

Preliminary Study on Potential CDM Projects Utilizing ODA Scheme in Vietnam

Study Report

March 2009

Engineering and Consulting Firms Association, Japan



Mitsubishi UFJ Research and Consulting Co., Ltd.



This work was subsidized by Japan Keirin Association
through its Promotion funds from KEIRIN RACE.

<http://ringring-keirin.jp/>



Map of Vietnam



Source: US CIA website

<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/print/vm.html>

List of Contents

Map of Vietnam	1
List of Contents	2
List of Figures	3
List of Tables	4
List of Abbreviations	5
Executive Summary	6
1. Background and purposes of this study	10
2. Overview of Vietnam.....	12
2-1 Social and economic situation	12
2-2 Emission of greenhouse effect gas and future perspectives.....	13
2-3 Aid Policy	14
3. Development / Environment policy: visions and concrete action plans of the government.....	15
3-1 Environment and energy policy	15
4. Situation that surrounds CDM	18
4-1 System of CDM in Vietnam.....	18
4-2 Current situation of CDM in Vietnam.....	22
5. Current situation and concerns of CDM projects in electric power, coal and cement industries.....	28
5-1 Electric power	28
5-2 Coal	35
5-3 Cement.....	44
5-Annex Efforts to CDM projects in the central Vietnam.....	51
6. Summary and recommendation.....	54
6-1 Possibility of CDM projects in electric power, coal and cement sectors.....	54
6-2 Recommendations	55
Appendix.....	62

List of Figures

Figure 1 CDM Projects in Vietnam	10
Figure 2: Green House Gas inventory in Vietnam in 1994.....	13
Figure 3: Green House Gas emission projection to 2020	14
Figure 4:CDM Approval Mechanism in Vietnam.....	18
Figure 5: Vietnam Environment Protection Fund (VEPF)	20
Figure 6: CDM Project approval / registration flow in Vietnam	21
Figure 7 :Number of CDM projects approved by DNA in Vietnam	22
Figure 8:Proportion of CDM projects in Vietnam during 2004-2008 by sectors.....	22
Figure 9:Proportion of CDM projects in Vietnam during 2004-2008 by geographical area ..	23
Figure 10:CDM Project Geographical concentration in Vietnam (year 2004-2008)	24
Figure 11 :Electricity generation by fuel in Vietnam (since 1971)	28
Figure 12:EVN Organization Chart	29
Figure 13 : Direct Investment toward Vietnam	31
Figure 14 : Economic growth rate	31
Figure 15 : Electricity consumption (1997-2005).....	31
Figure 16 : Growth rate of electricity consumption (1997-2005)	31
Figure 17: Song Muc Hydro power plant	32
Figure 18:Location and Reserve of Coal Areas in Vietnam	35
Figure 19:VINACOMIN Group Organization Structure	36
Figure 20: Coal Production in Vietnam.....	37
Figure 21: Global CMM emissions in 2000	39
Figure 22: An image of CMM collection and utilization	39
Figure 23:Trend of cement production	44
Figure 24:Cement production process.....	45
Figure 25:Structure of Cement companies in Vietnam.....	48
Figure 26 : Image of Workshop Implementation	56
Figure 27: Procedure of research to seek the demand of CDM projects of each company	60

List of Tables

Table 1 List of CDM Projects in Vietnam registered by UN CDM Executive Board	11
Table 2: Basic Index of Vietnam	12
Table 3 Trade Amount between Japan and Vietnam.....	13
Table 4 Japan's ODA to Vietnam	15
Table 5: Outline of Government of Vietnam's environment and energy policy	15
Table 6: Level of paying fees related to CERs transfer	19
Table 7: Value of Coal Export from Vietnam	37
Table 8: Coal Export amount	38
Table 9: Coal Import amount projection.....	38
Table 10: Two step models for Assistance of Capacity Development for CDM.....	57
Table 11: A Draft of Implementation Plan of CDM Workshop in Vietnam.....	59

List of Abbreviations

ACM	Approved Consolidated Methodology
AE	Applicant Entity
AM	Approved Methodology
AMS	Approved small-scales methodologies
AR	Afforestation and Reforestation
ASEAN	Association of South-East Asian Nations
CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certified Emission Reduction
COP	Conference of the Parties (to the UNFCCC)
DANIDA	Ministry of Foreign Affairs of Denmark
DNA	Designated National Authority
DOE	Designated Operational Entity
ER	Emission Reduction
EVN	Electricity of Vietnam
GHG	Greenhouse Gas
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
JETRO	Japan External Trade Organization
JI	Joint Implementation
JICA	Japan International Cooperation Agency
KP	Kyoto Protocol
MOIT	Ministry of Industry and Trade
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment
MPI	Ministry of Planning and Investment
NEDO	The New Energy and Industrial Technology Development Organization
NOCCOP	National Office for Climate Change and Ozone Production
ODA	Official Development Assistance
OE	Operational Entity
PDD	Project Design Document
SSC	Small Scale CDM
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VICEM	Vietnam Cement Industry Corporation
VINACOMIN	Vietnam Coal and Minerals Industry Group

Executive Summary

To achieve the targets of emission reduction listed in the Kyoto Protocol which became effective in February, 2005, Japan has been working on countermeasures. Since our domestic energy efficiency has already reached the global top level, it is critical to utilize the Kyoto Mechanisms to achieve the targets with taking cost effectiveness into consideration.

The object of this study is to show obstacles in introducing CDM projects in Vietnam considering utilization of “yen loan for climate change” which was established in 2008. This study also researches in the fields of electric power, coal, and cement and seeks the possibility of CDM projects that could lead to technology transfer. Then, this paper aims at proposing a host country’s government to establish suitable yen loan or technical cooperation including introducing “yen loan for climate change”.

With a view that economy and environment should be balanced, this report featured 3 growing sectors namely electric power, coal and cement in Vietnam where drastic economy growth has been seen. Through collecting and analyzing information on the possibility of CDM project, there are several points were indicated below.

(1) Electric power

According to the interviews with EVN or EVN affiliated corporations, the possibility of CDM projects on hydro power or rehabilitation of power lines in remote areas can be thought of. As for hydro power, projects on large scale hydro power were already implemented or considered for implementation however projects on small scale hydro power are not yet implemented and the possibility of CDM projects can be sought in northern or central part with rich water resources taking the past examples for an instance. EVN and JICA have already started talk on power line rehabilitation in remote areas. By actually experiencing the process of formulating and implementing a project, capacity building can be carried out in the electric power sector which can hopefully establish a base for project formulation in the future.

(2) Coal

Possibility of CDM project formulation on coal mine methane is not high at this moment in Vietnam. It is because there is a relatively large amount of open-pit mining in Vietnam. However, due to drastic demand for energy and coal, increase in coal supply is expected. The ratio of underground coal mining in coal production is increasing. CDM project formulation in a short term basis is difficult yet in the future, Vang Danh mine that we visited this time can seek for the possibility of CDM project formulation in collecting coal mine methane and using it for thermal and power generation when the depth of coal mining is further deepened.

(3) Cement

Demand for infrastructure due to high economic growth in Vietnam made cement production grow steadily in the recent years. On the other hand, CDM projects in the cement sector have not shown much progress yet. VICEM has received CDM support from developed countries' bi-donors including NEDO of Japan. However, only 2 projects (Ha Tien 2 and Bin Som) were formulated.

In China adjacent to Vietnam, CDM projects in the cement sector are actively implemented and a structure where big merits are gained by implementing organizations and corporations such as energy saving, utilization of waste heat or waste treatment exists. As high economic growth proceeds in Vietnam, concerns on waste treatment in the urban area have become apparent, this system is worth utilizing in terms of waste treatment in particular.

Even though the above mentioned information has been obtained, the current situation is that there are limited concrete actions to formulate CDM projects due to fund issues or lack of recognition. To tackle these obstacles, JICA which is an agency to implement ODA projects is able to support comprehensively with yen loan for machines or systems of cement, by formulating a concrete CDM project, creating PDD, and dispatching CDM experts (skill and know-how transfer) in supporting until up to application to UN.

Recommendations:

1. Support for Capacity Building/Capacity Development

In a long term basis, the possibility of CDM project implementation in these 3 growing sectors is high. However, to formulate projects, in a short term basis, capacity building for the related parties in the government or each sector who actually formulate and implement projects is necessary. Various reports by MONRE also mention the necessity of Capacity Development (CD), and the same issue is raised by UNFCCC which manages CDM, DANIDA and Sweden which is a bi-donor to support Vietnam. In addition to that, interviews at each agency or sector confirmed the demand for support in capacity building in CDM. Moreover, governments and private corporations of some part of Vietnam have showed high interest in CDM and many of them would like to take part in CDM if an opportunity arrives and the system is ready.

In Vietnam, there is a gap in knowledge and experience between the central agency for CDM such as MONRE and local government or public and private corporations. It is necessary to fill out this gap. In this report, to fill out this gap, we propose to support capacity building for bottom up. It is necessary to learn what CDM is, starting from its structure to future possibility.

A wide range of knowledge should be learnt. Only occasional seminars or workshops are not sufficient. In a midterm basis, make people be more knowledgeable and interested and it is more effective if fund support is provided for developers. Support like this could be carried out in 2 steps shown as below:

Table : Two step models for Assistance of Capacity Development for CDM

Target Level of Awareness on CDM	Working level staff in Public Sector (Government, State-run company)	Working level staff in Private Company
Step 1 Basics of CDM	<ul style="list-style-type: none"> • Present overview of CDM, Mechanisms, market • Introduce cases of CDM projects • Introduce cases of CDM projects used ODA 	<ul style="list-style-type: none"> • Present overview of CDM, Mechanisms, market • Introduce cases of CDM projects • Introduce cases of CDM projects jointly implemented with a Japanese company
Step 2 Implementation & simulation of CDM	<ul style="list-style-type: none"> • Conduct CDM implement simulation by using CERToolkit¹ developed by GEC • Conduct rough estimation of CERs and related costs with assistance of experts • Provide consultation service to finance CDM projects (calculate necessary amount of capital to carry out CDM project and introduce and study possibility of using two-step loan) 	<ul style="list-style-type: none"> • Conduct CDM implement simulation by using CERToolkit² developed by GEC • Conduct rough estimation of CERs and related costs with assistance of experts
Preparation of PDD	• Prepare PDD with assistance of Japanese Experts	• Prepare PDD with assistance of Japanese Experts

Source : MURC

2. Researches on the demand for CDM projects in SMEs

Another issue to accelerate CDM projects is to conduct researches on the demand for CDM projects in SMEs. In Vietnam relatively large scale projects such as hydro power projects have been formulated so far. It is important to identify demand for CDM projects including saving energy and renewable energy projects in SME companies because most of the companies are SMEs in Vietnam.

¹ <http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERTToolkit.pdf>

² <http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERTToolkit.pdf>

For all of these factors, the next step is to visit each company which shows interest in CDM and apply simple diagnostic tool to know whether there are possibilities of CDM projects or not, following seminars organized with the support of trade organization or chamber of commerce. For instance, in cement sector, we would visit group companies of VICEM with CDM consultants and hold simple workshop or seminar in tandem with gathering information on their level of interests, situations, possibilities, obstacles of CDM and data to calculate CER.

In conclusion, we would suggest these two points listed below.

1. According to our interviews, we confirmed potentials on CDM at the sector level. Therefore, the next step would be to collect information on demand for CDM project of each company including SMEs and to support for actual project formulation.
2. While over 70 PDD of CDM projects have been approved by Vietnamese government so far, interviews taught us that there are relatively large gap in knowledge and experience between the companies which have already implemented CDM projects and companies which have not considered doing so. There are also gaps between central and local government or large scale and small scale companies or in urban area or rural area. Therefore, it is important to conducts capacity building for bottom up which leads to implement actual CDM projects, while carrying out researches on demand for CDM projects of each company. JICA's technical cooperation scheme would be one option when Vietnamese government considers support to conducts these projects.

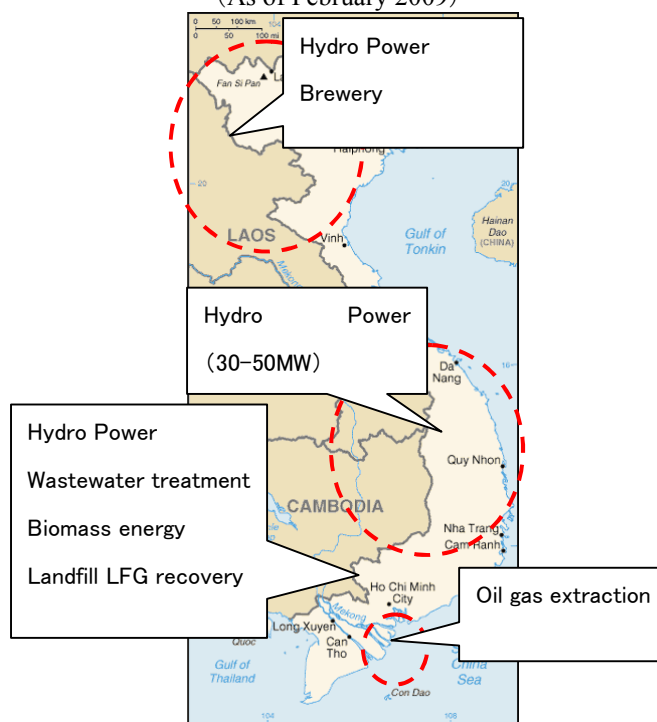
1. Background and purposes of this study

To achieve the targets of emission reduction listed in the Kyoto Protocol which became effective in February, 2005, Japan has been working on countermeasures. Since our domestic energy efficiency has already reached the global top level, it is critical to utilize the Kyoto Mechanisms to achieve the targets with taking cost effectiveness into consideration.

Starting off with the Zafarana Wind Power Plant Project in Egypt being approved as a CDM (Clean Development Mechanism) project by UN, possibilities of new aid scheme to put ODA funds into CDM projects have been raised. Large scale projects have been carried out where the host country's government takes initiatives such as CDM project on energy efficiency for public lighting systems in Ho Chi Minh City, Vietnam (Mitsubishi UFJ Securities). However, the number of projects is still small as is shown in Table1.

This study shows obstacles in introducing CDM projects in Vietnam considering utilization of "Climate Change Japanese ODA Loan" which was established in 2008. This study also researches in the fields of electric power, coal, and cement and seeks the possibility of CDM projects that could lead to technology transfer. Then, this study aims at proposing a host country's government to establish suitable yen loan or technical cooperation.

Figure 1 CDM Projects in Vietnam
(As of February 2009)



Since energy consumption in Vietnam has been increasing due to the high economic growth since 2000, stabilizing power supply is an urgent issue to tackle problems such as shortage of electric power upon drought (approximately 40% of power generation relies on hydro power), lack of infrastructure, or power failure due to lightning strike.

As for bilateral aid, Japan has maintained its top position since 2000. 95 billion yen for yen loan, 3 billion for grant aid and 5.2 billion for technical cooperation. Particularly for yen loan, support for economic infrastructure (mostly in the sectors of transportation and electric power) is mainly provided, which would lead to further growth of the country.

On the other hand, in recent years the Vietnamese government has been willing to promote the introduction of CDM projects in the field of petrochemistry or renewable energy in the expanding investments from developed countries in terms of CDM project implementation and ODA. CDM projects mainly on hydroelectricity have been implemented including the project in regenerating the hydro power station which Tohoku Electric Power Co., Inc. has taken part in. As for petrochemistry industry, Japan Vietnam Petroleum Company has started the implementation of the project in collecting and well utilizing oil fields and gas at the Rang Dong Oil Field since 2001. However, the number of CDM project implementations in Vietnam is much smaller compared to other Asian nations and only 3 projects which were approved by UN as of February, 2009. (Refer to Table.1)

Table 1 List of CDM Projects in Vietnam registered by UN CDM Executive Board

Registered	Title	Other Parties	Methodology	Reductions (Co ₂ /year)
04 Feb 06	Rang Dong Oil Field Associated Gas Recovery and Utilization Project	Japan UK Northern Ireland	& <u>AM0009 ver. 2</u>	677,000
26 Jun 06	Song Muc Hydro Power Station Regeneration Project in Vietnam	Japan	<u>AMS-I.D. ver. 8</u>	4,306
17 Jan 09	Dong Thanh Landfill gas CDM Project in Ho Chi Minh City		<u>ACM0001 ver. 6</u> <u>AMS-I.D. ver. 12</u>	14,7618

(As of February 2009)

Take this situation into consideration, we take 3 sectors with relatively large environment load, namely electric power, coal and cement, as an instance and seek the possibility of introducing CDM projects including establishing infrastructure to stabilize energy supply resources in these sectors. This research has the view that economy and environment in this remarkably growing country, Vietnam, shall be compatible with each other upon implementing development policies.

2. Overview of Vietnam

2-1 Social and economic situation

After the Doi Moi reform in 1987 in Vietnam, the economy has moved from socialism to market fundamentalism. From the mid 1990, being buoyed by overseas investment, continuous economic growth has been seen. Yet, the Asia economic crisis in 1997 also hit Vietnam and there was drastic decrease in foreign direct investment, which apparently slowed the country's growth. Moreover, in terms of export, being exposed to fierce competition amongst neighboring countries, the growth rate in 1999 dropped to 4.8%.

However, after 2000, the growth rate increased up to 6.7 % and it has been sustained around 7 to 8%. Yet, concerns still remain such as impact of the recent financial crisis or chronic export deficit.

Vietnam has been paid attention to as a important country in which to invest in East Asia. Foreign direct investment in the fiscal year of 2007 reached 20.3 billion USD. Regarding the total amount of investment from 1988 to October, 2007, the top five countries are as follows: Korea (15.4%), Singapore (12.9%), Taiwan (12.9%), Japan (11.7%), and Hong Kong (7.6%). As described, all top 5 were Asian countries.

Table 2: Basic Index of Vietnam

General Information	Country name: Socialist Republic of Viet Nam
	Area: 329,247 km ²
	Population: 84.16million
	Religion: Buddhism(80%)、Catholic、Cao Dai et al
Political system	Socialist republic
Independence	1976
GDP	6.09 Billion of USD
GNI per capita	US\$690
Economic growth Rate	6.5% (2000) → 8.2% (2006)
Export amount	48.39Billion of USD (70.0% of GDP)
Major Export Products	Crude oil, Apparel, Textile, fishery product
Import amount	60.83Billion of USD (35.5% of GDP)
Major import products	Machinery and equipment, Oil Product, Textile, Steel

Source Ministry of Foreign Affairs, Japan (2006)

Investment was shifting from infrastructure business, real estate or tourism to bigger projects such as city development, industrial estate establishment, or electric power development.

Investment in manufacturing and outsourcing in IT field is also increasing.

In recent years, Vietnam has been moving toward a market economy and integration into the international economy. Vietnam became a member of WTO in January, 2007.

Table 3 Trade Amount between Japan and Vietnam

年	Export from Japan to Vietnam	Import from Vietnam to Japan	Balance
2003	3,033	3,580	▲ 547
2004	3,433	4,171	▲ 738
2005	3,964	5,016	▲ 1,052
2006	4,815	6,156	▲ 1,341
2007	6,654	7,181	▲ 527

(Unit : 100million of Yen)

【Japan's major export product to Vietnam】 Machinery, Steel, Electronic equipment

【Japan's major import product from Vietnam】 Fishery products, Apparel, Crude oil

【Number of investment in Vietnam and amount of investment from Japan】 (Aggregate investment from 1998 to 2007) Number of investment 928, 9.04Billion of USD (approved amount) 【Number of Japanese firms】 555 firms

【Major Japanese companies in Vietnam】 Cannon, Panasonic, Honda, Toyota

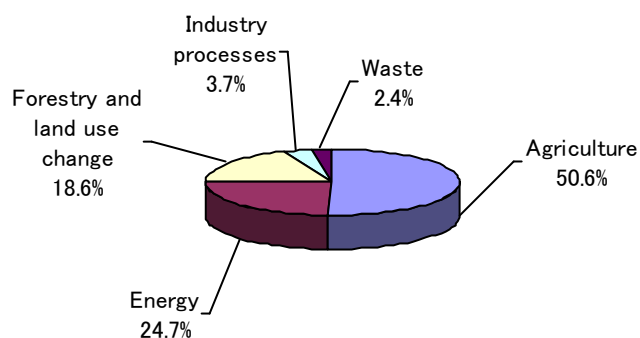
【Number of Japanese residents in Vietnam】 4,746 (As of Oct 1st 2006)

Source : Prepared by MURC based on JETRO, MOF trade statics, JBIC presentation and Record on Japanese companies' overseas presence

2-2 Emission of greenhouse effect gas and future perspectives

According to the Initial National Communication submitted to UNFCCC from Vietnam in 2003, emission of greenhouse effect gas by sectors in 1994 is as follows

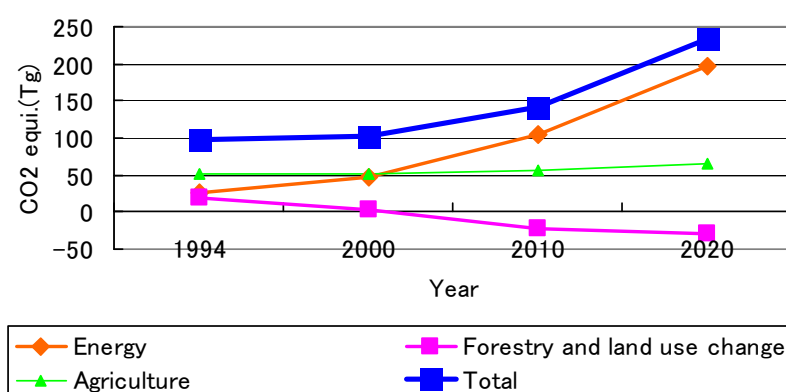
Figure 2: Green House Gas inventory in Vietnam in 1994



Source: MONRE (2003)

In 1994, emission of greenhouse gas in the agriculture and energy sectors took up three fourths of all. Considering rapid electric power demand in the recent years due to economic development, it can be assumed that the ratio taken by the energy sector is much more than what is shown in the above pie chart. Moreover, forecast on emission of greenhouse gas is shown below:

Figure 3: Green House Gas emission projection to 2020



Source: MONRE (2003)

Due to rapid increase in emission in the energy sector after 2000, it is forecast that the emission amount in 2020 will be 2.5 times more than its figure in 1994. Initial National Communication discusses influences on global warming caused by increase in emission of greenhouse effect gas. Possible influences of global warming include increase in frequency of flood and drought, reduction of cultivation area in Mekong and Red rivers due to the sea level rising.

2-3 Aid Policy

Japan stands in a position as the largest aid provision country toward Vietnam and has a huge impact on the development of Vietnam. At the same time, Japan and Vietnam have connections in terms of diplomacy, economy, culture and history and mutually rely on each other. From this point of view, Japan is to support the development of Vietnamese economy strongly and has implemented projects widely ranging from yen loans, grant aids, and technical cooperation. The total amount up to 2005 reached 1.98213 trillion yen for yen loans, 118.61 billion for grant aid (EN base) and 67.126 billion yen for technical assistance (JICA actual expense base). As for yen loans, infrastructure implementation such as action plans in transportation and electric power sectors to promote economic growth are mainly focused. For grand aids, basic human

needs such as education or health to reduce the poverty are mainly focused. In terms of technical cooperation, human resource development has been paid attention to promote the growth of the country.

Table 4 Japan's ODA to Vietnam

Year	Yen Loan	Grant Aid	Technical Assistance	Total
2001	743.14	83.65	79.09	905.88
2002	793.30	52.37	67.08	912.75
2003	793.30	56.50	55.77	905.57
2004	820.00	49.14	57.11	926.25
2005	908.20	44.65	56.51	1,009.36
2006	950.78	30.97	52.75	1,034.50

(Unit : 100 million of Yen)

Source: MOFA(2006)

3. Development / Environment policy: visions and concrete action plans of the government

3-1 Environment and energy policy

3-1-1 Environment and energy policy in Vietnam until up to 2020

Environment and energy policies that the Vietnamese government has planned for are as follows. The government places a high importance on responding to energy demand and energy efficiency to keep up with high economic growth. Also, the sectors of electric power, natural gas and renewable new energy are focused on.

Table 5: Outline of Government of Vietnam's environment and energy policy

1	Reorganize and reform of institution, price and budget in energy sector
2	Diversify of energy resources through development of domestic energy resources and enlargement of regional energy cooperation
3	Ensure to meet a energy demand to adapt socio-economic development and population increase
4	Make efforts to conserve energy resources and to ensure efficient use of energy taking account of both economic and environment aspects
5	Put a great emphasis on development and usage of natural gas

6	Increase a ratio of thermal power using natural gas to achieve efficiency and stabilization of electric power supply
7	Set up power grid and gas pipeline to the neighboring countries for international trade. Consider the time bound to introduce nuclear energy.
8	Decentralize production, transportation and distribution of energy.
9	Promote research and usage of renewable energy.

Source : JCOAL website

(1) Issues regarding electric power / coal energy resources

The following issues were raised as policy agendas in electric power / coal energy sectors.

(a) Electric power

1. Diversification of power resources such as thermal, hydropower, new energy or renewable energy.
2. Making out a draft for agreement on power trade with the neighboring countries
3. For nuclear power development from 2020, implementing research on technology and human resource development
4. To improve energy efficiency of power plants, provision of incentives toward investment
5. Reduction of energy loss in process of transportation. Particularly in loss of power transmission and supply
6. Construction of power plants in remote areas where electricity is not provided yet and promotion of participation in making use of the facility
7. Construction of power plants by corporations in partnerships, BOT, BOO, or IPP projects.
Promote sales of power to the national network
8. Preparation of tasks related to nuclear power generation technology

(b) Coal

1. Application of advanced technology to new coal mines. For instance, asking for technology support to improve productivity and production amount of open-pit mining, improving design and management of mines and considering implementing large scale excavators or trucks. Other than that, consider clean coal technology.
2. Strengthening research on coal processing technology and producing high quality products out of anthracite.

Higher importance is placed in strengthening trade with neighboring countries, efficient production and logistics without loss of energy as electric power, coal and resource are

diversified. It is going to be critical how CDM projects on saving energy or energy efficiency can be properly applied in these diversified energy recourses.

3-1-2 Policy on energy price

Vietnam applies system based on socialism, energy price shall be approved by the Prime Minister's Office. Energy price proposed by companies is evaluated and decided by a State Pricing Committee (SPC)³.

(1) Price of electric power

The price of electric power in Vietnam is decided by the government and it is cheaper than the price of generating electric power. The following are issues of concern regarding the price of electric power.

1. More than 50% of electric power is produced by hydro power plant in Vietnam and power supply is affected by seasons. Therefore, it is necessary to improve the retail price and use a rational list of prices depending on area, region and season.
2. Raising the electric power price to the appropriate figure based on the market price.
3. To appropriately collect the electric power payments, a meter should be installed at every household just like in Japan and bills should be issued according to the collected figures.

(2) Price of coal

Domestic coal price is decided based on the market principle according to the minimum sales price set up by Coal Consumer Association. However, the minimum sales price is set up by ensuring a coal production amount which balances the revenue and expenditure for companies. Also, SPC is the one to decide the sales price to EVN and EVN procures coal with the price lower than the market price.

(3) Price of cement

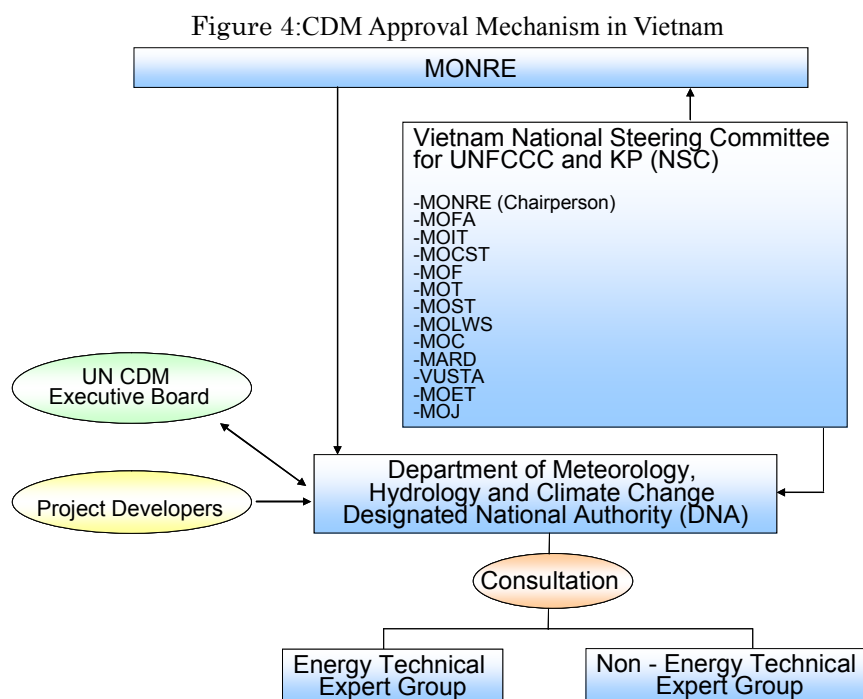
Domestic cement price is decided by the government at a relatively low price.

³ Source : JCOAL website

4. Situation that surrounds CDM

4-1 System of CDM in Vietnam

The Vietnamese government ratified the Kyoto Protocol on 25th of September, 2002 and appointed MONRE and UNFCCC as institutions in charge of the Kyoto Protocol. Moreover, the International Cooperation Department of MONRE was assigned to be CAN (CDM National Authority) and is functioning as a coordinating institution. CAN deals with establishing regulations and standards of CDM, receiving PIN or PDD, evaluation, preparing the government approved letters and so on. In April, 2003, the National CDM Council was set up and is functioning as an advisory institution regarding development and evaluation of domestic CDM projects. DNA of Vietnam is Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change and the organization chart is as follows:



Source: Kyoto Mechanisms Information Platform

4-1-1 Related Regulations

The following documents were identified as the main guidelines for CDM activities in Vietnam.

1. Document No 465 /BTNMT-HTQT dated 2 March 2003

“Identification, development and registration of a project under Clean Development Mechanism”

2. Directive No. 35/2005/CT-TTg dated 17 October 2005 on the implementation of KP to the UNFCCC issued by Vietnamese Prime Minister
3. Decision No. 130/2007/QĐ-TTg dated 02 August 2007 on a number financial mechanisms and policies for CDM projects issued by Vietnamese prime minister
4. Circular No. 10/2006/TT-BTNMT dated 12 December 2006 issued by MONRE on guiding the development of CDM projects under KP in Vietnam
5. Joint-Circular No. 58/2008/TTLT-BTC-BTNMT dated 04 July 2008 for guiding the implementation of some articles in Decision 130/2007/QĐ-TTg dated 02 August 2007.
6. Decision No. 47/2007/ QĐ-TTg dated 06 April 2007 on approving KP implementing plan to the UNFCCC for the period 2007-2010 issued by Vietnamese prime minister
7. Decision No. 1016/QĐ-BTNMT dated 04 July 2007 for establishing steering committee for implementation of UNFCCC and KP

4-1-2 Taxation

On 4th of July, 2008, regulations on Prime Minister – Decision⁴ on investment on CDM projects were enforced. When CER owner transfers or sells credits, sales commission is paid to MONRE and Vietnam Environment Protection Fund (VEPF). Taxation ratio and roles of VEPF are shown in the following table and figure.

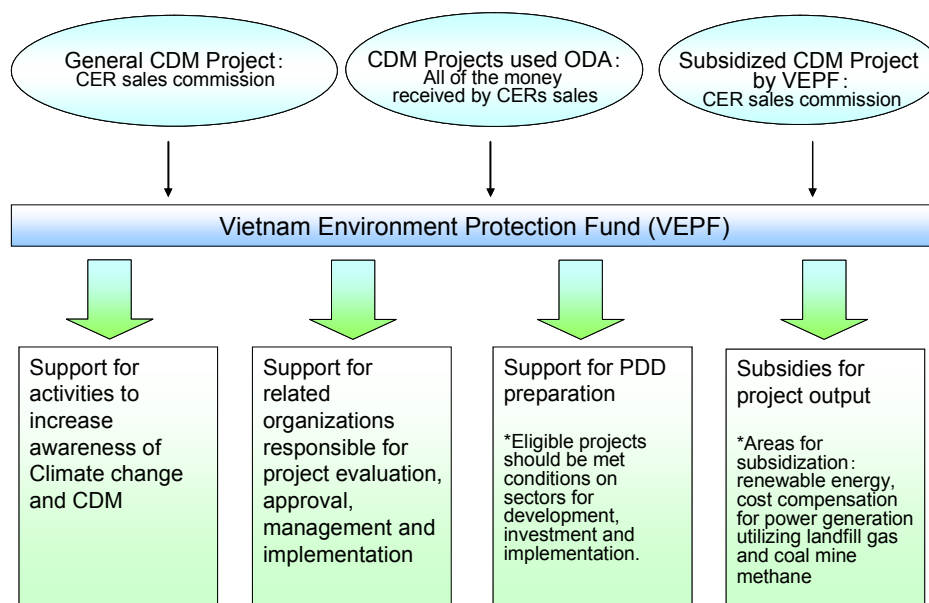
Table 6: Level of paying fees related to CERs transfer

No.	Sectors for development, investment and implementation of CDM Projects	Paying fee
1	Energy efficiency, conservation and saving	1.2%
2	Exploitation and application of renewable energy sources	1.2%
3	Afforestation, reforestation and forest protection in order to enhance carbon sinks and reduce GHG emission	1.2%
4	Fossil fuel switching to reduce GHG emission	1.5%
5	CH ₄ recovery from waste disposal sites and coal mining to disintegrate, generate electricity or use for household	1.5%
6	Reduce CH ₄ from agriculture and applicable biogas	1.5%

⁴ Draft translation of Kyoto Mechanism information platform
http://www.kyomecha.org/pdf/vietnam_monre_cdmdecision_j.pdf

7	Associated gas recovery and utilization by oil production activities	2%
8	Reduce GHG emission from other sectors	2%

Figure 5: Vietnam Environment Protection Fund (VEPF)



Source: Kyoto Mechanisms Information Platform

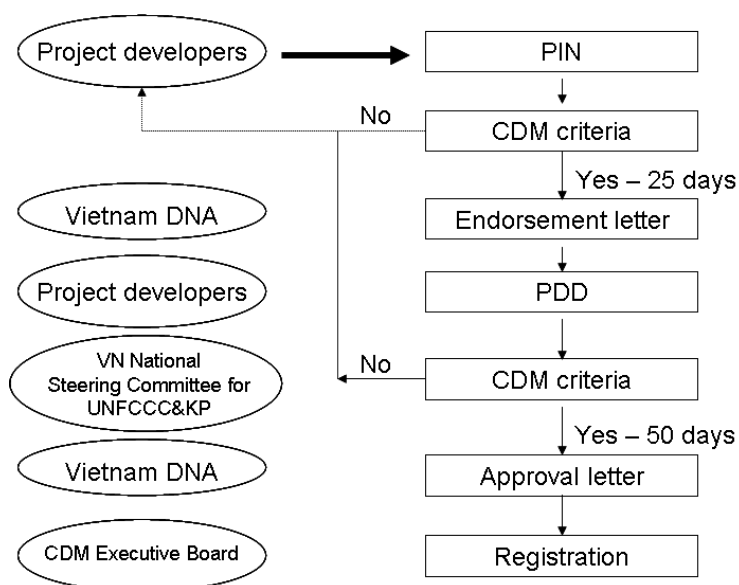
4-1-3 Regulations of ODA

According to Article 5 of Prime Minister – Decision 130/2007/QĐ-TTg, CER belongs to the government in CDM projects utilizing ODA or government's budget and foreign investors cannot receive CER. Moreover, CER obtained from CDM projects with ODA will be owned by the government and investors on the projects must pay the total amount of CER sale price to VEPF. According to the interviews, it confirmed that foreign investors of the projects can purchase CER from the above mentioned fund.

4-1-4 Flow of Approval and Registration of CDM projects

According to MONRE, the flow of approval and registration of CDM projects is as follows.

Figure 6: CDM Project approval / registration flow in Vietnam



Source: MONRE

First of all, PIN is submitted by a project developer. After MONRE has reviewed PIN to see if it clears CDM criteria, PIN which has passed the criteria is submitted to UNFCCC and VN National Steering Committee regarding KP. Based on the comments by VN National Steering Committee, MONRE issues an endorsement letter. It is said that it takes 25 working days from submitting PIN to the letter of endorsement. After the letter of endorsement is issued, the project developer submits PDD, related documents and environmental impact assessment to MONRE and MONRE reviews PDD. For those who pass the criteria, PDD is submitted to VN National Steering Committee. In case there is more than two thirds approval by the committee, MONRE issues an approval letter under the name of Prime Minister. It is said that it takes 50 working days from submitting PDD to the letter endorsement. After the approval letter is endorsed, registration is made. Beside the above process, depending on the scale of the CDM projects, support for the project by the province where the project is implemented is necessary.

