



Kyoto University Global COE Program
京都大学グローバルCOEプログラム

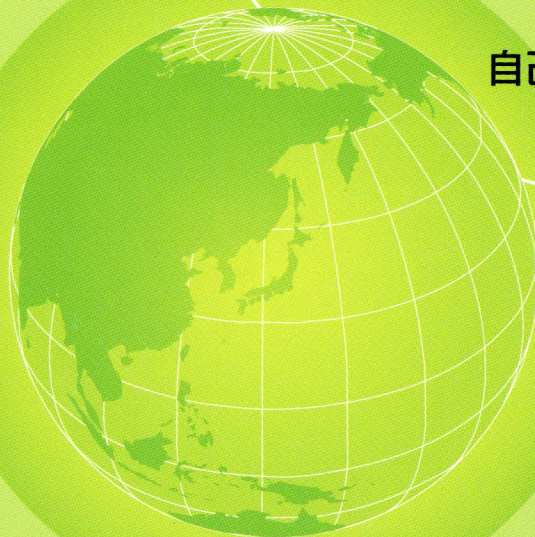
**Energy Science
in the Age of Global Warming**

**地球温暖化時代の
エネルギー科学拠点**

— Toward a CO2 Zero-emission Energy System —
— CO2ゼロエミッションをめざして —

**Self-Inspection and
Evaluation Report 2012**

平成24年度
自己点検・評価報告書



Kyoto University Global COE Program

**Energy Science in the Age of Global Warming
– Toward a CO2 Zero-emission Energy System–**

**Self-Inspection and Evaluation
Report**

2012

CONTENTS

1. Introduction	1
2. Purposes of the Program	3
3. Organization	5
3.1 Organization and Education/Research Program.....	5
3.2 GCOE Secretariat.....	8
3.3 Budget and Allocation Status for FY2012	8
4. Activities of Steering Committee of GCOE Unit for Energy Science Education	9
4.1 Outline.....	9
4.2 Adoption and Movement of Program-Specific Assistant Professors and Researchers	9
5. Committee of Scenario Planning (Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios)	10
5.1 Targets and Achievements in FY2012.....	10
5.2 Committee Meeting Status	10
5.3 Meeting Status of the Scenario Strategic Research Committee	11
5.4 Determination of Energy Scenario	11
5.5 Activity of Global COE Program-Specific Researchers	12
5.6 Research Presentation and Workshop	12
5.7 Open Recruitment and Grant for Group Research	12
5.7.1 Questionnaire and its Results for the Students Joined in “Group Research”	12
6. Committee of Advanced Research	20
6.1 Energy Socio-Economics Research	20
6.1.1 Drastic Improvement Measures of Energy Efficiency Incorporating Production, Consumption and Waste Cycle	20
6.1.2 Research Presentation and Workshop.....	20
6.2 Solar Energy Research	20
6.2.1 Highly Efficient Solar Cells Research.....	20
6.2.2 Artificial Photosynthesis Research.....	22
6.2.3 Materials for Sustainable Energy Systems Research	23
6.2.4 Solar Energy Conversion Research	24
6.2.5 Research Presentation and Workshop.....	25
6.3 Biomass Energy Research.....	26
6.3.1 Characterization of Biomass Resources for Biofuel Production.....	26
6.3.2 Bioethanol.....	26
6.3.3 Biodiesel	27
6.3.4 Biomass Conversion to Liquid Biofuels and Useful Biomaterials.....	29
6.3.5 Framework Design for Biomass Utilization.....	30
6.3.6 Activity of Global COE Program-Specific Assistant Professor.....	30

6.3.7	Research Presentation and Workshop.....	30
6.4	Advanced Nuclear Energy Research.....	31
6.4.1	Research on New-Type Nuclear Reactors and Accelerator Driven Subcritical Reactors.....	31
6.4.2	Research on Nuclear Fusion Reactors.....	34
6.4.3	Development of Advanced Nuclear Materials.....	37
6.4.4	Research Presentation and Workshop.....	39
7.	Curriculum Committee	39
7.1	Curriculum Implementation in GCOE Unit for Energy Science Education	39
7.1.1	Operation of Education Unit and CO2 Zero Emission Education Program	39
7.2	RA/TA Program	42
8.	International Exchange Promotion Committee	46
8.1	Activity Objectives	46
8.2	Newsletter	46
8.3	Public Information	47
8.4	International and Domestic Symposiums (Workshops)	47
8.5	Industry-Academia Collaboration	55
9.	Self-Inspection and Evaluation Committee	55
10.	Advisory Committee	56
11.	Conclusions	57
Appendixes		
I.	List of Publications and Contributed Papers with Doctoral Students	A-1
II.	Questionnaire for the Participants of the Final Reporting Symposium	A-33

1. Introduction

Securing energy and conservation of the environment are the most important issues for the sustainable development of human beings. Until now, people have relied heavily on fossil fuels for their energy requirements and have released large amounts of Greenhouse gases (abbreviated to CO₂ below) such as carbon dioxide which has been regarded as the main factor in climate change in recent years. It is becoming a pressing issue in the world how to control over the CO₂ release. The energy problem cannot be simply labeled as a technological one, as it is also deeply involved with social and economic elements. It is necessary to establish the “Low Carbon Energy Science” in the interdisciplinary field adding the social science and the human science to the natural science.

Since 2008, four departments of Kyoto University—the Graduate School of Energy Science, the Institute of Advanced Energy, the Department of Nuclear Engineering, and the Research Reactor Institute—have joined together and have been engaged in the management of the Global COE Program for “Energy Science in the Age of Global Warming - Toward a CO₂ Zero-emission Energy System”. This program aims to establish an international education and research platform to foster educators, researchers, and policy makers who can develop technologies and propose policies for establishing a scenario toward a CO₂ zero-emission society no longer dependent on fossil fuels, by the year 2100. In this platform, students acquire the faculty to survey the whole “energy system” through participation in scenario planning and interaction with researchers from other fields, and apply it to their own research. This approach is expected to be a major feature of human resources cultivation.

In the course of implementing the Global COE, we placed the GCOE Unit for Energy Science Education at the center, and we proceeded from the Scenario Planning Group, the Advanced Research Cluster to the Evaluation, forming mutual associations as we progress. The Scenario Planning Group set out CO₂ zero emission technology roadmaps and established CO₂ zero emission scenarios. We organized the Group of Energy Scenario and Strategy Study to cooperate with the government and industries to cope with issue of energy and the environment. In this group, members from the government and industries discussed with us, evaluated technology roadmaps and energy scenarios from the Scenarios Planning Group, and feed backed on the scenario planning. The Advanced Research Cluster, as an education platform based on research, promoted the socio-economic study of energy, study of new technologies for solar energy and biomass energy, and research for advanced nuclear energy by following the road map established by the Scenario Planning Group. The Cluster set up the Joint Committee of Scenario Planning and Advanced Research in order to enhance cooperation between the Scenario Planning Group and the Advanced Research Cluster. Evaluation was conducted by exchanging ideas among advisors inside and outside of the university and from abroad, to gather feedback on the scenario, education, and research.

For education, which is the central activity of the Global COE, we made it the fundamental principle of the GCOE Unit for Energy Science Education to foster a human resource: who has comprehensive ability to have a profound knowledge regarding the energy and environmental issues, to understand both the social and human scientist and the natural scientist, and to carry out collaborative work, who has independence to organize a research group for the intended research, and to perform the research cooperating with other researchers, who has internationality to have an international perspective, a communication ability, and a world-class standard research ability, and who has potential to contribute in solving the energy and environmental issues which relate deeply to the sustainable development of human beings. We established “the GCOE Unit for Energy Science Education”, selected students from the doctoral course, and provided the “CO₂ zero emission education program”.

In FY2012, we continuously carried on full-scale operations at the education programs of the students, and also promoted the study at both the Scenario Planning Group and the Advanced Research Cluster earnestly. In order to report the developments and to discuss the activities widely, we held the Fourth International Symposium of the Global COE on May, 2012 and the annual symposium of the Global COE on January, 2013. The Fourth International Symposium of the Global COE was held at Bangkok, Thailand specially jointed with JGSEE (The Joint Graduate School of Energy and

Environment). We also made a strong effort to the international exchange promotion activities such as co-hosting the 10th SEE (Sustainable Energy and Environment) Forum held in Brunei on November 2012, and other related seminars and symposiums. To sum up the activities of the Global COE for the 5 years, we held Final Reporting Symposium on February, 2013 at Kyoto University Tokyo office and published Activity Report.

We present here the self-inspection and evaluation report.

Program Leader Takeshi Yao

2. Purposes of the Program

Greenhouse gas emission (hereinafter called CO₂ emission) is regarded as the main factor in global warming as stated in the IPCC report in 2007. A shortage of fossil fuels by the end of this century is also predicted. Consequently, showing possible paths to achieving a worldwide zero CO₂ emission system independent of fossil fuels is not only a pressing issue for the world but also a research topic that should be initiated by Japan, as a developed country but poor in terms of energy resources. In energy issues, not only the natural science, but also the social science that seek new social systems and human science that consider social way are also deeply related. It is necessary to establish the “Low carbon energy science” in the interdisciplinary field adding the social science and the human science to the natural science.

This program aims to establish an international education and research platform to foster educators, researchers, and policy makers who can develop technologies and propose policies for establishing a scenario toward a CO₂ zero-emission society no longer dependent on fossil fuels, by the year 2100. The students will acquire the faculty to survey the whole “energy system” through participation in scenario planning and interaction with researchers from other fields, and apply it to their own research. This approach is expected to become a major feature of human resources cultivation.

In the course of implementing the Global COE, we placed the GCOE Unit for Energy Science Education at the center, and we proceed from the Scenario Planning Group, the Advanced Research Cluster to the Evaluation, forming mutual associations as we progress. The Scenario Planning Group sets out a CO₂ zero emission technology roadmap and establishes a CO₂ zero emission scenario. They will also conduct analysis from the society values and human behavior aspect. This task is provided as an education platform, and is made useful for human resources development. The Advanced Research Cluster, as an education platform based on research, promotes the studies by following the road map established by the Scenario Planning Group. As Energy Science Research for no CO₂

emission, from the point of view that the main cock should be turned off first, we targeted at Renewable Energy (Solar Energy and Biomass Energy), Advanced Nuclear Energy (Fission and Fusion), and Socio-economic Study of Energy because the energy issues cannot be simply considered as a technological problem, but it is deeply related to the social and economic elements. Evaluation is conducted by exchanging ideas among advisors inside and outside of the university and from abroad, through the establishment of an advisory committee consisted of external experts, implementation of external evaluation by external evaluating committee, implementation of self-inspection and evaluation and so on, to manage the platform by gathering feedback on the scenario, education, and research.

For education, which is the central activity of the Global COE, we establish “the GCOE Unit for Energy Science Education” and select students from the doctoral course, and we foster core human resources by making the students of the Unit participate in the Scenario Planning Group and the Advanced Research Cluster and receive a practical education.

The fundamental principle of the GCOE Unit for Energy Science Education is to foster a human resource:

- (1) Who has comprehensive ability to have a profound knowledge regarding the energy and environmental issues, to understand both the social and human scientist and the natural scientist, and to carry out collaborative work,
and
- (2) Who has independence to organize a research group for the intended research, and to perform the research cooperating with other researchers,
and
- (3) Who has internationality to have an international perspective, communication ability, and world-class standard research ability,
and
- (4) Who has potential to contribute in solving the energy and environmental issues which relate deeply to the sustainable development of human beings.

The "CO2 zero emission education program" provided by this unit has made the following compulsory subjects:

- (1) "Open recruitment group research" to plan and conduct interdisciplinary group research containing both the social and the human science and the natural science toward CO2 zero emission at the initiative of the students themselves.
- (2) "Advanced research" to participate in the Advanced Research Cluster as an independent researcher and to master creativity and independence.
- (3) "Field training" to visit field site such as nuclear power plant or waste power plant or etc. and to make practical learning.
- (4) "Research presentation" to make research presentation at an international congress or an industry-academia cooperate symposium or an international workshop.

Furthermore, the following subjects are also provided:

- (5) International education through classes in English, invitation of researchers and strategists from abroad.
- (6) Long-term overseas education and acceptance of foreign students.

And also, students in this unit are recruited as research assistants to provide adequate economic support. Annual wage system program-specific educators and researchers are recruited by international open recruitment, then are joined the scenario planning or advanced research as independent researchers, and are fostered as practical researchers. They also instruct the students' research, are cultivated their instructing skills, and are fostered as researchers who inherit the human resources cultivation to the next generation.

Furthermore, in order to transmit the achievement of this platform to public, we will promote,

- (1) Information transmission through website,
- (2) Publication of quarterly newsletters in English and Japanese,
- (3) Hosting domestic and international symposiums and activity report meetings,
- (4) Co-hosting related meetings domestic and international such as SEE (Sustainable

Energy and Environment) forum and so on,

- (5) Hosting of an industry-government-academia collaboration symposium and citizen lectures.

Based on the above-said activities, we foster every year academic researchers who will inherit the human resources cultivation, industrial researchers who will put the research achievements into practice, policy makers, and strategist who will support an international organization as becoming government representatives of the future COP.

And the followings are expected as the social value and the pervasive effect,

- (1) Contribution toward realizing CO2 zero-emission, and policy proposal coordinated with government and autonomy, domestic or abroad, and international agencies,
- (2) Spread of Energy Science as an interdisciplinary academic field and provide of new approach for the education and the research,
- (3) Establishment of information channel, human exchange path and education system to solve the energy issues,
- (4) Contribution to utilization of nuclear power with improved social acceptance,
- (5) Contribution to prevention of global warming and energy security,
- (6) Spread of the effective achievements to the south-east Asian Nations through international cooperation such as the SEE forum, activities at platform universities and so on.

In FY2012, we managed the organization set up last year to promote the program earnestly. The following activities were carried out.

1. GCOE Unit for Energy Science Education

- (1) Implementing the education program and curriculum
- (2) Open recruiting, detailed checking and grant for the Group Research
- (3) Hearing and evaluation for the achievement of the Open Recruitment Group Research by the Scenario Planning Group
- (4) Recruiting research assistants (RA) and teaching assistants (TA)

- (5) Implementing the Overseas Study
- (6) Hosting the GCOE Energy Seminars

2. Scenario Planning Group

- (1) Construction of a CO₂ zero-emission technology roadmap
- (2) Planning of a CO₂ zero-emission scenario
- (3) Organizing the Scenario Strategic Research Committee as a place where information and ideas exchange between Global COE Scenario Research Committee and industry for issue of energy and environment
- (4) Promoting the Open Recruitment Group Research at the GCOE Unit for Energy Science Education
- (5) Holding Scenario Research and Advanced Research Group Joint Meeting

3. Advanced Research Cluster

- (1) Drastic improvement measures of energy efficiency incorporating production, consumption and waste cycle.
- (2) Study of novel technology for utilizing solar light energy to electric power or material transformation effectively.
- (3) Characterization of biomass resources for biofuel production. Framework design for biomass utilization.
- (4) Research on new-type safe and advanced nuclear reactors and accelerator driven subcritical reactors. Study of fundamental technology for nuclear fusion reactors.
- (5) Organizing the Joint Committee of Scenario Planning and Advanced Research in order to enhance cooperation between the Scenario Planning Group and the Advanced Research Cluster.

4. International Exchange Promotion Committee

- (1) Information transmission through website.
- (2) Publication of newsletters in English and Japanese.
- (3) Hosting the International Symposium and publication of the proceedings in English.
- (4) Hosting the Annual Meeting.
- (5) Hosting the industry-government-academia

collaboration symposium and citizen lectures.

- (6) Co-hosting related meetings domestic and international and making spread of the effective achievements to the south-east Asian Nations.
 - Managing SEE (Sustainable Energy and Environment) forum, an Asia-Pacific academic forum for global climate and energy security issues of common concern among an Asia-Pacific region.
 - Affiliating CEREL (Council of Energy Research and Education Leaders) as the first member outside USA.
- (7) Sponsoring Nuclear Energy Seminar in Thailand.
- (8) Promoting exchange with Africa and South America nations.

5. Self-Inspection and Evaluation

- (1) Publication of Annual Report in English and Japanese.
- (2) Implementation of a self-inspection and evaluation and publication of the report in English and Japanese.

6. Advisory Committee and External Evaluation Committee

- (1) Holding of the Advisory Committee.

3. Organization

3.1 Organization and Education/Research Program

Objective of this program is to formulate international center of education and research to foster distinguished researchers and policy-makers who can, respectively, invent new technologies and propose new policies to realize the scenario toward the zero CO₂ emission energy system without utilizing fossil fuels. From the following viewpoints:

- 1) To prescribe energy supply and demand scenarios toward a zero CO₂ emission system

required for the latter half of the 21st century reflecting the results from advanced research clusters

- 2) To promote research tasks of socio-economic energy research, renewable energy research, and advanced nuclear energy research, in cooperation with the Scenario Planning
- 3) To give doctoral students an experience of mutual interaction with researchers in other fields through their own participation into scenario planning, to acquire the ability of globally looking down at entire energy system and to foster young researchers

GCOE Unit for Energy Science Education (GCOE Unit) comprising about 30 selected doctoral students per academic year from the Graduate School of Energy Science and the Department of Nuclear Engineering is set up in the center of this program as shown in Fig. 3-1 and a unique curriculum is formulated. Students belonging to the *Unit* participate in international internships and research workshops outside Japan. In addition, they belong to research group of scenario planning to draw up a road map toward a zero CO2 emission energy system as well as advanced research cluster which aims to conduct globally-advanced research in the system. The *GCOE Education Unit* allows the students to develop practical real-world skills.

In order to promote the project in Fig. 3-1, governing organization was set up as shown in Fig.

3-2. *Steering Committee of GCOE Unit for Energy Science Education* formulates the basic policies in not only the management of the GCOE Unit but also all organizations, controls the overall program, handles budget control and carries out decision-making. It is called as *Program Headquarters Committee* (PHC). PHC consists of the representatives from each working committee involved in this program except *Advisory Committee* as shown in Fig. 3-2 and academic staffs of four faculties (Graduate School of Energy Science, Institute of Advanced Energy, Department of Nuclear Engineering and Research Reactor Institute) take part in the committee. Secretariat performs administrative matters of this program and responds to all other inquiries according to the policy of PHC.

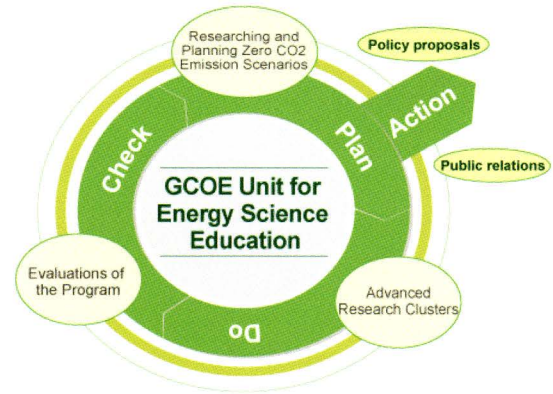


Fig. 3-1. Entire picture of this program.

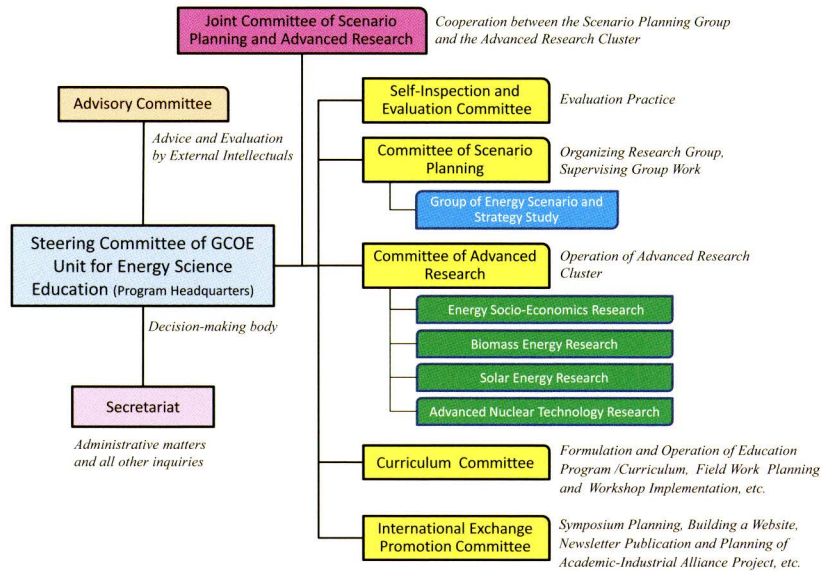


Fig. 3-2. Organization of this program.

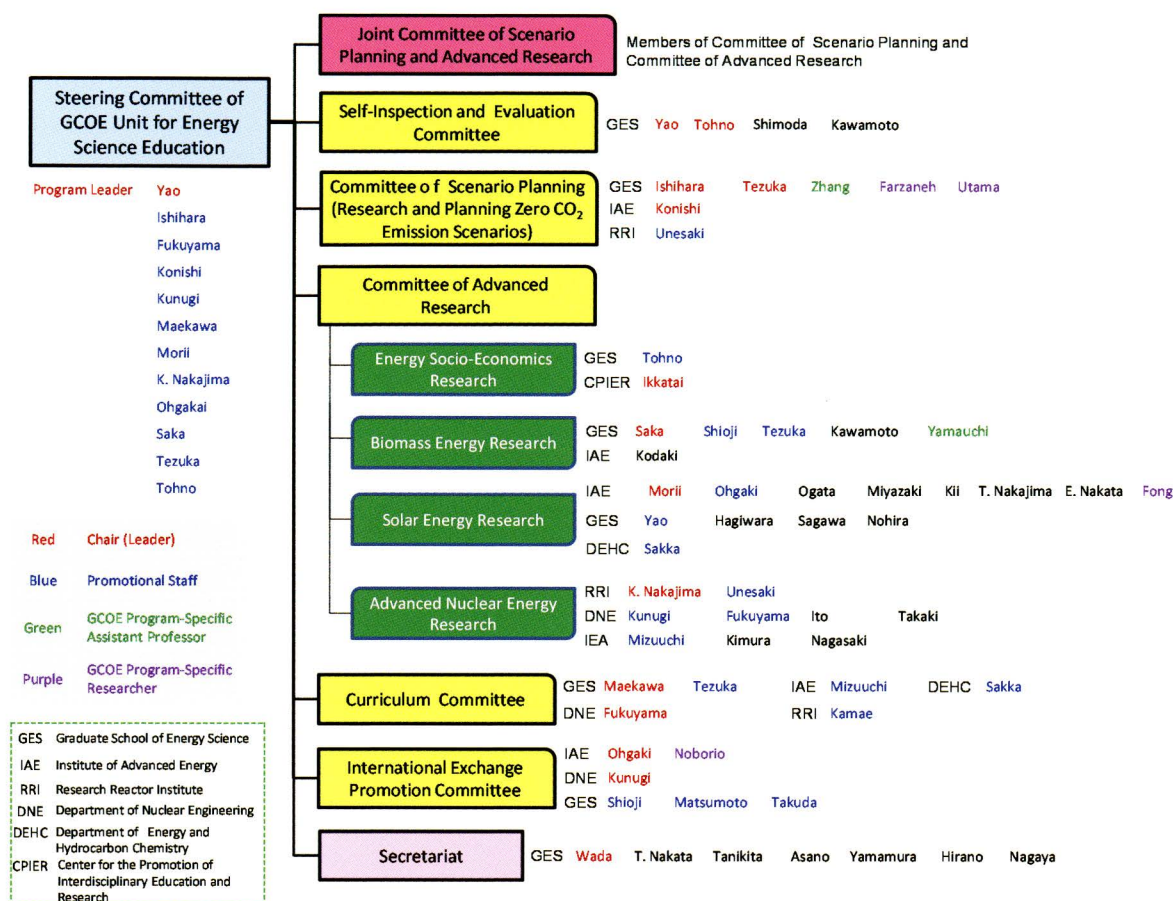


Fig. 3-3. Committee Composition as of March 31, 2013.

Curriculum Committee formulates a unique curriculum that includes basic energy science and advanced research results. The Committee also plans and implements other education programs such as field work or internship. Interdisciplinary group work of doctoral students in the GCOE Unit on a voluntary basis is managed by *Committee of Scenario Planning*. *International Exchange Promotion Committee* disseminates information by hosting international and domestic Japanese symposiums to promote communications with other countries regarding research results and international exchange among students and researchers.

Committee of Scenario Planning and *Committee of Advanced Research* perform the actual operation of research activities. *Committee of Advanced Research* consists of four research groups of Energy Socio-Economics, Biomass Energy, Solar Energy and Advanced Nuclear Energy. The two committees operate

in close coordination and cooperation with each other such as the holding of joint workshops.

Self-Inspection and Evaluation Committee inspects and evaluates the above mentioned activities, and issues the report every year to pursue the continuous improvement of the program. Furthermore, *Advisory Committee* comprising external intellectuals is established to assess the development of the GCOE Program and offer the recommendations that will enhance quality of outcomes of the program. According to the recommendations, PHC makes some corrections if necessary to accomplish the goal.

In addition to *twenty* academic staffs in charge, a number of other academic staffs, GCOE researchers and graduate students in the four faculties participate in this program. Fig. 3-3 indicates the personnel distribution of academic staff and GCOE researcher who belongs to each committee.

3.2 GCOE Secretariat

The staff of GCOE secretariat consists of a Chief of the Administrative Office of the Graduate School of Energy Science (double post), a Chief of the Academic Administration Affairs Division (double post) a specialist administrative staff, an assistant administrative staff and a temporary staff (additionally in cooperation with a temporary staff in *Scenario Planning* and *International Exchange Promotion Committees* each) as of March 31, 2013. The main duties are budget management and administration of the cost involved with each committee (steering, self-inspection and evaluation, scenario planning, advanced research, curriculum, and international

exchange promotion), application procedure, management and administration of young researchers expenses, completion of performance reports, etc., communications and coordination with the administrative headquarters of Kyoto University, and budget management.

3.3 Budget and Allocation Status for FY2012

In FY2012, the direct expense was 208,294,000 Yen, in-direct expense was 0 Yen, totaling to 208,294,000 Yen. The allocation by committees and departments are as follows. Additionally, Table 3-1 shows the expense breakdown for each committee.

◇ Direct expenses allocation status

• Graduate School of Energy Science	167,622,000 Yen	
Breakdown		
Program Headquarters	107,522,000 Yen	
Self-Inspection and Evaluation	2,200,000 Yen	
Scenario Planning	54,720,000 Yen	(47,000,000 Yen for Young Researchers)
Advanced Research	0 Yen	
Curriculum	680,000 Yen	
International Exchange Promotion	2,500,000 Yen	
• Department of Nuclear Engineering	8,572,000 Yen	
• Reactor Research Institute	0 Yen	
• Institute of Advanced Energy	32,100,000 Yen	
Direct expenses Total	208,294,000 Yen	

◇ In-direct expenses allocation status

In-direct expenses Total 0 Yen

FY2012	Direct expenses	208,294,000 Yen
	In-direct expenses	0 Yen
	<u>Total</u>	<u>208,294,000 Yen</u>

Table 3-1 Final Budget and Allocation n FY2012

(1,000 Yen)

Expense Category	Direct Expenses						Sub-total	In-direct expenses	Total
	Program Headquarters	Scenario Planning	Advanced Research	Curriculum	International Exchange Promotion	Self-Inspection and Evaluation			
Equipment and facilities	165	504	0	0	0	0	669		
Domestic travelling	1,768	294	0	560	725	0	3,347		
Overseas travelling	23,870	1,046	0	0	16,519	0	41,435		
Salary									
Program-specific assistant professors	10,123	0	0	0	0	0	10,123		
Program-specific researchers	22,197	0	0	0	0	0	22,197		
Temporary researchers	0	0	0	0	542	0	542		
RA	35,298	0	0	0	0	0	35,298		
TA	926	0	0	0	0	0	926		
Specialist administrative staff	6,112	0	0	0	0	0	6,112		
Assistant administrative staff	2,568	0	0	0	0	0	2,568		
Temporary administrative staff	2,811	3,261	0	0	2,360	0	8,432		
Rewards	213	37	0	0	518	0	768		
Program promotion	9,500	2,602	0	0	13,922	3,003	29,027		
Young Researchers Group research	0	46,850	0	0	0	0	46,850		
Total	115,551	54,594	0	560	34,586	3,003	208,294	0	208,294
Budget Amount	116,094	54,720	0	680	34,600	2,200	208,294	0	208,294

1. Salaries allocated to Department of Nuclear Engineering are included in the Steering Committee (Program Headquarters) budget.
2. Budget incurred for the Secretariat is included in the Steering Committee (Program Headquarters).

4. Activities of Steering Committee of GCOE Unit for Energy Science Education

4.1 Outline

The committee consists of a program leader and the representatives of five committees (*Scenario Planning, Advanced Research, Curriculum, International Exchanger Promotion, and Self-Inspection and Evaluation*) and secretariat. Policies and planning of this program are deliberated in the committee meeting and the activities of the above five committees are confirmed and modified. The committee meeting has been almost regularly held once a month as follows:

- The 47th Committee Meeting: April 14, 2012
- The 48th Committee Meeting: May 19, 2012

- The 49th Committee Meeting: June 9, 2012
- The 50th Committee Meeting: July 14 2012
- The 51st Committee Meeting: August 11, 2012
- The 52nd Committee Meeting: September 8, 2012
- The 53rd Committee Meeting: October 6, 2012
- The 54th Committee Meeting: November 17, 2012
- The 55th Committee Meeting: December 16 2012
- The 56th Committee Meeting: January 12, 2013
- The 57th Committee Meeting: February 9, 2013
- The 58th Committee Meeting: March 16, 2013

4.2 Adoption and Movement of Program-Specific Assistant Professors and Researchers

From the applicants for the open recruitment of GCOE researchers, total of two GCOE researchers were adopted on April 1, 2012 and July 1, 2012. A

GCOE program-specific assistant professor who was adopted on October 1, 2008 moved to a researcher of the Korean Atomic Energy Research Institute on April 1, 2012. One GCOE program-specific researcher who

was adopted on January 1, 2009 was promoted to a GCOE program-specific assistant professor on August 1, 2012. Two GCOE assistant professors and four GCOE researchers are staffed as of March 31, 2013.

5. Committee of Scenario Planning (Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios)

5.1 Targets and Achievements in FY2012

Targets in FY2012

- (1) To plan Zero CO2 emission scenarios to 2100 in Japan and other regions in the world.
- (2) Especially in Japan, to clarify the required technology and investment to realize short and medium term scenarios for electricity in Japan.
- (3) To develop versatile tools for ordinary people to understand energy scenarios.
- (4) To reflect the opinions of the scenario-advanced technology committee in the scenarios and technological roadmap.

Achievements in FY2012

- (1) Zero CO2 emission scenarios to 2100 in Japan, the Middle East, ASEAN and the world were planned and published.
- (2) Electricity supply scenarios to 2030 in Japan were considered.
- (3) An application to present the scenarios, “i-Scenario”, was developed and demonstrated on the iPad.
- (4) The discussion on the scenarios presented to the scenario and advanced technology joint committee was integrated into the scenarios and final report.

Therefore, the targets for FY2012 were met successfully.

5.2 Committee Meeting Status

Targets in FY2012

GCOE scenario committee meeting was held every Tuesday. In the meeting, the daily operation of the whole scenario committee including student group

research, and the energy scenario studies will be discussed and confirmed.

Achievements in FY2012

Members of the Scenario Planning Committee convened from 10:30 to 12:00 every Tuesday, except for national holidays, and there were a total of 47 meetings in FY2012. The committee discussed various issues such as management of group research, management of the committee, and deliberations on the scenario analysis study. In order to absorb various research results obtained in GCOE advanced technology cluster into scenario analysis, we usually invited a representative, Prof. Morii, from the advanced technology cluster. We also reported our scenario analysis results and the remaining problems to the GCOE advanced technology cluster. In this way, both groups tried their best to share their research results. The LiveOn web meeting system was used to facilitate participation of committee members from remote locations.

➤ Meeting Status of the Committee of Scenario Planning

- 146th meeting April 3, 2012 10:30—
- 147th meeting April 10, 2012 10:30—
- 148th meeting April 17, 2012 10:30—
- 149th meeting April 24, 2012 10:30—
- 150th meeting May 1, 2012 10:30—
- 151st meeting May 8, 2012 10:30—
- 152nd meeting May 15, 2012 10:30—
- 153rd meeting May 29, 2012 10:30—
- 154th meeting June 5, 2012 10:30—
- 155th meeting June 12, 2012 10:30—
- 156th meeting June 19, 2012 10:30—
- 157th meeting June 26, 2012 10:30—
- 158th meeting July 3, 2012 10:30—
- 159th meeting July 10, 2012 10:30—
- 160th meeting June 24, 2012 10:30—
- 161st meeting July 31, 2012 10:30—

- 162nd meeting August 7, 2012 10:30—
- 163rd meeting August 21, 2012 10:30—
- 164th meeting August 28, 2012 10:30—
- 165th meeting September 4, 2012 10:30—
- 166th meeting September 11, 2012 10:30—
- 167th meeting September 18, 2012 10:30—
- 168th meeting September 25, 2012 10:30—
- 169th meeting October 2, 2012 10:30—
- 170th meeting October 9, 2012 10:30—
- 171st meeting October 16, 2012 10:30—
- 172nd meeting October 23, 2012 10:30—
- 173rd meeting October 30, 2012 10:30—
- 174th meeting November 6, 2012 10:30—
- 175th meeting November 13, 2012 10:30—
- 176th meeting November 20, 2012 10:30—
- 177th meeting November 27, 2012 10:30—
- 178th meeting December 11, 2012 10:30—
- 179th meeting December 18, 2012 10:30—
- 180th meeting December 25, 2012 13:30—
- 181st meeting January 8, 2013 10:30—
- 182nd meeting January 15, 2013 10:30—
- 183rd meeting January 22, 2013 10:30—
- 184th meeting January 29, 2013 10:30—
- 185th meeting February 5, 2013 10:30—
- 186th meeting February 12, 2013 10:30—
- 187th meeting February 19, 2013 10:30—
- 188th meeting February 26, 2013 10:30—
- 189th meeting March 5, 2013 10:30—
- 190th meeting March 12, 2013 13:30—
- 191st meeting March 19, 2013 10:30—
- 192nd meeting March 26 2013 10:30—

5.3 Meeting Status of the Scenario Strategic Research Committee

Targets in FY2012

The scenario committee will hold two scenario strategy meetings annually with researchers from companies involved with energy systems. In the meeting, we will share ideas of the energy scenarios we are trying to construct, to ensure they are as realistic as possible, based on the data provided by the companies.

Achievements in FY2012

We held three Scenario Strategic Research Committee meetings in this year. In the 8th meeting

(numbered since the beginning of the project), electricity scenarios for ASEAN, the Middle East and the world were discussed.

In the 9th meeting, the world energy scenarios were the main topic of discussion, and in the 10th meeting, the final version of all four scenario regions were presented and discussed from various viewpoints.

- 8th energy scenario strategy research meeting

May 11, 2012

Topic: Study on Energy Scenarios in ASEAN, the Middle East and the World

Attendance: 14 (7 from university, 7 from companies)

- 9th energy scenario strategy research meeting

Dec. 14, 2012

Topic: Study on Global Scenario leading to Zero CO₂ Emissions in the world

Attendance: 17 (9 from university, 8 from companies)

- 10th energy scenario strategy research meeting

March 15, 2013

Topic: Study on Final Report of the Four Regional Scenarios (Japan, ASEAN, the Middle East and the World)

Attendance: 14 (7 from university, 7 from companies)

5.4 Determination of Energy Scenario

Targets in FY2012

Establishment of Zero CO₂ Emissions Energy Scenarios in Japan and other regions in the world.

Achievements in FY2012

Using the integrated energy scenario analysis model developed in the previous FYs, various low-carbon, economic and feasible energy and electricity scenarios were analyzed. We especially targeted the regions of Japan, ASEAN, and the Middle East. Those scenarios were also evaluated from the viewpoints of energy security, energy cost, energy risk and GHG emissions. Furthermore, in order to understand the scenario planning, an application was developed to interactively access these scenarios on the i-Pad. On the other hand, based on the IPCC SRES

A1-T model, world zero CO₂ emissions scenarios were developed and the possibility to achieve zero net CO₂ emissions in the world was shown. These scenarios were all published in English.

5.5 Activity of Global COE Program-Specific Researchers

Targets in FY2012

Dr. Qi Zhang

Complete the zero CO₂ emissions energy scenarios of Japan

Dr. Hooman Farzaneh

Complete the zero CO₂ emission energy scenarios of Middle East countries

Dr. N. Agya Utama

Complete the zero CO₂ emission energy scenarios of ASEAN countries

These three researchers also collaborated to develop the shared database and scenario presentation systems.

Achievements in FY2012

As in the previous item, the development of the scenarios has been completed and published as planned. Also, the database system was established and an iPad application, which shows several energy scenarios, was developed. Those results were presented at the final report meeting.

5.6 Research Presentation and Workshop

The academic outputs of the GCOE scenario committee are shown in the following table. With the accomplishment of the multi-objective optimization scenario analysis model, more study productions were completed compared with the previous year.

	Journal Papers	International Conference Papers	Meetings
Number	8	9	20

5.7 Open Recruitment and Grant for Group Research

Targets in FY2012

Apart from the academic and international cooperation activities, the scenario committee also takes charge of the student group research in cooperation with the GCOE education unit.

Achievements in FY2012

Participant: 87 members, divided into 8 groups

Budget distribution: 300,000-800,000yen per student, totally 47,000,000 yen

Group study presentations

1. For the first semester, oral presentations were held on August 3rd at Kyoto Terrsa, in which groups discussed their research results in English. Best Presentation Awards were provided to two groups, based on assessment by the G-COE collaborators.
2. The G-COE annual report meeting was held at the Centennial Hall, Kyoto University, on 16th January, 2013. For the second semester, 8 G-COE Groups made short oral presentations as well as poster presentations in the meeting. The two best groups were selected to give a further presentation at the final annual meeting on 27th February, 2013.

5.7.1 Questionnaire and its Results for the Students Joined in “Group Research”

Since “Group Research”, as mentioned above, is aiming at fostering advanced research driving abilities such as finding problems, communication ability, multifaceted viewpoints and discussion ability, it is impossible to evaluate the effectiveness of the improvement by a simple paper test. Accordingly, a questionnaire survey was conducted for the students who joined in the group research in order to subjectively evaluate the effectiveness in the same way as the past years. Considering the educational purposes of the group research, the questionnaire investigated the effectiveness of the improvement for research driving abilities as the answering format of 5 grade scales from “Very effective” to “Not effective at all”. Figure 5-1

shows the questionnaire results. In addition to the above, “good points” and “points to be improved” were also asked as free description. Table 5-1 shows the descriptions of “good points” by the students who gave high evaluations for the group work, while Table 5-2 shows those of “points to be improved” by the students who gave low evaluations.

As shown in Fig. 5-1, “Ability for cooperation in group work”, “Ability for English communication”, “Ability for logical thinking”, “Multifaceted viewpoints” and “Ability for discussion” got high evaluation. This is because the students from various research fields including foreign students cooperated to conduct the group work based on English communication and it was effective to improve the abilities necessary to solve energy and environmental problems which have various viewpoints. In “good points” as shown in Table 5-1, it was also shown as several opinions that especially refer to English discussion and communication. On the other hand, “Leadership” and “Motivation and interest for research work” could not get high evaluation. This is because some members could not have interest in the research theme and they had not attended their group work. It was also shown that there were several opinions about the less committed members described in “points to be improved” as shown in Table 5-2. Some students had not committed their group works and this gave bad influence to the motivation of other members because they could not understand the significance of the work and there was no penalty even if they didn’t commit it at all.

Next, the result of questionnaire in this fiscal year is compared with those of the past years. The group work had started from FY2008 and the questionnaire survey had been also conducted as well as this year. Fig. 5-2 shows the average and the standard deviation of each factor which is scored from 5 as “very effective” to 1 as “not effective at all” of the answers from FY2008 to FY2012.

As shown in Fig. 5-2, most of the questionnaire

results of FY2012 got lower evaluation than that in the last year. The results of t-test show that “Ability for logical thinking” and “Motivation and interest for research work” have significantly lower tendency ($p < 0.030$, 0.038 , respectively). The others have no significant difference. The reason was also that there were some students who could not have interest in their research themes.

And from the year before the last the degree of commitment was also surveyed in 4 grade scales (4:I greatly committed, 3:I fairly committed, 2:I slightly committed, 1:I rarely committed). Fig. 5-3 shows the result. The average of the commitment in FY2012 was 3.07 which decreased a little compared with that in the last year.

Because there was an opinion that “it took much time to set up the research theme” in the questionnaire survey of FY2009, some candidates of research themes have been presented to the students as setup-aid references from F.Y.2010. In order to examine the effectiveness of this trial, the degree of reference was surveyed in 4 grade scales (4:chose your research theme from the candidates, 3:referred the candidates much, 2:referred the candidates a little, 1:did not refer the candidates at all). Fig. 5-4 shows the result. Most of the students referred the theme candidates and the number of the students who did not refer them at all was only three. And there was no opinion of “It took much time to set up the research theme” in their free descriptions of the questionnaire. It was found that it was effective to present the candidates of the research theme to the students. However it is not always good to present the candidates to them because the process to decide their theme may foster their ability for finding problems.

The questionnaire sheet for the evaluation is shown below (“Group Work” is used instead of “Group Research” in the questionnaire).

