseas has a station in Jakarta. We have reduced equipment energy costs by replacing facilities and improving operations for more than 2,000 companies in Japan. Evaluated and received awards. The domestic share of real-time monitoring and operational improvement is 28%, top share. Cost reduction contributed 10% reduction. Reduce costs by reducing the chore of human work.

It is pointed out that not only installing facilities but also consulting to the operation after introduction will not lead to actual reduction.

Moderator) What specific areas do you consider energy saving overseas?

Hirokawa) Energy conservation related to air conditioning is a strength. In the case of Japan, we may not use air conditioning, but we think that there is a potential for air conditioning management in Asia.

Ministry of the Environment) To what extent is the collection period of facilities assumed

Hirokawa) Regarding collection of equipment auxiliary projects, it is not an introduction of expensive equipment but operation improvement. In the case of airport projects in Indonesia, we are thinking about investing about 3 years.

V. 【Session 5: Introduction of the activities for low carbon society by foreign cities】

1. Chiang Mai Ms.Pakawan Sangree (Chiang Mai Provincial Office)

Introduction on waste management. Kitakyushu is referred to as a role model.

W to E, explanation of the project of biogas power generation

○ Q & A

Kataoka) What are the standards for selecting local companies?

Chiang Mai) case was introduced in the city, and companies were recruited.

2. **Ho Chi Minh City**

Climate change action plan 2017-2020, toward 2030

Regarding transportation, construction, waste, agriculture, citizen's perception.

3. **Quezon City**

Biogas, PV, EV bus and other energy saving strategies introduced.

In the future we are thinking about W to E.

4. **Phnom Penh Mr. Dek Vimeanreaksmey (MOE) & Sajith Edirisuriya (Chip mong)**

4-1. MOE Waste :

The overlapping part of the presentation of Cambodia of the other day is omitted.

Landfill garbage problem

There is a problem that 2020 is full of processing plants.

We are doing campaign activities on garbage disposal along the road.

We plan to make ordinances concerning plastic back.

4-2. Chip Mong Insee Cement :

Produce an amount that accounts for one-third of Cambodia's cement production.

As a strategy to lower CO₂, three initiatives ① Electric power use ② Use of alternative raw materials ③ Development of sustainable products.

We plan to introduce 6.5 MW class WHR and lower 25% of electricity.

Estimated CO₂ reduction is 30000 CO₂ / year

5. **Mandalay Mr.Sou Lin (MCDC)**

Introduction of rural electrification using biomass power generation

6. **Q&A**

Kataoka) There are various activities about Quezon, but about future prospects
 Quezon) In cooperation with Osaka, I would like to create a GHG reduction road map. Among the mid- and long-term targets, specific projects are necessary, and I expect the Osaka city technical support (especially in the priority order). We place importance on the energy sector in the reduction of GHG and emphasize reduction of energy efficiency in industry.

Kataoka) Although I mentioned the initiative of the state in the slide, what is the private incentive? Benefits of participating in the initiative.

We are under coordination with the private sector and we are considering incentives for them to participate.

VI. Closing Remark

Closing by Mr. Sai from the Ministry of Environment.

I would like to set a clear goal for the closing of the project at the end of February.

I want to continually recommend this program next year, and create clear output.



Chiang Mai



Chip Mong Insee Cement



MCDC



Phnom Penh MOE

<Day 2. 28-Jul Afternoon Site visit>

1. corelex 13:45

○Company description at training room

It is a factory made 15 years ago, making toilet paper.

Features are found in the raw materials making toilet paper. Usually, we make paper from wood, but this factory uses only used paper. Waste paper is also wide, but this factory finished using documents. Fifty percent of the current situation is placed in a file and is put in a cardboard box with each file and arrives at the factory. I handle this mix of metal and paper without emptying the contents of the box. For each box, take it without opening it and put it in the water. The process is divided into three stages.

In the first stage all the machinery is bracketed. The one with the most number is a stapler. The separated metal is put out for sale from the factory. The second stage, plastics which are not heavy, but shape remains. Since plastic can not be sold, it is incinerated and recovered to be used as heat of a dryer that dries paper. It burns in a large incinerator, but a large amount of ash remains. The ash should be used in neighboring cement factories. There is no waste at all.

Third stage, ink. Collect and collect ink using foam. Because it is not worth the utility, it burns in an incinerator.

I get these three steps in a day and a half and become toilet paper.

The flow to see today is the above process.

Customers own highly confidential documents such as tax offices and the Metropolitan Police Department.

The remaining half of the materials are paper waste from the house of Kawasaki city. Other than that, there is raw material to collect money. It is a milk carton. In Japan, milk cartons are treated with great care. The reason is that the fibers used are soft and beautiful fibers are used. Even if you withdraw money, mixing the milk carton with the waste paper such as documents will increase the quality of the toilet paper.

How many milk cartons are needed when making toilet paper with milk carton alone?

It can be made from 5 sheets.

Paper is traded by weight. The weight of one roll is 125 g. One milk carton is 25 g.

Other targets for train tickets. The white paper is inside the ticket, even if you collect it you can make toilet paper. In the past it was all abandoned. It is most important to reuse things we have thrown away without discarding them.

Finally, about the water used in the factory. A large amount of water is used in factories that make paper. Therefore, whether there is a big river, or whether there are a lot of cheap and clean water. But this place does not fill it. There is seawater, but it can not be used at the factory. Therefore, we use a large amount of sewage discharged from home. There is dirt, but it is reused.

I also have a factory in Hanoi, Vietnam.

The factory in Hanoi is also exactly the same system as Kawasaki. However, waste paper is not gathered as much as in Japan.

Coreless toilet paper is used in public toilets and the like. Can we compete with general products at factories in Vietnam? → Because toilet paper is not mainstream in Vietnam, it is still to come.

○Q&A

Oriental Consultant) What is the color of the paper?

Officials) 95% have received orders, but products that are in the conference room are our original. There are many products in Japan, but I think that it is not necessary to have such a kind.

NDK) Do materials are separated by quality?

Staff) I have not divided. I make dozens of kinds while using the same product. We change the thinness etc., aroma, etc.

Mr. Tho) After seeing the picture of Vietnam, I understand that there is a good relationship, but what is the brand name in Hanoi?

Staff) Vietnamese people are 25 of 110 employees. Besides, people from the Philippines, Brazil, Iran and Ghana come.

○Factory tour

2. **petrefinetechnology** 15:30-17:00

○Company description at training room

It is the only resin recycling law manufacturer in Japan. Introduction of recycling cycle process of PET bottle.

○Factory tour



corelex



petrefinetechnology



Factory Tour 1



Factory Tour 2

以上、

(Memo 2)

City to City Collaboration Project Workshop in Tokyo
Minutes of Meeting

30-Jan-2018
At Kaiun Club

Minutes of Open seminar

30-Jan-2018
At Kaiun Club

(1) Opening Remarks: Mr. Yasuo Takahashi, Vice Minister for Global
Environmental Affairs, MOEJ

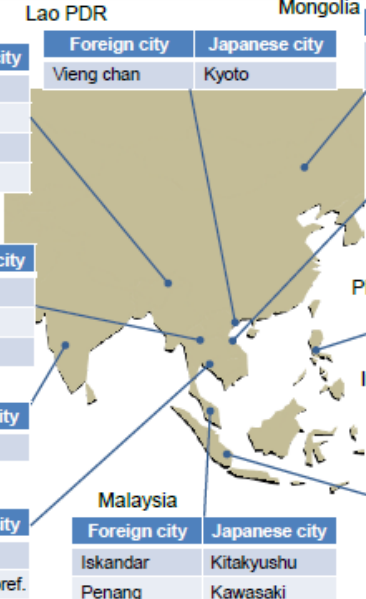
- Urban population concentration 70%. Two thirds of the world's energy resources are consumed in urban areas. Environmental measures in urban areas are important.
- Efforts on decarbonization in urban areas are progressing. We will strive to disseminate Japan's excellent low-carbon technology and support overseas cities.
- To achieve the goal as a Japanese government, it is important that different players collaborate to demonstrate Japan's comprehensive strength. In that sense, collaboration between cities that cooperate with each other is important.

(2) Support for creating low carbon society in Asia

- Increasing role of cities.
 - Paris COP 21 in 2015. We will recognize the activities of non-government actors. Collaboration between the central government and local governments.
 - Toyama G7 Environment Ministers Meeting.
 - SDD11
- City to City Collaboration Project
 - Relocate the low-carbon know-how owned by Japanese municipalities overseas. At that time, private and local governments will work

together to form a consortium.

- Participating cities since 2013 are as follows:



Myanmar	
Foreign city	Japanese city
Yangon	Kawasaki
Ayeyarwady	Fukushima
Sagaing	Fukushima
Mandalay	Kitakyushu

Lao PDR	
Foreign city	Japanese city
Vieng chan	Kyoto

Mongolia	
Foreign city	Japanese city
Ulaanbaatar	Sapporo Hokkaido pref.

Vietnam	
Foreign city	Japanese city
Hai phong	Kitakyushu
Da nang	Yokohama
Ho chi minh	Osaka
Kien Giang	Kobe

Thailand	
Foreign city	Japanese city
Bangkok	Yokohama
Rayong	Kitakyushu
Chiang mai	Kitakyushu

Philippines	
Foreign city	Japanese city
Quezon	Osaka

India	
Foreign city	Japanese city
Bangalore	Yokohama

Indonesia	
Foreign city	Japanese city
Denpasar	Tokyo union
Surabaya	Kitakyushu
Batam	Yokohama
Smarang	Toyama
Bandung	Kawasaki
Jakarta	Kawasaki

Cambodia	
Foreign city	Japanese city
Phnom penh	Kitakyushu
Siem reap	Kanagawa pref.

Malaysia	
Foreign city	Japanese city
Iskandar	Kitakyushu
Penang	Kawasaki

- Flow of composition of low-carbon project
 - Phase 1) Support for making master plan / action plan → Phase 2) Field survey → Phase 3) Investigation of specific project → Phase 4) Implementation stage
 - Fifteen projects were formed through collaboration among cities.
- JCM scheme
 - Appropriate evaluation of introduction of low-carbon technologies and GHG emission reductions, contributing to reduction of GHG emissions in Japan and local country.
 - 17 JCM signatory countries. The JCM auxiliary project is cumulative 112 projects.
- Introduction of city to city cooperation projects
 - Yokohama City and Da Nang City
 - Kitakyushu city and Phnom Penh city
 - Kawasaki City and Yangon City

(3) Recent development of strengthening city-to-city collaboration by Japanese cities

① Yokohama City

- We are pursuing the Y-Port project.
 - We have established Y-Port Center three years ago. Composition centering on city enterprises.
 - Opened a citizen partnership office with Minatomirai. We reside experts to support expertise.
 - YUSA: Yokohama Urban Solution Alliance was launched. I believe that by working in a corporate group, not administrative, we can provide solutions that emerging countries are looking for in packages. By having a juridical personality, YUSA can proceed by concluding a contract to carry out overseas business directly.

I would like to promote collaboration with emerging cities and support small and medium-sized enterprises' overseas expansion in the future.

② City of Kitakyusyu

- Establishment of Asia Low carbonization Center based on Green Frontier Plan
 - Utilizing administrative know-how, we are promoting low carbonization in the Asian region.
 - We have done 154 projects. Cooperate with 106 companies in the city. 57 cities
 - We have been conducting inspections of many important people in various countries, and environmental education for trainees. I recently joined the MOU with the World Bank on the theme of green growth and waste management. The Kitakyushu model called know-how is being made, and it is entering and developing from planning in the Asian region. In the MOU with the World Bank, we are trying to collaborate in the field of flood control measures newly.

(4) Panel Discussion

- ① IGES (coordinator)
- ② Mizuho Information Research Institute (panelist)
- ③ Malaysia · Iskandar Regional Development Agency (panelist)
- ④ Tokyo Metropolitan Environment Bureau (panelist)
- ⑤ Tokyo Metropolitan Environment Bureau (panelist)

- Asia-Pacific Integrated Model (AIM) Activities: We are not only planning but also supporting institution building.
- Malaysia · Iskandar Regional Development Agency is a region where growth is very advanced. I have cooperated with Japan to make Blueprint. 12 actions. Building Energy Monitoring & Reporting System (BEMRS) was developed
- Tokyo has been engaged in international cooperation in the field of climate change, waste management, air pollution.
- Tokyo BEEP Model: Building Energy Efficiency Policy. ① It covers existing / new construction, large and small, various buildings. ② three stages of Hop, Step & Jump ③ It cooperates with various support measures, there are three features. We are carrying out a project to relocate this know-how to Malaysia.
- Energy efficiency in buildings is a big challenge, so I think that the approach of developing things like this case in various regions will become more important in each region, so let's pick up this time.

(5) Summary of Climate Change Policy and Intercity Collaboration Needs in Asian Cities

- Publication of country contribution towards achievement of Paris Agreement 2 °C target. The same applies to Asian countries.
- 70% of GHG emissions are generated from cities. The susceptibility to environmental damage is also concentrated in cities. Therefore, it is important to deal with urban areas.

(6) Asian cities' low carbon policy and implementation trend :

① Phnom Penh

- After Pol Pot regime, I have continued reconstruction. In Phnom Penh city, various countermeasures are taken against problems such as drainage, transportation, waste management. The amount of waste is increased by about 20% every year. We have enacted laws and regulations and are trying to solve them. Under the support of Kitakyushu city, we have formulated a climate change action plan. I plan to conduct a pilot project.

② Batam City

- We are collaborating with BIFZA (Batam Indonesia Free Zone Authority) and Yokohama City for the project. There is a plan of LRT as green traffic. As the green waste, the first phase of the sewage facility project is in progress. Dam maintenance plan is ongoing. I am developing a new hospital as a green building.