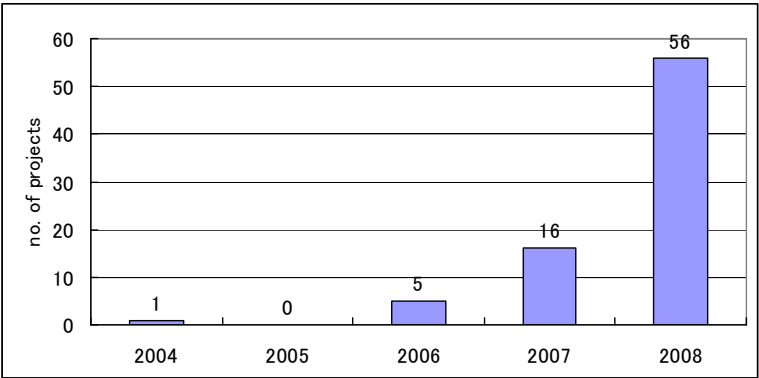
There are 2 criteria for CDM project approval, namely Excursive Criteria and Priority Criteria. Excursive criteria consist of sustainability, additionality, and project Feasibility. Screening of the project is done based on these excursive criteria. Priority criteria include sustainability, commercial viability and feasibility. In the criteria of sustainability, not only economic but also environmental, social and institutional sustainability are checked upon. Commercial viability is checked from the view that the project is internationally in demand and how much it can attract investors. Feasibility includes points where the project can receive support from central and local governments, attract investors and have appropriate infrastructures and human resources.

Also, at the meeting with MONRE, they explained that CDM projects which contribute to poverty alleviation or are implemented in areas with less development such as mountain areas will receive preferential treatment.

4-2 Current situation of CDM in Vietnam

To see an overview of the current situation of CDM projects in Vietnam, the following figure shows the approved CDM projects in Vietnam by sector and regions.

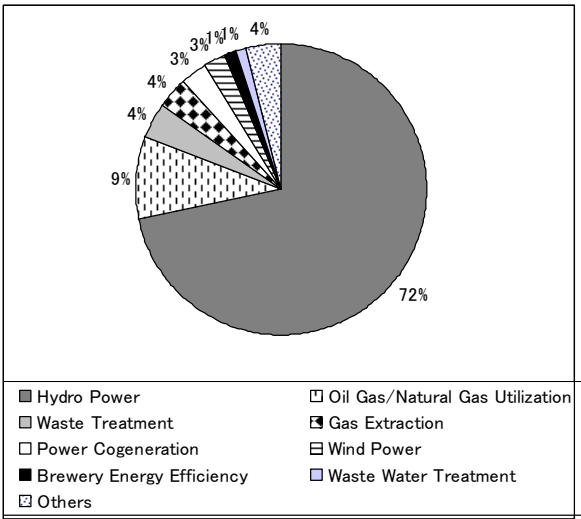
Figure 7: Number of CDM projects approved by DNA in Vietnam



Source: Prepared by MURC based on information released by MONRE

Figure 7 shows the trend of CDM projects approved in Vietnam. According to this, Vietnam has started to implement CDM projects since 2004, and the number of the project increased drastically in 2008.

Figure 8: Proportion of CDM projects in Vietnam during 2004-2008 by sectors



Source : Prepared by MURC based on information released by MONRE

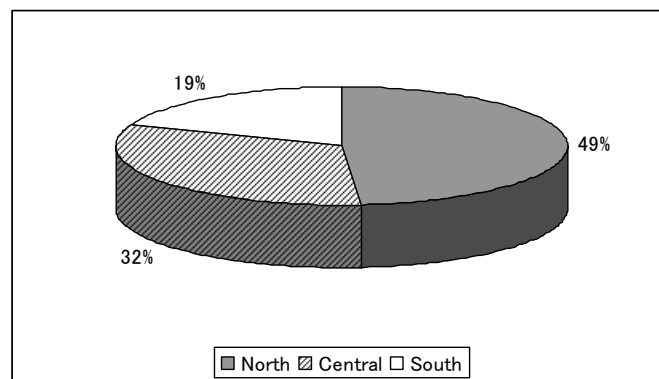
Also, the CDM projects by sector, hydro power plant takes up 72%, oil field gas and natural gas 9%, waste water treatment 4%, gas extraction from waste water 4%, other power supply 3% and wind power 3% (From 2004 to 2008, there are 78 CDM projects in total.).

Moreover, by region, the northern part takes up 49%, central 32%, and southern 19%. In particular in the 4 northern provinces namely Ha Giang province, Lao Cai province, Son La province, Quang Ninh province, more hydro power plants are approved These provinces are adjacent to borders with mountainous areas, its geography is suitable for hydro power generation.

On the other hand, in the central part, there are 5 projects mainly focusing on hydro power generation in Nghe An province and Quang Nam province.

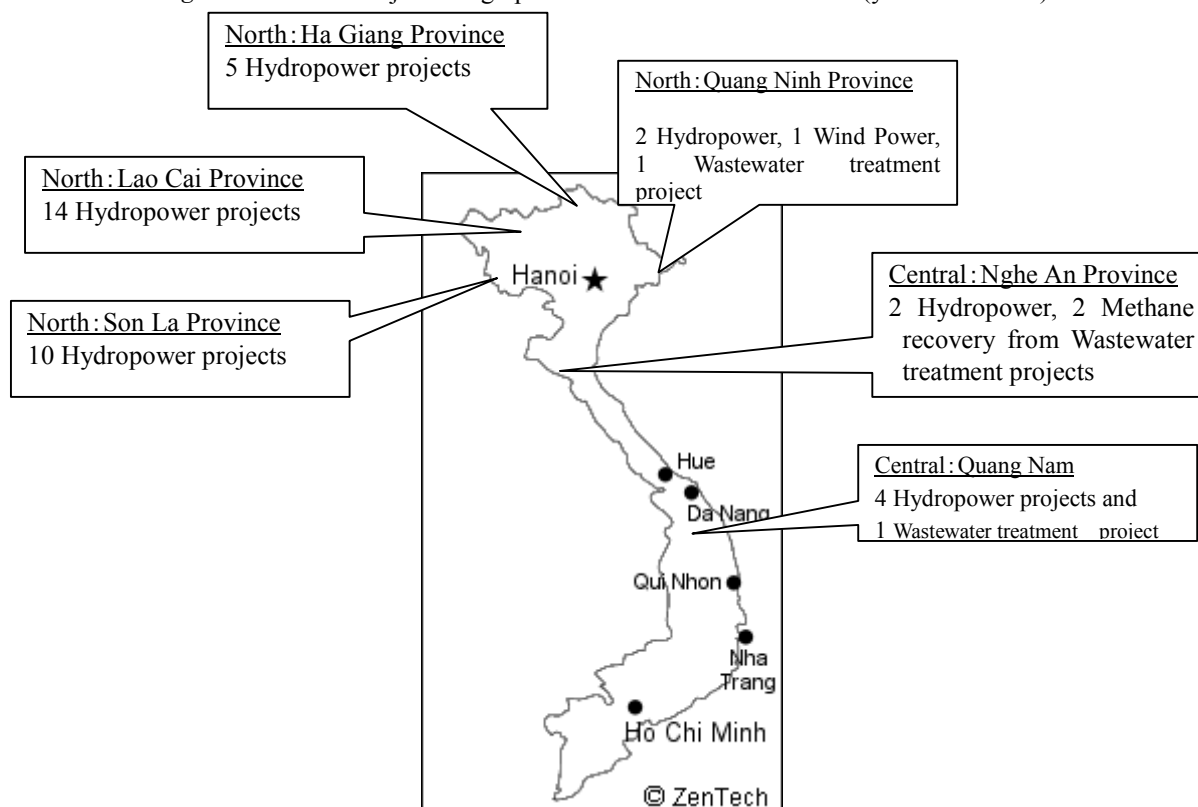
The ratio of the projects in the southern part is only 19% yet there is a UN approved Rang Dong Oil Field project which contributes tremendously to emission reduction. While hydro projects are popular in the North and the Central region, there are only 2 projects in the South region. Also various projects such as natural gas or waste water treatment are implemented.

Figure 9: Proportion of CDM projects in Vietnam during 2004-2008 by geographical area



Source : Prepared by MURC based on information released by MONRE

Figure 10: CDM Project Geographical concentration in Vietnam (year 2004-2008)



Source : Prepared by MURC based on information released by MONRE

(Map: cited from Zen Tech website)

4-2-1 Current situation and issues of CDM projects from the view of public sector

To determine the current situation and concerns of CDM projects in Vietnam, our study team visited MONRE (Ministry of Natural Resource and Environment) which is DNA of Vietnam, MOIT (Ministry of Industry and Trade) which oversees the business of electric power and coal, and MPI (Ministry of Planning and Investment) which is a coordinating body for ODA. After the interviews, recognition of each institution on the current situation of CDM projects is as follows:

MONRE (Ministry of Natural Resource and Environment)

MONRE carries out the establishment of regulations and criteria of CDM, receiving PIN or PDD and evaluating the projects. MONRE plays an important role to formulate and implement CDM projects in Vietnam.

JBIC and MONRE signed on the cooperation agreement between the governments of Japan

and Vietnam on CDM in March, 2005. This agreement establishes items such as provision of information related to CDM candidate projects by MONRE to JBIC, provision of the above mentioned information to Japan Carbon Finance, Ltd., or Japanese companies by JBIC, and consideration and advice on financial support on the informed projects by JBIC⁵.

There are 2 types of projects with the possibility of being CDM projects utilizing ODA, one is a project that obtains CER and the other is a capacity development project which improves recognition of CDM and staff training. As already described in this report, if CER is obtained from a CDM project utilizing ODA, it is emphasized that CER belongs to the government. Addition to electric power, cement and iron manufacturing sectors, waste treatment, reforestation, conversion from oil to gas or biomass were raised as sectors where they would like to implement CDM projects.

Concerns for CDM projects include that application requires calculation of emission using different coefficients in various sectors and the number of personnel able to review proposals is not enough. Also, contents of PIN or PDD are often not sufficient. Improving the ability of personnel formulating the project is necessary.

MOIT (Ministry of Industry and Trade)

We visited the Energy and Oil Department supervising the energy industry such as electric power or coal, and the Legal Department. There, we had an interview on roles in CDM projects and the current situation of CDM projects in Vietnam. In MOIT, the Science Technology Department is in charge of CDM projects. In case where an industry which is under the supervision of MOIT implements CDM projects, normally MOIT submits a letter to MONRE. Compared to the high potentials that Vietnam now has, CDM project formulation is not satisfactory. The reason why project formulation is not successful is that there have been various issues brought in, yet the explanation of return on the investment is not sufficient and it usually is not clear enough how the benefit can be brought in to the Vietnamese government (mostly unclear explanation on ratio of loans or CER price and the return in case that the project is implemented is not clear). On top of that, recognition of CDM by companies or the public is low and concerns toward the legal system or structure in implementing and managing CDM projects were pointed out. It is necessary to set up technology guidelines regarding CDM for the industry supervised by MOIT and MOIT shows great interest in receiving at CDM specialists.

MPI (Ministry of Planning and Investment)

We made an oral inquiry on the current situation and concerns of CDM projects by visiting the person in charge of CDM in MPI(Department of Science, Education, Natural Resource and

⁵Source: JICA

<http://www.jica.go.jp/press/archives/jbic/autocontents/japanese/news/2005/000032/index.html>

Environment). Requests of application for CDM projects per month are around 10 and the number is increasing constantly. Communication between corporations and the Ministry is getting more active.

MPI mainly deals with environmental issues related to investment. There is no particular description regarding CDM in the Investment Law established under the supervision of MPI in 2005 but after the Kyoto Protocol in 2002, MPI has supported introducing CDM projects in collaboration with MONRE.

Because of the easiness in obtaining CER and its huge amount of benefit, there are many CDM projects in hydro power generation. However, from now on, they expect more ODA aids brought in to sectors such as biomass, biogas or waste treatment where CER is limited but the demand is high.

Currently, MONRE and MPI have been preparing to establish a National Target Plan with the purpose of strengthening a sustainable development plan. Final adjustment has been carried out in adaptation and mitigation policies.

As for overseas aid in environmental related issues, a project supported by UNDP has been implemented by MPI, MONRE, and the Ministry of Agriculture. MONRE has received support from many donors such as DANIDA (Denmark), and SIDA(Sweden) and possesses affluent budget. In case MPI receive overseas support amongst other ministries, they make an effort for comprehensive cooperation. Furthermore, a person in charge of CDM expects that further donor harmonization in the environment issues will be realized. MPI has tried to prevent uneven distributed aid by implementing an “Aid Mapping”,.

Problems and concerns on CDM are listed as follows:

- (1) One of the reasons why the number of CDM projects does not increase drastically is that it takes a long time and complex procedures to get UN to approve. Taking a long time and costing a large amount of money for CDM projects to be approved are recognized but this not something MONRE or MPI can improve. Procedures for CDM are complex yet the application format is already decided and the same formula can be applied every time application is made. Once the application procedures are learnt, it is not difficult to apply.
- (2) Capacity building for CDM is necessary for Vietnam. Not only for the top management level, but also capacity building from the bottom line is necessary.

4-2-2 Current situation and concerns of CDM projects from the view of private sectors

Foreign investment into various businesses in Vietnam has been increasing to disperse risks in

investment in China. Many Japanese companies also have invested in Vietnam. In this trend, Japanese companies are quite interested in project formulation. Interviews to Japanese companies in Vietnam were made and the following are the responses on CDM projects.

▪ **Cement company (only Japanese company in the cement sector of Vietnam)**

Interested in implementing CDM projects in Vietnam but no concrete plans and nothing is scheduled. It is not that there are any specific obstacles in implementing CDM projects. Sufficient profit has already been generated by our normal operations so that we have not reached to the point where we should implement CDM projects. Environmental concerns on waste are not a relative point of awareness; therefore, interest in CDM does not seem to be high.

There is room for consideration if a company can obtain CER by participating in a technical cooperation project in the cement sector by utilizing ODA. However, there is no specialist of CDM inside the company so we need a consultant upon applying for a project at the government or UN. At this moment, there is no concrete plan for any CDM projects yet if there is any potentials, the methodology of blended cement is realistic.

▪ **Trading company (taking part in multiple domestic environmental projects in Vietnam)**

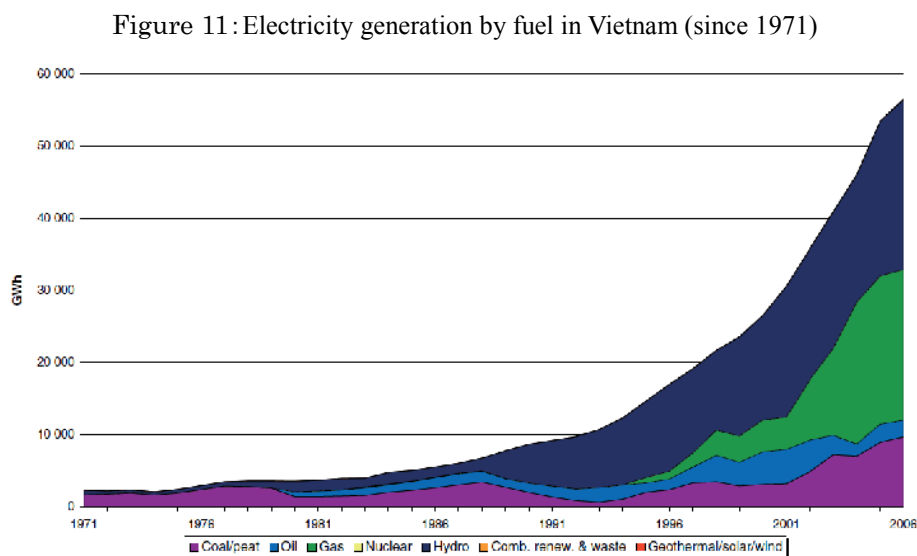
There is a possibility for manufacturers to take part in CDM projects if periodic maintenance is contracted or the maintenance fee can be covered by a part of CER. There is no chance of getting responses to a simple question like “To propose a project utilizing ODA, if a certain amount of fund and scale are necessary or not”. We would like to consider its potential if a concrete image and process are formulated how CDM projects by ODA can be implemented and concerns for participation can be eliminated. However, we think that the obstacles are still many. Other than that, the Kyoto Mechanism expires in 2012 and starting a new project now is a bit risky.

5. Current situation and concerns of CDM projects in electric power, coal and cement industries

5-1 Electric power

5-1-1 Overview of electric power industry in Vietnam

Vietnam produces 52,050 million kWh of electric power annually and the amount of exports exceeds the amount of import⁶. Vietnam owns all kinds of energy resources except for nuclear power. Hydro power is abundant as there are several rivers beside oil and gas fields in the southern part and coal fields in the northern part. Wind power, sunlight or geothermal power are expected to contribute to provision of electric power in remote areas. Also, biomass is considered to have high potentials as Vietnam is an agriculture country. As is explained in Figure 11, hydro power and natural gas generation take up approximately 30% of the total production of electric power. Generation of electric power by coal with abundant reserves is 15% and by oil is only 1.5%. The fact is that green energy such as wind power or sunlight which is said to have potentials is not utilized enough.



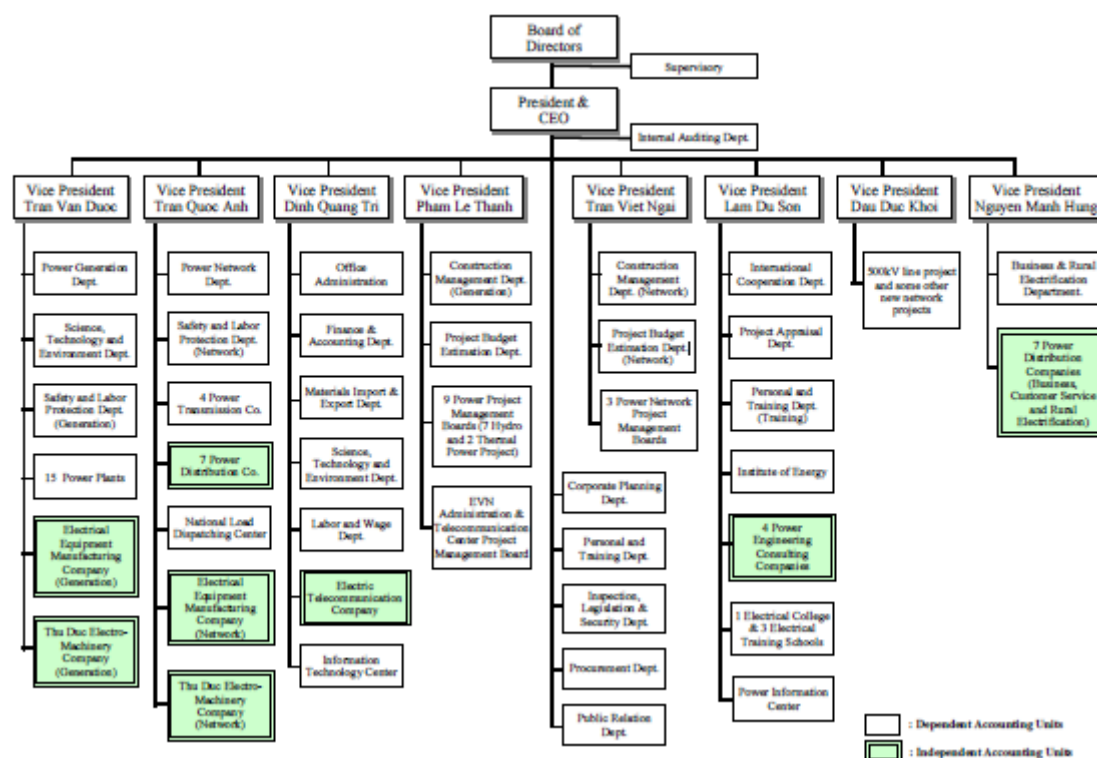
Source: OECD/IEA 2008

Approximately 80% of electric power in Vietnam is provided by EVN or EVN's group companies. The remaining 20% is covered by independent power producers. EVN was established in 1995 and is a public corporation under the supervision of the MOIT, Vietnam.

⁶ EVN Annual Report (2005)

EVN oversees electric power related tasks (generation, transmission, and supply of electric power and other management). EVN provides electric power all over the country through group companies. Subsidiaries are mainly engaged in electric power generation and most of the shares of these subsidiaries were went public due to the privatization policy of EVN in the recent years⁷. Beside the business of EVN, independent power producers run smaller power generation facilities in remote areas and contribute to provision of electric power. EVN has capacity of less than 10MW and there are cases when they purchase electric power from these companies⁸.

Figure 12: EVN Organization Chart



Source: Study on electricity master plan in Vietnam (JICA)

5-1-2 Trend of demand for electric power in Vietnam

Sustained by favorable FDI in recent years, the economy in Vietnam has reached the high growth rate of 8 % on average. Steady economy activates the manufacturing industry and enriches people's lives. Along with it, consumption of electric power and power demand drastically increase with its annual growth rate of 10% on average.

⁷ For instance, approximately 70% of shares of Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company in EVN Group are held by EVN. Critical issues on management need to be approved at the shareholder's meeting but management itself is done on a stand-alone basis.

⁸ EVN imports electric power from China recently and respond to shortage of electric power.

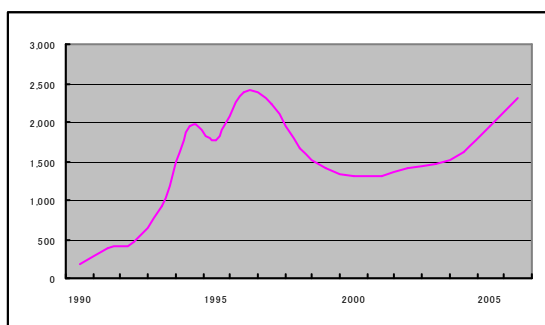
Supply cannot catch up with the drastically increasing demand of electric power and Vietnam has frequently been faced with serious shortages of electric power which has resulted in power failure. In addition to troubles at thermal power generation plants or water shortage at hydro power plants, the following issues exist in a complex way, which have caused unbalance of this demand and supply of electric power; power generations plants of oil and gas have switched to gas only with lower capacity of power generation due to surging gasoline price in the recent years, forecast of policy makers on demand for electric power and recognition toward national security on energy. Frequent power failure damages manufacturing companies with production sites in Vietnam. Moreover, everyday lives of people are largely affected and power failure now has become a economic and social issue. The Vietnamese government has been struggling with its countermeasure.

As for a short-term measure, the Vietnamese government imports electric power from China and purchases from independent electric power producers with small scale power generation. Mid-term measure includes construction of power generation plants, however any of these measures cannot solve the current problems effectively.

Under these circumstances, to sustain continuous socioeconomic growth and further growth, the Vietnamese government set the stable supply of electric power to be the most critical issue and has progressed electric power development by establishing a master plan on electric power every 5 years. According to “The 6th power development master plan (2006-2015)⁹” approved in July, 2007, there will be on average an increase of approximately 17% in electric power demand every year from now to 2015. It says that the urgent issue to tackle for the electric power sector of Vietnam is to respond to the increasing demand for electric power. On the other hand, in the same master plan, during 2007 to 2010, new power supply of 13,720MW is planned with its estimated investment of 4 - 5 billion UDS. It is necessary to solve the unbalanced supply of primary energy which is characteristic to Vietnam. It is required to consider various issues to determine the most appropriate power development. These issues include regional gaps in economy or environmental load which happens due to difference in main energy resources (coal and fire power in northern part and gas in southern part etc.), and low reliability of power supply.

⁹ JICA supported creation of master plans.

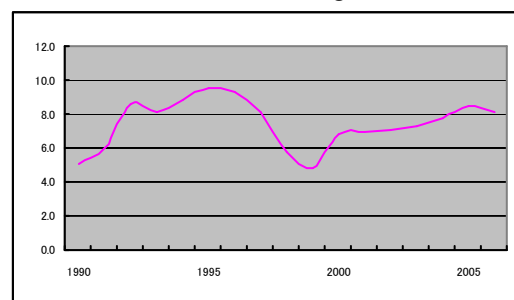
Figure 13 : Direct Investment toward Vietnam



(Unit: Million US\$)

Source : World Bank GDF2008

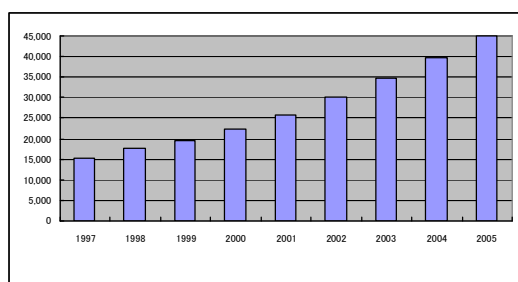
Figure 14 : Economic growth rate



(Unit: %)

Source : World Bank GDF2008

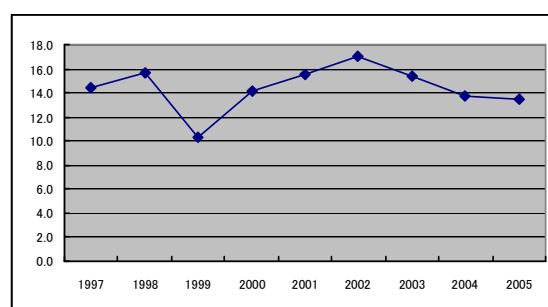
Figure 15 : Electricity consumption
(1997-2005)



(Unit: Mil kWh)

Source : EVN Annual Report 05-06

Figure 16 : Growth rate of electricity consumption
(1997-2005)



(Unit: %)

Source : EVN Annual Report 05-06

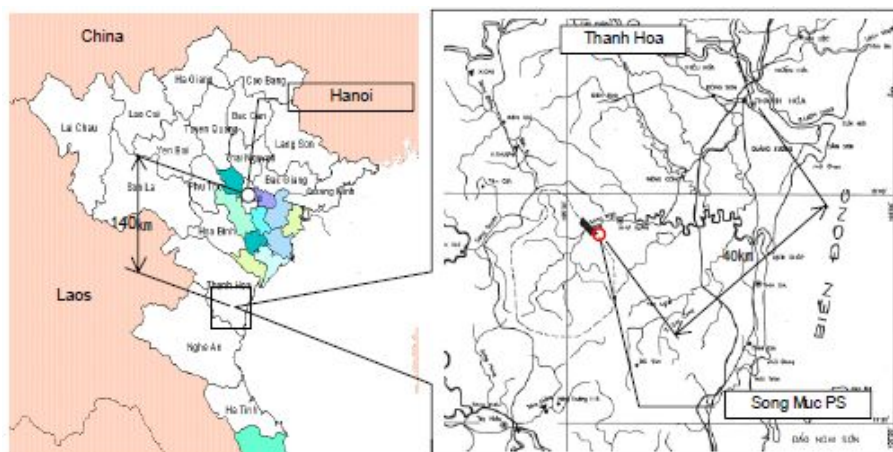
5-1-3 Current situation of CDM project formulation in electric power sector

CDM history in Vietnam is not long and its domestic system has started to be gradually organized since CNA (national agency being in charge of CDM) was established in 2003. It is difficult to say that CDM scheme is widely recognized and actively utilized. There are only 3 CDM projects approved by UN and Japanese companies took part in 2 of them. According to the interviews at the local sites, research missions from overseas have come around often, yet formulation of projects has been limited. Most of the ongoing projects are lead by private sectors.

The same trend can be seen in the electric power sector of Vietnam. Within 3 CDM projects in the electric power sector approved and registered by UN, there is only 1 project which Tohoku Electric Power Co., Inc. cooperated on, that is Song Muc Hydro Power Station Regeneration Project in Vietnam (CO₂ emission reduction of 4,306 tons a year). There is no project which is lead by the government. Aiming to rehabilitate old Song Muc power station, this IPP project is to newly install penstocks, water turbines and generators on the site of old

station in central Vietnam, which stopped its operation to regain its generating capability and sell electric power to EVN. Tohoku Electric Power Co., Inc. is scheduled to obtain approximately 20,000 tons of CO₂ credits by the end of 2012.

Figure 17: Song Muc Hydro power plant



Source: CDM-Executive Board

Current projects approved in Vietnam are mainly promoted by private companies. According to some sources, the Vietnamese government has already approved 78 CDM projects and 52 out of them were projects related to electric power. Particularly, hydro power related projects take up much of its portion, 48 projects out of 52. These projects are mainly on construction or renovation of hydro power plants. They are small scale projects with small amount of reduction in CO₂ emission. The reason why there are many hydro power generation plants or facilities in Vietnam is that Vietnam is rich in hydro power resources and small scale projects have been operated by independent electric power producers beside the Vietnamese government or EVN. Independent electric power producers are private companies which supply electric power to agricultural and mountainous areas where main electric power supply is not reachable. They produce 20.9% of the total electric power. EVN purchases electric power from these independent electric power producers especially during summer where demand for electric power is high. These private companies collect funds independently and implement CDM projects in current Vietnam.

5-1-4 Concerns in electric power sector

Essentially, the potentials for developing clean energy in Vietnam are considered to be quite

high. In addition to hydro power, wind power¹⁰, sunlight and abundant clean energy recourses, power generation by coal (which is one of the main energy recourses) needs improvement in efficiency by replacing outdated equipment at the power generating facilities. On the other hand, as already described, demand for electric power in Vietnam is getting higher and higher every year and in the recent years, supply cannot catch up with the demand. Since EVN has positively proceeded with new power plant construction, they expect CDM to be a new fund resource. High interest is expressed in development and introduction of clean energy projects as energy saving and renewable energy projects with the government as a leader and these developments are promoted as a substitute energy. However, actual projects are only on hydro power generation and others are not much implemented.

Some reasons why they take a cautious action toward introduction on clean energy in electric power sector would be as follows:

(1) Low recognition of CDM scheme

To actively implement CDM projects in Vietnam, it is necessary to increase recognition of CDM. The government has started to create a framework to promote CDM projects step by step and established a long term plan. PR for people or related agencies has also been done. However, these efforts have brought in limited effect Recognition on these projects is not that high, not only people in general , but also MOIT or EVN that are supposed to know about these projects. As a result, a number of large scale projects that government agencies take part in is very small. Lack of recognition can be caused due to insufficient PR activities by MONRE that is in charge of CDM projects in Vietnam. Various orders of Prime Ministers have been announced on CDM and it is MONRE's responsibility to transmit the information to the related governmental sectors and people. However it can be pointed out that the system to respond to this vast work is not yet well established inside MONRE.

(2) Unclear investment profitability

A problem unique to CDM is unclear investment profitability which is an obstacle in formulating projects in Vietnam as well. After the government approves, validation by international organizations is necessary. Steps to go through until receiving the returns that cover the investment are many and not secure. This is one of the reasons why stakeholders of Vietnam are not actively engaged in project formulation. At the interviews with the MOIT, EVN, and EVN group companies, questions on interests and concerns in CDM projects were asked. Most of their answers were return that meets the investment is necessary and CDM is a high risk

¹⁰ According to Hanoi-Based Institute of Energy, 30% of inland area of Viet Nam is with altitude of over 65m and wind velocity of over 7m and has potentials.

and profitability is unclear. Especially companies in EVN Group have been mostly privatized and approvals from shareholders are necessary for a new investment. There is a tendency of avoiding investment with many uncertain factors like CDM approval procedure.

Box1 Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company (EVN Group)

Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company (“PLTP”) is one of EVN group companies, located within 1.5 hours drive from Hanoi. PLTP has two thermal power plants, called “DC1” and “DC2” respectively. DC1 was built with support of the former Soviet Union and has been operated since 1983 with a current capacity of approximately 440MW, while DC2 was established by yen loan and started operation in 2002 with a current capacity of 600MW. Due to its location close to coal fields, PLTP has utilized coal to generate power and its annual consumption of coal has accounted for approximately 350 million tons. .PLTP converted itself to a joint stock company in 2006, currently 67.8% of its shares held by EVN and the remaining by general investors. Despite EVN’s majority shareholding, PLTP has been run on a stand-alone basis.

According to information from PLTP with respect of the current/ future position to CDM application, ADB conducted assessment on energy efficiency in DC1 several months before this survey, and depending on the results of such assessment, PLTP would consider further investments to improve energy efficiency. DC1 has been currently operated with an almost full capacity to meet ever-increasing demand and PLTP views that it would be difficult to stop operation there for new projects. However, PLTP also has the intention to implement a yen loan to improve energy efficiency, once (1) related benefits and (2) financial feasibility are clarified. Accordingly, depending on the results of assessment on energy efficiency by ADB, PLTP would become one of the investment destinations under yen loan projects in future.



Pha Lai thermal power station
(Left: DC1, Right: DC2 established by Yen loan)



Panel showing the power generation Status of
DC1 and DC2

5-2 Coal

5-2-2 Overview of coal industry in Vietnam

Compared to oil or natural gas, coal has abundant reserves and is distributed over large areas. Coal reserves of the world are approximately 3.4 trillion tons and the proven reserves are considered to be 909 billion tons. Annual production amount of the world is approximately 5.54 billion tons and production life is calculated to 164 years. Compared to production life of oil (40.5 years) and natural gas (66.7 years), coal is more abundant and easier to utilize in terms of mining technology and cost¹¹. 32.7% of proven reserves are said to be distributed in Asia Pacific Region including Vietnam.

Figure 18: Location and Reserve of Coal Areas in Vietnam



Source: VINACOMIN¹²

Vietnam has abundant coal mainly in the northern part. In addition to confirmed reserves of

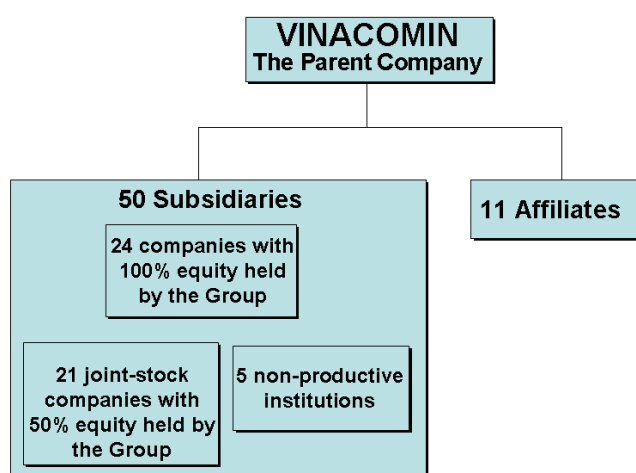
¹¹ JCOAL clean utilized coal (2006)

¹² Place and estimated amount of coal is as follows 1. Quang Ninh coal area: 10 billion tons 2. Red River Delta coal basin: 210 billion tons 3. Coal mines in Thai Nguyen province: over 600 million tons 4. Na Duong coal mine in Lang Son province: 95 million tons, 5. Nong Son coal mine in Quang Nam province

approximately 7 billion tons, a vein of sub-bituminous coal reaching up to 30 billion tons was found in the Red River Delta region and preparation for development has started¹³. Coal can be classified into anthracite, bituminous coal, sub-bituminous coal, lignite, brown coal, peat and so on depending on density of carbon. Vietnam is one of the largest producers of anthracite which has a large portion of carbon and less smoke when burned. Coal is exported to overseas such as China or Japan besides being consumed in Vietnam.

The largest coal developer in Vietnam is VINACOMIN Group¹⁴. VINACOMIN Group was established by merger between VINACOAL and VIMICO in January, 2006. VINACOMIN Group has 98,000 employees and deals with development of coal, bauxite, copper, titanium etc., production, distribution, export, and thermal power generating utilizing coal. Whilst doing the business related to coal, diversification of their business has been promoted such as development of other minerals and electricity generation related to their core business. VINACOMIN Group has 29 veins in a group and 13 veins are for underground mines with coal production ratio of 30 to 35%¹⁵.

Figure 19: VINACOMIN Group Organization Structure



Source: VINACOMIN Group, Organization Structure

5-2-3 Trend in coal demand in Vietnam

37 million tons of coal were produced in 2006. Not only being consumed domestically as power generation of electricity but also being exported to overseas countries such as China where energy demand was quite active. Coal in Vietnam is utilized for power generation, and production of cement or steel. Approximately 60% of demand for coal is taken up by electric

¹³ VINACOMIN and Marubeni(2008)

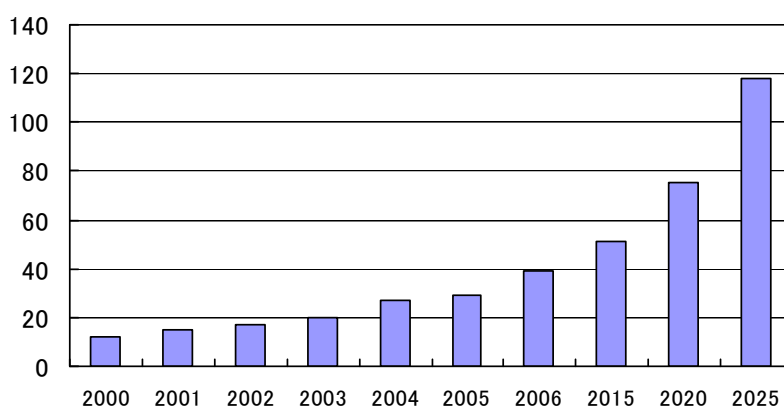
¹⁴ VINACOMIN : Vietnam Coal and Minerals Industry Group

¹⁵ Obtained by interviews at the local sites. Targets are reducing the ratio of open-pit mining in coal production by 2010 and increasing production amount from underground coal mining up to 70%.

power and cement industries. The socio-economic development plan adopted in 2006 aimed at 9.3% of annual growth rate in average in coal sectors for 5 years starting from 2006 to meet the drastic demand for electric power and construction.