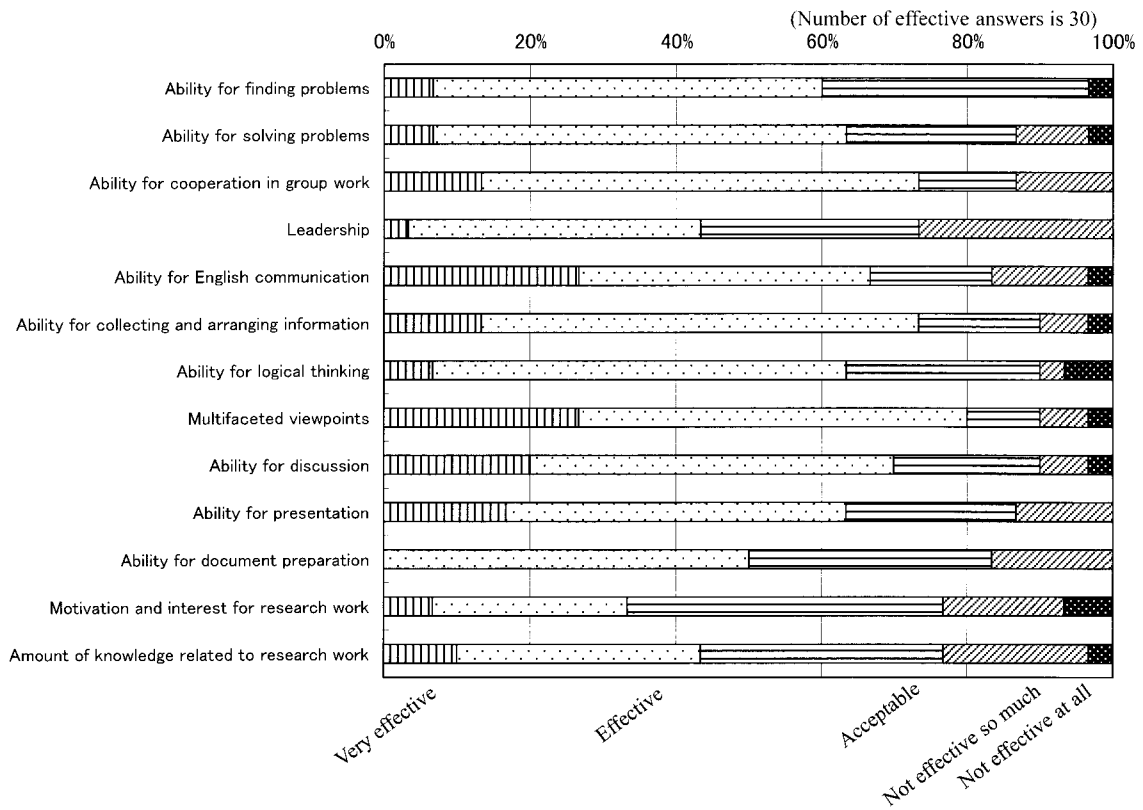


Fig.5-1. Questionnaire results of effectiveness for fostering abilities.

Table 5-1 “Good points” described by the students who gave high evaluations

During the group research, for the group member, the ability of the presentation, English communication and the cooperation in group work could be highly improved.
It was a good experience that I could communicate students from various countries. And my English ability has been improved through discussions in English. I could also improve my logical thinking ability and problem solution ability while thinking the problem through the discussions every time. (Translated from Japanese)
I assessed myself that I could sweep out my uneasiness at unknown knowledge by displaying my untapped ability. (Translated from Japanese)
Since all of the members positively attended and contributed the meetings, the contents of research work got high quality. The communication among the members from different research fields was fresh for me. (Translated from Japanese)
Because I used English while discussion, it was a good chance to communicate in English. It was also a valuable experience that I could work in the environment like “project team” where the members had played their own roles in the group work. Finally, I could communicate other “doctoral students” like me even though they have different fields through the group work and it was a very good chance to have good friends I could talk with from our research contents to daily lives. (Translated from Japanese)

Table 5-2 “Points to be improved” described by the students who gave low evaluation

<p>Group students based on the campus where their lab is located. Impose a meeting place and time in the schedule like for regular courses (that might reduce the number of students able to the program but it should avoid the common situations where a student or 2 do all work for the others).</p>
<p>Since GCOE work is quite voluntary in nature, the level of research output does not correspond to the amount of time available and the number of people in the group.</p>
<p>Somehow, the group discussion was not so effective. Some students were very enthusiastic to make hot discussion, while the others did not put their intention at all. Therefore, I suggest to give the reward and punishment strategy in order to improve awareness of each student to participate in the “Group Work”.</p>
<p>I think that the number of the group members should be reduced a little. <i>(Translated from Japanese)</i></p>
<p>Because the number of attendees was always a half and sometimes less, more members should attend the meetings. The members who had high motivations or high consciousness of the assigned deadline were obliged to undertake most works. I felt a dilemma of both activeness and passiveness that I should undertake the works if I proposed my favorable research theme or direction. After all, because my proposed theme could not be accepted and the direction of the group work was different from my expectation, I felt somewhat dissatisfied. But it might be a meaning of a group work experience. <i>(Translated from Japanese)</i></p>
<p>There were some members who rarely attend the group work. <i>(Translated from Japanese)</i></p>

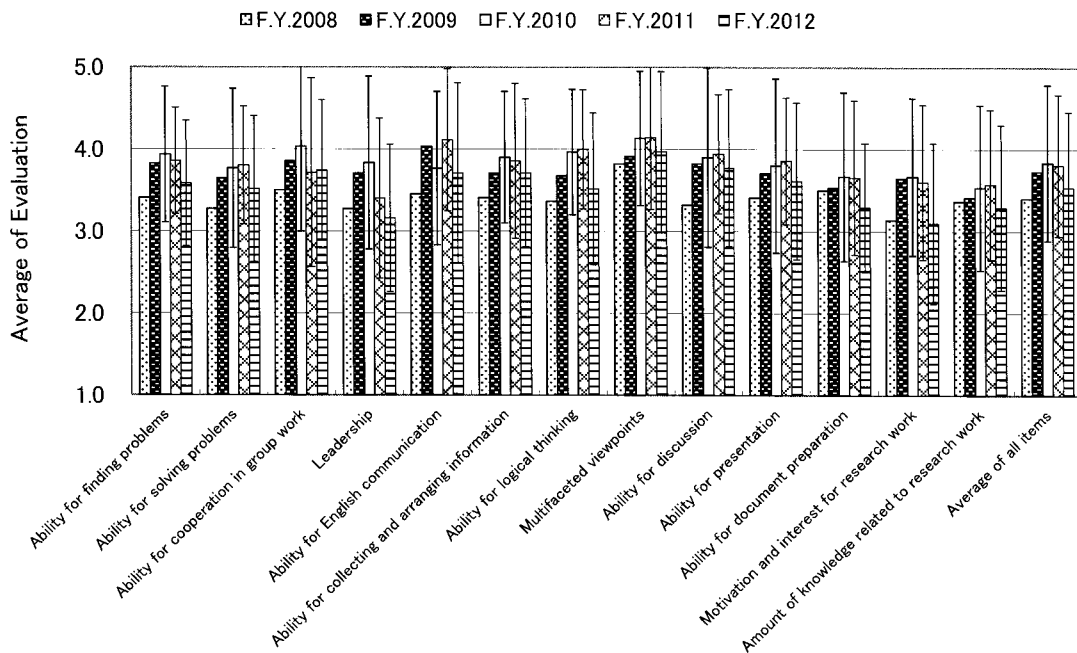


Fig.5-2. Comparison of answers of questionnaires from FY2008 to FY2012.

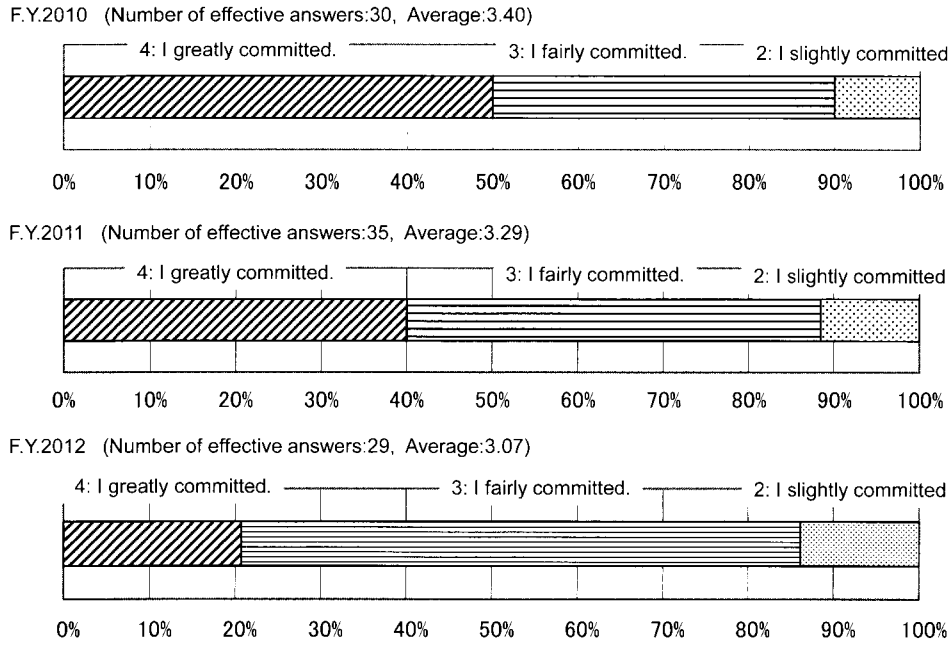


Fig.5-3. The result of survey on degree of commitment.

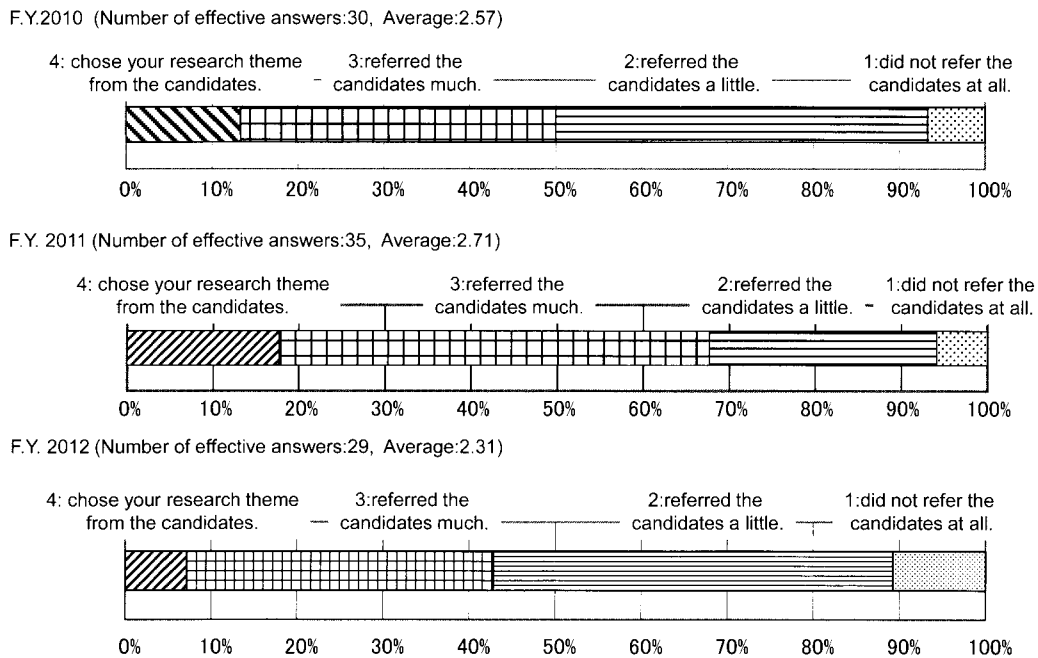


Fig.5-4. The result of survey on degree of reference to research theme candidates.

27th, March 2013

To: the students who join “Group Work” program.

Self-inspection and evaluation committee of GCOE

Questionnaire for “Group Work” program of GCOE

The self-inspection and evaluation committee of GCOE is conducting a questionnaire survey of “Group Work” program to evaluate and improve educational programs of GCOE.

The results of the survey will be processed statistically so that no individual student is identified and the results do not affect the evaluation of your group work. Even though we are asking you to write your name on the face sheet of this questionnaire, it is used only for a follow-up survey and your name is not identified. The questionnaire results will be reported as a proposal for the improvement of “Group Work” program. We would appreciate your taking a few minutes to complete this questionnaire.

Your name				Sex	Male Female
Graduate School, Department	Year of entrance	Age	Date of questionnaire		
			, April 2013		

Please answer whether “Group Work” program is effective in improving the following abilities.
(Check “✓” mark in the following boxes as your answers.)

Very effective
Effective
Acceptable
Not effective so much
Not effective at all

Items for questionnaire survey					
Ability for finding problems					
Ability for solving problems					
Ability for cooperation in group work					
Leadership					
Ability for English communication					
Ability for collecting and arranging information					
Ability for logical thinking					
Multifaceted viewpoints					
Ability for discussion					
Ability for presentation					
Ability for document preparation					
Motivation and interest for research work					
Amount of knowledge related to research work					

Please choose one of the followings about your commitment to your “Group Work”. (Check “✓” mark in the following box as your answer.)

- I greatly committed. I fairly committed. I slightly committed. I rarely committed.

Please describe the reason if you checked “I slightly committed” or “I rarely committed” in the above.

Some candidates of research theme were presented by GCOE scenario planning committee in the beginning of the program. Did you refer to the candidates when deciding the research theme of your group?

- chose your research theme from the candidates.
- referred the candidates much.
- referred the candidates a little.
- did not refer the candidates at all.

Please describe the reason why you checked the above selection.

Please describe good points and the points necessary to be improved for “Group Work” program.

Good points;

Points necessary to be improved;

--

Please submit this questionnaire sheet to GCOE office (Room 103 in the Faculty of Engineering Building No.2) no later than the 19th of April, 2013, or send this sheet as an attached file via e-mail (gcoe-office@energy.kyoto-u.ac.jp).

Thank you for your cooperation.

Please contact us at the following address if you have any questions concerning this questionnaire.

Prof. Susumu Tohno, Graduate School of Energy Science, E-mail: tohno@energy.kyoto-u.ac.jp

6. Committee of Advanced Research

6.1 Energy Socio-Economics Research

6.1.1 Drastic Improvement Measures of Energy Efficiency Incorporating Production, Consumption and Waste Cycle

Seiji Ikkatai (Center for Promotion of Interdisciplinary Research and Education)

➤ Research Target in FY2012

The result of the research 2011 would be further refined and the quantified figure of the potential of drastic energy improvement would be reflected by the long-term scenario of the Committee of Scenario Planning.

➤ Research Outcome

The result of the research 2011 has been refined, for example, the usefulness of economic measures such as energy tax, emission trading has been recognized, and the potential of improvement of energy efficiency in Japan by 2050 has been integrated into the long-term scenario of the Committee of Scenario Planning by holding 2 joint meetings.

We have achieved the most important target that our quantified figures of potential improvement of energy efficiency would be integrated into the long-term scenario of the Committee of Scenario Planning.

6.1.2 Research Presentation and Workshop

Research outcome of Energy Socio-Economic Group has been reported at a domestic conference and the book “Zero-Carbon Energy Kyoto 2011” published in 2012. The presentation numbers in FY2012 are as follows:

	Scholarly Journal, etc.	International Conference	Domestic Conference	Workshop	Patent
Number	1	0	1	0	0

6.2 Solar Energy Research

6.2.1 Highly Efficient Solar Cells Research

[1] Improvement of efficiencies of organic solar cells: development of materials and novel design of device structure

Takashi Sagawa (Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

Polymer solar cells are a promising new type photovoltaic conversion device with the advantages of lightweight, large-area, flexible and low cost roll-to-roll production by using the convenient well-developed solution-based thin film deposition technology. For the sake of highly efficient photocurrent conversion efficiencies of organic thin film solar cells in terms to reduction of carbon dioxide emissions, we focused on (1) the reforming of the surface of nanostructured electrodes, and (2) the development of novel coating methods for thin-film making in FY2012.

Achievement

We firstly made guidelines for development of novel donors, acceptors, and electrodes for organic photovoltaic devices and tried to optimize and evaluate the fabrication process of single cell with commercially available materials.

(1) Reforming of the surface of nanostructured electrodes

Several lengths of ZnO nanorod arrays were prepared by changing the duration of hydrothermal growth. Various types of small molecular organic dyes were adsorbed onto the surface of the ZnO nanorod arrays and applied them for polymer, poly(3-hexylthiophene) (P3HT) hybrid OPVs as an electron-transporting layer. Remarkable improvement of both of the short circuit current density and open circuit voltage was observed by the surface reforming by coating with organic dyes.

The effect of ZnO morphology with dye modification on the P3HT infiltration and charge transport mechanisms of hybrid polymer photovoltaics based on ZnO and P3HT was investigated as shown in

Fig. 6-1. ZnO nanorods are more appropriate for electron acceptor substrates than ZnO nanoparticles. This is mainly because the P3HT are able to infiltrate into the accessible inter-rod space, leading to homogenous junction interface. In addition, the surface modification with dye molecules in the nanorods devices show significant effects in terms of charge generation and charge transport. Although the surface area of nanoparticles was relatively larger in comparison to that of the nanorods, the J_{sc} s of the nanoparticle devices were lower. This is because the P3HT infiltration into the dye-modified nanoparticle layer is poor, even the wettability of the nanoparticle surface is enhanced. In this context, non-workable ZnO/dye/air interface is formed, where excitons cannot separate properly. However, the nanoparticle devices show higher V_{oc} than nanorod ones, since the conduction-band-edge of nanoparticles pins more negative than that of the nanorods. Higher photovoltaic performance may be obtained for vertically-aligned 1D metal oxide nanostructures that can provide the properties of more negative conduction-band-edge, high surface area, and high rod density.

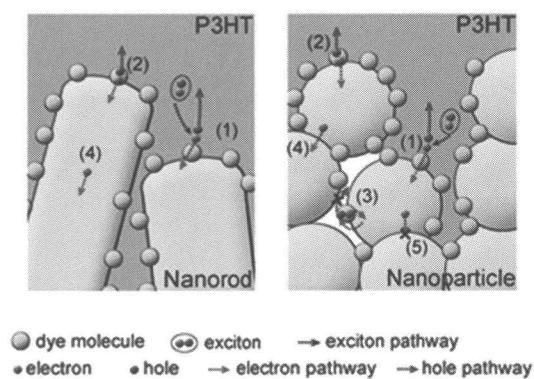


Fig. 6-1. Charge transport mechanisms in the nanorods and nanoparticles devices: (1) exciton diffusion and separation at ZnO/dye/P3HT interface, (2) photogenerated charge carrier of dye, (3) recombination at non-workable ZnO/dye/air interface, (4) charge transport along the nanostructures, (5) trapping or charge recombination at grain boundaries of the nanoparticles.

(2) Development of novel coating methods for thin-film making

Additional spray coating method has been newly developed as alternative of conventional spin coating method for preparation of thin-films. Surface roughness and pinholes were remarkably reduced by the combination of the additional spray coating and post annealing. This thin-film making process achieved power conversion efficiency of over 3% for glass-ITO/PEDOT:PSS/P3HT-PC61BM/TiO_x/Al.

We have studied the possibility of the use of Fine channel mist spray deposition (FCMSD) method as an alternative screening tool for the optimum ratio of P3HT:PCBM thin film solar cell. The desired ratio of donor/acceptor was reproducibly and accurately deposited on the substrate. However, with just the FCMSD method, the active layer components were poorly blended. We solved the problem by using the additional solvent coating method to enhance the rearrangement of P3HT:PCBM components in the active layer. In the screening for the optimum ratio of PCBM/P3HT, when the PCBM fraction is low, the P3HT molecule has a limitation of elongation during crystallization upon thermal annealing as shown in result of XRD and TEM. Unfortunately, poorly mixed active layer still exists after additional solvent coating and results to the 'M' curve in IPCE. Finally, the highest PCE of 1.5 % is obtained for the device with the P3HT:PCBM ratio of 1:0.9. We think that the FCMSD method demonstrates the capability to screen optimum device structures compared to the other methods as roll-to-roll technique. We are going to investigate a meaningful result about best mixing ratio of other polymers and fullerenes continuously on the basis of this report. Furthermore, we expect that this FCMSD method can encourage the development of novel donors and acceptors in OPVs.

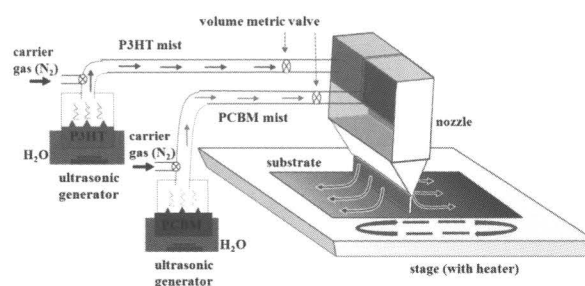


Fig. 6-2. Schematic illustration of FCMSD apparatus. The donor (P3HT) and acceptor (PCBM) solutions are atomized in two separate

mist sources. The mist from the two sources are then transferred to the nozzle by N₂ gas and combined prior to deposition to the substrate. The substrate stage moves perpendicularly to the nozzle aperture.

[2] Development and evaluation of novel materials for the future solar cells

Hideaki Ohgaki (Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

Our research group aims at developing a novel evaluation method for solar cell materials by use of a Mid-Infrared Free Electron Lasers (KU-FEL), as well as investigating a new material processing to control the energy bandgap structure of wide-bandgap semiconducting materials for high efficiency solar cell by use of microwave heating. Particularly, we will study the selective excitation of lattice vibration (*phonon*) of metal oxides using KU-FEL with short pulse, high energy, and tunable wave length, while paying attention to the direct observation through Raman scattering, temperature dependency of electric resistivity, as well as changes in electronic states through Photoluminescence at low temperature.

Achievement

For the above purpose, we successfully developed the microwave material processing to introduce the lattice deficiency in wide-bandgap semiconducting materials such as TiO₂ and ZnO. This year we observed significant change in the electron band structure of the microwave processed ZnO by using X-ray from UVSOR. We have also developed the microwave delayed luminescence model of ZnO for studying the physics of the interaction between microwave and matter in 2012.

We have also conducted the in-situ PL and Raman Scattering measurements during FEL irradiation, and investigate the correlation between lattice deficiency and electronic state, then establish an novel optical measurement methods of semiconducting materials as well as solar cells to develop a high efficiency solar cell and artificial photosynthesis system.

In addition, a mid-infrared free electron laser (MIR-FEL) facility has been constructed for energy science in Institute of Advanced Energy (IAE), Kyoto University. Lasing at 12 μm was observed for first time at IAE in March 2008. We have tried to expand the wavelength range of KU-FEL from 5 to 20 μm in 2012. A beam feedback system to stabilize the output power of the mid-infrared lasers has also been developed.

6.2.2 Artificial Photosynthesis Research

[1] Assembling multiple enzymes with nanometer precision

Eiji Nakata, Takashi Morii
(Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

Toward sustainable society, chemical conversion of solar energy as artificial photosynthesis is potentially promising for efficient utilization of renewable energy sources in addition to the well-established thermal and electrical utilization of solar energy. Before the development of the artificial photosynthesis system, we should develop the technology that could communicate the various functional molecules exactly and easily on a submicroscopic (nano) scale.

DNA nanostructures including DNA origami have been used as scaffolds for site-directed assembly of functional elements. Among them, proteins are a particularly interesting class of molecules to assemble because of their huge functional variability. Various methods for binding proteins to DNA nanostructures have previously been developed, but in most cases they require modification of the protein. Thus, we expand to develop the convenient and site-selective adaptors fully based on protein components for targeting specific DNA nanostructure locations, in this year. And also, a certain enzyme is attached on DNA nanostructures with remaining the enzymatic activity.

Achievement

Monomeric zinc-finger proteins (ZFPs) have been developed as the adaptor for locating a protein of interest on the DNA nanostructure such as DNA

origami for DNA nanostructure in last year. Development of various types of adaptors with distinct sequence selectivity enables placing various adaptor-fused proteins on DNA origami at specific positions orthogonally, which will lead to construction of functional protein assemblies on DNA nanostructure. In this year, we have applied a basic-leucine zipper (bZIP) class of protein GCN4 as a new adaptor to expand the range of target DNA sequences. Sequence-specific DNA binding of the bZIP protein relies on the homo- or heterodimer formation through the parallel coiled-coil. This characteristic will be ideal to locate dimeric proteins, one of the common forms of enzymes, on DNA nanostructure. Specific binding of GCN4 to programmed addresses and orthogonal targeting by GCN4- and zinc finger protein-based adaptors to the respective addresses on DNA nanostructure was demonstrated. And more, we demonstrated that GCN4-fused homodimeric enzyme could locate site-specifically with remaining the enzymatic.

6.2.3 Materials for Sustainable Energy Systems Research

[1] Electrode Materials for lithium-ion battery with high energy density and high power density

Takeshi Yao

(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

For effective use of renewable energy and various electric vehicle systems such as HEV, P-HEV and pure EV, there is a growing need for electric energy storage with high power density as well as high energy density. We have found first in the world that we can know nonequilibrium state of an electrode material in use by making analysis with time after insertion or extraction of lithium, and named this analysis "Relaxation Analysis". In this study, we targeted to conduct the "Relaxation Analysis" to LiMn_2O_4 or LiFe_2O_4 and make the kinetic behavior of the material clear.

Achievement

When the required Li insertion or desertion was

attained, the circuit was opened and the working electrode was removed from the cell immediately in a glove box to avoid the local cell action between the electrode material and the current collector or the supplemental conductor. XRD patterns were measured with various relaxation time. The XRD patterns were analyzed by the Rietveld method using RIEVEC program coded by T. Yao.

We analyzed the relaxation process of LiFePO_4 cathode after termination of lithium insertion by using X-ray diffraction measurement and the Rietveld analysis. The mole fraction of LiFePO_4 phase was calculated by the equation (1).

$$M_A = \frac{S_A Z_A V_A}{S_A Z_A V_A + S_B Z_B V_B} \quad (1)$$

Where M, S, Z and V are the mole fraction, the scale factor calculated by the Rietveld analysis, the number of formula units per unit cell and the unit cell volume, respectively. Subscript A represents LiFePO_4 and subscript B represents FePO_4 , respectively.

It was found that the amount of LiFePO_4 decreased and that of FePO_4 increased after termination of the lithium insertion. It is considered that LiFePO_4 including lithium defects preferable for lithium diffusion formed during lithium insertion process and that the defective LiFePO_4 separated to LiFePO_4 without defects and FePO_4 at the relaxation process after the termination of lithium insertion.

We measured phase change of LiMn_2O_4 after termination of lithium insertion. The Rietveld fittings were successfully conducted for all of the XRD patterns. Using the scale factor calculated by the Rietveld analysis, we obtained the mole fraction of Li-rich phase and Li-lean phase according to equation (1). It was found that the amount of Li-lean phase decreased and Li-rich phase increased with the relaxation time. We considered that Li-lean phase has more defects than Li-rich phase and that Li-lean phase is kinetically favorable for Li to diffuse, and that, because Li-rich phase is thermodynamically more stable than Li-lean phase, Li-lean phase decreased and Li-rich phase increased at the relaxation process.

[2] Development of low-cost production method for solar-grade silicon

Rika Hagiwara, Toshiyuki Nohira
(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

Crystalline silicon solar cells currently hold more than 80% of the total solar cell production. Since they have high conversion efficiency, high reliability and low environmental impact, they are expected to be mass-produced and widely used all over the world in the future. However, the cost is rather high for conventional production methods of solar-grade silicon, which is the most important challenge for the silicon solar cell industry. Thus, the purpose of this project is to develop a new and low-cost production method of solar-grade silicon. We focus on the electrochemical processing in molten salts for this purpose. The plan of FY2012 was to optimize the electrolysis condition for the new cell set-up which leads to a continuous process of SiO₂ reduction.

Achievement

SiO₂ powder was molded to pellets and then were crushed and sifted through screens to prepare four kinds of SiO₂ granules having different diameter distributions. We used the new cell set-up, in which a silicon plate was placed at the bottom of crucible and a glassy carbon rod was in contact with the silicon to supply current. In molten CaCl₂ at 850 °C, the above four kinds of SiO₂ granules were electrochemically reduced. The obtained products were confirmed to be silicon by XRD analysis. The dependence of reduction rate on the diameter distribution was found to be in the order of 1.0-2.0 mm > 0.5-1.0 mm > 0.25-0.5 mm > 5-7 mm. These results have partly revealed the optimized electrolysis condition for the continuous SiO₂ reduction process which consists of a supply of SiO₂ feedstock from the top of the cell, an electrochemical reduction at the bottom silicon plate, and discharge of the produced silicon from the bottom.

6.2.4 Solar Energy Conversion Research

[1] Nanoprocessing with femtosecond laser pulses for the development of efficient solar cells

Kenzo Miyazaki, Godai Miyaji
(Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

The aim of our study is to establish a new route to femtosecond (fs) laser nanoprocessing for contributing to the development of efficient solar cells. In 2012 we study the validity of our physical model of fs-laser nanostructuring and develop a versatile technique of nano-processing for fabricating homogeneous nanogratings on solid surfaces in air by applying it.

Achievement

We have shown the important role of non-thermal ablation with low-fluence fs laser pulses in nanostructuring of Si, by the pump-probe reflectivity measurement. Based on our physical model, we demonstrated that intense fs laser pulses can directly imprint a homogeneous nanograting on solid surfaces in air by controlling the excitation of SPPs. A simple two-step process of fs laser ablation was used for creating a nanograting. The nanograting formation process on GaN surface represents exactly the nature of periodically enhanced near-fields in a single standing SPP wave mode.

[2] Evaluation of interfaces for solar energy conversion

Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata
(Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

Efficiency of solar energy conversion by semiconductors depends on their microstructures as well as chemical components of the surfaces. In the present program we aim at the development of highly-functional novel microscopic structures of interfaces, and the evaluation of interfaces in situ in the fabrication processes to control the process parameters. In the present academic year we investigated the

formation of binary ordered structure of particle monolayer with two types of spherical polystyrene particles with the same size but having different surface properties, i.e., plain polystyrene particles showing hydrophobic nature (PS hereafter), and sulfonated polystyrene particles showing hydrophilic nature (s-PS hereafter). These are added to a water-decane interface to examine the formation of particle monolayer with a binary ordered structure. The particle structure was observed with an optical microscope.

Achievement

PS particles formed well-ordered triangular structure at a water-decane interface. If we add s-PS particles into this structure, s-PS particles occupy the center of the triangles and form a binary structure (Fig. 5-3). Since PS particles are hydrophobic, they have pretty large area to have contact with the oil phase, and hence, large inter-particle repulsion due to a strong electrostatic interaction through the oil phase is expected. This results in an ordered structure of PS particles with a large inter-particle separation. On the other hand the contact area of an s-PS particle with the oil phase is very limited and the electrostatic interaction through the oil phase is very weak. This is the reason why the s-PS particles seldom affect the structure formed by the PS particles. Although almost the same amount of PS and s-PS particles was added, AB2 type structure as shown in Fig. 6-3 was commonly observed. This means that there are domains formed only by PS particles, as well as the domains with AB2 type structure. This suggests that AB2 type structure is quite stable. Clearly, such structures must be explained from the point of view of interparticle interactions.

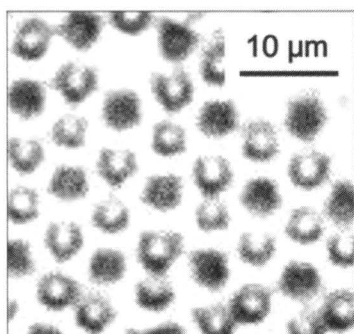


Fig. 6-3. Two-dimensionally ordered structure formed by the self-assembly of the two types of polystyrene particles at n-decane/water interface,

namely plain polystyrene particles (PS) and sulfonated polystyrene particles (s-PS). The particles which look whitish in the image are s-PS, while those which look blackish are PS. PS forms triangle, of which the center is occupied by s-PS, and giving AB2 type structure.

[3] Frequency-conversion of mid-infrared laser pulses

Takashi Nakajima (Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Target (Plan)

A direct observation of the material with an electron microscope is one way and measuring the optical properties of the materials is another way to evaluate their properties. In this study our aim is to evaluate the properties of the KU-FEL beam and increase the convenience for users. This year we plan to develop new methods to measure the pulse duration, wavelength stability, and chirp, and also laser spectra by the single-shot measurement.

Achievement

We carried out autocorrelation measurements for the KU-FEL at 12 μm . Although an autocorrelation measurement is a well-known technique to measure the pulse duration of ultrashort laser pulses, our newly developed algorithm enabled us to measure not only the pulse duration but also the wavelength stability of the laser. We have found that the pulse duration is about 0.6 ps, wavelength stability is about 1.3 % without any notable chirp. We have further carried out the sum-frequency mixing using a 11 μm pulse from KU-FEL and 1064 nm pulse from a synchronized Nd:YAG laser to produce a 970 nm pulse, for which we can easily obtain the laser spectra by a single-shot measurement with a cheap CCD spectrometer. With these developed techniques KU-FEL can now be much conveniently used by users.

6.2.5 Research Presentation and Workshop

Research results of Solar Energy Group are presented in domestic and international conferences, and published in scholarly journals. The presentation

numbers in FY2012 are as follows:

	Scholarly Journal, etc.	International Conference	Domestic Conference	Workshop	Patent
Number	82	90	90	7	2

6.3 Biomass Energy Research

6.3.1 Characterization of Biomass Resources for Biofuel Production

[1] Characterization and potential evaluation of various biomass resources for biofuel production

Shiro Saka (Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Although various biomass resources are available for biofuels production, their characteristics affect the properties of the produced biofuels. Therefore in this study, basic characteristics of biomass resources were investigated and their potentials were evaluated. By understanding the chemical characteristics of biomass, the optimization for the biofuel production can be satisfactorily made. However, a quantitative method applicable to any biomass species was not available. Thus, the wood analytical method was firstly explored and found to be applicable to wood but not to other species. A newly revised analytical method applicable to any biomass species was, therefore, proposed over the collected many biomass species, based on the taxonomic classification. From the obtained results, the inherent potentials of different biomass species have been evaluated not only for biofuels but also for biochemicals to establish the biorefinery systems.

6.3.2 Bioethanol

[1] Ecoethanol production by acetic acid fermentation with hydrogenolysis from lignocellulosics

Shiro Saka, Haruo Kawamoto, Eiji Minami,
Kazuchika Yamauchi
(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Compared to starch and molasses, lignocellulosics are difficult to convert to ethanol by yeast. Therefore, innovative technology for ethanol production is highly anticipated for lignocellulosics. A two-step hot-compressed water treatment process coupled with acetic acid fermentation and hydrogenolysis was thus proposed to produce bioethanol from lignocellulosics. The various products obtained by hot-compressed water treatment, such as monosaccharides, oligosaccharides, their decomposed products, lignin-derived products and organic acids, were found to be used as substrates for acetic acid fermentation in the co-culturing system of *Clostridium thermoaceticum* and *C. thermocellum*. Consequently, hot-compressed water treatment with nipa palm and rice straw in addition to Japanese cedar and Japanese beech resulted in almost complete liquefaction to be water-soluble portion. In acetic acid fermentation, these obtained products were found to be effectively converted further to acetic acid by its co-culturing system. Produced acetic acid was, then, found to be converted to ethyl acetate, and then, to ethanol effectively by hydrogenolysis. In addition, in this year, a direct conversion of acetic acid to bioethanol by hydrogenolysis was proven without its esterification. Based on these results, our proposed process could be a good candidate for the advanced bioethanol production from lignocellulosic biomass, and its scale-up process was explored.

[2] Prospect of nipa palm for bioethanol production

Shiro Saka (Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

A comparative study was initiated to evaluate and compare saps from nipa palm growing in various habitation sites in Thailand for bioethanol production. Plantations managed over an abandoned shrimp pond, high and low flooding areas were chosen as experimental sites. The nipa palms studied were from 8 to 100 years old. All palms studied were found to have the potential to produce saps from 0.6 to 4 liters/day per palm regardless of its habitat. Further chemical characterization of these saps showed high total chemical compositions from 16.7 to 19.5 wt%.

Additionally, the elemental analysis of all saps gave 0.5 wt% inorganic constituents with Na, K and Cl as its main elemental constituents corresponding to adjacent seawater collected at the site. As a result, the difference in age and habitat of nipa palms did not exhibit any major variation in its chemical composition. Preliminary batch fermentative assays using *Saccharomyces cerevisiae* showed that nipa saps can be converted to ethanol within 30 to 48 h in conditions with and without nutrient supplementation. Furthermore, the fermentation trends were similar for all saps with the highest ethanol conversion of 96.9% and 95.5% achieved for both nutrient conditions. Further analysis on inorganic constituents before and after fermentation showed that specific elements of Mg, Ca, P and S were significantly reduced in nipa saps and could have assisted the alcoholic fermentation. Through these lines of research work, nipa palm can provide nipa sap in the natural ecosystem without any fertilizer provided as in sugarcane. Furthermore, N₂O from the fertilizer, which has more than 300 times GHG effect than CO₂, could not be emitted in nipa palm plantation, indicating a superiority of nipa palm for mitigating GHG effects, compared with sugarcane.

[3] Development of Highly Efficient Bioethanol Production Yeast Using Protein Engineering

Tsutomu Kodaki (Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Since Xylose is one of the major fermentable sugars present in lignocellulosic biomass, the efficient fermentation of xylose is required to develop economically viable processes for producing bioethanol. The xylose-fermenting recombinant *Saccharomyces cerevisiae* and its improvement have been studied extensively. The redox balance between xylose reductase (XR) and xylitol dehydrogenase (XDH) is thought to be an important factor in effective xylose fermentation. Using protein engineering, we previously successfully reduced xylitol accumulation and improved ethanol production by reversing the dependency of XDH from NAD⁺ to NADP⁺. We also constructed a set of novel strictly NADPH-dependent XR from *Pichia stipitis* by site-directed mutagenesis. In

this fiscal year, we constructed a set of recombinant *S. cerevisiae* carrying a novel set of mutated strictly NADPH-dependent XR and NADP⁺-dependent XDH genes with overexpression of endogenous xylulokinase (XK). All mutated strains demonstrated reduced xylitol accumulation. Moreover, several strains showed improvement in ethanol production. Furthermore, the overexpression of the four related genes (*PK11*, *RPE1*, *TAL1*, and *TKL1*) was also improved the ethanol production. The goal of this fiscal year was sufficiently accomplished, since introduction of the strictly NADPH-dependent XR and the overexpression of the four related enzyme genes was shown to be improved the ethanol productivity.

6.3.3 Biodiesel

[1] New biodiesel production process from oils/fats by supercritical carboxylate esters

Shiro Saka (Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Use of biodiesel fuel has been growing all over the world as one of the utilization methods of the renewable biomass resources in order to overcome the global issues including the future shortage of fossil resources and global warming. Under these circumstances, establishment of the production process of the high quality biodiesel from oils/fats is required. By-production of glycerol is becoming the issue relating to the growing utilization of biodiesel, since the conventional biodiesel production process using methanol produces a large amount of low-grade glycerol which is rather difficult to be used in industry. In this project, we studied supercritical carboxylate method as a process which does not produce any glycerol as a by-product, to convert oils/fats to high quality biodiesel fuels. The following results have been obtained. Interesterification reactions of oils/fats with various supercritical carboxylate esters with different alkyl chains have been found to form fatty acid alkyl esters together with triacin which can also be utilized as biodiesel. The production efficiency of this non-catalytic process was optimal when methyl acetate (T_c=233°C, P_c=4.69MPa) was used as a carboxylate ester. The efficiency became lower with an increase in

the number of carbon in the alkyl group. To optimize the production efficiency, we studied the supercritical methyl acetate process under various conditions regarding the reaction temperature, pressure, time, molar ratio of oils/fats and methyl acetate. Stability and isomerization behavior from cis to trans isomers of the resulting fatty acid methyl esters (FAME) were also focused along with the stability of triacetin and tocopherol as an antioxidant component of oils/fats. The optimized condition was found to be 350°C /20MPa/45min/the molar ratio of 42, where the yields of FAME and triacetin were maximized. This optimized condition, however, was too drastic in terms of the stability of the product biodiesel. The isomerization of FAME from cis to trans isomers and the decomposition of triacetin were inevitable to some extents under this optimized condition. The influences of water and free fatty acids as the components of raw oils/fats were compared in contrast with the conventional biodiesel production processes including alkali- and acid-catalyzed methods. As a result, the negative effects observed for these contaminants in the conventional processes have been found to be negligible under this supercritical methyl ester process. Furthermore, we also have found that the use of a small amount of free carboxylic acid such as acetic acid and oleic acid in supercritical methyl acetate was quite effective to make the reaction condition milder. Finally, 300°C /20MPa/45min/the molar ratio of 42 was clarified as the optimized condition to convert oils/fats to high quality biodiesel fuels. Under this condition, thermal deterioration of FAME including the FAME cis to trans isomerization and thermal decomposition of triacetin and tocopherol were effectively suppressed. Based on these studies, the biodiesel fuel production with various supercritical carboxylate esters has been established.