③ Jakarta City

- In Jakarta, emission of 34.67 million tonCO₂ in 2005. We have prepared various action plans to reduce GHG emissions by 2030. There is also plan of Transit Oriented Development (TOD). We are also planning an intermediate treatment facility for waste. We are promoting energy conservation and energy conservation such as LED and solar panel.

④ Yangon City

- Work on waste disposal. The amount of waste per person is 0.41 kg. Since methane gas is generated from the waste and released to the atmosphere, we plan to recover and generate electricity.

⑤ Quezon City

- The largest city in the Philippines. I am pursuing a clean and clean environment in a religious city, green. Participate in ICLEI, C40 and CITYNET. In collaboration with Osaka city, we are promoting the project. We are developing a climate change action plan. We also conducted biogas plant project and solar project.

⑥ Bangkok Port · Laem Chabang Port (PAT)

- Introduction of Green Port development by PAT (Port Authority of Thailand). Thailand aims to reduce GHG emissions by 20% by 2030. Contribute to this reduction goal. We incorporate wind power generation and are doing various development. The amount of emissions has been made visible on the tablet, and it is updated daily.

⑦ Chiang Mai Province

- As for waste management, we have been doing various efforts with

Kitakyushu city which builds cooperative relations since 2000. We are developing policies to create environmentally friendly areas, utilize bioresources for sustainable development, and capacity building for citizens.

⑧ Hai Phong City

- Up to now, we have prepared four environmental legal systems and 17 action plans. I learned from the experience of Kitakyushu city and have worked on environmental measures. In April 2014 Kitakyushu city and Haiphong city partnered with sister cities. Since then, Kitakyushu City has been supporting the Green City Plan. There are 15 pilot projects. One of the success stories is composting household waste. Another demonstration of the electric bus at Katba Island.

⑨ Ho Chi Minh City

- Greatly affected by climate change, average humidity is 78-82%. During the rainy season, flooding occurs. As a legal framework, HCMC established the Climate Change Committee in 2009. Under the support of Osaka city, we made an activity plan for 2015 in 2015. We are planning a project in 10 fields. As a countermeasure to the transportation sector, we are progressing construction of Metro and BRT.

(7) Closing remarks

- It was nice to hear the announcement of various projects. I will present three comments on the summary. The first point, stable progress can be seen, not only the plan but also real projects are progressing. Secondly, concrete activities such as diversity, transportation, buildings, waste, etc are becoming extremely diverse. The third point, the effectiveness of JCM inter-city cooperation, the results of the inter-city collaboration so far have yielded very successful results.

Minutes of Closed Seminar

2018/1/30

At Kaiun Club

(1) Opening remarks:

- In the morning, discussions focused on low carbonization by cities, but in the afternoon we would like to have a lively discussion on the efforts of each group.
- It is an environment infrastructure that is lower in carbon and promotes environmental infrastructure for environmental preservation. It is important for intercity collaboration projects not only to simply formulate projects but also how to spread to society through it and how to develop horizontally.
- Since Prime Minister Abe and the ASEAN countries are also asking for a call for these initiatives, the efforts of city-to-city collaboration is an important project. We will exchange effective opinion opinions and expect to be a developmental discussion.

(2) Progress report of city-to-city collaboration projects for low-carbon society

① Chiang Mai Project

(Background / Overview)

- Chiang Mai is the main water source in Thailand. The project is managed with sufficient consideration of the surrounding environment.
- Through consultations between Chiang Mai prefecture and Kitakyushu city, we set integrated waste management in Chiang Mai province as a cooperative field. We grasped the current situation in each area and examined the action from the gap with target setting. Specifically, support for the formulation of the master plan is the primary movement.
- Authority in Thailand is owned by individual municipalities in the prefecture, so it is necessary to cooperate with individual local governments. Efforts are being made according to the characteristics of 210 local governments in the prefecture. As many municipalities showed interest, we decided to introduce W to E and Bio Digester.

(Biomass Digester)

- As for Biomass Digester, we are considering the utilization of Japanese price management technology, and are considering the introduction and examination concretely

(Waste power generation)

- Waste generation is under consideration in the southern part of Hort. We are

investigating the quality and quantity of garbage and the surrounding infrastructure situation.

- Introduction technology is planned to introduce technology of Nippon Steel Sumikin Engineering

② Hai Phong city

- Haiphong city has a sister city relationship with Kitakyushu City, and with the support of Kitakyushu city, he has formulated a master plan and is supporting pilot projects. Until now, we have implemented three JCM equipment auxiliary projects. Based on these outcomes, we conducted three activities this fiscal year.
- ① W to E, ② waste heat recovery from the cement plant, ③ institutional proposal of the EV bus.

(W to E)

- We are considering a stoker type high efficiency incinerator. Although it is common to monetize with a set with a chipping fee, this project is blessed with location, so we are planning to diversify our revenue sources including steam sales

(Waste heat recovery power generation)

- Vietnam is experiencing rapid progress in economic development and construction of cement factories is also prosperous. It is a case focused on such a background. We are talking about two cases. One is establishing the SPC and thinking of a BOT type scheme where private equipment owns equipment. One is conventional. Hopefully it will lead to an assistance application for next year.

(EV bus)

- Support for environmental promotion activities on remote islands. As Vietnam, we are also considering registration of World Heritage sites.
- It is an EV bus and the power supply is also considering utilization of PV, assumed to be from soft energy Control Company in Kitakyushu city. It was introduced in the absence of local regulations.
- Because it is a city famous for sightseeing, it is considering whether it can be used as business funds by collecting money from tourists. Because it is institutional improvement, it takes time. I am planning to proceed with a set of institutional aspects and projects.

③ Phnom Penh City

- Phnom Penh is in collaboration with Kitakyushu City in the field of water supply and has been a sister city relationship since 2016.

- They are working on two activities. One is energy waste heat recovery to cement plants as a reduction in energy costs. The other is considering the introduction of ESCO type business model with solar power generation facilities.

- We are conducting a three-way travel survey so far.

(W to E)

- Working with a cement factory in Cambodia to uncover the project. I applied for this year's secondary public invitation.
- An annual CO2 reduction of 20,000 tons was expected, but a Chinese company awarded in WHR bid.

(ESCO type business model with solar power generation)

- We are considering introducing lightweight panels in cooperation with local hospitals. As the scale is small, we are searching for other projects and are working with Phnom Penh Water Supply Authority.

(Status of follow-up of strategic plan)

- A ceremony to hand out the action plan for the previous fiscal year was implemented.
- Separation support at home, composting, and optimization of final disposal site.

④ Mandalay City

- Kitakyushu city and NTT Data Management Institute are implementing it at three companies.
- □ Mandalay is the second city located in the north of Yangon. It has a population of 1.3 million people.
- Since 2009, Kitakyushu City has provided support to the city in the waste field, and it is a project that has been formed under collaboration relations.
- This project is a two-part study on energy conservation field and biomass utilization field.

(Renewable energy and energy saving field)

- We conduct multiple project investigation. Among them, we are discussing with each other aiming to formulate projects on energy conservation at international airports.

(Biomass Utilization Field)

- While conducting investigations repeatedly, difficulties in raising funds, the rise of Indian companies, and declining electricity charges are hurdles.
- In this trend, we focus on water treatment facilities and are investigating projects.
- Specifically, we are considering introducing an anaerobic membrane methane fermentation system. We plan to improve water quality by improving methane recovery efficiency and introducing MBR.

- We are also considering the possibility of using BDF for restaurants.

⑤ Semarang City

(Outline of Toyama City)

- Introduction of Toyama City. This is the first JCM project. Located in the north is a sea and the mountain in the south is similar to the city of Semarang.
- The city aims to make it compact city, and it carries out aggregation of the expanded suburbs. Since the city is an environmental future city, it is an area that is popular with small hydroelectric power generation, so we also operate an agricultural facility training center that makes use of it.
- Both Toyama City and Semarang City are included in 100 Resilient Cities. We met with Semarang city at the Resilient City meeting and we have repeated cooperation agreements in the transportation field.

(about JCM)

- ① Re-energy such as small hydraulic power, solar power, biomass, ② Public transport: Study of natural gasification of BRT ③ Study of energy conservation.
- Projects that are likely to be realized are small hydropower projects. There is a large-scale dam, and introduction possibility is high. Electric power of about 80 kW can be generated.
- PV has a case to be installed on the rooftop of the university.
- Public transportation has not yet been developed for BRT lanes, but passengers are extending, so there is a plan to expand the route. There is a plan for hybridization of diesel and natural gas.

⑥ Ayawadi Project · Zagaine Project

- Knowing Fukushima when Ayawahadi district director came to Japan in 2015 and sending cooperation request to Fukushima city is the beginning. After repeated consultations over and over again this year we are aiming to materialize the project.
- Regional cooperation is also taken into consideration, and Zagaine Division is also in addition to discussions.
- In the Zagain district, we are seeking possibilities such as rice hull power generation. We are seeking a mega solar project in Ayawahadi district.
- We also conducted inspections between cities, and we invited them to Fukushima and conducted inspections on biomass power generation facilities and solar power generation facilities that utilized wastewater from the food factory

⑦ Bangkok Port · Laem Chabang Project:

- About the partnership between Yokohama City and the port director of Thailand.
Thailand is an important shipping destination for Yokohama Port. We have been working together such as seminars and personnel exchanges.
- There is a history that PAT and Yokohama port whale have respectively implemented environmental promotion.
- We are investigating the possibility of low carbonization by replacing the fuel of the gantry crane with a hybrid from diesel.
- Energy saving by installing LED lighting, high efficiency air conditioning equipment etc. at the car loading and unloading terminal.

⑧ Batam Project

- About intercity cooperation between Batam City and Yokohama City. Batam Island is an hour from Singapore by ferry. I would like to solve the urban problem of the island in its entirety in Yokohama. MOU signed three years ago.
- Batam city is not entering from the master plan. What is entering from JCM is characteristic in the Yokohama municipal project.
- As a feature, it is to introduce Yokohama city experience and technology in a way that suits Batam. Beginning cooperation between cities since 2015, it has been organized into six pillars. This year we are implementing F / S on 2 green buildings and green traffic.
- We are conscious of agreeing individual projects and green plans so that we can broaden the project actually made in plan.
- As a result, consideration is being made by installing Smart LED street lights in the industrial park together with PV.
- As for green building, we are discussing with JCM at shopping mall.

⑨ Ho Chi Minmin Project · Quezon Project

(Ho Chi Minh)

- Cooperation between Osaka and Ho Chi Minh has been in effect 3 or 4 years ago. We have been supporting the formulation of an action plan for climate change.
- We have implemented plans to introduce heat exchangers and boiler facilities to fiber factories.

(Quezon)

- Quezon City has continued collaboration between cities, but there is still room for energy conservation and energy conservation.

- Introduction of mega solar and examination of energy conservation of factory as well as Ho Chi Minh

⑩ Yangon Project

- Kawasaki city is implementing four inter-city collaborations. Three of them are implemented in Yangon and one in Jakarta.
- Beginning JCM city-to-city collaboration in 2015 was the start of relations between cities. There are three main pillars of MOU: (1) cooperating with each other to achieve low carbon, (2) supporting low carbonization in Yangon City, and (3) creating a new environmental business.
- As individual projects, introduction of high efficiency pumps to the water treatment plant and waste power generation facilities. Regarding the pump business, it is a project to replace the old pump of the 1980s with a high-efficiency pump made in Japan, and the project implementation players are almost decided and discussions are under way.
- Regarding W to E, we will consider further investigating whether the introduction of past waste power generation facilities can be further expanded. It aims at solving simultaneous solution of garbage problem solving and energy problem solving. It is a case leading to multi benefits.

⑪ Jakarta Project

- It is a project adopted in the secondary public invitation. The goal is to promote green innovation in Jakarta Special State. (1) to formulate JCM projects, and (2) to form green innovation projects. Also, we will promote the part of urban problems not directly related to JCM.
- We will focus on three areas of green building, waste, and energy conservation. This fiscal year, I will focus on green building and will formulate projects.

⑫ Phnom Penh Project

- This is the first project related to the Ministry of the Environment.
- By performing methane fermentation using raw garbage, it is possible to reduce the amount of garbage collected at the disposal site in Phnom Penh, and also to suppress methane fermentation in the garbage disposal site.
- In this project, waste treatment from the market of 50 ton / day is assumed.
- We plan to investigate in a dry methane fermentation plant.

(3) Summary of Comments from partner cities

- We conducted a preliminary questionnaire. There are two question contents, learning by participating in one project. 2 What is the problem of each city?
- The answers on 1. are as follows. Understanding of significance and know-how of international cooperation projects, understanding of Japanese technology, etc.



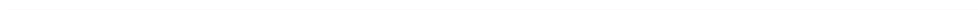
General comments on the program

Good opportunity	Practical & feasible approach
<ul style="list-style-type: none">• to raise awareness of local stakeholders• to strengthen partnerships with city government and private sector through the introduction of JCM projects• harmonized partnerships with National Agencies through disclosure of necessary information• to strengthen policy and guidelines• to learn activities in other Asian cities• to enhance international cooperation• to seek further collaboration with partner city	<ul style="list-style-type: none">• Direct knowledge sharing between two cities• Site visit• Workshop

- There were various answers about 2. The major classifications include issues such as legal regulation, policy, technology, budget, human resources, cooperation with stakeholders, and awareness raising, as described below. Among them, many answered that they felt the problem in the transportation field. There was also a voice that the proposal of Japan is separate from the actual situation of the site, and there was an answer that filling up the gap is an issue.