Currently, domestic consumption of coal in Vietnam is covered by domestic production. However, it is forecast that demand for coal will increase as follows: 37 million tons in 2010, 51 million tons in 2015, 75 million tons in 2020, and 118 million tons in 2025¹⁶. Increase in production of coal is a critical issue and Japanese corporations also have taken part in pilot projects in Red River Delta region to search for possibility of increased production of coal¹⁷.

Figure 20: Coal Production in Vietnam



Unit: Millions of tones, the figure in the year 2006 is provisional.

Source: MURC prepared based on the study on electricity master plan in Vietnam (JICA), Trend of world mining 2007 (JOGMEC) and 2006 Minerals Yearbook Vietnam (USGS)

5-2-4 Relationship with neighboring countries and coal sector in Vietnam

Vietnam exported 18 million tons amounting to 927 million USD in 2006¹⁸.

Table 7: Value of Coal Export from Vietnam

	2005	2006	2007
Coal	669.5	914.6	999.8

*The figure in 2007 is provisional. Unit: Million of USD

Source: JETRO Export Statistics in Vietnam

Coal export in Vietnam is increasing yet to meet the increasing demand domestically, Vietnam is going to reduce the amount of export step by step as shown below. On top of that, demand for coal in domestic industries of electric power and cement is expected to go above the amount of

¹⁶ Source:USGS 2006 Minerals Yearbook Vietnam

¹⁷ Obtained by interviews at the local sites. For coal development in Red River Delta, refer to BOX 2..

¹⁸ Source:USGS 2006 Minerals Yearbook

coal production and Vietnam is said to become an importer of coal from 2012. Forecast in import amount of coal by 2025 is as follows:

Table 8: Coal Export amount

	2006	2010	2015
Coal	29.8	12	5

*The figure in the year 2006 is provisional. Unit: Million of ton
Source: USGS 2006 Minerals Yearbook

Table 9: Coal Import amount projection

	2015	2020	2025
Coal	3.4	19.7	57.4

Unit: Million of ton
Source: USGS 2006 Minerals Yearbook

Vietnam is the largest exporter of anthracite to Japan and 6th largest in overall coal. Sumitomo Corporation imports 3 million tons of anthracite (approximately half of import amount of anthracite in Japan) annually from VINACOMIN Group and obtained shares of 2 companies of anthracite coal mine developers under the same group in 2006.¹⁹ The 2nd Japan-Vietnam Coal and Mineral Resources Policy Dialogue was held in January, 2009. Both governments signed agreements on the following three issues: technical cooperation in the coal field (VINACOMIN-JCOAL), future efforts toward joint coal exploration (VINACOMIN-NEDO), business cooperation in resource development (VINACOMIN-JBIC)²⁰.

5-2-5 Current situation of CDM project formulation in coal sector

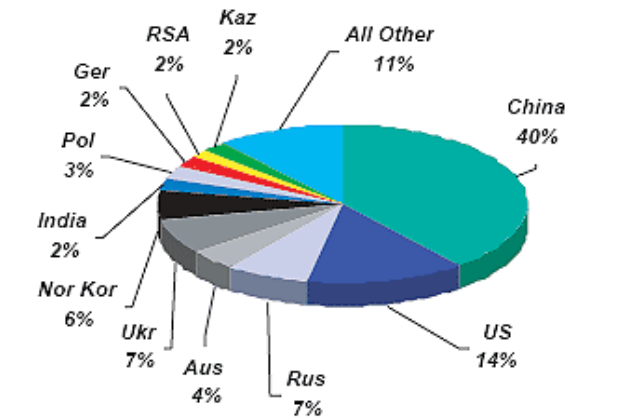
Vietnam ratified UNFCCC in 1994 and the Kyoto Protocol in 1998. Vietnam has shown positive attitude toward implementing CDM projects by coordinating with related agencies domestically. VINACOAL (current VINACOMIN Group) deals in exploration, analysis, research, design, development, transportation, export, and sales of coal which takes up 95 % of coal business in Vietnam and announced that they would consider utilization of CDM at the time of 2005. As CDM projects for coal sector, there is a method to supply heat and electric power to use a coal mine and its methodology (ACM0008) to measure a baseline is already established. This method collects CMM (Coal Mine Methane) which is otherwise discharged in the air during mining and sends the collected CMM to boilers and electric generator through a vacuum pump. Ratio of CMM emission of the world in 2000 is shown as follows. China, US,

¹⁹ Source: http://www.sumitomocorp.co.jp/news/2006/20061204_103849.html

²⁰ Source: <http://www.meti.go.jp/press/20090116007/20090116007.pdf>

and Russia take up the main portions and Vietnam takes up less than 2%. However, after 2000, Vietnam increased its coal production and current CMM emission would be higher than that of 2000.

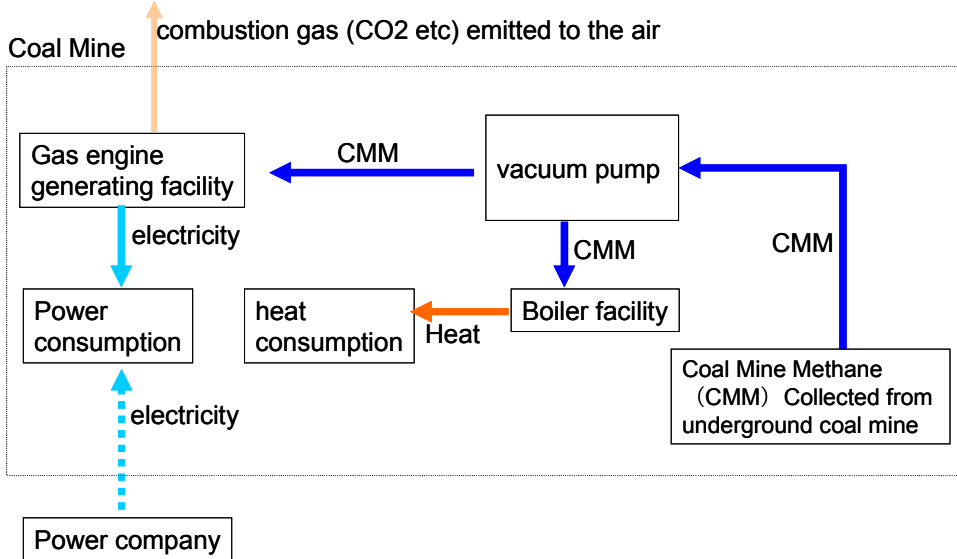
Figure 21: Global CMM emissions in 2000



Source: United States Environmental Protection Agency

Images of collecting and utilizing CMM shown in the figure below:

Figure 22: An image of CMM collection and utilization



Source: MURC prepared

Advantages of CDM projects utilizing CMM include 1) reduction of methane emission in the air due to generating electricity. Green house effect coefficient of methane gas is 21 times more than that of carbon dioxide. Collecting and utilizing CMM discharged in the air during the

process of mining and selecting coal are considered to contribute tremendously in reducing greenhouse effect gas, and 2) reduction of greenhouse effect gas through reduction of fossil fuel used in generating electricity. Methane which is a main component of CMM is a clean energy amongst hydrocarbons and has a characteristic that it has less environmental load as substitute energy. Improvement in safety in mines by collecting CMM can be raised as another advantage.

As of November 15th, 2008, there are 20 PIN and 56 PDD approved by MONRE, however no CDM projects utilizing CMM have been approved or implemented²¹. In this research, interviews with VINACOMIN headquarter and VINACOMIN Vang Danh Joint Stock Company (Box3) in VINACOMIN Group on possibility of CDM project formulation utilizing CMM were carried out. Interviews taught us that methane was discharged from soil of some mines and there has been possibility of applying methodology of CMM. Also, in the past, they have been explained the concept in utilizing CMM by UNDP. However, due to reasons and tasks to be overcome shown as follows, project formulation has not been achieved.

5-2-6 Concerns in coal sector

As described, CDM projects considering CMM collection have not been implemented. Tasks to be overcome can be classified into 3 types, 1) technical aspect, 2) economic aspect and 3) aspect of systems. As for technical aspect, the method of collecting methane gas can be raised. Vietnam is planning on an increase in coal production by underground coal mining, yet at this moment, open-pit mining is a main method and it is technically difficult to collect methane. On top of that, it is difficult to collect methane as the amount of methane in a coal seam is small and methane is discharged by various spots because there are many gates at mines like Vang Danh Coal Mine where both open-pit mining and underground coal mining are done.

As economic aspects, privatization of public corporations have been promoted after being admitted to WTO and each corporation is required to seek for profitability more than before. During the interviews at the local sites, CER price occurring due to CDM project implementation varies depending on market trend so that profit obtained by implementing projects cannot be seen clearly. Uncertainty in CER price is one of the obstacles in project formulation in addition to complexities in procedures and high transaction cost.

As for aspects of the system, there are 2 issues, one is procedures for CDM project approval in Vietnam and the other is human resource development. Multiple interviewees answered that procedures for CDM project approval is complex. However, it seems that actual procedures are in order and problems remain in public relations where they are supposed to provide

²¹ Refer to appendix for PIN and PDD approved projects in Viet Nam.

explanations easy to understand. Multiple interviewees gave comments on lack of specialized information on CDM. Environment management used to be taken care of by officers who have other jobs to deal with so that there are few personnel who are knowledgeable in CDM. Not only capacity building for top management of main sectors but also capacity building for personnel who formulate projects is necessary.

Box2 Exploration / development of coal mines in the Red River Delta

In Viet Nam, the north is one of the foremost coal-producing regions. Under this survey, we visited Song Hong Energy (“SHE”), which is one of the VINACOMIN group companies and engaged in development of coal mines in the Red River Delta to hear about the technologies of coal mine development/ coal exploring in that region. SHE has just been established in April 2008 for the purpose of coal-mining in the Red River Delta. According to SHE, there are 100 coal seams in the Red River Delta, located from 150m to 2,300m in depth. The coal reserve in Khoai Chau-Tien Hai, which has being developed by SHE, is estimated to be 30 billion tons. As one of the characteristics in the Red River Delta, relatively homogeneous coal seams exist close to each other in the deep part.

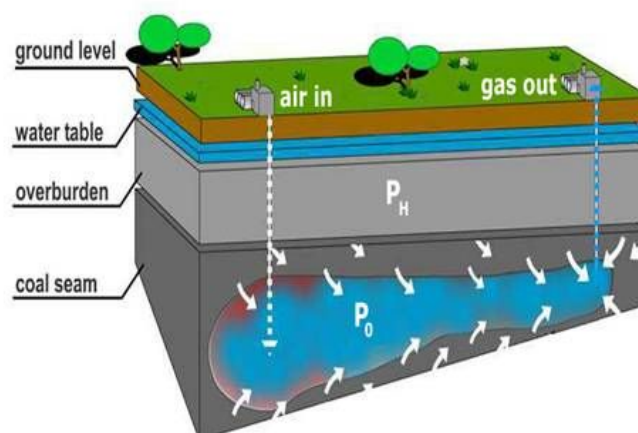
Coal reserve in Khoai Chau-Tien Hai

Depth	Coal reserve (Unit: Billion ton)	%
– 400m	2.3	7.7%
–400 – 600m	4.3	14.3%
–600 – 1200m	17.3	57.7%
–1200 – 1700m	6.1	20.3%

Source: Song Hong Energy

SHE has currently made trial production by utilizing the technology to input air into coal seams to gasify coal underground and then to take synthetic gas out above ground, called “UCG technology”, targeting coal mine development/ coal mass production in the Red River Delta.

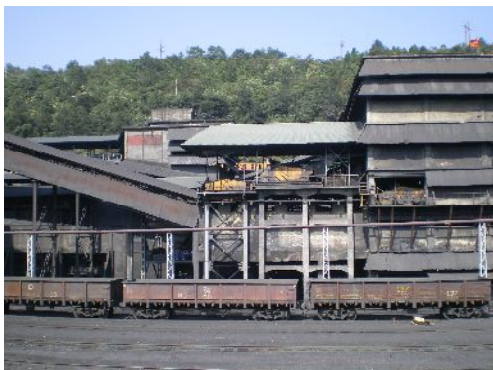
UCG technology (image)



Source: Marubeni Corporation

Box 3 Vang Danh Coal Mine

Vang Danh Coal Mine, located in the northeast, Uong Bi District, Quang Ninh Province, within approximately 3 hours drive from Hanoi is one of the main coal mines operated by VINACOMIN Group. While the current operation started in 1964, the coal-mining in this region dated back to the 19th century under the French governance. Currently, Vang Danh Coal Mine (“VDCM”) has been operated by the joint stock company, 51% of VINACOMIN, 21% of its employees and 28% of general investors. VDCM’s operation covers from coal minig/ sorting of coal, loading to transportation. As of November 2008, VDCM has 5,817 employees, including 3,950 coal miners. As mentioned earlier, the Vietnamese Government has promoted production increase of primary energy in order to provide for increasing demand in electricity. This is the case for VDCM, and the output for last year reached approximately 3M ton. VDCM has applied both open-pit mining and underground coal mining, where the depth of coal pit is -50m. VDCM has adopted the coal standard of the former Soviet Union. The coal produced by VCDM is equivalent to Rank 1 under such standard, and the level of methane generated per 1 ton of coal is very low, less than 0.1%. This is supported by our on-site survey where the methane amount measured by the methane management system implemented for safety improvement in June 2008 was only 0.0024-0.0036%. In terms of CDM projects related to coal mine methane (CMM)/ power generation, VDCM commented that it has not felt pressing necessity so far. On the other hand, it also stated that with anticipation that future production increase is done mainly by underground coal mining, when the depth reaches -175m, the methane collection system would be required. Assuming that there is no material change in CDM framework after 2012, it is still possible that any CDM project related to coal mine methane (CMM)/ power generation is formulated in VDCM in future. Accordingly, it is worthwhile to continuously provide technical cooperation related to coal-mining and safety management, which was appreciated by VCDM, and once the depth reaches a certain level, to offer discussion to implement a feasibility study related to collection/ utilization of coal mine methane (CMM).



Coal shipment facility in Vang Danh Coal Mine



Big pile of coal in Vang Danh Coal Mine

5-3 Cement

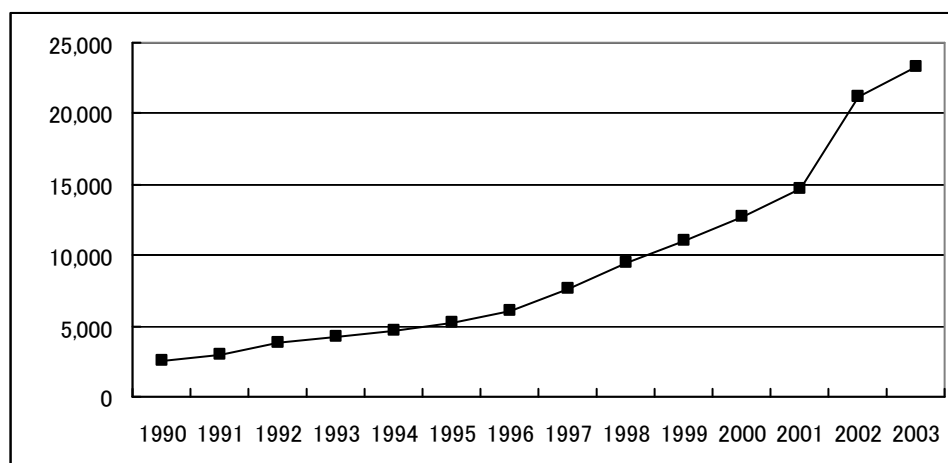
5-3-1 Overview of cement industry

Cement in Vietnam is mainly produced in the northern part. A large amount of coal to be used as fuel is mined abundantly and the main materials of cement such as limestone, mineral deposits or clay can be found in the northern part. Production amount of cement in 2005 was approximately 24 million tons. Not being able to meet the demand for construction along with drastic economic growth all over the country, clinker (intermediate product of cement) has been imported from adjacent countries, mainly Thailand. Demand for cement in the last few years has increased over 10% annually and lack of supply has been seen in the southern part where there are less cement plants.

A Japanese cement company in Vietnam went into the black within 2 years (2000) after its establishment and has gained a higher profit every year. This company had decided to add a 2nd line of production which amounts to 2.2 million tons in 2008 and invested 2.5 billion JPY..

Figure 23: Trend of cement production

(Unit: thousand ton)



Source: JCOAL

In the cement industry of Vietnam, conventionally public corporations mainly produce cement yet many private companies produce cement lately due to high demand for cement. When a tendency for investment in Vietnam started around 2000, Japanese companies started partnerships with public corporations of Vietnam.

CDM projects approved by UN in Vietnam are only 3 at this moment yet no cement projects have been approved by UN or the Vietnamese government. Potentials of CDM projects in this

sector are high because demand for cement is expected to increase and there will be co-benefit of potentials for waste treatment.

5-3-2 CDM project in cement sector

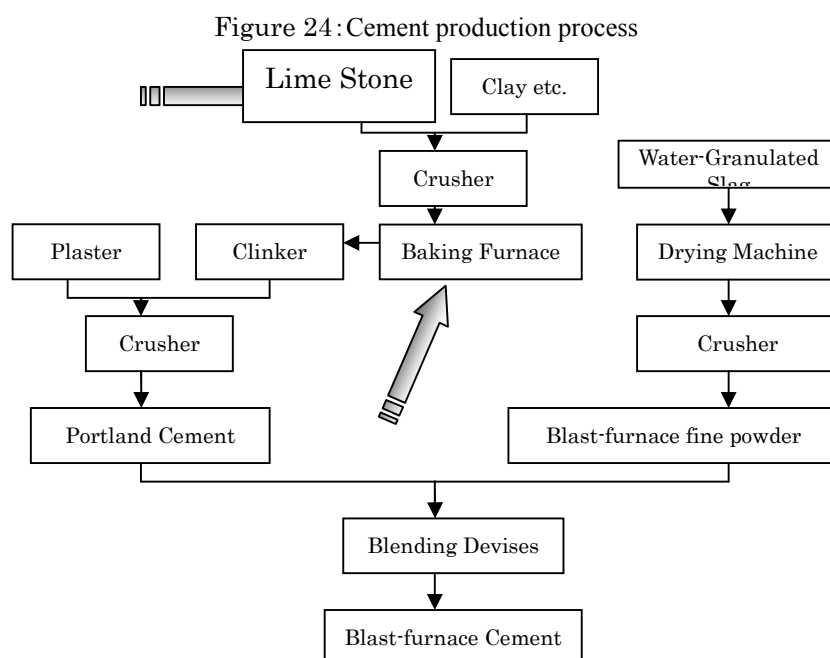
Process of cement production is as follows. Crush materials (limestone and clay) -> Sintering -> Producing clinker -> Mix with plaster -> Crush -> Cement. 2 approaches are usually used in CDM of cement industry.

- (1) Method to reduce cement material (clinker) which causes a large amount of CO₂ and blend substitutes (methodology:ACM0005)

Reduce the amount of clinker (sintering limestone etc. and generates a large amount of CO₂) and alleviate CO₂ emission by blending substitutes.

- (2) Collection of waste heat and power generation during manufacturing process (methodology:AM0024,ACM0012/ version 02)

Being able to reduce greenhouse effect gas by collecting waste heat, and power generation during manufacturing process in dry process of cement production²² which substitutes electric power now purchased from the existing electric power plants.



Source : Kyushu Electric Power Co., Inc (added by MURC)

<http://www.kyuden.co.jp/library/pdf/press/2008/h080523-2.pdf>

²² Heat capacity necessary for cement production is 1,400kcal/clinker for wet process and 1,200kcal/clinker for dry SP process, and 820kcal/clinker for dry process (source : Kyushu Electric Power Co., Inc. website). In Viet Nam, vertical dry process was mainly used before but currently horizontal dry rotary type is used mainly.

Other than that, by using sewerage sludge or construction and demolition debris instead of coal as fuel used in the clinker process, consumption of natural resources is reduced. In various places in Japan, reducing CO₂ in raw materials themselves is implemented. There is co-benefit between cement plant and waste treatment plant and it aims at establishing a society with an environmentally-sound material cycle. This is not yet happening in Vietnam but potentials of this type of project are high as increasing amount of waste will become a critical issue in the drastic economic growth.

5-3-3 Structure of cement industry

Under the supervision of Vietnam Cement Industry Cooperation (VICEM) which is a public corporation mainly producing cement, there are 32 corporations existing listed in the diagram as follows. 100% shares of 8 out of 32 corporations are held by VICEM, less than 50% of shares of 8 are held by VICEM, and VICEM is a shareholder of 16 joint venture companies (including 4 joint ventures with foreign affiliated companies). One of the joint ventures with foreign affiliated companies is Nghi Son Cement Corporation invested by Taiheiyo Cement Corporation and Mitsubishi Materials Corporation²³.

(1) CDM projects at VICEM

VICEM has experienced CDM projects with NEDO in the past. CDM projects were implemented at Ha Tien 2 Joint-stock Cement Company (100% investment by VICEM) and Bin Som Cement Company (more than 50% of investment by VICEM) out of 13 public companies under VICEM. CDM projects of each site are waste heat collection at Ha Tien 2 and waste recycling at Bin Som with the result that the former was success and the latter ended up in failure.

A factor of success in Ha Tien 2 is that they paid attention to improvement in energy and productivity which aligned with the fact that fuel price was increasing nowadays. VICEM has been considering to apply this method to Bin Som.

On the other hand, reasons for failure at Bin Som are that by implementing new technology to achieve energy efficiency in parallel with changing the production equipment from wet type to dry type, lack of budget and space simultaneously occurred and they had to give up CDM.

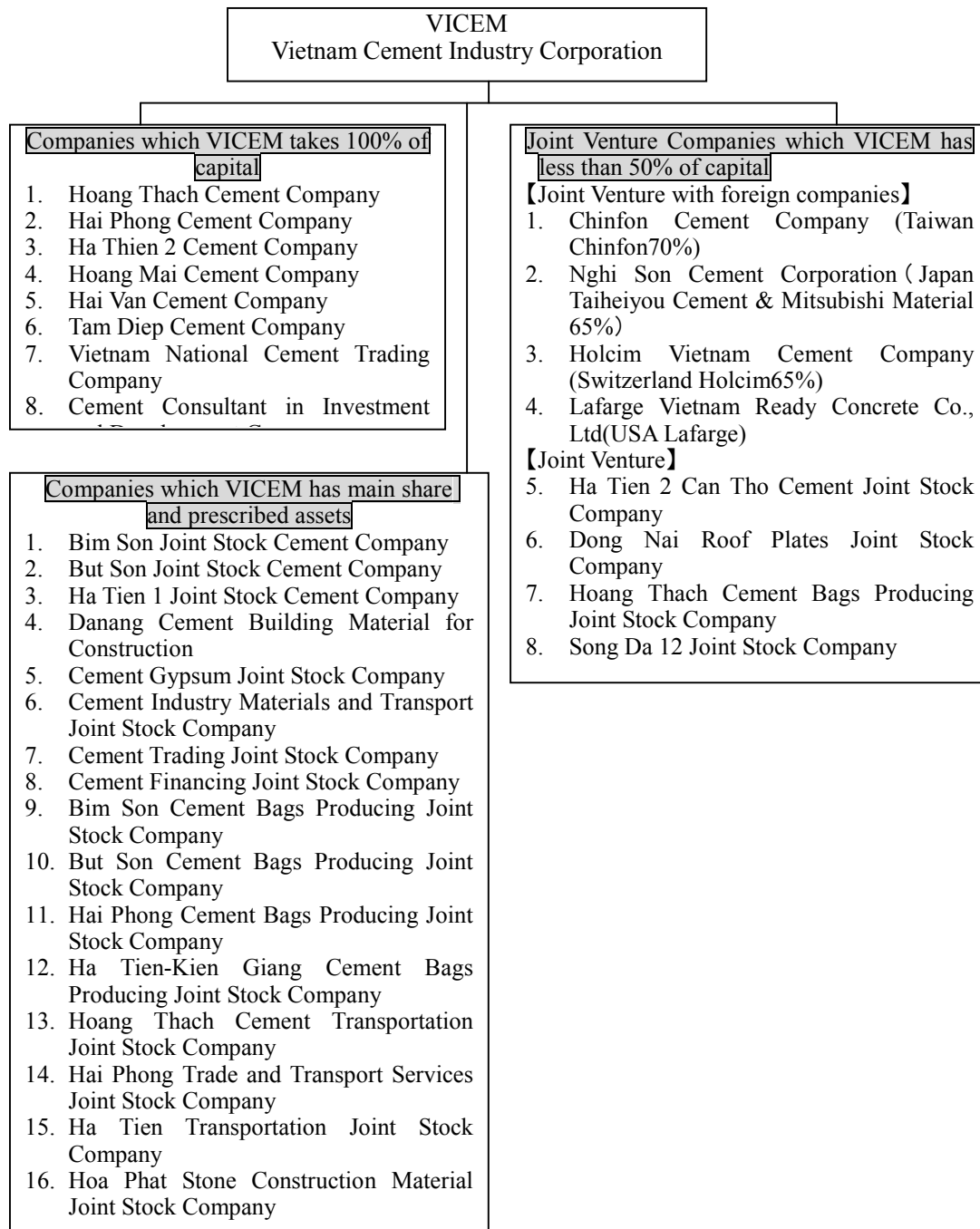
According to concerned parties of VICEM, there are no CDM projects other than these 2 in

²³ Nghi Son Cement Corporation was established in 1998. Nihon Cement Corporation (current Taiheiyo Cement Corporation) and Mitsubishi Material Corporation established NM Cement Corporation. NM Cement invested 65 % and VICEM 35% in Nghi Son Cement. Investment in Viet Nam in 1998 was quite rare in Japanese companies so that is why Nihon Cement and Mitsubishi Material invested jointly to prevent any risks (from interviews with Japanese cement companies).

the cement industry of Vietnam. VICEM considers that they would like to adopt technologies step by step as impact of price surge of energy is critical yet no concrete policies have been launched.

VICEM has made observation trips of CDM projects in Germany and Thailand and received a proposal for a collaborative CDM project from Japanese corporations. They realized high demand for CDM and think that will have to take concrete measures if the price of coal will increase.

Figure 25 : Structure of Cement companies in Vietnam



Source : VICEM Website

5-3-4 Concerns in cement sector

(1) Results of CDM are not explicit

The biggest obstacle in continuing CDM that VICEM mentioned is effectiveness or results of CDM are hard to be seen. Overview or structure of CDM can be learnt through workshops. However, the whole picture of CDM project formulation to implementation is difficult to grasp. This whole picture means starting with consultation by CDM specialists, how much emission there is upon introduction of CDM, how much they can be sold for, consultancy fee, until up to expected cost for approval by the government and UN and registration²⁴.

A person in charge of CDM projects at a Japanese trading company says that projects have become more concrete through detailed meetings and explanations with local partners. He also mentioned that arduously explaining concrete possibility of profit and how problems can be solved lead to realization of projects.

(2) Lack of funds

So far, VICEM held a CDM seminar in collaboration with the Embassy of Denmark in 2007 and prepared a report. DANIDA proposed to introduce CDM in waste heat utilization to 3 public corporations. However, technology to be brought in was too advanced and there was a problem in investment funds so that the proposal did not pass.

A person in charge thinks that there are potentials for CDM in cement. There are demands for waste heat utilization or energy improvement so that if there is a loan with low interest and concessionality like ODA, it would be encouraging. However, loans cannot be arranged from VICEM so proposals from Japan on how loans can be arranged would help. So far, there have been the similar types of research like this time yet no concrete proposals have been submitted.

(3) Lack of concerns to environment

CDM is a new system in Vietnam so it shall take time to be known and understood widely. Also, environmental problems such as waste are not of much concern yet in Vietnam so that the government or the society has not shown much interest yet.

(4) Slowness in procedures

There are factors which slow down procedures. 1) lack of knowledge of related personnel (a person in charge of CDM application and a person in charge of production are different, which is one of the causes), 2) taking time in creating PDD and receiving public comments, and 3)

²⁴ This issue was raised by a person in charge of Department of Environmental Protection in Quang Nai Province, and BOI of Danang Province.

difficulty in verifying additionality from the benchmark.

There are around 7 consulting firms on CDM. Only 3 firms are fully functioning with a few specialists. Currently, the number of specialist is very small.

The largest number of CDM projects in Vietnam is on hydro power generation. It is simply because projects on hydro power generation can expect high profitability. On the other hand, applying a methodology is difficult and efficiency is low in the cement sector, which slows down introduction of CDM.

Box 4 : Local governments' and cement industry's efforts to environmental problems

[China case]

In China, the cement industry has actively promoted implementation of CDM, initiated by institutional reforms by the Government. The most popular CDM project is those which utilize waste heat. According to the interview, A company has been offered by a provincial city to implement a project by combining waste treatment plant and cement production plant.

In terms of waste treatment, cost for it varies case by case. For example, waste tire treatment would not require a large amount of cost, but need to provide facilities to cut waste tire only. On the other hand, to treat municipal waste, pretreatment and post treatment facilities and a large amount of labor cost would be required to sort various waste.

Collaboration between waste treatment and cement industry is seemingly beneficial, but it has been understood that it would be difficult to have a secure income from waste treatment due to variable trend of waste (e.g. meat powder, pachinko machine).

[Japan case]

(1) Hidaka, Saitama

Renovation work for a municipal waste treatment facility has been done with collaboration of A company. By utilizing waste to heat process in cement production and mixing ash of waste into cement, the amount of limestone consumed has been decreased. In addition, the municipal authority has paid a waste treatment charge to A company.

(2) Tama, Tokyo

As the joint venture between NEDO and A Co., the project "Eco-cement" where ash generated by waste treatment is used to produce blended cement has been implemented.

Source: Interview with A Company.

5-Annex Efforts to CDM projects in the central Vietnam

In Vietnam, the CDM projects have been focused in the north, including its capital city, Hanoi and surrounding industrial zones, and the number of projects in the other areas, except part of the central region, is very few.

Development and economic growth in the central region has been positioned as one of the pressing issues under the national development policy of Vietnam. As part of the development projects in the central, the Vietnamese first oil refinery located in Dung Quat, Quang Ngai Province, plans to be start operation in 2009.²⁵

In line with the movements stated above, each sector has projected new development plan in the central region, for example, VICEM plans to start operation in small-scale cement state enterprise in Danang within 2008, anticipating increasing demand from the construction sector. A Japanese cement maker also has the plan to establish cement terminal (tank) in Dung Quat economic zone.

Under the above circumstances, to investigate efforts to CDM projects in the central, we conducted interview with a tapioca powder factory in Dung Quat economic zone, the Environmental Protection Agency of Quang Ngai Province and the Danang Investment Promotion Center (IPC) regarding the current status and issues of CDM. The following is summary of such interview.

Case 1: Tapioca powder factory “APFCO”

APFCO has successfully reduced fossil fuel consumption by extracting bio-gas from tapioca powder waste water and utilizing such gas for heating factory. APFCO has applied the methodology for AM0034, and upon approval of the Vietnamese/ Japanese Governments, it is waiting for approval from the UN. The estimated CO₂ reduction through such methodology is 65,000tons/year. APFCO has implemented CDM projects in one factory with collaboration of a Japanese trading company and in the remaining four factories with a Swiss company.

There are three reasons why APFCO has implemented these CDM projects; (1) to solve environment pollution such as waste water, (2) to reduce cost by utilizing gas collected, and (3) as future development, to benefit by selling gas and obtaining certificate.

APFCO has successfully solved one of the longstanding issues, waste water, through introduction of new milling machine under the CDM projects. Furthermore, by utilizing methane collected to dry tapioca powder, cost has been reduced by about 8% compared to oil fuel and about 5% compared to coal fuel. APFCO plans to sell collected methane which is

²⁵ Due to no refinery available within Vietnam, crude oil produced in the southern is exported to Russia etc. for refining.

currently used as alternative energy within the factories.

Start of CDM projects by APFCO did not cause outstanding reaction from competitors, while APFCO has ever supported a competitor having close relationship with it through consulting and investment.

APFCO's CEO has a view that a CDM project in Vietnam is required to go through two phases step by step; the first is to be provided with facilities and technologies so that waste water can be properly treated, and the second is to be provided with facilities and technologies to collect and utilize methane. Unless the first phase achieved, the second cannot be realized. In other words, if these two phases are implemented step by step, they could secure steady operation and solve shortage of fund for facility equipment. (It is important for SMEs that such step-by-step investment does not require a large amount of fund at the same time.) The CEO stated that CDM projects should be supported from the aspects of both technologies and funding.

APFCO has currently implemented CDM projects with collaboration with the Swiss company. Compared to the projects with the Japanese company, they said that the operation process in those with the Swiss company is quicker. APFCO mentioned the market scale as another merit of collaboration with the Swiss company, i.e. upon acquisition of certificate, the EU market has more scale benefit than Japanese market to sell CER.

The number of the companies implementing CDM projects is still limited in Vietnam. Especially in the central region, few CDM project has been started in most of the other provinces than Nghe An Province, Quang Nam Province etc. APFCO stated that this is because available information regarding CDM is insufficient; while it showed its expectations that the methodology and procedures of CDM will be simplified so that the companies can enjoy more profit.

Case 2: Environmental Protection Department of Quang Ngai Province

The provincial government has never provided support to APFCO which has introduced CDM first in Quang Ngai Province, but it has exchanged information with APFCO since CDM is new for it. Due to lack of information/ knowledge regarding CDM within the provincial, most of people do not understand pros and cons of CDM. Since the community's understanding is crucial for CDM projects in the local areas, grass-roots information sharing will be required.

An officer who has ever participated in CDM workshop held by an Indonesian company has a view that it would be impossible to introduce CDM to the province. The reasons for this include (1) lack of recognition/ information regarding CDM, (2) lack of fund, (3) cost to introduce related technologies, and (4) insufficient support from financial institutions. The Agency mentioned that it would be required to provide an easy-to-start package as well as to explain the results by implementation of CDM. Otherwise, people will not be able to have a

concrete picture of CDM. The Agency also questioned one-shot workshop whereby knowledge penetration cannot be achieved.

The other problems raised by the Agency is that brand-new technologies used by developed countries would not be able to adopted to Vietnam and that CDM projects cost a great deal.

In Quang Ngai Province, the capacity building project for environmental problems utilizing the Canadian ODA scheme is currently in progress. This was first proposed to the Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) and applied to the central. The province has ever provided environment-related supports from several countries such as Japan, including JICA (forest preservation project) and former JBIC, Germany, Finland etc.

Case 3: Danang Investment Promotion Center (IPC)

The companies which have implemented (or prepared for application to) CDM in Danang include a waste treatment project by a Canada-Malaysia joint venture and a methane collection project by an Italian investment.

Due to lack of environment/ CDM specialist, the Danang government has asked for support from specialists of the other government agencies in order to response to CDM-related enquiries from enterprises moving in Danang.

One project to improve waste treatment capacity has implemented with support of the World Bank since 2003, though this is not CDM. The IPC has participated in this project as the counterpart, where cost a vast amount of money to introduce Germany facilities/ technologies. Without sponsorship under ODA scheme, this project would not be realized.

In the central Vietnam, hydro power generation is popular by utilizing slope on the west side facing the boundary with Laos. On the other hand, in the urban areas of Danang, waste treatment (increasing waste due to hike in tourists) and methane collection (landfill site) have drawn concern from the local people.

The tenant companies in the Danang Industrial Estate includes 142 foreign enterprises from 35 countries, including 29 Japanese enterprises, among them, Mabuchi Motor is the biggest. The Industrial Estate is provided with waste water treatment system and waste treatment system, which is not really sufficient.

The IPC has recently visited a CDM developer in Manila (City Obangea Green Energy). The Italian company applying to CDM has employed this developer as consultant.

Workshops to develop knowledge and experience related to CDM and environment are still rare in the central. The IPC is very keen on having such workshops with collaboration with Japan. The IPC is willing to fully cooperate with any new projects which you may propose

6. Summary and recommendation

6-1 Possibility of CDM projects in electric power, coal and cement sectors

With a view that economy and environment should be balanced, this report features 3 growing sectors namely electric power, coal and cement in Vietnam where drastic economy growth has been seen. Through collecting and analyzing information, the possibility of CDM project introduction has been sought.