[2] New biodiesel production process from oils/fats by supercritical neutral esters

Shiro Saka (Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

In order to overcome the global issues including the future shortage of fossil resources and global warming, utilization of biodiesel as a renewable

biomass-derived fuel has been growing all over the world. Establishment of the production process of the high quality biodiesel from the waste oils/fats is required to increase the utilization of biodiesel. Under these circumstances, we studied the use of supercritical dialkyl carbonates as a neutral supercritical ester for production of high quality biodiesel from waste oils/fats. The following results have been obtained. By-production of glycerol, which is inevitable by the production process with methanol, is increasing with the recent expansion of the utilization of biodiesel. Such a large amount of the glycerol formation would be problematic unless the effective utilization method could be exploited for the low-grade glycerol as a by-product. Accordingly, we have proposed a novel neutral supercritical ester method as an effective way to convert waste oils/fats to biodiesel without forming glycerol. Using supercritical dimethyl carbonate ($T_c=275^\circ\text{C}$, $P_c=4.6\text{MPa}$) as a neutral ester, triglycerides and free fatty acids in oils/fats were found to be converted to fatty acid methyl esters (FAME) in a 94% yield under the condition of 350°C/20MPa/12min. This process gave glycerol carbonate and citramallic acid as the value-added by-products instead of glycerol. The reaction condition, however, was found to be too drastic, which resulted in the progress of the thermal decomposition of the unsaturated moieties of the FAME. Under these circumstances, we studied a two-step non-catalytic process with supercritical dimethyl carbonate for production of biodiesel under milder temperature conditions. By the 1st step (270°C /27MPa/25min) in supercritical water, oils/fats were hydrolyzed to give a mixture of fatty acids, and then, the following 2nd step (300°C /9MPa/15min) converted these fatty acids to FAME. By this two-step process, the treatment temperature could be lowered from 350 to 300°C, and the yield of FAME increased up to 97%. The obtained FAME was confirmed to meet the biodiesel fuel standards exploited in Japan, USA and EU. The glycerol portion produced in the 1st step of the process was converted further to glycerol carbonate as a value-added product by treatment with supercritical dimethyl carbonate separately. Glycerol carbonate is a colorless liquid which can be used for the industrial applications such as paint materials, dyes, adhesives and a solvent of various polymers. Citramallic acid is

also a potential chemical as a raw material for synthesis of medicines. Furthermore, various dialkyl carbonates were also investigated for better understanding of the influences of the alkyl chain length on the biodiesel production. Based on these results, the supercritical dimethyl carbonate method was established as a novel biodiesel production process to give various value-added chemicals as the by-products instead of glycerol.

[3] Ignition and combustion characteristics in various kinds of biodiesel fuels

Masahiro Shioji

(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Followed by the experimental research carried out in last year, fundamental data of ignition delay and combustion characteristics of FAME (Fatty Acid Methyl Ester) sprays from a vegetable oil with four different materials of jatropha, coconut, soybean and palm were investigated using a constant-volume combustion vessel with a pre-burn system under diesel-engine conditions. In particular, in order to clarify the influence of EGR (exhaust gas recirculation) generally adopted for the NO_x reduction from a diesel engine in recent years, it experimented by changing oxygen molar fraction r_{O_2} and temperature T_i . About ignition delay, since the time required for the chemical processes, such as oxidation reaction, is increased with the decrease in r_{O_2} , it becomes long in all temperature ranges for every fuel. Also, according to the result of having compared heat-release rates on $r_{O_2} = 10\%$ of conditions with 21%, at $T_i = 800$ K the initial combustion turns mild and its period becomes long. At $T_i = 750$ K, the premixed combustion continues after a small amount of heat release, while the identical heat-release rates with a mild initial combustion is observed for every fuel after 5 ms from the injection. Moreover, although there are big differences between fuels in the initial rise of a heat-release rate and the time of its maximum at $T_i = 700$ K, combustion is completed only in the premixed combustion for any fuel. At $T_i = 650$ K, a misfire occurs and no heat release is observed. Based on these experimental results,

informative data is exhibited for finding the optimal condition in actual diesel engines.

6.3.4 Biomass Conversion to Liquid Biofuels and Useful Biomaterials

[1] Production of biofuels and biomaterials by pyrolysis

Haruo Kawamoto, Shiro Saka
(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

In this study, pyrolysis of woody biomass has been studied at the molecular level, aiming at the development of the effective conversion methods to liquid biofuels and useful biomaterials. The following results are obtained in this year. As for cellulose pyrolysis, our previous study has proposed the pyrolytic dehydration and charring mechanism, in which proton-donation through intermolecular hydrogen bondings acts as an acid catalyst. This proposed mechanism suggests that the charring reaction would be effectively inhibited by the suppression of the hydrogen bondings. With this idea in mind, we studied the pyrolysis of levoglucosan, an important primary pyrolysis product from cellulose, in the gas phase. In the gas phase, levoglucosan was selectively converted to the gaseous products (CO, H₂) together with the C1~C3 aldehydes without formation of any charred materials. These results would lead to the production of synthetic petroleum via syngas (CO, H₂) and direct production of value-added chemicals. As for lignin, our previous model compound studies have suggested the formation of cinnamyl alcohols by the cleavage of the lignin ether linkages during the primary stage of the pyrolysis (300-350°C). The monomers obtained from the pyrolysis of lignin, however, are usually a mixture of various monomers with C1~C3 side-chains. To give a good answer to this discrepancy, we studied the pyrolytic reactivities of cinnamyl alcohols in the temperature range of 200-350°C. As a result, cinnamyl alcohols, which are formed as the radical forms from lignin pyrolysis, were found to be transformed immediately to the condensation products as well as the mixture of monomers. The molecular mechanisms for these secondary reactions were also clarified. These

results would provide useful suggestions for the control of the pyrolytic reactions of lignin toward the production of liquid biofuels and useful chemicals/materials from lignin.

[3] Oil palm (*Elaeis guineensis*) Chemical Characteristics for Its Efficient Utilization

Shiro Saka, Haruo Kawamoto
(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Oil palm plantation is rapidly expanding especially in south-east Asian countries such as Malaysia and Indonesia to produce palm oil. With this trend, a huge amount of oil palm wastes is produced, which includes trunk, frond, fresh fruit bunch (mesocarp and shell), kernel cake and empty fruit bunch (EFB). In this study, chemical compositions of these different oil palm parts were investigated. As a result, it was found that all parts except for kernel cake were composed of cellulose, hemicellulose and lignin. Kernel cake has, however, no lignin. Furthermore, the fractionated products by supercritical water treatment were characterized chemically. As a result, the fractionated water-soluble portion could be utilized for organic acid production, whereas the methanol-soluble portion and its insoluble residue for phenolic chemical production. Moreover, from a viewpoint of chemical composition, oil palm trunk showed similarity to hardwood, but with higher ash and phenolic hydroxyl contents.

6.3.5 Framework Design for Biomass Utilization

[1] Modeling of biomass utilization in a region and framework design of autonomous decentralized energy supply-demand system with biomass use

Tetsuo Tezuka (Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

This study aims to design a new framework for realizing desirable future energy supply-demand scenarios. Especially, the biomass utilization is taken as a study target, and the benefit of biomass utilization is

to be quantitatively evaluated, and the acceptable biomass utilization scenario is to be identified concretely. In the fiscal year 2012 the additional availability of domestic woody biomass is estimated based on the statistics open to the public, and the energy policy for promoting the use of un-used woody biomass is investigated by considering the decision-making criteria of the stakeholders related to the woody biomass market.

6.3.6 Activity of Global COE Program-Specific Assistant Professor

➤ Effective hydrolysis of lignocellulosics and utilization of hydrolysates

Kazuchika Yamauchi
(Graduate School of Energy Science)

Various hydrolysates from lignocellulosics, such as beech, cedar, nipa palm, rice straw, treated with hot-compressed water were studied. By semi-flow two-step hot-compressed water treatment, hemicelluloses, cellulose and lignin were found to hydrolyze efficiently and separately. The lignin-derived products were analyzed with GC-MS and MALDI-TOF/MS for characterization of their structure. And decomposition pathways of hemicelluloses, cellulose and lignin were investigated from a cell wall topochemical point of view. Furthermore, in order to obtain high concentrated acetic acid by acetic acid fermentation, various compounds from lignocellulosics were investigated their fermentabilities.

6.3.7 Research Presentation and Workshop

Research results of Biomass Energy Group are presented in domestic and international conferences, and published in scholarly journals. The presentation numbers in FY2012 are as follows:

	Scholarly Journal, etc.	International Conference	Domestic Conference	Workshop	Patent
Number	63	68	70	1	0

6.4 Advanced Nuclear Energy Research

6.4.1 Research on New-Type Nuclear Reactors and Accelerator Driven Subcritical Reactors

[1] Development of New-Type Nuclear Reactors

Tomoaki Kunugi, Takehiko Yokomine,
Zensaku Kawara
(Graduate School of Engineering)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

In order to realize high efficiency and safety for new-type nuclear reactors as promising advanced nuclear energy source, precise knowledge is essential on the coolant flow, which is gas-liquid two-phase flow in complex system. So that, measurement and analytical technology for multi-phase flow are needed as the fundamental technology. In this study, in order to develop the prediction method on coupling phenomena of multiphase flow and structure, and also to develop the experimental database for validation and verification of numerical analysis, a series of experiments of boiling induced structure vibration has been performed by using non-uniformly heated rod. Power Spectrum Density (PSD) analysis as shown in Fig.6-4 shows that the low-frequency structure vibration is mainly induced due to the departure of large bubbles from the heated rod, while the high-frequency vibration by the pressure fluctuation resulting from the bubble condensation is excited with increase of subcooling till 20K. Present results are quite important to improve the safety of nuclear reactor, because the flow boiling induced rod structure is directly linked to the robustness of reactor core.

In addition, measurement system and data analysis technique for multiphase flow has been sophisticated. Optical probe system applied to the measurement of local void fraction of gas-liquid two-phase duct flow, and liquid film flow and droplets in fuel assembly were directly observed by flow visualization system with high spatial and temporal resolutions, which related to the subchannel analysis of fuel assembly of nuclear reactor. A lot of knowledge are obtained contributing to the development of nuclear reactor and its safety, such as the relation between secondary-flow and void

fraction distribution, the interaction between liquid film and droplets in fuel assembly, and so on.

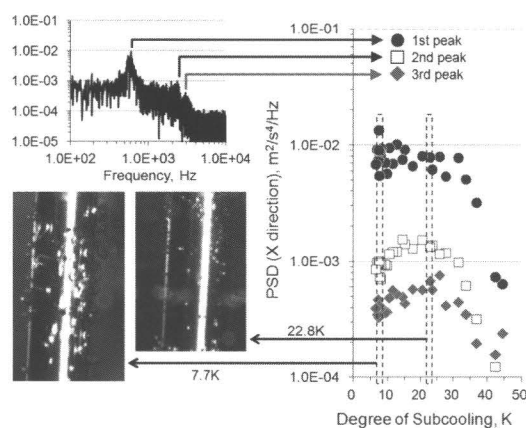


Fig. 6-4. Power spectrum density of acceleration on boiling induced vibration.

[2] Research on Advanced Reactor System Safety

Jun Sugimoto (Graduate School of Engineering)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

In research on Advanced Reactor System Safety, experimental study on the mechanism of molten core coolability during severe accident has been conducted in FY 2012. For the molten core coolability in the reactor pressure vessel, a model experimental device has been constructed in order to clarify the effect of hydraulics in the gap between reactor pressure vessel and core debris. Experiments have been conducted in air-water geometry with main experimental parameters, such as gap width, flow angle and water flow rate. As a result, the effect of these parameters on counter-current flow limitation has been clarified and characteristics of counter-current flow limitation in narrow gap has been clarified by the comparison of the obtained experimental data with existing data and correlation for relatively large gap width.

For the coolability during molten core concrete interaction, a model experimental device has been constructed in order to investigate the heat transfer mechanism between non-condensable gas flowing through the crust above molten core and the coolant above the crust. Experiments have been conducted with main experimental parameters, such as crust characteristics (porosity, hole diameter) and

non-condensable gas flow rate. As a result, the effect of these parameters on the overall heat transfer coefficient has been clarified and water ingress behavior into the crust has been evaluated.

[3] Nuclear Human Resource Development

Jun Sugimoto (Graduate School of Engineering)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Due to greatly increased importance by Fukushima Daiichi nuclear power plant accident (Fukushima accident), the nuclear human resource development, especially in the field of safety, has been enhanced. In accordance with "Education at Department of Nuclear Engineering based on Accident at Fukushima NPP (appeared on May, 28, 2012, Department HP)", which is the investigation report by Department of Nuclear Engineering, enhanced lectures on severe accident have been continued and new lectures have been started on engineering ethics based on accident cases investigation, risk management and group research on energy issues. Based on the Agreement among five EU organizations, including European Nuclear Education Network, Tokyo Institute of Technology, Kyoto University and JAEA, entitled "Consortium Agreement for the European Japanese Exchange Project in Nuclear Disciplines (EUJEP)", one master degree student has been dispatched to the Vienna University of Technology for five months. Also six students have participated in the human resource development program by Japan University Network (JUNET), such as two students sent for the radiation measurement field work in Fukushima area. Some lectures on severe accident, including Fukushima accident, have been conducted at the symposium for the Nuclear Society and general public for the public relations.

[4] Research on Reactor Physics of Accelerator Driven Subcritical Reactors

Tsuyoshi Misawa, Hironobu Unesaki, Ken Nakajima
(Research Reactor Institute)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

The experiments of the accelerator-driven system (ADS) were successfully carried out by

coupling with the fixed-field alternating gradient (FFAG) accelerator on February 2012, and the high-energy neutrons generated by spallation reactions with 100 MeV proton beams (0.7 nA intensity) were injected into the uranium-loaded ADS of the Kyoto University Critical Assembly (KUCA), relating to the experimental and numerical analyses of reactor physics parameters. These experiments were aimed at the investigation of the effects of target materials and locations on the neutron multiplication in the core. The combined use of tungsten and beryllium targets (two-layer target) is expected to attain further neutron generation and high-energy neutrons at the target location. A target moving from original location to core one is expected to obtain the effect of neutron multiplication in the core, because the original target is located outside the core. For the experiments, the reaction rates were measured with the use of $^{115}\text{In}(n, \gamma)^{116\text{m}}\text{In}$ reactions in the axial center position from the original target location to the core inside.

From the experimental results (Fig. 6-5), in the uranium-loaded ADS experiments, the combined use of tungsten and beryllium targets was observed to attain further neutron multiplication than a single use of tungsten target, regardless of the location of target. As another experiment, the location of target was moved inside the core, and the spallation neutrons were observed to obtain further neutron multiplication at the location of core through the comparison between the locations of original and core. As a result, the spallation neutrons were confirmed remarkably to be contributed to further neutron multiplication at most in the location inside core region. From these results, the actual effects of two-layer target and location moving were found experimentally valid on the neutron multiplication in the ADS experiments with 100 MeV protons at KUCA.

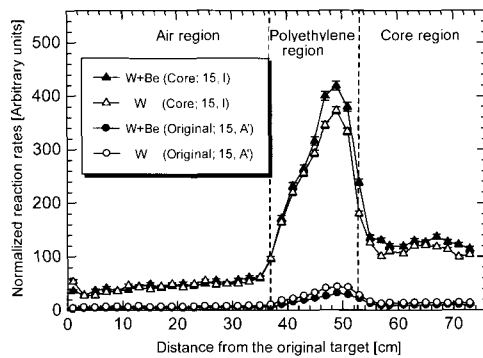


Fig. 6-5. Comparison between measured reaction rate distributions by varying target and its location (W+Be: two-layer target with combined use of tungsten (W) and beryllium (Be), Core: location of core region at the position (15, I) in the KUCA A-core, Original: location outside core at the position (15, A') in the KUCA A-core).

[5] Development of FFAG Proton Accelerator

Yoshiharu Mori, Yoshihiro Ishi
(Research Reactor Institute)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Study of the beam performance improvement of the 150MeV FFAG (Fixed Field Alternating Gradient) proton accelerator, which was developed for the ADSR (Accelerator Driven Sub-critical Reactor) at KURRI, has been carried out in 2011. Charge-exchanged multi-turn injection with H⁻ ion beams delivered from 11MeV H⁻ linac has been applied to the 150MeV FFAG proton accelerator at KURRI to increase the beam intensity and brightness. In this fiscal year, we have aimed to complete the charge-exchanged injection scheme by reduction of the beam losses at beam injection and also at the early stage of beam acceleration. We have also tried to increase the beam energy from 100MeV up to 150MeV in this machine. In order to reduce the beam losses, we corrected the closed orbit distortions after beam injection by a piece of steering magnets placed at the straight section where the rf cavity was installed. The orbit displacements were measured at various positions in the ring with many types of beam diagnostics including beam probes and electrostatic

pickups. Finally, we have successfully reduce the beam losses caused by the beam orbit distortions. To increase the maximum attainable energy up to 150MeV, the frequency range of rf acceleration system was extended to 10% more than that for 100MeV beam acceleration, and also the beam extraction devices such as kicker magnets and septum magnet were moved to more than 10cm outside in the ring. Under these modifications, the betatron tune in the vertical direction near the beam extraction orbit drops and crosses a half integer resonance, which causes large beam losses. Thus, to suppress it, the vertical betatron tune was raised up near the extraction orbit by installing a pair of correction magnetic shims and increasing an F/D ratio between the main ring focusing and defocusing magnet strengths. We have successfully accelerated the proton beam up to 150MeV and extracted it with high efficiency.

[6] Development of Materials for Accelerator Driven Subcritical Reactors

Toshimasa Yoshiie, Qiu Xu, Koichi Sato
(Research Reactor Institute)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

High energy protons in materials lose their energy with increasing the penetration length. When the energy is high, they lose their energy mainly by nuclear reactions. When the energy is low, by Coulomb interactions. In order to investigate the defect production rate by 150 MeV proton irradiation as a function of proton penetration length, the electrical resistance measurement during irradiation at 20 K was performed as shown in Fig. 6-6. Between beam duct and irradiation chamber, Cu plate was inserted by changing the thickness. The same Ni wire of 0.1 mm in diameter was used in a series of experiments, because of low damage rate.

The electrical resistance increase rate is shown in Table 6-1 as a function of Cu plate thickness. The proton beam current density was 0.1 nA/cm². The rate was high with no Cu plate and decreased with plate thickness. According to the calculation by PHITS code, the damage production rate is constant until Bragg peak. The discrepancy may be the insufficiency of nuclear data or the arrangement of irradiated

specimen. It is an important subject to solve.

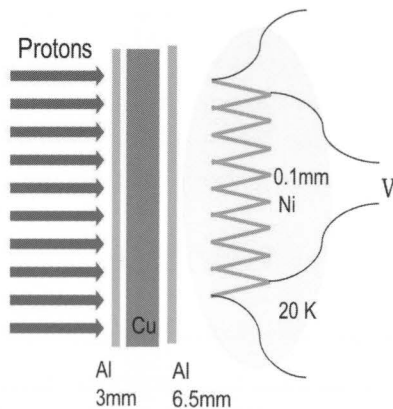


Fig. 6-6. Schematic drawing of electrical resistance measurement at 20 K. Ni wire is set behind Al and Cu plate.

Table 6-1 Electrical resistance increase rate by 150 MV proton irradiation at 20 K as a function of the thickness of Cu plate

Thickness of Cu plate (mm)	0	10	20	22	23	25
Electrical resistance increase rate ($10^{-8}\Omega/s$)	6.4	3.9	3.4	3.2	1.9	1.7

6.4.2 Research on Nuclear Fusion Reactors

[1] Research on Plasma Confinement with Heliotron J

Tohru Mizuuchi (Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Objectives

1. Development of advanced diagnostic systems for fusion plasma
 - 1-1 A microwave reflectometer system for detailed electron density profile measurement of fusion plasmas
 - 1-2 A charge exchange recombination spectroscopy (CXRS) system for the measurement of the high time/spatial resolved impurity ion temperature and plasma rotation velocity profiles
2. Development of modules for an integrated code which is capable of performing hierarchical

simulation for plasmas in a non-axisymmetric fusion reactor

Achievements

- 1-1 A micro wave reflectometer for density profile measurement was applied to the density modulation experiments in Heliotron J. These experiments by using gas-puffing (GP) control have been carried out to evaluate the particle transport coefficients in the core region of ECH plasma; the diffusion coefficient, D_{core} , and the convection velocity, V_{core} . The experiments were carried out in two line-averaged density (\bar{n}_e) conditions, 0.6 or $0.9 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$. Figure 6-7 shows the time evolution of \bar{n}_e , the stored energy W_p and GP control signal at the lower \bar{n}_e . The transport coefficients are determined by minimizing an evaluation parameter, χ^2 . Here, D_{core} is assumed constant in the region of $0 \leq \rho \leq 0.6$ and V_{core} is assumed a linear function of ρ ($\propto \rho V_{core}$). As the result, $(D_{core}, V_{core}) = (5.2 \text{ m}^2/\text{s}, 59 \text{ m/s})$ are obtained at the lower \bar{n}_e case and $(D_{core}, V_{core}) = (2.3 \text{ m}^2/\text{s}, 2.3 \text{ m/s})$ at the higher \bar{n}_e case (Fig. 6-8). These results suggest that the outward convective term plays an important role to determine the particle transport in ECH plasmas, especially in the low-density region.
- 1-2 A charge exchange recombination spectroscopy (CXRS) system has been developed for the measurement of the high time/spatial resolved impurity ion temperature and the toroidal rotation velocity profiles. The effect of magnetic field configuration of the parallel flow velocity (v_{\parallel}), was investigated by measuring the parallel flow velocity during neutral beam injection in Heliotron-J plasma for three different toroidal mirror configurations; the high, standard and reversed mirror configurations. The magnetic ripple strengths for these mirror configurations were 0.073 , 0.031 and 0.027 m^{-1} , respectively, at the normalized averaged minor radius $\rho = 0.07$. As shown in Fig. 6-9, the parallel flow velocity at $\rho = 0.07$ in the high mirror configuration ($v_{\parallel} \sim 4 \text{ km/s}$) was 2-3 times smaller than those in the standard and reversed mirror configurations ($v_{\parallel} \sim 10\text{-}12 \text{ km/s}$). Since the neoclassical parallel

viscosity estimated by Shaing’s analytical model for the plateau regime cannot give quantitative explanation for the observations, detailed studies are in progress experimentally and theoretically.

- 2 Development of an advanced three-dimensional MHD equilibrium cord with highly precise and a simulation cord for time evolution of plasma current density distribution is in progress. The three-dimensional MHD equilibrium cord, HINT2, is modified to improve the calculation precision and CPU time. As for the plasma current simulation code, a mutual inductance term is newly introduced in the code to increase predictivity of the simulation. Development of a numerical simulation code for momentum transport has been also in progress (Fig.6-10). These simulation codes will be important to understand the experimental observations in Heliotron J.

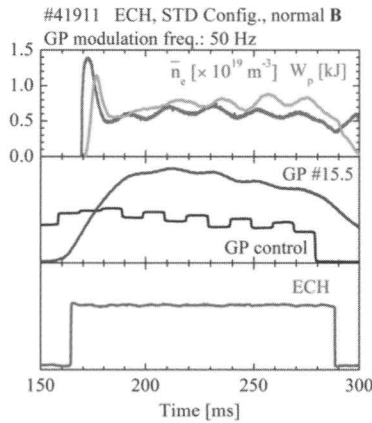


Fig. 6-7. Time evolution of \bar{n}_e , W_p and GP control signal.

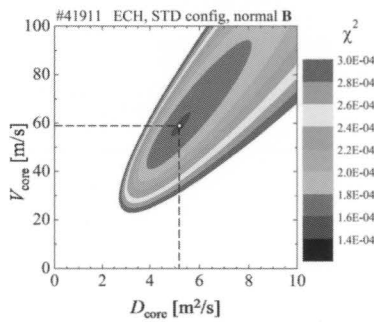


Fig.6-8. χ^2 -profile ($\bar{n}_e=0.6 \times 10^{19} \text{ m}^{-3}$).

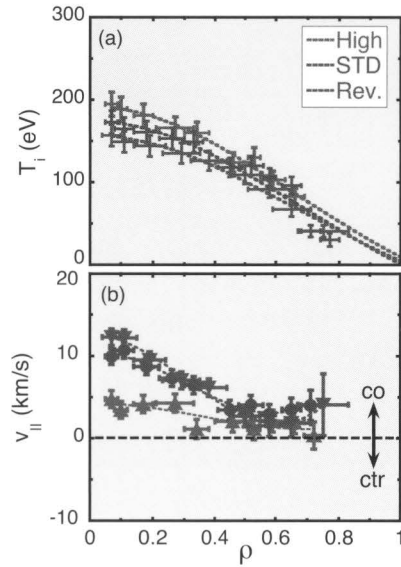


Fig. 6-9. Measured radial profiles of (a) ion temperature and (b) parallel flow velocity.

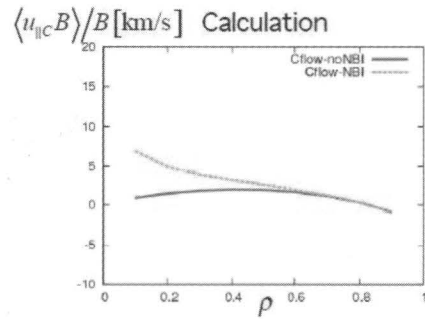


Fig. 6-10. Example of toroidal velocity profile from a neo-classical model simulation for Heliotron J.

[2] Development of Integral Tokamak Simulation Code

Atsushi Fukuyama
(Graduate School of Engineering)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

In order to describe the behavior of energetic ions that play an essential role in heating and current drive in burning plasmas, the performance of the three-dimensional Fokker-Planck analysis of momentum distribution functions was improved by parallel processing using MPI and it was applied to heating simulation of ITER plasmas. Three dimensional MHD equilibrium analysis including plasma flow, one-dimensional diffusive transport analysis with better

numerical stability, and two-dimensional finite element analysis of electron cyclotron wave propagation and absorption have been developed to enhance the capability of the integrated tokamak simulation code, TASK.

[3] Development of Compact Tokamak Fusion Reactor

Takashi Maekawa
(Graduate School of Energy Science)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Non-inductive startup using microwaves for EC heating is most suitable for startup of compact tokamak fusion reactor. A modeling has been developed for the non-inductive initiation of a closed flux surface observed in electron cyclotron (EC) heated toroidal plasmas. First, a pressure-driven equilibrium toroidal current is generated and increased under a weak external vertical field. When the self-field from the current almost cancels out the external vertical field, a forward energetic part of electrons in the velocity space begins to make cross-field passing (CFP) orbits. The CFP electrons are generated by the EC heating of bulk electrons and subsequent pitch-angle scattering, which is analyzed using the Fokker–Planck equation. They provide an additional current that closes the field lines. The model is examined for experiments in the small low aspect ratio device of LATE and in the large conventional device of JT-60U. Simultaneous coincidence of the model with these two experiments is obtained in terms of microwave power and driven current.

[4] Fusion Reactor System Design

Satoshi Konishi (Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

Plan

Previous design studies have yielded the fusion biomass hybrid concept, composed of design of realistic tokamak core with liquid metal blanket, waste biomass conversion to substitute fossil, tritium system, and dispersed electricity supply using fuel cells. In the FY2012, it was expected to provide the conceptual

system design data for the global energy scenario study, and to explore the possible solution of the divertor design concept that was identified as a critical path in the fusion reactor technology.

Accomplishments

Our biomass-hybrid concept requires 900 °C, high temperature blanket and the gasification of the biomass with its heat, that was considered as a serious technical issue. Design of membrane reactor for the gasification process was found to reduce the reaction temperature down to 700 °C. Electricity system with DC micro-grid and fuel cell driven by this product fuel can provide start-up power for fusion plant and enhance the global market possibility to the developing countries that has smaller electricity grid. Required modest technical performance of fusion plasma of this process has an issue of high heat flux on divertor. We proposed the high temperature divertor concept and design, with a new composite material for target and two phased heat transfer closed system for the 10MW/m² level to be operated at high temperature.

These results satisfied the research plan for the fiscal year 2012, as well as the final goal of the 5 year program. Particularly scenario study on the global zero emission energy system could show the possible solution with high growth rate with new energy source for fuel and local electricity, that was believed to be impossible in the past. Also as an advanced nuclear energy, this accomplishment is regarded as an innovative concept of deployment of fusion as small heat source and dispersed electricity system, that revealed the possibility, different from traditional large scale generation.

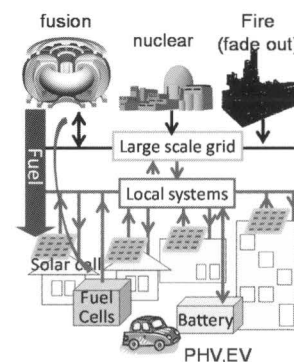


Fig. 6-11. DC micro grid and fusion energy system.

6.4.3 Development of Advanced Nuclear Materials

[1] Research on Thermal Diffusivity Estimation of Irradiated Ceramics

Masafumi Akiyoshi
(Graduate School of Engineering)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

It is very important task to clarify the behavior of neutron-irradiation defects for development of future nuclear materials.

Positron annihilation method is widely used to investigate the irradiation defects in these days, but have several problems on the arrangement of specimens. Usually, two large piece of specimens were required to put positron source between them. But for the nuclear materials, this restriction is very severe because of lack of irradiation fields and the amount of radio-activated materials. So we investigated the innovative positron-annihilation measurement system that allows single piece of small specimen.

[2] Research on Radiation Defects in Materials during Irradiation

Hidetsugu Tsuchida
(Graduate School of Engineering)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

We studied the grain size dependence of the defect evolution that occurred in a nanocrystalline (NC) Ni and its coarse-grained counterpart under irradiation. The vacancy defects produced during irradiation were investigated via in situ observations of the positron annihilation Doppler broadening spectra. The annihilation line-shape parameter S was measured under beam-on (during irradiation) and beam-off (after irradiation) conditions. We found that different variations in S were observed depending on the grain size; for the coarse-grained specimen, the S measured under beam-on conditions was larger than that observed under beam-off conditions, while for the NC specimen, the S value remained unchanged under beam-on and beam-off conditions. The former result indicated that the vacancy concentration was enhanced during irradiation, due to transient vacancy production. The

latter result may imply that defect accumulation was strongly suppressed under irradiation.

[3] Development of Structural Materials for Advanced Nuclear Systems

Akihiko Kimura (Institute of Advanced Energy)

➤ Target (Plan) and Achievement in FY2012

The objective of this research is to develop joining and welding technologies for innovative nuclear materials to realize safe and efficient operation of advanced nuclear systems under zero-emission of CO₂ scenario. Although nano-scaled oxide dispersion strengthened (ODS) steels are much more excellent in high-temperature strength, corrosion resistance and resistance to neutron irradiation tolerance than ferritic steels, the tube fabrication processing still has an issue of recrystallization behavior. Furthermore, because of higher strength of the ODS steels, stress corrosion cracking has been also a critical issue for practical use in supercritical pressurized water.

1) Recrystallization behavior

The high-Cr ODS steel that contains more than 14wt.% Cr has been considered as a candidate structural material for advanced nuclear power systems because of their high performance at elevated temperatures. For tubing, however, recrystallization is inevitable for better formability. It is considered that recrystallization causes grain growth and the change in the oxide particle morphology, which may reduce the strength.

Recrystallization behavior of Al-added and Al-free 15Cr ferritic ODS steels is investigated with focusing on the correlation between microstructure and mechanical properties in recrystallized ODS steels. Al-added ODS steel showed a significant recovery of the cold work indicating changes in the pole-figure, while Al-free ODS steel showed almost no change in the deformation structure. Anisotropy in the tensile strength is little observed before and after recrystallization heat treatment, although reduction of total elongation is remarkably indicated especially in C direction of 0.25mm specimen (Fig. 6-12). This suggests that grain boundary area of fracture surface is more reduced in C direction than that of L direction.

Al-added ODS steel formed different oxide particle, so the strength is reduced and elongation is higher than that of Al-free ODS steel.

2) Stress corrosion cracking (SCC) in supercritical pressurized water (SCPW)

The objective of this research is to evaluate the susceptibility to stress corrosion cracking (SCC) of nano-scaled ODS ferritic steels in supercritical pressurized water (500°C, 25MPa) by means of steady strain rate tests at strain rates between 1×10^{-4} /sec to 1×10^{-6} /sec. Since the ductility often depends on strain rate in highly susceptible materials (Fig. 6-13, left), strain rate dependence is a measure of SCC susceptibility. Fractured surface and specimen side surface were

observed by FE-SEM and the chemical compositions of the surface oxide layers were analyzed by FE-EPMA.

The SCC susceptibility of different steels was evaluated by the fracture mode determination, which indicated that SUS316L showed more significant TGSCC than ODS steel. The specimen side surface of the ODS steel is shown in Fig. 6-13 (right) with the results of chemical analysis of ODS steel, SUS316L and F82H. The SCC susceptibility was compared among these three materials and it was shown that only SUS316L showed some susceptibility but F82H and ODS steel doesn't. The SCC of SUS316L occurred at the necking region, suggesting that the deformation bands are necessary condition for appearance of SCC.

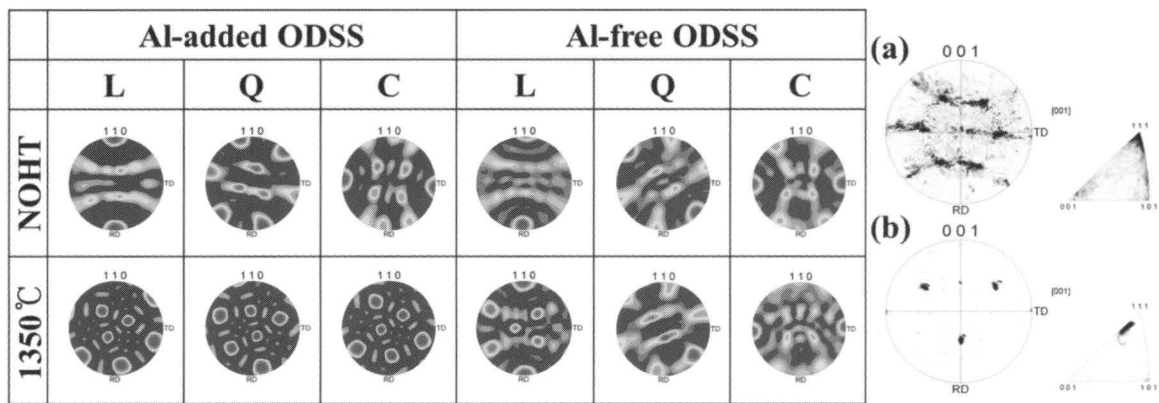


Fig. 6-12. The pole figure texture both Al-added and Al-free ODS steel before and after heat treatment, (a) Al-added ODSS before heat treatment and (b) after heated at 1350°C.

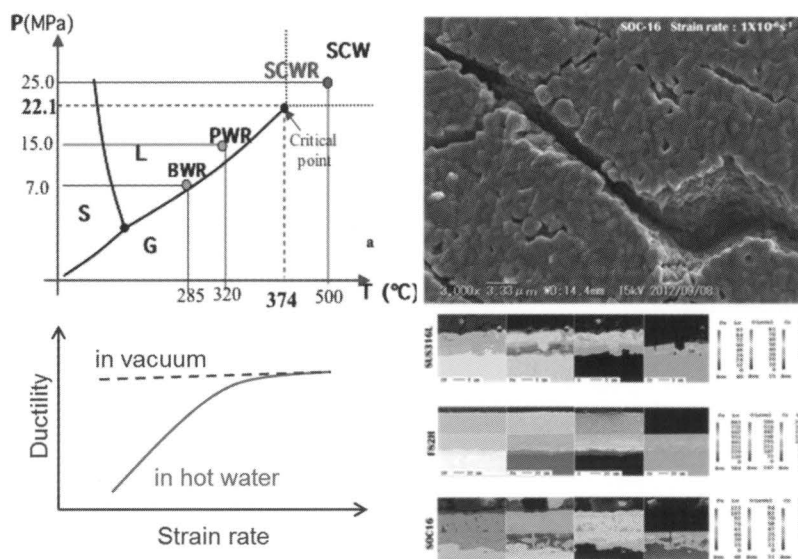


Fig. 6-13. Supercritical pressurized water conditions and ductility dependence on deformation rate indicating SCC (left), and surface oxide cracking of ODS steel and the chemical compositions of corrosion products (right).

6.4.4 Research Presentation and Workshop

Research results of Advanced Nuclear Energy Group are presented in domestic and international conferences, and published in scholarly journals. The presentation numbers in FY2012 are as follows:

	Scholarly Journal, etc.	International Conference	Domestic Conference	Workshop	Patent
Number	60	129	69	97	0

In addition, the following seminar and workshop were held in FY2012.

1) Energy Material Seminar

Dec. 12-14, 2012, Karlsruher Institut für Technologie, Germany

Number of participants: 35 (7 students and 3 staffs were delegated from GCOE program.)

2) Fusion Reactor Design Workshop

Feb. 26-28, 20113, Uji campus, Kyoto University

Number of participants: 27 (9 from US, Korea and China)

7. Curriculum Committee

7.1 Curriculum Implementation in GCOE Unit for Energy Science Education

7.1.1 Operation of Education Unit and CO2 Zero Emission Education Program

Full-scale operation of the Education Unit and the CO2 Zero Emission Education Program started from April 2009. In the academic year of 2012, 97 students have registered for Education Unit. The registered students are allowed to submit an application form for participation in subjects in the Education Program. They are eligible for research-related financial support, such as GCOE employment as an RA or TA, financial assistance for travels associated with presentation of their research, and research grant for participants of the subjects "International Energy Seminar (Group Research)" in the Education Program. The overview of the Education Unit and main subjects in the Education Program are presented below.

➤ Breakout by origin countries of students

Japan (53), Korea (13), China (7), Indonesia (5), Vietnam (4), Thailand (3), Malaysia, Germany (2 each), Bangladesh, France, India, Ecuador, Pakistan, Egypt, Brunei, Philippines (1 each)

I. Those eligible to register for the Education Unit

Those who can join the GCOE Education Unit for Energy Science are the doctoral students who are enrolled in the following departments of the graduate school.

- Graduate School of Energy Science
 - Department of Socio-Environmental Energy Science
 - Department of Fundamental Energy Science
 - Department of Energy Conversion Science
 - Department of Energy Science and Technology
- Graduate School of Engineering
 - Department of Nuclear Engineering

II. Research Support for Registered Participants of the Education Unit

Those who had signed up for this education unit will be eligible to be appointed as GCOE-RA or GCOE-TA.

- (1) Those who had signed up for this education unit can receive grants for travelling expenses for research presentation.
- (2) As for those who signed up for this education program subject, "International Energy Seminar (Group Research)", based on the research plan submitted by each group, the required research expenses will be supported, amounted to the maximum of 0.8 million yen a year per person.

III. CO2 Zero Emission Education Program

Those who registered to join the Education Unit, and acquired the total of 14 credits and above from the following subjects within the course period will be certificated as graduates of the education program, and a completion certificate will be issued for each student. The number of credits and the number of registered students (at the end of January, 2013) for each subject are indicated below.

- (1) International Seminar on Energy Science I, II,

- III, IV, V, VI, VII, VIII (Each 2 credits, compulsory 4 credits, maximum 8 credits)
 Number of registered students:
 VII (first semester) 80
 VIII (second semester) 73
- (2) Advanced Research for CO₂ Zero-Emission I, II (Each 1 credit, compulsory 2 credits)
 Number of registered students:
 I (first semester) 19
 II (second semester) 20
- (3) Field Practice (Compulsory 2 credits)
 Number of registered students: 29
- (4) Research Presentation I, II, III (Each 1 credit, compulsory 1 credit, maximum 3 credits)
 Research presentation at academic meetings
 Number of registered students:
 to be counted at the end of academic year
- (5) Overseas Practical (1 – 4 credits)
 Research or practical at international institutions
 Number of registered students:
 to be counted at the end of academic year
- (6) Classes in English (Half term: 2 credits, quarter term: 1 credit)
 Number of registered students: 12

Main Subjects

Subject Title	International Seminar on Energy Science I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII
Place	To be determined by the Advisor
Time	International Seminar on Energy Science I: First semester of 2009 International Seminar on Energy Science II: Second semester of 2009 International Seminar on Energy Science III: First semester of 2010 International Seminar on Energy Science IV: Second semester of 2010 International Seminar on Energy Science V: First semester of 2011 International Seminar on Energy Science VI: Second semester of 2011 International Seminar on Energy Science VII: First semester of 2012 International Seminar on Energy Science VIII: Second semester of 2012 Participants will be informed of the details separately.
Instructor	Academic staffs in charge of the Committee of Scenario Planning (Ishihara, Tezuka, Konishi, Unesaki)
Credits	2 credits each (Compulsory 4 credits, maximum 8 credits)
Course Description	The class will be organized with small groups (7-8 people/group). Students learn techniques and strategies for the Zero CO ₂ Emission Energy Society through group discussions in English based on Problem Based Learning (PBL).