2. What are the challenges of the participating city/region?



(4) Financial support for city to city collaborative projects

- IGES is investigating what type of domestic funds can be used for inter-city collaboration.
- Those that Japanese municipalities can apply directly.
 - Local Authority Internationalization Association CLAIR: "Local Government Official Cooperation Exchange Project" "Local Government International Cooperation Expert Dispatch Project" "Local Government International Cooperation Promotion Project (Model Project)" "Overseas Sales Channel Development Support Project"
 - □ JICA: "Grassroots Technical Cooperation Project (Regional Revitalization Special Framework)" "(Grant Assistance for Local Authorities) Grant Aid"
- Municipalities in Japan can not apply directly, but can apply in cooperation with other organizations.
 - JICA: "SDGs business survey" "Small and medium enterprise overseas development support project (basic → FS → demonstration)" "overseas investment loan" "technical cooperation project"
 - Ministry of the Environment: "Asia Water Environment Improvement Model Project"
 - NEDO: "International Demonstration Project of Japanese Technology that contributes to Energy Efficiency Increase, etc."

And so many.
- It is thought that it is possible to procure fund length by combining them.

(5) Closing Remark

- This time we received more than 150 participants from the general public. We are expecting the effect of spreading out in plan in the future, expecting the effect of deriving from city-to-city collaboration such as institutional design and capacity building in local governments.
- There are two points to keep in mind. One thing is that "cooperation" is important. Among the many stakeholders, it is demand for cooperation to be successful. Secondly, I would like you to clearly share the strategy and goals.
- Please do your best for the rest of the term and let us know the results that will lead to the future.



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推進事
業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」キックオフミーティング用資料

2017年5月16日
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

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標

2. 想定しているプロジェクト概要

2-1. 廃熱回収発電事業の横展開

2-2. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化 技術の適用機会の発掘

3. 年間活動スケジュール

1.都市間連携の概要と本年度の目標

北九州市とチェンマイ市の関係

- 2017年中に、北九州市とチェンマイ県の間で環境協力協定締結が確実となっている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

1. セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)

- CO2排出削減見込み: **31,180tCO₂/年**
- 事業体制
 - 代表事業者: NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者: Siam City Power Company Limited
 - EPC企業: Shanghai CONCH Kawasaki

3Rの促進、環境学習、住民啓発



2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	①廃熱回収発電事業の横展開	②設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

2-1. 廃熱回収発電事業の横展開

2-1.廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

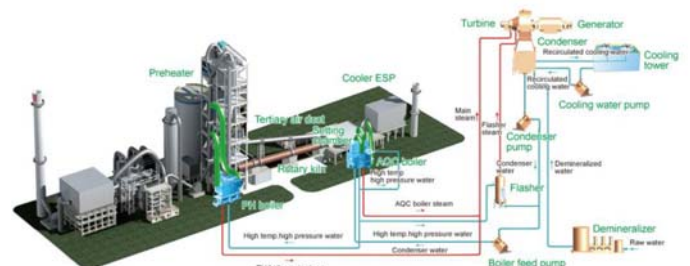
プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等



2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手	セメントキルンのサイズや稼働計画等、回収可能な廃熱の量を算出するためのデータを入手する。	北九州市 NDK	Asia Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討	廃熱回収発電設備の規模、発電見込み量等の概要を設計する。	NDK	Shanghai CONCH Kawasaki
3	2の結果を踏まえた経済性評価	投資額・投資回収年数、内部収益率等を明らかにした上で、現地企業の内部投資基準への適合性等を確認する。必要に応じて技術の再検討を実施する。	NDK	Asia Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価	設備導入によるCO2排出削減効果の試算を行う。	NDK	-
5	評価結果を踏まえた意思決定の支援	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Asia Cement
6	発注・契約方式の確認	設備導入の契約に当たり入札が必要か、随意契約が可能か確認	NDK	Asia Cement

2-1. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

○ $E_{ry} = R_{ey} - P_{ey}$

E_{ry} : プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO₂/y]

R_{ey} : リファレンス排出量 [tCO₂/y]

P_{ey} : プロジェクト排出量 [tCO₂/y]

○ $R_{ey} = E_{Gy} * EF_{grid}$

E_{Gy} : 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

EF_{grid} : プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

E_{Gy} の決定

$E_{Gy} = E_{GGEN} - E_{GAUX}$

E_{GGEN} : 廃熱回収システムによる総発電量

E_{GAUX} : 廃熱回収システムによる電力消費量

E_{GAUX} の決定

$E_{GAUX} = E_{GCAP} * 24 * 365$

E_{GCAP} : 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

○ $P_{ey} = 0$

CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申 請予定額 (百万円/ 年)	250	250				① 500	④9	
GHG削 減量 (t- CO ₂ /年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	② 94, 100		① // (②/ 稼働 年数) / ④ ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円
エネル ギー起 源二 酸化炭 素削減 量 (t- CO ₂ /年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① // (③/ 稼働 年数) / ④ ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円

2-2. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての 低炭素化技術の適用機会の発掘

2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社（Industrial Estate Authority Thailand）とも協力の覚書を締結している。
- この協力関係を元に、2016年度まではタイ王国ラヨーン権での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- 主な対象とする工業団地は、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、バンコク以北のアユタヤに立地するロジャナ工業団地をターゲットとする。さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきたラヨーン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。



導入を想定している技術

➢ 高効率冷凍機・冷温水機

<http://www.ers.ebara.com/after/support-post-2.html>



JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却(インドネシア)
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却 (バングラデシュ)
いずれも在原有冷熱システム

➢ コージェネレーションシステム

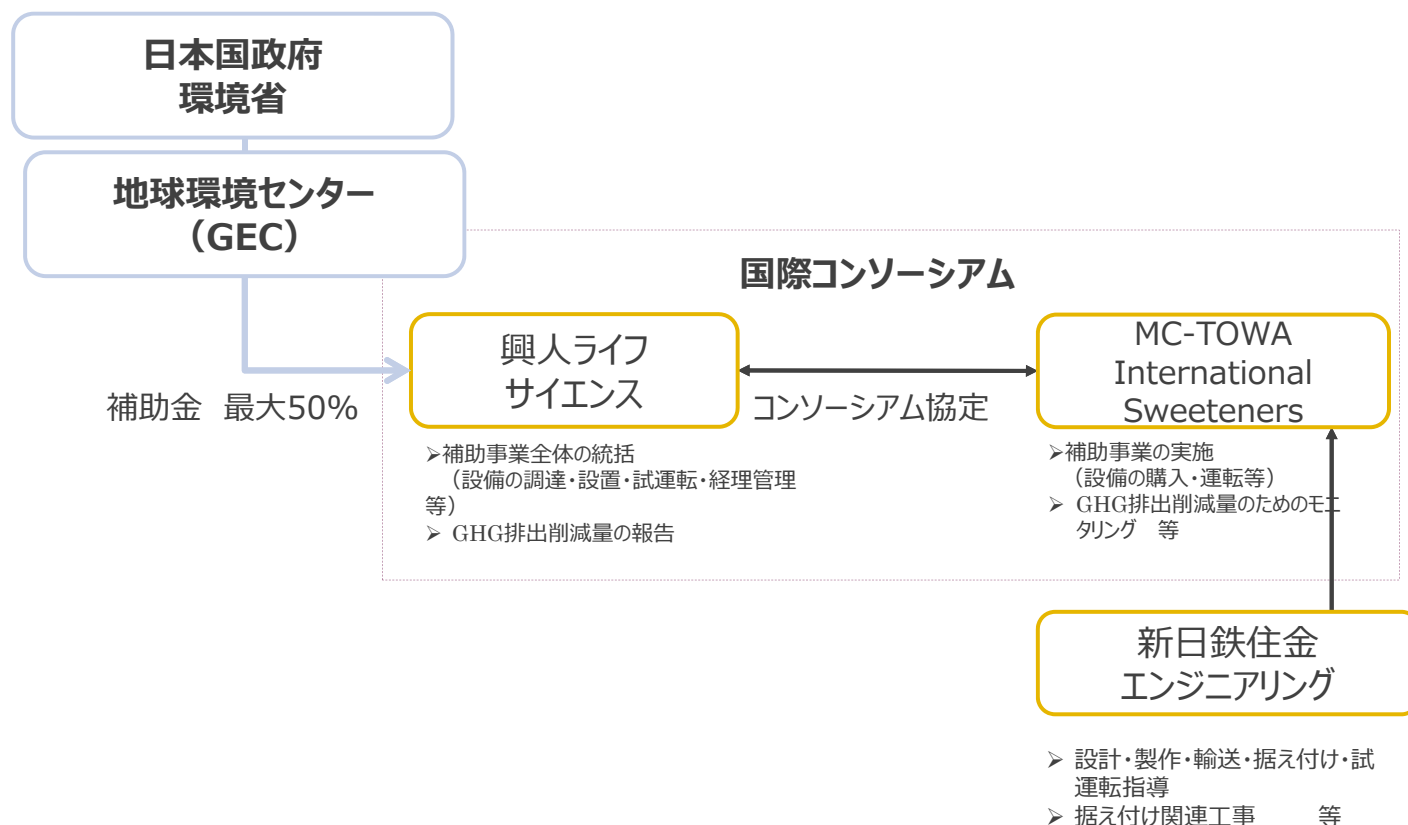


JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるオンサイト1初キター供給のためのガスコージェネレーションシステムの導入(タイ) …新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援	JCM事業を実施することでコンセプト実現につなげられるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT



2-2.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 排出削減総量および補助金の見込み額

プロジェクト実施時のCO2排出削減量と費用対効果について、以下のように試算した。

○エネルギー起源CO2排出削減量

$$\text{排出削減総量(t-CO}_2\text{)} = \text{エネルギー起源CO}_2\text{の年間排出削減量(tCO}_2\text{/年)} \times \text{耐用年数(年)}$$

$$15\text{年} \times 30,000\text{t-CO}_2\text{/年} = 450,000\text{t-CO}_2$$

○エネルギー起源CO2排出削減に関わる補助金額の費用対効果

$$\text{CO}_2\text{削減コスト(円/t-CO}_2\text{)} = \frac{\text{補助金(円)}}{\text{エネルギー起源CO}_2\text{の年間排出削減量(tCO}_2\text{/年)} \times \text{耐用年数(年)}}$$

$$5.5\text{億円} \div 30,000\text{t-CO}_2\text{/年} \times 15\text{年} = 1,222\text{円}$$

○GHG排出削減に関わる補助金額の費用対効果

$$\text{GHG削減コスト(円/t-CO}_2\text{換算)} = \frac{\text{補助金(円)}}{\text{GHGの年間排出削減量(tCO}_2\text{換算/年)} \times \text{耐用年数(年)}}$$

エネルギー起源CO2排出削減に関わる費用対効果と同じ

3.年間活動スケジュール

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
①廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・ 直接協議		全体評価			事業化の 準備・支援	
②設備更新、あるいは設備の新規導入に 際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・ 直接協議		全体評価			事業化の 準備・支援	
		エコ・インダストリアルタ ウンのコンセプト検討								事業化の 準備・支援
○ 現地調査		●			●		●		●	
○ 国内会議（2回程度）						●			●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオ フ							● 最終 報告会	
○ 報告書の作成					● ドラフト					● 最終版



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推
進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」第1回進捗報告用資料

2017年8月31日
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

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
3. 8月末までの活動報告（概要）
4. 廃熱回収発電事業の横展開
5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
6. 年間活動スケジュール

1.都市間連携の概要と本年度の目標

北九州市とチェンマイ市の関係

- 北九州市とチェンマイ県の間で環境協力が進められている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

- セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
- CO2排出削減見込み: **31,180tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者: NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者: Siam City Power Company Limited
 - EPC企業: Shanghai CONCH Kawasaki

3Rの促進、環境学習、住民啓発



2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	①廃熱回収発電事業の横展開	②設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

3.8月末までの活動報告

- ◆ 8月末までの活動として、2回の現地調査を実施いたしました。各プロジェクト発掘に関する協議内容については、次ページ以降でご報告いたします。
- ◆ 都市間連携ワークショップにて、北九州市内の設備を見学していただきました。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
6/28 7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県へのJCM制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整 ✓ DIWとのMOU更新内容について協議 ✓ IEATとのMOU更新内容について協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ タイ工業省 工場局 (DIW) ✓ タイ工業団地公社 (IEAT)
7/25 7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EVバス、太陽光発電システム等の視察を実施。 ✓ 川崎市でのワークショップに参加。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エコタウンセンター ✓ 環境ミュージアム ✓ 廃棄物発電工場 ✓ EVバス試乗 ✓ セメント工場 など
8/20 8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IEATとのMOU更新内容について協議。 ✓ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCMを活用したプロジェクト提案 ✓ チェンマイ日本人会へのJCM制度紹介 ✓ 北部工業団地内入居企業へのJCM制度紹介 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ タイ工業省 工場局 (DIW) ✓ タイ工業団地公社 (IEAT)



4.廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

4 .廃熱回収発電事業の横展開
想定している事業実施スキーム等

- ◆ 昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していたAsia Cementに対して、JCMを活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、プラント拡張ではなくむしろ、ラインの停止を検討しているとのことで、現在は検討をペンディングとしている。