(1) Electric power

According to the interviews with EVN or EVN affiliated corporations, the possibility of CDM projects on hydro power or rehabilitation of power lines in remote areas can be thought of. As for hydro power, projects on large scale hydro power were already implemented or considered for implementation however projects on small scale hydro power are not yet implemented and the possibility of CDM projects can be sought in northern or central part with rich water resources taking the past examples for an instance. EVN and JICA have already started talk on power line rehabilitation in remote areas. By actually experiencing the process of formulating and implementing a project, capacity building can be carried out in the electric power sector which can hopefully establish a base for project formulation in the future.

(2) Coal

Possibility of CDM project formulation on coal mine methane is not high at this moment in Vietnam. It is because there is a relatively large amount of open-pit mining in Vietnam. However, due to drastic demand for energy and coal, increase in coal supply is expected. The ratio of underground coal mining in coal production is increasing. CDM project formulation in a short term basis is difficult yet in the future, Vang Danh mine that we visited this time can seek for the possibility of CDM project formulation in collecting coal mine methane and using it for thermal and power generation when the depth of coal mining is further deepened.

(3) Cement

Demand for infrastructure due to high economic growth in Vietnam made cement production grow steadily in the recent years. On the other hand, CDM projects in the cement sector have not shown much progress yet. VICEM has received CDM support from developed countries' bi-donors including NEDO of Japan. However, only 2 projects (Ha Tien 2 and Bin Som) were formulated.

In China adjacent to Vietnam, CDM projects in the cement sector are actively implemented and a structure where big merits are gained by implementing organizations and corporations such as energy saving, utilization of waste heat or waste treatment exists. As high economic growth

proceeds in Vietnam, concerns on waste treatment in the urban area have become apparent, this system is worth utilizing in terms of waste treatment in particular.

Even though the above mentioned information has been obtained, the current situation is that there are limited concrete actions to formulate CDM projects due to fund issues or lack of recognition. To tackle these obstacles, JICA which is an agency to implement ODA projects is able to support comprehensively with yen loan for machines or systems of cement, by formulating a concrete CDM project, creating PDD, and dispatching CDM experts (skill and know-how transfer) in supporting until up to application to UN.

6-2 Recommendations

Until up to the previous chapter, the current situation and concerns on CDM projects in electric power, coal, and cement sectors and possibility of CDM projects in the future are summarized. Although there are still 3 projects in Vietnam approved by UN, the number of CDM projects approved by Vietnamese government was increased rapidly from 25 to 78 in 2008, especially in electric power sector. Additionally, in the interview at EVN, it was mentioned that major large-scale hydro power CDM projects have already been formulated. While the number of CDM projects formulated was increased rapidly, interviews taught us that there still exist demands to know and learn the basics of CDM, how to write down PIN or PDD, and the process of project formulation in the context of Vietnam. In addition to the above, following this preliminary research on potential CDM projects in sector level, researches on the demands of Vietnamese companies for CDM project would be required to accelerate CDM project formulation.

Based on these points, we suggest two kinds of ODA projects to support CDM project formulations. One is to conduct a capacity development/building support for the people who actually formulate and implement CDM projects both in public and private sectors. The other is to conduct researches on the demands of Vietnamese companies for CDM projects.

(1) Capacity Development/Building

In a long term basis, the possibility of CDM project implementation in these 3 growing sectors would be high. However, to formulate projects, in a short term basis, capacity building for the related parties in the government or each sector who actually formulate and implement projects is necessary. Various reports by MONRE also mention the necessity of Capacity Development (CD)²⁶, and the same issue is raised by UNFCCC which manages CDM, DANIDA and Sweden which is a

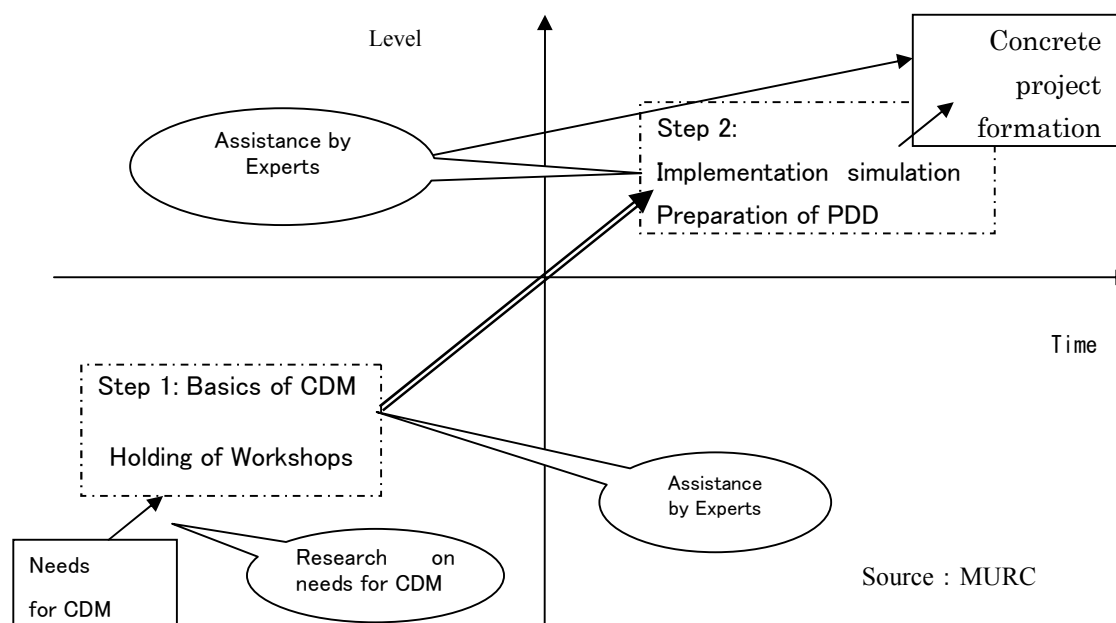
²⁶ MONRE, "Vietnam CDM Project Pipeline", http://www.noccop.org.vn/images/article/Viet%20Nam%20CDM%20Pipeline_a43.pdf

bi-donor to support Vietnam²⁷.

In addition to that, interviews at each agency or sector confirmed the demand for support in capacity building in CDM. Moreover, governments and private corporations of some part of Vietnam have showed high interest in CDM and many of them would like to take part in CDM if an opportunity arrives and the system is ready. There are also demands to fill a gap in knowledge and experience between the central agency for CDM such as MONRE and local government or public and private corporations.

There have already been various kinds of workshops and seminars on CDM in Vietnam and these steady efforts have lead to the increase of CDM projects in resent years. However, capacity development (CD) of participants requires continuous supports, not a one-shot workshop or seminar, to obtain the knowledge and skills in a mid-term basis. Then, it would be effective to provide financial support to those who are interested in CDM projects. Therefore, this report suggests two-step CD projects according to the level of participants' knowledge on CDM, combined with interviews about the demand of each company for CDM projects formulation.

Figure 26 : Image of Workshop Implementation



Source : MURC

²⁷Source:Denmark:

<http://www.ambhanoi.um.dk/en/menu/Developmentpolicy/ClimateandEnergy/TheCleanDevelopmentMechanismCDM/>
 UNFCCC:http://unfccc.int/cooperation_and_support/capacity_building/items/328.php

Table 10: Two step models for Assistance of Capacity Development for CDM

Target Level of Awareness on CDM	Working level staff in Public Sector (Government, State-run company)	Working level staff in Private Company
Step 1 Basics of CDM	<ul style="list-style-type: none"> •Present overview of CDM, Mechanisms, market •Introduce cases of CDM projects •Introduce cases of CDM projects used ODA 	<ul style="list-style-type: none"> •Present overview of CDM, Mechanisms, market •Introduce cases of CDM projects •Introduce cases of CDM projects jointly implemented with a Japanese company
Step 2 Implementa tion & simulation of CDM	<ul style="list-style-type: none"> •Conduct CDM implement simulation by using CERToolkit²⁸ developed by GEC •Conduct rough estimation of CERs and related costs with assistance of experts •Provide consultation service to finance CDM projects (calculate necessary amount of capital to carry out CDM project and introduce and study possibility of using two-step loan) 	<ul style="list-style-type: none"> Conduct CDM implement simulation by using CERToolkit²⁹ developed by GEC •Conduct rough estimation of CERs and related costs with assistance of experts
Preparation of PDD	•Prepare PDD with assistance of Japanese Experts	•Prepare PDD with assistance of Japanese Experts

Source: MURC

There is a case to show the importance for CD in a mid term basis for CDM project implementation. Denmark has held workshops nationwide in Vietnam for 3 years since 2004. This contributed to increase knowledge of CDM much. One of the reason why there are many CDM projects on hydro power generation is due to steady extension works in a mid and long term basis (for an instance, nationwide workshops shown in the following table). Carrying out capacity development constantly in a mid and long term basis would lead to the actual implementation of CDM projects.

DANIDA which is a coordinating agency for ODA held a CDM workshop with VNCC (currently VICEM) in 2007. A pilot project in Vietnam has been carried out by DANIDA collaboration with the cement industry.

Based on this case, we suggest carrying out workshops or seminars in a midterm basis all over

²⁸ <http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERToolkit.pdf>

²⁹ <http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERToolkit.pdf>

Vietnam to provide steady supports for CD for CDM. It would contribute to build up the basement to formulate various CDM projects in not only hydro power sector but also general electronic power, coal and cement sectors which we have analyzed in this paper.

Table 11: A Draft of Implementation Plan of CDM Workshop in Vietnam

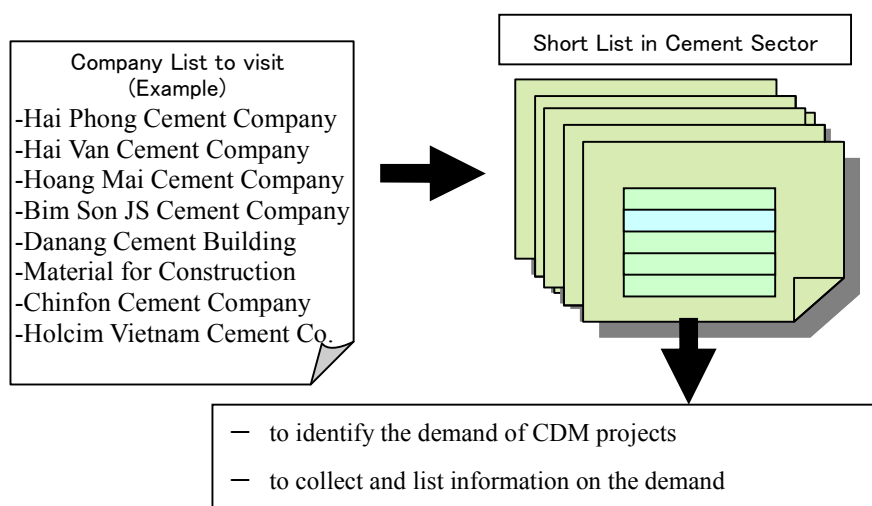
Location and Target Group	Possible Contact	Contents	Remarks
<p>Ha Noi City</p> <p>High-level and Working-level staff in state-run company</p> <p>↓</p> <p>Intend to develop working-level staff" capacity for CDM project formulation in project implementation agency</p>	<p>Electric Power Sector</p> <p>1) EVN Science, Technology, and Environment Dept.</p> <p>2) Phakai Thermal Power Joint Stock Company</p> <hr/> <p>Coal Sector</p> <p>1) Vinacomin Department of Environment</p> <p>2) Vang Danh Coal Joint Company</p> <hr/> <p>Cement Sector</p> <p>VICEM(Vietnam Cement Industry Cooperation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conduct both step 1 and step 2 • Place an emphasis on step2 and intend to formulate CDM projects <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assistance for capacity development • Research on needs for capacity development • Development into a research on needs for yen loan and technical assistance 	<p>Possible Local Consultant</p> <p>RCEE</p> <p>Energy&Environment Joint Stock Company</p> <p>and</p> <p>Japanese CDM Experts</p>
<p>Danang City</p> <p>Staff in Local government / state-run company</p>	IPC(Investment Promotion Center) ,Danang	Gradual implementation from step1 to step2 for staff in environment department in the province (Place an emphasis on implementing step 1)	
<p>Quang Ngai Province</p> <p>Staff in Local government / state-run company</p>	Quang Nai Province Dept. of Environmental Protection	Gradual implementation from step1 to step2 for staff in environment department in the province (Place an emphasis on implementing step 1)	
<p>Hue City</p> <p>Staff in Local government / state-run company</p>	Department of Investment Promotion and Import-Export	Gradual implementation from step1 to step2 for staff in environment department in the province (Place an emphasis on implementing step 1)	
<p>Ho Chi Minh City</p> <p>Staff in Local government / state-run company</p>	To be decided	<ul style="list-style-type: none"> • Conduct both step 1 and step 2 • Place an emphasis on step2 and intend to formulate CDM projects <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assistance for capacity development • Research on needs for capacity development • Development into a research on needs for yen loan and technical assistance 	

(2) Researches on the demand for CDM projects in SMEs

Another issue to accelerate CDM projects is to conduct researches on the demand for CDM projects in SMEs. In Vietnam relatively large scale projects such as hydro power projects have been formulated so far. It is important to identify demand for CDM projects including saving energy and renewable energy projects in SME companies because most of the companies are SMEs in Vietnam.

For all of these factors, the next step is to visit each company which shows interest in CDM and apply simple diagnostic tool to know whether there are possibilities of CDM projects or not, following seminars organized with the support of trade organization or chamber of commerce. For instance, in cement sector, we would visit group companies of VICEM with CDM consultants and hold simple workshop or seminar in tandem with gathering information on their level of interests, situations, possibilities, obstacles of CDM and data to calculate CER. These kinds of information would be summarized in a shortlist shown as below.

Figure 27: Procedure of research to seek the demand of CDM projects of each company



Sample of a Short List

Name of Company	VICEM
Address	228 Le Duan Rd., Hanoi Tel: +84-4-851-0593 Fax: +84-4-851-1109
General Note	VICEM has 32 member/joint companies
No. of employer	**** people
Contact	Mr. Duong Ms.Hai [yen.***@gmail.com]
Date of visit	Sep. 25, 2008
Level of interest to CDM	Low to Middle
Situation of CDM	2 CDM projects have been introduced 1) waste heat collection at Ha Tien 2 Cement

	<p>→a joint project with NEDO and succeed</p> <p>2) waste recycling at Bin SomCement</p> <p>→This is a joint project with NEDO and failed due to shortage of funding and space when introducing both of new system of waste recycling and new facility implementation at the same time.</p>
Possibility of CDM projects	<p>By utilizing waste to heat process in cement production and mixing ash of waste into cement, the amount of limestone consumed has been decreased. This process would solve waste problem and achieve efficient use of energy.</p> <p>There seem to be high potential of CDM projects when these merits can be shown in a tangible way.</p>
Obstacles to implement CDM projects	<p>Results of CDM are not explicit</p> <p>Lack of funds</p>
Contact to Japanese Companies	<p>There are visitors from Marubeni or others.</p> <p>Some companies showed the concrete proposal to introducing new machine.</p>
Interest to Japanese Technology Transfer	<p>They have an interest but not so eager to do introduce the new system.</p>
Contact to Japanese Government	<p>NEDO</p>
Demand for Japanese Government	<p>Request Japanese ODA to improve the system that individual state companies like VICEM can borrow ODA loans.</p>
Things to follow up	<p>To collect factory data in detail (to calculate CO₂ emission)</p>
Note	<ul style="list-style-type: none"> •rather reluctant to introduce CDM scheme •need to show proposal or simulation in a tangible way

Source: Interview in Vietnam

In conclusion, we would suggest these two points listed below.

1. According to our interviews, we confirmed potentials on CDM at the sector level. Therefore, the next step would be to collect information on demand for CDM project of each company including SMEs and to support for actual project formulation.
2. While over 70 PDD of CDM projects have been approved by Vietnamese government so far, interviews taught us that there are relatively large gap in knowledge and experience between the companies which have already implemented CDM projects and companies which have not considered doing so. There are also gaps between central and local government or large scale and small scale companies or in urban area or rural area. Therefore, it is important to conducts capacity building for bottom up which leads to implement actual CDM projects, while carrying out researches on demand for CDM projects of each company. JICA's technical cooperation scheme would be one option when Vietnamese government considers support to conducts these projects.

Appendix

CDM Study Team Schedule in September, 2008

Sep. 22nd	9:00-10:00	RCEE Energy&Environm ent Joint Stock Company	Mr. Nguyen Tuan Anh: Business Development Manager Ms. Phan Thi Minh Thao: Senior Project Coordinator Ms. Le Thi Bao Ngoc: Carbon Center Manager
	14:00-14:30	MPI Ministry of Planning and Investment	Mr. Tran Quoc Trung Expert, Dept. of Industrial Park Development
	14:30-15:30	MPI	Mr. Le Tuan Anh Dept. for Science, Education, Natural Resources and Environment (DSENRE)
Sep. 23rd	Move to Danang from Hanoi (VN315) to Quang Nai		
	14:30-15:30	APFCO, Quang Nai	Mr. No Van Danh Director General
	16:00-17:00	Quang Nai Province	Mr. Le Van Tap Director of Investment, Trade and Tourism Promotion Center, Foreign Affairs Dept.
	17:00-17:30	Quang Nai Province	Mr. Nguyen Quoc Tan Chief of Dept. of Environmental Protection
Sep. 24th	16:45-17:30	IPC, Investment Promotion Center, Danang	Mr. Lam Quang Minh Director
Sep. 25th	Move to Hanoi from Danang (VN310)		
	15:00-15:40	B company	Hanoi Branch
	16:30-17:00	Dung Quat Economic Zone Authority, Hanoi	Mr. Nguyen Huu Ha: Chief or Representative Office Mr. Nguyen Van Phu: Vice Manager
Sep. 26th	10:00-11:00	VICEM Vietnam Cement Industry Cooperation (IB VNCC)	Mr. Do Cao Duong Technical Director
Interview in Tokyo			
Sep. 30th	13:30-14:30	A company	Tokyo Head Quarter
Oct. 17th	16:00-17:00	B company	Tokyo Head Quarter

CDM Study Team Schedule in November, 2008

Nov. 24th	14:00-15:30	MTI (Legislative Dept.)	Mr. Nguyen Anh Son, Deputy Director General Mr. Le Ba Ngoc, Legal Expert Ms. Nguyen Viet Hung,
Nov. 25th	9:00-10:30	EVN	Ms. Le Thi Ngoc Quynh, Deputy Director Ms. Le Thi Thuy Lan
	14:00-15:30	MONRE	Mr. Hoang Manh Hoa, Climate Change Coordinator, Secretary of Vietnam CDM Designated National Authority (DNA) Mr. Pham Minh Khoa, Climate Change Expert
Nov. 26th	9:00-10:20	Song Hong Energy (Vinacomin Group)	Mr. Tran Viet Su, Deputy General Director Ms. Do Thuy Duong,
	10:30-11:30	MTI (Energy and Oil Dept.)	Mr. Ta Van Huong, Director Energy and Oil Dept.
	14:00-15:30	Vinacomin	Mr. Tran Mien, General Manager, Department of Environment Mr. Dang Tien Thanh, Expert of China Dept., International Division
Nov. 27th	10:30-12:00	Vang Danh Coal Joint Company (Vinacomin Group)	Mr. Phung Dinh Hoa, Vice Director, 他 2 名
	13:00-	Vang Danh Coal Ming	Site Visit
Nov. 28th	10:00-10:45	JICA Vietnam Office	Mr. Tsuno, Chief Representative, Mr. Omura, Senior Rep. Mr. Katsurai, Senior project formulation advisor
	13:30-14:30	Phalai Thermal Power Joint Stock Company (EVN Group)	Mr. Nguyen Khac Son, CEO
	14:30-15:30	Phalai Thermal Power Plant	Site Visit

References

DANIDA

<<http://www.ambhanoi.um.dk/en/menu/Developmentpolicy/ClimateandEnergy/TheCleanDevelopmentMechanismCDM/>>

EVN "EVN Annual Report 05-06"

Global Environment Centre Foundation

<<http://gec.jp/>>

Global Environment Centre Foundation

<<http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERToolkit.pdf>>

JCOAL "Asia-net" Vietnam

<<http://www.jcoal.or.jp/asia-net/asia-net.html>>

JCOAL "Coal Database"

<<http://www.jcoal.or.jp/coaldb/coaldb.html>>

JCOAL "Japan Coal Information System"

<<http://www.jcoal.or.jp/jcis/jcis.html>>

JCOAL (2006) "Clean utilized coal"

JETRO

<<http://www.jetro.go.jp/indexj.html>>

JICA "Study on electricity master plan in Vietnam"

JOGMEC (2007) "Trend of world mining 2007"

Kyoto Mechanisms Information Platform

<http://www.kyomecha.org/pf/viet_nam.html>

Kyushu Electric Power Co., Inc

<<http://www.kyuden.co.jp/library/pdf/press/2008/h080523-2.pdf>>

Marubeni Corporation

<<http://www.marubeni.co.jp/news/2007/070813.html>>

METI

<<http://www.meti.go.jp/press/20090116007/20090116007.pdf>>

Mitsubishi Corporation "All the people around the world living under the one sky"

MOF Trade statistics of Japan

<<http://www.customs.go.jp/toukei/info/index.htm>>

MOFA (2006) "Vietnam" Country Data Book

MONRE "CDM Projects in Viet Nam"

<http://www.noccop.org.vn/modules.php?name=Airvariable_Projects&file=index&opcase=viewprocat&pro_cate_id=60&menuid=96>

MONRE "Vietnam CDM Project Pipeline"

MONRE (2008) "Introduction of CDM activities in Vietnam"

OECD/IEA (2008) "World Energy Outlook 2008"

<<http://www.oecd.org/dataoecd/52/59/41701088.pdf>>

Song Hong Energy (2008) "Uunerground Coal Gasification UCG"

Sumitomo Corporation

<http://www.sumitomocorp.co.jp/news/2006/20061204_103849.html>

Tohoku ElectricPower Co., Inc.

<http://www.tohoku-epco.co.jp/news/normal/1177589_1049.html>

Toyokeizai "Record on Japanese companies' overseas presence"

UNFCCC

<http://unfccc.int/cooperation_and_support/capacity_building/items/328.php>

United States Environmental Protection Agency

<<http://www.epa.gov/cmop/basic.html>>

USGS (2006) "Vietnam Minerals Year Book 2006"

VICEM

<<http://www.vicem.vn/en/?Tabid=KMGL&ID=1>>

VINACOMIN "Introduction Vinacomin"

World Bank (2008) "Global Development Finance 2008"

List of PDDs approved by Viet Nam DNA

No.	Project name	Location	Estimated total emission reduction (tCO ₂)	Approval letter	Registered by EB
1	Rang Dong Oil Field Associated Gas Recovery and Utilization Project	Ba Ria - Vung Tau Province	6,740,000 tCO ₂ e /10 years	No. 1392/BTNMT-HTQT dated 6 May 2004	+ This project was registered by EB on 04 February 2006 + A total of 4,486,500 CERs was issued by EB for this project in February 2008
2	Song Muc Small Hydro Power Station Rehabilitation Project	Thanh Hoa Province	42,980 tCO ₂ /10 years	No. 78/HTQT dated 10 March 2006	This project was registered by EB on 26 June 2006
3	Anaerobic Wastewater Treatment and Energy Recovery Project at Xa Bang Rubber Factory, Ba Ria Rubber Company	Ba Ria - Vung Tau Province	94,005 tCO ₂ e/10 years	No. 251/HTQT dated 06 June 2006	
4	Nam Chim Hydro Power Project	Son La Province	331,498 tCO ₂ /10 years	No. 674/HTQT dated 15 December 2006	
5	Nam Pia Hydro Power Project	Son La Province	348,940 tCO ₂ /10 years	No. 673/HTQT dated 15 December 2006	

6	Za Hung Hydro Power Project	Quang Nam Province	634,009 tCO ₂ /10 years	No. 700/HTQT dated 29 December 2006	
7	Ngoi Duong Hydro Power project	Lao Cai Province	284,000 tCO ₂ /10 years	No. 153/HTQT dated 30 March 2007 (replacing No 590/HTQT dated 31 October 2005)	
8	Song Giang 2 Hydro Power Project	Khanh Hoa Province	572,106 tCO ₂ /10 years	No. 442/HTQT dated 24 July 2007	
9	Su Pan 2 Hydro Power Project	Lao Cai Province	894,567 tCO ₂ /10 years	No. 443/HTQT dated 24 July 2007	
10	Minh Luong Hydro Power Project	Lao Cai Province	588,740 tCO ₂ /10 years	No. 444/HTQT dated 24 July 2007	
11	Song Bac Hydro Power Project	Ha Giang Province	863,930 tCO ₂ /10 years	No. 461/HTQT dated 30 July 2007	
12	Nhan Hac and Sao Va Hydro Power Project	Nghe An Province	595,912 tCO ₂ /07 years	No. 459/HTQT dated 30 July 2007	
13	Nam Ngan Hydro Power Project	Ha Giang Province	232,309 tCO ₂ /07 years	No. 462/HTQT dated 30 July 2007	
14	Tra Linh 3 Hydro Power Project	Quang Nam Province	119,490 tCO ₂ /07 years	No. 460/HTQT dated 30 July 2007	
15	Ta Niet Hydro Power Project	Son La Province	104,040 tCO ₂ /10 years	No. 579/HTQT dated 12 September 2007	

16	Ha Long Municipal Solid Waste Treatment Plant Project	Quang Ninh Province	51,117 - 102,234 tCO ₂ /10 years	No. 580/HTQT dated 12 September 2007	
17	Coc Dam Hydro Power Project	Lao Cai Province	134,988 tCO ₂ /07 years	No. 722/HTQT dated 08 November 2007	
18	Bac Binh Hydro Power Project	Binh Thuan Province	611,793 tCO ₂ /07 years	No. 723/HTQT dated 08 November 2007	
19	Nam Khot Hydro Power Project	Son La Province	168,532 tCO ₂ /07 years	No. 721/HTQT dated 08 November 2007	
20	Ha Rao Quan Hydro Power Project	Quang Tri Province	98,035 tCO ₂ /07 years	No. 725/HTQT dated 08 November 2007	
21	Nam Chien 2 Hydro Power Project	Son La Province	548,233 tCO ₂ /07 years	No. 724/HTQT dated 08 November 2007	
22	Nam Gion Hydro Power Project	Son La Province	339,004 tCO ₂ /07 years	No. 720/HTQT dated 08 November 2007	
23	Ngoi Xan Hydro Power Project	Lao Cai Province	695,625 tCO ₂ /07 years	No. 127/HTQT dated 12 February 2008	
24	Pac Khuoi Hydro Power Project	Cao Bang Province	184,186 tCO ₂ /07 years	No. 128/HTQT dated 12 February 2008	

25	Ta Trach Hydro Power Project	Thua Thien Hue Province	333,956 tCO ₂ /07 years	No. 129/HTQT dated 12 February 2008	
26	Muong Kim Hydro Power Project	Yen Bai Province	369,098 tCO ₂ /07 years	No. 130/HTQT dated 12 February 2008	
27	Chieng Cong Hydro Power Project	Son La Province	182,450 tCO ₂ /07 years	No. 131/HTQT dated 12 February 2008	
28	A Luoi Hydro Power Project	Thua Thien Hue Province	4,708,330 tCO ₂ /10 years	No. 133/HTQT dated 13 February 2008	
29	Dasiat Hydro Power Project	Lam Dong Province	396,010 tCO ₂ /10 years	No. 134/HTQT dated 13 February 2008	
30	Landfill Gas Recovery and Utilization Project in Nam Son, Tay Mo Landfills in Ha Noi City	Hanoi City	2,286,693 tCO ₂ /07 years	No. 135/HTQT dated 13 February 2008	
31	Song Ong Hydro Power Project	Ninh Thuan Province	164.782 tCO ₂ /07 years	No. 01/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
32	Yan Tann Sien Hydro Power Project	Lam Dong Province	319.100 tCO ₂ /07 years	No. 02/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	

33	Khe Soong and Hop Thanh Hydro Power Project	Quang Ninh Province	167.140 tCO ₂ /07 years	No. 03/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
34	Thai An Hydro Power Project	Ha Giang Province	1.460.367 tCO ₂ /07 years	No. 04/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
35	Ban Chuong Hydro Power Project	Quang Ninh Province	92.430 tCO ₂ /10 years	No. 05/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
36	Yen Lap Hydro Power Project	Quang Ninh Province	37.420 tCO ₂ /10 years	No. 06/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
37	Group of Nam Tha Hydro Power Projects	Lao Cai Province	495.322 tCO ₂ /07 years	No. 07/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
38	Dak Pone Hydro Power Project	Kon Tum Province	280.286 tCO ₂ /07 years	No. 08/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
39	Rice Husk Fuelled Boiler Project	Can Tho City	686.581 tCO ₂ /10 years	No. 09/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
40	Dinh Hai rice husk combustion power co-generation Project	Can Tho City	287.825 tCO ₂ /07 years	No. 10/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	
41	Wastewater Treatment and Methane Recovery at Green Field Ethanol Fuel Factory	Quang Nam Province	784.876 tCO ₂ /07 years	No. 11/DMHCC-BCD dated 30 June 2008	

42	The Model Project for Renovation to Increase the Efficiency Use of Energy in Brewery in Thanh Hoa	Thanh Hoa Province	121,000 tCO ₂ /10 years	No. 12/DMHCC-BCD dated 15 July 2008 (replacing No. 492/HTQT dated 13 August 2007)	
43	Wind Power Plant No.1 - Binh Thuan 30 MW	Binh Thuan Province	405.921 tCO ₂ / 07 year	No. 13/DMHCC-BCD dated 08 August 2008	
44	An Diem II Hydro Power Project	Lao Cai Province	318.165 tCO ₂ / 07 year	No. 14/DMHCC-BCD dated 08 August 2008	
45	Quang Ngai APFCO Tapioca Starch Wastewater Biogas Extraction and On - Side Utilizaiton Project	Quang Ngai Province	644.273 tCO ₂ / 07 year	No. 15/DMHCC-BCD dated 08 August 2008	
46	H'Mun Hydro Power Project	Gia Lai Province	448.790 tCO ₂ /10 year	No. 16/DMHCC-BCD dated 18 August 2008	
47	Ban Ra Hydro Power Project	Cao Bang Province	454.740 tCO ₂ /10 year	No. 17/DMHCC-BCD dated 18 August 2008	
48	Ia Puch 3 Hydro Power Project	Gia Lai Province	200.810 tCO ₂ /10 year	No. 18/DMHCC-BCD dated 18 August 2008	
49	Muong Hum Hydro Power Project	Lao Cai Province	559.454 tCO ₂ / 07 year	No. 20/DMHCC-BCD dated 19 August 2008	
50	Dak N'Teng Hydro Power Project	Dak Nong Province	248.773 tCO ₂ / 07 year	No. 21/DMHCC-BCD dated 19 August 2008	

51	Ngoi Phat Hydro Power Project	Lao Cai Province	2,157.833 tCO ₂ / 10 year	No. 22/DMHCC-BCD dated 19 August 2008	
52	Ea Drang 2 Hydro Power Project	Dak Lak Province	123.851 tCO ₂ / 07 year	No. 23/DMHCC-BCD dated 19 August 2008	
53	La Hieng 2 Hydro Power Project	Phu Yen Province	237.951 tCO ₂ / 07 year	No. 24/DMHCC-BCD dated 19 August 2008	
54	CDM Project of Dong Thanh Landfill LFG Recovery in Ho Chi Minh City	Ho Chi Minh City	1,033.328 tCO ₂ / 07 years	No. 25/2008/DMHCC-BCD dated 13 November 2008 (and No. 26/2008/DMHCC-BCD dated 13 November 2008 replaced No. 726/HTQT dated 08 November 2007)	This project was registered by EB on 17 January 2009
55	Phuoc Hiep 1 Sanitary Landfill Gas CDM Project in Ho Chi Minh City	Ho Chi Minh City	926,454 tCO ₂ / 07 years	No. 26/2008/DMHCC-BCD dated 13 November 2008 (and No. 25/2008/DMHCC-BCD dated 13 November 2008 replaced No. 726/HTQT dated 08 November 2007)	
56	Ca Mau 2 Natural Gas Based Combined Cycle Power Plant	Ca Mau Province	8,646,700 tCO ₂ / 10 years	No. 27/2008/DMHCC-BCD dated 14 November 2008	
57	Nhon Trach 1 Natural Gas Based Combined Cycle Power Plant	Dong Nai Province	4,479,550 tCO ₂ / 10 years	No. 28/2008/DMHCC-BCD dated 14 November 2008	

58	Nhon Trach 2 Natural Gas Based Combined Cycle Power Plant	Dong Nai Province	10,045,940 tCO ₂ / 10 years	No. 29/2008/DMHCC-BCD dated 14 November 2008	
59	Nam Khanh Hydro Power Project	Lao Cai Province	193,696 tCO ₂ / 07 years	No. 30/2008/DMHCC-BCD dated 17 November 2008	
60	Song Chung Hydro Power Project	Ha Giang Province	216,363 tCO ₂ / 07 years	No. 31/2008/DMHCC-BCD dated 17 November 2008	
61	Nam Xay Noi 2 Hydro Power Project	Lao Cai Province	93,744 tCO ₂ / 07 years	No. 32/2008/DMHCC-BCD dated 17 November 2008	
62	Van Don Wind Power	Quang Ninh Province	160,380 tCO ₂ / 07 years	No. 33/2008/DMHCC-BCD dated 19 November 2008	
63	NAT&L Bagasse Cogeneration	Nghe An Province	200,172 tCO ₂ / 07 years	No. 34/2008/DMHCC-BCD dated 19 November 2008	
64	Avoid Methane Emission Through Aerobic Composting at Tan Thanh Solid Waste Treatment Plant	Ba Ria - Vung Tau Province	282,287 tCO ₂ / 07 years	No. 35/2008/DMHCC-BCD dated 19 November 2008	
65	Wastewater treatment with Anaerobic Digester at Viet Ma starch processing plant in Tay Ninh, Viet Nam	Tay Ninh Province	398,140 tCO ₂ / 10 years	No. 37/2008/DMHCC-BCD dated 20 November 2008	

66	Wastewater treatment with Anaerobic Digester at Truong Thinh starch processing plant in Tay Ninh, Viet Nam	Tay Ninh Province	423.890 tCO ₂ / 10 years	No. 38/2008/DMHCC-BCD dated 20 November 2008	
67	Cao Phong Reforestation	Hoa Binh Province	42.645 tCO ₂ / 16 years	No. 39/2008/DMHCC-BCD dated 20 November 2008	
68	AVN08-S-01, Methane recovery and biogas utilization project, Nghe An province, Viet Nam	Nghe An Province	336.943 tCO ₂ / 07 years	No. 40/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008	
69	AVN08-S-02, Methane recovery and biogas utilization project, Nghe An province, Viet Nam	Nghe An Province	197.728 tCO ₂ / 07 years	No. 41/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008	
70	Suoi Tan Hydro Power Project	Son La Province	102.487 tCO ₂ / 07 years	No. 42/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008	
71	So Lo Hydro Power Project	Hoa Binh Province	123.032 tCO ₂ / 07 years	No. 43/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008	
72	Muong Sang Hydro Power Project	Son La Province	34.440 tCO ₂ / 07 years	No. 44/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008	
73	Phu Mau Hydro Power Project	Lao Cai Province	93.765 tCO ₂ / 07 years	No. 45/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008	

74	Song Con 2 Hydro Power Project	Quang Nam Province	1,000,000 tCO ₂ /10 years	No. 46/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008 (replaced No. 589/HTQT dated 31 October 2005)	
75	Nam Xay Luong 5 Hydro Power Project	Lao Cai Province	201,606 tCO ₂ /10 years	No. 47/2008/DMHCC-BCD dated 24 November 2008 (replaced No. 19/2008/DMHCC-BCD dated 18 August 2008)	
76	Song Mien Hydro Power Project	Ha Giang Province	88,452 tCO ₂ /07 years	No. 48/2008/DMHCC-BCD dated 26 November 2008	
77	Song Tranh 3 Hydro Power Project	Quang Nam Province	920,584 tCO ₂ /07 years	No. 49/2008/DMHCC-BCD dated 26 November 2008	
78	Ia Grai I Hydro Power Project	Gia Lai Province	187,642 tCO ₂ /07 years	No. 50/2008/DMHCC-BCD dated 26 November 2008	

List of PINs endorsed by Viet Nam DNA

No.	Project name	Location	Estimated total emission reduction (tCO ₂)	Endorsement Letter
1.	Nghi Yen Waste Treatment Complex	Nghe An Province	2,176,000 - 2,676,000 / 10 years	No. 2368/BTNMT-HTQT dated 05/7/2005
2.	Model Coconut Biodiesel Development	Binh Dinh Province	614,700 / 10 years	No. 3115/BTNMT-HTQT dated 03/8/2005
3.	Expand the use of LPG, a Clean Fuel, for Road Vehicle	Ha Noi, Ho Chi Minh, Da Nang Cities	42,980 / 10 years	No. 3657/BTNMT-HTQT dated 14/9/2005
4.	Commune Nhon Chau (Cu Lao Xanh) Wind Farm	Binh Dinh Province	12,000 / 10 years	No. 4291/BTNMT-HTQT dated 31/10/2005
5.	Gas Collection and Power Generation at Khanh Son Landfill	Da Nang City	409,000 / 10 years	No. 5070/BTNMT-HTQT dated 13/12/2005

6.	"Rung Vang" Reforestation and Carbon Programme	Thua Thien Hue Province	508,000 (2007 - 2012)	No. 2264/BTNMT-HTQT dated 05/6/2006
7.	Biogas Programme for the Animal Husbandry Sector of Viet Nam, Phase 2003-2005	In 12 provinces	306,000 - 765,000 / 10 years	No. 4184/BTNMT-HTQT dated 28/9/2006
8.	Biogas Programme for the Animal Husbandry Sector of Viet Nam, Phase 2006-2010	In 50 provinces	1,926,000 - 4,780,000 / 10 years	No. 4185/BTNMT-HTQT dated 28/9/2006
9.	Ta Niet Hydro Power Project	Son La Province	105,045 / 10 years	No. 587/BTNMT-HTQT dated 09/02/2007
10.	A Luoi Hydro Power Project	Thua Thien Hue Province	3,192,087 / 10 years	No. 588/BTNMT-HTQT dated 09/02/2007
11.	Da Nang - Hue Landfills Gas Energy Recovery	Da Nang, Hue City	1,175,750 / 07 years	No. 1395/BTNMT-HTQT dated 13/04/2007 và No. 1521/BTNMT-HTQT dated 23/04/2007

12.	Dak Pi Hao 2 Hydro Power Project	Gia Lai Province	213,089.67 / 10 years	No. 2129/BTNMT-HTQT dated 05/6/2007
13.	Dasiat Hydro Power Project	Lam Dong Province	341,080 / 10 years	No. 2130/BTNMT-HTQT dated 05/6/2007
14.	Nam Xay Luong 5 Hydro Power Project	Lao Cai Province	168,940 / 10 years	No. 2131/BTNMT-HTQT dated 05/6/2007
15.	Hai Phong - Thai Nguyen Landfills Gas Energy Recovery	Thai Nguyen, Hai Phong City	565,100 / 07 years	No. 2458/BTNMT-HTQT dated 26/6/2007
16.	Da Dang 2 Hydro Power Project	Lam Dong Province	1,034,520 / 10 years	No. 4987/BTNMT-HTQT dated 17/12/2007
17.	Seo Chong Ho Hydro Power Project	Lao Cai Province	672,180 / 10 years	No. 4989/BTNMT-HTQT dated 17/12/2007

18.	Ia Puch 3 Hydro Power Project	Gia Lai Province	204,700 / 10 years	No. 4988/BTNMT-HTQT dated 17/12/2007
19.	Muong Hum 32 MW Hydro Power Plant Project	Lao Cai Province	630,455 / 07 years	No. 24/BTNMT-HTQT dated 04/01/2008
20.	Song Bung 4 Hydro Power Project	Quang Nam Province	2,485,000 / 10 years	No. 2675/BTNMT-BCD dated 18/7/2008

ベトナムにおけるODA資金を活用したCDM案件 実施可能性調査

報告書

2009 年 3 月



Mitsubishi UFJ Research and Consulting Co., Ltd.