Subject Title	Advanced Research for CO ₂ Zero-Emission I, II
Place	Not particularly specified
Time	Advanced Research for CO ₂ Zero-Emission I: First semester Advanced Research for CO ₂ Zero-Emission II: Second semester
Instructor	Supervisor and academic staffs in charge of Advanced Research Committee (Ikkatai, Morii, Saka, Nakajima)
Credits	1 credit each (Compulsory 2 credits)

Course Description	To conduct energy socio-economics research to evaluate the feasibility of the scenario and advanced energy technology development research without fossil fuel while systematically coordinating with the Energy Scenario Planning Research. To promote the “Energy Socio-Economics Research”, “Renewable Energy (Solar Energy, Bio-mass Energy) Research” and “Advanced Nuclear Energy Research” that are integrated with a variety of fundamental researches and elemental technologies for a sustainable energy system and to conduct researches related to the CO2 Zero Emission Energy Scenario Planning, which is based on the outcome of each research.
--------------------	--

Subject Title	Field Practice
Place	On campus practice: Research Reactor Institute (Kumatori-cho, Sennan-gun, Osaka) External practice: Scheduled at Nuclear Power Research and Development Agency (the Monju fast-breeder reactor), Kansai Electric Power Co., Inc. (Ohi)
Time	First semester (Intensive) On-campus practice: 3 days in August External practice: 2 days in September to November Details will be announced separately.
Instructor	Academic staffs in charge of Curriculum Committee (Kamae, Mizuuchi)
Credits	2 credits
Course Description	1. On-campus practice Address experimental subjects related to fundamental reactor physics using the Kyoto University Critical Assembly (KUCA) which is a small-sized nuclear reactor with low output and to further conduct reactor operation practice for all students. The practical is for 3 days, the first day is for maintenance lesson, facility visit and lectures on reactor physics, the second day is for dynamic behavior experiment of the reactor (measuring the of reaction level of the control rod), and the third day is for conducting the reactor operation practical. 2. External practice Learn about the nuclear power plant design and safety through operation practice by nuclear power plant visit and operation simulator. Additionally, in the field learning about the contents, issues, and future prospect of the living together activities in the nuclear power plant area.

IV. Research Practice

Purpose:

Dispatched to places that have tense relationship with the public such as nuclear power plants, and learn about the problems out in the field.

Contents:

1. Research Reactor Institute (Kyoto University)

The first field practice was held at Research Reactor Institute (Kumatori) from August 22 to 24, 2012, and 12 students participated. The practice included fundamental reactor physics and reactor operation practice using Kyoto University Critical Assembly (KUCA). After security lesson and lectures

on reactor physics and calibration of control rods, dynamic response experiments of the reactor (calibration of control rods and access to critical state) and operation practice of KUCA were carried out. At the end of field practice, the participants drew up their reports and held a discussion meeting.

2. Ohi Nuclear Power Plant (Kansai Electric Power Co., Inc.) and Monju fast-breeder reactor (Japan Atomic Energy Agency)

The second field practice was held at Ohi Nuclear Power Plant of Kansai Electric Power Co., Inc. (Ohi-machi, Ohi-gun, Fukui) and Monju fast-breeder reactor of Japan Atomic Energy Agency (Tsuruga) from

November 21 to 22, 2012, and 12 students participated. At Ohi nuclear power plant, the students learned various parts of the nuclear power plant by guided tour and especially various safety measures after the Fukushima disaster by lecture and finally exchanged opinions. At the fast-breeder reactor, Monju, they visited the facility of Monju and Sodium operation practice, learned the operation simulator and exchanged opinions.

V. The Graduates

The graduates of The Educational Program on Zero CO₂ Emissions before March 2013 are listed below.

	GCOE Graduates
September, 2010	Rahman, Mohammad Lutfur
March, 2011	Kennichi Amano
September, 2011	Janvier, Miho
"	Joonwichien, Supawan
"	Bakr Arby, Mahmoud Abdel Aziem
"	Lee, Young-Ju
March, 2012	Yasuo Ose
"	Kazuhito Fukasawa
September, 2012	Shino, Kouda
"	Ryota, Kodama
"	Yoshitaka, Ueki
"	Haryono Setiyo Huboyo
"	Zul Ilham Bin Zulkiflee Lubes
"	Saizo, Aoyagi
"	Seungwon, Park
"	Kenzo, Ibane
"	Hirokazu, Kojima
"	Ryouta, Kinjo
"	Kim Sung Hun
"	Um Namil
"	Hilscher Paul Peter
March, 2013	Shota Higashikura
"	Wijaya, Muhammad Ery
"	Lee Hyunyong
"	Ryosuke Taniki
"	Ryo Iwaoka
"	Yuto Noguch
"	Kenji Yasuda

March, 2013	Seo Im-Sul
"	Macaraig, L. Cristina
"	Lee Jaehyeong
"	Ruankham Pipat
"	Ngo Anh Tien
"	Yasunori Nakai
"	Mohd Radzi Abu Mansor
"	Taijyu Kajihara
"	Mohamed Omer Nagy
"	Kyouhei Yoshida
"	Yoshio Masaoka
"	Haruki Seto

VI. Research Presentation

Research presentation and patents related to the doctoral students (April 1, 2012 – March 31, 2013) are as follows. The detailed listing is recorded in the Appendixes.

	Scholarly Journal, etc.	International Presentation	Domestic Presentation	Award	Patent
Number	95	203	163	21	3

7.2 RA/TA Program

Five judges evaluated RA candidates using their application forms (blank form is shown in Table 7-1) based on the following evaluation points and the appointment was determined based on the 5 judges' total scores. Especially the top candidates were appointed on special hourly unit price. As shown in Tables 7-2 and 7-3, a total of 43 RAs and 5 TAs were appointed. Among these, 3 RAs were appointed based on the special hourly unit price.

Evaluation points: Each item carries 25 points full mark, and total 100 points full mark.

1. Contribution to this GCOE program
2. Academic importance and achievement in the concerned field
3. Research prospects and comprehensive evaluation
4. Research performance

(Concerning research performance, the grade (the number of years since starting the research) is considered)

Table 7-1 Application form for GCOE-RA

Applicant name			
Research plan as RA (Relation to GCOE Program should be given.)			
Comments by advisor (In case of D3, submission date of a dissertation should be given.)			
Signature (advisor)		Date of signature	

Publications and others (Write the following items on separate A4 sheets of paper in order)

(1) Scholarly Journal (including bulletin, transaction, proceeding)

Note: State "with or without reviewing". In case of "with reviewing", write down only accepted one. If it is not published yet, attach the letter of acceptance.

Authors (same order as publication), title, journal name, publisher, volume, year, first page to last page

(2) Presentations in international conference

Note: State oral or poster presentation, "with or without reviewing"

Authors (same order as publication), title, conference name, presentation number, place, year, month, day

(3) Presentation in domestic meeting

Note: ibid

(4) Others

Table 7-2 Appointed RA List

(D1, D2: June 2012 - March 2013, D3: June 2012 - February 2013)

(@ June 2012 - September 2012, * December 2012 - February 2013)

Department	Grade	Name	Research Subject	Hourly unit price (Yen)
Socio-Environmental Energy Science	D3	Saizou Aoyagi@	Application of Online Community to Promotion of Pro-Environmental Behavior	2,500
Fundamental Energy Science	D2	Lee Jaehyeong	Development of Bulk-Heterojunction Making Process and Evaluation of the Photo-and/or Electronic Properties	2,500
Energy Conversion Science	D3	Hirokazu Kojima@	Study on Analysis and Control of PCCI Combustion	2,500
Socio-Environmental Energy Science	D3	Kazune Miyagi	Proposal and evaluation of energy saving lighting considering intellectual productivity	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D2	Daisuke Shiba	Ball milling utilizing ionic liquid	1,400

Socio-Environmental Energy Science	D1	Hiroko Miyuki	Educating Elementary School Children in Japan for a Sustainable World · · · Learning from Practice in Germany and England	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Susumu Endou	Fabrication of functionally photocatalytic thin film	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Takeo Kotake	Molecular mechanism of lignin pyrolysis for new biorefinery technologies	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Asuka Fukutome	Molecular mechanism and control of wood gasification	1,400
Socio-Environmental Energy Science	D1	Takayoshi Kitamura*	Case Study of Feed-in-Tariff Personal Carbon Allowance	1,400
Fundamental Energy Science	D3	Lee Hyunyoung	Effects of magnetic field configuration on momentum transport in Heliotron J	1,400
Fundamental Energy Science	D3	Ryosuke Taniki	Electrochemical capacitors using fluorohydrogenate salts	1,400
Fundamental Energy Science	D3	Ryo Iwaoka	Elucidation of the reaction mechanism of deamination enzyme APOBEC3F	1,400
Fundamental Energy Science	D2	Kenji Nishioka	Numerical simulation of neoclassical transport at equilibrium magnetic field of helical plasma	1,400
Fundamental Energy Science	D2	Michinao Bunno	Finite beta effects on the MHD equilibria and the energetic ion losses in an ITER plasma	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Keisuke Kanba	Real-time monitoring of enzymatic reaction of APOBEC3G deaminase	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Kengo Kuroda	Theoretical Analysis of Equilibrium Current forming in Toroidal ECR Plasmas	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Yudai Yamaoki	Development of intelligent nucleic acids that change enzymatic and trapping activity in response to K ⁺	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Ryou Kouda	Pore filling into porous silicon with metal	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Tomoko Urata	Effects of electrolyte on the formation of porous silicon	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Ayaka Tamura	Development of in-situ element analysis by liquid-phase laser ablation	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Hirokazu Mishima	Elucidation of mechanism of multidrug efflux by ABC transporter	1,400
Fundamental Energy Science	D1	Kevin Obrejan*	Exploration of control methodology of turbulent transport and realization of high performance plasmas for realizing fusion energy	1,400
Energy Conversion Science	D3	Yasunori Nakai	Studies on medical application of fusion neutron beam as energy application	1,400
Energy Conversion Science	D3	Kenzo Imano [†]	Studies of interactions between advanced plasma facing components and high energetic ions in the divertor simulator	1,400
Energy Conversion Science	D3	Taijyu Kajihara	Study of beam-beam fusion reactions in an inertial electrostatic confinement fusion device	1,400
Energy Conversion Science	D2	Kwon Sae Rom	he study of fusion blanket neutronics and behavior of tritium breeding	1,400
Energy Conversion Science	D2	Hiroyuki Noto	Development of joining technology for fusion diverter system	1,400
Energy Conversion Science	D2	Yasunori Yamamoto	Theoretical evaluation of corrosion mechanism in light-water reactor fuel cladding	1,400
Energy Conversion Science	D1	Kazuyoshi Hada	Analysis of Plasma Production in Superconducting Plasma Device	1,400

Energy Science and Technology	D3	Kazuoki Toyoshima [@]	Irradiation effects on joint strength of various silicon carbide joints	1,400
Energy Science and Technology	D2	Song Duck-Hyun	Fabrication and Characterization of Solid-State Dye-Sensitized Solar Cell	1,400
Energy Science and Technology	D2	Kyouhei Yoshida	Development precise measurement method of band-gap by KU-FEL	1,400
Energy Science and Technology	D1	Daichi Kozawa	Investigation of basic optical and its application of nano-carbon materials	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D3	Yoshio Masaoka	The high energy particle confinement included in the nonlinearly collision effect with the δf simulation	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D3	Takaaki Fujii	Advance of boron neutron capture therapy using nuclear reactor	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D3	Emi Yamakawa	Study of serpentine of acceleration in scaling FFAG for ADS	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D2	Haruki Seto	Simulation of two-dimensional transport in tokamak plasmas	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D2	Tetsuya Mukawa	Evaluate of Beam Quality for Boron Neutron Capture Therapy	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D2	Yoshiki Yamashita	Development of X-ray computed tomography method using energy information	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D2	Shunichiro Nakagawa	Development of Cluster-SIMS analysis technique for energy devices with organic materials	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D1	Tatsuro Oda	Development of the neutron optics devices and the high resolution neutron resonance spin-echo spectrometer	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D1	Yuuya Imaizumi	Study on gas-liquid two-phase flow characteristics of viscoelastic fluid	1,400

Table 7-3 Appointed TA List

Department	Grade	Name	Work description	Hourly unit price (Yen)
Fundamental Energy Science	D3	Yuto Noguchi	Assistance of Advanced Study on Fundamental Energy Science	1,400
Energy Conversion Science	D3	Mohd Radzi Abu Manso	Assistance of Seminar on Energy Conversion	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D3	Jiao Lifang	Assistance of Seminar on Nuclear Engineering	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D2	Pham, Son Hong	Assistance of Seminar on Nuclear Engineering	1,400
Nuclear Engineering (Graduate School of Engineering)	D1	Yang, Cao	Assistance of Seminar on Nuclear Engineering	1,400

8. International Exchange Promotion Committee

8.1 Activity Objectives

The international exchange promotion committee supports both for student and for researcher activities via international exchange programs, international symposiums, as well as domestic symposium. The committee collaborates with the oversea research organizations to set up the energy scenarios in each country. The committee serves the updated information of the G-COE activities. Aiming at these purposes,

- 1) planning and operation of the international/domestic symposium,
- 2) advertisement of G-COE activities,
- 3) collaboration between oversea/national organization

have been performed.

8.2 Newsletter

We have issues the GCOE Newsletter written in Japanese and English, and upload on the GCOE website. Five newsletters including 1 special issue have been issued in FY2012.

Newsletter No. 10

京都大学グローバルCOEプログラム

**地球温暖化時代の
エネルギー科学拠点**

Kyoto University Global COE Program, "Energy Science in the Age of Global Warming"

NEWS LETTER No.10

ISSN : 1983-5527

バイオマス多様性と組織進化の進化
Biomass Diversity and Evolution in Anatomy

目次 (Contents)

バイオマスエネルギー研究グループ特集 / Special Issue on Biomass Energy Research Group 2

グローバルCOEメンバー紹介 / Greeting from G-COE member 10

教育・研究活動 / Education and Research Activities 12

学生フィールド実習 / 2nd Field Practice for Students in 2011 12

これまで開催した会議・共催イベント / Reports of Past Events 12

JSPS 若手国際プログラム / JSPS Invitation Program for East Asian Young Researchers 13

Sustain 2011 / The second International Conference on Sustainable Future for Human Security 14

産学連携シンポジウム / Industry-University Cooperation Symposium 15

今後のイベントのご案内 / Announcement 15

G-COE 関連出版物のご案内 / Publication of G-COE Program 16

Newsletter No. 11

京都大学グローバルCOEプログラム

**地球温暖化時代の
エネルギー科学拠点**

Kyoto University Global COE Program, "Energy Science in the Age of Global Warming"

NEWS LETTER No.11

ISSN : 1983-5527

第4回 G-COE 国際シンポジウム参加者 / 4th G-COE International Symposium Participants

目次 (Contents)

5th COE Carbon Energy 2012 特集 / 4th G-COE International Symposium 2

会議要約 / Outline of the Symposium 2

(特別会報特1) シナリオ・社会経済 / Scenario/Socio-Economics Session 3

(特別会報特2) 太陽エネルギー / Solar Energy Session 4

(特別会報特3) 先進核エネルギー / Advanced Nuclear Energy Session 6

(特別会報特4) バイオエネルギー / Biomass Energy Session 6

ポスター発表セッション / Poster Session 6

これまで開催した会議・共催イベント / Reports of Past Events 7

アセシメント実習と卒業生就職セミナーセミナー / ALU/ALU International Energy Seminar 7

第23年度 G-COE 年次総会 / 2011 G-COE Annual Report Meeting 8

国際連携シンポジウム / Korea-Germany-Japan Joint Symposium on Energy Science 9

ODA-LINESCO 事業「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー-持続可能な発展」(ネットワーク) のイニシアチブ / The ODA-LINESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Asia (Vietnam) : Hanoi Training Seminar 9

東アジアエネルギーと環境2011国際シンポジウム / SE2011 and 9th ISEE Forum 10

タイ電力会社ツアー (3月12-14日) / Nuclear Energy Seminar in Thailand (12th-14th March 2012) 11

ODA-LINESCO 事業「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー-持続可能な発展」(ネットワーク) のイニシアチブ / The ODA-LINESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Asia (Vietnam) : Ho Chi Minh Training Seminar 12

第18回京都大学国際シンポジウム / 18th Kyoto University International Symposium 12

今後のイベントのご案内 / Announcement 14

Newsletter No. 12

京都大学グローバルCOEプログラム

**地球温暖化時代の
エネルギー科学拠点**

Kyoto University Global COE Program, "Energy Science in the Age of Global Warming"

NEWS LETTER No.12

ISSN : 1983-5527

CO2ゼロエミッション教育プログラム 修了修習者式典
Graduation ceremony of the COE Education Program on Zero CO2 Emissions

目次 (Contents)

CO2ゼロエミッション教育プログラム 特集 / G-COE Education Program on Zero CO2 Emissions 2

G-COE COE MOC12 シンポジウム / 修了修習者式典 / Graduation Ceremony of the G-COE Education Program on Zero CO2 Emissions 2

教育・研究活動 / Education and Research Activities 3

野外フィールド実習 / Field Practice in Research Reactor Institute, Kyoto University 3

卒業特報 / 日本原子力学会国際学術大会奨励賞 / Prizes for Encouragement at 5th Annual Conference of Japan Society of Nuclear Energy 4

卒業特報 / 第1回日本原子力学会若手奨励賞 奨励賞 / 5th Encouragement Award of Young Engineers of Japan Energy Society of Japan 4

卒業特報 / 第2回国際核工学・核力発電国際学生論文コンテスト論文賞 / Student Best Paper Competition award 20th International Conference on Nuclear Engineering, POWER2012 5

これまで開催した会議・共催イベント / Reports of Past Events 6

CREST 国際連携シンポジウム / CREST Symposium on Organic Solar Cell 6

国際核電子レーザー会議 / The 36th International Free-Electron Laser Conference (IFEL2012) 6

第1回国際核力発電学生論文コンテスト / 5th International Symposium on Youth Heavy Ion Matter (SHMOC12) 7

Newsletter No. 13



the individual privacy as well as human right during the public information.

A staff has been appointed as a web manager who has updated the latest information of GCOE programs, such as an upcoming symposium/seminar, announcement of educational program by GCOE Unit for Energy Science Education, Image share of Zero CO2 emission Scenario by Research and Planning Zero CO2 Emission Scenarios group, and Research plan by Advanced Research Clusters (energy socio-economics research, solar energy, biomass energy and advanced nuclear energy groups).

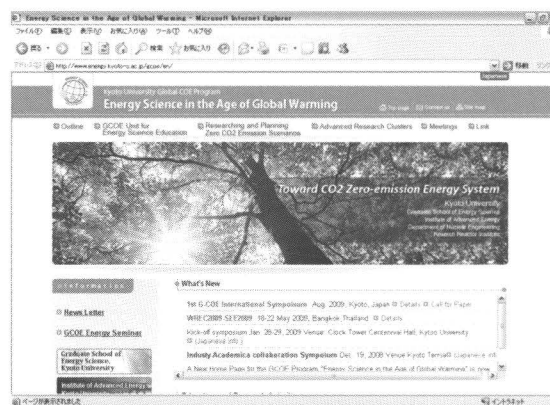


Fig. 8-1. GCOE homepage.

Special Issue



8.4 International and Domestic Symposiums (Workshops)

- The ODA UNESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Asia (Vietnam): Ho Chi Minh Training Seminar (4 – 7 April, 2012)

The new energy education course, Energy for Sustainable Development in Asia, has been developed in collaboration with UNESCO Jakarta and the SEE Forum supported by this G-COE program. As one of the extension action, Kyoto University and UNESCO Jakarta Office have started a new pilot project on “Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Asia (Vietnam)” in collaboration with Hanoi University of Science, Vietnam National University of Hanoi, through Official Development Assistance (ODA) UNESCO program from Japanese Government, in order to translate and

8.3 Public Information

We have been promoting our GCOE program to public while updating GCOE homepage, where the latest activities of research and education are updated in Japanese and English. We are also paying attention to

localize the UNESCO COMPETENCE course into locally accessible and appropriate course in Vietnam. This seminar was held in Vietnam National University, HoChiMinh to dissemination of the educational

materials to local lecturers. Seventy participants from southern part of Vietnam took this seminar and 11 Vietnam experts gave their lectures for 7-different themes during 4 days training seminar.



Photo 8-1. The ODA UNESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Asia (Vietnam): Ho Chi Minh Training Seminar.

➤ **ZERO-CARBON ENERGY 2012 (22 – 23 May, 2012)**

The 4th G-COE International Symposium in collaboration with the Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi "Zero-Carbon Energy 2012" was held in May 22 and 23, 2012 at Siam City Hotel, Bangkok, Thailand. More than 130 researchers and students attended the symposium and shared information.

The symposium was started from Director of The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Prof. Sirintornthep Towprayoon's welcome address. Leader of G-COE Program Kyoto University, Prof. Takeshi Yao and President of G-COE Advisory Committee, Emeritus Prof. Yoshikazu Nishikawa gave their opening messages. Then Prof. Bundit Fungtammasan from King Mongkut's University of Technology Thonburi introduced energy policy and CO2 mitigation plan based on energy consumption and forecast in Thailand. In plenary session, introduction of Kyoto University G-COE Program and research topics of scenario/socio economics, advanced nuclear energy, solar energy, and bioenergy were reported. In the second day, the symposium had 4 parallel sessions consisted of above-mentioned sections. Each session had 4-6 presentations with active discussions. The symposium also had more than 70 poster presentations consists of individual and group researches in both days. The best presentation awards were provided to 5

excellent presentations (including 1 group research). In the closing ceremony, Prof. Takeshi Yao donated the awards and Prof. Hideaki Ohgaki summarized the symposium. Finally, the symposium was closed by Prof. Bundit Fungtammasan's closing address.



Photo 8-2. ZERO Carbon Energy 2012 Participants.

➤ **18th Kyoto University International Symposium, (24 – 25 May, 2012)**

The 18th Kyoto University International Symposium: Partnering Asian Academics toward Human Security Development was held at Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand on 24 and 25 May, 2012. More than 90 participants from Japan, Thailand, Malaysia, Indonesia, Laos, and India, including 27 researchers and staffs from Kyoto University, attended. The symposium was started with introductory remarks by Dr. Choltis Dhirathiti, Deputy Executive Director of the AUN, and opening remarks by Mr. Noboru Nishikawa, Executive

Vice-President and by Prof. Pirom Kamolratanakul, President of Chulalongkorn University. Then Prof. Ramaswamy Sudarshan, Policy Advisor to the United Nations Development Programme (UNDP) and Prof. Yasuyuki Kono, Center for Southeast Asian Studies (CSEAS) gave keynote speeches on human security development and related researches. Four research sessions (infectious diseases, disaster prevention, food and water, and energy and environment) were held and interdisciplinary discussions were made. The afternoon of the 2nd day, integration of human security development was discussed based on the research session, with moderation by Dr. Caroline Hau of CSEAS and Dr. Choltis Dhirathiti of AUN. During final wrap-up session, Prof. Hideaki Ohgaki of Institute of Advanced Energy summarized the achievements of the symposium and proposed action plans for education and research cooperation on human security development. Finally, the symposium was closed by a Vice-President of Kyoto University, Prof. Junichi Mori's closing address.



Photo 8-3. 18th Kyoto University International Symposium participants.

➤ **CREST Symposium on Organic Solar Cell (13 – 14 July, 2012)**

From the 13th to the 14th of July, 2012, a symposium on organic photovoltaics (OPVs) was held at Kihada Hall of Obaku Plaza, Kyoto University, hosted by Japan Science Technology Agency (JST) and G-COE. The symposium was entitled “Strategies for high efficiency and practical use.” 28 invited speakers presented their recent topics. Since OPVs as the devices for next generation are so attracted recently for the sake of accelerated prevalence and lowering the cost for PV

system, almost 220 participants came from universities, institutes, industries, agencies, the press, and so on. After the presentations, they made active and fruitful discussions.



Photo 8-4. CREST Symposium on Organic Solar Cell participants.

➤ **The 34th International Free-Electron Laser Conference (FEL2012), (26 – 31 August, 2012)**

The 34th International Free Electron Laser Conference was held in August 26 to 31, 2012 at Nara Prefectural New Hole. The conference is the only international conference to open for the FEL related research and has been held in annually circulated within US, EU and Asia region. In Japan previous FEL conference was held in 2003 at Tsukuba. In this conference total 256 researchers including 35 students attended and discussed on accelerator technology, laser technology and FEL application.



Photo 8-4. Participants of FEL2012.

➤ **8th International Symposium on Swift Heavy Ions in Matter (SHIM2012) (24 – 27 October, 2012)**

SHIM2012 was held at the Kyoto University Clock

Tower Centennial Hall in October 24th-27th, 2012. Despite the first foreign conference site outside Europe, the total number of participants was 202, the largest in the history of SHIM conference, containing 89 foreigners from 20 countries abroad. Presentation of the scientific papers of 281 was given by 79 in oral and 202 in poster sessions. About half the posters were presented by

graduate students and postdoc researchers. Enthusiastic discussion was made every day about fundamentals and applications of low through high energy heavy ions in matter. Amongst, remarkable attention was paid to research works using high energy particles aiming to create zero-emission new materials.



Photo 8-4. Participants of SHIM2012.

➤ **Sustain 2012 (3 – 5 November, 2012)**

The 3rd SUSTAIN 2012 conference, which was supported by G-COE, had a significant advancement and recognition by researchers from around the world. Prof. Junichi Mori (OPIR, Kyoto University), Mr. Ibnu Hadi (Indonesian Consulate General in Osaka) and Mr. Hatma Suryatmojo (Organizing Committee) delivering speech at opening ceremony. The G-COE Leader Prof. Takeshi Yao also attended the ceremony and received a token of appreciation from the committee. Several well-known speakers delivered their speeches, such as Prof. Jun Honna (Ritsumeikan University), Prof. Yohanes Surya (Surya College of Education, Indonesia) and Prof. Kaoru Takara (GSS/DPRI, Kyoto University) at day one. While at the second day, Prof. Josse De Baerdemaeker (Katholieke Universiteit Leuven, Belgium), Prof. Tsuyoshi Yoshimura (RISH,

Kyoto University) and Mr. Muhammad Lutfi (Indonesian Ambassador in Japan) delivered their interesting lectures. The conference received up to 285 extended abstract submissions, which came from 19 different countries. 121 managed to present their paper in the conference and 116 papers had been selected and published at the *Procedia of Environmental Science* (Elsevier, ISSN: 1878-0296). The conference was ended by a closing ceremony, which announced the best paper-presenter awards and the soft launching of *J-SUSTAIN* (an international peer review journal, which can be access at <http://j-sustain.com/>). This year the 4th SUSTAIN conference will also be held in Clock Tower, Kyoto University (18-21st October), for further information please visit <http://sustain-kyoto.com/>.



Photo 8-7. Participants of SUSTAIN2012.

➤ **10th SEE Forum meeting and the 1st conference on Future Energy in University Brunei Darussalam (21 – 23 November, 2012)**

All SEE Forum member or its representatives were gathered to the meeting after two days of conference (on 21-22 November 2012). Fourteen participants from SEE Forum member outside Japan and eleven from Japan, the meeting was opened by Prof. Susumu Yoshikawa as the SEE Forum chairman, followed by the explanation of the previous 9th SEE Forum by Prof. Bundit Fungtamassan from JGSEE-KMUTT Thailand. After opening session, the session of research collaboration was started. Prof. Hasegawa delivered a brief explanation about the upcoming STAREPS project between Nagoya and India SEE Forum (IIT Delhi), then followed by the presentation from Lee-in Chen, PhD from Chung-hua Institution for Economic Research.

During education activities, report on the ODA-UNESCO Project on Energy for Sustainable Development in Laos had been presented by Dr. Kinnaeth Vongchanh from National University of Laos. Then followed by sharing information on the establishment of Energy faculty/Department (sharing and discussion) had been presented by Prof. Bundit Fungtamasan, JGSEE/KMUTT. Then Prof. Iman from ITB, Bandung and Prof. Ishiahra delivered brief introduction on AUN-SEED/Net activities in Hanoi and its upcoming activities as well as possible collaboration with SEE Forum.

Prior to the end of the session, Prof. Miguel

Escoto briefly introducing the upcoming 11th SEE forum meeting which will be held in Manila, The Philippines on 3-6 December 2013. Followed by brief proposal explanation from Prof. Miura, Young Researcher activities as well as the proposal on the future SEE organization structure at the session of SEE forum and beyond. The meeting was closed by Prof. Susumu Yoshikawa together with the announcement of the Brunei Initiative.



Photo 8-8. Participants of 10th SEE Forum Meeting.

➤ **10th EMSES (Eco-Energy and Material Science and Engineering Symposium) (5 – 8 December, 2012)**

From the 5th to 8th on December 2012, 10th Eco-Energy and Material Science and Engineering Symposium (EMSES) was organized by the Global COE Program, Institute of Advanced Energy, Kyoto University, and Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT) in Ubon-Ratchathane, Thailand. The meeting was brought together over 187

participants who were committed to this objective. The opening ceremony was chaired by Prof. Sommai-Pivsa-Art, Dean of Faculty of Engineering, at RMUTT. Prof. Kiyoshi Yoshikawa, Executive Vice-President, Emeritus Prof. Susumu Yoshikawa, and Prof. Takeshi Yao made the opening address. Thanyaburi (RMUTT) in Sunee Grand Hotel, Ubon-ratchathani, Thailand. The meeting was brought together over 200 participants from 10 countries who were committed to this objective. The opening ceremony was chaired by Assoc. Prof. Dr. Numyoot Songthanapitak, President of RMUTT. Prof. Dr. Kiyoshi Yoshikawa, Executive Vice-President of Kyoto University, Emeritus Prof. Dr. Susumu Yoshikawa.



Photo 8-9. Participants of 10th EMSES.

➤ **Bristol Univ.-Kyoto Univ. Symposium (10 – 11 January, 2013)**

A party of approximately ninety researchers and other delegates from Kyoto University traveled to Bristol University in the UK to attend the First Bristol–Kyoto Symposium on January 10-11, 2013. The symposium, which is believed to have been the largest of its kind ever held in the UK, aimed to raise international awareness of Kyoto University and Bristol University, build a foundation of research collaboration for future student, faculty, and staff exchange, and promote collaboration with industry and academia built on the university partnership. Approximately 240 people participated in the symposium. The Kyoto University delegation represented a broad cross-section of the university's current cutting-edge research, including Global Center of Excellence Programs and other internationally oriented projects.

Under the chairpersonship of Prof. Guy Orpen, the University of Bristol's pro vice-chancellor for

research and enterprise, the first day of the symposium opened with welcome addresses by Vice-Chancellor Eric Thomas of the University of Bristol, President Hiroshi Matsumoto of Kyoto University, and H.E. Mr. Keiichi Hayashi, ambassador extraordinary and plenipotentiary of Japan to the United Kingdom. Those addresses were followed by overviews of both the University of Bristol and Kyoto University, presented by Pro Vice-Chancellor Orpen and Executive Vice-President Yoshikawa. Then, in a session chaired by Prof. Michiaki Mishima, Kyoto University's executive vice-president for international affairs and hospital administration, there followed two keynote speeches by Prof. Stephen Mann of the University of Bristol's School of Chemistry and Prof. Susumu Kitagawa of Kyoto University's Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS). Those sessions were then followed by the signing of an affirmation of the 2011 General Memorandum for Academic Cooperation and Exchange by Vice-Chancellor Thomas and President Matsumoto, reaffirming the commitment to further advancing the partnership between the two institutions.

The afternoon of the first day comprised thirteen parallel sessions dedicated to specific fields of research, in which researchers from the two institutions discussed the establishment of new research cooperation, as well as the further development of existing ties. The evening featured presentations on research funding by several speakers, including Dr. Jane Nicholson, university relationships integrator of the EPSRC and Prof. Kozo Hiramatsu, director of the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) London. Following the presentations, the participants attended a dinner reception held on board the SS Great Britain, a historic former passenger steamship designed by Isambard Kingdom Brunel. The reception was also attended by the mayor of Bristol, Mr. George Ferguson.

The parallel sessions continued on the symposium's second day, and the results of each was reported at a plenary session in the afternoon, including a report on a session on industry-government-academia collaboration by Prof. Hidetoshi Kotera, Kyoto University's executive vice-president for external strategy, knowledge & technology transfer and

innovation. The symposium was then officially closed with addresses by Pro Vice-Chancellor Orpen and Executive Vice-President Yoshikawa. The second

Bristol–Kyoto Symposium is scheduled to be held at Kyoto University in 2014.



Photo 8-10. Participants of Bristol Univ.-Kyoto Univ. Symposium.

➤ **GCOE Annual Report Meeting 2012 (16 January, 2013)**

The G-COE annual report meeting was held at Kyoto University Clock Tower Centennial Hall on 16th January, 2013. In this meeting, each committee as well as research group presented their annual progress and

report. In addition, 38 GCOE/RA students and 8 GCOE group research made a short oral presentation as well as poster presentation. At the final stage, 2 RA students and 2 GCOE group received the best poster awards.



Photo 8-11. Participants of GCOE Annual Report Meeting 2012

➤ **The ODA UNESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Lao PDR: Training Seminar (4 – 7 February, 2013)**

The new energy education course, Energy for Sustainable Development in Asia, has been developed in collaboration with UNESCO Jakarta and the SEE Forum supported by this G-COE program. As one of

the extension action, Kyoto University and UNESCO Jakarta Office have started a new project on “Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Lao PDR” in collaboration with National University of Laos, through Official Development Assistance (ODA) UNESCO program from Japanese Government, in order to translate and localize the UNESCO

COMPETENCE course into locally accessible and appropriate course in Laos. This training seminar was held in Lane Xang Hotel, Vientiane, Laos to disseminate the educational materials to local lecturers and students. More than 60 participants

including 50 audiences took this seminar and 8 Lao experts gave their lectures for 7-different themes on 14 classes during 4 days training seminar. In the closing ceremony, the certificates were given.



Photo 8-12. Participants of Vientiane training seminar.

➤ **Workshop on Fusion Power Plants and Related Advanced Technologies 012 G-COE Annual Report Meeting, 26 – 28 February, 2013**

This workshop has been held every year for longer than 20 years mainly between US and Japanese universities and research institutes focused on fusion reactor design studies sometimes with participation from European and Asian researchers. Kyoto University has participated as a core member from the early years, and this time hosted this workshop held in Uji Campus from February 26-28 by the supporting sponsorship of this GCOE program and JSPS Asian CORE program. Total 33 participants with 8 foreign visitors have reported and discussed the latest studies on fusion reactor design and advanced technologies on plasma, blanket, divertor, superconducting magnets, tritium and fuel cycle, control, materials, safety, and various fields from the aspect to coordination and integration. Particularly, China and Korea reported their projects aiming at the next fusion power plant based on their ambitious strategy, with many young researchers involved. For foreign and domestic visitors, unique research activity on fusion technology in Kyoto University attracted interests. Under our GCOE program, many Chinese and Korean students are studying the cutting edge fusion reactor technologies at Kyoto University, and they were stimulated and encouraged for their future carriers in zero emission energy studies.



Photo 8-13. Participants of Workshop on Fusion Power Plants and Related Advanced Technologies 2012.

➤ **Final Reporting Symposium (27 February, 2013)**

The final reporting symposium on the Global COE was held in February 27 at Kyoto University Tokyo Office inviting delegates who have been supporting and guiding the five-year project. At first executive vice president Kiyoshi Yoshikawa gave an opening address and then Prof. Takeshi Yao, leader of the GCOE, made a brief overview on GCOE activities. The GOE aims at establishment of the center of excellence which fosters educators, researchers, and politicians who can contribute to realize a zero CO2 emission society until 2100. Therefore GCOE forms educational unit to work on scenario making and related advanced research.

Prof. Keiichi Ishihara, head of the committee of scenario planning, reported on their original scenarios in

Japan, middle-east, southeast Asia, and the world. An iPad application to make users to make their own scenario was demonstrated. Following break time, participants tried to use the application. After the break time advanced research group, consists of energy socio-economy, solar energy, bioenergy, advanced nuclear energy, reported their significant results during GCOE activities. Then 2 student groups reported on their researches and the first alumni of GCOE educational unit, Dr. Rahman, made his presentation on his good memories in GCOE activities.

Finally emeritus professor Yoshikazu Nishikawa gave the wrap up talk.



Photo 8-14. A snapshot of Final Reporting Symposium.

8.5 Industry-Academia Collaboration

➤ Industry-University Cooperation Symposium

On November 12th, 2012, the Global COE industry-university cooperation symposium was held at Kyoto Terra (Kyoto Citizen's Amenity Plaza), where we got many participants from companies, many were manufacturing industries, research organizations and universities. In the first part, two invited speakers, Special Adviser to the President of Kyoto University, Prof. Keisuke Makino and Associate Director, Headquarter Representative, Osaka Gas Co. Ltd., Dr. Takahiro Kasuh made presentations. At the second part, 17 investigations were presented as seeds by oral at first and then by poster at the booths. Active discussion and information exchange were conducted.



Photo 8-15. Snapshots of industry-university cooperation symposium

9. Self-Inspection and Evaluation Committee

The committee consists of a chair (Prof. Yao, program leader), one secretary and two members. The main activity is to evaluate the result of activity plan and goal during FY2012 and achievement in this program and to issue the report as a summary early in FY2013. The contents of the report (items should be included in the report) were presented at the fifty-eighth meeting of PHC and approved after some discussions. Then, the committee asked the members in charge to write the manuscripts of the report and edited the submitted manuscripts. Major contents of the report are goal of the program, organization setup, and activities of the *Steering Committee of GCOE Unit for Energy Science Education* as well as other committees, and summary. In addition, questionnaire survey was carried out about the group research of doctoral students under the supervising of the *Committee of Scenario Planning*.

Furthermore, the committee considered the contents of GCOE activity report 2008 - 2012 and the report was issued on March 2013.

➤ Questionnaire for the participants of the final reporting symposium

A questionnaire survey was conducted for the participants who joined in the Final Reporting Symposium held on 27 February, 2013. In the questionnaire, the program activities were evaluated by answering format of 5 grade scales from “Excellent” to “Poor”. We had nine respondents and received a high evaluation, especially for program targets, education program and international exchange promotion activities. Questionnaire sheets are presented in the Appendices.

10. Advisory Committee

Advisory Committee comprising external intellectuals is organized to assess the activity plan and

development of the GCOE Program and to offer the opinions and recommendations that will improve the program activity. At the meetings, five committees making up this program (*Scenario Planning, Advanced Research, Curriculum, International Exchanger Promotion, and Self-Inspection and Evaluation*) reported their activities and future plans, and then exchange of opinions between the participants with confirmation of future directions were conducted. Insightful comments and valuable recommendations of the members of the *Advisory Committee* are essential for this program. Table 10-1 shows the members of the advisory committee and a committee meeting was held during FY2012 as follows.

The 8th Committee Meeting: August 3, 2012

The 9th Committee Meeting: January 16, 2013

Table 10-1 Members of Advisory Committee as of March 31, 2013

Chair	Yoshikazu Nishikawa	Professor Emeritus at Kyoto University Professor Emeritus at Osaka Institute of Technology Chairman, Research Institute for Applied Sciences
Member	Kenji Ohta Keiji Kanda Shigeru Sudo Hideki Toyomatsu Kenji Yamaji Shinya Yokoyama	Fellow, Sharp Corporation Professor Emeritus at Kyoto University Director, Japan Energy Policy Institute Fellow, National Institute for Fusion Science Vice President, Representative Director, the Kansai Electric Power Co., Inc. Director-General, Research Institute of Innovative Technology for the Earth Professor Emeritus at the University of Tokyo, Professor, Tottori University of Environmental Studies

11. Conclusions

This is the report of the self-inspection and evaluation for FY2012 of the Global COE Program "Energy Science in the Age of Global Warming – Toward a CO2 Zero-emission Energy System". In FY2012, we continued and developed the programs earnestly.

GCOE Unit for Energy Science Education open recruited International the Seminar on Energy Science (the Open Recruitment Group Research) at which the students plan and conduct interdisciplinary group research containing both the social and the human science and the natural science toward CO2 zero emission at the initiative of the students themselves. The Scenario Planning Group conducted hearing and evaluation for the achievement of the International Seminar. GCOE Unit for Energy Science Education implemented the education program and curriculum: Advanced Research for CO2 Zero-Emission, Field Practice, Research Presentation as compulsory subjects and Overseas Practice, Classes in English as elective subjects. GCOE Unit for Energy Science Education recruited research assistants (RA) and teaching assistants (TA) for economic support of students. Scenario Planning Group and Advanced Research Cluster promoted their research further on the research achievement accumulated until now. They held Scenario Research and Advanced Research Joint Meeting and promoted cooperation between them. Scenario Planning Group organized the Scenario Strategic Research Committee as a place where information and ideas exchange between Scenario Planning Group and industries for issue of energy and environment. They discussed about availability and effectiveness of scenario proposed by Scenario Planning Group and gave feedback to the scenario planning. International Exchange Promotion Committee actively carried out events such as publication of newsletters in English and Japanese, hosting the International Symposium held abroad, publication of the Proceedings in English, hosting the Annual Meeting, hosting the industry-government-academia collaboration symposium, co-hosting related meetings domestic and international and making spread of the effective achievements to the south-east Asian Nations, promoting exchange with Africa and South America nations and so on. We implemented a self-inspection and evaluation and published the report in English and Japanese. Activities of the program were also checked and evaluated by the Advisory Committee. We held Final Reporting Symposium and published Activity Report to sum up the activities of the Global COE for the 5 years.

In recent years, the climate changes due to global warming have progressed until it is easily recognized widely, and energy and environmental problems have become main concern of public. However, generally speaking, when a problem is recognized apparently by public, it has already proceeded considerably. It is important to address the problem at an earlier stage. From this point of view, it is a matter of excellent in foresight that Graduate School of Energy Science and Institute of Advanced Energy Research, both are promoting this Global COE, conducted the 21st COE program for the "Establishment of COE on Sustainable Energy System" with Institute for Sustainable Humanosphere from FY2002 to FY2006, and accumulated research achievement and information, and that this Global COE made an initiative proposal of a CO2 Zero-emission Energy System. Due to these, the importance of the activities of this Global COE is being strongly recognized.