4 .廃熱回収発電事業の横展開
プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	直接協議による、現地セメント工場の詳細データ入手	セメントキルンのサイズや稼動計画等、回収可能な廃熱の量を算出するためのデータを入手する。	北九州市 NDK	Asia Cement
2	エンジニアリング会社等と連携した技術検討	廃熱回収発電設備の規模、発電見込み量等の概要を設計する。	NDK	Shanghai CONCH Kawasaki
3	2の結果を踏まえた経済性評価	投資額・投資回収年数、内部収益率等を明らかにした上で、現地企業の内部投資基準への適合性等を確認する。必要に応じて技術の再検討を実施する。	NDK	Asia Cement
4	3の検討結果を踏まえたCO2排出削減量評価	設備導入によるCO2排出削減効果の試算を行う。	NDK	-
5	評価結果を踏まえた意思決定の支援	JCM設備補助への応募を行う場合は、その準備を行う。	NDK	Asia Cement
6	発注・契約方式の確認	設備導入の契約に当たり入札が必要か、随意契約が可能か確認	NDK	Asia Cement

4. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

○ Ery = Rey - Pey

Ery: プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO₂/y]

REy: リファレンス排出量 [tCO₂/y]

PEy: プロジェクト排出量 [tCO₂/y]

○ REy = EGY * EFgrid

EGy: 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

EFgrid: プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

EGyの決定

EGy=EGGEN - EGAUX

EGGEN: 廃熱回収システムによる総発電量

EGAUX: 廃熱回収システムによる電力消費量

EGAUXの決定

EGAUX=EGCAP * 24 * 365

EGCAP: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

○ Pey= 0

CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申 請予定額 (百万円/ 年)	250	250				① 500	④9	
GHG削 減量 (t- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	② 94, 100		① /((②/稼働 年数)/④) ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円
エネル ギー起源 二酸化炭 素削減量 (t- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① /((③/稼働 年数)/④) ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円

5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社（Industrial Estate Authority Thailand）と協力の覚書を締結している。
- IEATとの協力関係を元に、2016年度まではラヨン県での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- **主な対象とする工業団地は、チェンマイ県に隣接するランブーン県にある北部工業団地（IEATが管理している）、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。**加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、**ロジャナ工業団地をターゲットとする。**さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきた**ラヨン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。**



導入を想定している技術

➤ 高効率冷凍機・冷温水機

<http://www.ers.ebara.com/after/support-post-2.html>



JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却（インドネシア）
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却（バングラデシュ）
いずれも荏原冷熱システム

➤ コージェネレーションシステム



JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるオサイトI社キー-供給のためのガス・コージェネレーションシステムの導入（タイ）…新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

5. 北部工業団地での活動内容

- ◆ チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランブーン県内に立地する工業団地を中心に案件発掘活動を実施している。
- ◆ ランブーン県には2つの工業団地が存在する。ひとつは、IEATの管理する北部工業団地（northern region industrial estate）、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。第2回までの現地調査では、このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。現在、具体的なニーズのある企業1社と協議を進めている。

企業名(カッコ内は日本本社)	事業内容
Electro Ceramics (Thailand) Co., Ltd.	アルミニウムセラミックサブトレート
Hoya Opto (Thailand) Ltd. (HOYAオプト)	レンズ
KSS Electronics (Thailand) Co., Ltd. (キンセキ)	水晶振動子
K.V.Technology Co., Ltd.	インダクタンコイル、変圧器
Lamphun Shindengen Co., Ltd. (新電元工業)	半導体
Lanna Products Co., Ltd.(ユアサ商事)	香辛料
LTEC Ltd.(フジクラ)	電子ワイヤ
Murata Electronics (Thailand) Ltd. (村田製作所)	コンデンサ、抵抗器、コイル
Namiki Precision (Thailand) Co., Ltd. (並木精密)	DCコアレスモーター
Siam Wire Netting Co., Ltd. (関西ワイヤネットング)	ネットワイヤ
Siam Yamaha Co., Ltd. (ヤマハ)	二輪車部品
Takano (Thailand) Co., Ltd. (タカノゲン)	電子部品
Thai H.K.D Co., Ltd.	半導体めっき加工
Thai NJR Co., Ltd.(新日本無線)	半導体関連
Tokyo Coil Engineer (Thailand) Co., Ltd. (東京コイルエンジニアリング)	トリガーコイル、カメラ用ストロボ変圧器
Tokyo Try (Thailand) Co., Ltd. (東京トライ)	F D Dドライブ
Hoya Glass Disk(Thailand)Ltd. (HOYA)	HDD用ガラスディスク
Kyocera Display(Thailand)Co.,Ltd. (京セラディスプレイ)	電気機器
Tanaka Precision(Thailand)Co.,Ltd. (田中精密工業)	自動車・オートバイ部品製造
YAMANASHI ELECTRONICS(THAILAND) CO.,LTD. 山梨電子工業	感光体

北部工業団地内入居企業リスト (赤字は訪問済)



JCM化候補案件1： 食品工場への省エネ型冷凍機の導入

- 日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に28年前に設立された工場。
- わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。
- 工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが28年前に導入されていることから、JCMを活用した設備導入に関心を示している。
- 次回訪問時、経営層向けにJCM設備補助制度の紹介と具体的な技術検討の協議を実施予定。

5. SA KAEO工業団地での活動内容

- ◆ カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEATがタイ国内務省から建設・運営を委託されているSA KAEO工業団地の建設が進められている。2018年2月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画がIEATによって作られている。
- ◆ IEATと北九州市は今年度、エコインダストリアルタウン実現に向けたMOUを更新予定であり、コンセプト実現に向けたパイロットプロジェクトとしてIEATから北九州市への協力ニーズとして、以下のようなプロジェクトが挙げられている。



1.EVバスの導入（工業団地内or工業団地と市街地の送迎）

- （案1）工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EVバスを導入する。
- （案2）工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段としてEVバスを導入する。

2.工業団地内に設置予定のサイクルシェア

- IEATは工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。
- 電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きた太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

3.工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

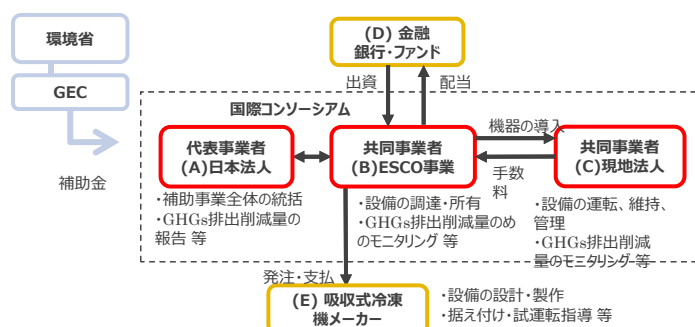
- 工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂（カンティーン）を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてメタン発行させることで、燃料代替または発電を行うことを検討する。

5. ネットワーク済みの工業団地での活動内容

- ◆ 昨年度までの活動にて、ラヨン県内のマブタブット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを構築して、JCM事業実現に向けた提案・検討を進めてきている。
- ◆ 本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

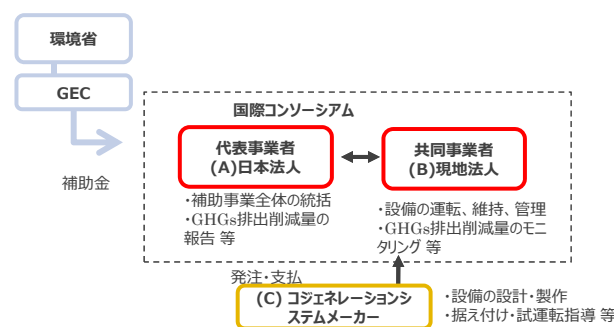
JCM化候補案件 2： 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

- ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するに伴い、発生する廃熱を活用した**吸収式冷凍機**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



JCM化候補案件 3： 食品添加物工場へのコジェネレーションシステムの導入

- ラヨン県のマブタブット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のため**コジェネレーション**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討 → 検討中	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援 → 検討中	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援 → 検討中	JCM事業を実施することでコンセプト実現につながるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討 → 検討中	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT
7	新しくネットワークを構築した企業との直接協議によるJCM事業化検討 → 検討中	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	工業団地内企業、チェンマイ県内商業施設等

6.年間活動スケジュール

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
①廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・ 直接協議		全体評価			事業化の 準備・支援	
②設備更新、あるいは設備の新規導入に 際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・ 直接協議		全体評価			事業化の 準備・支援	
		エコ・インダストリアルタ ウンのコンセプト検討		パイロットプロジェクトの検討・評価					事業化の 準備・支援	
○ 現地調査		●		●			●		●	
○ 国内会議（2回程度）			● 都市間 連携 WS						●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオ フ		● 廃棄物 分野					● 最終 報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版



平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推
進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」12月進捗報告用資料

2017年12月21日
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

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
3. 12月末までの活動報告（概要）
4. 廃熱回収発電事業の横展開
5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
6. 年間活動スケジュール

1.都市間連携の概要と本年度の目標

北九州市とチェンマイ市の関係

- 北九州市とチエンマイ県の間で環境協力が進められている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チエンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチエンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チエンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問（2017年1月環境省・都市間連携事業）、北九州市からは園課長がチエンマイ県訪問（2017年3月）と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

1. セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入
JCM設備補助事業（2016年度一次公募で採択）
- CO2排出削減見込み：**31,180tCO₂/年**
 - 事業体制
 - ・ 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - ・ 共同事業者：Siam City Power Company Limited
 - ・ EPC企業：Shanghai CONCH Kawasaki

3Rの促進、環境学習、住民啓発



2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	①廃熱回収発電事業の横展開	②設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

3.12月末までの活動報告 ①

◆ これまでの活動経緯は以下のとおりです。各活動結果等については、次ページ以降でご報告いたします。

◆ 都市間連携ワークショップにて、北九州市内の設備を見学していただきました。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
6/28 7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県へのJCM制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整 ✓ DIWとのMOU更新内容について協議 ✓ IEATとのMOU更新内容について協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ タイ工業省 工場局 (DIW) ✓ タイ工業団地公社 (IEAT)
7/25 7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EVバス、太陽光発電システム等の視察を実施。 ✓ 川崎市でのワークショップに参加。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エコタウンセンター ✓ 環境ミュージアム ✓ 廃棄物発電工場 ✓ EVバス試乗 ✓ セメント工場 など
8/20 8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IEATとのMOU更新内容について協議。 ✓ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCMを活用したプロジェクト提案 ✓ チェンマイ日本人会へのJCM制度紹介 ✓ 北部工業団地内入居企業へのJCM制度紹介 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ タイ工業省 工場局 (DIW) ✓ タイ工業団地公社 (IEAT)

3.12月末までの活動報告 ②

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
9/25 9/28	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ランブーン県の北部工業団地内企業訪問 ✓ チェンマイ県内のホテルとの協議 ✓ バンコク都内のホテルとの協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ 北部工業団地内起業 ✓ チェンマイ県、バンコク都内ホテル
11/6 11/7	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ バンコク都の北部に位置するサラブリのセメント工場を訪問し、セメント工場における石炭代替バイオマス燃料の利活用に関するJCM適用可能性を協議。 ✓ 年内にはセメント会社としての投資意思決定を行うことから、投資を行う場合、JCM適用を希望。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ セメント工場
11/18 11/22	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IEATとの協議（SA KEO工業団地の低炭素化）により、1）EVバス導入、2）太陽光を活用したサイクルシェア、3）近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業について可能性を確認。 ✓ 高効率ボイラを活用した低炭素化プロジェクトの可能性を議論 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ タイ工業団地公社 (IEAT) ✓ ボイラメーカー

4. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



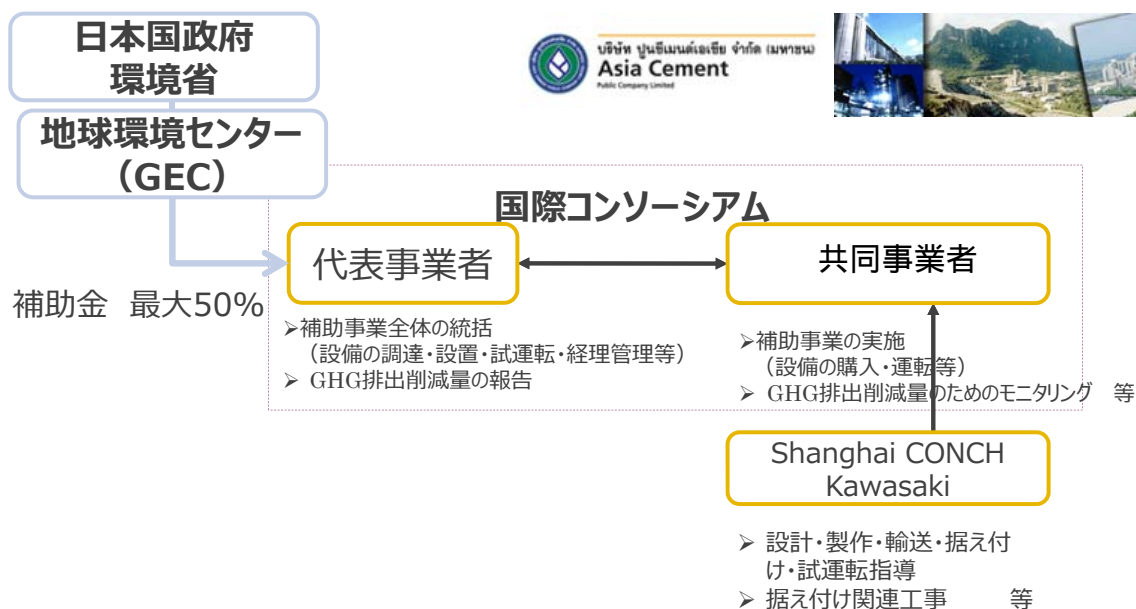
- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

4. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等

- ◆ 昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していたAsia Cementに対して、JCMを活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、プラント拡張ではなくむしろ、ラインの停止を検討しているとのことで、現在は検討をペンディングとしている。



4. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

○ Ery = Rey - Pey

Ery: プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO₂/y]

REy: リファレンス排出量[tCO₂/y]

PEy: プロジェクト排出量[tCO₂/y]

○ REy = EGy * EFgrid

EGy: 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

EFgrid: プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2 排出係数

EGyの決定

EGy=EGGEN - EGAUX

EGGEN: 廃熱回収システムによる総発電量

EGAUX: 廃熱回収システムによる電力消費量

EGAUXの決定

EGAUX=EGCAP * 24 * 365

EGCAP: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

○ Pey= 0

CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申 請予定額 (百万円/ 年)	250	250				① 500	④9	
GHG削 減量 (t- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	② 94, 100		① /((②/稼働 年数)/④) ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円
エネル ギー起源 二酸化炭 素削減量 (t- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① /((③/稼働 年数)/④) ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円

5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社（Industrial Estate Authority Thailand）と協力の覚書を締結している。
- IEATとの協力関係を元に、2016年度まではラヨーン県での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- **主な対象とする工業団地は、チェンマイ県に隣接するランブーン県にある北部工業団地（IEATが管理している）、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。**加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、**ロジャナ工業団地をターゲットとする。**さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきた**ラヨーン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。**



導入を想定している技術

➤ 高効率冷凍機・冷温水機

<http://www.ers.ebara.com/after/support-post-2.html>



JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却（インドネシア）
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却（バングラデシュ）
いずれも荏原冷熱システム

➤ コージェネレーションシステム



JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるオサイトIHLキ-供給のためのガス・コージェネレーションシステムの導入（タイ）…新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

5. 北部工業団地での活動内容

- ◆ チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランブーン県内に立地する工業団地を中心に案件発掘活動を実施している。
- ◆ ランブーン県には2つの工業団地が存在する。ひとつは、IEATの管理する北部工業団地（northern region industrial estate）、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。これまでの現地調査では、このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。現在、具体的なニーズのある企業1社と協議を進めている。

企業名(カッコ内は日本本社)	事業内容
Electro Ceramics (Thailand) Co., Ltd.	アルミニウムセラミックサブトレート
Hoya Opto (Thailand) Ltd. (HOYAオプト)	レンズ
KSS Electronics (Thailand) Co., Ltd. (キンセキ)	水晶振動子
K.V.Technology Co., Ltd.	インダクタンコイル、変圧器
Lamphun Shindengen Co., Ltd. (新電元工業)	半導体
Lanna Products Co., Ltd.(ユアサ商事)	香辛料
LTEC Ltd.(フジクラ)	電子ワイヤ
Murata Electronics (Thailand) Ltd. (村田製作所)	コンデンサ、抵抗器、コイル
Namiki Precision (Thailand) Co., Ltd. (並木精密)	DCコアレスモーター
Siam Wire Netting Co., Ltd. (関西ワイヤネット)	ネットワイヤ
Siam Yamaha Co., Ltd. (ヤマハ)	二輪車部品
Takano (Thailand) Co., Ltd. (タカノケン)	電子部品
Thai H.K.D Co., Ltd.	半導体めっき加工
Thai NJR Co., Ltd.(新日本無線)	半導体関連
Tokyo Coil Engineer (Thailand) Co., Ltd. (東京コイルエンジニアリング)	トリガーコイル、カメラ用ストロボ変圧器
Tokyo Try (Thailand) Co., Ltd. (東京トライ)	F D Dドライブ
Hoya Glass Disk(Thailand)Ltd. (HOYA)	HDD用ガラスディスク
Kyocera Display(Thailand)Co.,Ltd. (京セラディスプレイ)	電気機器
Tanaka Precision(Thailand)Co.,Ltd. (田中精密工業)	自動車・オートバイ部品製造
YAMANASHI ELECTRONICS(THAILAND) CO.,LTD. 山梨電子工業	感光体

北部工業団地内入居企業リスト (赤字は訪問済)



JCM化候補案件1： 食品工場への省エネ型冷凍機の導入

- 日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に28年前に設立された工場。
- わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。
- 工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが28年前に導入されていることから、JCMを活用した設備導入に関心を示している。
- 同社のタイ国内のグループ会社にて、食品冷凍機の更改スケジュールが先行したことから、本年度の二次公募へ申請すべく活動をスタート。
- CO2排出削減量が小さく、補助金額が小さいため、申請を断念（本年11月末）。

5. SA KAEO工業団地での活動内容

- ◆ カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEATがタイ国内務省から建設・運営を委託されているSA KAEO工業団地の建設が進められている。2018年2月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画がIEATによって作られている。
- ◆ 以下3つのプロジェクトについて、JCMの活用を視野に入れて11月にIEATとの協議を行ったところ、いずれのプロジェクトもぜひ進めたいものであるとのコメントで、強い関心を持たれている。12月にIEAT側の担当者の変更があることから、引き続き実務レベルでの協議を進める。



1. EVバスの導入（工業団地内or工業団地と市街地の送迎）

- （案1）工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EVバスを導入する。
- （案2）工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段としてEVバスを導入する。

2. 工業団地内に設置予定のサイクルシェア

- IEATは工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。
- 電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きした太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

3. 工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

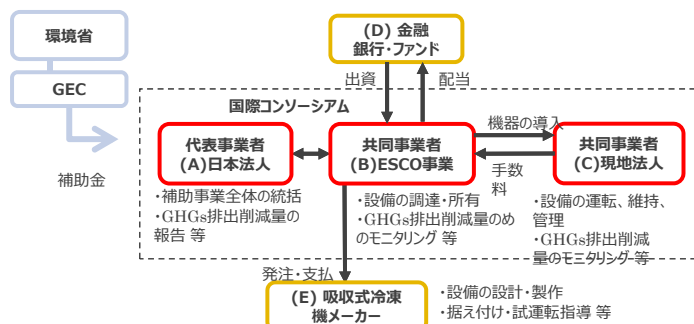
- 工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂（カンティーン）を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてコンポスト化を進める方向で検討中。

5. ネットワーク済みの工業団地での活動内容

- ◆ 昨年度までの活動にて、ラヨン県内のマブタブット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを構築して、JCM事業実現に向けた提案・検討を進めてきている。
- ◆ 本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

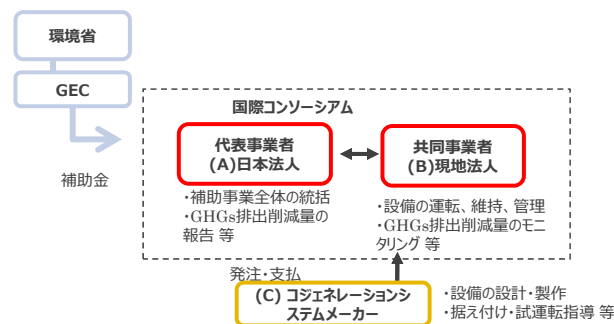
JCM化候補案件 2： 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

- ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するに伴い、発生する廃熱を活用した**吸収式冷凍機**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



JCM化候補案件 3： 食品添加物工場へのコジェネレーションシステムの導入

- ラヨン県のマブタブット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のため**コジェネレーション**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



5. 新しい候補案件の発掘

- ◆ これまでのネットワークを生かしつつ、新しい案件の発掘活動を実施。
- ◆ 以下の2つのプロジェクトの可能性がある。

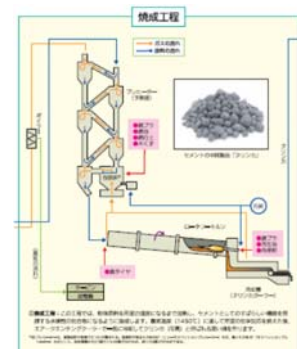
① 既存重油燃料のバイオマスガスへの転換

- ◆ 製紙工場において、焼成プロセス（ライムキルン）の燃料として使われていた重油を、これまで廃棄していたパルプ皮をガス化したものに転換するプロジェクト。
- ◆ ガス化炉を製造するプラントメーカーからの引き合いで、具体的なプロジェクト内容を協議中。
- ◆ 可能であれば来年度の設備補助（一次）への申請を想定。



② 既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換

- ◆ 自社工場で大量に利用している石炭をバイオマス燃料で代替するプロジェクト。
- ◆ 周辺農家からバイオマス燃料を集め、石炭代替燃料に転換。
- ◆ 基礎技術は保有しており、年内に投資に意思決定を行う予定。



5.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討 → 検討中	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援 → 検討中	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援 → 検討中	JCM事業を実施することでコンセプト実現につなげられるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討 → 検討中	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT
7	新しくネットワークを構築した企業との直接協議によるJCM事業化検討→ 検討中	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	工業団地内企業、チェンマイ県内商業施設等

6.年間活動スケジュール

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
① 廃熱回収発電事業の横展開		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援	
② 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討		経済性評価・直接協議		全体評価			事業化の準備・支援	
		エコ・インダストリアルタウンのコンセプト検討							事業化の準備・支援	
○ 現地調査		●		●			●		●	
○ 国内会議（2回程度）			● 都市間連携WS						●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオフ		● 廃棄物分野					● 最終報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版

NTT Data

Global IT Innovator





平成29年度 低炭素社会実現のための都市間連携事業
「エコ・インダストリアルタウンにおける低炭素化モデルの実現及び普及推
進事業（北九州市－チェンマイ県連携事業）」最終報告用資料

2018年2月20日
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

© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

1. 都市間連携の概要と本年度の目標
2. 想定しているプロジェクト概要
3. 12月末までの活動報告（概要）
4. 廃熱回収発電事業の横展開
5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
6. 年間活動スケジュール

1.都市間連携の概要と本年度の目標

北九州市とチェンマイ市の関係

- 北九州市とチェンマイ県の間で環境協力が進められている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問（2017年1月環境省・都市間連携事業）、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問（2017年3月）と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

1. セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入
JCM設備補助事業（2016年度一次公募で採択）
- CO2排出削減見込み：**31,180tCO₂/年**
 - 事業体制
 - ・ 代表事業者：NTTデータ経営研究所
 - ・ 共同事業者：Siam City Power Company Limited
 - ・ EPC企業：Shanghai CONCH Kawasaki

3Rの促進、環境学習、住民啓発



2.想定しているプロジェクト概要

本事業では、タイ王国・チェンマイ市と北九州市の協力関係のもと、2つのタイプのプロジェクトに関して調査を実施する。

想定事業	①廃熱回収発電事業の横展開	②設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘
プロジェクト内容	生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電システムの導入可能性が高まっていることから、JCM事業化を視野に入れ、技術検討、経済性検討を実施する。	古くからタイに進出した日系製造業者の工場の設備更改に伴い、JCM設備補助を活用して低炭素・省エネを実現する設備の導入可能性を検討する。 また、新設される工業団地に対して、新しく整備されるインフラや設備についても同様に低炭素技術の導入可能性を検討する。
導入技術	廃熱回収発電システム	吸収式冷凍機、高効率チラー、コジェネレーションシステム等
実施スキーム	別表参照	
想定している契約方式事業形式	随意契約を想定	
補助金見込額、費用対効果	調査結果を踏まえ検討	
要調整事項・課題	導入する技術の選定、規模の確認	設備更改の実施タイミングと設備補助申請タイミングの調整など

3.これまでの活動報告 ①

◆ これまでの活動経緯は以下のとおりです。各活動結果等については、次ページ以降でご報告いたします。

◆ 都市間連携ワークショップにて、北九州市内の設備を見学していただきました。

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
6/28 7/3	第一回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県へのJCM制度説明、都市間連携セミナーへの出席者の調整 ✓ DIWとのMOU更新内容について協議 ✓ IEATとのMOU更新内容について協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ タイ工業省 工場局 (DIW) ✓ タイ工業団地公社 (IEAT)
7/25 7/28	都市間連携ワークショップ (北九州市、川崎市)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県からの参加者とともに北九州市内の環境教育施設、廃棄物処理・リサイクル施設、EVバス、太陽光発電システム等の視察を実施。 ✓ 川崎市でのワークショップに参加。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エコタウンセンター ✓ 環境ミュージアム ✓ 廃棄物発電工場 ✓ EVバス試乗 ✓ セメント工場 など
8/20 8/26	第二回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IEATとのMOU更新内容について協議。 ✓ サケーオ県に新しく建設中の工業団地建設地の視察、JCMを活用したプロジェクト提案 ✓ チェンマイ日本人会へのJCM制度紹介 ✓ 北部工業団地内入居企業へのJCM制度紹介 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ タイ工業省 工場局 (DIW) ✓ タイ工業団地公社 (IEAT)

3.12月末までの活動報告 ②

期間	活動内容	活動内容サマリー	訪問先等
9/25 9/28	第三回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ランブーン県の北部工業団地内企業訪問 ✓ チェンマイ県内のホテルとの協議 ✓ バンコク都内のホテルとの協議 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ チェンマイ県 ✓ 北部工業団地内起業 ✓ チェンマイ県、バンコク都内ホテル
11/6 11/7	第四回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ バンコク都の北部に位置するサラブリのセメント工場を訪問し、セメント工場における石炭代替バイオマス燃料の利活用に関するJCM適用可能性を協議。 ✓ 年内にはセメント会社としての投資意思決定を行うことから、投資を行う場合、JCM適用を希望。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ セメント工場
11/18 11/22	第五回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IEATとの協議 (SA KEO工業団地の低炭素化) により、1) EVバス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業について可能性を確認。 ✓ 高効率ボイラを活用した低炭素化プロジェクトの可能性を議論 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ タイ工業団地公社 (IEAT) ✓ ボイラメーカー
2/9 2/13	第六回現地調査	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IEATとの協議 (SA KEO工業団地の低炭素化) により、1) EVバス導入、2) 太陽光を活用したサイクルシェア、3) 近隣のバイオマスを活用したコンポスト等の事業の進捗を確認。 ✓ 製紙工場におけるバイオマスガス化プロジェクトの検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ タイ工業団地公社 (IEAT) ✓ ガス化設備メーカー