目次

目次.....	2
図目次.....	3
表目次.....	4
要旨	5
1.調査の背景・目的.....	8
2.ベトナム概況.....	11
2-1 社会経済状況.....	11
2-2 温室効果ガス排出状況と見通し.....	12
2-3 援助政策.....	13
3.ベトナムの開発・環境政策.....	15
3-1 環境エネルギー政策.....	15
4.CDM を取りまく状況.....	18
4-1 CDM の制度的側面.....	18
4-2 ベトナムにおける CDM の現状.....	22
5. 電力・石炭・セメント産業における CDM 適用状況・課題.....	29
5-1 電力.....	29
5-2 石炭.....	36
5-3 セメント.....	45
5-Annex ベトナム中部における CDM 事業への取り組み.....	52
6.まとめと提案.....	55
6-1 電力・石炭・セメントセクターの今後の CDM 適用の可能性.....	55
6-2 提案と今後の課題(Recommendations and further issues).....	56

図目次

図 1 ベトナムでの CDM プロジェクト	8
図 2: 1994 年時点のセクター別温室効果ガス排出状況	12
図 3: 2020 年までの温室効果ガス排出予測	13
図 4: ベトナムにおける CDM 承認体制	18
図 5: ベトナム環境保護基金	20
図 6: ベトナムにおける CDM プロジェクトの承認・登録の流れ	21
図 7: ベトナムで認証された CDM 案件の推移	22
図 8: ベトナムにおける CDM 案件のセクター別割合 (2004-2008 年)	22
図 9: ベトナムにおける CDM 案件の地域別割合 (2004-2008 年)	23
図 10: ベトナムにおける CDM 案件が特に多い地方と案件内容 (2004-2008 年)	24
図 11: ベトナムの資源別電力生産の推移 (1971 年以降)	29
図 12: EVN 組織図	30
図 13: 対ベトナム直接投資	31
図 14: ベトナム経済成長率	31
図 15: 電力消費量 (1997-2005)	32
図 16: 電力消費増加率 (1997-2005)	32
図 17: ソンマック水力発電所の位置	33
図 18: ベトナムにおける主要な石炭の産地	36
図 19: VINACOMIN Group 組織図	37
図 20: ベトナムの石炭生産量	38
図 21: 世界各国の CMM 排出割合	40
図 22: 炭鉱メタン (CMM) 回収・活用のイメージ	40
図 23: セメント生産量の推移	45
図 24: セメントの作成過程	46
図 25: ベトナムにおけるセメント企業の構図	49
図 26: ワークショップ実施のイメージ図	57
図 27: 個別企業の CDM 事業化ニーズ発掘調査の進め方 (案)	60

表目次

表 1 国連に登録済みのベトナムにおける CDM プロジェクト (2009 年 2 月現在)	9
表 2 日本政府承認済みのベトナムにおける CDM プロジェクト *	9
表 3: ベトナムの基礎指標	11
表 4 日本とベトナムとの貿易額 (単位: 億円)	12
表 5 対ベトナム援助の推移 (単位: 億円)	13
表 6: ベトナム政府の環境エネルギー政策の概要	15
表 7: 各プロジェクトの課金率	19
表 8: 近年の日系企業による CDM 関連の調査・案件	27
表 9: 石炭輸出金額	38
表 10: 石炭輸出力	39
表 11: 石炭輸入量予測	39
表 12: CDM に関するキャパシティ・ビルディング支援への 2 段階モデル	57
表 13: ベトナムにおける CDM ワークショップ実施計画(案)	58

要旨

本調査は、2008年度に創設された「気候変動対策円借款」の利用も考慮に入れ、ベトナムにおけるCDM事業導入の障壁を調査・分析し、電力・石炭・セメント分野における日本からのODA資金の提供、及び技術移転につながるCDMプロジェクトの実施可能性を調査・整理し、ホスト国政府への「気候変動対策円借款」制度の紹介も含め、良質な円借款及び技術協力案件の形成に資する提言をホスト国政府に行うことを目的とした。各セクターに関するCDM案件の現状及び障害等の情報収集・分析を通じて、以下の点が明らかとなった。

(1) 電力

電力セクターに関しては、EVN や同社参加の発電企業へのヒアリングから、水力、地方での送電リハビリという分野で将来的に CDM 適用の可能性が考えられる。水力に関しては、既に大規模水力の案件は実施又は実施検討済みであるとのコメントもあったが、小規模水力に関しては、これからの段階にあり、先行事例を参考にしつつ、今後、水資源の豊富な北部や中部で CDM 適用の可能性があると考える。地方での送電線リハビリについては、既に EVN と JICA の間で話し合いをもっている。実際に案件を形成、実施するプロセスを経験することを通じて、電力セクターにおいて、CDM 案件形成・実施に係るキャパシティ・ビルディングが図られ、今後の案件形成の土台が築かれることが期待される。

(2) 石炭

石炭セクターに関しては、炭鉱メタンに係る CDM 案件の形成は、比較的露天掘りが多いベトナムにおいて、現時点では CDM 適用の可能性は大きくない。しかしながら、急激な、エネルギー・石炭需要の伸びを受けて、石炭供給量の増加が見込まれており、石炭産出に占める炭坑掘りの割合が増加しつつある。このような変化に鑑みると、短期的には CDM 案件の形成は難しいが、将来的には、今回訪問した Vang Danh 炭鉱においても、更に炭坑の深度が深まった時点で、炭坑メタン回収・発電による CDM の案件形成の可能性が考えられる。

(3) セメント

ベトナムの高い経済成長に伴うインフラ需要から、セメント生産はここ数年順調な伸びを示している。その一方で、ベトナムでのセメントセクターでの CDM 化は殆ど進んでいないというのが現状である。セメント公社の VICEM には、日本の NEDO を始めとした多くの先進国バイドナーからの CDM 支援が実施されているものの、具体的な案件形成に繋がった事例が2件のみ（ハーティエン2およびビンソン）である。

他方、現在のセメントセクターにおける CDM 化は隣国の中国で盛んに実施されており、その内容も省エネルギー、廃熱の利用、または廃棄物処理といった点で、実施する機関・企業にもメリットが大きい仕組みが存在している。ベトナムにおいても高度な経済成長が進み、都市部ではごみ処理の問題も徐々に顕著化する中で、特に廃棄物処理に関しては利用価値が高い制度であると考えられる。

ただし、上記のような情報を得ながらも、資金的な問題や、組織全体としての意識が、CDM に対する具体的な行動に繋がらない状況となっているのが現状である。これらの障害に対しては、日本の ODA 実施機関である JICA であれば、セメントの機械やシステムそのものに対しては円借款による支援、CDM の具体的な案件形成および PDD の作成、国連の申請までをサポートする CDM の専門家派遣(技術協力)を組み合わせる支援を実施することが可能となると考えられる。

上記より、今後の展開としては、1. 政府・民間を問わず、実務者レベルの案件形成能力の底上げを図るキャパシティ・ディベロップメントと、2. 個別企業の CDM 案件化に対するニーズ発掘、という2つの要素を含むプロジェクトの実施を提案する。

1. キャパシティ・ディベロップメント

キャパシティ・ディベロップメントに関しては、既述のヒアリングでのコメントに加え、MONRE の各種報告書にも能力開発 (CD) への必要性について言及がなされ¹、CDM を主管する UNFCCC、ベトナムへの支援を実施するバイドナーの DANIDA、スウェーデンからも同様の問題提起がなされている²。CD については、ベトナム国内でワークショップ等、種々の活動が過去に実施されており、こうした地道な努力が、昨今の政府承認案件の増加に繋がっていると考えられるが、現地でのヒアリング結果に鑑みると、依然、CD へのニーズがあると考えられる。単発的なセミナーやワークショップだけではなく、受講者の知識の定着に繋げるためにも、中期的な視点で、事業者の関心を徐々に高め、関心が高まった事業者に対して資金的な支援をすることが効果的と考えられるため、下図に示す段階的な2ステップでの CD を提案する。実際に、活動を行なう際は、受講者の CDM 認知度合わせて実施すると共に、後述する個別企業の CDM 事業化ニーズ発掘調査を併せて実施することを提案する。その結果、本稿で分析を行った電力・石炭・セメントといった分野において、より多様な CDM プロジェクトが形成されるための下地作りに貢献することができると考えられる。

¹ MONRE, “Vietnam CDM Project Pipeline”,
http://www.noccop.org.vn/images/article/Viet%20Nam%20CDM%20Pipeline_a43.pdf

² デンマーク :
<http://www.ambhanoi.um.dk/en/menu/Developmentpolicy/ClimateandEnergy/TheCleanDevelopmentMechanismCDM/>
UNFCCC : http://unfccc.int/cooperation_and_support/capacity_building/items/328.php

CDM に関するキャパシティ・ビルディング支援への 2 段階モデル

対象者 CDM 認知度		自治体・公社・民間企業の実務担当者
ステップ 1 CDM 基礎		<ul style="list-style-type: none"> ・CDM の概要、仕組み、市況 ・具体的な CDM 導入の事例紹介 ・ODA 資金を利用した CDM プロジェクトの事例紹介
ステップ 2	CDM 導入 シュミレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・(財)地球環境センター(GEC)の開発した CERTToolkit³などを利用し、CDM 導入シュミレーションを実施 ・専門家による簡易診断(必要なデータを下にした概算的な排出権の量、費用などの見積もり) ・概算費用から不足する資金の規模を割り出し、具体的な資金借り入れの豊富をコンサルティング(2 ステップローンなどの可能性を提示)
	PDD の 作成	<ul style="list-style-type: none"> ・実際の PDD 作成を、日本の専門家の指導の下作成する

出典:MURC 作成

2. 個別企業の CDM 事業化ニーズ発掘調査

CDM 案件形成促進のもう一つの課題として、個別企業の CDM 事業化ニーズの発掘が挙げられる。これまで、分野としては水力、規模としては、比較的大規模の CDM 案件が形成されてきたが、今後はこうした動きと共に、ベトナムの企業の大多数を占めるといわれる中小企業も視野に入れた、省エネルギーや再生可能エネルギーを対象とした CDM へのニーズを把握することが重要となってくる。

上記の点に鑑み、次のステップ(今後の課題)としては、業界団体や商工会議所を経由し、CDM に関するセミナー(キャパビルの一環)を開催、高い関心が示された企業に対しては個別に専門家を伴って訪問し、CDM の事業化が可能であるかどうかの簡易診断を行なう(GEC のツールキット等を活用し、概算レベルの CER を把握)を実施することを提案する。具体的には、セメントセクターを例に取れば、VICEM 傘下の企業に専門家を伴って訪問し、CDM の簡易なワークショップを実施し、CDM への関心度、取り組み状況、CDM 事業の実施可能性、障害、日系企業とのコンタクトの有無、CO₂ 排出量を算定するのに必要な数値をヒアリングし、ショートリストに纏める。

以上を纏めると今後は、個別企業の CDM 事業化のニーズ掘り起こしを行いつつ、知識レベルのボトムアップを図るため、案件形成促進に資するキャパシティ・ビルディングが必要となることが想定される。これらの活動には、JICA の技術協力スキームを活用して進めることも検討に値すると考える。

³ <http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERTToolkit.pdf>

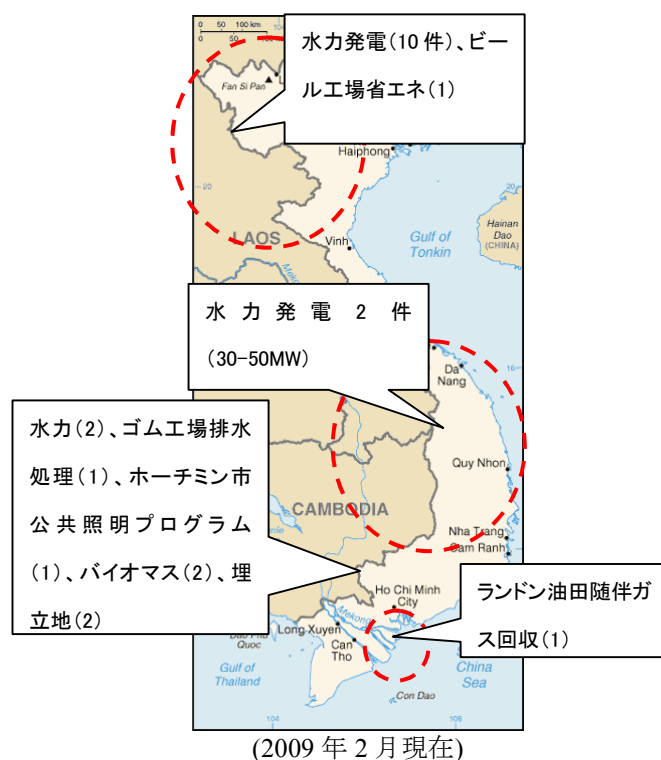
1.調査の背景・目的

我が国は、平成17年2月に発効した京都議定書の排出削減目標達成に向けた取組を推進しているが、既に国内でのエネルギー効率が世界最高水準にある中で、費用対効果を考慮し、目標を達成する為には京都メカニズムを適切に活用していくことが重要である。

エジプト・ザファラーナ風力発電事業が世界初のクリーン開発メカニズム（CDM）事業として国連に承認されたことを機に、CDM適用事業へのODA資金の活用という新たな支援策の可能性が高まってきた。また、ベトナムにおいてはホーチミン市全域での公共照明システム効率化のプログラムCDM（三菱UFJ証券）が導入されるなど、ホスト国政府が主体的に参加する大規模プロジェクトが実施されている。しかし、図1に示す通りその件数はまだ少ない。

本調査は、2008年度に創設された「気候変動対策円借款」の利用も考慮に入れ、ベトナムにおけるCDM事業導入の障壁を調査・分析し、電力・石炭・セメント分野における日本からのODA資金の提供、及び技術移転につながるCDMプロジェクトの実施可能性を調査・整理し、ホスト国政府への「気候変動対策円借款」制度の紹介も含め、良質な円借款及び技術協力案件の形成に資する提言をホスト国政府に行うことを目的とする。

図 1 ベトナムでの CDM プロジェクト



ベトナムは 2000 年以降の高い経済成長に伴い、エネルギー消費量が増加傾向にあるにもかかわらず、渇水時の電力不足（発電量の約 4 割が水力発電）、インフラの未整備、落雷による停電など、安定した電力供給が喫緊の課題となっている。

2000 年以降、対ベトナム 2 国間支援では日本がトップドナーの座を保っており、その支援額は、円借款では 950 億円、無償資金協力で 30 億円、技術協力で 52 億円に上る。特に円借款においては、成長の牽引役となる経済インフラ(主に運輸・電力セクター)を中心とした支援が実施されている。

一方、近年先進国からの投資として急速に拡大している CDM 実施と ODA との関連において、ベトナム政府は、石油化学や再生可能エネルギーといった分野での CDM 事業の導入を積極的に推進しており、東北電力の参加する水力発電所の再生プロジェクトをはじめ、これまで水力発電事業を中心に CDM 案件が開発されてきた。石油化学分野では、日本ベトナム石油が 2001 年よりランドン油田随伴ガス回収・有効利用プロジェクトを実施するなど、電力・エネルギー分野を中心とした導入実績がある。しかし、ベトナムの CDM 事業の実施件数自体はアジア諸国の中でも極めて少なく、2009 年 2 月時点で 3 件が国連に登録されているに過ぎない（表 1 参照）。

表 1 国連に登録済みのベトナムにおける CDM プロジェクト（2009 年 2 月現在）

登録年月日	プロジェクト名	セクター・スコープ	規模	排出削減量 (トン CO2/年)	備考
2009年1月17日	ホーチミン市Dong Thanhランドフィルガス CDMプロジェクト	エネルギー産業 廃棄物処理	大	147,618	
2006年6月26日	ソンマック水力発電所再生プロジェクト	エネルギー産業	小	4,306	東北電力
2006年2月4日	ランドン油田随伴ガス回収・有効利用プロジェクト	燃料からの漏洩	大	677,000	日本ベトナム石油

表 2 日本政府承認済みのベトナムにおける CDM プロジェクト *

承認年月日	プロジェクト名	申請者	排出削減量予測 (トン CO2/年)	進捗状況
2008年11月5日	ベトナム国タイニン省トゥルンティン澱粉工場における嫌気性ダイジェスタによる廃水処理	(株) 東芝	42,000	ホスト国承認済み
2008年11月5日	ベトナム国タイニン省ビートマ澱粉工場における嫌気性ダイジェスタによる廃水処理	(株) 東芝	40,000	ホスト国承認済み
2008年6月20日	ベトナム国におけるバンチュオン水力発電プロジェクト	東北電力 (株)	8,000	ホスト国承認済み
2008年6月20日	ベトナム国におけるイエンラップ水力発電プロジェクト	東北電力 (株)	4,000	ホスト国承認済み
2008年6月20日	ベトナム社会主義共和国 カンナイ省Quang Ngai APFCO社におけるタピオカ澱粉排水からのバイオガス抽出・有効利用プロジェクト	住友商事 (株)	65,000	ホスト国承認審査中
2008年5月9日	ベトナム社会主義共和国ラオカイ省ムンフム 32MW水力発電プロジェクト	九州電力 (株)	80,000	ホスト国承認審査中
2007年11月26日	ナンビア水力発電プロジェクト	関西電力 (株)	36,000	ホスト国承認済み
2007年9月14日	Su Pan 2水力発電事業	日本カーボンファイナンス (株)	71,000	ホスト国承認審査中
2005年12月19日	ベトナムゴム工場からの廃水の嫌気性処理とエネルギーの回収プロジェクト	新日鉱テクノリサーチ (株)	9,000	ホスト国承認審査中
2005年1月12日	ビール工場省エネモデル事業	新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	10,000	ホスト国承認済み
2007年4月27日		(株) 前川製作所		

***注:国連登録済み既述 3 案件を除く**

このような状況を踏まえ、本調査はベトナムにおける開発政策、特に経済成長の目覚しい同国の経済と環境との両立という観点から、ベトナムにおいて環境負荷が比較的大きいセクターである電力・石炭・セメントの3つの分野を事例とし、同分野のエネルギー資源安定供給のためのインフラ整備、及びそれに伴う CDM 導入の可能性を探る。

2.ベトナム概況

2-1 社会経済状況

ベトナムは 1987 年のドイモイ以降、社会主義から市場主義経済への移行を図ってきた。1990 年代半ばからは、海外からの投資を追い風にして高い経済成長を続けてきたものの、1997 年のアジア経済危機の影響を受け、外国直接投資が急減し、成長率の鈍化が表面化した。また、輸出面でも周辺諸国との競争激化に晒され、1999 年の成長率は 4.8%に低下している。

しかし、2000 年以降は成長率を 6.7%に回復させ、その後は 7～8%の高い成長率を保っているが、昨今の金融危機による影響や、慢性的貿易赤字等の懸念も残されている。

ベトナムは東アジアにおける重要な投資国として注目され、2007 年度の外国直接投資は 203 億ドルにも上る。1988 年から 2007 年 10 月までの累計投資額の上位 5 カ国は韓国(15.4%)、シンガポール(12.9%)、台湾(12.9%)、日本(11.7%)、香港(7.6%)とアジア諸国が占めている。

表 3:ベトナムの基礎指標

一般的事項	国名:ベトナム社会主義共和国
	面積:329,247 平方キロメートル
	人口:8,416 万人
	宗教:仏教(80%)、カトリック、カオダイ教他
政治体制	社会主義共和国
独立年	1976 年
GDP	60.9 億ドル
一人当たりGNI	US\$690
経済成長率	6.5% (2000) → 8.2% (2006)
輸出総額	483.9 億ドル (対 GDP 比 70.0%)
主な輸出品目	原油、縫製品、織物、水産物
輸入総額	608.3 億ドル (対 GDP 比 35.5%)
主な輸入品目	機械機器、石油製品、布、鉄鋼

出典) 外務省(2006)『国別データブック:ベトナム』

投資事業は、かつてのようなインフラ、不動産、観光業中心から都市開発・工業団地整備・電力開発等の大型投資案件にシフトし、また製造業への投資案件及び IT 分野のアウトソーシングも増加している。

近年ベトナムは一層の市場経済化と国際経済への統合を押し進め、2007 年 1 月には WTO 正式加盟を果たしている。

表 4 日本とベトナムとの貿易額（単位：億円）

年	日本の輸出	日本の輸入	収支
2003	3,033	3,580	▲ 547
2004	3,433	4,171	▲ 738
2005	3,964	5,016	▲ 1,052
2006	4,815	6,156	▲ 1,341
2007	6,654	7,181	▲ 527

【日本の主要輸出品】機械類、鉄鋼、電気機器

【日本の主要輸入品】水産物、縫製品、原油

【日本の投資件数と投資額】（1998 年～2007 累計投資額）928 件、総額 90.4 億ドル（許可額）

【日本企業の進出状況】555 社

【主要企業】キャノン、松下、ホンダ、トヨタ等

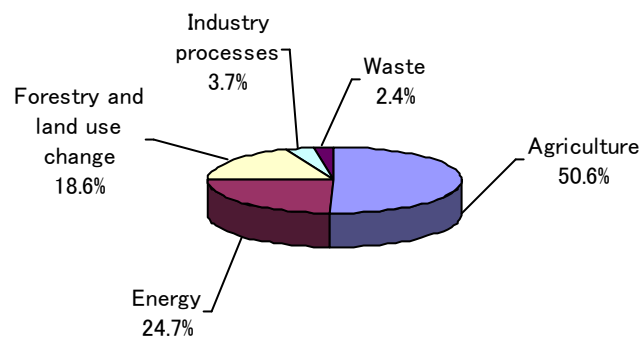
【在留邦人数】4,746 人（2006 年 10 月 1 日現在）

出典：JETRO サイト、財務省貿易統計、JBIC プレゼンテーションおよび海外進出日系企業総覧より MURC 作成

2-2 温室効果ガス排出状況と見通し

2003 年にベトナム政府より UNFCCC に提出された Initial National Communication によると、1994 年時点のセクター別温室効果ガス排出状況は下図のとおりである。

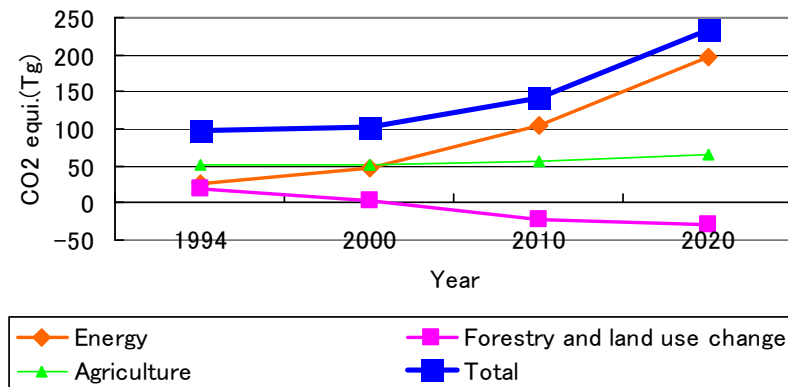
図 2: 1994 年時点のセクター別温室効果ガス排出状況



出所: MONRE (2003)

1994 年当時は、農業及びエネルギーセクターにおける温室効果ガス排出量が全体の 3/4 を占めている。近年の経済発展に伴う急速な電力需要の伸びを考えると、現在は、温室効果ガス排出に占めるエネルギーセクターの割合が上図より更に高まっていることが推測される。また、今後の温室効果ガスの排出量予測は下図のとおりである。

図 3: 2020 年までの温室効果ガス排出予測



出所: MONRE (2003)

2000 年以降、エネルギーセクターにおける急激な排出増加により、温室効果ガスの排出量は 2020 年には、1994 年時点の約 2.5 倍に達すると予想されている。Initial National Communication では、こうした温室効果ガスの排出増大に伴う温暖化の影響についても触れており、水害や旱魃の頻度の増加、海面上昇によるメコン川、紅河流域でのかなりの耕作面積の減少等を予見される温暖化の影響として挙げている。

2-3 援助政策

対ベトナム援助において、日本は最大の援助国としてベトナム開発に大きな影響を与える立場にある。また同時に外交、経済、文化、歴史的結びつきによる相互依存関係の観点から、ベトナム経済の力強い発展を支援する立場にもあり、円借款、無償資金協力、技術協力を幅広く実施し、2005 年までの総計は円借款 1 兆 982.13 億円、無償資金協力 1,186.10 億円（EN ベース）、技術協力 671.26 億円（JICA 経費実績ベース）に達している。

表 5 対ベトナム援助の推移(単位:億円)

年	円借款	無償 資金協力	技術協力	合計
2001	743.14	83.65	79.09	905.88
2002	793.30	52.37	67.08	912.75
2003	793.30	56.50	55.77	905.57
2004	820.00	49.14	57.11	926.25
2005	908.20	44.65	56.51	1,009.36
2006	950.78	30.97	52.75	1,034.50

出典) 外務省(2006)

円借款では経済成長促進のための運輸・電力セクター整備計画等の経済インフラ整備が中心であり、無償資金協力ではより貧困層のボトムアップに焦点を当てた教育、保健等基礎的生活分野を中心に実施している。また技術協力においても成長の促進の観点から人材育成に取り組んでいる。

3.ベトナムの開発・環境政策

3-1 環境エネルギー政策

ベトナム政府が打ち出している 2020 年までの環境エネルギーの政策方針は以下の通りである。ベトナム政府が高い高度成長に伴うエネルギー需要への対応、エネルギーの効率化を重視していることが分かる。また、セクターとしては、電力、天然ガス、再生可能な新エネルギーへの取組みに重点を置いている。

表 6:ベトナム政府の環境エネルギー政策の概要

1	制度の構成、エネルギー価格、エネルギー財政等、エネルギー部門の改革
2	国内のエネルギー資源の開発、地域エネルギー協力の拡大を基礎にしたエネルギー源の多様化
3	社会経済の発展、人口増大に伴うエネルギー需要を満たす適切なエネルギー供給の保証
4	経済発展と共に環境負荷の軽減を考慮した、エネルギー保全、効率的なエネルギー利用への取り組み
5	天然ガスの探鉱・利用を重要視
6	電力供給の効率と安定性の向上のため、ガス火力発電所による発電量の割合を高める
7	送電網、ガス・パイプラインを近隣諸国と相互に接続し、エネルギー貿易に必要な作業を実施。同時に、将来、原子力発電を導入し得る時期について検討。
8	エネルギーの生産、輸送、流通の分権化
9	再生可能な新エネルギーの研究と利用の促進

出典：財団法人石炭エネルギーセンターwebsite より

(1) 電力・石炭エネルギー資源に関する課題

電力・石炭エネルギーセクターにおける政策課題に関しては、以下のような点が挙げられている⁴。

(a) 電力

1. 火力・水力・新エネルギー、再生可能エネルギーの利用など、電力資源の多様化
2. 近隣諸国との電力売買に関する合意の起草
3. 2020 年以降の原子力開発のため、技術研究、人材育成の実施
4. 発電所等のエネルギー効率を向上させるための投資に対してインセンティブの付与
5. 輸送過程でのエネルギー損失の軽減。特に送電損失、配電損失の減少

⁴財団法人石炭エネルギーセンターwebsite より

6. 給電網が行き届かない遠隔地での電力施設の建設・運用への参画促進
7. 企業が合弁、BOT、BOO、IPP 事業で発電所を建設、国の給電網への売電を奨励
8. 国外の民間部門からの投資をはじめ原子力発電技術に関連する業務準備

(b) 石炭

1. 先進技術を新しい炭鉱に適用する。例えば、露天掘り炭鉱の生産性、生産量を上げるために技術援助を求め、炭鉱の設計、管理を改善し、大型掘削機、大型トラックを配備すべきである。そのほか、クリーン・コール・テクノロジーも考慮する。
2. 石炭加工に関する研究を強化し、無煙炭から高品質の製品を生み出す。

以上のように、電力・石炭ともにリソースの多様化に伴って、近隣諸国との取引の強化、効率的な生産、エネルギーの損失を少なく各地に送るという点が重視されている。

このようなエネルギー源の多様化の潮流の中に、省エネルギー化や効率化といった CDM の制度をどのように適切に組み込むかといった視点が必要となるだろう。

3-1-2 エネルギー価格政策

ベトナムは社会主義制度を採用しているため、エネルギーの価格は首相府で承認されている。また、企業が提案したエネルギー価格については価格委員会（State Pricing Committee、SPC）が評価を行ない、設定を行うという仕組みとなっている⁵。

(1) 電力価格の設定について

ベトナムの電力価格の設定は、政府が行ない、発電費用に比べ低価格で提供されている。電力価格に関しては以下のような点が課題として挙げられている⁶。

1. ベトナムにおいては、電力の 50%以上が水力発電所から供給され、電力需要にも季節的な変動がある。そのため、小売料金表の構成を改善し合理的な居住区別料金表、季節別料金表を取り入れることが必要。
2. 電力料金を市場価格に基づいた適正価格に引き上げることを検討すべきである
3. 電力料金の適切な回収のため、日本と同様、各家庭にメーターを設置し、その数値に基づいて請求書発行を考慮する必要がある。

(2) 石炭価格の設定について

国内石炭価格は、石炭消費者協会が設定する最低販売価格に従いながら、市場原理で決定される。ただし、最低販売価格は、収支を均衡させた石炭生産量を企業に保証するよ

⁵ 以下、財団法人石炭エネルギーセンターwebsite より

⁶ 同上。

うに設定されている。また、ベトナム電力(EVN)への売値価格に関しては価格委員会(SPC)が設定しており⁷、EVNは市場価格より安く石炭を調達している。

(3) セメント価格の設定について

国内のセメント販売価格は政府が設定し、比較的安価な水準に抑えられている。

⁷ 財団法人石炭エネルギーセンターwebsite より

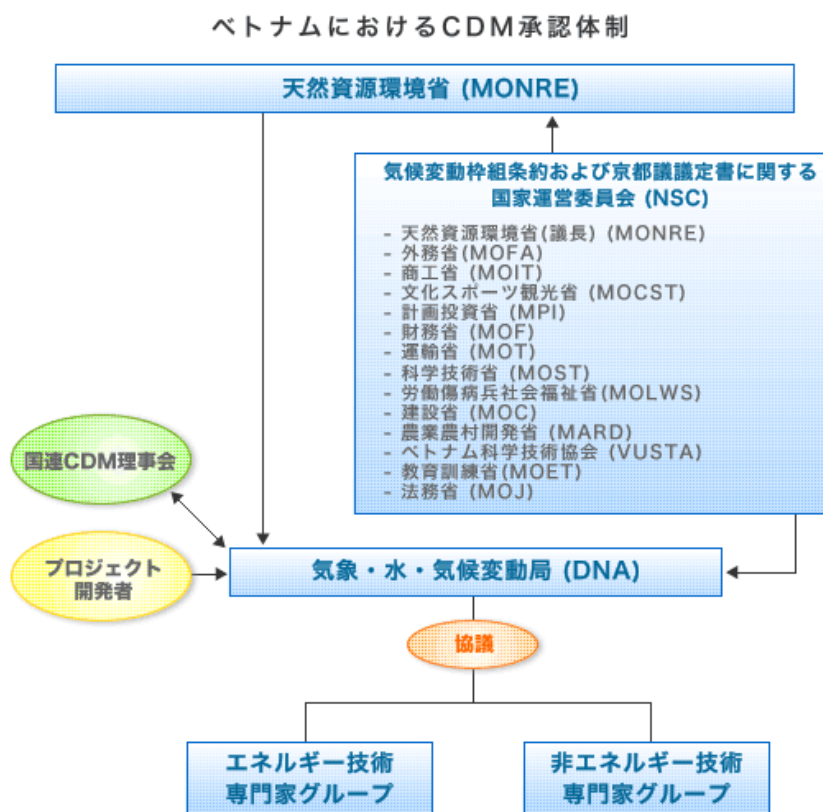
4.CDM を取りまく状況

4-1 CDM の制度的側面

ベトナム政府は、2002 年 9 月 25 日に京都議定書を批准し、天然資源環境省 (MONRE) を UNFCCC 及び京都議定書の実施担当機関に任命している。更に 2003 年 3 月に MONRE 国際局 (ICD) は CDM 国家組織 (CAN) に指定され、CDM に関する諸規則、基準の策定、PIN や PDD の受領、評価、政府承認レターの窓口などベトナムにおける CDM 事業の管理、調整機関として機能している。2003 年 4 月には、国家 CDM 理事会が設置され、国内の CDM 事業の開発や CDM 事業の評価に関する諮問機関として機能している。

ベトナムにおける DNA は、気象・水・気候変動局 (Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change) であり、運営形態は図に示す通り。