It is expected by this self-inspection and evaluation that the activities of this Global COE are evaluated from various directions and that the activity succession of the Global COE after the 6th year is supported.

Program Leader, Chair of Self-Inspection and Evaluation Committee
Takeshi Yao

京都大学グローバル COE プログラム

**地球温暖化時代の
エネルギー科学拠点**

—CO2 ゼロエミッションをめざして—

自己点検・評価報告書

平成 24 年度

目 次

1. はじめに	1
2. プログラムの目標	3
3. 運営体制	5
3.1 運営体制と教育研究プログラム	5
3.2 事務局体制	7
3.3 平成 24 年度予算と配分状況	7
4. GCOE 教育ユニット運営委員会の活動	8
4.1 概要	8
4.2 グローバル COE 助教および研究員の採用と異動	8
5. シナリオ委員会	8
5.1 平成 24 年度目標（計画）と達成度	8
5.2 委員会の開催状況	8
5.3 エネルギーシナリオ・戦略研究会の開催状況	9
5.4 エネルギーシナリオの策定	10
5.5 グローバル COE 研究員の活動	10
5.6 研究成果発表	10
5.7 公募型グループ研究と研究助成の交付	11
5.7.1 公募型グループ研究参加者へのアンケートと集計結果	11
6. 最先端研究委員会	19
6.1 エネルギー社会・経済研究グループ	19
6.1.1 生産・消費・廃棄サイクルを通じたエネルギー効率の根本的改善策の検討	19
6.1.2 研究成果発表, 研究会開催	19
6.2 太陽光エネルギー利用研究グループ	19
6.2.1 高効率太陽電池研究グループ	19
6.2.2 物質変換反応研究グループ	21
6.2.3 エネルギー材料研究グループ	21
6.2.4 光機能評価研究グループ	22
6.2.5 研究成果発表, 研究会開催	24
6.3 バイオマスエネルギー研究グループ	24
6.3.1 種々のバイオマス資源のバイオ燃料への特性化	24
6.3.2 バイオエタノール	24
6.3.3 バイオディーゼル	25
6.3.4 液化バイオ燃料と有用バイオ材料への変換	27
6.3.5 バイオマス利用の制度設計	28
6.3.6 グローバル COE 助教の活動	28

6.3.7	研究成果発表, 研究会開催	28
6.4	先進原子力エネルギー研究グループ	28
6.4.1	新型原子炉・加速器駆動未臨界炉研究グループ	28
6.4.2	核融合炉関連研究グループ	31
6.4.3	先進原子力材料開発グループ	34
6.4.4	研究成果発表, 研究会開催	36
7.	カリキュラム委員会	36
7.1	エネルギー科学 GCOE 教育ユニットカリキュラムの実施	36
7.1.1	エネルギー科学 GCOE 教育ユニット及び CO2 ゼロエミッション教育プログラムの運用	36
7.2	RA/TA プログラム	39
8.	連携委員会	43
8.1	活動目的	43
8.2	ニュースレター	43
8.3	広報	44
8.4	国際および国内シンポジウム・ワークショップ	45
8.5	産官学連携事業	52
9.	自己点検・評価委員会	52
10.	諮問委員会	56
11.	おわりに	57
付 録		
I.	博士後期課程学生の関係する研究発表等一覧	A-1
II.	最終報告会参加者へのアンケート	A-33

1. はじめに

エネルギーの確保並びに環境の保全は、人類の持続的な発展のための最も重要な課題です。これまで、人類は必要とするエネルギーの大部分を化石燃料に依存し、二酸化炭素に代表される温室効果ガス（以降総称してCO₂という）を大量に排出してきました。近年地球温暖化による気候変動が容易に認識されるまでに進行し、その原因として、CO₂排出がほぼ確実視される事態に陥っています。CO₂排出を如何に抑えるかが、世界にとって喫緊の問題になっています。しかし、エネルギー問題は、単に技術だけの問題ということではできず、そこには社会や経済の要素も大きく関係してきます。ここに、理工学に社会科学と人文科学の視点を加えた学際・複合領域としての「低炭素エネルギー科学」の確立が必要となってきます。

平成20年度より、京都大学エネルギー科学研究科、エネルギー理工学研究所、工学研究科原子核工学専攻、原子炉実験所の4部局が合同し、文部科学省グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点 ―CO₂ゼロエミッションをめざして」を進めてきました。本プログラムは、2100年までに、化石燃料に依存しないCO₂ゼロエミッションエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行いうる教育者・研究者・政策立案者を育成する国際的教育研究拠点形成を目的としています。この拠点では、学生自らがシナリオ策定への参加を通して、他分野研究者との相互交流を体験し、「エネルギーシステム」全体を俯瞰する能力を獲得し、更に各専門研究へ反映するものであり、これは人材育成の大きな特徴となっています。

本プログラムの実施に当たっては、中心に教育を行うGCOE教育ユニットを据え、シナリオ策定から、最先端重点研究、評価と互いに関連させながら、推進しました。シナリオ策定研究グループでは、CO₂ゼロエミッション技術ロードマップの作成並びにCO₂ゼロエミッションシナリオの策定を行いました。エネルギーシナリオ・戦略研究会を設置し、産官民学の意見交換の場を設け、シナリオ構築にフィードバックしました。最先端重点研究クラスタでは、CO₂ゼロエミッションエネルギーの世界最先端研究を進めました。エネルギー社会・経済、太陽光エネルギー、バイオマスエネルギー、並びに先進原子力エネルギーの各研究を、シナリオ策定と連携しながら推進しました。「シナリオ・最先端研究合同委員会」を設置し、シナリオ策定と最先端重点研究の連携を強化しました。評価においては、学内、学外、国外のアドバイザーとの意見交換を通じて、シナリオのチェック、教育、研究の見直しを行い、プログラムを推進しました。

本プログラムの中心課題である教育においては、「総合性」として、エネルギー・環境問題に関する深い造詣を有し、人文社会系、自然科学系それぞれの研究者がお互いに理解でき、共同作業が行える能力、「自立性」として、目的に即した研究に対して、研究グループを組織し他の研究者と協調して研究を遂行する能力、「国際性」として、国際的な視野とコミュニケーション能力、世界的水準の研究能力、及び「将来性」として、人類の存続を左右するエネルギー・環境問題解決に貢献する能力、これらを有する人材を育成することを基本理念としました。エネルギー科学GCOE教育ユニットを設置して博士後期課程学生を選抜し、CO₂ゼロエミッションの実現に向けた人材育成を目指した「CO₂ゼロエミッション教育プログラム」を提供しました。

平成24年度においては、GCOE教育ユニットにおいて、博士後期課程学生の教育活動を更に幅広く推進しました。またシナリオ策定研究グループ並びに最先端重点研究クラスタでは、精力的に研究を進めました。グローバルCOEの成果を報告し、また活動について広く議論するため、平成24年5月に第4回GCOE国際シンポジウムを、平成25年1月に年次報告会を開催しました。第4回国際シンポジウムは、タイのエネルギー・環境連合大学院(JGSEE)と合同で、タイのバンコクで開催しました。平成24年11月にブルネイで開催した第10

回 SEE (Sustainable Energy and Environment) Forum をはじめとする多くの海外との連携等、活発な活動を行いました。さらに GCOE の 5 年間の活動を総合的に報告するため、GCOE 事業報告会を平成 25 年 2 月に京都大学東京オフィスで開催するとともに、GCOE 活動報告書を出版しました。ここに自己点検評価について報告します。

拠点リーダー 八尾 健

2. プログラムの目標

温室効果ガス(以下 CO2 と略記)排出が地球温暖化の主要因としてほぼ確実視され、さらに今世紀末には化石燃料不足の深刻化も予想される現在、化石燃料に依存しない CO2 ゼロエミッションシステムをグローバルに実現する道筋を示すことは、世界にとって喫緊の問題であるだけでなく、エネルギー資源を持たない先進国である日本が主導的に推し進めるべき研究課題である。エネルギー問題には、自然科学のみならず、新しい社会システムを迫及する社会科学並びに社会の道程を考察する人文科学も大きく関係してくる。ここに、理工学に社会科学と人文科学の視点を加えた学際・複合領域としての「低炭素エネルギー科学」の確立が必要となる。

本プログラムでは、2100年までに、化石燃料に依存しない CO2 ゼロエミッションエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行いうる教育者・研究者・政策立案者を育成する国際的教育研究拠点形成を目的とした、学生自らがシナリオ策定への参加を通して、他分野研究者との相互交流を体験し、エネルギーシステム全体を俯瞰する能力を獲得し、更に各専門研究へ反映する。これは人材育成の大きな特徴になると考えられる。

本プログラムの実施に当たっては、教育を行う「エネルギー科学 GCOE 教育ユニット」を中心に据え、シナリオ策定から、最先端重点研究、評価と互いに関連させながら、推進する。「シナリオ策定研究グループ」では、CO2 ゼロエミッション技術ロードマップの作成並びに CO2 ゼロエミッションシナリオの策定を行う。社会の価値観や人間行動学の面からも分析を行う。この作業を教育の場として提供し、人材育成に役立てる。研究を通じた教育の場として、「最先端重点研究クラスタ」を設け、「シナリオ策定研究グループ」のロードマップに連携させて研究を推進する。このクラスタに教育ユニットの学生が参画し、研究推進の中核となる人材の育成を行う。CO2 を排出しないエネルギー科学研究として、まず元栓を締めなければならないとの観点から 1 次エネルギーに注目し、再生可能エネルギー（太陽光・バイオマスエネルギー）、並びに核分裂や核融合による先進原子力エネルギーを対象とする。さらに、エネルギー問題は単に技術だけの問題ということではできず、社会や

経済の要素も大きく関係してくる。そのためエネルギー社会・経済の研究も対象とする。評価においては、外部有識者からなる諮問委員会の設置、外部評価委員会による外部評価の実施、自己点検・評価の実施等、学内、学外、国外のアドバイザーとの意見交換を通じて、シナリオのチェック、教育、研究の見直しを行い、拠点運営を進める。

グローバル COE の中心課題である教育においては、「エネルギー科学 GCOE 教育ユニット」を設置して博士後期課程学生を選抜し、人材育成を行う。本ユニットの学生は、「シナリオ策定研究グループ」及び「最先端重点研究クラスタ」に参加し、実地に精通した教育を受け、研究推進の中核となる人材の育成を行う。本ユニットでは、

- ① エネルギー・環境問題に関する深い造詣を有し、人文社会系、自然科学系それぞれの研究者がお互いに理解でき、共同作業が行える能力としての総合性、
 - ② 目的に即した研究に対して研究グループを組織し他の研究者と協調して研究を遂行する自立性、
 - ③ 国際的な視野とコミュニケーション能力や世界的水準の研究能力を有する国際性、
 - ④ 人類の存続を左右するエネルギー・環境問題解決に貢献する将来性、を育成すること、
- を基本理念としている。本ユニットの提供する「CO2 ゼロエミッション教育プログラム」は、
- ① CO2 ゼロエミッションをめざした、理工学研究分野に人文社会科学研究分野を含む総合的なグループ研究を自主的に企画実施する「公募型グループ研究」、
 - ② 最先端重点研究クラスタに独立した研究者として参加し、創造性・自立性を修得する「最先端重点研究」、
 - ③ 原子力発電所、ごみ発電所等、リアリティのあるフィールドで実地に学習する「フィールド実習」、
 - ④ 国際学会や産学連携セミナー、国際研究集会で研究発表をする「研究発表」、
- 以上を必修科目としている。さらに、
- ⑤ 英語による授業、海外研究者・実務者の招聘等を通じた国際的な教育、
 - ⑥ 海外への長期派遣、海外留学生の受入れ、を実施する。また、
 - ⑦ 本ユニットの学生をリサーチアシスタントとして採用し、十分な経済支援を行う。
- さらに、国際公募で年俸制特定教員、特定研究

員を採用し、シナリオ策定あるいは最先端重点研究に独立した研究者として参加させ、実践力のある研究者を養成する。また学生の研究演習指導を行わせ、教育者としての指導能力を養成し、次代につながる研究者育成につなげる。

更に、本拠点の成果を社会に常に発信するため、連携委員会を設置し、

- ① ホームページによる情報発信、
- ② 年4回の和文・英文ニュースレター刊行、
- ③ 国内並びに国際シンポジウム及び活動報告会の開催、
- ④ SEE (Sustainable Energy and Environment) フォーラムをはじめとする国内外の関連研究集会への共催、
- ⑤ 産官学連携シンポジウムや市民講座の開催、を推進する。

以上の活動により、人材育成では、人材育成を引き継ぐ学術研究者、研究成果を実践する企業研究者、エネルギー政策提言者、今後のCOPの政府代表となるなどの国際組織を支える実務者を輩出する。また社会的な意義・波及効果として、

- ① CO2 ゼロエミッション実現への貢献と、国内外の政府・自治体・国際機関と連携した政策提言、
- ② 学際的学問分野としてのエネルギー科学の普及と教育研究の新しいアプローチの提供、
- ③ エネルギー問題解決のための情報チャンネルと人的交流のパス、教育システムの確立、
- ④ 社会的受容性を向上させた原子力利用への貢献、
- ⑤ 地球温暖化防止やエネルギーセキュリティへの寄与、
- ⑥ SEE フォーラム、拠点大学活動等の国際的な連携を通じた東南アジア諸国への実効的な成果の波及、

が期待される。

平成24年度においては、前年度に構築した組織を運用し、プログラムの実施を鋭意進め、

1. エネルギー科学 GCOE 教育ユニット

- ① 教育プログラム・カリキュラムの実施
- ② グループ研究の公募と精査ならびに助成
- ③ エネルギーシナリオ策定研究グループによる成果ヒアリングの実施と評価
- ④ リサーチアシスタント(RA), ティーチングアシスタント(TA)の審査と採用
- ⑤ 海外研修の実施
- ⑥ GCOE エネルギーセミナーの開催

2. シナリオ策定研究グループ

- ① CO2 ゼロエミッション技術ロードマップの作成
- ② CO2 ゼロエミッションシナリオの策定
- ③ グローバル COE シナリオ研究委員会と企業との情報・意見交換を行う場としての「エネルギーシナリオ・戦略研究会」の開催
- ④ エネルギー科学 GCOE 教育ユニットにおける公募型グループ研究の推進
- ⑤ シナリオ・最先端重点研究クラスタ合同委員会の開催

3. 最先端重点研究クラスタ

- ① 生産・消費・廃棄サイクルを通じたエネルギー効率の根本的改善策の検討
- ② 太陽光を電力あるいは物質変換法として効率的に利用する新技術の基盤となる研究
- ③ 種々のバイオマス資源のバイオ燃料への特性化、バイオマス利用の制度設計
- ④ 安全・安心な新型原子炉及び加速器駆動未臨界炉の開発研究、核融合炉に関する基盤技術の研究
- ⑤ シナリオ策定と最先端重点研究の連携を強化するための、「シナリオ・最先端研究合同委員会」の開催

4. 連携委員会

- ① ホームページの運営
- ② 和文・英文のニュースレターの刊行
- ③ 国際シンポジウムの開催とプロシーディングスの出版
- ④ 年次報告会の開催
- ⑤ 市民講座並びに産学連携シンポジウムの開催
- ⑥ 国内・国外の研究機関との交流・連携、東アジアや東南アジア諸国への成果の波及活動
 - ・ 持続可能なエネルギー環境フォーラム：SEE(Sustainable Energy and Environment) Forum の運営
 - ・ 全米 36 大学のエネルギー関係の大学院・センター等の集まり：CEREL (Council of Energy Research and Education Leaders) に、アメリカ以外の大学からはじめてのメンバーとして参加

- ⑦ タイ原子力セミナーの開催

- ⑧ アフリカ・南米等との連携

5. 自己点検・評価委員会

- ① 和文・英文の年報の発行

- ② 自己点検評価の実施と和文・英文の評価書の作成
6. 諮問, 外部評価委員会
- ① 諮問委員会の開催等の活動を行った。

3. 運営体制

3.1 運営体制と教育研究プログラム

本プログラムは、化石燃料に依存しない CO2 ゼロエミッションエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行う教育者・研究者・政策立案者を育成する国際的教育研究拠点形成を目指すものであり、

- 1) 最先端研究の成果を盛り込んだ CO2 ゼロエミッションシナリオの策定と情報発信
- 2) シナリオ策定と連携したエネルギー社会・経済、太陽光エネルギー利用、バイオマスエネルギー開発、先進原子力エネルギーの最先端研究の推進
- 3) 博士後期課程学生の自主的なシナリオ策定への参加を通じた他分野研究者との相互交流の体験と、「エネルギーシステム」全体をグローバルに俯瞰する能力の獲得、さらに若手研究者の育成

の視点から、図 3-1 のようにエネルギー科学研究科および工学研究科原子核工学専攻の博士後期課程から選抜された学年 30 名からなる部局横断型 GCOE 教育ユニットを中心に設置し、独自のカリキュラムを運営している。フィールド研究、海外派遣などはもとより、本ユニットの学生は、CO2 ゼロエミッションのロードマップ策定を行うシナリオ策定研究グループ、及び CO2 ゼロエミッションエネルギーの世界最先端研究を実施する最先端重点研究クラスタに参加し、実地に精通した教育を行っている。

図 3-1 の事業を推進するために、図 3-2 に示す運営組織体制を整備した。GCOE 教育ユニット運営委員会は、GCOE 教育ユニットの運営に関わる基本方針のみならず、本プログラムを総括し全ての運営の基本方針の意思決定を行う場であり、統括本部委員会と呼称している。統括本部委員会は、本事業に関わる委員会メンバーの代表から構成され、本プログラムに参加している 4 部局（エネルギー科学研究科、

エネルギー理工学研究所、工学研究科原子核工学専攻、原子炉実験所）から教員が参画している。事務局は、統括本部委員会の方針にしたがって、本プログラムの事務全般の処理を行う。



図 3-1 本プログラムの全体像

GCOE 教育ユニットのカリキュラムをはじめとするプログラムの実際の企画・運営などは、カリキュラム委員会が行う。なお、同ユニットにおける学生の自主的な学際的グループ研究の運営にはシナリオ委員会が当たっている。また、本プログラムの成果の広報、国際的研究期間との交流・連携、東アジアや東南アジア諸国への実効的な成果の波及活動などは連携委員会が行う。

研究活動の実際の運営は、シナリオ委員会と最先端研究委員会が行い、最先端研究委員会は、エネルギー社会・経済、バイオマスエネルギー、太陽光エネルギー、先端原子力エネルギーの 4 つの研究グループから構成される。また、シナリオ委員会と最先端研究委員会は合同研究会を開催するなど連携を取って活動している。

以上の事業活動を点検・評価するために自己点検・評価委員会を設け、毎年度自己点検・評価報告書を取りまとめ、プログラムの継続的改善を追求する。また、外部有識者からなる諮問委員会を設置して外部の意見や助言を拝聴し、軌道修正を加えながら所期の目的達成を目指す。

本プログラムは 20 名の事業担当者に加えて、4 部局の教員、GCOE 研究員及び大学院生が多数参画しており、図 3-3 に各委員会に関係する教員と GCOE 研究員の人員配置を示す。

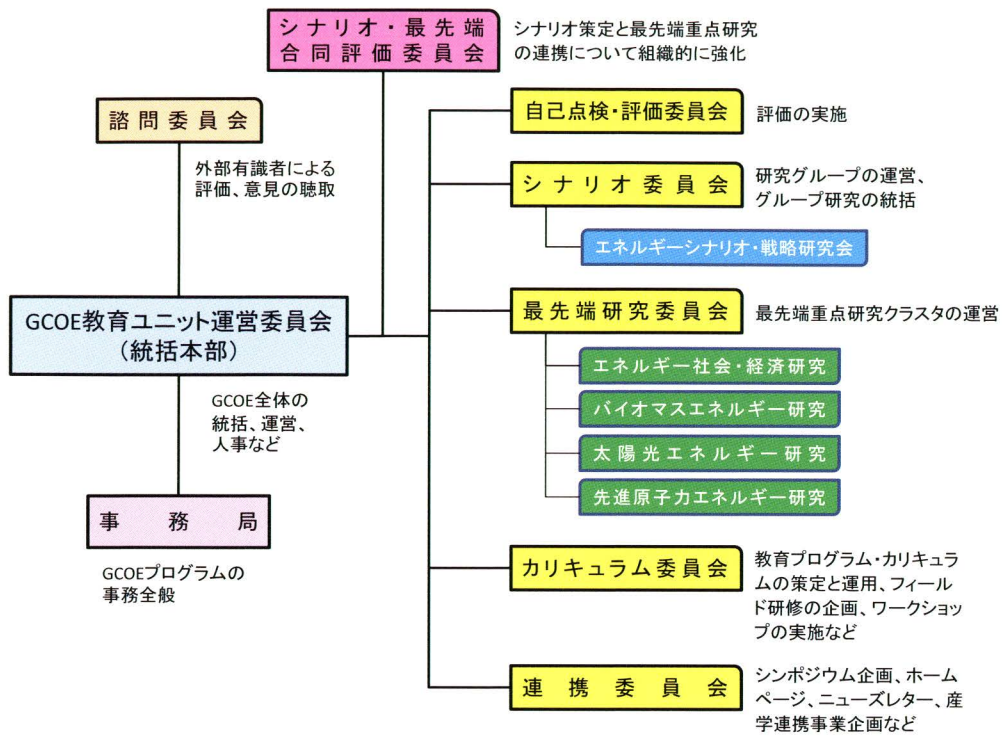


図 3-2 本プログラムの運営体制

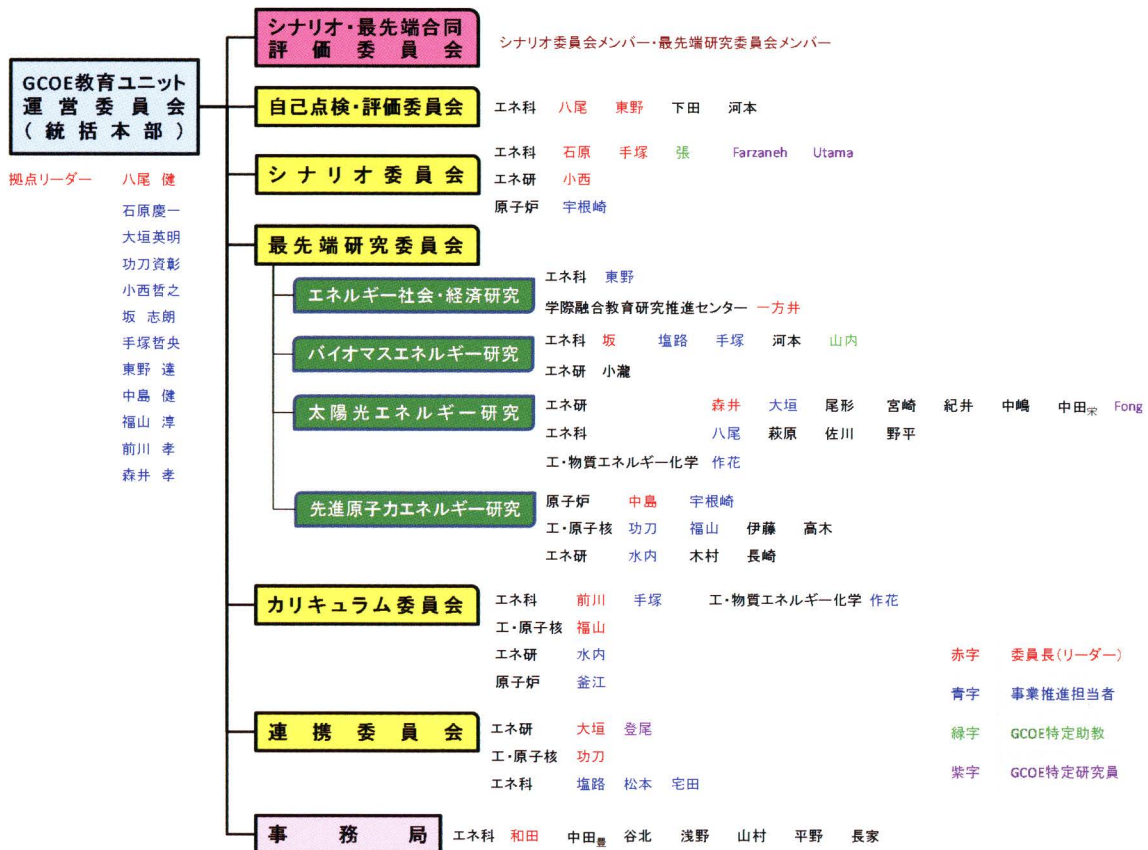


図 3-3 各委員会の人員配置 (平成 25 年 3 月 31 日現在)

3.2 事務局体制

平成25年3月31日現在のGCOE事務局人員は、エネルギー科学研究科事務長（兼任）、特定職員1名、学術・管理掛長（兼任）、非常勤職員1名と派遣職員1名である。（また、シナリオ委員会及び連携委員会に各1名の派遣職員がいて協働体制を取っている）。主な業務内容は、各委員会（統括、自己点検・評価、シナリオ、最先端、カリキュラム、連携）に係る経費の予算管理並びに執行、若手研究者経費の申請手続・管理・執行、実績報告等の取りまとめ、事務本部等との連絡調整である。

3.3 平成24年度予算と配分状況

平成24年度は直接経費208,294千円、間接経費0円であった。委員会、部局別の配分額は以下のとおりである。また、表3-1には委員会ごとの費

目別内訳を示した。

○直接経費配分状況

・エネルギー科学研究科	167,622千円
内訳	
統括	107,522千円
自己点検・評価	2,200千円
シナリオ	54,720千円
	(うち、若手研究者47,000千円)
最先端	0千円
カリキュラム	680千円
連携	2,500千円
・工学研究科（人件費）	8,572千円
・原子炉実験所（人件費）	0千円
・エネルギー理工学研究所（連携）	32,100千円
直接経費 合計	208,294千円

表3-1 平成24年度予算と執行結果

単位：千円

区 分	直 接 経 費						小計	間接経費	合計
	統括本部委員会	シナリオ委員会	最先端研究委員会	カリキュラム委員会	連携委員会	自己点検・評価委員会			
設備備品費	165	504	0	0	0	0	669		
国内旅費	1,768	294	0	560	725	0	3,347		
外国旅費	23,870	1,046	0	0	16,519	0	41,435		
人件費									
特定助教	10,123	0	0	0	0	0	10,123		
特定研究員	22,197	0	0	0	0	0	22,197		
非常勤研究員	0	0	0	0	542	0	542		
RA	35,298	0	0	0	0	0	35,298		
TA	926	0	0	0	0	0	926		
事務職員	6,112	0	0	0	0	0	6,112		
事務補佐員	2,568	0	0	0	0	0	2,568		
派遣職員	2,811	3,261	0	0	2,360	0	8,432		
謝金	213	37	0	0	518	0	768		
事業推進費	9,500	2,602	0	0	13,922	3,003	29,027		
若手研究者グループ研究費	0	46,850	0	0	0	0	46,850		
合計	115,551	54,594	0	560	34,586	3,003	208,294	0	208,294
予算額	116,094	54,720	0	680	34,600	2,200	208,294	0	208,294

1, 工学研究科への人件費配分予算額は統括本部委員会予算に含む。

2, 事務局にかかる予算は統括本部委員会に含む。

4. GCOE 教育ユニット運営委員会の活動

4.1 概要

運営委員会は、拠点リーダーと5つの委員会(シナリオ、最先端研究、カリキュラム、連携、自己点検・評価)の代表委員、事務局代表によって構成され、本プログラムの活動方針・計画について審議するとともに、活動内容の確認・修正を実施する。以下のように原則として毎月1回定例で開催した。

第47回委員会	平成24年4月14日
第48回委員会	平成24年5月19日
第49回委員会	平成24年6月9日
第50回委員会	平成24年7月14日
第51回委員会	平成24年8月11日
第52回委員会	平成24年9月8日
第53回委員会	平成24年10月6日
第54回委員会	平成24年11月17日
第55回委員会	平成24年12月16日
第56回委員会	平成25年1月12日
第57回委員会	平成25年2月9日
第58回委員会	平成25年3月16日

4.2 グローバル COE 助教および研究員の採用と異動

GCOE 研究員公募への応募者から、平成24年4月1日と7月1日にそれぞれグローバル COE 研究員1名を採用した。平成20年10月1日に採用した特定助教は、平成24年4月1日付けで韓国原子力研究院研究員として異動した。平成21年1月1日に採用した GCOE 研究員は平成24年8月1日にグローバル COE 助教に昇進した。平成25年3月31日現在の人員は、グローバル COE 特定助教2名および特定研究員4名である。

5. シナリオ委員会

5.1 平成24年度目標(計画)と達成度

➤ 平成24年度目標

- (1) 2100年ゼロエミッションエネルギーシナリ

オを、日本および世界各地において策定する。

- (2) 上記のうち、特に日本においては電力シナリオを短中長期で検討し、必要な技術開発、設備投資を明らかにする。
- (3) シナリオ提示ツールを作成し、一般人にも分かりやすいエネルギーシナリオ提示をおこなう。
- (4) シナリオ・最先端合同評価委員会において、シナリオの精査、評価に基づき実現可能な技術開発をできるだけ考慮した技術ロードマップを作成する。また、このロードマップおよび社会経済評価結果をエネルギーシナリオに反映させる。

➤ 達成度

- (1) 2100年ゼロエミッションエネルギーシナリオを、日本、中東諸国、アセアン諸国および世界において策定し、内外に公表した。
- (2) 特に、日本において2030年までの電力供給シナリオを検討した。
- (3) シナリオ提示ツール、i-Scenario を iPad 上で開発し、紹介した。
- (4) シナリオ・最先端合同評価委員会においてシナリオを提示し意見交換を行い、シナリオに反映させた。

以上まとめると、平成24年度の目標は全て達成した。

5.2 委員会の開催状況

シナリオ委員会は祝日を除く毎週火曜日10時30分から12時まで定例で開催し、今年度は第146回から192回まで計47回開催した。委員会では、グループ研究の運営に関する事、シナリオ委員会の運営に関する事、シナリオ策定研究について議論を行った。最先端クラスタで行われている種々の研究成果をシナリオに取り入れるため、最先端クラスタを代表して森井教授がほぼ毎回出席し、研究成果を共有できるよう努力した。また、計三回、シナリオ研究・最先端研究グループ合同研究会を開催した。また、会議では適宜 LiveOn WEB 会議システムにより、早稲田大学の Miguel 講師(元 GCOE シナリオ特定研究員)や海外出張中の委員

会メンバーなど各委員が効率的に参加し、活発に議論した。

毎週定例のシナリオ委員会を2012年度は47回開催した。

第146回	2012年4月3日	10:30-
第147回	2012年4月10日	10:30-
第148回	2012年4月17日	10:30-
第149回	2012年4月24日	10:30-
第150回	2012年5月1日	10:30-
第151回	2012年5月8日	10:30-
第152回	2012年5月15日	10:30-
第153回	2012年5月29日	10:30-
第154回	2012年6月5日	10:30-
第155回	2012年6月12日	10:30-
第156回	2012年6月19日	10:30-
第157回	2012年6月26日	10:30-
第158回	2012年7月3日	10:30-
第159回	2012年7月10日	10:30-
第160回	2012年7月24日	10:30-
第161回	2012年7月31日	10:30-
第162回	2012年8月7日	10:30-
第163回	2012年8月21日	10:30-
第164回	2012年8月28日	10:30-
第165回	2012年9月4日	10:30-
第166回	2012年9月11日	10:30-
第167回	2012年9月18日	10:30-
第168回	2012年9月25日	10:30-
第169回	2012年10月2日	10:30-
第170回	2012年10月9日	10:30-
第171回	2012年10月16日	10:30-
第172回	2012年10月23日	10:30-
第173回	2012年10月30日	10:30-
第174回	2012年11月6日	10:30-
第175回	2012年11月13日	10:30-
第176回	2012年11月20日	10:30-
第177回	2012年11月27日	10:30-
第178回	2012年12月11日	10:30-
第179回	2012年12月18日	10:30-
第180回	2012年12月25日	10:30-
第181回	2013年1月8日	10:30-
第182回	2013年1月15日	10:30-
第183回	2013年1月22日	10:30-
第184回	2013年1月29日	10:30-

第185回	2013年2月5日	10:30-
第186回	2013年2月12日	10:30-
第187回	2013年2月19日	10:30-
第188回	2013年2月26日	10:30-
第189回	2013年3月5日	10:30-
第190回	2013年3月12日	10:30-
第191回	2013年3月19日	10:30-
第192回	2013年3月26日	10:30-

5.3 エネルギーシナリオ・戦略研究会の開催状況

平成25年3月31日現在名簿

氏名	社名	部署・役職
西川禎一	財団法人応用科学研究所 京都大学名誉教授	理事長
花田敏城	関西電力株式会社	研究開発室研究開発部長
中川泰仁	シャープ株式会社	ソーラーシステム事業本部 システム機器開発センタ 所長
磯嶋茂樹	住友電気工業株式会社	材料技術研究開発本部 技師長
薬師寺健祐	西日本旅客鉄道株式会社	鉄道本部 技術部 担当部長
藤井康弘	パナソニック電工株式会社	まるごと事業推進本部 執行役員 副本部長
井上満夫	三菱電機株式会社	先端技術総合研究所 デバイス技術部門統括 兼太陽電池 デバイス開発プロジェクトグループ プロジェクト リーダ
永里善彦	株式会社旭リサーチ センター	代表取締役社長
中嶋規之	大阪ガス株式会社	常務取締役 技術統括技術開発本部長
佐野雄二	株式会社東芝	電力・社会システム技術開発 センター技監
八尾 健	京都大学	エネルギー科学研究科 教授
石原慶一	京都大学	エネルギー科学研究科 教授
手塚哲央	京都大学	エネルギー科学研究科 教授

小西哲之	京都大学	エネルギー理工学研究所 教授
大垣英明	京都大学	エネルギー理工学研究所 教授
宇根崎博信	京都大学	原子炉実験所 教授
森井 孝	京都大学	エネルギー理工学研究所 教授

本年は下記に掲げる3回開催した。本研究会での議論、企業委員から提供された意見について適宜シナリオ策定に反映させた。

➤ 第8回エネルギーシナリオ戦略研究会

平成24年5月11日（金）15:00-17:15

京都大学工学部2号館335号室

議題：中東、アセアン各諸国および世界シナリオの検討

出席者14名（学外7名、学外7名）

➤ 第9回エネルギーシナリオ戦略研究会

平成24年12月14日（金）15:00-17:15

京都大学工学部2号館335号室

議題：ゼロエミッションを可能とするグローバルシナリオ検討

出席者17名（学内9名、学外8名）

➤ 第10回エネルギーシナリオ戦略研究会

平成25年3月15日（金）15:00-

京都大学工学部2号館335号室

議題：日本、中東、アセアン、世界シナリオについて

出席者14名（学内7名、学外7名）

5.4 エネルギーシナリオの策定

➤ 平成24年度目標

2100年ゼロエミッションエネルギーシナリオを、日本および世界各地域において策定する。

➤ 達成度

GCOEシナリオ策定委員会では、昨年度開発した統合エネルギーシステムシナリオの分析モデルを用いて、2100年CO₂ゼロエミッションエネルギーシステム構築した。特に、日本、中東諸国、ア

セアン諸国において、それぞれの地域に特化したエネルギーモデルを構築し、2100年ゼロエミッションエネルギーシステムまでに至る道筋を示し、それらに対して、セキュリティ、コスト、リスク、GHG排出量などに関して評価を行った。また、シナリオ提示ツールをiPad上で実現するアプリケーションを開発し、デモを行った。さらに、IPCC第三次報告書のSRES AITシナリオに基づく需要予測（科学技術の発展に基づく経済成長モデル）を用いて、世界需要モデルを構築し、世界でCO₂ゼロエミッションを実現するエネルギーシナリオを構築した。これらのシナリオに関して、英文で報告書をまとめて公表した。

5.5 グローバルCOE研究員の活動

シナリオ策定グループにおいては次の各項目において研究を行った。

➤ 平成24年度目標

張奇研究員

2100年CO₂ゼロエミッションシナリオにおいて日本シナリオの構築を行う。

Hooman Farzaneh 研究員

2100年CO₂ゼロエミッションシナリオにおいて中東諸国シナリオの構築を行う。

N. Agya Utama 研究員

2100年CO₂ゼロエミッションシナリオにおいてアセアン諸国シナリオの構築を行う。

また、3研究員共同でデータベース共用システムの構築ならびにそれを用いたシナリオ提示システムの開発を行う。

➤ 達成度

前項目にもあるように、それぞれ担当したシナリオの構築を行い、公表した。また、データベース共有システムを完成させ、それぞれのシナリオを様々な観点から示すiPadアプリケーションであるi-Scenarioを完成させ、最終報告会においてデモを行い、当初の目標を達成した。

5.6 研究成果発表

シナリオ研究に関する研究成果は、国内外の学会、学術雑誌等において発表されている。平成24年度の研究成果発表数以下のとおりである。多

目的最適シナリオ分析策定モデルの完成により、昨年度に比べて多くの原著論文を出版できた。

	原著論文	国際会議	研究会
件数	8	9	20

5.7 公募型グループ研究と研究助成の交付

参加者 87 名，前期・後期 8 つの研究グループ
 予算配分額，1 人当たり 30-80 万円，総額 47,000,000 円
 執行額 46,849,755 円

グループ研究発表

1. 前期において，平成 24 年 8 月 3 日京都テルサにおいてグループ研究発表会を行った。発表会全てを英語で企画し，学生が英語で口頭発表を行い，諮問委員会メンバーや GCOE 担当教員から諮問を受けた。本発表に対して，優秀発表賞が選ばれ後ほど表彰された。
2. 平成 25 年 1 月 16 日 平成 24 年度年次報告会が京都大学時計台で行われ，その中でグループ研究の発表がポスター発表の形式でおこなわれた。この発表に対し 2 件の優秀発表賞が選ばれ，優秀発表を行ったグループは，2 月 27 日に行われた事業報告会において口頭発表を行った。

5.7.1 公募型グループ研究参加者へのアンケートと集計結果

前述の公募型グループ研究では，問題発見能力，コミュニケーション能力，多角的視点，ディスカッション能力等のような高度な研究推進能力の醸成を目指しているため，単なるペーパーテストではその向上効果を評価することができない。そこで，例年のように参加した学生を対象としてアンケート調査を実施し，学生の主観による評価を行った。アンケートでは，公募型グループ研究の教育目的を勘案し，グループ研究活動を通じて各種の研究推進能力の醸成に効果があったかどうかを「かなり効果があった」から「全く効果がなかった」の 5 段階の順序尺度で回答してもらう方式とした。その集計結果を図 5-1 に示す。また，アンケートでは，上記に加えて，グループ研究の「良

かった点」と「改善すべき点」を自由記述にて回答してもらった。グループ研究に対して評価が高かった学生が記述した「良かった点」を表 5-1 に，評価が低かった学生が記述した「改善すべき点」を表 5-2 に示す。

図 5-1 からわかるように，「グループワークでの協調性」「英語でのコミュニケーション能力」，「論理的思考能力」「多角的視点」「ディスカッション能力」において，高い評価を得ている。これは留学生を含む様々な専門を持つ学生が英語ベースでグループ研究を行ったことによるものであり，エネルギーや環境問題のような様々な側面を持つ問題を解決するために必要な能力の醸成に特に効果があったと言える。表 5-1 の評価が高かった学生が記述した「良かった点」からも，特に英語でのディスカッションやコミュニケーションに言及するものが多い。一方，「リーダーシップ」「研究意欲・興味」においては，あまり評価が高くなかった。これは研究テーマに興味を持たずグループワークに参加しなかったメンバーがいたためと思われる。これは，表 5-2 の評価が低かった学生が記述した「改善すべき点」で，グループ研究に参加しない学生についての意見が多いことからもうかがえる。グループ研究への参加の意義を理解できず，また参加しなくてもペナルティがないため，ほとんど貢献しない学生が現れ，それが他のグループメンバーへのモチベーションに悪影響を与えている。

次に，本年度に実施したアンケートの結果を昨年度までのものと比較する。グループ研究は，平成 20 年度から実施しており，例年，今回と同様のアンケート調査を行っている。図 5-2 に，平成 20 年度から平成 24 年度に実施したアンケートの回答を「かなり効果があった」を 5 点，「全く効果がなかった」を 1 点として順に点数化した各項目の平均値と標準偏差を示す。

図 5-2 からわかるように，平成 24 年度のアンケート結果は昨年度の結果と比べると全体的に評価が低くなっており，t 検定の結果，特に「論理的思考能力」と「研究意欲・興味」で有意傾向があった(それぞれ， $p=0.030, 0.038$)。その他の項目については有意な差はなかった。この原因もやはり研究テーマにあまり興味を持っていない学生がいたためと考えられる。

一方，一昨年度よりグループ研究への参加の程度を 4 段階 (4:毎回積極的に参加した，3:かなり

参加した, 2:少しだけ参加した, 1:ほとんど参加していない)で調べている。その結果を図 5-3 に示す。平成 24 年度の参加の程度の平均値は 3.07 と昨年度に比べると低下している。

また, 平成 21 度のアンケートで「研究テーマを決めるのに時間がかかる」という意見が見られたため, 平成 22 年度から参考として研究テーマ候補を学生に示してきた。この効果を調べるため, 研究テーマを決める際にテーマ候補を参考にしたかどうかを, 4 段階(4:研究テーマ候補から研究テーマを選んだ, 3:研究テーマ候補をかなり参考にした, 2:少しは研究テーマ候補を参考にした, 1:全く参考にしなかった)で調べた。その結果を図 5-4