4. 廃熱回収発電事業の横展開 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 一般的に、セメントの生産量が小さいと、回収できる廃熱量が小さくなり、場合によっては発電電力を全て廃熱回収発電システムで自己消費してしまう事態も生じかねない。このため、生産規模の小さいセメント工場については、廃熱回収発電の対象とならないことが多い。
- 現在、タイにて生産規模の小さいセメント工場が既存ラインのアップグレードを行い、生産規模を拡大したことから、廃熱回収発電の可能性が高まっている工場がある。
- アップグレードを行ったことによる廃熱量の増加の状況を確認した上で、どの程度の廃熱回収発電を行うことができるのか、その投資対効果など、2018年度あるいは2019年度のプロジェクトの具体化に向けて、技術検討と経済性検討を実施する。



導入を想定している技術

- Shanghai CONCH Kawasaki社製の廃熱回収発電システム



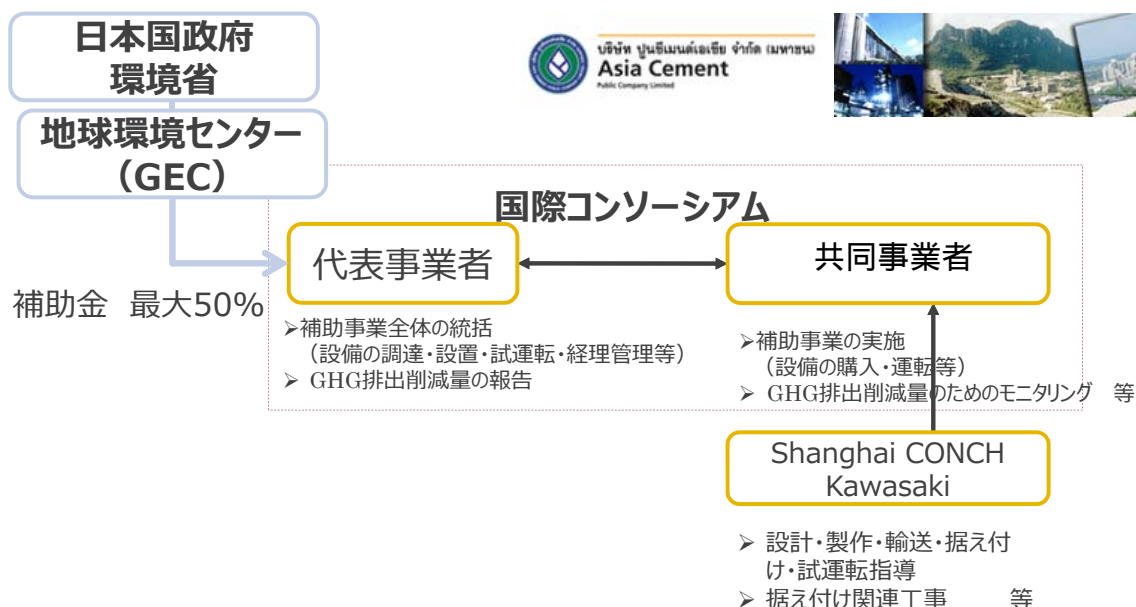
- ✓ 全世界で240件以上の導入実績を有している
- ✓ これまで利用されず捨てられていた熱を回収し発電を行うことで、系統電力からの電力利用量を削減することが可能となる。その結果、系統電力を通じて排出されていたCO2量を削減することが可能となる。

JCM事業としては2件の導入実績あり。

1. 2013年 インドネシア セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (JFEエンジニアリング)
2. 2016年 タイ セメント工場への廃熱回収発電システムの導入 (NTTデータ経営研究所)

4. 廃熱回収発電事業の横展開 想定している事業実施スキーム等

- ◆ 昨年度、プラントのアップデートならびに廃熱回収発電システムの導入計画を有していたAsia Cementに対して、JCMを活用した設備導入の提案を続けてきた。しかしながら、タイ国内のセメント市況悪化に伴い、プラント拡張ではなくむしろ、ラインの停止を検討しているとのことで、現在は検討をペンディングとしている。



4. 廃熱回収発電事業の横展開 排出削減総量および補助金の見込み額

CO2排出削減量の算出方法

- 廃熱回収発電を行った後の発電電力を系統から調達した場合のCO2排出量をリファレンス排出量とする。
- 廃熱回収発電を行った場合の発電電力は、廃熱回収発電システムそのものの消費電力を除いて、全てセメント工場において自己消費することとなり、プロジェクト排出量は0とする。
- リファレンス排出量からプロジェクト排出量を引き算して、CO2排出削減量とする。

○ Ery = Rey - Pey

Ery: プロジェクト期間yにおけるCO2排出削減量[tCO₂/y]

REy: リファレンス排出量[tCO₂/y]

PEy: プロジェクト排出量[tCO₂/y]

○ REy = EGY * EFgrid

EGy: 購入系統電力を代替する廃熱回収システムによる正味発電量

EFgrid: プロジェクトにより代替されるタイの系統電源のCO2排出係数

EGyの決定

EGy=EGGEN - EGAUX

EGGEN: 廃熱回収システムによる総発電量

EGAUX: 廃熱回収システムによる電力消費量

EGAUXの決定

EGAUX=EGCAP * 24 * 365

EGCAP: 電力を消費する廃熱回収システムの機器の定格容量最大値の合計

○ Pey= 0

CO2排出削減量（想定）

現時点で想定しているCO2排出削減量ならびに、投資額とのCO2削減費用対効果は以下のとおり。

年度	平 29 (20 17)	平 30 (20 18)	平 31 (20 19)	平 32 (20 20)	平 33 (20 21)	累計	法定 耐用 年数	費用対効果
補助申 請予定額 (百万円/ 年)	250	250				① 500	④9	
GHG削 減量 (t- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	② 94, 100		① /((②/稼働 年数)/④) ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円
エネル ギー起源 二酸化炭 素削減量 (t- CO2/年)	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	18, 820	③ 94, 100		① /((③/稼働 年数)/④) ×1,000,0 00(単位: 円) 2,951円

5. 設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘 プロジェクト概要・導入を想定している技術の実績

プロジェクトの概要

- 北九州市は、タイ国工業団地のエコ・インダストリアルタウン化を目指し、タイ工業団地公社（Industrial Estate Authority Thailand）と協力の覚書を締結している。
- IEATとの協力関係を元に、2016年度まではラヨン県での活動を実施してきた。本年度もこの協力関係は続いており、IEATの管理する工業団地の低炭素化を目指し、工場内の設備更新にかり低炭素・省エネが実現できる設備導入を実施するための調査活動を行う。
- 主な対象とする工業団地は、チェンマイ県に隣接するランブーン県にある北部工業団地（IEATが管理している）、IEATがサケーオ県に新設するSA KAEO工業団地である。加えて、IEATの管轄ではないものの、日本の資本が投下されており、日系企業へのアプローチが期待できることから、ロジャナ工業団地をターゲットとする。さらに、昨年度までの活動で協議を進めてきたラヨン県、チョンブリー県の工業団地やその入居企業に対してもアプローチを行う。



導入を想定している技術

➤ 高効率冷凍機・冷温水機

<http://www.ers.ebara.com/after/support-post-2.html>



JCM設備補助の実績

2014年 省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場設備冷却（インドネシア）
省エネ型ターボ冷凍機を利用した工場空調と生産設備冷却（バングラデシュ）
いずれも荏原冷熱システム

➤ コージェネレーションシステム



JCM設備補助の実績

2015年 二輪車製造工場におけるオサイトI社キー-供給のためのガス・コージェネレーションシステムの導入（タイ）…新日鉄住金エンジニアリング製7MW級ガスエンジン

5. 北部工業団地での活動内容

- ◆ チェンマイ県はタイ第二の都市といわれるが、主たる産業は観光業、農業であり、工業団地は存在しない。このことから、チェンマイ県に隣接するランブーン県内に立地する工業団地を中心に案件発掘活動を実施している。
- ◆ ランブーン県には2つの工業団地が存在する。ひとつは、IEATの管理する北部工業団地（northern region industrial estate）、もうひとつは、サハグループの管理する工業団地である。これまでの現地調査では、このうち北部工業団地にフォーカスして活動を進めた。現在、具体的なニーズのある企業1社と協議を進めている。

企業名(カッコ内は日本本社)	事業内容
Electro Ceramics (Thailand) Co., Ltd.	アルミニウムセラミックサブトレート
Hoya Opto (Thailand) Ltd. (HOYAオプト)	レンズ
KSS Electronics (Thailand) Co., Ltd. (キンセキ)	水晶振動子
K.V.Technology Co., Ltd.	インダクタンスコイル、変圧器
Lamphun Shindengen Co., Ltd. (新電元工業)	半導体
Lanna Products Co., Ltd.(ユアサ商事)	香辛料
LTEC Ltd.(フジクラ)	電子ワイヤ
Murata Electronics (Thailand) Ltd. (村田製作所)	コンデンサ、抵抗器、コイル
Namiki Precision (Thailand) Co., Ltd. (並木精密)	DCコアレスモーター
Siam Wire Netting Co., Ltd. (関西ワイヤネット)	ネットワイヤ
Siam Yamaha Co., Ltd. (ヤマハ)	二輪車部品
Takano (Thailand) Co., Ltd. (タカノケン)	電子部品
Thai H.K.D Co., Ltd.	半導体めっき加工
Thai NJR Co., Ltd.(新日本無線)	半導体関連
Tokyo Coil Engineer (Thailand) Co., Ltd. (東京コイルエンジニアリング)	トリガーコイル、カメラ用ストロボ変圧器
Tokyo Try (Thailand) Co., Ltd. (東京トライ)	F D Dドライブ
Hoya Glass Disk(Thailand)Ltd. (HOYA)	HDD用ガラスディスク
Kyocera Display(Thailand)Co.,Ltd. (京セラディスプレイ)	電気機器
Tanaka Precision(Thailand)Co.,Ltd. (田中精密工業)	自動車・オートバイ部品製造
YAMANASHI ELECTRONICS(THAILAND) CO.,LTD. 山梨電子工業	感光体

北部工業団地内入居企業リスト (赤字は訪問済)



JCM化候補案件1： 食品工場への省エネ型冷凍機の導入

- 日系企業の社内カンパニーが独立する形で、北部工業団地内に28年前に設立された工場。
- わさび、からし等の香辛料の加工や、その他野菜の缶詰加工・冷凍販売等を行っている。
- 工場内に冷凍プロセスがあり、現在利用している冷凍用チラーが28年前に導入されていることから、JCMを活用した設備導入に関心を示している。
- 同社のタイ国内のグループ会社にて、食品冷凍機の更改スケジュールが先行したことから、本年度の二次公募へ申請すべく活動をスタート。
- CO2排出削減量が小さく、補助金額が小さいため、申請を断念（昨年11月末）。

5. SA KAEO工業団地での活動内容

- ◆ カンボジアとタイの国境付近に位置するサケーオ県では、IEATがタイ国内務省から建設・運営を委託されているSA KAEO工業団地の建設が進められている。2018年2月の第一期開発ゾーン開設に向けて、同工業団地の開発計画がIEATによって作られている。
- ◆ エコインダストリアルタウンの顔として、以下3つのプロジェクトについてIEATが関心を示している。JCMの活用を視野に入れて協議を実施。いずれのプロジェクトもぜひ進めたいものであるとのコメントで、強い関心を持たれている。2月の打合せにおいて、今後、IEATとして3つのプロジェクトを推進する意向を確認できたことから、具体化を進める予定。



1. EVバスの導入（工業団地内or工業団地と市街地の送迎）

- （案1）工業団地管理者や見学者の移動手段として、工業団地内を通行する手段として、EVバスを導入する。
- （案2）工業団地にはカンボジアからの労働力の安いワーカーが通勤することから、工業団地内から国境付近までの通勤手段としてEVバスを導入する。

2. 工業団地内に設置予定のサイクルシェア

- IEATは工業団地内の移動手段として、サイクルシェアを導入する計画を有している。
- 電動アシストつき自転車を導入する場合には、バッテリーへの給電に、屋根置きした太陽光パネルによって発電した電力を用いることも視野に入れる。

3. 工業団地内から発生する食品残渣等のバイオマス化

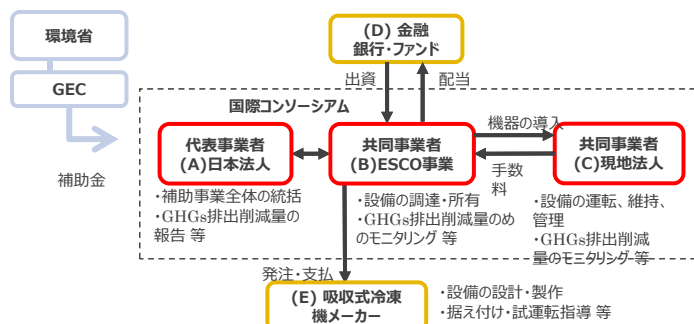
- 工業団地内には、内部で勤務する人が用いる大規模な食堂（カンティーン）を設置することから、そこから排出される食品残渣と、近隣の農地から排出されるバイオマス系の廃棄物を合わせてコンポスト化を進める方向で検討中。