図 4:ベトナムにおける CDM 承認体制



出典: 京都メカニズム情報プラットフォーム

4-1-1 関連法令

現在までベトナムにおける CDM を規定する主要な文書は以下、7 点存在する。

1. 2004 年 3 月 2 日付公文書 No 465 /BTNMT-HTQT
“Identification, development and registration of a project under Clean Development Mechanism”
2. 気候変動に関する国連気候変動枠組条約に属する京都プロトコルの実施に関する 2005 年 10 月 17 日付け首相決定 35/2005/CT-TTg 号
3. CDM 適応案件に対する財政政策・メカニズムに関する 2007 年 8 月 2 日付け首相決定 130/2007/QD-TTg 号
4. 京都プロトコルの枠組みでの CDM 案件形成ガイドラインを規定する 2006 年 12 月 12 日付け天然資源省通達 10/2006/TT-BTNMT 号
5. 適応案件に対する財政政策・メカニズムに関する 2007 年 8 月 2 日付け首相決定 130/2007/QD-TTg 号の一部に関連して、その実施ガイドラインを規定する財政省と天然資源環境省の共同通達 58/2008/TTLT-BTC-BTNMT 号
6. 2007－2010 の気候変動に関する国連気候変動枠組条約に属する京都プロトコルの実施計画を採択する 2007 年 4 月 6 日付け首相決定 47/2007/QD-TTg 号
7. 気候変動に関する国連気候変動枠組条約と京都プロトコル実施指導委員会設立を決定する 2007 年 7 月 4 日付け 1016/QD-TNMT 号

4-1-2 課税状況

2008 年 7 月 4 日に、CDM への投資事業に関する首相決定規定⁸が施行され、CER 保有者がクレジットを移転・販売する際に、販売手数料を天然資源環境省及びベトナム環境保護基金(VEPF)に納付することとなった。課金率及び VEPF の役割は以下の表と図の通りである。

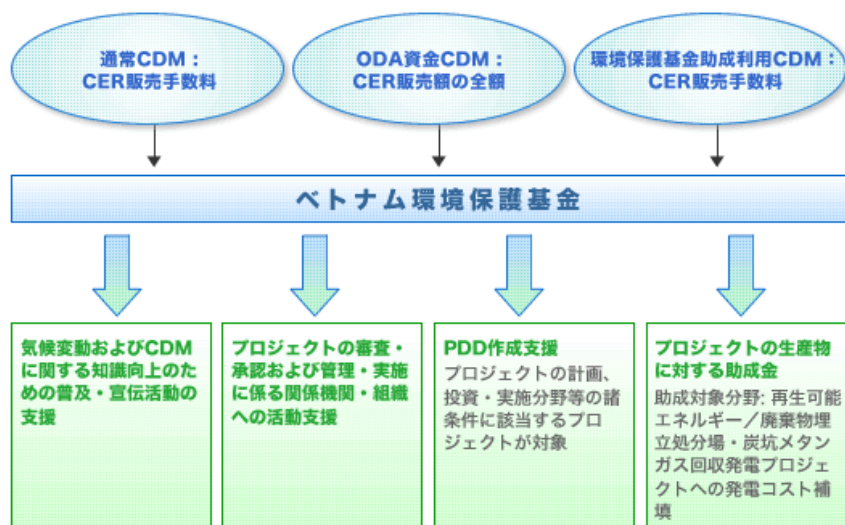
表 7: 各プロジェクトの課金率

No.	プロジェクトの計画、投資・実施分野	課金率
1	エネルギー使用効率の向上、エネルギーの保存、省エネルギー	1.2%
2	再生可能エネルギー源の開発および応用	1.2%
3	温室効果ガスの吸収量増大および削減のための植林、森林再生、森林保全	1.2%
4	温室効果ガス排出量削減のための化石燃料の代替	1.5%
5	廃棄物処分または発電、生活利用のための廃棄物埋立処分場および炭坑から発	1.5%

⁸ 京都メカニズム情報プラットフォーム仮訳 http://www.kyomecha.org/pdf/vietnam_monre_cdmdecision_j.pdf

	生するメタンガス(CH ₄)の回収	
6	農業、畜産業から発生するメタンガス(CH ₄)の削減、バイオガスの応用	1.5%
7	油田から発生する随伴ガスの回収および利用	2%
8	温室効果ガスの削減に効果的なその他の分野	2%

図 5: ベトナム環境保護基金



出典: 京都メカニズム情報プラットフォーム

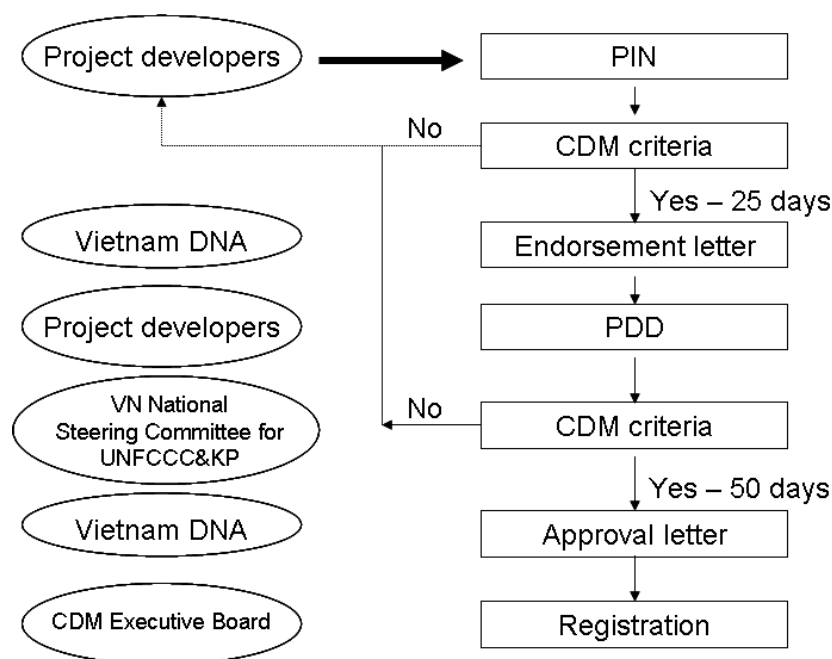
4-1-3 ODA に関する規定

首相決定 130/2007/QĐ-TTg 号の第 5 条により、ODA や国の予算を活用した CDM 案件の場合、CER は国家に帰属し、外国投資家は CER を受け取ることが出来ないと規定されている。また、ODA 資金による CDM 事業により取得した CER は、国家の保有となり、プロジェクト出資者は、CER 販売額全額をベトナム環境保護基金(VEPF)に納めなければならないと規定されている。なお、現地ヒアリングでは、海外のプロジェクト出資者や第三者が上記基金より CER を買い取ることは可能であるとの認識が示された。

4-1-4 CDM プロジェクトの承認・登録の流れ

MONRE によれば、ベトナムにおける CDM 案件の承認・登録プロセスは以下のとおりである。

図 6: ベトナムにおける CDM プロジェクトの承認・登録の流れ



出所:MONRE

CDM 案件の承認・登録のプロセスは、まず、事業者から PIN を MONRE に提出し、MONRE による PIN のレビュー後、基準を満たしているものについては、UNFCCC 及び KP に関する国家運営委員会に PIN を提出することになり、国家運営委員会のコメントを基に MONRE が endorsement letter を発行する。PIN 提出からレター発行までに要する日数は 25 営業日とされている。上記レターが発行された後、事業者から PDD、関連文書、環境影響評価を MONRE に提出し、MONRE による PDD レビュー後、基準を満たしているものについては、国家運営委員会に PDD を提出し、国家運営委員会において、2/3 以上の賛成を得た場合、MONRE 大臣が大統領名で、Approval letter を発行する。PDD 提出から承認レター発行までは 50 営業日以内とされており、Approval letter 取得後、登録となる。また、上記のプロセスとは別に、CDM プロジェクトの規模によって異なるが、プロジェクトが実施される地方を管轄する省のプロジェクトに対する支持が必要となる。

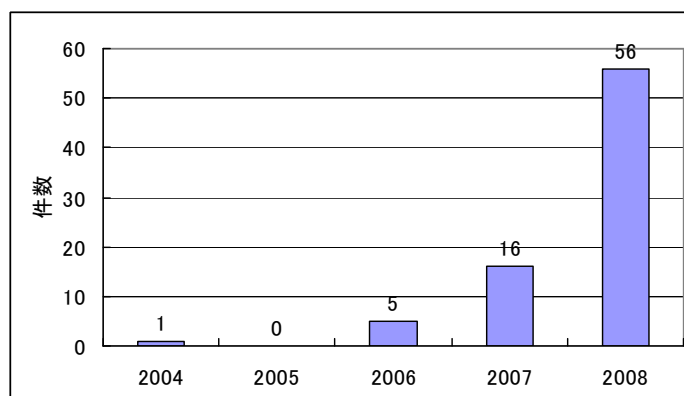
CDM プロジェクトの承認基準は Excursive Criteria と Priority Criteria の 2 つがあり、持続性、追加性、実現可能性の 3 つからなる Exclusive Criteria によって、案件のスクリーニングが行なわれる。Priority Criteria は持続性、商業的実行可能性、実現性から構成され、持続性の基準では、経済的持続性だけでなく、環境持続性、社会・制度的持続性の項目が設けられている。商業的実行可能性は、国際的に需要があり、投資家をひきつけることが出来るという観点が基準であり、実現性は、中央・地方政府の支持を得られ、投資家にとって魅力的であることや、適切なインフラ及び人的リソースがあることが基

準となっている。また、MONRE との面談では、貧困削減に寄与する案件や発展の遅れた地域（ex.山岳地域）での CDM 案件への投資は優遇を受けられるとの説明もあった。

4-2 ベトナムにおける CDM の現状

ベトナムにおける CDM の現状を概観するために、MONRE に承認されたベトナム国内の CDM 案件をセクター別、地域別に分けたものが下図となる。

図 7: ベトナムで認証された CDM 案件の推移

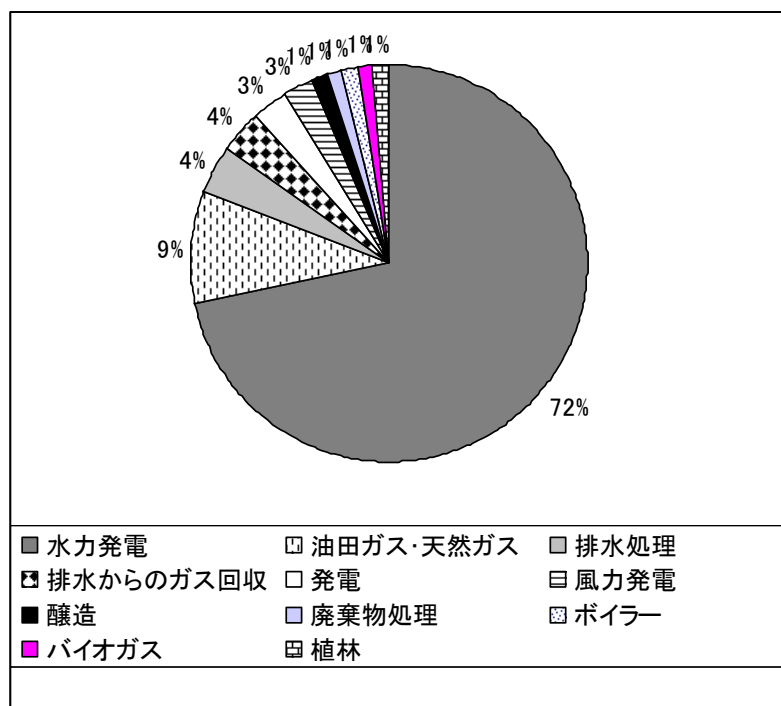


出典: MONRE 内部資料より MURC 作成

図表 14 では、ベトナム国内で認証された CDM 案件の推移が示されている。これによると、ベトナムにおいては 2004 年から導入が始まり、2008 年に急激にその件数が増加していることが分かる。

また、CDM 案件のセクター別の割合で見ると、水力発電が 72%を占め、ついで油田ガス・天然ガス 9%、排水処理 4%、排水からのガス回収 4%、その他発電 3%、風力 3% となっている(2004～2008 年の累計件数。合計では 78 件)。

図 8: ベトナムにおける CDM 案件のセクター別割合(2004-2008 年)



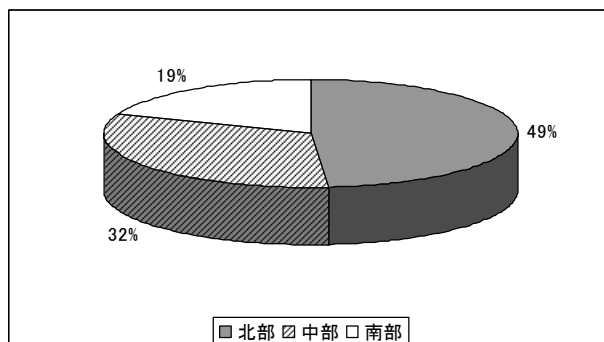
出典: MONRE 内部資料より MURC 作成

更に、地方別の割合では北部が 49%、中部が 32%、南部が 19%という状況で、特に北部のハーザン省、ラオカイ省、ソンラ省、クアンニン省の 4 省で水力発電が多く見られる。これらの省はいずれも国境に接し、山岳地帯を有するため、水力の発電に適した地形であるためである。

一方、中部においてもゲーアン省、クアンナム省においてそれぞれ 5 件ずつ、主に水力発電を中心に案件が実施されている。

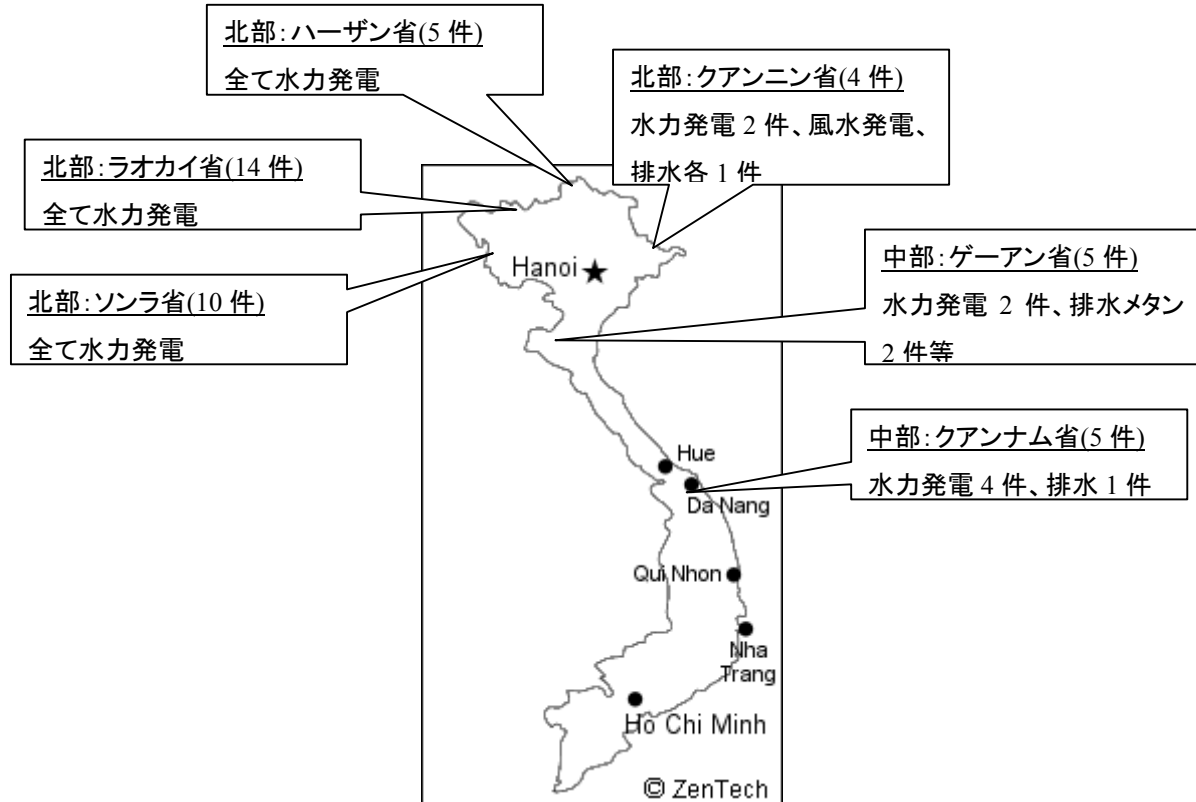
南部では案件数は 19%にとどまっているものの、国連登録済みのランドン油田のプロジェクトの存在により排出削減量は大きい。また北部や中部で多く見られる水力発電は 2 件にとどまり、天然ガスや排水処理などの案件が多いという特徴がある。

図 9: ベトナムにおける CDM 案件の地域別割合 (2004-2008 年)



出典: MONRE 内部資料より MURC 作成

図 10: ベトナムにおける CDM 案件が特に多い地方と案件内容(2004-2008 年)



出典: MONRE 内部資料より MURC 作成(地図は Zen Tech website より)

4-2-1 公共セクターから見た CDM の現状と課題

ベトナムにおける CDM 案件の形成・実施に係る現状や課題を探る為、本調査では、ベトナムの DNA である天然資源省(MONRE)、電力・石炭事業を所管する商工省(MOIT)、ODA の窓口である計画開発省(MPI)を訪問した。各機関へのヒアリングで示されたベトナムにおける CDM の現状についての認識は以下のとおりである。

(1) MONRE

既述のとおり、MONRE は CDM に関する諸規則、基準の策定、PIN や PDD の受領、評価を行っており、ベトナムにおいて CDM 案件の形成、実施を行う上で、重要な役割を担っている。

日本とベトナム政府の CDM に関する協力に関しては、2005 年 3 月に JBIC(当時)がベトナムの DNA である MONRE と業務協力協定を締結している。同協定は、MONRE は

CDM 候補案件に係る情報提供を JBIC(当時)に行なうこと、JBIC(当時)は、同情報を日本カーボンファイナンス株式会社や日本企業に提供すること、情報提供を受けたプロジェクトについて JBIC(当時)はファイナンス面での支援の検討および助言を行うこと等を定めている⁹。

ODA を活用した CDM 案件の可能性については、CER を得るプロジェクトと、CDM の認知度向上や職員研修を実施する等の能力向上プロジェクトの 2 種類があると考えられるが、既述のとおり ODA を活用した CDM 案件から CER を得た場合、CER は国庫に帰属する点が強調された。また、CDM 案件を実施したいと考えている分野としては、電力、セメント、製鉄等の分野に加え、廃棄物処理、再植林、石油からガスへの転換、バイオマス等が挙げられた。

CDM 案件形成の課題に関しては、現在、CDM 案件について多くの申請が出されているが、分野により異なる係数を使用して排出量を計算する等の作業が求められ、審査する側の人員が足りていないこと、また、提出された PIN や PDD の内容が不完全であることが多く、案件形成者の能力向上が必要であると考えていることが課題として挙げられた。

(2) MOIT

電力・石炭等のエネルギー産業を管轄するエネルギー・石油部門及び同省の法制部門を訪問し、商工省内部での CDM 案件に関する役割分担、ベトナムにおける CDM の現状についてヒアリングを行った。まず制度、役割分担に関しては、商工省内部では、科学技術局が CDM を担当しており、商工省が所管する産業において CDM プロジェクトを実施する場合、通常、商工省から MONRE に対して、意見書を提出している、との説明があった。CDM に対する現状の認識としては、ベトナムがもつポテンシャルと比べ、CDM の案件化の状況は十分でないとの認識が示された。案件形成が必ずしも上手くいっていない理由として、プロジェクト形成に関し、様々な話しが持ち込まれるが、一般に、投資のリターンに対する説明が弱く、どうすれば、ベトナム政府にとって利益となるのかが不明瞭である（借款部分の比率や CER の価格が不明確であるものが多く、案件を実施した場合のリターンが明確でない）との指摘があった。また、企業、市民の CDM に関する認知度の低さという課題の指摘に加え、CDM 案件の実施・管理に関する法制度、体制についても言及があり、商工省の監督分野での CDM に関する技術ガイドラインを策定していく必要があり、専門家の派遣があれば、歓迎するとの意向が示された。

(3) MPI

⁹出所:JICA

<http://www.jica.go.jp/press/archives/jbic/autocontents/japanese/news/2005/000032/index.html>

MPI 科学・教育・天然資源・環境局の CDM 担当者を訪問し、CDM の現状と課題についてヒアリングを行なった。CDM 案件の登録申請依頼数は毎月約 10 件程度で、案件数はコンスタントに増加しており、従来に比べ企業と省庁間でのコミュニケーションも活発になっているという現状説明があった。

MPI では、主に投資に関連した環境問題を取り扱い、2005 年に MPI の所轄のもとで制定された投資法 (Investment Law) には特に CDM に関しての記述はないものの、2002 年の京都プロトコルの批准以来、MPI は MONRE と協力して CDM 導入の支援を行なっている。

ベトナムにおいては、CDM 案件は、CER の取得のしやすさと利益の大きさから水力発電が多いが、今後は、CER の量は限られているが需要が大きいバイオマス、バイオガス、廃棄物処理といった分野に ODA の支援がなされることを希望しているとの意見があった。

現在 MONRE と MPI では、持続可能な開発計画を強化する目的で国家戦略計画 (National Target Plan) を策定準備しており、適応 (adaptation) と緩和 (mitigation) 政策に関して、現在最終的な調整が行なわれているという。

海外からの環境関連の支援では、MPI、MONRE、農業省の 3 つの省庁で UNDP の支援を受けたプロジェクトを実施中であるとの説明であった。MONRE はその他、デンマークの DANIDA、スウェーデンの SIDA 等、多くのドナーからの支援を受け、豊富な資金を有し、MPI は複数の省庁間での海外支援を受けた際には、包括的な省間協力に努力しているとの説明であった。また CDM 担当者からは、環境分野でのドナー間の援助協調が更に進められることが望ましい点、また海外からの断片化したプロジェクト支援に偏りが生じないよう、MPI は「援助マッピング」の実施により防ぼうとしている点が説明された。

また、CDM における問題点・課題については、以下のような点が挙げられた。

- (1) CDM 案件が急激に増加しない原因の 1 つには、国連の承認までの長い時間と煩雑な手続きがある。CDM 案件の認証には非常に時間がかかり、費用がかさむという問題点は認識しているが、それは MONRE、MPI が改善できることではない。CDM の手続き等は煩雑ながらも、提出フォーマットが決まっており、同じ計算式を当てはめればよいので、一度認識が深まれば申請等が簡単なのではないかと考えている。
- (2) ベトナムに必要なのは CDM のキャパシティ・ビルディング、特に役付きの上部層だけではなく、ボトムアップを狙ったキャパシティ・ビルディングが必要である。

4-2-2 民間セクターからみた CDM の現状と課題

近年の好調なベトナム経済や中国への一極集中に対するリスク分散の観点から、ベトナムの様々な業種に、外国資本が流入しており、日系企業も多数進出している。こうした流れの中で、日系企業も CDM の案件発掘・形成に大きな関心を持っており、近年では、以下のような調査・案件が実施されている。

表 8: 近年の日系企業による CDM 関連の調査・案件

プロジェクト名	事業者名 (日本側)	実施年	備考
ベトナム・澱粉加工工場廃水処理及びエネルギー利用 CDM 事業調査	鹿島建設(株)	2008 年	FS(GEC)
ベトナム・カントー市における都市ごみバイオガス発電 CDM 事業調査	大成建設(株)	2008 年	FS(GEC)
ベトナム・ホーチミン市電力送配電設備における高効率変圧器技術移転に伴う CDM 事業調査	三菱 UFJ 証券(株)	2008 年	FS(GEC)
ベトナム・太陽熱温水器普及 CDM 事業調査	三菱 UFJ 証券(株)	2008 年	FS(GEC)
ベトナム・カントー市における都市ごみバイオガス発電事業	大成建設(株)	2007 年	FS(GEC)
ベトナム・都市ごみの 3R 促進・安定化処理事業調査	鹿島建設(株)	2007 年	FS(GEC)
ベトナム・タイニン省における澱粉加工工場メタンガス回収エネルギー供給事業	(株)東芝	2007 年	FS(GEC)
ベトナム・ホーチミン市における公共照明システム効率向上事業調査	三菱 UFJ 証券(株)	2007 年	FS(GEC)
ベトナム・タピオカ澱粉加工工場メタンガス回収事業調査	(株)東芝	2006 年	FS(GEC)
ベトナム NUOC CHE 他中小水力発電の CDM 事業化検討	東北電力(株)	2006 年	FS(NEDO)
ベトナム・メコンデルタ地域コメ流通工程発生碎米からの燃料用アルコール製造事業調査	(株)双日総合研究所	2005 年	FS(GEC)
ベトナム国ダナン市における LFG 回収発電事業調査	中部電力(株)	2005 年	FS(NEDO)
ベトナム国におけるタタン水力発電事業調査	東京電力(株)	2005 年	FS(NEDO)
ベトナム南部における木質バイオマス発電事業化および同事業への燃料安定供給のためのエネルギー造林計画策定のための調査	(株)双日総合研究所	2004 年	FS(GEC)
ベトナムにおける都市廃棄物からのメタン回収による発電事業調査	新日鉱テクノリサーチ(株)	2004 年	FS(GEC)
ベトナムにおける排出権獲得の為の民間資金を活用した環境植林 CDM 事業化調査	(株)日商岩井総合研究所	2002 年	FS(GEC)
ベトナムにおけるサトウキビからエタノール含有ガソリンの製造に関する調査	(株)ジャパンエナジー・リサーチ・センター	2000 年	FS(GEC)

出典:GEC website より

ベトナムに拠点を置く日系企業にヒアリングを行なったところ、ベトナムでの CDM 事業に関して以下のような回答を得た。

・日系セメント会社(日系企業として唯一ベトナムセメントセクターに進出)

ベトナムでの CDM の導入に関心はあるものの、具体的な予定はなく、また当面導入する予定はない。CDM 導入に具体的な障害があるというわけではなく、通常の業務で十分な利益が出ているために、CDM を実施する段階に至っていない。ベトナムにおいては、ごみや廃棄物などの環境問題が余り表面化していないため、世論が CDM に対してそれほど関心がないのではないかと考えている。

ODA 資金の活用によるセメントセクターでの技術協力プロジェクトへの参画は、企業に対して CER が得られるなどのメリットがあれば検討の余地がある。ただし社内に CDM の専門家はいないため、実際政府や国連にプロジェクトを申請する場合にはコンサルタントに依頼する必要がある。現在のところ実際に CDM プロジェクトを開始する計画はないが、仮にあるとすれば混合セメントの方法論が現実的かと思われる。

・日系商社(ベトナムでの民間環境案件に多数参画)

CDM 案件にメーカーが参入することは、定期的なメンテナンスを請け負ったり、その点検費用を CER の一部で支払うなどの仕組みが整備されれば、可能性はあると考えている。

「ODA の資金を活用した案件を提案するには、ある程度まとまった額や規模が必要なのではないか」といったような民間からの素朴な疑問に対して、回答を得られる場がない。ODA による CDM 事業が実際どのような形で実施されるかという具体的なイメージとプロセスが形成され、参入への不安が解消されれば活用も検討していきたいが、現在のところそのハードルは高い。

その他、京都メカニズムの期限が 2012 年までとなっているため、これから新規の案件を開始することは、リスクの点から躊躇する部分はある。

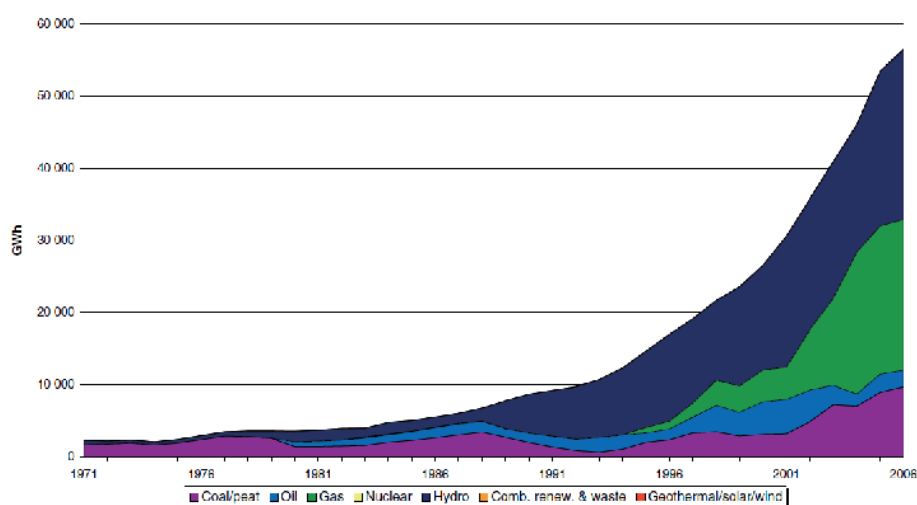
5. 電力・石炭・セメント産業における CDM 適用状況・課題

5-1 電力

5-1-1 ベトナム電力産業の概要

ベトナムは、電力年間総生産量52,050百万kWhを誇るエネルギー純輸出国である¹⁰。原子力発電を除く全てのエネルギー資源を有し、南部に油田やガス田、北部に炭田が存在するほか、いくつもの河川が流れているため、水力資源が豊富である。風力、太陽光、地熱などの小規模発電は地方の電化に資するものとして期待されている。また、農業国であることからバイオマスはポテンシャルが大きいと考えられている。図表19からも読み取れるように、近年は豊富な水資源を活かした水力発電及び天然ガス発電が多く、それぞれ総電力生産の約3割を占めており、膨大な埋蔵量を誇る石炭による発電は15%、石油はわずか1.5%程となっている。他方で潜在力のあると言われている風力、太陽光等のグリーン・エネルギーは十分に活用されていないのが現状である。

図 11: ベトナムの資源別電力生産の推移(1971 年以降)



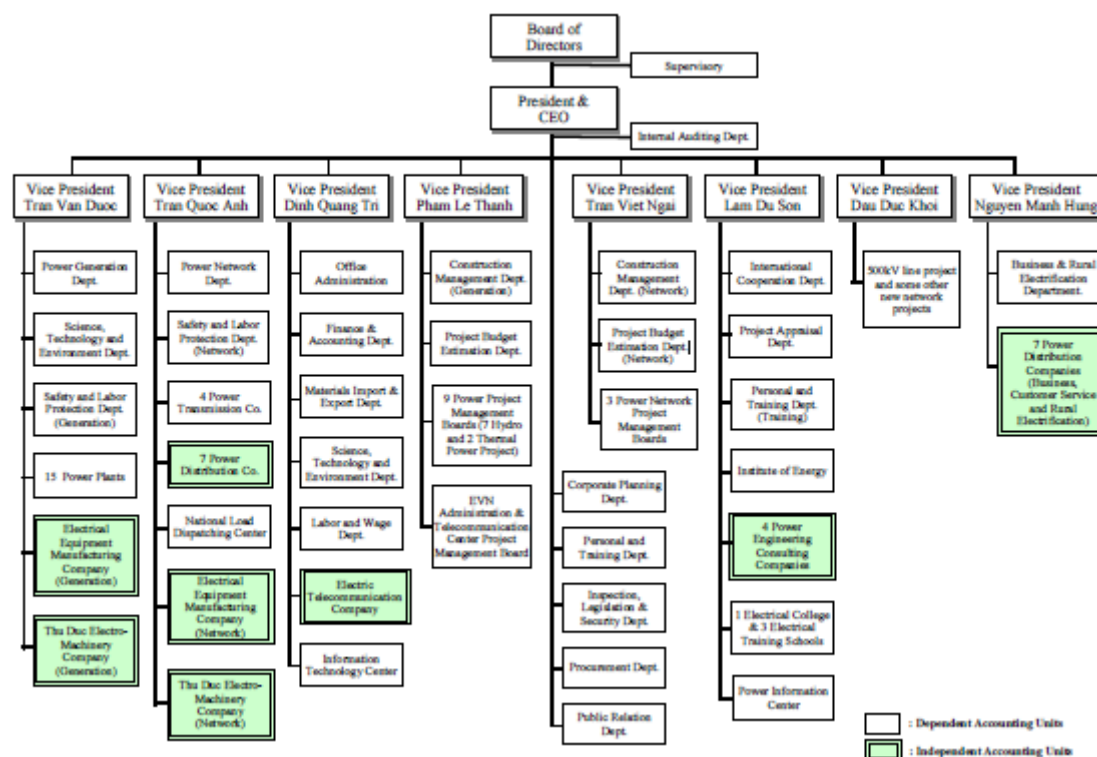
出典: OECD/IEA 2008

ベトナムの電力の約80%はベトナム電力公社 (EVN) 及びその傘下企業による発電で賄われており、残りの約20%は独立系発電事業会社によるものとなっている。EVNとは、1995年に設立されたベトナム商工省管轄下の公社であり、ベトナムの電力関連業務（発電、送電、配電、その他マネジメント等）の全てを管轄し、直轄企業を通じてベトナム全土に電力を供給している。また、傘下の子会社は主に発電機能を担っているが、近

¹⁰ EVN Annual Report (2005)

年はEVNの民営化方針もありその大半の株式が公開されている¹¹。また、EVNの発電事業とは全く独立した形で、独立系発電事業会社がEVNよりも小型の発電施設を主に地方で稼働させ、地方の電化に貢献している。これらの企業の発電能力は10MW以下と小規模であるが、EVNはこれら企業からも電力を購入するケースもある¹²。

図 12: EVN 組織図



出典：ベトナム国電力セクターマスタープラン調査報告書（JICA）

5-1-2 ベトナム電力需要動向

ベトナム経済は、近年好調な対内直接投資（FDI）に支えられ、年平均8%前後と高い成長率を記録している。好調な経済は製造業を活性化するとともに、人々の生活を豊かにしており、これに伴い国内の電力消費量、最大電力ともに急激に増加し、近年は年平均10%以上の伸びを示している。

このように急増する電力需要に供給側が追いつかず、ベトナムは近年深刻な電力不足、それに伴い頻繁に起こる停電に直面してきた。この電力需要と供給の不均衡の背景には、主原因である火力発電所のトラブルや水力発電所の水不足に加えて、近年のガソリン価格急騰による影響で石油・ガス混合発電所がより発電能力の低いガス発電に切り替えた

¹¹ 例えば、EVN傘下の Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company の株式の約 70%は EVN が保有している。各社の重要な運営事項については株主総会に諮り承認を得る必要があるが、独立採算制で経営されている。

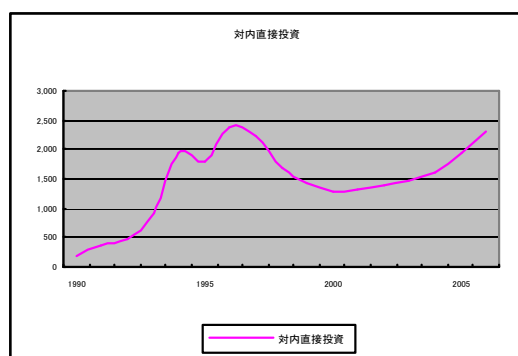
¹² EVN は近年中国から電力を輸入し、電力不足に対応している。

こと、政策責任者の電力需要に対する予測、エネルギー安全保障に対する認識の等々様々な問題が複合的に存在する。停電の頻発は、ベトナムに生産拠点を置く製造業社の多くに多大な被害を与え、また市民もその生活を大きく制限され、大きな経済・社会問題となっており、ベトナム政府もその対応に苦慮している。

ベトナム政府は短期的な対策としては、中国からの電力の輸入や小規模発電を行って独立系発電事業会社からの電力の購入、中期的には積極的な発電施設建設といった対策を実施しているものの、抜本的な解決には至っていない。

このような状況で、ベトナム政府は持続的な社会経済発展を支える為、また更なる成長の為に、電力の安定供給を最重要課題のひとつに位置づけ、5年毎に電力マスタープランを策定し、電力開発を進めてきた。2007年7月に承認された「第6次電力マスタープラン（2006-2015）¹³」によると、ベトナムでは今後2015年に向けて、年平均約17.0%の電力需要増が見込まれている。ベトナム電力セクターにおける喫緊の課題は、上記の電力需要増に対応することであると記されている。他方、同マスタープランでは、2007年から2010年の間に、13,720MWの新規電源開発が計画され、設備投資は年40～50億ドルと見積もられている。今後の課題としては、ベトナム特有の一次エネルギーの偏在性の問題を解決する必要がある。北部地域に石炭と水力、南部地域にはガス、と主エネルギー源が全く異なっていることに起因する経済性・環境負荷といったコストにおける地域間格差、低い電力の供給信頼度、経済性及び環境負荷等のコストを慎重に検討し、最適な電力開発が求められている。

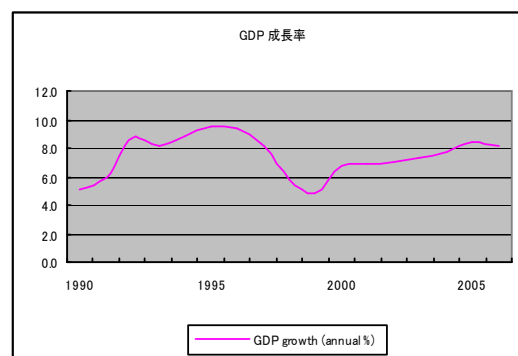
図 13：対ベトナム直接投資



(Unit: Million US\$)