に示す。

図 5-4 からわかるように, 多くの学生が何らかの形で研究テーマ候補を参考にしており, 全く参考にしなかったと回答した学生は 3 名にとどまった。また, アンケートの自由記述には「研究テーマを決めるのに時間がかかった」という回答はなかった。そのため, 研究テーマ候補を提示することは, 効率的であることがわかった。しかし, 研究テーマを決めるプロセスは問題発見能力の醸成につながるため, テーマ候補を提示することがよいとは一概に言えない。

なお, 今回のアンケートで使用した質問票を図 5-4 の後に示す。

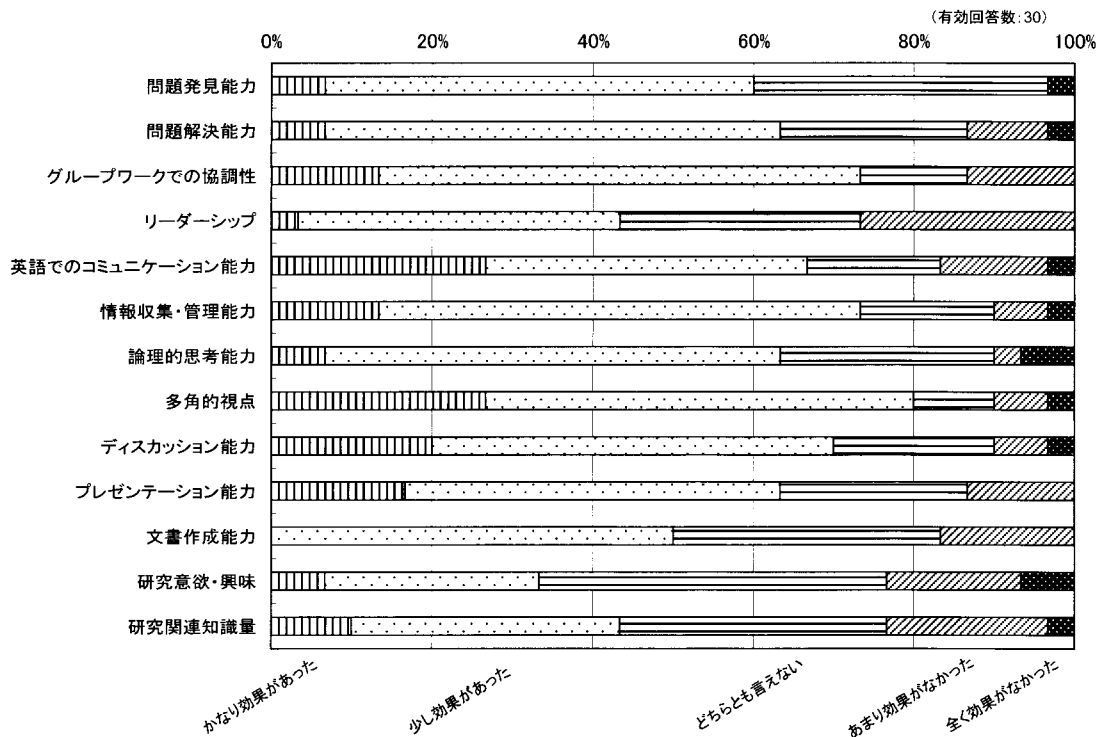


図 5-1 各種能力醸成の効果についてのアンケートの結果

表 5-1 評価が高かった学生が記述した「良かった点」

During the group research, for the group member, the ability of the presentation, English communication and the cooperation in group work could be highly improved.
いろいろな国の人とコミュニケーションができてよかったと思う。また英語でのディスカッションを通じて英語の能力が良くなったと思う。毎回ディスカッションを通じて問題について考えながら論理的な思考能力と問題解決能力を高めることができたと思う。
自分の中に眠っていた能力を発揮したりして未知のことに対する不安を払拭するきっかけになったと自評します。
グループメンバー全員がミーティングに意欲的に参加・発言を行い、研究内容の質が高いものとなった。分野の違うメンバーとのコミュニケーションが新鮮なものであったこと。
議論の際に英語を使用するため、英語で会話をするいい機会になったと思います。また、グループ研究になるので、各人の役割分担を決めて実行するいわば、「プロジェクトチーム」のようなものが出来、そういった環境でできたのは非常に貴重な体験でした。そして最後に、分野は違えど同じ「博士の学生」の皆様とグループワークを通して交流することができ、研究内容から日常生活まで様々なことを相談しあえる良き友人を作る機会になったことが非常に良かったと思います。

表 5-2 評価が低かった学生が記述した「改善すべき点」

Group students based on the campus where their lab is located. Impose a meeting place and time in the schedule like for regular courses(that might reduce the number of students able to the program but it should avoid the common situations where a student or 2 do all work for the others),
Since GCOE work is quite voluntary in nature, the level of research output does not correspond to the amount of time available and the number of people in the group.
"Somehow, the group discussion was not so effective. Some students were very enthusiastic to make hot discussion, while the others did not put their intention at all. Therefore, I suggest to use the reward and punishment strategy in order to improve awareness of each student to participate in the "Group Work".
もう少しグループの人数を少なくするべきのような気がする。
参加者がいつも全体の半分程度であり、少ない時にはさらに少なかったもので、もっとなるべく多くの人に参加できるべきだと思った。グループ研究だと、結局少しはやる気や締め切りまでの問題意識が高い人がほとんどの仕事を引き受けることになってしまう。また、自分が提案したテーマや方向性へ持っていかうとすると、自分がその後の仕事をひきうけなければならないような気がするといった、積極性と消極性のジレンマがあった。私は結局、自分が当初提案していたテーマがグループとしてはほとんど採用されなかったために、自分があまり望んでいなかった方向性で進めるといった、自分の中でそれなりの難点があった。だがそれもグループ研究の経験の意義なのかもしれないが。
グループ研究への参加頻度の少ない参加者がいたこと

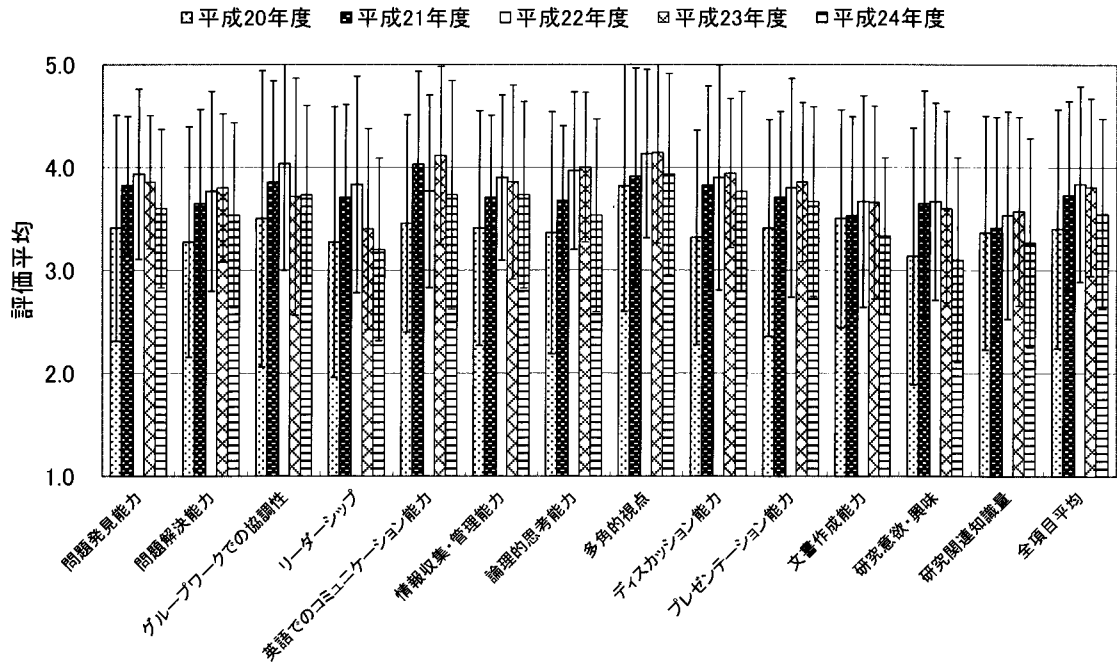


図 5-2 平成 20 年度から平成 23 年度のアンケート結果の比較

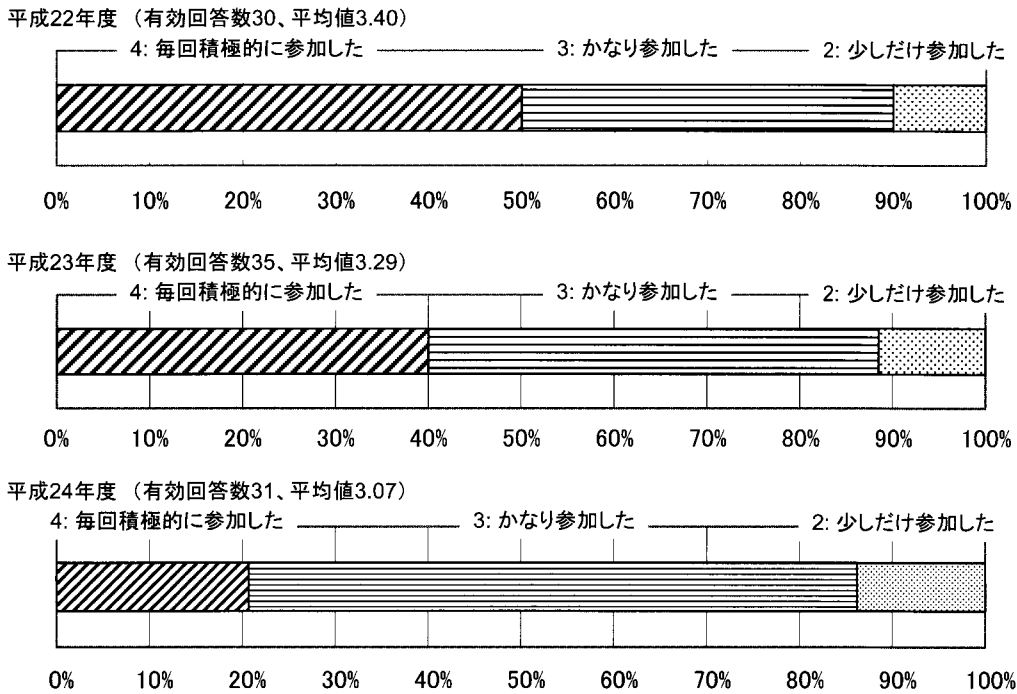
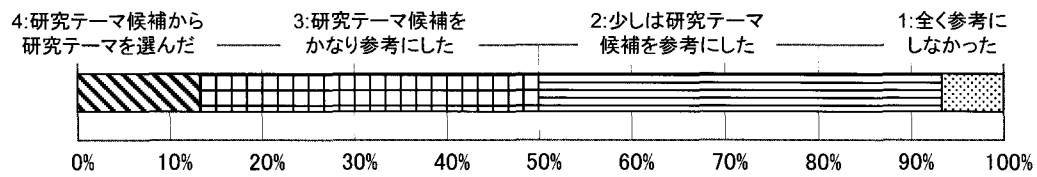
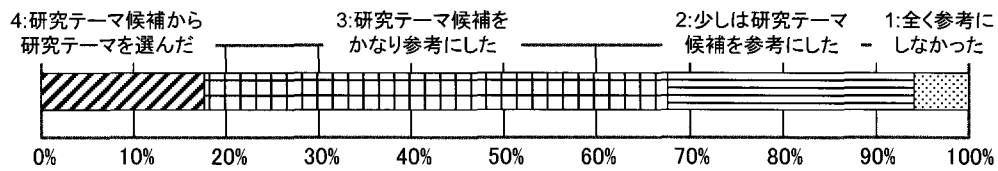


図 5-3 参加の程度に関するアンケート結果

平成22年度（有効回答数30、平均値2.57）



平成23年度（有効回答数35、平均値2.71）



平成24年度（有効回答数29、平均値2.31）

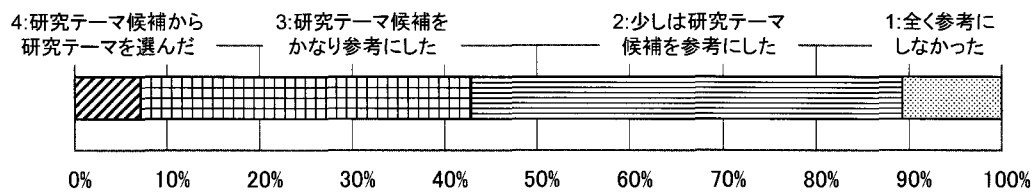


図 5-4 研究テーマ候補に関するアンケート結果

平成 25 年 3 月 27 日

GCOE「グループ研究」参加の学生の皆さんへ

GCOE 自己点検・評価委員会

GCOE「グループ研究」に関するアンケート

GCOE 自己点検・評価委員会では、GCOE の教育研究活動の評価／改善を目指しており、その一環として「グループ研究」について調査させていただきます。

結果は統計的に処理されるので、個人が特定されることはありませんし、成績・評価等には一切関係しません。得られたデータは、「グループ研究」の評価／改善案の策定として報告書にまとめられます。過去からの追跡調査を行うため、お名前をお書きいただきますが、その場合でも個人名が特定されることはありません。ご協力のほど、よろしくお願いたします。

氏名				性別	男 女
研究科名・専攻名	入学年	年齢	アンケート記入日		
			2013 年 4 月 日		

今回のグループ研究を通じて、下記の各項目の向上に効果があったかどうかをお答えください（該当するものに“✓”を付けてください）。

調 査 対 象 項 目	全く効果がなかった	あまり効果がなかった	どちらとも言えない	少しは効果があった	かなり効果があった
問題発見能力					
問題解決能力					
グループワークでの協調性					
リーダーシップ					
英語でのコミュニケーション能力					
情報収集・管理能力					
論理的思考能力					
多角的視点					
ディスカッション能力					
プレゼンテーション能力					
文書作成能力					
研究意欲・興味					
研究関連知識量					

- ・ 今回のグループ研究にはどの程度関与(参加)しましたか?(該当するものに“✓”を記入)
 毎回積極的に参加した かなり参加した 少しだけ参加した ほとんど参加していない

・ 上記で「少しだけ参加した」あるいは「ほとんど参加していない」と回答された方は、下記にその理由をお書き下さい。

- ・ グループ研究の開始時に GCOE シナリオ委員会よりいくつかの研究テーマ候補が提示されました。グループの研究テーマを決める際、提示された研究テーマ候補を参考にしましたか?
 研究テーマ候補から研究テーマを選んだ
 研究テーマ候補をかなり参考にした
 少しは研究テーマ候補を参考にした
 全く参考にしなかった

・ 上記の回答の理由をお書きください。

- ・ 今回のグループ研究の実施について、良かった点、改善が必要な点を自由にお書きください。
良かった点

改善が必要な点

--

ご協力、ありがとうございました。

記入済みのアンケート用紙は GCOE 事務局（工学部 2 号館 103 号室）に 4 月 19 日までに提出下さい。E-メールで gcoe-office@energy.kyoto-u.ac.jp にお送りいただいても結構です。

本アンケートの結果は、後日、GCOE Web サイト(<http://www.energy.kyoto-u.ac.jp/gcoe/>)にある「自己点検・評価報告書」に掲載されます。冊子体の報告書も GCOE 事務室にて入手可能です。

なお、本件に関する問い合わせは以下までお願いします。

京都大学大学院エネルギー科学研究科，東野 達，E-mail: tohno@energy.kyoto-u.ac.jp

6. 最先端研究委員会

6.1 エネルギー社会・経済研究グループ

6.1.1 生産・消費・廃棄サイクルを通じたエネルギー効率の根本的改善策の検討

学際融合教育研究推進センター 一方井誠治

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

・目標（計画）

平成 24 年度は、これまでの調査研究をさらに精査するとともに、前年度までに定量化したエネルギー効率の改善可能性を、シナリオ委員会の長期シナリオに反映させる。

・達成度

これまでの調査研究を精査し、エネルギー税や排出量取引制度など、市場メカニズムを活用した政策手段の有効性について再確認した。また、シナリオ委員会と 2 回にわたり合同会合を開催し、本グループが定量化した日本における 2050 年までのエネルギー効率の根本的改善可能性について、シナリオ委員会の策定した長期シナリオの想定に組み入れた。

平成 24 年度において、本グループの最も重要な役割であった、定量化されたエネルギー効率の根本的改善可能性をシナリオ委員会の長期シナリオに反映させるとの目標を達成した。

6.1.2 研究成果発表、研究会開催

平成 24 年度における、エネルギー社会経済研究に関する研究成果は、以下のとおりである。

	学術 雑誌等	国際 会議	国内 会議	研究 会	特 許
件数	1	0	1	0	0

6.2 太陽光エネルギー利用研究グループ

6.2.1 高効率太陽電池研究グループ

[1] 有機太陽電池の高効率化に向けて～新しい素子構造の設計と材料開発

エネルギー科学研究科 佐川 尚

▶ 平成 24 年度目標（計画）

高分子系の有機薄膜太陽電池は新しいタイプの太陽電池であり、簡便かつ開発の進んだ溶液ベース薄膜積層技術により、軽量、大面積、フレキシブル、および低コストロールトゥロール生産方式などを採用し得る利点がある。二酸化炭素の削減につながるような有機薄膜太陽電池の高効率化をめざし、平成 24 年度は、(1)ナノ構造体電極表面の改質、(2)薄膜作製のための新しい塗布法の開発に焦点を絞って研究を実施した。

▶ 達成度

ドナー、アクセプター、および電極材料の開発設計方針を明確化し、市販（既知）の材料を用いたシングルセルの組み立てプロセスの最適化と評価を行った。

(1) ナノ構造体電極表面改質

水熱合成の結晶成長時間の調節により種々の長さを作り分けた ZnO ナノロッド表面に色素小分子を修飾し、ポリマーのポリ(3-ヘキシルチオフェン)(P3HT) ハイブリッドセルの電子輸送層として利用すると、未修飾と比較して短絡電流密度と開放電圧のいずれにおいても性能向上を実現した。

P3HT と ZnO のナノ粒子またはナノロッドアレイを組合せたフラーレンレスのガラス-ITO/ZnO/P3HT/VOx/Ag からなる有機/無機ハイブリッド太陽電池に関して、ZnO 層の隙間にポリマーが浸透する度合いを精査したところ、図 6-1 のようにナノロッドアレイでは、ロッドとロッドの間に P3HT が ITO と ZnO が接している根元深くまで浸透するのに対して、ナノ粒子の場合は、粒子間の隙間にポリマーが浸透していない空隙が一部存在し、電荷移動効率を低下させることがわかった。さらにポリマーを塗布する前に ZnO 表面に低分子の有機色素を単分子吸着させておくと、ナノロッドアレイでは光電流発生効率を効果的に増幅させるのに対して、ナノ粒子のときは P3HT の積層量をむしろ減少させてしまい、電流密度が効果的には増加しない（または低下する）ことが判明した。Jsc と Voc の増大増幅をもたらすような新しい色素の分子設計による最適化、および P3HT 代替 D-A ポリマー利用による素子特性向上を図る必要がある。

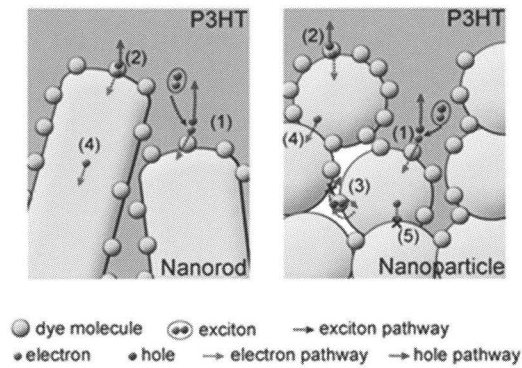


図 6-1 ナノロッドおよびナノ粒子を用いた素子内での電荷輸送のメカニズム：(1) 励起子拡散と ZnO/色素/P3HT 界面での電荷分離, (2) 色素での光電流発生, (3) 不活性 ZnO/色素/空隙界面での再結合, (4) ナノ構造に沿った電荷輸送, (5) ナノ粒子の粒界における捕捉あるいは電荷再結合.

(2) 薄膜作製のための新しい塗布法の開発

薄膜作製で広く行われているスピコート法の代替となり得る付加的溶媒塗布法を新たに開発した。付加的溶媒塗布法とポストアニーリングの組合せにより、付加的溶媒塗布プロセスのない場合と対比して有機薄膜表面粗さとピンホールが著しく抑えられていることがわかった。この薄膜作製方法により、ガラス-ITO/PEDOT:PSS/P3HT-PC61BM/TiOx/Al というセルで 3% 以上の変換効率を実現することができた。

スピコート法に代わる簡便かつロスが少ない塗布法として、超音波噴霧による非真空下での気相薄膜形成手法 (Fine channel mist spray deposition (FCMSD) 法) を開発した。FCMSD 法は、超音波噴霧ミストを利用するもので、超音波振動により霧化された原料溶液をキャリアガスで輸送し、特殊な構造をしたノズル部分で均一な流れとし、基板上に導き、成膜する。この方法は複合組成膜、傾斜機能膜を nm サイズで自由に制御でき、今後、あらゆる有機エレクトロニクスデバイス創製に応用可能な汎用性の高い成膜法である。本方法の開発により、ドナーポリマー (P3HT) とアクセプターフラーレン (PCBM) の P/N 組成傾斜薄膜の特性を詳細に検討し、塗布量精密制御が可能であること、厚膜 (30 nm × 10 回 = 300 nm) が高めのセル効率発現に効果的 (rms 45 nm) であること、ジクロロベンゼン (ODCB) の付加的溶媒塗布が膜の均質化に有効であることを明らかにするとともに、FCMSD 法で作製した傾斜薄膜の素子特性評価から迅速な最適化に有効 (例 活性層 P/N 組

成比 P3HT/PCBM = 1 : 0.9) であることを実証した。

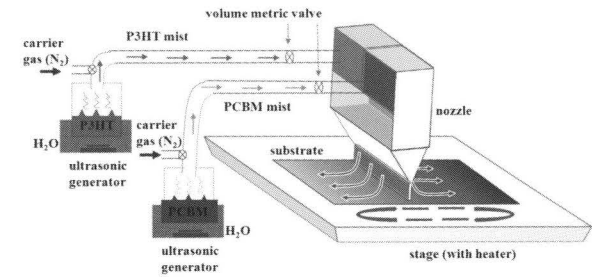


図 6-2. FCMSD 装置の概略図。ドナー (P3HT) およびアクセプター (PCBM) 溶液が別々のミスト源で霧化される。ニヶ所からのミストは窒素気流でノズルまで運ばれて基板に蒸着する前に混ぜ合わされる。基板ステージはノズルの開口部に対して垂直方向に稼動する。

[2] 次世代太陽電池材料の創製と材料評価技術の開発

エネルギー理工学研究所 大垣英明

➤ 平成 24 年度目標 (計画)

我々の研究グループではマイクロ波加熱処理法を用いてワイドギャップ半導体のエネルギーバンド構造を制御して次世代太陽電池用材料を創生し、中赤外域波長可変レーザー (KU-FEL) を用いた独自の半導体材料および太陽電池セルの評価手法を開発することを目指している。具体的には、短パルス、高エネルギー、波長可変性の赤外自由電子レーザーを用いて、格子振動の選択励起をラマン散乱の変化で直接捉え、その影響を電気抵抗の温度依存性の変化と、可視光レーザー励起によるフォトルミネッセンスが観測されるものについては低温でのスペクトルによる電子構造の変化として捉える事で格子振動の選択励起を実証する。

➤ 達成度

GCOE 最終年度の H24 年度においては、これまでに開発したマイクロ波加熱技術をもとに、酸化亜鉛薄膜プロセスの開発を実施するとともに、この薄膜のマイクロ波加熱による、電子構造の変化を、UVSOR の放射光を用いて詳細に調査し、マイクロ波照射の有無により、新たなバンド構造が形成されることを確認した。更に、MIR-FEL 照射による特定準位励起のための実験装置の構築を行った。また構築したシステムを用いて、マイクロ波加熱により処理した二酸化チタン、酸化亜鉛や、

シリコンカーバイド等のワイドギャップ半導体材料を対象に、選択的格子振動の励起の実証試験を行った。

また、電子源としてコンパクトかつ安価な熱陰極型高周波電子銃を採用し独自の高周波制御技術を導入することで、中赤外領域の小型自由電子レーザー施設：KU-FELの波長域について、5-20 μm に拡大し利用研究へのビーム供給を行うとともに、ビーム位置フィードバックシステムを開発し、FEL出力の安定化を行った。

6.2.2 物質変換反応研究グループ

[1] ナノ空間への酵素配置法の開発

エネルギー理工学研究所 中田栄司, 森井 孝

▶ 平成24年度目標（計画）

再生可能エネルギーの一つである太陽光エネルギーの有効利用が大きな課題となっており、植物の光合成に代表される備蓄が容易な化学エネルギーへの変換技術は、新たな太陽光エネルギー利用システムとして期待されている。そこで、植物の光合成における物質変換過程を模倣した人工光合成システムの構築を目指し、研究を展開している。人工光合成システムを構築する上で必要な要素には、1) 太陽光を捕集する「光アンテナ」、2) そのエネルギーを輸送する「リレーユニット」、及び3) 獲得したエネルギーをもとに物質変換をおこなう「変換部」があり、これらがナノ空間上に精微に配置された複合体を構築することで、高効率な物質変換が達成されると期待される。

平成24年度は、ナノ空間上に精微に物質を配置するための技術の拡張をおこなった。DNAナノ構造体(DNA origami)を足場とし、特に高機能な生体材料である蛋白質・酵素をDNAナノ構造体上の特定位置に配置するための方法論の開発をおこなった。今年度は、新たなアダプタータンパク質を開発し、酵素を活性を保持したままDNAナノ構造体上の任意の場所に配置することに成功した。

▶ 達成度

昨年度は、DNAナノ構造体への単量体蛋白質アダプターとして亜鉛フィンガー蛋白質の開発に成功した。本年度は、さらに本戦略を拡張し、主として2量体を形成して酵素活性を発揮する酵素を配置するためのアダプターとして、ロイシンジッパー蛋白質に着目した。ロイシンジッパー蛋白質

は、2量体を形成して特定の配列のDNAと強固に結合することができる。実際に、ロイシンジッパー蛋白質を用いることで、DNAナノ構造体上の特定の位置に高い収率で目的の蛋白質を配置できることが明らかとなった。そこで、2量体として安定に存在することが知られているある酵素をDNAナノ構造体上に配置し、DNAナノ構造体上とバルク中での酵素活性を評価したところ、バルク中と同等の活性をDNAナノ構造体上でも発揮することができることが確認された。そこで亜鉛フィンガー蛋白質と併用することで、任意の位置にそれぞれの蛋白質を配置することができることが明らかとなった。

6.2.3 エネルギー材料研究グループ

[1] 高容量・高出力密度リチウムイオン電池電極材料

エネルギー科学研究科 八尾 健

▶ 平成24年度の目標（計画）

再生可能エネルギーの効率的な使用並びにハイブリッド自動車や電気自動車のために、高いエネルギー密度と高出力を兼ね備えたりチウムイオン2次電池の需要が高まっている。その電極材料の開発において、充電並びに放電におけるリチウムの拡散挙動を明らかにすることは重要である。電極材料にリチウムを挿入・脱離した後、経時的に材料の解析を行うと、速度論的過程から熱力学的平衡に至る材料の状態変化を明らかにすることができることを世界に先駆け発見し、この解析を「緩和解析」と名付けた。本研究では、 LiMn_2O_4 並びに LiFePO_4 に対して緩和解析を行い、これら材料の速度論的挙動を明確にすることを目標とした。

▶ 達成度

充電あるいは放電を行い、電極材料が所定量のリチウム濃度になった時、直ちに回路を遮断し、開回路にしたときに発生する電極材料と導電助材あるいは電極支持金属の間の局部電池反応を避けるため、速やかにセルを解体して電極材を取り出し、気密試料台を用いてアルゴン雰囲気下で種々の緩和時間におけるX線回折測定を行った。得られたX線回折パターンを、八尾の作製したRIEVECプログラムを用いて、リートベルト法で解析した。

LiFePO_4 のリチウム挿入後の緩和解析を、X線回

折測定並びにリートベルト解析により行った。得られた LiFePO_4 と FePO_4 の両相の尺度因子 (LiFePO_4 : S_A , FePO_4 : S_B)、単位胞体積 (LiFePO_4 : V_A , FePO_4 : V_B) を用いて、(1)式により LiFePO_4 相のモル分率を計算し、Li 挿入停止後の時間変化に伴う相変化を調べた。

$$M_A = \frac{S_A Z_A V_A}{S_A Z_A V_A + S_B Z_B V_B} \quad (1)$$

ここで、 M_A は LiFePO_4 相のモル分率、 Z_A , Z_B はそれぞれ LiFePO_4 相及び FePO_4 相の単位胞あたりの化学式単位数を表す。Li 挿入停止後に、 LiFePO_4 相のモル分率が減少した。リチウム挿入時には、リチウムの拡散を促進するために、欠陥を持つ LiFePO_4 が多く生成するが、挿入停止後にそれが欠陥のない LiFePO_4 と FePO_4 に変化するためと考えられる。

LiMn_2O_4 のリチウム挿入後の相変化を求めた。緩和時間に対するすべての XRD プロファイルはリートベルト法により、精度の高いフィッティングが行われた。リートベルト解析結果から緩和時間に伴う Li-rich 相の尺度因子と Li-lean 相の尺度因子を求め、(1)式により、両相のモル分率を計算した。緩和時間に伴って Li-rich 相の割合は増加し、Li-lean 相の割合は減少した。Li-lean 相は Li-rich 相よりも多くの欠陥を含むため、速度論的に Li の拡散に有利と考えられる。これに対し、Li-rich 相は熱力学的に Li-lean 相よりも安定と考えられる。リチウム挿入時にリチウムを含みながらも Li-lean 相の構造が優先的に保持され、これがリチウム挿入後の緩和時間に伴って Li-lean 相は減少し、Li-rich 相は増加したと考えられる。

[2] 太陽電池用高純度シリコンの安価製造法の研究開発

エネルギー科学研究科 萩原理加, 野平俊之

▶ 平成 24 年度目標 (計画)

結晶系 (単結晶・多結晶) シリコン太陽電池は、現在の太陽電池生産量の 8 割以上を占めており、変換効率、信頼性、環境適合性が高いため、今後の大量生産・大量普及に際して中心的な役割を期待されている。しかし、近年では世界的な需要の高まりによって原料となる太陽電池用シリコン

(6N-7N, SOG-Si) の価格が急騰するなど、今後の安定供給が強く望まれている。本研究では、熔融塩中での電気化学プロセッシングを用いた新規な太陽電池用シリコン製造法を開発することを目的としている。平成 24 年度は、プロセスの連続化を目的として、電解セル底部に配置した Si 板上でのシリカペレットの還元を行い、電解条件の最適化を行った。

▶ 達成度

粉末シリコンをペレット化し、篩を用いて粒径分布の異なる 4 種類のシリカ粒を用意した。熔融 CaCl_2 (850°C) の入ったるつぼ底部にシリコン板を設置し、グラッシーカーボン棒を接触させることで電気を供給する構造のセルを用いた。上記のシリカ粒をシリコン板上で電解還元することで、シリコンが生成することを XRD 分析により確認した。電解還元速度のシリカ粒径依存性は、速度の大きな順に、1.0-2.0 mm > 0.5-1.0 mm > 0.25-0.5 mm > 5-7 mm であった。また、電解電位は 0.5 V vs. Ca^{2+}/Ca が良いことが分かった。以上より、電解槽上部よりシリカ原料を投入し、電解槽底部で電解還元させ、生成したシリコンを底部から取り出す、という連続プロセスにおける電解条件の最適化の一部を達成できた。

6.2.4 光機能評価研究グループ

[1] 高効率太陽電池開発のためのフェムト秒レーザーナノプロセッシング

エネルギー理工学研究所 宮崎健創, 宮地悟代

▶ 平成24年度目標・計画

高効率な太陽電池製造のためのフェムト秒(fs)レーザープロセッシング技術の開拓を目的として、fs レーザーによる周期ナノ構造形成手法について独自に開発してきた物理モデルの有効性を検証すると共に、同モデルを応用して大気中でナノ格子を製作できる汎用性に優れたレーザープロセッシング手法を確立する。

▶ 達成度

ポンプ・プローブ法による時間分解反射率測定により、ナノ周期構造が形成されるためには、低フルエンスのパルス照射により、非熱的なアブレーション過程が必須であることを実証した。また、ナノ周期構造形成過程のモデルを基に、fs レーザーで単

一モードの SPP 定在波を励起し、固体表面に均一なナノ格子構造を加工するための 2 段階アブレーション手法を開発した。GaN 結晶に同手法を適用することにより、200 nm 以下の均一な周期間隔を備えたナノ格子の創製に成功した。

[2] 光エネルギー変換機能を持つ界面とその評価
エネルギー理工学研究所
作花哲夫, 深見一弘, 尾形幸生

▶ 平成 24 年度目標・研究計画

半導体による光エネルギーの電気あるいは化学エネルギーへの変換では、高効率な界面電荷移動を達成することが重要である。このような電荷移動プロセスは界面の化学組成や微細構造に大きく影響される。本研究では、高い光機能を持つ新規な界面微細構造を液相プロセスにより形成させること、また液相中その場で表面微細構造を評価する方法を開発して実時間的に表面形成パラメータを制御するための基礎技術を確立することを目標としている。本年度は、同程度の大きさの球状ポリスチレン微粒子で表面の疎水性・親水性が異なるものによる油水界面での二元系規則構造形成を試みた。界面に展開する粒子として、ポリスチレン粒子（以下 PS 粒子、直径 3.2 μm ）およびスルホン酸基で表面修飾したポリスチレン粒子（以下 s-PS 粒子、直径 3.0 μm ）を用いた。粒子は水と 2-プロパノール溶液に分散させ、水-デカン界面に展開した。PS 粒子を展開した後、s-PS 粒子を添加した。形成した単粒子層構造を光学顕微鏡で観察した。

▶ 達成度

PS 粒子をデカンと水で形成した油水界面に展開すると、粒子が正三角形に配置した構造の単粒子層を形成した。続いて s-PS 粒子を展開すると、PS 粒子はその構造を保ちながら s-PS 粒子が PS 粒子の間に配置した構造が形成された（図 6-3）。疎水性である PS 粒子は、油相側の接触面が大きいため、油相を介した強い静電相互作用によって大きな粒子間距離で配置したと考えられる。一方、親水性である s-PS 粒子は、油相との接触面は小さいため、粒子間の静電反発が小さく、PS 粒子が形成する正三角形に配置した構造にほとんど影響を与えていないと考えられる。図 1 は、PS 粒子と s-PS 粒子を 1:1 で展開して得られたものであるが、AB2 型構造が広い範囲で見られた。界面には、PS 粒子

だけのドメインと PS 粒子と s-PS 粒子が AB2 型構造を形成しているドメインが存在していた。このことは、AB 型構造よりも AB2 型構造が安定であることを示唆している。今後、このような二次元構造形成を粒子間相互作用の観点から理解していく必要がある。

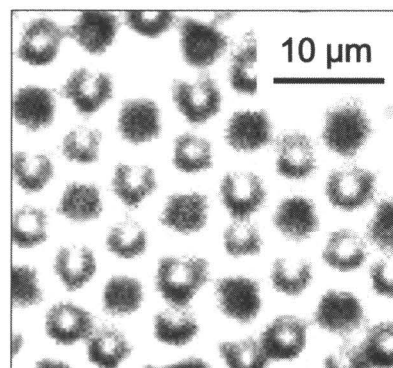


図 6-3 n-デカン/水界面における 2 タイプのポリスチレン粒子（普通のポリスチレン粒子(PS)およびスルホン酸基で表面修飾したポリスチレン粒子(s-PS)）の自己配列による二次元構造形成

[3] 中赤外レーザー光源の多色化

エネルギー理工学研究所 中嶋 隆

▶ 平成 24 年度目標（計画）

次世代太陽電池等、新材料の物性評価には電子顕微鏡による直接観察の他、光学特性を調べることも有用である。本研究では、非線形波長変換を用いる事によって、当研究所が開発を進めてきた自由電子レーザー（KU-FEL）の特性を評価すること、および利便性を改善することを目標としている。最終年度である本年度は、これまでに得られた知見を元に、パルス時間幅の計測、波長揺らぎの計測、およびレーザースペクトルの単一パルス計測の実現を目指す。

▶ 達成度

KU-FEL を用いて 12 μm の光を発生させてフリンジ分解自己相関測定を行った。自己相関測定は、パルス時間幅を測定する手法としては広く知られているが、我々が独自に開発したアルゴリズムで自己相関信号を解析した結果、KU-FEL のパルス幅は約 0.6 ps であるということだけでなく、波長揺らぎは約 1.3% であること、また、チャープ（レーザー周波数の時間変化）はほとんどないということもわかった。次に、11 μm の光を発する

KU-FEL とそれに時間同期する波長 1064 nm の外部レーザー (Nd:YAG レーザー) の非線形波長上位変換によって 970 nm の近赤外光を発生させることにより、安価な CCD 分光器で中赤外 FEL パルススペクトルの単一パルス測定をすることにも成功した。これらの計測手法の開発により、KU-FEL の利便性は大きく向上した。

6.2.5 研究成果発表、研究会開催

太陽光エネルギー利用に関する研究成果は、国内外の学会、学術雑誌等において発表されている。平成 24 年度の研究成果発表数は以下のとおりである。

	学術 雑誌等	国際 会議	国内 会議	研究 会	特 許
件数	82	90	90	7	2

6.3 バイオマスエネルギー研究グループ

6.3.1 種々のバイオマス資源のバイオ燃料への特性化

[1] 種々のバイオマス資源の特性化とバイオ燃料へのポテンシャルの評価

エネルギー科学研究科 坂 志朗

▶ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

バイオ燃料の生産には種々のバイオマス資源が利用可能であるが、その特性が得られるバイオ燃料に大きく影響する。そこで本研究では、種々のバイオマス資源の基礎的特性を調査し、それぞれのバイオマスにあったバイオ燃料への変換技術のポテンシャルを明らかにする。そのために種々のバイオマス資源を特性化し、バイオマスを構成する化学組成を明らかにすることが重要である。しかし、バイオマスの化学組成の分析法はバイオマスの王者である樹木に対しては完成されているが、木材の分析法を他のバイオマスに適用しても、化学組成を正しく評価することができない。そこで、どのバイオマス資源に対しても化学組成が正しく評価できる種々バイオマスの化学組成の分析法を確立すべく研究を進め、分類学上異なる多くのバイオマスに対し、それらの化学組成の定量分析を完了した。得られた結果から、それぞれのバイオマスの有するバイオ燃料などへのポテンシャルを明らかにすることが可能となった。さらに、本年度はバイオケミカルを含むバイオリファイナリ

一の原料としての種々バイオマスの位置付けを明らかにした。

6.3.2 バイオエタノール

[1] 加圧熱水・酢酸発酵・水素化分解法によるリグノセルロースからのエコエタノール生産

エネルギー科学研究科

坂 志朗, 河本晴雄, 南 英治, 山内一慶

▶ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

本研究では、加圧熱水処理によりリグノセルロースを無触媒で加水分解して得られた水可溶部を酢酸発酵して酢酸に変換し、水素化分解することにより、従来法と比べて炭素利用効率が飛躍的に高く、二酸化炭素削減効果の高い、新規なエタノール生産プロセスについて検討を進めてきた。その中で、昨年度はスギ (裸子植物・針葉樹) とブナ (被子植物・広葉樹) に加え、ニッパヤシ (被子植物・単子葉類・ヤシ科) 及び稲わら (被子植物・単子葉類・イネ科) をバイオマス資源として検討した。ニッパヤシ、稲わらを加圧熱水で処理することにより、それぞれ有機物の大部分が可溶化し、加圧熱水処理液として回収された。得られた分解物は、*Clostridium thermoaceticum* と *C. thermocellum* の混合系を用いた酢酸発酵工程において、単糖のみならずオリゴ糖、糖類の過分解物、リグニン由来物、有機酸類等が基質として利用できることが判明し、実際の加圧熱水処理液中の炭素の約 80%以上が酢酸へと変換されることが明らかになった。さらに、得られた酢酸は、酢酸エチルへのエステル化および水素化分解により定量的にエタノールへ変換できることが示された。さらに本年度は酢酸をエステル化することなく直接水素化分解によりエタノールへと変換が可能であることが実証された。本法はこれまでの酵母によるエタノール生産に比べ、バイオマスの炭素の利用効率が高く、新しいエタノール生産法としてのポテンシャルが期待できる。