5. ネットワーク済みの工業団地での活動内容

- ◆ 昨年度までの活動にて、ラヨン県内のマブタブット工業団地や、アユタヤに立地するロジャナ工業団地内に入居している企業とのネットワークを構築して、JCM事業実現に向けた提案・検討を進めてきている。
- ◆ 本年度も、更なる案件発掘に向けて新規のネットワークを構築中であり、プロジェクトの種となる協議を進めている。

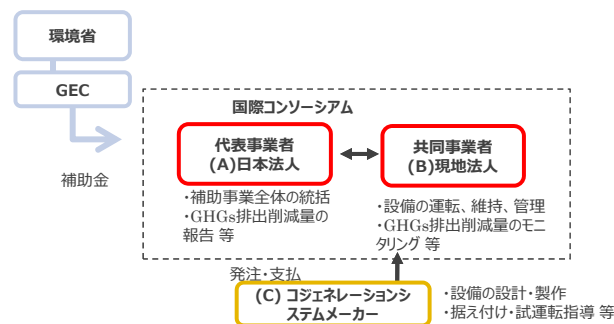
JCM化候補案件 2： 産業廃棄物処理工場への吸収式冷凍機の導入

- ロジャナ工業団地にて産業廃棄物処理を行っている企業が、新しく焼却炉を導入するに伴い、発生する廃熱を活用した**吸収式冷凍機**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



JCM化候補案件 3： 食品添加物工場へのコジェネレーションシステムの導入

- ラヨン県のマブタブット工業団地にて人口甘味料を製造している企業が、生産量増大のため設備増強をすることに伴い、エネルギーコスト最適化のため**コジェネレーション**の導入を検討しており、JCM事業化の可能性を検討している。



5. これまでのネットワークを生かした新しい候補案件の発掘

- ◆ これまでのネットワークを生かしつつ、新しい案件の発掘活動を実施。
- ◆ 以下の2つのプロジェクトを発掘。

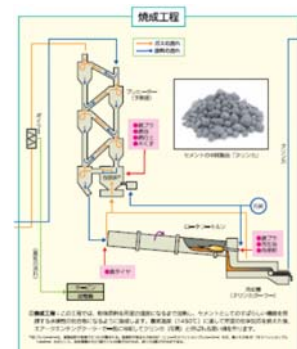
① 既存重油燃料のバイオマスガスへの転換

- ◆ 製紙工場（日系企業と現地企業の合弁会社）において、焼成プロセス（ライムキルン）の燃料として使われていた重油を、これまで廃棄していたパルプ皮をガス化したものに転換するプロジェクト。
- ◆ ガス化炉を製造するプラントメーカーからの引き合いで、具体的なプロジェクト内容を協議中。
- ◆ 来年度、あるいは来々年度の設備補助への申請を想定。



② 既存石炭燃料のバイオマス燃料への転換

- ◆ 自社工場で大量に利用している石炭をバイオマス燃料で代替するプロジェクト。
- ◆ 周辺農家からバイオマス燃料を集め、石炭代替燃料に転換。
- ◆ 基礎技術は保有しており、年内に投資に意思決定を行う予定。



5.設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘プロジェクト実現に向けた課題

No.	調査で解決したい課題	獲得目標	担当	相手方
1	ネットワーク済みの現地企業との直接協議による検討 → 実施済み	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	OM TECNOS
2	評価結果を踏まえた意思決定の支援 → 実施済み	特に、CO2排出削減の費用対効果については慎重な検討を行う	NDK	OM TECNOS
3	北九州市とIEATを中心としたエコ・インダストリアルタウンのコンセプト策定の支援 → 実施済み	JCM事業を実施することでコンセプト実現につなげられるような枠組みを策定する	北九州市 NDK	IEAT
4	コンセプトに基づく具体的なパイロットプロジェクトの検討 → 実施済み	工業団地企業を訪問し、JCM制度を紹介することで案件形成を行う	北九州市 NDK	工業団地内企業
5	パイロットプロジェクトの技術検討、経済性検討、CO2排出削減量評価→ 案件形成段階で、今後、さらに詳細化を進める予定。既存ネットワークを生かした発掘案件については、プロジェクト主体者の詳細検討を支援	JCM事業化にあたり必要となる情報を収集・分析する	NDK	工業団地内企業
6	パイロットプロジェクト実現に向けたIEATの意思決定の支援→ 内部調整のためのデータの提供などを実施済み	パイロットプロジェクトを実現するというIEATの意思決定を得る	北九州市 NDK	IEAT
7	新しくネットワークを構築した企業との直接協議によるJCM事業化検討→ 検討中	技術検討からスタートし、経済性検討、CO2排出削減量の見込みに関する検討等を実施	NDK	工業団地内企業、チェンマイ県内商業施設等

6.年間活動スケジュール

現地調査は当初想定した以下の計画を上回る頻度で実施した。

活動項目	2017年								2018年	
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
①廃熱回収発電事業の横展開		技術検討	経済性評価・直接協議	全体評価					事業化の準備・支援	
②設備更新、あるいは設備の新規導入に際しての低炭素化技術の適用機会の発掘		技術検討	経済性評価・直接協議	全体評価					事業化の準備・支援	
		エコ・インダストリアルタウンのコンセプト検討	パイロットプロジェクトの検討・評価						事業化の準備・支援	
○ 現地調査		●		●			●		●	
○ 国内会議（2回程度）			● 都市間連携WS						●	
○ 現地ワークショップ（2回程度）		● キックオフ		● 廃棄物分野					● 最終報告会	
○ 報告書の作成						● ドラフト				● 最終版

6. 12.2018年度の活動に向けて

エコインダストリアルタウンの実現を通じた案件形成

- ◆ IEATが新しく整備しているサケオ工業団地において、エコインダストリアルタウンの象徴として、団地内移動や団地と市街地の移動に低炭素型のEVバスや電動サイクル（シェア利用型）の導入を想定。
- ◆ 再生可能エネルギーによる電力を利用したEVバスや電動サイクルを利用することで、CO2フリーな移動手段の実現を目指す。
- ◆ 新しく整備する工業団地としての特徴を生かし、空調設備を高効率機器に統一する、複数の工場がボイラー利用を行う場合、共同利用型の規模の大きなボイラーの導入や共通仕様の高効率ボイラーの共同調達を行うなど、高効率機器の普及拡大を目指す。

高効率機器の一括調達や低炭素型の移動手段による低炭素プロジェクトを形成

バイオマスを利用した低炭素化プロジェクトの案件形成

これまでの活動で発掘・形成してきた事業機会

- ◆ 製紙工場における重油代替燃料としてバイオマスのガス化によるガスを利用するプロジェクト。
- ◆ 既存セメント工場における石炭代替燃料としてセメント工場周辺地域からのバイオマスを利用するプロジェクト。
- ◆ 大規模工業団地や大規模ホテル、フードコートなど食品系廃棄物が発生する施設においてバイオマス利用を図るプロジェクト。
- ◆ 日系企業とタイ企業の合併会社の工場が対象。

施設系バイオマスを中心に低炭素化プロジェクトを形成



JCM設備補助制度のご紹介資料

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

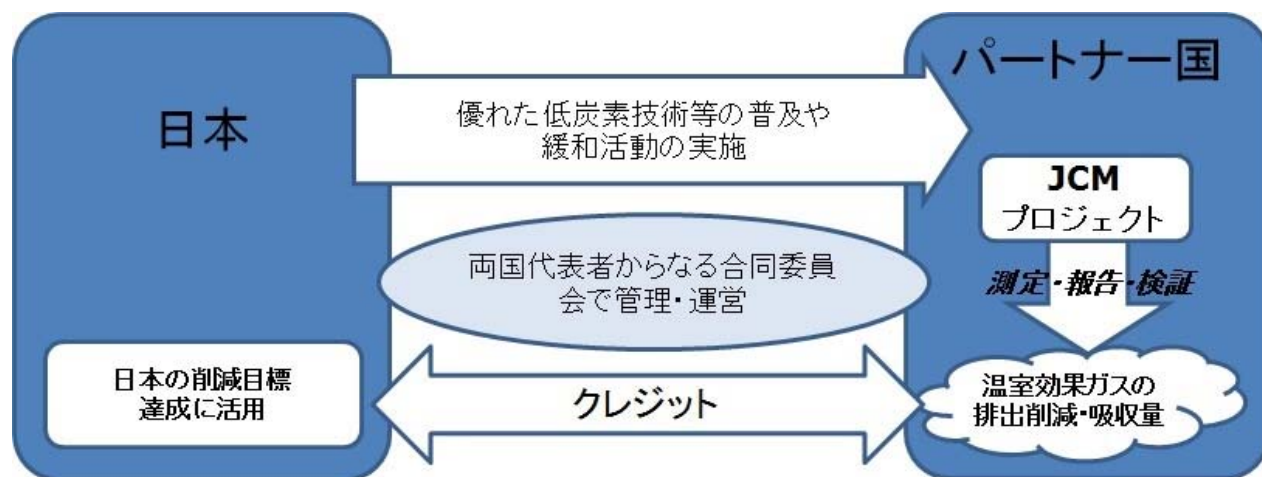
© 2017 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT

[目次]

1. JCM (Joint Crediting Mechanism) の基本概念
2. JCM設備補助事業の概要
3. 環境省の補助事業の事例
4. 北九州市-チェンマイ県の連携、および、本調査での活動
5. JCM設備補助事業実施のために検討すべき事項
6. 国際コンソーシアム体系図
7. 補助率の上限
8. 費用対効果、および、投資回収年数
9. JCM設備補助事業申請から事業実施までのスケジュール

1. JCM (Joint Crediting Mechanism) 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・吸収への日本の貢献を、定量的に評価するとともに、日本の排出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標の達成に貢献する。



出典：GECホームページ (<http://gec.jp/jcm/jp/about/>)

1. JCMパートナー国一覧

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。



3. 都市間連携を活用したJCM案件形成可能性調査

都市間連携に基づくJCM案件形成可能性調査事業 採択案件

1. モンゴルにおける高効率ヒートポンプ導入等省エネ分野、太陽光発電等再エネ分野、廃棄物発電分野の調査事業(ウランバートル市-札幌市/北海道庁)
2. ベトナムにおけるコジェネ、廃熱回収等再エネ分野の調査事業(ハイフオン市-北九州市)
3. ミャンマーにおける太陽光発電による再エネ分野、食品工場向け高効率貫流ボイラー導入による省エネ分野の調査事業(ヤンゴン市-川崎市)
4. ミャンマーにおける上下水処理システム導入による省エネ分野、廃棄物処理システム導入による再エネ分野の調査事業(パティン市-福島市)
5. カンボジアにおける廃棄物と穀殻を利用したバイオマス発電、屋根貸しを利用したコミュニティ型太陽光発電による再エネ分野の調査事業(シェムリアップ州-神奈川県)
6. タイにおける都市廃棄物発電、コジェネ、廃熱回収等再エネ分野の調査事業(ラヨーン県-北九州市)
7. カンボジアにおける都気候変動適応行動計画策定支援を通じた案件形成調査事業、廃熱回収発電による再エネ分野、高効率空調システム導入による省エネ分野の調査事業(プノンペン都-北九州市)
8. マレーシアにおけるコジェネによる再エネ分野、高効率空調システム導入による省エネ分野の調査事業(イスカンダル市開発区-北九州市)
9. インドネシアにおける高効率空調システム導入、高効率加熱分留設備導入等省エネ分野の調査事業(パタム市-横浜市)

JCM大規模削減案件形成可能性調査事業 採択案件

1. インドネシアにおける穀物類の廃棄物や穀殻等を燃料とするバイオマス発電分野の調査事業(西スマトラ州)
2. タイにおける廃液や残渣からのバイオガス精製及び自動車への燃料供給に関する調査事業(ウボンラチャタニ県 他)



4. 北九州市とチェンマイ県の都市間連携の概要

北九州市とチェンマイ市の関係

- 2017年中に、北九州市とチェンマイ県の間で環境協力協定締結が確実となっている。
- 両都市は、2000年から北九州イニシアティブ・ネットワークでの活動や、チェンマイ市職員の北九州市での長期研修への参加などから協力関係を深めてきた。
- 2016年8月頃より、北九州市とチェンマイ県との間で協力協定締結の機運が高まり、チャヤンタ・チェンマイ県環境衛生局長が北九州市を訪問(2017年1月環境省・都市間連携事業)、北九州市からは園課長がチェンマイ県訪問(2017年3月)と双方共に部課長レベルを派遣し協議を重ねてきた。



これまでのタイでのCO2削減に向けた取り組み

1. セメント工場への12MW廃熱回収発電システムの導入
JCM設備補助事業(2016年度一次公募で採択)
- CO2排出削減見込み: **31,180tCO₂/年**
 - 事業体制
 - 代表事業者: NTTデータ経営研究所
 - 共同事業者: Siam City Power Company Limited
 - EPC企業: Shanghai CONCH Kawasaki