出典：世界銀行 GDF2008

図 14：ベトナム経済成長率

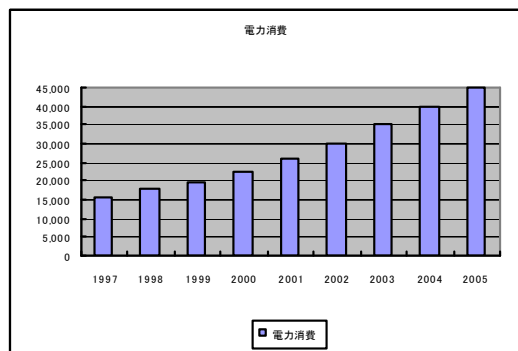


(Unit: %)

出典：世界銀行 GDF2008

¹³ このマスタープラン作成には JICA が支援を実施した。

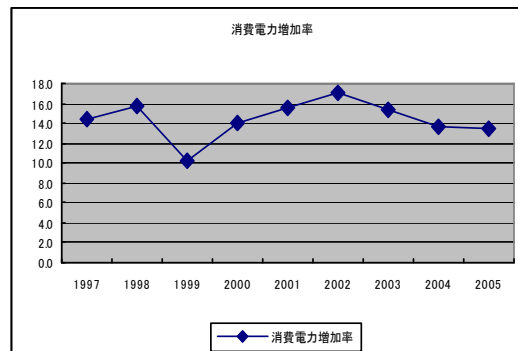
図 15：電力消費量(1997-2005)



(Unit: Mil kWh)

出典： EVN Annual Report 05-06

図 16：電力消費増加率(1997-2005)



(Unit: %)

出典： EVN Annual Report 05-06

5-1-3 電力セクターでのクリーン開発メカニズム（CDM）案件形成の現状

ベトナムにおいて、CDM の歴史は浅く、2003 年に CDM 国家組織 CNA が創設されて以降徐々に国内体制が整いつつあるが、CDM スキームが広く認知され、活発に活用されているとは言い難い状況である¹⁴。実際に国連 CDM 理事会に登録された CDM プロジェクトは 3 件のみで、うち 2 件は日系企業が関わったプロジェクトである¹⁵。現地調査時の聞き取り調査によると、各国からの調査ミッションは多いものの、案件実施に至った案件はないとのことであった。現在進行しているプロジェクトの大半は民間企業ベースで進められている。

ベトナム電力セクターにおいても同様の傾向がある。電力セクターにおいて国連に承認・登録された CDM プロジェクトは 3 案件中、東北電力が協力しているソンマック水力発電所再生プロジェクト（排出削減量は 4,306 トン CO₂/年）1 件のみである。このプロジェクトは、1980 年代に建設されたものの水力発電所、設備の不具合等により休止していたベトナム中部にある旧ソンマック水力発電所に、東北電力が水圧管路および水車・発電機を新たに設置し、発電機能の再生を図り、ベトナム電力公社 (EVN) に売電する IPP¹⁶ プロジェクトである。これにより、東北電力は 2012 年末までに約 2 万トンの CO₂ クレジットの獲得を予定している¹⁷。

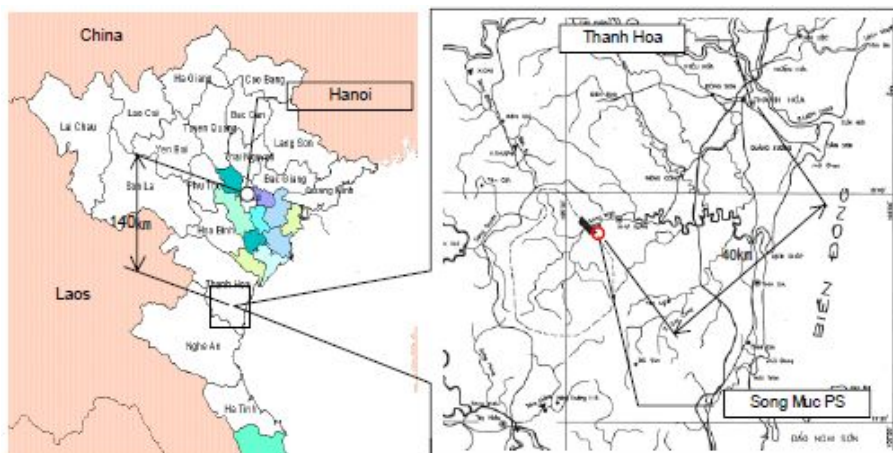
¹⁴ ベトナム政府は、DNA である CNA 創設後もその機能強化、法整備、資金メカニズムの整備等を実施している。

¹⁵ 京都メカニズム情報プラットフォーム 国連 CDM 理事会登録済みプロジェクト一覧（更新日：2009 年 2 月 4 日）より

¹⁶ Independent Power Producer: 発電設備を建設・運営し、発電した電力を電力会社に卸売する事業。

¹⁷ 東北電力プレスリリース http://www.tohoku-epco.co.jp/news/normal/1177589_1049.html

図 17: ソンマック水力発電所の位置



出典: CDM-Executive Board

現在国内で承認されているプロジェクトの大半は民間企業が中心になって進められている。資料によると、ベトナム政府は既に 78 の CDM プロジェクトについて承認しており、その内 52 件が電力関連案件となっている。特に水力発電関連のプロジェクトが多数を占めており、52 件中実に 48 件が水力関連となっている。これらプロジェクトの大半は水力発電施設の建設や修復で、二酸化炭素削減量も少量であり小規模なプロジェクトである。水力発電が多い背景には、ベトナムが豊富な水力資源に恵まれた国であると同時に、小規模発電はベトナム政府や EVN の管理外の独立系電力会社が運営していることが挙げられる。独立系電力会社とは主に送電網の行き届いていない農村部や山岳部への電力供給を行っている民間企業であり、ベトナム総電力生産の 20.9%程を占めている¹⁸。EVN も電力需要の高い夏季を中心にこれら独立系電力会社から電力を購入している。これら民間企業が独自に資金を集め CDM プロジェクトを行っているというのが現在のベトナムの状況である。

5-1-4 電力セクターの課題

元来、ベトナムにおいてクリーン・エネルギーの開発におけるポテンシャルは非常に高いと考えられている。これは水力、風力¹⁹、太陽光と豊富なクリーン・エネルギー源加えて、現在の主な電力エネルギー源の一つである石炭による発電においても、老朽化した発電施設の機材交換等でエネルギー効率の改善が見込まれていることに起因している。一方既述のように、ベトナムにおいて電力需要は年々高まっており、供給が追いつかない状況が近年続いている。また、EVN も新規電力案件建設を積極的に進めてい

¹⁸ EVN Annual Report 2005-2006

¹⁹ エネルギー研究所 (Hanoi-Based Institute of Energy) によると、ベトナム内陸部の 30%は高度 65m で風速 7m を越えポテンシャルを有するとされている。

る為、CDM を新たな財源として期待している。このような中で、政府を中心に省エネルギー事業や再生可能エネルギーとしてのクリーン・エネルギーの開発・導入事業について強い関心が示され、代替エネルギーとしてこれらの開発が奨励されているが、実際のプロジェクトとしては水力発電を除いて殆ど実施されていないのが実情である。

このように電力分野でのクリーン・エネルギーの導入に慎重な背景には、以下の理由が考えられる。

(1) CDM スキームの知名度不足

今後より積極的にベトナムにおいて CDM 事業を実施していく為に必要な点は、ベトナムにおける CDM についての知名度を改善していく事であると考えられる。ベトナム政府は段階的にはあるが、CDM プロジェクト促進の為にフレームワーク作りを進め、長期計画を策定し、市民・関連機関への広報活動も行ってきたが、電力セクターにおいてその効果は依然限定的となっている。一般市民は勿論、本来これらのプロジェクトに精通しているべき商工省や EVN 内においても、必ずしもその知名度が高まっているとは感じられず、結果として政府機関が積極的に関わるような大規模プロジェクトの実施は少ない。この知名度不足の最大の原因は、ベトナムでの CDM 事業の取り纏め機関である MONRE の CDM の普及活動に一因があると考えられる。CDM に関しては、様々な首相令が発表され、それを関係省庁及び一般市民に広く知らせるのが MONRE の主な業務であるが、MONRE 内でそれらの膨大な業務に対応出来るだけの体制が構築されていないのが問題であると指摘できるであろう。

(2) 不透明な投資採算性

CDM 特有の問題として不透明な投資採算性が挙げられるが、ベトナムでもこの問題が案件形成の障壁となっている。国内の承認過程の後にも、国際機関での認証が必要であり、投資に見合うリターンを得るまでの障壁が高く、また確実でない点がベトナムのステークホルダーの積極的な案件形成に繋がっていない一因であると考えられる。実際に現地調査時にも、ベトナム商工省、EVN、EVN 傘下企業に CDM 事業への関心及びその問題点について質問を行ったところ、とにかく投資額に見合うリターンが重要であり、その意味で CDM はハイリスク且つ、収益性が不透明な投資であるとの説明が何度もされた。特に EVN 傘下の企業の大半は民営化しており、新規投資には株主の承認が必要であり、現在の CDM 承認体制のように不確実な要素を多く伴う投資案件は敬遠される傾向が強い。

Box1 Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company (EVN Group)

Pha Lai Thermal Power Joint Stock Company はハノイから車で約 1.5 時間の距離に位置する EVN 傘下の企業である。同社は DC1、DC2 と呼ばれる 2 つの火力発電所を所有しており、DC1 は、旧ソ連の支援により建設され、1983 年から稼動しており、現在の発電量は約 440MW である。DC2 は、円借款により建設され、2002 年から稼動し、600MW の電力を発電している。同社は炭田に近いこともあり、主に石炭を活用した火力発電を行っており、年間約 350 万トンの石炭を消費している。同社は、2006 年に株式会社に移行しており、現在は EVN が 67.8%、残りを一般株主が保有している。EVN は依然として 50%以上を所有する株主ではあるが、同社の事業運営は独立採算制が採られている。

CDM 適用の現状・可能性に関する同社へのヒアリングでは、DC1 を対象としたエネルギー効率化の評価調査を ADB が本調査の数ヶ月前に実施しており、同評価の結果次第ではエネルギー効率向上の為に投資を検討する可能性があるとのコメントがあった。現在は、増え続ける電力需要に応える為、ほぼ 100%の稼働率で発電しており、発電を止めての案件実施は難しいとの認識が示されたが、①どのような利益があるのか、②資金的に可能なのか(経済的に成り立つのか)という点が明確になれば、エネルギー効率化のための投資を借り入れて実施する意向も示され、ADB のエネルギー効率化の評価の内容次第では、将来、円借款案件に繋がる可能性があると考えられる。



Pha Lai 火力発電所

(左:DC1、右:円借款で建設された DC2)



DC1、DC2 の発電状況を示すパネル

5-2 石炭

5-2-2 ベトナム石炭産業の概要

石炭は、石油や天然ガス等と比べ、埋蔵量が豊富であり、広範囲に分布している。全世界の石炭埋蔵量は約3.4兆トン、うち可採埋蔵量は9091億トンと考えられている。世界の石炭の年間生産量は約55.4億トンであり、可採年数は164年と計算され、石油の可採年数40.5年、天然ガスの66.7年と比較して、石炭は豊富かつ、採掘技術、費用の面でも活用しやすい資源であると考えられる²⁰。ベトナムを含むアジア・大洋州には、石炭可採埋蔵量の32.7%が分布している。

図 18: ベトナムにおける主要な石炭の産地



出所: VINACOMIN²¹

ベトナムは北部を中心に豊富な石炭資源を有しており、確認された石炭埋蔵量約70億トンに加え、紅河デルタ地域で300億トンにおよぶ亜瀝青炭の鉱脈が発見され、開発準備

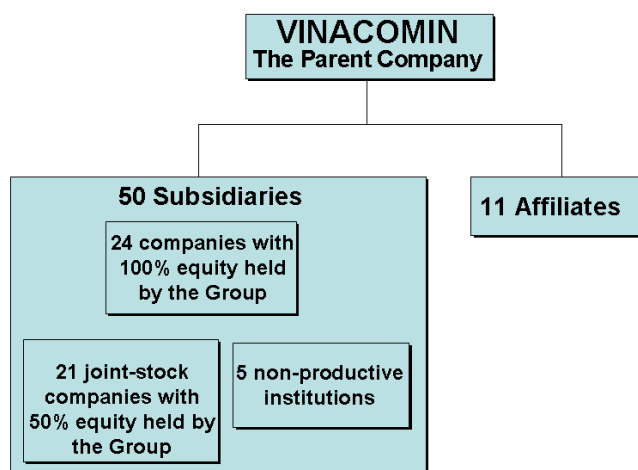
²⁰ JCOAL クリーンに利用される石炭(2006)

²¹ 1 から 5 の地名及び石炭の推定埋蔵量は以下の通り。1. Quang Ninh coal area: 10 billion tons 2. Red River Delta coal basin: 210 billion tons 3. Coal mines in Thai Nguyen province: over 600 million tons 4. Na Duong coal mine in Lang Son province: 95 million tons, 5. Nong Son coal mine in Quang Nam province

が進められている²²。石炭は炭素の濃縮度の違いによって、無煙炭、瀝青炭、亜瀝青炭、亜炭・褐炭、泥炭等に分類される。ベトナムは、炭素量が多く、燃やしたとき煙が少ない良質の石炭である無煙炭の一大生産国であり、石炭は、ベトナム国内で消費される他、中国、日本等の海外に対して輸出されている。

ベトナムにおける最大の石炭事業者はVINACOMIN Group²³である。VINACOMIN Groupは、2006年1月に国営石炭公社(VINACOAL)と国営鉱物公社(VIMICO)が合併し設立された。VINACOMIN Groupは従業員9.8万人を擁し、石炭、ボーキサイト、銅、チタン等の開発、生産、流通、輸出や、石炭を利用した火力発電事業を実施する等、石炭事業を核とした事業運営を行いつつ、他の鉱物資源開発や、中核事業と関連する発電事業を行なうなど、事業の多角化に努めている。VINACOMIN Groupは傘下に29の炭鉱を持ち、うち炭坑タイプの鉱山は13あり、石炭生産量の30-35%を産出している²⁴。

図 19: VINACOMIN Group 組織図



出所: VINACOMIN Group, Organization Structure

5-2-3 ベトナムにおける石炭需要動向

2006年には37百万トンの石炭を産出しており、発電等の為に国内消費するだけでなく、エネルギー需要が旺盛な隣国の中国に対し、輸出も行っている。ベトナムでの石炭の主な利用先としては、発電やセメント、鉄鋼の生産があり、ベトナムにおける石炭需要の約60%を電力及びセメント産業が占めている。2006年に採択された社会経済開発計画では、急激な電力、建設需要の伸びに対応する為、2006年からの5年間で、石炭セクターの年間平均成長率を9.3%とする目標を掲げている。

現在、ベトナムでは、石炭の国内消費のほぼ全量を国内生産によってまかなっている

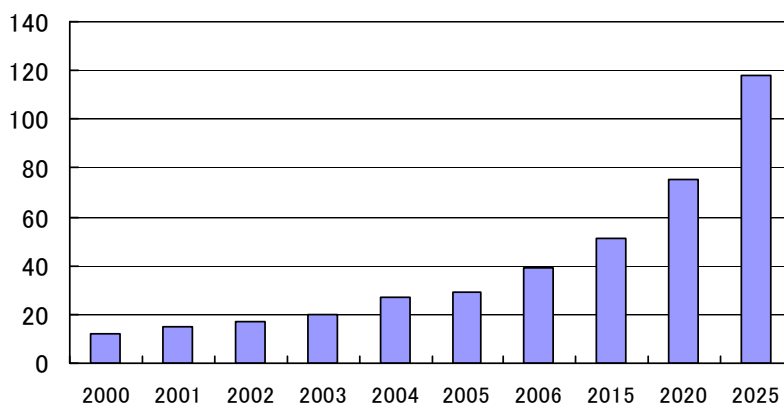
²² VINACOMIN 提供資料及び丸紅(2008)

²³ VINACOMIN : Vietnam Coal and Minerals Industry Group

²⁴ 現地ヒアリングによる。2010年までに、石炭産出量に占める露天掘りの割合を小さくし、炭坑タイプの鉱山からの石炭産出量を段階的に高め70%とすることを目標に掲げている。

が、国内の石炭需要は2010年に37百万トン、2015年に51百万トン、2020年に75百万トン、2015年に、118百万トンと増加することが予想され²⁵、石炭の増産が喫緊の課題となっており、北部のクアンニン省や紅河デルタ地域での石炭増産の為の調査、パイロット事業に日本企業も参画している²⁶。

図 20: ベトナムの石炭生産量



注:単位:百万トン。2006 年以降は予測値。

出所:JICA ベトナム国電力セクター・マスタープラン調査ファイナルレポート、JOGMEC 世界の鉱業
趨勢 2007 及び USGS 2006 Minerals Yearbook Vietnam より作成

5-2-4 石炭セクターの周辺国との関係

ベトナムは 2008 年現在、石炭の輸出国であり、中国や日本等に対して輸出を行なっている。2006 年のベトナムの石炭輸出量は 18 百万トン、金額ベースでは USD927 百万ドルに達している²⁷。

表 9: 石炭輸出金額

	2005 年	2006 年	2007 年
石炭	669.5	914.6	999.8

注:2007 年は暫定値。単位:100 万 USドル

出所:JETRO ベトナム貿易統計

ベトナムからの石炭輸出は増加傾向にあるが、ベトナム政府は国内の石炭需要の増加に対応するため、下表に示すとおり、段階的に輸出量を削減する意向である。また、ベトナム国内における電力、セメント産業の石炭需要が、石炭生産の増加を上回るペースで増加すると考えられており、ベトナムは 2012 年に石炭輸出国から、輸入国になると予測されており、2025 年までの石炭輸入量の予測は下表のとおりである。

²⁵ 出所:USGS 2006 Minerals Yearbook Vietnam

²⁶ 現地ヒアリングによる。紅河デルタ地域の石炭開発については BOX3 を参照

²⁷ 出所:USGS 2006 Minerals Yearbook

表 10: 石炭輸出力

	2006 年	2010 年	2015 年
石炭	29.8	12	5

注:2006 年以降は予測値。単位:百万トン

出所: USGS 2006 Minerals Yearbook

表 11: 石炭輸入量予測

	2015 年	2020 年	2025 年
石炭	3.4	19.7	57.4

単位: 百万トン

出所: USGS 2006 Minerals Yearbook

日本との関係では、ベトナムは日本にとって最大の無煙炭供与国であり、石炭全体では、第6位の供与国である。住友商事がVINACOMIN Groupより、無煙炭を年間300万トン（日本の無煙炭年間輸入量の約半分に相当）輸入している他、2006年にVINACOMIN Group傘下の無煙炭炭鉱操業会社2社の株式を取得している²⁸。また、2009年1月には、第2回日越石炭・鉱物資源政策対話が実施されており、石炭分野に係る技術協力(VINACOMIN-JCOAL)、石炭共同探査に関する今後の取り組み(VINACOMIN-NEDO)、資源開発に係る業務協力(VINACOMIN-JBIC)に関して合意し、両政府により署名が行われている²⁹。

5-2-5 石炭セクターでのクリーン開発メカニズム（CDM）案件形成の現状

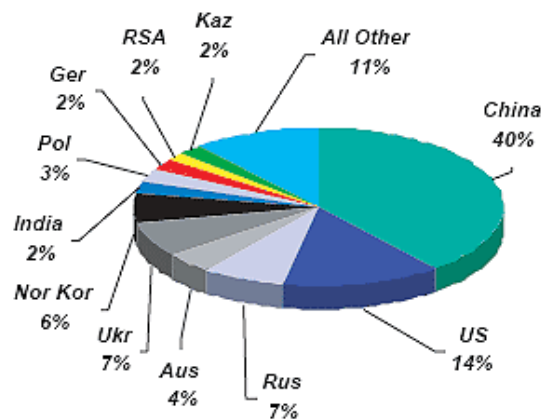
ベトナムは1994年に国連気候変動枠組条約を、1998年に京都議定書を批准し、国内の関連機関を整備する等、CDM事業の導入に積極的な姿勢を示している。石炭セクターに関しては、石炭の探査、分析調査、設計、開発、輸送、輸出、販売に関し国内石炭源の95%を扱うVINACOMIN Groupの前身であるベトナム石炭総公社が、平成17年時点で、CDM活用の検討を行なっていく旨、表明している。石炭セクターのCDM事業としては、石炭を採掘する過程で空気中に排出される炭鉱メタン（Coal Mine Methane: CMM）を回収し、回収したCMMを真空ポンプ経由で、ボイラー及びガス発電設備に供給し、炭鉱内で利用する熱・電力を供給する方法があり、ベースライン測定のための方法論（ACM0008）も確立している。2000年における世界のCMM排出量の割合は下図のとおりである。中国、米国、ロシアが主要排出国であり、世界のCMM排出におけるベトナムの割合は2%未満であったと考えられるが、2000年以降、ベトナムは石炭増

²⁸ 出所: http://www.sumitomocorp.co.jp/news/2006/20061204_103849.html

²⁹ 出所: <http://www.meti.go.jp/press/20090116007/20090116007.pdf>

産を続けており、現在のベトナムの CMM 排出量は 2000 年時と比較して、増加していると考えられる。

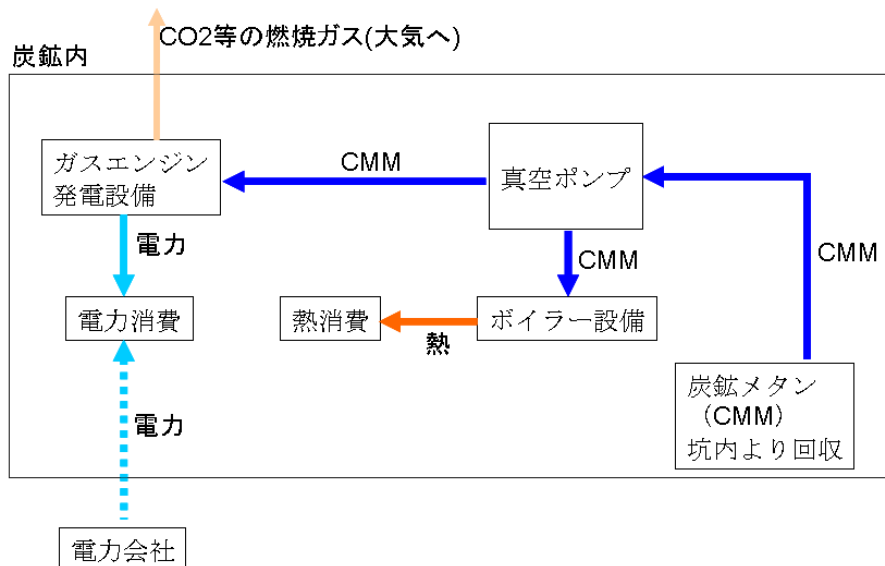
図 21: 世界各国の CMM 排出割合



出所:United States Environmental Protection Agency

CMM の回収、活用のイメージは下図のとおりである。

図 22: 炭鉱メタン(CMM)回収・活用のイメージ



出所:資料より MURC 作成

炭鉱メタンを活用した CDM プロジェクトのメリットとしては、第一に、発電によるメタンの大気への放出削減が挙げられる。メタンガスの温室効果係数は二酸化炭素の 21 倍あり、石炭の採掘、選別の過程で大気中に放出されている炭鉱メタンを回収し、利用することは、温室効果ガス削減に多く寄与すると考えられている。第二に、発電に使用

される化石燃料の削減を通じた温室効果ガスの削減がある。炭鉱メタンガスの主成分であるメタンは、炭化水素の中ではクリーンなエネルギーであり、温室効果ガス削減に加え、既存のエネルギー代替としても環境への負荷が少ないという特徴がある。その他のメリットとしては、CMM 回収による坑内作業の安全性の向上が挙げられる。

2008 年 11 月 15 日現在、ベトナムでは、MONRE が承認した PIN は 20 件、PDD は 56 件あるが、炭鉱メタンを活用した CDM 案件は承認・実施されていない³⁰。本調査では VINACOMIN 本社や VINACOMIN 傘下の VINACOMIN Vang Danh Joint Stock Company(Box 3 参照)に対して、炭鉱メタンを活用した CDM 案件の案件形成の可能性についてのヒアリングを行った。ヒアリングでは、炭坑の中には土壌からメタンが排出されているところもあり、炭坑メタンの方法論適用の可能性はあると考えており、過去に UNDP や欧米ドナーから炭鉱メタン活用に関するコンセプトの説明を受けている。しかしながら、次項に示す理由・課題により、案件形成には至っていないとの説明があった。

5-2-6 石炭セクターの課題

既述の通り、ベトナムにおいて炭鉱メタン回収を念頭に置いた CDM 案件は実施されていない。現地ヒアリングで得られたコメントから、課題は技術的、経済的、制度的課題の 3 つに分類されると考えられる。技術的課題としては、メタンガスの回収方法が挙げられる。ベトナムは、今後、炭坑掘りでの石炭増産を計画しているが、現時点では、露天掘りが主流であり、メタンの回収は技術的に困難である。また、露天掘りと炭坑掘りの両方を行なっている Vang Danh Coal Mine では、炭層に含まれるメタンの割合が少量であることや、同炭坑はゲートが多数あり、メタンが様々なところから排出されており、メタン回収が困難とのコメントが聞かれた。

経済的課題としては、ベトナムは WTO 加盟に伴い、国営企業の民営化を進めており、各企業は採算性を今まで以上に考慮することが求められている。現地ヒアリングでは、CDM 案件実施によって発生する CER の価格が市場動向によって変化するため、案件を実施したことによる利益が見え辛いとの指摘があり、後述する手続きの複雑さに起因する取引費用の高さと相まって、CER 価格の不確実性が案件形成の障壁の一つになっていると考えられる。

制度的課題としては、CDM 案件のベトナム国内での認証手続きと、人材の 2 点が挙げられる。CDM 案件の認証手続きに関しては、複数のヒアリング先で、手続きが複雑で分かり辛いとのコメントがあった。ただ、実際の手続きは整備されている印象もあり、事例を伴った手続きに関する分かりやすい説明、広報が課題の一つであると考ええる。また、人材については、複数のヒアリング先で CDM に関する専門知識が不足していると

³⁰ ベトナムにおける PIN 及び PDD が承認された案件については、巻末資料を参照。

いうコメントが聞かれた。従来、環境管理は兼任となっていた為、CDM の専門知識を有する人材がいないとのコメントもあり、ベトナムの主要セクターのトップだけでなく、実務レベルの職員を含めた、CDM 案件形成の為のキャパシティ・ビルディングが課題であるとする。

Box2 紅河デルタ地域での炭鉱探査・開発

ベトナムにおいて北部は有数の石炭の産地である。本調査では、紅河デルタ地域で炭鉱開発を行なっている VINACOMIN Group の Song Hong Energy 社(SHE)を訪問し、紅河デルタ地域での炭鉱開発及び炭鉱開発・石炭採掘技術について話を伺った。SHE 社は、2008 年 4 月に紅河デルタ地域での採炭を目的に操業を開始した若い会社である。同社の説明によると、紅河デルタ地域には 100 の炭層があり、これらの炭層は 150 から 2300m の深さに位置している。同社が開発を担当する Khoai Chau-Tien Hai での石炭埋蔵量は 300 億トンと推測されている。同地域の特徴としては、深部に比較的均質の炭層が近接して存在していることが挙げられる。

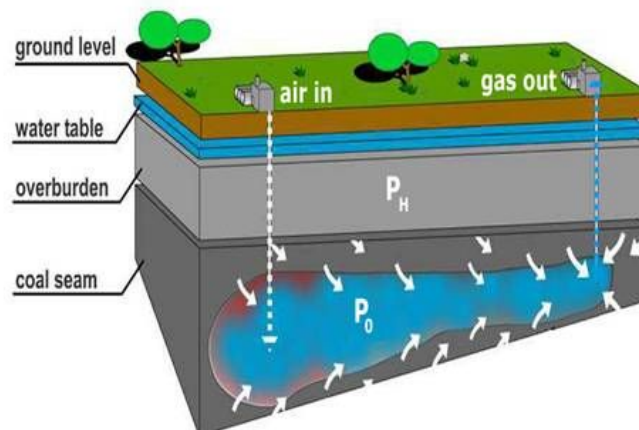
Khoai Chau-Tien Hai における石炭埋蔵量

深度	石炭埋蔵量 (単位:10 億トン)	%
- 400m	2.3	7.7%
-400 - 600m	4.3	14.3%
-600 - 1200m	17.3	57.7%
-1200 - 1700m	6.1	20.3%

出所;Song Hong Energy

現在、同社は、炭層に空気を送り込み、地下で石炭をガス化し、地上で合成ガスを取り出す技術である UCG 技術を活用し、同地域での炭鉱開発・事業化を目指し、トライアルを実施中である。

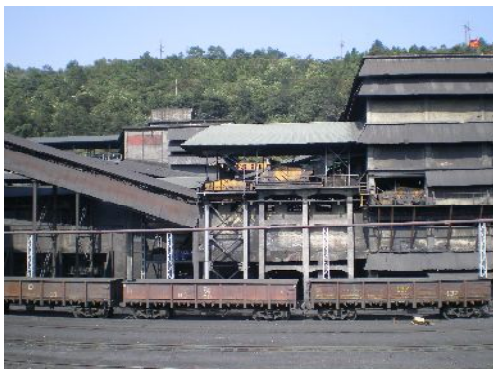
UCG 技術(イメージ図)



出所:丸紅株式会社

Box 3 Vang Danh Coal Mine

Vang Danh 炭鉱は、ハノイから北東へ車で約 3 時間の距離にある Quannng Ninh 省 Uong Bi 地区に位置する VINACOMIN Group 傘下の主要炭鉱の一つである。現在の炭鉱の操業は 1964 年であるが、同地域では、19 世紀のフランス統治の時代より、石炭採掘を行っていた歴史がある。現在の Vang Danh 炭鉱は株式会社(Joint-Stock Company)の形態を採っており、株式を VINACOMIN が 51%、従業員が 21%、一般株主が 28% 所有している。同社は石炭を採掘・選別し、列車やトラックに積み込みを行い、輸送までを行なっている。従業員は 2008 年 11 月の調査時点では、5817 名おり、うち炭鉱労働者は 3950 名とのことであった。既述のとおり、ベトナムでは急激な電力需要の増加を賄うため、国策として石炭を含む一次エネルギー増産を図っており、Vang Danh 炭鉱も石炭を増産し、昨年の石炭産出量は約 300 万トンに達する。Vang Danh 炭鉱では露天掘りと炭坑掘り両方の方法により石炭を産出しており、炭坑の深度は、-50 メーターとの事である。同炭鉱では、旧ソ連の石炭基準を採用しており、同基準では、ランク 1 に相当する石炭を産出しており、石炭 1 トンあたりのメタンガス発生量は 0.1%未満と非常に少ない。実際、2008 年 6 月に安全性向上の観点から導入されたメタンガス管理システムのメタンガス測定値を、施設見学の際に、見せて頂いたが、メタン発生量は 0.0024-0.0036%と非常に低い値であった。炭鉱メタン回収・発電に係る CDM 案件の形成に関しては、現時点では喫緊の必要性を感じていないが、今後、炭坑掘りでの石炭増産が予想され、-175 メーターまで掘った場合、メタンガス回収システムが必要だと考えているとの発言があった。2012 年以降も CDM の枠組みに大きな変更がないという前提に立てば、将来的には、Vang Danh 炭鉱での炭坑メタン回収・発電による CDM 案件の形成の可能性は残されており、今後も、面談中に謝意が示された、石炭採掘技術や安全管理に関する技術協力を継続しつつ、更に炭坑の深度が深まった時点で、炭坑メタンの回収・活用に係る F/S の実施について協議する場を提案する価値はあると考える。



Vang Danh 炭鉱の石炭積出し施設



Vang Danh 炭鉱にて採掘された石炭

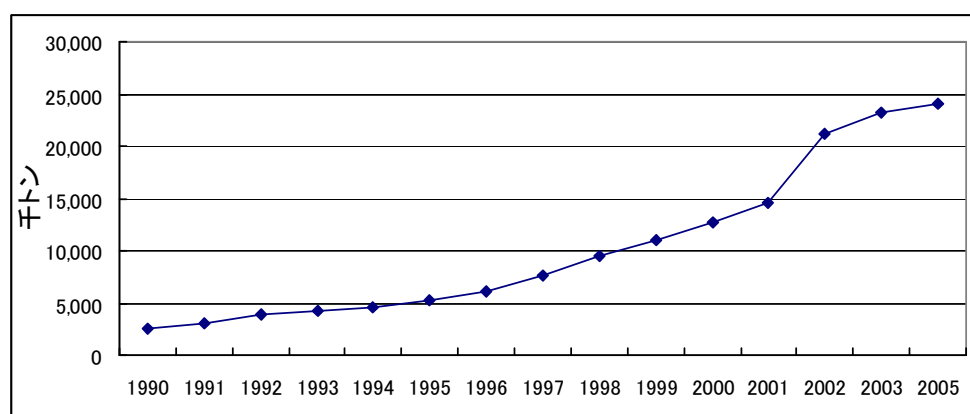
5-3 セメント

5-3-1 セメントセクターの概要

ベトナムのセメント産業は、セメントの主原料である石灰石の鉱床や粘土山が近く、製造の際に燃料として用いられる大量の石炭が北部から豊富に採掘されるため、主に北部で生産が行われている。2005年のセメントの生産量は約24百万トンで、急激な経済成長に伴う各地での高い建設需要に対応しきれず、不足分は周辺国(主にタイ)からセメントの中間製品であるクリンカーを輸入している状況である。国内のセメント需要はここ数年、年率10%超の増加となっており、セメント工場が少ない南部では特に供給が不足している。

ベトナムに進出している日系セメント企業の工場では、操業2年目(2000年)から黒字に転じ、毎年最高益を出すという好調な運営を続けている。同社では2008年に220万トン級の2号ラインの増設を決定し、250億円の投資を行なったことから、セメント業界の成長が見て取れる³¹。

図 23:セメント生産量の推移



出典:財団法人石炭エネルギーセンターwebsite より

ベトナムのセメント業界では、従来国営企業がその生産の中心を担っていたが、現在では高いセメント需要を受け、多くの民間企業が生産を行っている。日系企業も、ベトナムでの投資ブームが始まった2000年前後から、ベトナム国営企業との合弁事業を開始している。

ベトナム国内の国連認定済みのCDM事業は現在3件に留まっており、セメント関連の案件は国連およびベトナム政府の承認を受けたものが存在していない。しかし、ベトナム

³¹ 本稿でのヒアリング調査は2008年9月に実施されたため、金融危機に伴う経済の悪化はそれほど深刻視されていなかった。

ムにおいてセメントの需要は今後も増加すると見られること、また廃棄物処理というコベネフィットも実現可能なことから、この分野でのCDM事業の可能性は高いと考えられる。

5-3-2 セメントセクターにおける CDM 事業

セメントの製造は、原料である石灰石・粘土を粉砕→焼成→クリンカーの生成→石膏と混合→粉砕→セメント完成、という一連の過程を経る。セメント分野における CDM の導入には以下の2つのアプローチを用いる場合が多い。

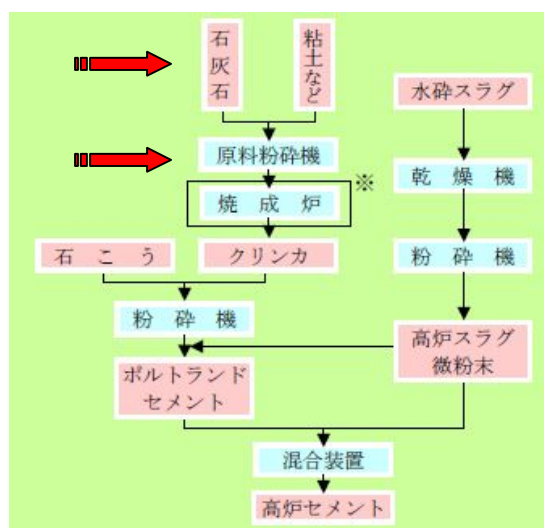
①生産時に大量のCO₂が発生するセメント材料(クリンカー)を減らし、代替物を混合する方法 (方法論:ACM0005)

クリンカー（石灰石等を焼成したもので焼成時に大量のCO₂が発生）の使用量を減少させ、代替物を混合させることにより、セメント生産に伴って発生するCO₂排出量を抑制することが可能となる。

②製造工程での廃熱回収・発電(方法論:AM0024、ACM0012/ version 02)

乾式法³²によるセメント生産において、セメント製造工程から生じる廃熱の回収・発電を行い、既存発電所からの購入電力を代替することにより、温室効果ガスの排出を削減することが可能となる。