[2] ニッパヤシからのバイオエタノール生産プロセスの構築

エネルギー科学研究科 坂 志朗

▶ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

本ニッパヤシの研究は、熱帯から亜熱帯の湿地帯に生育するニッパヤシ (*Nypa fruticans*) の果茎を切断した部位から溢泌する樹液を用いた、バイ

オエタノール生産のためのアルコール発酵性に関するものである。まず、タイ、マレーシア、フィリピンで生育するニッパヤシから採取した樹液について、化学組成及び無機成分の分析を行った結果、樹液はいずれもショ糖、果糖、ブドウ糖などからなる糖液であり、酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) によって容易にアルコール発酵が可能であることが明らかになった。また、樹液には無機成分を含有することが判明した。ニッパ樹液をサトウキビの樹液と比較したところ、いずれの樹液も同程度の糖分 (14-15%) を有し、0.4-0.5% の無機成分を含有していた。しかしニッパ樹液の無機成分組成は生育地での海水の影響を受けて Na, K 及び Cl が主成分であったが、サトウキビは肥料の影響を受けて K, Mg, Ca, P 及び S が主成分であり、Na 及び Cl は微量であった。そこで、樹液中の無機成分のアルコール発酵性の効果を評価した結果、海水から得られる主要無機成分 Na 及び K がニッパ樹液のアルコール発酵に関わっており、サトウキビ栽培のように肥料を与えなくても、海水から常に自然供給され、自然の循環系で樹液生産が実現していることが明らかになった。さらに、サトウキビの有機肥料から発生する一酸化二窒素 (二酸化炭素に比べ 300 倍以上) の温室効果を考慮し、ニッパ樹液がサトウキビ糖蜜に比べ、格段に温室効果ガス排出削減に優位であることも明らかになった。以上のニッパ樹液に関する一連の研究結果から、ニッパヤシは、サトウキビのように茎葉を収穫することなく、開花前の果茎を切断するのみで樹液が得られ、砂糖やバイオエタノールの原料となる生態循環型エネルギー資源植物であることを明らかにした。

[3] タンパク質工学的的手法による高効率バイオエタノール生産酵母の開発

エネルギー理工学研究所 小瀧 努

▶ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

木質バイオマスからバイオエタノールなどを高効率に生産するためには、多くのプロセスにおける高効率化が必要であるが、本研究開発では、タンパク質工学的的手法を用いて作成したキシロース代謝酵素の補酵素要求性改変酵素を酵母に形質導入することによりバイオマス由来の主要五炭糖であるキシロースからの高効率エタノール生産を目

指すとともに、関連代謝経路酵素遺伝子の高発現によるさらなる効率化を目指している。新規に作成した補酵素依存性変異キシロースレダクターゼ (XR) を既に作成済みの補酵素依存性変異キシリトール脱水素酵素 (XDH) とともに酵母 *S. cerevisiae* で発現させたところ、NADPH 完全依存性 XR を NADP⁺完全依存性 XDH と同時に発現させた場合に、発酵効率がさらに改善されることを見出した。次に、この補酵素依存性変異 XR および XDH を発現させた遺伝子組換え酵母のキシロース発酵効率をさらに高めるため、ペントースリン酸経路に関与する 4 つの酵素遺伝子 (*PKII*, *RPEI*, *TALI*, *TKLI*) を同時に酵母内で高発現させることを試みた。その結果、機能変換したキー酵素 (XR および XDH) の発現に加えて、ペントースリン酸経路関連酵素遺伝子の高発現によりキシロースからのエタノール変換効率の更なる効率化が認められる結果を得た。新たに作成した NADPH 完全依存性 XR の導入およびペントースリン酸経路関連酵素遺伝子の高発現により、エタノール発酵能のさらなる効率化に成功しており、本年度の目標は十分達成したといえる。

6.3.3 バイオディーゼル

[1] 超臨界カルボン酸エステルによる油脂からのバイオディーゼルの創製

エネルギー科学研究科 坂 志朗

▶ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

化石資源の枯渇や地球環境問題が懸念されるなか、再生可能なバイオマスの有効利用の一環として、バイオディーゼルの普及促進への取組が世界的に行われ、油脂資源からの高品位バイオディーゼル燃料の製造技術の確立が喫緊の課題となっている。同時に、メタノールを用いたバイオディーゼルの製造プロセスでは、グリセリンの副生は避けられず、バイオディーゼル生産量の拡大に伴って、グリセリンの生産量も過剰な状況にある。そこで本プロジェクトでは、高品位バイオディーゼル燃料の製造を目指し、超臨界カルボン酸エステルによるグリセロールを副産しないバイオディーゼルの創製について検討し、以下の成果を得た。まず、種々の超臨界カルボン酸エステルを用いた相互エステル化反応による油脂資源からのバイオディーゼルの創製を試みた結果、無触媒にてトリ

グリセリドは脂肪酸アルキルエステルとトリアシンに変換されることを確認した。また、その変換効率は超臨界酢酸メチル（臨界点； $T_c=233^\circ\text{C}$ ， $P_c=4.69\text{MPa}$ ）の系で最も高く、脂肪酸メチルエステル（FAME）及びトリアセチンへと変換されたが、アルキル基が長鎖になるに従って反応性が低下することを明らかにした。さらに、酢酸メチルを用いた一段階無触媒バイオディーゼル製造プロセスの反応の最適化に関し、反応温度、反応圧力、反応時間、油脂に対する酢酸メチルのモル比、FAME及びトリアセチンの分解やFAMEのシス型からトランス型への異性化及びトコフェロールの熱分解について検討した。その結果、 $350^\circ\text{C}/20\text{MPa}/45$ 分/モル比42の反応処理条件で、最も効率よく原料油脂がFAME及びトリアセチンに変換されることを明らかにしたが、この条件はFAMEにとって過酷であり、トランス型への異性化やトコフェロールの熱分解を避けることはできなかった。また、バイオディーゼル製造での原料油脂中の水分や遊離脂肪酸がFAME収率に及ぼす影響について、アルカリ及び酸触媒法と比較した結果、超臨界酢酸メチル法は、その影響が少ないことが明らかになった。酢酸メチルを用いた反応系での処理条件の緩和を目指して、さらに酢酸やオレイン酸などを反応系に添加した結果、 $300^\circ\text{C}/20\text{MPa}/45$ 分/モル比42の反応処理条件で、最も効率よく原料油脂がFAME及びトリアセチンに変換され、FAME及びトリアセチンの熱分解やFAMEのシス型からトランス型への異性化及びトコフェロールの熱分解を避けることが可能であることを明らかにした。これら一連の研究結果から、種々のカルボン酸エステルを用いた超臨界法によるバイオディーゼルの製造方法が確立された。

[2] 超臨界中性エステルによる油脂からのバイオディーゼルの創製

エネルギー科学研究科 坂 志朗

➤ 平成24年度目標（計画）と達成度

化石資源の枯渇や地球環境問題が懸念されるなか、再生可能なバイオマスの有効利用の一環として、バイオディーゼルの普及促進への取組が世界的に行われている。今後さらなる普及のためには、廃油脂や油脂資源からの高品位バイオディーゼル燃料製造技術の確立が重要である。そこで本プロ

ジェクトでは、高品位バイオディーゼル燃料の製造を目指し、油脂資源の超臨界中性エステルである炭酸ジアルキルによるバイオディーゼルの燃料特性について検討し、以下の成果を得た。まず、メタノールを用いたバイオディーゼルの製造プロセスでは、グリセリンの副生は避けられず、バイオディーゼル生産量の拡大に伴ってグリセリンの生産量も近年急増し、需要量を上回って過剰な状況にある。したがって、今後グリセリンの有効な利用法が確立されない限り、大きな問題になると考えられる。このような状況に対し、メタノールに代わる中性エステルに着目し、温和な条件での超臨界法によるバイオディーゼルの製造法を検討した。中性エステルとして超臨界炭酸ジメチル（臨界点； $T_c=275^\circ\text{C}$ ， $P_c=4.6\text{MPa}$ ）を用いた一段階無触媒バイオディーゼル製造プロセスについて検討した結果、 $350^\circ\text{C}/20\text{MPa}$ の反応条件で、原料油脂のトリグリセリドおよび遊離脂肪酸が脂肪酸メチルエステル（FAME）に変換され、反応時間12分でその収率は94%に達した。この時、副生成物として高付加価値のグリセロールカーボネートおよびシトラマル酸が得られることが明らかとなった。しかしながら、この一段階超臨界炭酸ジメチルプロセスには $350^\circ\text{C}/20\text{MPa}$ の高温・高圧条件が不可欠であり、不飽和脂肪酸の熱分解を招くことになる。したがって、より低温での反応によるバイオディーゼル製造を実現するため、超臨界炭酸ジメチルを用いる二段階無触媒バイオディーゼル製造プロセスを検討した。一段階目では、 $270^\circ\text{C}/27\text{MPa}/25$ 分の反応条件で油脂を亜臨界水処理して脂肪酸とし、次いで二段階目において $300^\circ\text{C}/9\text{MPa}/15$ 分の反応条件で脂肪酸を超臨界炭酸ジメチル処理して、97%の収率でFAMEへと変換できることが明らかになった。また、得られたFAMEの燃料特性について評価し、日本、米国およびEUでの燃料品質規格を満足することを明らかにした。一段階目で得られたグリセリンは別途、超臨界炭酸ジメチルと反応させ、付加価値の高いグリセロールカーボネートへと変換されることも見い出した。副産物として得られるグリセロールカーボネートは無色の液体で、その誘導体とともに、塗料、染料、接着剤、その他高分子材料等の溶剤として注目されている。またシトラマル酸についても、高純度に精製することにより医薬品の原料等としての利用が期待でき、グリセリンよりも付加価値の高い化学物質として回収できることが明らかと

なった。このように超臨界炭酸ジメチルを用いたバイオディーゼル製造プロセスでは、本来の目的である FAME を製造することが可能であると同時に、有用なケミカルスも生産し得ることが判明した。さらに、中性エステルとして炭酸ジメチル以外の炭酸ジアルキルエステルについても検討し、バイオディーゼルとして種々の脂肪酸アルキルエステルへの変換とそれぞれの系での副産物の評価を行い、種々のアルキル基を有する炭酸ジアルキルエステルを用いたバイオディーゼル製造での反応性について明らかにした。これら一連の研究結果から、世界で初の炭酸ジアルキルを用いた超臨界法によるバイオディーゼルの製造方法が確立された。

[3] ジャトロファ油 FAME 燃料の着火・燃焼特性

エネルギー科学研究科 塩路昌宏

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

本年度は、前年度に引き続き定容燃焼装置を用いて、4 種類の植物油由来の脂肪酸メチルエステル FAME（ジャトロファ JME、ココナツ CME、大豆 SME、パーム PME）噴霧の着火遅れおよび熱発生率経過を系統的に調べた。とくに、近年のディーゼルエンジンからの NO_x 低減に一般的に採用されている EGR（排気再循環）の影響を調べるために、酸素モル分率 r_{O_2} と温度 T_i を変化して実験を行った。着火遅れについては、 r_{O_2} の低下により酸化反応等の化学的過程に要する時間が増えるため、いずれの燃料でも全温度領域に渡って長くなることを示した。また、 $r_{O_2} = 10\%$ の条件での熱発生率経過を 21% のときと比較した結果によると、 $T_i = 800\text{ K}$ ではいずれの燃料についても初期の熱発生が緩やかとなり燃焼期間が長くなるのに対し、 $T_i = 750\text{ K}$ ではわずかな熱発生の後に予混合的燃焼が続くものの、熱発生は緩やかで、噴射から 5 ms 以降では燃料間の熱発生の差は認められない。さらに、 $T_i = 700\text{ K}$ では熱発生率の立ち上がりや極大となる時期は燃料間で大きな差があるが、いずれの燃料も予混合的燃焼のみで燃焼が完了し、 $T_i = 650\text{ K}$ では失火し熱発生が認められない。以上の結果より、現用のディーゼルエンジンに植物油由来の FAME 燃料を適用する際に有用な知見を得た。

6.3.4 液化バイオ燃料と有用バイオ材料への変換

[1] 熱分解によるバイオ燃料と有用バイオ材料

エネルギー科学研究科 河本晴雄, 坂 志朗

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

本課題では、熱分解制御技術による、バイオマスからの高効率な液体燃料あるいは有用材料（ケミカルス）生産を目的に、木質バイオマスの熱分解機構解明を分子レベルで進めており、本年度では下記の成果を得た。セルロースに関するものとして、これまでの研究により、分子間水素結合によるプロトン供与が酸性触媒として作用することで、重合反応、脱水反応などの糖特有の熱分解反応が進行する機構を提案した。本提案は、このプロトン供与を抑制することで、糖をこがすことなく選択的にケミカルスへと変換できることを示唆する。そこで、今年度は、セルロースからの重要な熱分解中間体であるレボグルコサンの気相での熱分解反応について検討した。その結果、予想通り炭化物の生成は認められず、レボグルコサンは選択的にガス（CO, H₂）及び C1~C3 アルデヒド類へと変換されることが明らかになった。本成果は、セルロースのガス化経路での合成石油・ケミカルス製造及び熱分解による選択的なケミカルス製造に繋がるものである。また、リグニンについては、300~350°C で進行する初期熱分解によりエーテル構造が開裂し、モノマーであるシンナミルアルコール類が生成することがモデル化合物を用いた検討から示唆されていた。一方、実際にリグニンの熱分解により生成するものは C1~C3 の側鎖を有する種々のモノマー類であるという矛盾があった。本年度はこの点を解決する目的で、初期熱分解物と考えられるシンナミルアルコール類の反応性について詳細に検討した結果、ラジカル体として生成するシンナミルアルコール類が生成と同時に瞬時に 2 次分解を受けることが明らかになった。また、その分子機構と制御についても成果が得られ、これらの成果はケミカルス及びマテリアル利用に向けたリグニンの熱分解制御に対して重要な示唆を与える。

[2] アブラヤシの特性化とその有効利用

エネルギー科学研究科 坂 志朗, 河本晴雄

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

パーム油の採取を目的に、アブラヤシの植樹がマレーシアやインドネシアなどの東南アジアを中心に急速に広がっており、これに伴い、大量の副産物が排出されている。これら副産物は、幹、茎

葉、生鮮果房（中果皮、果実殻）、パーム核粕、さらに生鮮果房から得られる空果房であり、本研究ではこれらアブラヤシの様々な部位の化学組成について検討した。その結果、パーム核粕を除くすべてに対し、セルロース、ヘミセルロースおよびリグニンが主要な構成成分であることが明らかとなった。一方、パーム核粕では、リグニンが含有されないことが明らかになった。それぞれの部位について超臨界水による分解処理を行い、得られた分解生成物を同定した結果、水可溶部中の分解物は有機酸製造の原料となる可能性が示唆され、メタノール可溶部と不溶残渣中に含まれる分解物は、フェノール性試薬の製造の原料となる可能性が示唆された。さらに、化学組成の観点から、アブラヤシの幹は広葉樹のそれと類似していたが、灰分量とフェノール性水酸基量が比較的多いことが明らかとなった。

6.3.5 バイオマス利用の制度設計

[1] 自律分散エネルギー需給システムとしてのバイオマス利用のモデル化と制度設計

エネルギー科学研究科 手塚哲央

➤ 平成24年度目標（計画）と達成度

本研究では、望ましいエネルギー需給システムを実現するための制度設計に関わる検討を行った。特に、この課題では、バイオマス利用に焦点を絞り、バイオマス利用の便益を定量的に評価すると共に、その望ましいと考えられる利用シナリオを具体的に描き、その需給像を実現するために必要となる制度設計について、その利害関係者（ステークホルダー）の費用便益とその意思決定行動に着目し、自律分散シミュレーションモデルにより検討した。平成24年度は、国産木質バイオマスの利用促進を目指し公開統計を用いて現在の国産木質バイオマスの供給・利用両条件から新規利用可能量の推計方法の構築し、その推計結果をもとに、新規利用達成を可能とする利用促進政策をステークホルダーの意思決定基準を考慮して検討した。

6.3.6 グローバル COE 助教の活動

➤ リグノセルロース資源の効率的な加水分解と分解物の利用

エネルギー科学研究科 山内一慶

加圧熱水処理により無触媒で様々なリグノセルロース資源（ブナ、スギ、ニッパヤシ、イネ）を効率的に加水分解し、得られた様々な分解生成物の有効利用を目的とした研究を行った。半流通型2段階加圧熱水処理装置を用いることにより、ヘミセルロース成分とセルロース成分を効率的、且つ選択的に分解できる。また、リグニン成分の分解物も高収率で得られることが明らかとなり、それらの構造解析をGC-MSやMALDI-TOF/MSを用いて行った。さらに、ヘミセルロース、セルロース及びリグニン成分の分解挙動をトポ化学的な視点からも考察した。様々な分解物の酢酸発酵性を検討し、発酵経路の解明と高濃度の酢酸発酵を目指した研究を行った。

6.3.7 研究成果発表、研究会開催

バイオマスエネルギー研究に関する研究成果は、国内外の学会、学術雑誌等において発表されている。平成24年度の研究成果発表数は以下のとおりである。

	学術 雑誌等	国際 会議	国内 会議	研究 会	特 許
件数	68	32	70	1	0

6.4 先進原子力エネルギー研究グループ

6.4.1 新型原子炉・加速器駆動未臨界炉研究グループ

[1] 新型原子炉（軽水炉、高速炉）の開発

工学研究科
功刀資彰、横峯健彦、河原全作

➤ 平成24年度目標（計画）と達成度

先進原子力エネルギー源として、現行の原子炉よりさらに安全・安心な新型の軽水炉および高速炉の開発が期待されている。新型原子炉のエネルギー変換の高効率化と高度な安全性の実現のためには、原子炉内での冷却材流動の精緻な把握が必要であるが、その多くは複雑な空間形状下での気液二相流であり、複雑な体系を有する新型原子炉の開発に対応できる混相流計測及び解析技術の高度化が急務である。本研究では、混相流－構造物連成現象を予測する数値解析手法の構築を進めるとともに、数値解析手法の妥当性検証に必要な実

験データベースの構築に供する基礎実験として、沸騰で生じる気液二相流により発熱体自身に励起される振動に関する実験および解析を非一様発熱円柱を用いて行った。図 6-4 に示すように、成長気泡の離脱で誘起される低周波振動に加えて、サブクール度が高くなるにしたがって気泡の凝縮崩壊で生じた圧力変動により励起される高周波振動成分が増加することを定量的に明らかにした。原子炉ロバスト性に直結する問題である沸騰流動による円柱構造物の励振についての本研究結果は、原子炉の安全性を高めるために重要な知見である。さらに、混相流計測および実験データ解析技術の高度化を進め、燃料集合体内サブチャンネル解析に関連して、矩形管内気液二相乱流の局所ボイド率分布の光プローブ計測システムによる計測、燃料棒表面に形成される液膜流と液滴の高時空間分解可視化による直接観察とその画像解析を行った。その結果、断面内二次流れとボイド率の関係の詳細ならびに燃料集合体内での液滴発生機構と液滴と液膜の相互作用など、原子炉の開発と安全性の向上に資する多くの知見を得た。

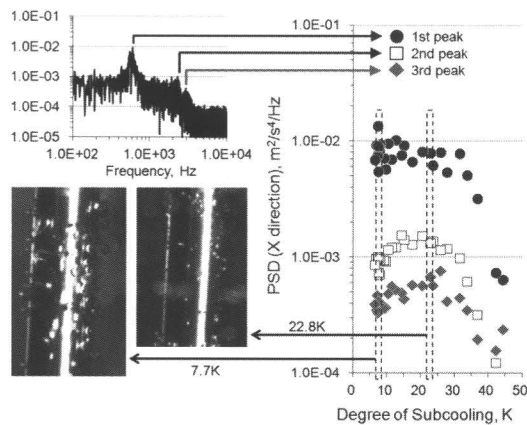


図 6-4 沸騰励振による円柱発熱体の振動加速度スペクトル。

[2] 先進型原子炉システム安全性

工学研究科 杉本 純

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

先進型原子炉システムの安全性に関する研究では、設計基準を大幅に超えるシビアアクシデント時における溶融炉心の冷却性メカニズムを明らかにすることを目的とした実験的研究を実施した。原子炉压力容器内における溶融炉心の冷却性につ

いては、溶融デブリと原子炉压力容器壁間のギャップ間の流動が溶融デブリ冷却に及ぼす影響を明らかにするための基礎的な実験装置を製作し、空気・水体系において、ギャップ幅、流路角度、水流量を主なパラメータとした実験を実施した。その結果、気液対向流制限に及ぼすこれらパラメータの影響を明らかにするとともに、従来のギャップ幅が比較的大きい気液対向流制限実験や相関式との比較により狭隘流路における気液対向流制限の特性を明らかにした。

溶融炉心とコンクリートとの反応時の溶融炉心の冷却性については、溶融炉心上部のクラスト中を上昇する非凝縮性ガスとその上に保持される冷却水の熱伝達機構を調べるための基礎的な実験装置を製作し、クラストの特性（空隙率、孔径）や非凝縮ガス流速を主なパラメータとした実験を実施した。その結果、ヒータから冷却水への総括熱伝達率に及ぼすこれらパラメータの影響を明らかにするとともに、クラスト上部の水のクラストへの浸入特性を評価した。

[3] 原子力人材育成

工学研究科 杉本 純

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

福島第一原子力発電所事故により重要性がさらに増大した安全性を中心とする原子力人材育成の強化を進めた。福島原子力発電所事故を踏まえた今後の教育について、原子力工学専攻における検討結果まとめた「福島原発事故をふまえた専攻の教育について(2012.5.28 専攻 HP)」に基づき、原子力安全工学における過酷事故に関する教育を 23 年度に引き続き実施するとともに、原子核工学序論における事故事例検討に基づく工学倫理教育、基礎量子エネルギー工学におけるリスクマネジメントに関する教育、および原子核工学セミナーにおけるエネルギー問題等のグループ研究を新たに開始した。欧州原子力教育ネットワーク(ENEN)を始めとする欧州 5 機関と東工大、京大、原子力機構が協定を結んでいる「原子力分野における欧州・日本交換プロジェクト」に基づき、修士 1 年の学生をウィーン工科大学に 5 ヶ月派遣した。また、福島県での放射線測定フィールドワークに 2 名の学生が参加するなど、大学連合が主催する原子力人材育成プログラムに計 6 名の学生が参加した。さらに、学会や一般市民向けのシンポジウムでも福島原子力発電所事故を中心としたシビアア

クシデントに関する講演を行い、広報に努めた。

[4] 加速器駆動未臨界炉の炉物理研究

原子炉実験所

三澤 毅, 宇根崎博信, 中島 健

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

FFAG 加速器を用いた加速器駆動システム(ADS)の基礎研究として、2012 年 2 月に 100 MeV の陽子ビーム (0.7 nA) とタングステンターゲットから得られる核破砕中性子を京都大学臨界集合体実験装置 (KUCA) のウラン体系に入射し、ADS の中性子特性の測定および解析に関する基礎実験を行った。ここでは、従来のタングステンターゲットに加えて、タングステン単体よりも中性子発生量および高エネルギー中性子の発生が期待されるベリリウムをターゲットとして同時に使用する（以下二層ターゲット）手法を用いて、中性子発生と高エネルギー中性子が炉心の増倍特性に与える影響について調べた。また、ターゲットが炉心の外側であるため以前から懸案とされていた中性子増倍に関する問題点を、従来の位置からできるだけ炉心の中心側へターゲットを移動（以下ターゲット移動）させることで、炉心内の中性子増倍への効果を得ることで解決することにした。二層ターゲットおよびターゲット移動の中性子増倍への影響を実験的に調べるために、炉心軸方向の中心およびターゲットから炉心の中心に向けた位置にインジウムワイヤーを設置し、熱中性子に感度の高い $^{115}\text{In}(n, \gamma)^{116\text{m}}\text{In}$ 反応に着目して測定を行った。

二層ターゲットおよびターゲット移動実験から得られた反応率分布の結果（図 6-5）から、タングステンとベリリウムを重ねた二層ターゲットは、従来のターゲット位置および炉心の内側へターゲットを移動したときのいずれの場合においても、陽子入射時の核破砕中性子が炉心内の中性子増倍に大きく寄与することを確認することができた。また、ターゲットの種類に関係なく、ターゲットの位置を従来の炉心外側の位置から炉心の中心側に移動させることで、中性子増倍がより効果的に増加することを反応率分布測定実験から確認することができた。

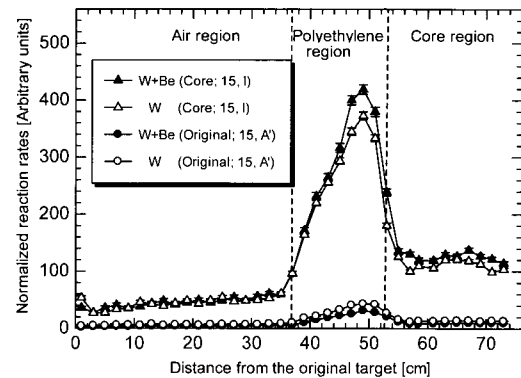


図 6-5 ターゲット位置および種類を変えたときの反応率分布測定の比較。(W+Be: タングステン(W)およびベリリウム(Be)から構成される二層ターゲット, 炉心内側の(15, I)に設置されたターゲット位置, Original: 炉心外側(15, A')に設置されたターゲット位置)

[5] 陽子加速器 FFAG の開発

原子炉実験所 森 義治, 石 禎浩

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

京大原子炉実験所においては、将来の加速器駆動未臨界炉(ADSR)の基礎研究のために、150MeV 陽子加速 FFAG 加速器の開発研究を行っている。本年度においては、ビーム入射・加速初期でのビーム損失の低減と、150MeV へのエネルギー増大ならびに高効率なビーム取り出しのための開発研究を行った。ビーム入射・加速初期でのビーム損失については、ビーム入射直後のビーム軌道の歪み（閉軌道歪：COD）を、リング内各所に設置した複数のビームプローブを用いて測定し、得られた測定結果を理論上の軌道との偏差をもとに、高周波空洞部に設置した補正 2 極電磁石 2 対を用いて理想軌道にできるだけ近づけるように調整した。その結果、閉軌道歪に起因するベータトロン共鳴を低減させ、ビーム入射直後から加速初期におけるビーム強度損失を減少させることに成功した。最高加速エネルギーを 150MeV に増加させるために、高周波加速の周波数範囲を 10%以上広げると共に、ビーム取り出し機器（キッカー電磁石及びセプタム電磁石）の位置をリング外側に 10cm 以上移動する必要がある。これらに応じて、ビーム取り出し近傍での垂直方向のベータトロンチューンが半整数共鳴を横切り、そのままでは大き

なビーム損失が生じる。これを避けるためにセプタム電磁石が置かれた直線部の両端の電磁石部に補正磁極を設置すると共に、リングの集束・発散主電磁石の電流値を F/D 比が増大する方向に修正した。これにより、高効率で安定にビームを 150MeV まで加速し、取り出すことが可能となった。

[6] 加速器駆動未臨界炉の材料開発

原子炉実験所 義家敏正, 徐 虬, 佐藤紘一

➤ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

高エネルギー陽子が材料に入射すると、陽子のエネルギーは材料への侵入と共に減衰する。減衰はエネルギーが高いときは主に入射粒子と材料中の原子との核反応により、低いときはクーロン相互作用による。入射陽子と材料中の原子との反応による欠陥生成率を調べるために、図 6-6 に示すように低温 (20K) での陽子照射による電気抵抗の時間変化を Cu 遮蔽板の厚さの関数として測定した。

試料は $\phi 0.1$ mm の Ni 線である。陽電ビームラインと照射チェンバーは 2 枚の厚さ 3mm の Al 真空フランジで区切られている。試料はチェンバー内の熱遮蔽用の $\phi 40$ mm, 肉厚 3.5 mm のアルミ管の中に設置されている。ビームラインと照射チェンバーの間に厚さの異なる Cu 板を挿入してビームの遮蔽として、電気抵抗の変化率を測定した。従って 150 MeV の陽子は、ビームライン側の 3 mm の Al (フランジ), Cu (厚さ可変), チェンバー側の 3 mm (フランジ) + 3.5 mm (熱遮蔽) の Al を通過して試料に照射される。一連の実験では試料は同じものを使用して、陽電子ビーム強度 0.1 nA/cm², 30 分の 150 MV 陽子照射時の電気抵抗増加率を測定した。損傷速度が低いため、同じ試料を用いても欠陥蓄積の影響は無いとみなした。

電気抵抗増加率の Cu 遮蔽板の厚さ依存を表 6-1 に示す。Cu 板が無いときが一番電気抵抗増加率が高く、Cu 板が厚くなるに従って減少した。陽子エネルギーが 150 MV のときの PHITS コードによる計算結果では、損傷量はブラッグピークまではほぼ一定であった。今回の実験結果からは、陽子の入射面に近い方が欠陥の生成率が高いという結果が得られた。この違いが核データに問題があるのか、照射場に問題があるのかは現在のところ

明確ではないが、今後解決すべき重要な課題を提起している。

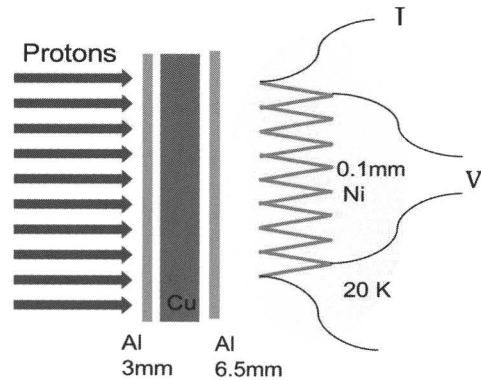


図 6-6 電気抵抗測定用の模式図。3mm と 6.5 mm の Al の間に Cu 板が、その後方に電気抵抗測定用の Ni 線が配置されている。

表 6-1 150 MV 陽子ビームの Cu 遮蔽による Ni の 20 K における電気抵抗増加率の変化。遮蔽用 Cu 板の前後には真空チェンバーと熱遮蔽の 9.5 mm の Al が存在。

ビーム遮蔽用 Cu の厚さ (mm)	0	10	20	22	23	25
電気抵抗増加率 ($10^{-8}\Omega/s$)	6.4	3.9	3.4	3.2	1.9	1.7

6.4.2 核融合炉関連研究グループ

[1] ヘリオトロン J によるプラズマ閉じ込め研究

エネルギー理工学研究所 水内 亨

➤ 平成 24 年度目標 (計画) と達成度

目的

- 核融合の基盤技術として、核融合プラズマ計測の高度化に向けた
 - ① マイクロ波反射計を用いた電子密度分布計測システムの開発,
 - ② 荷電交換再結合分光計測 (CXRS) を用いたイオン温度分布ならびにプラズマ流の軽方向分布計測システムの開発.
- 非軸対称系核融合プラズマに対する統合シミュレーションコードの開発.

成果

- 1-①: 開発したマイクロ波 AM 反射計によるプ

ラズマ電子密度分布計測を用いて、ヘリオトロン J 装置の ECH プラズマの粒子輸送解析を試みた。ここでは、粒子輸送が拡散係数 D_{core} と対流速度 V_{core} で記述できるとして、図 6-7 に示されるようなガスパフ (GP) 制御による線平均電子密度 (\bar{n}_e) 変調に伴う電子密度分布変化を最も再現できる D_{core} と V_{core} を最小 χ^2 法を用いて求めた (図 6-8 に一例を示す)。超音速分子ビーム入射 (SMBI) 直後の密度分布の変化を測定した。ここでは、 $0 \leq \rho \leq 0.6$ で、 D_{core} は一定かつ V_{core} は径方向に線形増加 ($\propto \rho V_{\text{core}}$) とした。標準磁場配位において、線平均密度 $0.6 \times 10^{19} \text{m}^{-3}$ では、 $(D_{\text{core}}, V_{\text{core}}) = (5.2 \text{ m}^2/\text{s}, 59 \text{ m/s})$ 、 $0.9 \times 10^{19} \text{m}^{-3}$ では、 $(D_{\text{core}}, V_{\text{core}}) = (2.3 \text{ m}^2/\text{s}, 2.3 \text{ m/s})$ が得られ、低密度ほど対流による外向きの輸送が重要となることが示された。

- 1-②: 新しい視線を用いることで広範囲・高分解能なイオン温度ならびにトロイダル回転速度の径方向分布計測を、CXRS を用いて進めている。これにより、磁場に平行な巨視的プラズマ流 (平行プラズマ流) の駆動・減衰に関する磁場配位の違いによる影響、特にミラー磁場成分の影響を実験的に調べている。ヘリオトロン J 装置の磁場配位を特徴付けるミラー磁場成分に着目し、当該成分のみが異なる三つの磁場配位 (高ミラー、標準ミラー、逆ミラー) を選定し、中性粒子ビーム入射 (NBI) 加熱中の平行プラズマ流速分布を調べた結果、高ミラー配位で計測される平行プラズマ流速が、他の配位で観測される流速の $1/3 \sim 1/2$ に留まっている (図 6-9) ことを見出した。新古典平行粘性の参考値として K.C. Shaing のモデルとの比較では、ミラー磁場成分の大きさにより実験的な粘性値が大きく異なることはモデルと定性的に合致するものの、当該モデルでは平行プラズマ流速の定量的な説明できないことが明らかになった。
- 2 非軸対称トーラスプラズマの統合シミュレーションコード開発として、高精度三次元 MHD 平衡コードとプラズマ電流分布時間発展シミュレーションコードの整備・開発が進められている。また、新古典輸送や粘性に対する多種イオン効果、リップルに補足された粒子起動に対する有限 β 効果や非軸対称性の効果等を検討している。運動量輸送のシミュレーションの進展により、ヘリオトロン J で観測されるプラズマ回転との比較・検討が現実のものとなりつつ

ある (図 6-10)。これにより、非軸対称系における輸送に対する理解が深まることが期待される。

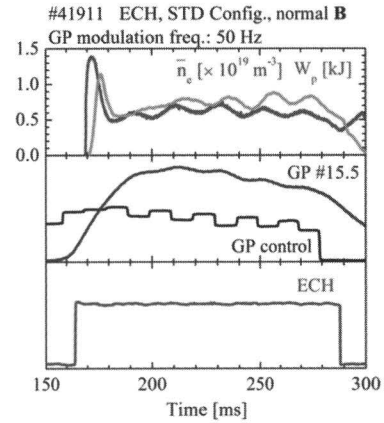


図 6-7 線平均密度 \bar{n}_e 、蓄積エネルギー W_p 、ガスパフ信号 GP の時間変化

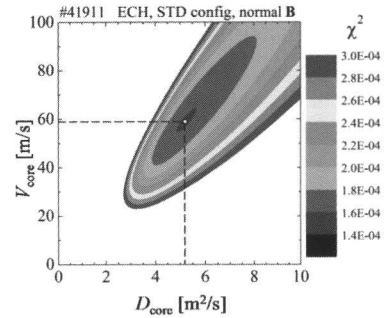


図 6-8 χ^2 の D_{core} 、 V_{core} 依存性

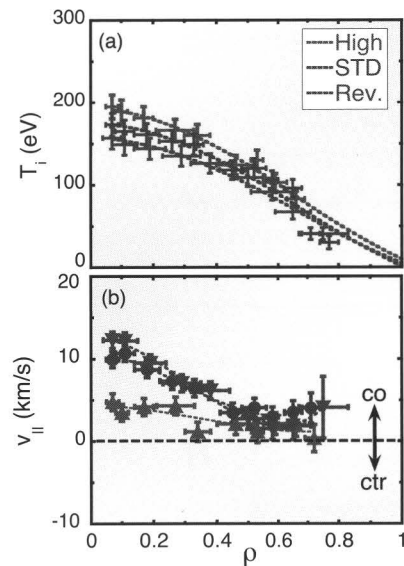


図 6-9 (a)イオン温度の径方向分布. (b)平行プラズマ流速の径方向分布.

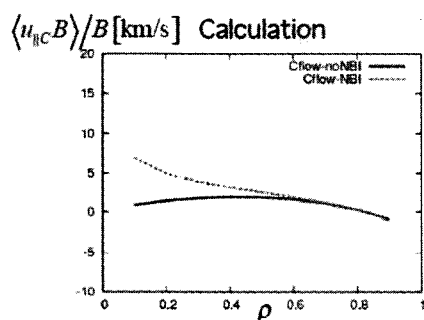


図 6-10 ヘリオトロンJにおけるトロイダル流の新古典モデルシミュレーション例.