3Rの促進、環境学習、住民啓発



5.JCM設備補助事業実施のために検討すべき事項

(1) 事業の実施体制

- 国際コンソーシアムの構成メンバーの決定
- 特に、責任負担の大きい代表事業者の選定
- 利益排除への配慮

(2) MRV手法の確立

- CO2排出削減量の定量化手法の検討
- 特に、CO2排出削減の費用対効果は重要性が高まっている

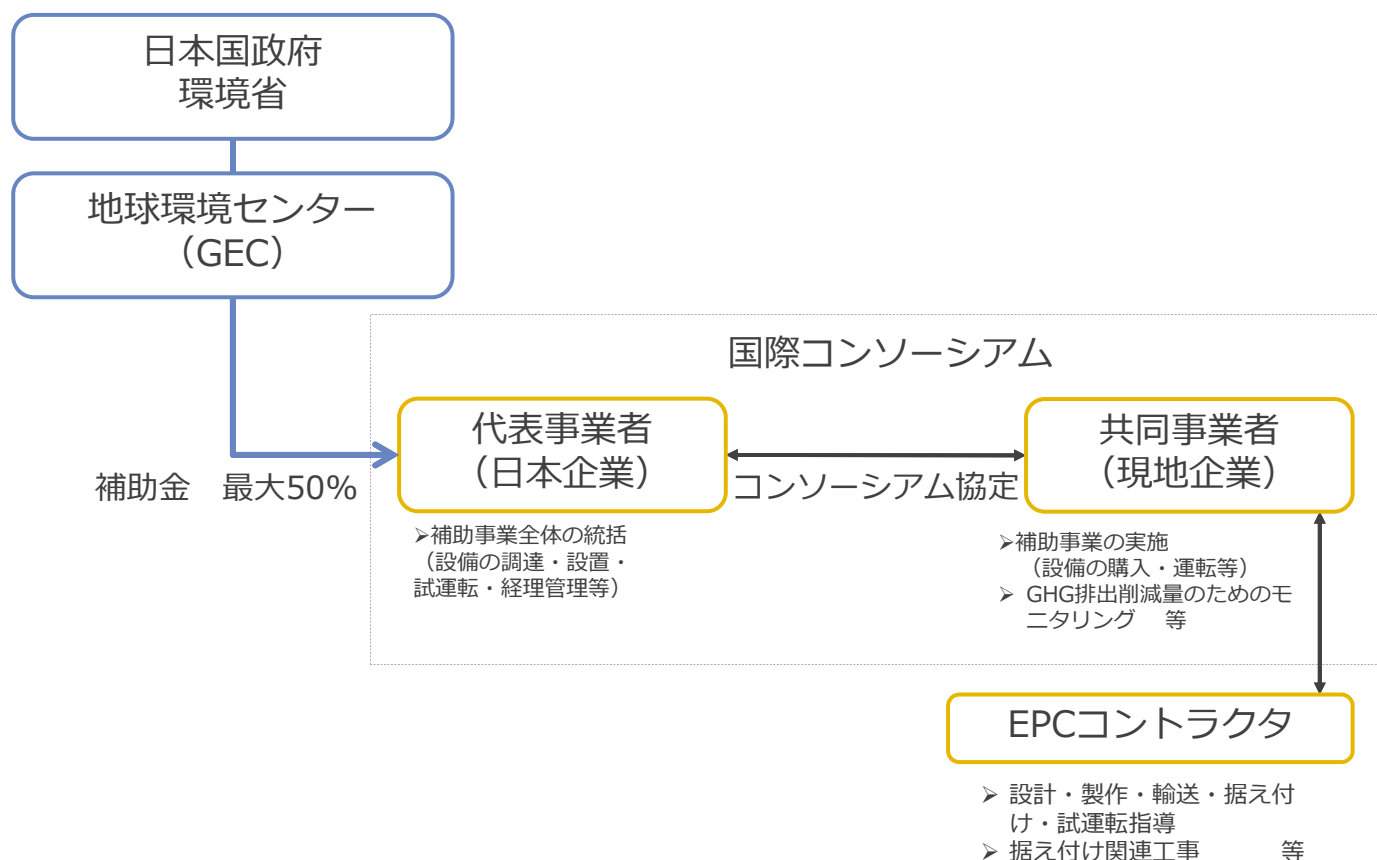
(3) 補助対象設備の詳細

- 想定している対象設備の仕様や価格の確定
- 想定している対象設備の仕様や価格の妥当性の評価
- 想定している対象設備の競争力

(4) 事業性の評価

- IRRの評価
- 補助金必要の妥当性

6.国際コンソーシアム体系図



7. 補助率の上限

- 対象国での「類似技術」の採択案件数により、補助率が異なる。

事業を実施する国における「類似技術」のこれまでの採択案件	0 (初の導入事例)	1件以上 3件以下	4件以下
補助率の上限	Maximum 50 %	Maximum 40%	Maximum 30%

- タイでの補助率の上限は以下の通り。

技術	冷凍機 (空調用)	空調システム	コジェネレーション	太陽光発電
採択案件数	1	1	3	6
補助率の上限	Max. 40%	Max. 40%	Max. 40%	Max. 30%

8. 費用対効果、および、投資回収年数

- 申請した案件の審査にあたり、(1)費用対効果、および、(2)投資回収年数の2点が審査項目として確認される。

- (1) 費用対効果については、4,000円/tCO₂。

「補助金額 ÷ 導入する設備の日本の補助対象設備の法定耐用年数期間中の累計温室効果ガス削減量(CO₂換算) = 温室効果ガス 1トン(CO₂換算)の削減にかかる補助金額」

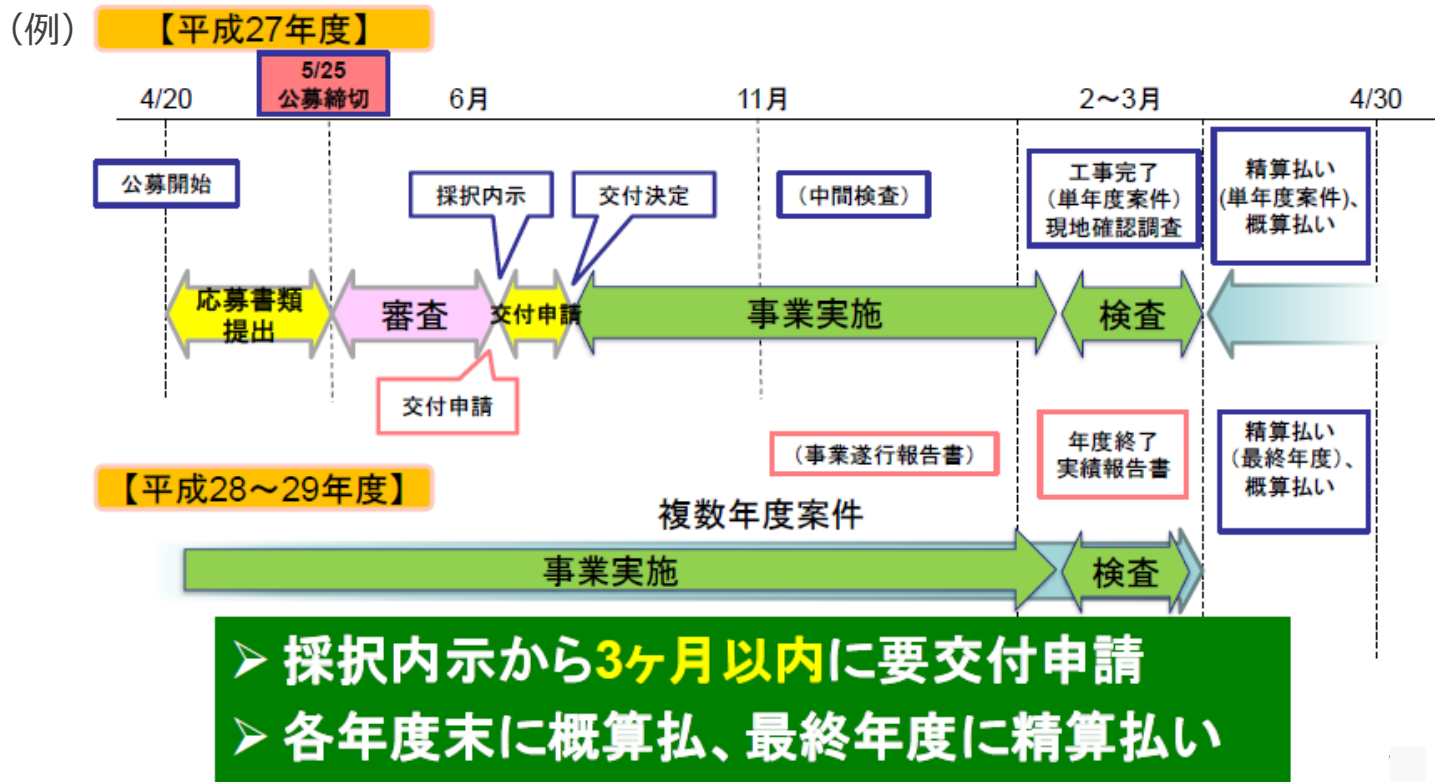
- (2) 投資回収年数については、3年以上。

「(総事業費－補助金額)÷年間の運転費用削減額」

または

「(総事業費－補助金額)÷(年間収入－年間運転費用)」

9. JCM設備補助事業申請から事業実施までのスケジュール



2017 年 JCM 都市間連携事業（北九州市—チェンマイ 県連携事業）

第 3 回現地地調査録

NTT データ経営研究所

行程：

日付	訪問先	ページ
9/26	Lanna Products	2
	チェンマイ 市内ホテル、ショッピングモール	3
9/27	Timfood	4
	ANA クラウンプラザ ルンピニパーク	5

Lanna Products Co.,LTD

2017 年 9 月 26 日 (火)

10:00～11:30

於：北部工業団地内オフィス（ランプーン）

出席者

Lanna Products 花田、Mr.Pongsathorn(Project Manager)

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川（記）

通訳；アース

内容

- Lanna Products での JCM 事業について
 - 過去に NEDO の FS 事業で、長いことコンサルフィーだけを取られ続け、何も実現しなかった案件があり、JCM についても同様の事象が発生しないか不安であるとのコメント。
 - JCM 設備補助制度については NDK より一通り説明し、来年 4 月の応募をめぐり、興味は持っていただけた様子。
 - 冷凍倉庫は、導入してから 30 年近く経つので変えたい。冷凍倉庫の入れ替えだけでなく、廃熱回収利用もまとめてアプライしたい(LP)
 - まずは、MrPongsathorn の上司にエスカレしていただくこととなった。
- グループ会社の TIM FOOD について
 - Lanna と同じく 30 年前くらいに工場の操業開始しており、設備更改のタイミングに来ている。省エネにも関心があり、照明の LED 化をすでに実施している。

以上

チェンマイ市内ホテルへの JCM 紹介

2017/9/26

14 : 00~16:30

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川（記）

通訳:アース

内容：

- チェンマイ市入り前に、複数のチェンマイ市内ホテルに対し、JCM 制度紹介のためのアポイント依頼の連絡を入れていたものの、返事をいただけなかったことから、省エネ可能性のありそうな規模の大きめのホテル・ショッピングモールに直接訪問し、JCM 制度の説明資料と名刺を渡した。この日のうちに、直接協議を持つことはかなわなかった。アプローチ方法には再考が必要。
- 訪問先リストは以下の通り。
 - Chiang Mai Plaza Hotel
 - The Imperial Mae Ping Hotel
 - Dusit Princess Chiang Mai
 - Shangri-La Hotel - Chiang Mai
 - Le Méridien Chiang Mai
 - Mercure Chiang Mai
 - Chiangmai Grandview Hotel & Convention Center
 - MAYA（ショッピングモール）
 - Central shopping mall

以上

Timfood

2017/9/27

13 : 00~14:30

Timfood バンコクオフィス

Timfood 秋谷社長

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川（記）

内容：

- JCM 設備補助制度について NTT より紹介。
 - 冷凍工場でのベルトフリーザー導入に対して、設備補助制度を活用したいとの意向を確認。応募に際して必要な項目の確認を進めた。
 - Timfood は日本に本社のある Vox trading(ハウス食品の子会社)という企業の現地法人であり、国際コンソーシアム体制は問題ない。(TF)
 - 設備を導入する場所はバンコクから 2 時間程度のナコンナヨーク県にある工場で、ベルトフリーザーという食品を冷凍するための設備更改をしたい。設備は前川製作所のものを導入予定で、必要情報の入手は容易である。(TF)
 - 工事、設備含め 1 億程度の規模で、もともと全額自社負担でやろうとしていたところ JCM のことを知り、少しでも足しになればありがたい。(TF)
 - 冷凍機はタイで実績もあるので最悪 30%程度になる可能性があることや、二次公募の予算規模や他の応募状況もありかなり厳しいことはお伝えしたが、補助額は 1000 万円でもありがたい。(TF)
 - 来年 4 月のタイミングには、別プロジェクト(太陽光や、バイオガスボイラー)で応募したいという思いもある。今回は、練習も兼ねてやってみたい。
 - ナコンナヨークの工場では停電、瞬電が頻発して困っている。冷凍食品がだめになってしまうので、バッテリーや自家発電などの設備導入にも関心がある。(TF)
 - セブンイレブンの冷凍アップルマンゴーは Timfood の工場で作っている。(TF)
 - 引き続き、応募に向けた必要書類準備のコンタクトをとることで合意した。

以上

ANA クラウンプラザホテル ルンピニパーク (シーロム)

2017/9/27

15 : 00～15 : 40

於 : ANA クラウンプラザホテル

ANA クラウンプラザホテル : 家村様

北九州市 安武

NTT データ経営研究所 山川 (記)

内容 :

- JCM 設備補助制度について NDK より紹介
 - 以前にも、JCM については紹介を受けたことがある。
 - ANA クラウンプラザはホテルの運営を担当しており、物件を所有しているのは Ramaland という会社である。
 - 建物は 10 年前に日本の設計により建てられており、その時点でも省エネには配慮した設計になっているはずである。
 - 建物の設計・建築は鹿島建設が担当している。
 - ☆ JCM に関する情報についても、鹿島建設の担当者に渡していただけることとなった。

注 : ANA クラウンプラザホテルは、タイ国内で日本の資本で経営されている数少ないホテルのひとつであり、今回訪問対象とした (もうひとつはオークラプレステージバンコク)。

以上

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。