図 24:セメントの作成過程



出典:九州電力 HP に加筆

³² セメント製造で必要とされる熱量は、湿式生産が 1,400kcal/クリンカー、乾式 SP 生産が 1,200kcal/クリンカー、乾式生産が 820kcal/クリンカーとなっている（九州電力 website より）。ベトナムにおいては、以前はタテ型の乾式での生産が主流であったが、現在では殆どが横型の湿式ロータリー型を採用している。

その他、クリンカー製造の際の燃料を、下水汚泥、建築廃材などで石炭の代替にすることによって、天然資源の消費を削減し、原料起源のCO₂を削減する取り組みが日本の各地で実施されている。これはセメント工場と廃棄物処理工場を組み合わせ、循環型社会の構築を目指すものである（コベネフィット）。ベトナムではこのような試みは実施されていないものの、急激な経済成長に伴うごみの増加問題も顕在化する中、プロジェクトの可能性は非常に高いと考えられる。

5-3-3 セメント業界の構造

ベトナムでは、セメント生産業務を主とする国営公社であるベトナムセメント公社（Vietnam Cement Industry Cooperation、以下 VICEM）のもと、関連会社の 32 社が下図のような構造でセメント生産を行なっている。32 社のうち、VICEM が 100%の株式を所有する企業が 8 社、50%以下の株式を所有する企業が 8 社、その他 VICEM が株主となっている合弁企業が 16 社（うち、外資系企業との合弁会社が 4 社）という内訳となっている。合弁企業のうちの 1 つが太平洋セメント・三菱マテリアルからの出資によるギソン・セメントである³³。

(1) VICEM における CDM の取り組みについて

VICEM では過去に NEDO との CDM プロジェクト実施経験がある。VICEM 傘下の 13 公社のうち、ハーティエン 2 セメント公社（Ha Tien 2 Joint-stock Cement Company : VICEM100%出資）とビンソンセメント公社(Bin Som Cement Company : 出資割合半数以上)で CDM プロジェクトを実施した。ハーティエン 2 では廃熱回収、ビンソンでは廃棄物リサイクルで CDM 事業を実施したところ、前者は成功、後者は失敗という結果となった。

ハーティエン 2 の成功の要因は、エネルギーと生産性の向上に注目し、昨今の燃料価格の上昇という環境に適合していたためで、VICEM では今後この方法をビンソンに適用することも検討している。

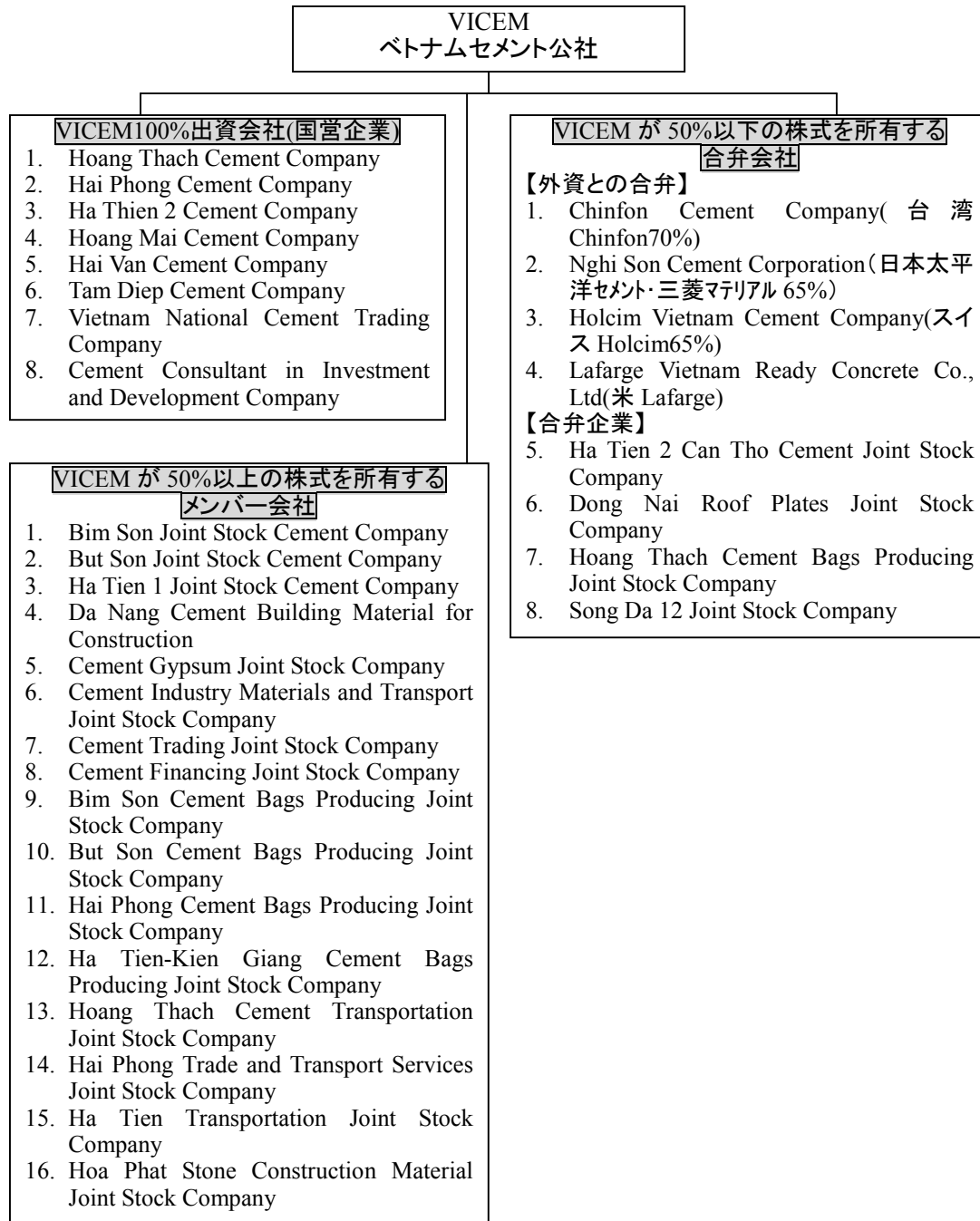
一方、ビンソンでの失敗の理由は、新技術を導入し、エネルギー効率化を図ろうとすることと、セメント製造装置を湿式から乾式に移行させることを並行して実施しようとしたため、資金的な問題と、スペースが足りないという問題が同時に発生し、CDM 導入を断念せざるを得なかった。

³³ ギソンセメントの操業開始は 1998 年。太平洋セメントの前身である日本セメントと、三菱マテリアルが合同で NM セメントを立ち上げ、この NM セメントが 65%、VICEM が 35%を出資している。1998 年のベトナム進出は、日系企業の中でも早い方であったため、リスクを考え共同で進出したという経緯がある（日系セメント会社聞き取りより）。

VICEM 関係者によると、ベトナムのセメント業界では、この 2 つの事例以外は特に CDM に関してのプロジェクトは実施していない。VICEM では昨今のエネルギー価格高騰の影響も大きく、今後は順次技術を取り入れて行きたいと考えているが、具体的な政策は始まっていないとの回答であった。

VICEM はドイツやタイに CDM プロジェクトの視察を実施し、これまでに日本企業からも CDM 合同プロジェクトの打診があったという。担当者は、昨今の CDM の需要の高さは十分認識しており、今後も石炭の価格が今後上昇していけば、具体的に対策を採らざるを得なくなるであろうという回答を得た。

図 25: ベトナムにおけるセメント企業の構図



出典: VICEM Website および VICEM からのヒアリングより MURC 作成。

5-3-4 セメントセクターの課題

(1) CDM 導入の成果が見えづらい

VICEM が CDM の継続導入の障害として挙げた最大の要因は、CDM の目に見える効果や結果が分かりづらいという点であった。CDM の概要や仕組みなどは、ワークショップの参加などで知ることができるが、実際に CDM の専門家がコンサルティングを実施し、CDM を導入した際にどの程度の排出量があり、それらがどの程度の金額で販売することができそうかという予想収益と、コンサルティング料金、および政府認証、国連認証、登録までに掛かる予想費用という全体像が把握しづらいという³⁴。

日系商社の CDM 事業担当者は、現地のパートナーとの綿密な打ち合わせと説明を経て、案件が具体的になったと話している。その際に、具体的な収益の見込みと問題の解決見通しを根気よく説明したことが案件の実現につながったと回答している。

(2) 資金の不足

これまで VICEM は、デンマークの大使館と共同で 2007 年に CDM セミナーを実施し、報告書を作成、DANIDA から VICEM 傘下の 3 つの公社に対して廃熱利用の CDM 導入の提案があったものの、導入する技術が高すぎることで、投資資金の問題があり、提案を受けることができなかった。

担当者は、セメントには CDM 適用に対する潜在的な可能性はあると考えられ、廃熱利用やエネルギー改善などの需要もあるため、ODA 資金のように低利子で譲許性の高い融資であれば活用したいと考えている。しかしながら、VICEM からは借り入れることができないので、具体的にどのような形で借り入れが可能になるのか日本側から提案して欲しいとの声があった。今まで、デンマーク、ドイツでも本件と同様のニーズ調査があったが、具体的な提案は示されていないという。

(3) 環境への関心不足

ベトナム国内において CDM はまだ新しい制度のため、幅広く理解されるようになるまでには時間がかかると思われる。また、ベトナムではごみ問題などの環境問題が余り表面化していないため、それほど政府、世論からの関心が高くないという要因も挙げられる。

(4) 手続きの遅さ

手続きの進捗の遅さに関しては、1)関係者の知識不足(CDM を申請する担当者と、生産に直接携わる担当者が異なっていることも原因のひとつ)、2)PDD の作成、パブリックコメントの募集に時間がかかる、3)ベンチマークからの追加性を立証することが難しい、といった要因が関係している。

³⁴ この問題点は、中部ズンクワット省の環境局担当者、ダナン省の投資委員会でも挙げられた。

ベトナム国内には、CDM コンサルが 7 つほど存在するが、実際に運営されているのは 3 組織のみ、各機関の専門家は 2-3 人と、専門家の数が少ないのが現状である。

ベトナムで最も多い CDM プロジェクトは水力発電である。その理由は、方法論が最も簡単で、高い利益が望めるからである。一方のセメント分野は、方法論の適用が難しく、効率性が低いために、導入が進まないと考えられる。

Box 4：自治体とセメント業界との環境問題への取り組み

【中国の事例】

中国のセメント産業では、政府の制度改革をきっかけに CDM の導入が盛んに行なわれている。主に廃熱利用方式を用いた CDM プロジェクトが多く実施されている。中国の地方都市からは、ごみ処理場とセメント生産を合わせてプロジェクトにしたいという提案が A 社に寄せられているという。

ごみ処理に関しては、コストもさまざまで、例えば排タイヤなどは、タイヤを切断する設備を準備するのみでコストが少なく済む一方、都市ごみの場合、多種多様なごみを分別する、前処理、後処理の施設や人件費などが多くかかる。

このように、ごみ処理とセメント産業のコラボレーションは一石三鳥のようにも見えるが、ごみにもトレンドがあり、処理料金の収入を安定的に見込むことは難しいという認識が示された（例：肉碎粉、パチンコ台）。

【日本の事例】

① 埼玉県日高市

市のごみ処理場老朽化のため、ごみ処理場をリニューアルする際に、A 社と共同してごみ装置を設置。ごみをセメント生産の過熱に利用、ごみの灰をセメントに混合することで、石灰石の消費を減少させた。また、同社には市からごみの処分料が支払われた。

② 東京都多摩市

NEDO と A 社との共同事業として、エコ・セメントという名前で、ごみ処理後の灰を引き取り混合セメントとするプロジェクトが実施された。

セメント A 社聞き取り調査より

5-Annex ベトナム中部における CDM 事業への取り組み

ベトナムにおける CDM 事業は首都のハノイとその周辺の工業地帯を含む北部を中心に実施され、中部の一部を除き、地方での実施は少ないのが現状である。

ベトナムの国家開発計画においても、中部の開発と経済発展は喫緊の課題と位置づけられており、中部開発のプロジェクトの一環として 2009 年からは中部のズンクワット省に国内初の石油精製プラントが操業開始予定である³⁵。

これらの動きに伴い、各セクターも中部の開発を計画しており、VICEM もダナンに小規模のセメント公社を 2008 年中に創業を開始、中部の建設需要を見込んでの計画となっている。日本の太平洋セメントも中部への進出を予定しており、ズンクワットにセメントのターミナル（タンク）を設置する予定となっている。

以上のような背景から、本調査では中部での CDM 事業の取り組み事例としてズンクワット省のタピオカ製粉工場、省環境保護局、ダナン省投資委員会に対し CDM の現状と課題について聞き取りを行なった。ヒアリングの主な内容は以下のとおりである。

事例 1: タピオカ製粉工場 APFCO

APFCO では、タピオカ澱粉排水からのバイオガス抽出、およびそのガスを工場内の熱利用として有効利用し、化石燃料を削減した。方法論は AM0034 で申請。ベトナム政府・日本政府の承認を終え、現在国連の認証待ちの段階である。想定される CO2 排出削減量は 6.5 万トン/年であり、5 つの工場のうち、1 工場を日本の商社と、4 工場をスイスの会社と共同で CDM 化に取り組んでいる。

CDM 導入の動機は、第 1 に排水等の環境汚染を解決すること、第 2 にガスの回収によってコスト削減が可能となること、また将来的にはガスを販売し、CER を取得することによって利益を得ることができるためである。

同社は CDM 制度の導入とともに製粉の新しい機械を導入することにより、課題となっていた排水問題を解決した。回収したメタンガスはタピオカ粉を乾燥させるために活用したところ、石油燃料との代替では約 8%、石炭燃料との代替では約 5% のコスト削減が可能となった。現在、回収したガスは工場内でのエネルギー代替に用いるのみだが、将来的にはガスの販売も行なう予定である。

同社が CDM を導入した際、同業他社から特に目立った反応はなかった。同業で協力関係にある会社に対して、APFCO がコンサルティングを行ったり、投資を行なうことで CDM 導入の支援を実施したケースはあるという。

同社の社長は、ベトナムでの CDM 導入は 2 段階を経る必要があると主張する。第 1 段階としてまず排水処理が適切に行なえるように設備、技術を整える。この第 1 段階が可能になって初めて、第 2 段階のメタンガスの回収、有効利用の設備・技術を整えてい

³⁵ ベトナムでは南部で原油が生産されているが、精製所が存在しないためロシア等に輸出している。

く。このように2つのステップを踏むことで、確実な操業を行なうことができ、設備投資への資金不足の問題も解消できるという（段階的な投資であれば、まとまった資金がなくても投資が可能であるという点も中小企業には重要な要因）。同氏は、CDM 導入には、①技術的障壁と②資金的障壁があり、この2つの点を両面から支援するようなスキームが必要であると述べている。

現在 APFCO では、スイスとも共同で CDM プロジェクトを実施している。スイスと日本のケースを比べると、スイスの方が作業プロセスの進行が早く、日本の作業プロセスは遅く感じるという。また CER が取得できた場合、日本のマーケットで販売するよりも EU のマーケットで販売する方が、マーケットの規模が大きいため有利なのではないかと考えている。

ベトナムでは CDM を取り入れる企業はまだ限定的である。特に中部では、数省を除き（ゲーアン省、クアンナム省等）を除いては、まだ例が少ないという状況である。同社では、CDM そのものの情報が不足しているという要因とともに、CDM の方法論や手続きがよりシンプルになり、利益が上がるようなシステムに改善されることを望むという意見であった。

事例 2: クアングアイ省環境保全局

クアングアイ省内初となった CDM 導入企業の APFCO に対して、省から支援は実施していない。省にとって CDM はまだ新しいスキームであり、APFCO と情報を交換している段階である。まだ省内では CDM に関する情報・知識が十分ではないので、CDM を導入することのメリット・デメリットを理解していない人が多い。地方での制度導入にはコミュニティの理解が欠かせないと思われ、草の根の情報シェアが必要と思われる。

担当者はかつてインドネシアの企業が主催した CDM のワークショップに参加した経験があるが、ワークショップを受講したあとすぐに CDM を導入できるわけではないと考えている。その理由は、中部において CDM に対する①認識・情報の不足、②資金的な不足、③導入する技術が高価すぎる、④金融機関の支援の不足、が挙げられる。また、導入しやすいようなパッケージの提供や、導入の結果、どのような結果が生み出されるかといった具体的な例、シミュレーションがないと、イメージしにくいといった問題点があるだろう。また、ワンショット的なワークショップでは知識などが定着しにくいということも問題点として挙げられた。

また、先進国の技術は最新のものを利用しており、そのままベトナムに適用することは現実的ではないこと、投資に多大な費用がかかることも導入の障壁となっている。

現在クアングアイ省では、カナダの ODA 資金による環境問題のキャパシティ・ビルディングのプロジェクトが進行中である。これは、ベトナム天然資源省に提案が来たプロジェクトを中部に適用したものである。今までに、同省では JICA の森林保全プロジェクト、旧 JBIC、ドイツ、フィンランド等から環境関係の支援を受けている。

事例 3：ダナン投資委員会（Danang Investment Promotion Center: IPC）

ダナンでの CDM 制度を導入(申請待ち)している企業は、カナダ・マレーシアの合弁企業の廃棄物処理事業とイタリア企業のメタンガスの回収事業である。

IPC では特に環境・CDM の専門家はいないため、ダナンに進出する企業で CDM 導入の相談をされた場合は、他の省庁からの専門家に支援を依頼している。

CDM ではないが、2003 年より世銀の支援を受け、排水処理機能向上のプロジェクトが実施された。その際に IPC がカウンターパートとして協力を行なったが、プロジェクトの実施にあたり、ドイツの設備・技術導入には膨大なコストがかかったため、ODA の資金提供がなければ実施できなかったと思われる。

ベトナム中部はラオスとの国境に面する西側に傾斜面が多いため、高低差を活かした水力発電が盛んであるものの、ダナンの都市部周辺では、廃棄物処理（観光客の増加によるごみの増加）とガス回収(埋め立て処理場)に関心が高まっている。

現在ダナン工業団地には、35 カ国から 142 社の外資系企業が進出している。そのうち日本企業は 29 社で、マブチモーターが最大規模を誇る。工業団地には、排水処理、廃棄物処理などの制度も兼ね備えているものの、十分ではないのが実情である。

最近、マニラにある CDM デベロッパーへの視察を実施した（City Obangea Green Energy）。先に挙げた CDM 制度申請中のイタリア企業は、この企業にコンサルタントを委託している。

CDM や環境関連の知識や経験を広めるためのワークショップは、中部ではまだまだ少ない。IPC はカウンターパートとなって日本とのワークショップを開催することに非常に興味を持っている。具体的な案件を提示していただければ、全面的に協力し、実行可能である。

6.まとめと提案

6-1 電力・石炭・セメントセクターの今後の CDM 適用の可能性

本報告書では、経済成長著しいベトナムについて、経済と環境との両立という視点から、ベトナムにおける成長セクターである電力、石炭、セメントの3つのセクターを取り上げ、各セクターに関する情報収集・分析を通じて、CDM 導入の可能性について探ってきた。

(1) 電力

電力セクターに関しては、EVN や同社参加の発電企業へのヒアリングから、水力、地方での送電リハビリという分野で将来的に CDM 適用の可能性が考えられる。水力に関しては、既に大規模水力の案件は実施又は実施検討済みであるとのコメントもあったが、小規模水力に関しては、これからの段階にあり、先行事例を参考にしつつ、今後、水資源の豊富な北部や中部で CDM 適用の可能性があると考える。地方での送電線リハビリについては、既に EVN と JICA の間で話し合いをもっている。実際に案件を形成、実施するプロセスを経験することを通じて、電力セクターにおいて、CDM 案件形成・実施に係るキャパシティ・ビルディングが図られ、今後の案件形成の土台が築かれることが期待される。

(2) 石炭

石炭セクターに関しては、炭鉱メタンに係る CDM 案件の形成は、比較的露天掘りが多いベトナムにおいて、現時点では CDM 適用の可能性は大きくない。しかしながら、急激な、エネルギー・石炭需要の伸びを受けて、石炭供給量の増加が見込まれており、石炭産出に占める炭坑掘りの割合が増加しつつある。このような変化に鑑みると、短期的には CDM 案件の形成は難しいが、将来的には、今回訪問した Vang Danh 炭鉱においても、更に炭坑の深度が深まった時点で、炭坑メタン回収・発電による CDM の案件形成の可能性が考えられる。

(3) セメント

ベトナムの高い経済成長に伴うインフラ需要から、セメント生産はここ数年順調な伸びを示している。その一方で、ベトナムでのセメントセクターでの CDM 化は殆ど進んでいないというのが現状である。セメント公社の VICEM には、日本の NEDO を始めとした多くの先進国バイドナーからの CDM 支援が実施されているものの、具体的な案件形成に繋がった事例が2件のみ（ハーティエン2およびビンソン）である。

他方、現在のセメントセクターにおける CDM 化は隣国の中国で盛んに実施されてお

り、その内容も省エネルギー、廃熱の利用、または廃棄物処理といった点で、実施する機関・企業にもメリットが大きい仕組みが存在している。ベトナムにおいても高度な経済成長が進み、都市部ではごみ処理の問題も徐々に顕著化する中で、特に廃棄物処理に関しては利用価値が高い制度であると考えられる。

ただし、上記のような情報を得ながらも、資金的な問題や、組織全体としての意識が、CDM に対する具体的な行動に繋がらない状況となっているのが現状である。これらの障害に対しては、日本の ODA 実施機関である JICA であれば、セメントの機械やシステムそのものに対しては円借款による支援、CDM の具体的な案件形成および PDD の作成、国連の申請までをサポートする CDM の専門家派遣(技術協力) を組み合わせて支援を実施することが可能となると考えられる。

6-2 提案と今後の課題(Recommendations and further issues)

前章までにおいて、電力、石炭、セメントの各セクターの CDM の現状と課題、今後の CDM 適用の可能性について整理した。ベトナムにおける国連認証済みの CDM 案件は3件と少数ではあるが、ベトナム政府承認済みの PDD はこの一年で25件から78件へと増加しており、電力セクターを中心に相当数の案件が形成されている。EVN でのヒアリングでは、水力発電に関する主要な大型 CDM 案件は既に案件形成済みとの認識も示された。このように、CDM の案件形成が進む一方で、現地でのヒアリングでは、主に実務者レベルから、案件形成の前段となる、CDM の基礎、PIN や PDD の書き方、案件形成のプロセスについて、理解を深めたいとの声も数多く聞かれた。また、今回の調査では、電力、石炭、セメントの各セクターを概観し、そのポテンシャルを確認したが、今後はセクターというマクロレベルの調査から一歩進め、個別企業というミクロレベルのニーズに関する情報収集を行ない、案件形成を支援していくことが求められると考える。

上記より、今後の展開としては、1. 政府・民間を問わず、実務者レベルの案件形成能力の底上げを図るキャパシティ・ディベロップメントと、2. 個別企業の CDM 案件化に対するニーズ発掘、という2つの要素を含むプロジェクトの実施を提案する。

(1)キャパシティ・ディベロップメント

キャパシティ・ディベロップメントに関しては、既述のヒアリングでのコメントに加え、MONRE の各種報告書にも能力開発 (CD) への必要性について言及がなされ³⁶、CDM を主管する UNFCCC、ベトナムへの支援を実施するバイドナーの DANIDA、スウェーデン

³⁶ MONRE, “Vietnam CDM Project Pipeline”,
http://www.nocccop.org.vn/images/article/Viet%20Nam%20CDM%20Pipeline_a43.pdf

からも同様の問題提起がなされている³⁷。CD については、ベトナム国内でワークショップ等、種々の活動が過去に実施されており、こうした地道な努力が、昨今の政府承認案件の増加に繋がっていると考えられるが、現地でのヒアリング結果に鑑みると、依然、CD へのニーズがあると考えられる。単発的なセミナーやワークショップだけではなく、受講者の知識の定着に繋げるためにも、中期的な視点で、事業者の関心を徐々に高め、関心が高まった事業者に対して資金的な支援をすることが効果的と考えられるため、下図に示す段階的な 2 ステップでの CD を提案する。実際に、活動を行なう際は、受講者の CDM 認知度合わせて実施すると共に、後述する個別企業の CDM 事業化ニーズ発掘調査を併せて実施することを提案する。

図 26：ワークショップ実施のイメージ図

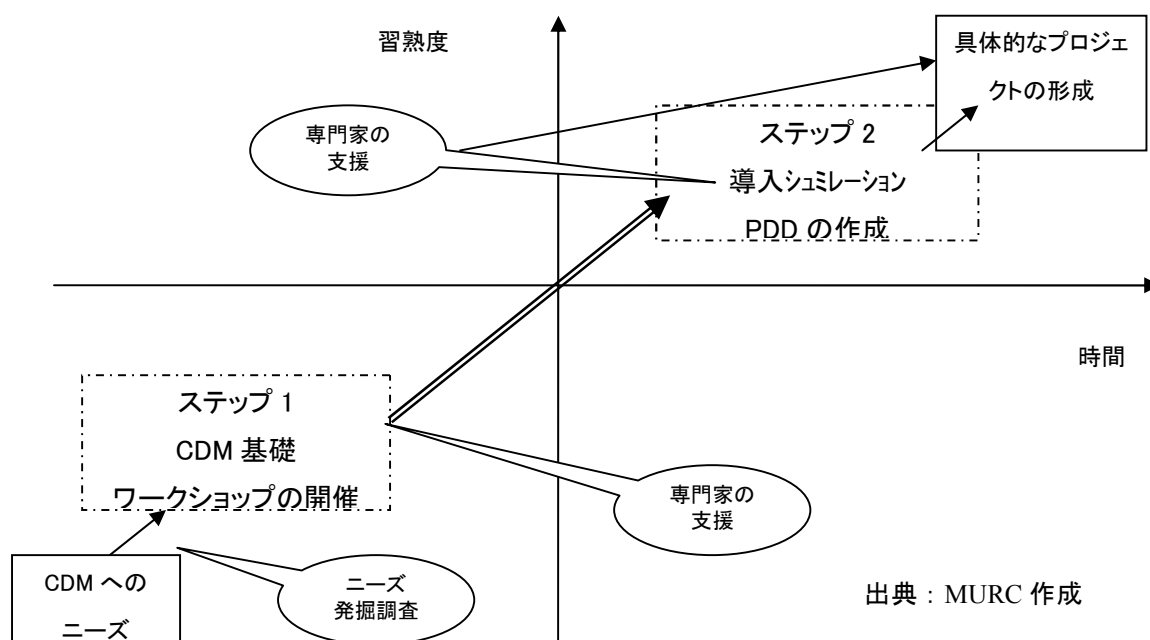


表 12: CDM に関するキャパシティ・ビルディング支援への 2 段階モデル

対象者 CDM 認知度	自治体・公社担当者職員	民間企業担当者職員
ステップ 1 CDM 基礎	<ul style="list-style-type: none"> ・CDM の概要、仕組み、市況 ・具体的な CDM 導入の事例紹介 ・ODA 資金を利用した CDM プロジェクト 	<ul style="list-style-type: none"> ・CDM の概要、仕組み、市況など ・具体的な CDM 導入の事例紹介 ・日系企業との共同プロジェクトの事例紹介

³⁷ デンマーク：

<http://www.ambhanoi.um.dk/en/menu/Developmentpolicy/ClimateandEnergy/TheCleanDevelopmentMechanismCDM/>

UNFCCC：http://unfccc.int/cooperation_and_support/capacity_building/items/328.php

		の事例紹介	介
ステップ2	CDM 導入 シュミレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・(財)地球環境センター(GEC)の開発した CERToolkit³⁸などを利用し、CDM 導入シュミレーションを実施 ・専門家による簡易診断(必要なデータを下にした概算的な排出権の量、費用などの見積もり) ・概算費用から不足する資金の規模を割り出し、具体的な資金借入れの豊富をコンサルティング(2 ステップローンなどの可能性を提示) 	<ul style="list-style-type: none"> ・(財)地球環境センター(GEC)の開発した CERToolkit などを利用し、CDM 導入シュミレーションを実施 ・専門家による簡易診断(必要なデータを下にした概算的な排出権の量、費用などの見積もり)
	PDD の 作成	・実際の PDD 作成を、日本の専門家の指導の下作成する	・実際の PDD 作成を、日本の専門家の指導の下作成する

出典:MURC 作成

また、このようなキャパシティ・ビルディングへの支援には、中長期的な視点が不可欠であるという事例がある。デンマークは、2004 年からの 3 年間、ベトナムの全国各地で CDM に関するワークショップを開催し、CDM に対する知識を広めることに貢献してきた³⁹。現在ベトナムで水力発電の CDM が多い理由は、地理的な要因や方法論的な要因だけではなく、このような中長期的な知識の普及という地道な取り組みが大きく関係している。DANIDA は 2007 年には VNCC(セメント協会、VICEM の前身)と CDM ワークショップを実施、パイロットプロジェクトも予定し、環境分野での支援に力を入れている。

上記のような事例から、本稿においても、ベトナム全土を対象としたワークショップを中期間、または反復的に開催し、キャパシティ・ビルディングへの支援を地道に実施することを提案する。その結果、水力発電だけではなく、本稿で分析を行った電力・石炭・セメントといった分野において、より多様な CDM プロジェクトが形成されるための下地作りに貢献することができると考えられる。

表 13:ベトナムにおける CDM ワークショップ実施計画(案)

場所	コンタクトパーソン	内容	備考
----	-----------	----	----

³⁸ <http://gec.jp/gec/EN/Publications/CERToolkit.pdf>

³⁹ RCEE からのヒアリングより。

<p>ハノイ</p> <p>各セクター公社の役員、職員レベル</p> <p>↓</p> <p>省庁レベルではなく、実施機関の担当者の CDM への能力向上を目指す</p>	<p>(電力)</p> <p>1) EVN Science, Technology, and Environment Dept. 2) Phakai Thermal Power Joint Stock Company</p>	<p>・上記ステップ 1 と 2 の併用</p> <p>・基本的にステップ 2 の支援に重点を置き、具体的な案件形成につなげる</p>	<p>ローカルコンサルタント (案)</p> <p>RCEE Energy&Environment Joint Stock Company</p> <p>および 日本人 CDM 専門家</p>
	<p>(石炭)</p> <p>1) Vinacomin Department of Environment 2) Vang Danh Coal Joint Company</p>	<p>↓</p> <p>・能力向上 (CD) 支援</p> <p>・CD ニーズ調査</p> <p>・CDM に対する円借款・技術協力のニーズ調査への発展</p>	
	<p>(セメント)</p> <p>VICEM (Vietnam Cement Industry Cooperation)</p>		
<p>ダナン</p> <p>自治体・公社職員対象</p>	<p>IPC (Investment Promotion Center), Danang</p>	<p>省環境担当部署に対してステップ 1、2 と段階的な実施 (但し、ステップ 1 に重点)</p>	
<p>クアンガイ省</p> <p>自治体・公社職員対象</p>	<p>Quang Nai Province Dept. of Environmental Protection</p>	<p>省環境担当部署に対してステップ 1、2 と段階的な実施 (但し、ステップ 1 に重点)</p>	
<p>フエ</p> <p>自治体・公社職員対象</p>	<p>Department of Investment Promotion and Import-Export</p>	<p>省環境担当部署に対してステップ 1、2 と段階的な実施 (但し、ステップ 1 に重点)</p>	
<p>ホーチミン</p> <p>自治体・公社職員対象</p>	<p>今後要検討</p>	<p>・上記ステップ 1 と 2 の併用</p> <p>・基本的にステップ 2 の支援に重点を置き、具体的な案件形成につなげる</p> <p>↓</p> <p>・能力向上 (CD) 支援</p> <p>・CD ニーズ調査</p> <p>・CDM に対する円借款・技術協力のニーズ調査への発展</p>	

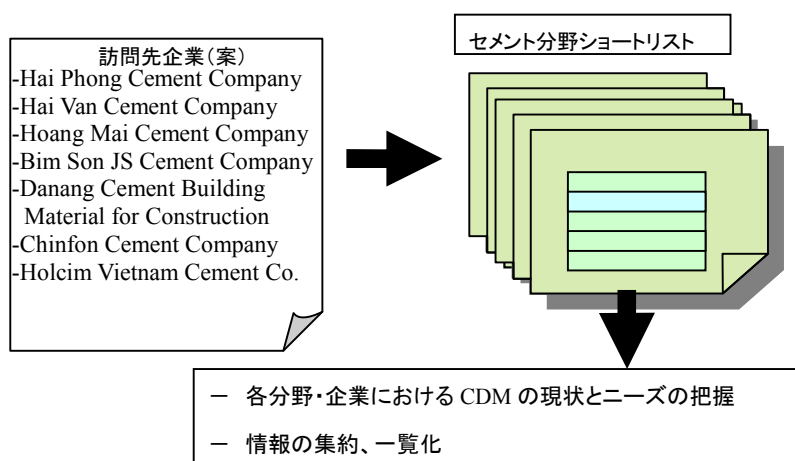
(2) 個別企業の CDM 事業化ニーズ発掘調査

CDM 案件形成促進のもう一つの課題として、個別企業の CDM 事業化ニーズの発掘が挙げられる。これまで、分野としては水力、規模としては、比較的大規模の CDM 案件が形成されてきたが、今後はこうした動きと共に、ベトナムの企業の大多数を占めるといわれる中小企業も視野に入れた、省エネルギーや再生可能エネルギーを対象とした CDM へのニーズを把握することが重要となってくる。

上記の点に鑑み、次のステップ (今後の課題) としては、業界団体や商工会議所を経由し、CDM に関するセミナー (キャパビルの一環) を開催、高い関心が示された企業に対しては個別に専門家を伴って訪問し、CDM の事業化が可能であるかどうかの簡易診断を行なう (GEC のツールキット等を活用し、概算レベルの CER を把握) を実施することを提案する。具体的には、セメントセクターを例に取れば、VICEM 傘下の企業に

専門家を伴って訪問し、CDM の簡易なワークショップを実施し、CDM への関心度、取り組み状況、CDM 事業の実施可能性、障害、日系企業とのコンタクトの有無、CO₂ 排出量を算定するのに必要な数値をヒアリングし、ショートリストに纏める(下図参照)。

図 27：個別企業の CDM 事業化ニーズ発掘調査の進め方（案）



ショートリストのサンプル

企業名	VICEM 社
住所	228 Le Duan Rd., Hanoi Tel: +84-4-851-0593 Fax: +84-4-851-1109
概要	ベトナムセメント公社 傘下にグループ企業、合併会社合わせて 32 社
従業員数	ベトナム国内
担当者	Mr. Duong Ms. Hai [yen.***@gmail.com]
訪問日時	2008 年 9 月 25 日
CDM への関心度合	低～中
CDM への取組状況	・2 件 CDM プロジェクトを実施 案件名：ハーティエン 2 セメント公社廃熱利用 →NEDO との共同案件。成功。 案件名：ビンソンセメント公社廃棄物利用 →NEDO との共同案件。失敗。廃棄物利用と、新規の機械の導入を同時並行で行なったため、資金繰りとスペースの問題から中止に追い込まれる
CDM 事業実施可能性	セメントの需要の高さと、ゴミ問題、省エネ等の問題を一度に解決できる方法論を用いることができるため、CDM のメリットを具体的な形で提示できれば可能性がある
CDM 事業での障害	CDM の効果や結果がよく分からない 資金の不足
日本企業とのコンタクト	丸紅等から訪問者あり。具体的な機械導入の提案あり
日本の技術移転への関心	あり 但し、それほど意欲的ではない
日本の政府機関	NEDO と既に案件実施

とのコンタクト	
日本企業・政府への要望	資金融資が可能であれば、融資を依頼したいが、現在の制度では VICEM が ODA の資金を借り入れることができないため、改善を求める。
フォローアップ	工場の詳細データ入手(CO2 排出量の算定)
備考・考察	・CDM 導入にやや消極的な部分もあり ・具体的なスキームとシュミレーションの提示が必要か

出典:現地ヒアリングより MURC 作成

最後に、上記の流れを整理すると、以下の通りとなる。

1. 今回の調査を通じて、セクターレベルではポテンシャルあることが確認された。
 今後はセクターレベルから一步進めて、個別企業のニーズに関する情報収集を行ない、案件化を支援していくことが求められると考える。
2. 70 件を超える PDD が既にベトナム政府より承認され、案件形成が進みつつある一方で、依然として、CDM とはどのようなもので、どのように案件化するのか複雑で分かり辛いといった声が調査を通じて聞かれた。つまり、既に CDM の案件を実施している企業・組織と、実施しようとしている企業・組織との知識レベルにギャップがあることが明らかとなった。このギャップは、都市と地方、大企業と中小企業との間にも存在すると思われる。そのため、今後は、個別企業の CDM 事業化のニーズ掘り起こしを行いつつ、知識レベルのボトムアップを図るため、案件形成促進に資するキャパシティ・ビルディングが必要となることが想定される。これらの活動には、JICA の技術協力量スキームを活用して進めることも検討に値すると思われる。