[2] トカマク統合シミュレーションコードの開発

工学研究科 福山 淳

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

核燃焼プラズマにおける加熱・電流駆動に重要な役割を果たす高速イオンの振る舞いをより正確に取り入れるため、運動量分布関数の時間発展を記述する 3次元フォッカープランクコードの並列処理による高速化の性能向上をはかり、ITER プラズマの加熱シミュレーションを行った。さらに流れを取り入れた 3次元電磁流体平衡解析、数値安定性を高めた 1次元拡散型輸送解析、2次元有限要素法を用いた電子サイクロトロン波伝播吸収解析等の計算コードを開発し、トカマク統合シミュレーションコード TASK の一層の充実を図った。

[3] 先進トカマク炉の開発

エネルギー科学研究科 前川 孝

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

マイクロ波による電子サイクロトロン(EC)加熱を用いた非誘導プラズマ立上げ法は先進トカマク炉の起動に最適である。EC加熱されたトロイダルプラズマにおける初期磁気面形成に関するモデリングを行った。最初、プラズマ電子圧力により駆動される平衡電流が弱い外部垂直磁場の下で生じ、成長する。この電流による自己垂直磁場により外部垂直磁場がほぼ消去されたとき、電子の速度空間の高エネルギー帯の電子の一部が閉じ込められるようになりトロイダル磁場を横切る通過(CFP)軌道を持つようになる。このような CFP電子はバルク電子の加熱とピッチ角散乱により生

じる。これらの CFP 電子がはこぶ電流により初期磁気面が形成される。モデルは小型の LATE 装置と大型の JT-60U における実験結果とともに適用され、入射マイクロ波電力と得られたプラズマ電流の大きさを説明することに成功した。

[4] 核融合炉システムの設計

エネルギー理工学研究所 小西哲之

▶ 平成 24 年度目標（計画）と達成度 計画

これまでは、本事業で提案した核融合バイオマスハイブリッド概念について、近未来に可能なトカマク炉と液体金属ブランケット、廃棄物系バイオマスの石油代替燃料化プロセス、トリチウムシステムと燃料電池による分散型発電システムを設計した。24年度は、ゼロエミッションシナリオに寄与するためのシステム設計データの提示と、特に炉工学上のクリティカルパスになることがわかったダイバータの設計検討を行う。

成果

バイオマスハイブリッドトカマクプラントは、これまで 900°C の高温ブランケットとその熱によるバイオマスガス化プロセスに一つのクリティカルパスがあり、これはガス化プロセスにメンブレンリアクターを導入することで 700°C 台での設計が可能であることを示した。システムとして、製品燃料を DC マイクログリッドに供給して発電し、それを起動電力にも利用することで核融合が途上国などの小容量のグリッドにも導入しうることを示し、グローバルシナリオにおける核融合の市場性を拡大した。一方、比較的 low performance で実現性の高いプラズマを用いる本概念では、ダイバータへの高熱流束負荷が成立性にとって課題となることから、高熱流束を高効率で熱利用システムに輸送できるダイバータコンセプトを新たに開発し、その概念設計を行った。この結果、10MW/m² レベルの負荷を、熱伝導度を大幅に向上した複合材ターゲットで受ける一方、閉空間を受動的に二相媒体で熱輸送する概念で、高温低圧で運転できる高効率なダイバータが構成できることを示した。

これらの成果は本最終年度の目標を満足するものであり、また 5 年間の目標にも大きな寄与を与えた。特にシナリオ研究においてこれまで不可能と考えられていた、高成長シナリオにおけるグロ

ーバルなゼロエミッションエネルギーシステムの構成を可能とする新たな燃料と分散電源のエネルギー発生技術を示したことの意義は大きい。また一方、先進原子力としての核融合エネルギーの展開として、これまで考えられていた大型発電炉と全く異なる、小型熱供給炉と分散電源システムの設計概念を構築したことは革新的な成果といえる。

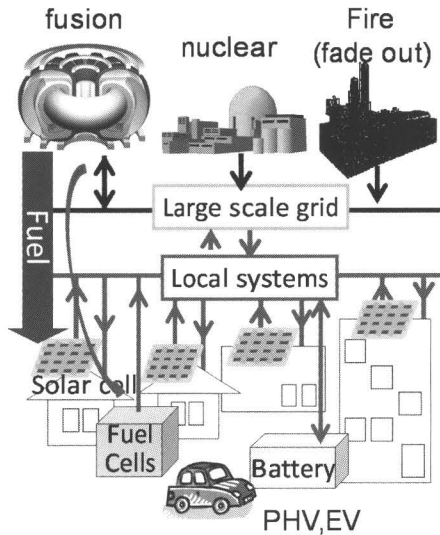


図 6-11 DC マイクログリッドと核融合エネルギーシステム

6.4.3 先進原子力材料開発グループ

[1] セラミックスの照射時熱拡散率評価に関する研究

工学研究科 秋吉優史

➤ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

中性子照射に伴う材料の損傷挙動の解明は原子力材料開発を進めていく上で極めて重要な課題であり、様々な研究が行われている。陽電子消滅寿命測定法は近年特に注目を集めるようになった評価手法であるが、試料の形状、数の制約により測定方法が制限されてきた。現在照射場が非常に限られており、また放射化の影響などがあるため照射損傷評価を行う上でこの制約は大きく、陽電子消滅法適用の妨げとなっていた。

このため、試験片の周囲をプラスチックシンチレータで囲い、試験片以外に放出された陽電子を検出することで、試験片以外で消滅する陽電子からの消滅信号を排除した革新的な測定系を構築

し、任意の形状の試験片一枚での陽電子寿命測定を可能とする体系を検討した。

検出器購入に必要な資金が確保できなかったため体系構築には至らなかったが、外部資金の獲得ができたため、平成 25 年度以降に体系構築と実証実験を行う。

[2] 照射時における材料中の欠陥に関する研究

工学研究科 土田秀次

➤ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

結晶粒径が欠陥挙動に与える影響を評価するために、ナノ結晶化ニッケル試料と、粒径の大きなニッケル試料の照射下挙動を比較した。照射下での空孔の生成は陽電子ドップラー拡がり測定で評価した。照射下及び照射後の S パラメーターの取得を行い、粒径によって S パラメーターの変化が異なることを明らかにした。すなわち、粒径の大きな試料では、照射中の S パラメーターは照射後の値よりも大きかったが、ナノ結晶化試料では、照射中と照射後で値に変化が見られなかった。前者の結果は照射時のみに存在するトランジェント欠陥により空孔の量が増加していると考えられるが、後者では照射時の欠陥の蓄積が著しく抑制されていることを示している。

[3] 先進原子力システム用構造材料の開発

エネルギー理工学研究所 木村晃彦

➤ 平成 24 年度目標（計画）と達成度

本課題では、CO₂ ゼロエミッションエネルギーシナリオとして、原子力エネルギーの高効率安全利用を取り上げ、それを実現させるための基盤技術開発として革新的な原子力材料の開発を目指してきた。平成 23 年度までに、革新的な原子力材料として酸化物分散強化 (ODS) 鋼の素材開発に関する研究を行い、基本成分が 16Cr-2W のフェライト系酸化物分散強化鋼を核融合炉構造材料として適用可能であるとの認識を得て、開発した素材から構造物を製造するために不可欠な溶接接合技術開発および微小試験片技術開発を行ってきた。平成 24 年度は、これまでの研究を継続するとともに、ODS 鋼被覆管作製において不可欠な再結晶挙動の理解および超臨界圧水中での使用において課題となっている応力腐食割れ (SCC) の感受性評価を目的とした。

1) 再結晶挙動の理解

クロム濃度が 14wt.%以上の ODS 鋼は、高温における耐食性、強度特性および耐照射性に優れていることから、革新的な次世代原子炉システムや核融合炉の構造材料としての使用が期待されている。しかしながら、次世代プラントの燃料被覆管など、実用化のためには、製管技術の開発が不可欠である。製管プロセスにおいては、冷間加工と熱処理を繰り返すことになるため、再結晶挙動を理解することが重要である。再結晶化は、ODS 鋼の高い性能を発現させている酸化物粒子や微細結晶粒の形態を多かれ少なかれ変化させることから、再結晶処理に伴う、微細組織変化の挙動とその強度特性への影響を理解する必要がある。

Al 添加 ODS 鋼と Al 無添加 ODS 鋼の再結晶挙動を比較すると、Al 無添加に比べ、Al 添加材は再結晶温度が低く、容易に再結晶化が生じる。すなわち、より低い温度で再結晶化が可能である。再結晶化温度が低くなるのは、Al 添加材においては、再結晶化の原因となる粒界移動を妨げる酸化物粒子の数密度が低いため、粒界移動すなわち再結晶化が容易になる。熱間押し出しに伴う加工集合組織の形成は、ODS 鋼の引張特性の異方性の原

因となっているが、再結晶挙動に対する異方性の影響は認められない(図 6-12 参照)。

2) 超臨界圧水中における応力腐食割れ (SVCC)

一定ひずみ速度引張試験法 (SSRT) を用いて、ODS 鋼の超臨界圧水中 (500°C, 25MPa) における SCC 感受性を評価した。金属材料の SCC は、引張変形速度に依存し、一般に、ひずみ速度が低いと SCC 感受性は高くなる (図 6-13, 左)。本研究では、ひずみ速度を $1 \times 10^{-4}/\text{sec}$, $1 \times 10^{-5}/\text{sec}$, $1 \times 10^{-6}/\text{sec}$ の 3 種類とし、3 種類の代表的な候補材料 (ODSS, F82H, SUS316L) の SCC 感受性評価を行った。破面観察や試料表面の化学分析は、FE-SEM および FE-EPMA を用いた。クラック先端の微細組織観察は、FE-TEM/EDS を用いて実施した。

3 種類の候補材のうち、SUS316L のみ、TGSCC を示した。F82H および ODSS は、表面上にき裂が認められたが、表面に付着した酸化物のき裂であり、き裂は試料内部に及んでいないことを確認した。SUS316L 鋼における SCC は、溶存水素環境下において、高ひずみ域においてのみ観察されており、加工転位と水素の相互作用に基づく破壊が生じていることを示唆している。破壊のメカニズムの検討が必要である。

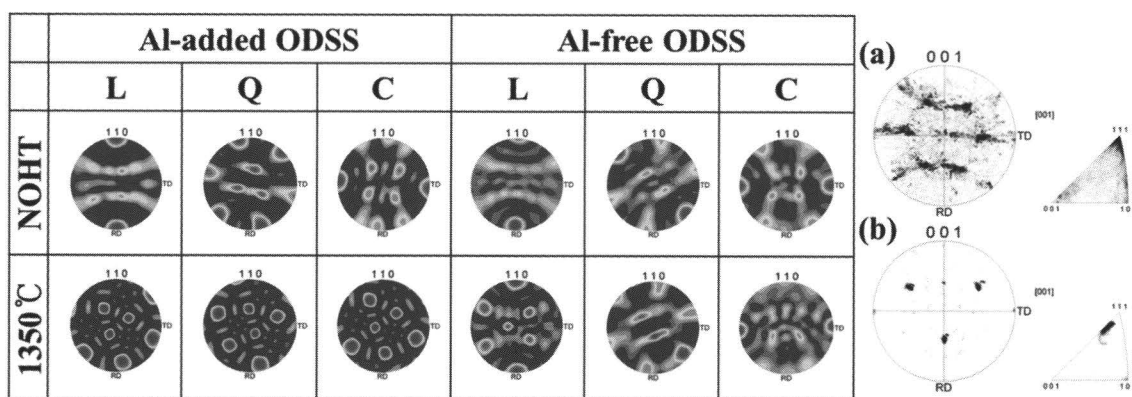


図 6-12 再結晶熱処理前後の Al 添加および無添加の ODS 鋼の極点図。

(a) 再結晶処理前の Al 添加 ODSS (b) 再結晶処理後 (1350°C)。

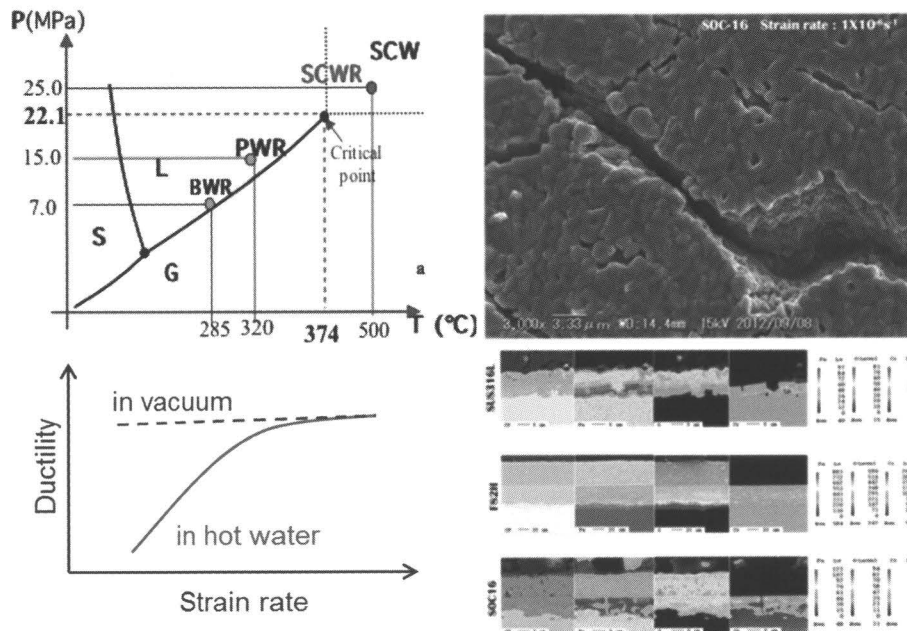


図 6-13 超臨界圧水状態図および延性のひずみ速度依存性を示す模式図（左）、ODS 鋼の表面腐食生成物に観察されたき裂と腐食生成物の化学成分マップ（右）

6.4.4 研究成果発表, 研究会開催

先進原子力エネルギーに関する研究成果は、国内外の学会、学術雑誌等において発表されている。平成 24 年度の研究成果発表数は以下のとおりである。

	学術 雑誌等	国際 会議	国内 会議	研究 会	特 許
件数	60	129	69	97	0

また、以下の研究会等を開催した。

- ・「エネルギー材料セミナー」
平成 24 年 12 月 12 日～14 日、ドイツ・カールスルーエ工科大学
参加者数 35 名（学生 7 名、教員 3 名を派遣）
- ・「核融合炉設計ワークショップ」
平成 25 年 2 月 26 日～28 日、宇治キャンパス 黄檗プラザ
参加人数：27 名（米国、韓国、中国から 9 名参加）

7. カリキュラム委員会

7.1 エネルギー科学 GCOE 教育ユニットカリキュラムの実施

7.1.1 エネルギー科学 GCOE 教育ユニット及び CO2 ゼロエミッション教育プログラムの運用

教育ユニットの運用と教育プログラムの提供を平成 21 年 4 月から本格的に開始した。4 年目の本年度においては教育ユニットに 97 名の学生が参加登録し、CO2 ゼロエミッション教育プログラム科目を履修すると共に、RA/TA への採用、研究発表旅費の助成、教育プログラム科目「国際エネルギーセミナー（グループ研究）」履修者に対する研究経費等の研究支援を受けることができた。以下に教育ユニットの概要と主要な教育プログラム科目の内容を示す。

■ 登録学生の国別内訳

日本（53 名）、大韓民国（13 名）、中華人民共和国（7 名）、インドネシア（5 名）、ベトナム（4 名）、タイ（3 名）、マレーシア、ドイツ（各 2 名）、バングラデシュ、フランス、インド、エクアドル、パキスタン、エジプト、

ブルネイ、フィリピン（各1名）

I 教育ユニット参加登録資格者

エネルギー科学 GCOE 教育ユニットに参加登録できる学生は、以下の研究科・専攻に在籍する博士後期課程の学生である。

- ・エネルギー科学研究科
 - エネルギー社会・環境科学専攻
 - エネルギー基礎科学専攻
 - エネルギー変換科学専攻
 - エネルギー応用科学専攻
- ・工学研究科
 - 原子核工学専攻

II 教育ユニット参加登録者に対する研究支援

- (1) 教育ユニットに参加登録した者は、GCOEのRAあるいはTAとして採用される資格を得る。
- (2) 教育ユニットに参加登録した者は、研究発表のための旅費に対する助成を受けることができる。
- (3) 教育プログラム科目「国際エネルギーセミナー（グループ研究）」履修者については、グループ別に提出された研究計画書に基づき、必要な研究経費を一人当たり年間最大80万円まで支援する。

III CO2ゼロエミッション教育プログラム

教育ユニットに参加登録し、履修期間内に下記

の科目から計14単位以上（内、必修9単位）を取得した者を教育プログラム修了者と認定し、修了認定証を発行する。以下に各科目の単位数と平成24年度の履修者数（平成25年1月末現在）を示す。

- 1) 国際エネルギーセミナー I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII（各2単位、必修4単位、最大8単位）
履修者：VII（前期）80名、
VIII（後期）73名
- 2) 最先端重点研究 I, II（各1単位、必修2単位）
履修者：I（前期）19名
II（後期）20名
- 3) フィールド実習（必修2単位）
履修者：29名
- 4) 研究発表 I, II, III（各1単位、必修1単位、最大3単位）
学会などにおける研究発表
履修者：年度末に集計
- 5) 海外研修（1～4単位）
国際機関での研究、研修
履修者：年度末に集計
- 6) 英語による授業（半期：2単位、1/4期：1単位）
履修者：12名

主要科目

科目名	国際エネルギーセミナー I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII
場所	アドバイザーの指定する場所
日時	国際エネルギーセミナー I：平成21年度前期、国際エネルギーセミナー II：平成21年度後期 国際エネルギーセミナー III：平成22年度前期、国際エネルギーセミナー IV：平成22年度後期 国際エネルギーセミナー V：平成23年度前期、国際エネルギーセミナー VI：平成23年度後期 国際エネルギーセミナー VII：平成24年度前期、国際エネルギーセミナー VIII：平成24年度後期 詳細については別途履修者に連絡する。
教員名	シナリオ委員会担当教員（石原、手塚、小西、宇根崎）
単位	各2単位（必修4単位、最大8単位）
科目内容	7～8名のグループに分かれてCO2ゼロエミッションエネルギー社会について問題解決学習法（PBL）に基づく英語によるグループ討論を中心に学習を進め、国際社会で実践的に役立つ能力を習得する。

科目名	CO2 ゼロエミッション最先端重点研究Ⅰ、Ⅱ
場所	特に指定しない
日時	CO2 ゼロエミッション最先端重点研究Ⅰ：前期 CO2 ゼロエミッション最先端重点研究Ⅱ：後期
教員名	指導教員および最先端研究委員会担当教員(一方井, 坂, 中島, 森井)
単位	各1単位(必修2単位)
科目内容	エネルギーシナリオ策定研究と有機的に連携をとりながら, シナリオの実現性を評価するエネルギー社会・経済研究と化石資源に依存しない先進エネルギー技術の開発研究を行う。多彩な環境調和型エネルギー基礎研究・要素技術を統合した, 「エネルギー社会・経済研究」, 「再生可能エネルギー(太陽光エネルギー, バイオマスエネルギー)研究」および「先進原子力エネルギー研究」を推進し, その成果をもとにしたCO2 ゼロエミッションエネルギーシナリオ策定に関する研究を行う。

科目名	フィールド実習
場所	学内実習：原子炉実験所(大阪府泉南郡熊取町) 学外実習：原子力研究開発機構(高速炉もんじゅ), 関西電力(大飯)等を予定
日時	前期(集中方式) 学内実習：8月の3日間 学外実習：9月~11月にかけての2日間 詳細については別途掲示する。
教員名	カリキュラム委員会担当教員(釜江, 水内)
単位	2単位
科目内容	1. 学内実習 低出力の小型原子炉である京都大学臨界実験装置(KUCA)を用いた基礎的な原子炉物理に関する実験課題に取り組み, さらに受講生全員を対象とした原子炉の運転実習を行う。実習は3日間で, 初日は保安教育・施設見学・原子炉物理の講義, 2日目は原子炉の動特性実験(制御棒反応度測定), 3日目は原子炉の運転実習を行う。 2. 学外実習 原子力発電所の見学, 運転シミュレータによる運転実習を通じて原子力発電所の仕組みや安全性について習得する。また, 原子力発電所における地域共生活動の内容, 課題, 今後の展望などを実地に学習する。

Ⅳ フィールド実習

目的：

この実習では原子力システムや原子力発電所等に派遣し, 社会と緊張関係を持つ場における課題等を実地に学習する。

内容：

1. 京都大学原子炉実験所

平成24年8月22日~24日の3日間にわたって実施され, 12名が参加した。内容は, 臨界実験装置(KUCA)を用いた基礎的な原子炉物理実験と運

転実習であり, 保安教育, 原子炉物理講義, 制御棒校正講義に引き続いて, 原子炉の動特性実験(制御棒校正実験, 臨界近接実験)を行い, 最後にKUCAの運転実習を全員で行い, レポート作成・討論会を開催した。

2. 関西電力(株)大飯原子力発電所および高速増殖原型炉「もんじゅ」(教賀)

平成24年11月21日, 22日の2日間にわたって開催され, 18名が参加した。関西電力大飯原子力発電所では, 原子力発電所の主要部を見学し, 各

部の役割についての講義を受けるとともに、福島での事故を受けた安全対策についての説明を受けた後、意見交換を行った。日本原子力研究開発機構・高速増殖原型炉「もんじゅ」では、もんじゅおよびナトリウム研修施設を見学した後、運転シミュレータ操作方法の講義および通常操作訓練・異常事象発生時の対応訓練を受け、意見交換を行った。

V 修了生

平成 25 年 3 月末日までにおいて 40 名の修了生を輩出している。

	GCOE Graduates
平成 22 年 9 月	Rahman, Mohammad Lutfur
平成 23 年 3 月	天野健一
平成 23 年 9 月	Janvier, Miho
〃	Joonwichien, Supawan
〃	Bakr Arby, Mahmoud Abdel Aziem
〃	Lee, Young-Ju
平成 24 年 3 月	小瀬裕男
〃	深澤一仁
平成 24 年 9 月	甲田紫乃
〃	小玉涼太
〃	植木祥高
〃	Haryono Setiyo Huboyo
〃	Zul Ilham Bin Zulkiflee Lubes
〃	青柳西蔵
〃	朴 陸原
〃	伊庭野健造
〃	小島宏一
〃	金城良太
〃	Kim Sung Hun
〃	Um Namil
〃	Hilscher Paul Peter
平成 25 年 3 月	東倉翔太
〃	Wijaya, Muhammad Ery
〃	李 炫庸
〃	谷木良輔
〃	岩岡 諒
〃	野口悠人
〃	安田賢司
〃	Seo Im-sul
〃	Macaraig, L. Cristina

平成 25 年 3 月	李 在衡
〃	Ruankham Pipat
〃	Ngo Anh Tien
〃	中井靖記
〃	Mohd Radzi Abu Mansor
〃	梶原泰樹
〃	Mohamed Omer Nagy
〃	吉田恭平
〃	政岡義唯
〃	瀬戸春樹

VI 研究発表等

博士後期課程学生の関係する研究発表及び特許（平成 24 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日）は、以下のとおりである。なお、詳細な一覧表は付録に記載した。

	学術 雑誌等	国際 会議	国内 学会等	受賞	特許
件数	95	203	63	21	3

7.2 RA/TA プログラム

RA 候補者に関する表 7-1 で示す様式の申請書を、以下の評価要領により 5 名の審査員により評価し、5 名の合計点で採否をきめた。特に上位のものを特別時間単価で採用した。表 7-2 および 7-3 に示すように RA 43 名と TA 5 名を採用した。その内、特別時間単価による RA の採用は 3 名である。

評価要領：各項目 25 点満点で合計 100 点満点。

1. 本 GCOE プロジェクトへの貢献度
2. 当該分野における学術としての重要度と達成度
3. 研究の将来性と総合評価
4. 研究実績

（研究実績については、学年（研究を始めてからの年数）を考慮）

表 7-1 RA 申請書

申請者氏名			
RA としての研究内容 (標記 GCOE プロジェクトとの関連も記入)			
指導教員の所見 (D3 の場合は学位論文審査の申請予定時期も記入)			
指導教員署名		署名年月日	

研究業績 (以下の順で別紙 (A4) に記し, 添付)

- (1) 学術雑誌等 (紀要・論文集・プロシーディングも含む)
査読の有無を明記
査読のある場合, 印刷済み及び採録決定済みのものに限る. 採録決定済みのものはそれを証明できるもののコピーを添付
著者名 (論文と同一の順番で記載), 題名, 掲載雑誌名, 発行所, 巻号, 掲載年, 開始頁-最終頁
- (2) 国際会議における発表 (口頭, ポスターの別を明記, 査読の有無を明記)
著者名 (論文と同一の順番で記載, 登壇者に下線), 題名, 発表した学会名, 論文番号, 開催場所, 年月日
- (3) 国内学会・シンポジウム等における発表
(2) と同一の様式で記載
- (4) その他特記事項

表 7-2 RA 採用者一覧

(D1, D2 は平成 24 年 6 月~平成 25 年 3 月, D3 は平成 24 年 6 月~平成 25 年 2 月)

(@ 平成 24 年 6 月~平成 24 年 9 月, * 平成 24 年 12 月~平成 25 年 3 月)

専攻	学年	氏名	研究テーマ	時間単価 (円)
エネルギー社会・環境科学	D3	青柳西藏 @	オンラインコミュニティによる環境配慮行動促進手法に関する研究	2,500
エネルギー基礎科学専攻	D2	李 在衡	バルクヘテロ接合成膜プロセスの開発とその光・電子物性評価	2,500
エネルギー変換科学	D3	小島宏一 @	PCCI 燃焼の解析と制御に関する研究	2,500
エネルギー社会・環境科学	D3	宮城和音	知的生産性に配慮した省エネ照明の提案と評価	1,400
エネルギー社会・環境科学	D2	芝 大輔	イオン液体を利用したボールミリング	1,400

エネルギー社会・環境科学	D1	幸 浩子	持続可能な世界に生きるための、学童期における子供たちのエネルギー環境教育・・・イギリス、ドイツの実践を参考に	1,400
エネルギー社会・環境科学	D1	遠藤 晋	機能性光触媒薄膜の作製	1,400
エネルギー社会・環境科学	D1	小竹毅郎	新規バイオリファイナリー技術の提案に向けたリグニン熱分解反応機構の解明	1,400
エネルギー社会・環境科学	D1	福留明日香	木材ガス化の分子機構解明とその制御	1,400
エネルギー社会・環境科学	D1	北村尊義 *	個人を対象とする固定価格型二酸化炭素排出許容枠制度のケーススタディー	1,400
エネルギー基礎科学専攻	D3	李 炫庸	ヘリオトロン J における運動量輸送に対する閉じ込め磁場配位効果	1,400
エネルギー基礎科学	D3	谷木良輔	フルオロハイドロジェネート塩を用いた電気化学キャパシタ	1,400
エネルギー基礎科学	D3	岩岡 諒	脱アミノ化酵素 APOBEC3F の動作機構の解明	1,400
エネルギー基礎科学	D2	西岡賢二	ヘリカル系プラズマの平衡磁場における新古典輸送のシミュレーション研究	1,400
エネルギー基礎科学	D2	文野通尚	ITER プラズマにおける MHD 平衡と高エネルギーイオン損失に対する有限ベータ効果の評価	1,400
エネルギー基礎科学	D1	神庭圭祐	脱アミノ化酵素 APOBEC3G タンパク質の酵素反応のリアルタイムモニタリング	1,400
エネルギー基礎科学	D1	黒田賢剛	トロイダル ECR プラズマにおける平衡電流形成の理論解析	1,400
エネルギー基礎科学	D1	山置佑大	カリウムイオンに感応して酵素活性・捕捉活性がスイッチングするインテリジェント	1,400
エネルギー基礎科学	D1	幸田史央	多孔質シリコン孔内への金属析出	1,400
エネルギー基礎科学	D1	浦田智子	多孔質シリコン形成に及ぼす電解液の効果	1,400
エネルギー基礎科学	D1	田村文香	レーザーアブレーションによる液相のその場元素分析法の開発	1,400
エネルギー基礎科学	D1	三嶋浩和	ABC トランスポーターの多剤排出機構の解明	1,400
エネルギー基礎科学	D1	Kevin Obrejan *	核融合エネルギー実現のための乱流輸送制御の手法開拓と高性能プラズマの実現	1,400
エネルギー変換科学	D3	中井靖記	核融合エネルギー利用としての中性ビームの医療応用に関する研究	1,400
エネルギー変換科学	D3	伊庭野健造 @	核融合炉ダイバータ模擬装置における先進プラズマ対向機器と高エネルギー粒子との相互作用に関する研究	1,400
エネルギー変換科学	D3	梶原泰樹	慣性静電閉じ込め核融合におけるビーム対ビーム衝突核融合反応の研究	1,400
エネルギー変換科学	D2	権 セロム	核融合炉ブランケットのニュートロニクスとトリチウム増殖挙動に関する研究	1,400

エネルギー変換科学	D2	能登裕之	核融合ダイバータ接合システム製造技術開発に関する研究	1,400
エネルギー変換科学	D2	山本泰功	軽水炉燃焼被覆管の腐食挙動に関する理論的評価	1,400
エネルギー変換科学	D1	羽田和慶	超伝導プラズマ装置におけるプラズマ生成に関する理論解析	1,400
エネルギー応用科学	D3	豊島和沖 @	SiC 接合材料の接合強度に及ぼす照射効果の影響	1,400
エネルギー応用科学	D2	宋 徳鉉	色素増感太陽電池の作製及び特性の研究	1,400
エネルギー応用科学	D2	吉田恭平	KU-FEL による精密バンドギャップ測定法の開発	1,400
エネルギー応用科学	D1	小澤大知	ナノカーボン物質の基礎光学物性の解明と応用	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D3	政岡義唯	δf シミュレーションによる非線形衝突効果を含む高エネルギー粒子閉じ込め	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D3	藤井孝明	原子炉を用いた硼素中性子捕捉療法の高高度化	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D3	山川恵美	ADS のための scaling FFAG 加速器における Serpentine 加速法に関する研究	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D2	瀬戸春樹	トカマクプラズマにおける二次元輸送シミュレーション	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D2	武川哲也	ホウ素中性子補足療法用中性子線源の線質評価	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D2	山下良樹	エネルギー情報を利用した X 線コンピュータ断層撮影法の開発	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D2	中川駿一郎	有機エネルギーデバイスのための Cluster-SIMS 分析手法の開発	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D1	小田達郎	中性子制御デバイス及び高分解能中性子共鳴スピネコー分光器の研究開発	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D1	今泉悠也	粘弾性流体中の気液二相流挙動に関する研究	1,400

表 7-3 TA 採用者一覧

専攻	学年	氏名	担当科目	時間単価(円)
エネルギー基礎科学	D3	野口悠人	エネルギー基礎科学特別実験及び演習科目補助	1,400
エネルギー変換科学	D3	Mohd Radzi Abu Manso	エネルギー変換科学特別実験及び演習第 1～第 4	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D3	焦 利芳	原子核工学セミナー補助	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D2	Pham,Son Hong	原子核工学セミナー補助	1,400
工学研究科 原子核工学専攻	D1	Yang , Cao	原子核工学セミナー補助	1,400

8. 連携委員会

8.1 活動目的

本委員会は GCOE 申請調書に掲げられた、「学生・教員の国際交流，研究成果の海外発信を推進するため国際並びに国内シンポジウム開催（各年 1 回）などを通じ情報発信を行い，社会との連携を図りながら教育研究活動を運営する．また，従来からある SEE フォーラム，拠点交流などの活動を推進し，海外の研究機関と連携をとりながら世界各国のエネルギーシナリオ策定に協力」を行うため，以下のような活動を行った．

▶ 国際・国内シンポジウム・ワークショップの開催

- 1) 本 GCOE 主催の国際・国内シンポジウム・ワークショップを企画，開催を行う．
- 2) 関連する国際・国内シンポジウム・ワークショップに対し，共催を行う．

▶ 広報活動

- 1) 本 GCOE に関する情報を的確かつ記録可能な形で伝達するために，ニュースレターを発行する．
- 2) 本 GCOE に関する情報の迅速な広報のためにホームページの運用，更新をシナリオ策定グループ等と密接な連携のもと行う．

▶ 国内・海外との連携活動

- 1) 国内関連機関との連携活動（Japan SEE Forum 等）
- 2) 海外関連機関との連携活動（SEE Forum）

8.2 ニュースレター

連携委員会では日英併記でのニュースレターを刊行するとともに，ホームページに掲載して情報発信を行い，GCOE 活動成果を広く社会に広報するよう努めている．平成 24 年度には特集号 1 報を含む合計 5 報ニュースレターを刊行した．

Newsletter No. 10



Newsletter No. 11



Newsletter No. 12

京都大学グローバルCOEプログラム
地球温暖化時代のエネルギー科学拠点
Kyoto University Global COE Program, "Energy Science in the Age of Global Warming"
NEWS LETTER No.12

COEゼロエミッション教育プログラム 修了式 厳粛な式の様子
Graduation ceremony of the GCOE Education Program on Zero CO2 Emissions

目次 (Contents)

- COEゼロエミッション教育プログラム 修了式 / GCOE Education Program on Zero CO2 Emissions ... 2
- GCOE「COEゼロエミッション教育プログラム」修了式 厳粛な式の様子 / Graduation Ceremony of the GCOE Education Program on Zero CO2 Emissions ... 2
- 教育・研究活動 / Education and Research Activities ... 2
- 研究フィールド実習 / Field Practice in Research Reactor Institute, Kyoto University ... 3
- 受賞発表 日本化学会第97回学術発表会奨励賞 / Prizes for Encouragement at 9th Annual Conference of Japan Society of Mass Spectrometry ... 4
- 受賞発表 第9回「日本原子力学会総会」の奨励賞 / 9th Encouragement Award of Fusion Engineering Division, Atomic Energy Society of Japan ... 4
- 受賞発表 第10回国際原子力工学学生コンペティション / 学生工学コンペティション / Student Student Paper Competition award, ION International Conference on Nuclear Engineering, POWER2012 ... 5
- これまで開催した主催・共催イベント / Reports of Past Events ... 6
- CREST 有機太陽電池シンポジウム / CREST Symposium on Organic Solar Cells ... 6
- 国際会議の開催 / 第34回国際原子力工学学生コンペティション / The 34th International Fusion-Engineer Law Conference (FEL2012) ... 6
- 第10回国際原子力工学学生コンペティション / 10th International Symposium on Sixth Heavy Ion in Matter (ISHM2012) ... 7

Special Issue

京都大学グローバルCOEプログラム
地球温暖化時代のエネルギー科学拠点
Kyoto University Global COE Program, "Energy Science in the Age of Global Warming"
NEWS LETTER No. 52

平成23年度GCOE年次報告会に於けるグループ研究発表の様子
Poster Presentation of GCOE Student Group Research at the Annual Meeting

目次 (Contents)

- グローバルCOEプログラム 学生グループ研究 報告 / Special Issue on Student Group Research ... 2
- はじめに / Introduction ... 2
- 地球温暖化による食料の増産 / The Impact of Everyday Foods on Global Warming ... 4
- バイオ燃料の炭素によるCO₂削減 / Appliance and Biomass CO₂ Sequestration ... 6
- グリーン大学 / Green University ... 9
- 集中型電力供給の電力システム信頼性向上の数理的アプローチ / A Comprehensive Analysis of Electricity Expansion Planning through Centralized and Decentralized Systems: Lessons from China and Indonesia ... 12
- 原子力発電の環境負荷低減に向けた電気自動車と蓄電池 / Applicability of Electric Vehicle Usage with Less Nuclear Power Plants in Japan - An EVs OR on road? ... 14
- 都市におけるCO₂削減のための交通システム改善 / 都市型交通システムの改善 / Proposal of New Lifestyles to Implement Traffic Mitigation Strategies for CO₂ Reduction in Kyoto City ... 17
- 日本におけるカーボンニュートラルバイオエタノール生産の戦略 / Strategy for Development of Carbon-Neutral Biomass Energy in Japan ... 19
- 日本製紙における再生紙の普及とCO₂削減 / 再生紙と省エネ / Energy Saving and CO₂ Reduction by Replacing Paper with Electronic Documents in Japan ... 21

8.3 広報

ホームページの充実を行い、GCOEプログラム紹介と共に、最新の研究・教育活動を日本語・英語で広く広報し常に最新の情報を載せるよう努めた。情報収集、発信に関してはプライバシーその他の人権を充分配慮した。ホームページの更新には担当教員を配置し、GCOEプログラム概要、シンポジウム・セミナー開催の案内、GCOE教育ユニットによる教育プログラムの案内、シナリオ策定研究グループ委員会によるシナリオ策定研究のイメージ共有、最先端研究クラスタ（エネルギー社会・経済研究グループ、太陽光利用研究グループ、バイオマスエネルギー研究グループ、先進原子力エネルギー研究グループ）による研究計画の掲載を行った。

Newsletter No. 13

京都大学グローバルCOEプログラム
地球温暖化時代のエネルギー科学拠点
Kyoto University Global COE Program, "Energy Science in the Age of Global Warming"
NEWS LETTER No.13

シナリオ作成委員会成果報告書
Summary of scenario committee

ゼロエミッションの4大シナリオ
4 big applications for CO₂ zero-emission scenario

目次 (Contents)

- 議定の成果 / シナリオ作成委員会と共同研究委員会報告 / Special Issue on Future Zero Carbon Society: Achievements of GCOE Scenario Committee and Joint Committee of Scenario Planning and Advanced Research ... 2
- ゼロエミッションシナリオの概要 / Zero Carbon Energy Scenario ... 2
- CO₂ゼロエミッション社会シナリオの検討 / The application for CO₂ zero-emission scenario ... 6
- 教育・研究活動 / Education and Research Activities ... 7
- 学生フィールド実習 / Field Practice for students in 2012 ... 7
- これまで開催した主催・共催イベント / Reports of Past Events ... 8
- ISSYON 2012 / International Conference on Sustainable Future for Human Security 2012 ... 8
- 産学連携シンポジウム / Industry-University Cooperation Symposium ... 9
- 第10回 ISEE Forum / 10th ISEE Forum ... 9
- 第10回 ISEE Forum / 10th ISEE Forum (Bio-Energy and Material Science and Engineering Symposium) ... 10
- ブリスベン大学 - 京都大学 シンポジウム / Bristol Univ. Kyoto Univ. Symposium ... 11
- 平成24年度年次報告会 / 2012 GCOE Annual Report Meeting ... 13
- ODA/UNESCO 主催「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー科学教育の推進」ワークショップ / ODA/UNESCO Project for Promotion of Energy Science Education for Sustainable Development in Lao PDR Training Seminar ... 13
- 福島の原子力発電所 / Workshop on Fast Power Plants and Related Advanced Technologies ... 14
- 原子力学会 / Power Reporting Symposium ... 15
- GCOE 関連出版物のご案内 / Publication of GCOE Program ... 16

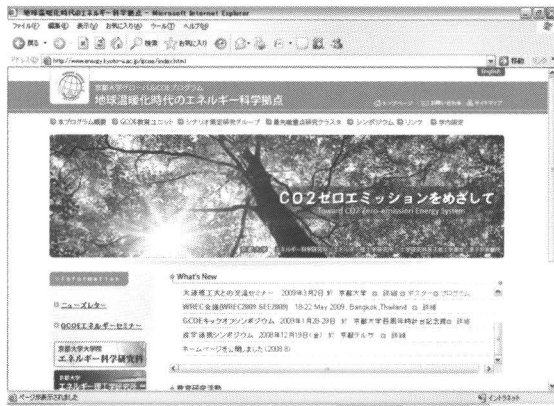


図 8-1 GCOE ホームページ

8.4 国際および国内シンポジウム・ワークショップ

- ▶ 平成 24 年 4 月 4-7 日 ODA-UNESCO 事業「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー

科学教育の推進（ベトナム）」ホーチミンセミナー

本 G-COE がサポートしている SEE Forum では、平成 22 年度より UNESCO の要請のもとで、アジア地域での再生可能エネルギーによる持続可能な社会の実現をテーマに、新たな教育コース「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー科学教育の推進」を行っている。本セミナーは、このプログラムを補完する目的で平成 23 年度に行ったベトナムに特化した教育コースにおける現地の教育者等に対する教育訓練セミナーであり、ベトナム国家大学ホーチミン校において、受講生 70 名を集めて、平成 24 年 4 月 4 日から 7 日の 4 日間行われた。セミナーはベトナム人講師 11 名が 7 つのテーマの講義を行った。7 日の最終日には、閉会式を行い修了証の授与を行った。



写真 8-1 ODA-UNESCO 事業「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー科学教育の推進（ベトナム）」ホーチミンセミナー参加者

- ▶ 平成 24 年 5 月 22 日-23 日 第 4 回 GCOE 国際シンポジウム（バンコク Siam City Hotel）

グローバル COE 「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点—CO₂ ゼロエミッションをめざして」の第 4 回国際シンポジウム「Zero-Carbon Energy 2012」を、2012 年 5 月 22、23 日の二日にわたりタイ王国のバンコク Siam City Hotel にて、タイ国 The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology Thonburi と共催した。シンポジウムには学内外より 130 名以上が参加し、活発な情報交換が行われた。開会にあたり、King Mongkut's University of Technology Thonburi の Sirintornthep Towprayoon 教授よりご挨拶を、さらに京都大学より本 G-COE 拠点リーダーである八尾健教授および G-COE 諮問委員長

である西川禎一名誉教授から挨拶を得た。続く基調講演では King Mongkut's University of Technology Thonburi の Bundit Fungtammasan 教授より、タイにおけるエネルギー消費の現状と予測に基づくエネルギー政策や CO₂ 排出削減計画について紹介があった。さらに全体セッションでは、5 名の講演者により G-COE プログラム紹介やシナリオ・社会経済、先進原子力エネルギー、太陽エネルギー、バイオエネルギーの各分野の研究に関する紹介が行われた。二日目は上記 4 つの分野に分かれたパラレルセッションが 2 会場に分かれて行われ、それぞれ 4 - 6 名の学内外の講師による講演が行われ、質疑応答では充実した議論が交わされた。また、両日それぞれに設けられたポスターセッションでは、個人研究とグループ研究あわせて約 70

件の発表が行われた。合計4時間あったセッションにもかかわらず、幾つかの発表では終了間際になっても議論が継続されるなど、活発な議論が行われた。特に優秀な5件(うちグループ研究1件)については優秀発表賞が贈呈された。閉会式では前記の賞が八尾健教授より授与された後、大垣英明教授による全体まとめが行われ、最後に Bundit Fungtammasan 教授による閉会の挨拶により、盛況のうちに幕を閉じた。



写真8-2 第4回G-COE国際シンポジウム参加者

➤ 平成24年5月24日-25日 第18回京都大学国際シンポジウム

第18回京都大学国際シンポジウム―「人間の安全保障」開発を目指したアジア・アカデミックパートナーシップ」が2012年5月24、25日にタイ王国・バンコクにある Chulalongkorn University にて開催され、京都大学からの27名を含め日本、タイ、マレーシア、インドネシア、ラオス、インドから90名以上の参加があった。シンポジウムは Choltis Dhirathiti ASEAN University Network (AUN) 副事務局長、西阪昇 理事・副学長、Pirom Kamolratanakul チュラロンコン大学長による開会の挨拶により開会した。基調講演では Ramaswamy Sudarshan 国連開発計画 教授と河野泰之 東南アジア研究所 教授により、ASEAN や東アジアにおける「人間の安全保障」開発やその研究の現状が紹介された。その後、感染症、防災、食糧と水、環境とエネルギーの4つの研究発表セッションが設けられ、それぞれ専門の分野だけでなく異なる分野間での活発な議論が行われた。研究発表セッションに続く議論では、Caroline Hau 東南アジア研究所准教授と Choltis Dhirathiti AUN 副事務局長の司会進行により、各セッションでの発表をもとに、検討が加えられた。また、最後のセッションでは大垣英明エネルギー理工学研究所教授により全体のまとめが行われ、「人間の安全保障」開発の

ためのアジアでの教育研究交流に関するアクションプランが提案された。最後に森純一 国際交流推進機構長からの挨拶により、盛会のうちに二日間の日程を終えた。



写真8-3 第18回京都大学国際シンポジウム参加者

➤ 平成24年7月13日-14日 CREST有機太陽電池シンポジウム

平成24年7月13~14日、京都大学おうぼくプラザきだホールにおいて、科学技術振興機構との共催で有機太陽電池シンポジウムを開催した。「高効率化と実用化への道」と題し、28件の講演が行われた。太陽光発電システム普及の加速と低価格化を実現するためにも、次世代太陽電池としての有機太陽電池は、最近非常に高い関心を集めていることをよく示すように、約220名の参加者には大学、研究機関のみならずメーカー、調査機関、出版社など幅広い分野の企業関係者も含まれており、講演後の質疑応答では活発な議論が行われた。



写真8-4 CREST有機太陽電池シンポジウム参加者

➤ 平成24年8月26日-31日 第34回国際自由電子レーザー会議

第 34 回自由電子レーザー国際会議 (The International Free Electron Laser Conference, FEL2012) が2012年8月26日から31日の日程で、本 GCOE の共催を得て奈良県新公会堂にて開催された。

本会議は自由電子レーザーに関する唯一の国際会議であり、これまで毎年、米国、欧州、アジアの3箇所順番に開催してきている会議である。今回の FEL2012 では、FEL 発生のための加速器に関する研究やレーザー技術に関する議論の他、FEL を利用したサイエンスの話題まで網羅した内容となりった。本会議には登録参加者 256 名を数え、そのうち学生の参加者は 35 名であった。学術講演に関しては、55 件の口頭発表と 2 件のプレナリー講演、2 件の招待講演と、206 件のポスター発表が 5 日間行われ、最新の FEL に関する研究の状況を俯瞰することができた。



写真 8-5 国際自由電子レーザー会議参加者

➤ 平成 24 年 10 月 24 日-27 日 第 8 回物質内高速重イオン国際シンポジウム

SHIM2012 は平成 24 年 10 月 24 - 27 日の 4 日間、京都大学百周年時計台記念館において開催された。本会議はこれまで欧州でのみ開かれてきたもので今回が初めての欧州外開催になった。海外 20 ヶ国 90 名を含む総勢 202 名という過去最高の参加者があった。発表論文数は口頭発表 79 件とポスター発表 202 件の計 281 件を数え、ポスター論文の約半分は院生とポスドク研究者によるものであった。粒子加速器による低～高エネルギー重イオンビームと物質との間の衝突過程の基礎と応用に関する活発な議論が連日行われ、特にゼロエミッション新素材創製につながる高エネルギーイオンの応用研究が注目を集めた。



写真 8-6 SHIM2012 参加者

➤ 平成 24 年 11 月 3 日-5 日 Sustain2012

第 3 回 SUSTAIN 2012 会議は、本 G-COE 他のサポートにより、世界各国から多くの研究者の

参加を得て開催されました。森 純一教授 (京都大学国際交流推進機構)、Ibnu Hadi 氏 (在大阪インドネシア総領事館)、Hatma Suryatmojo 氏 (インド

ネシア学生協会)から開会の挨拶をいただき、G-COE 拠点リーダー八尾 健教授には、主催者催者より記念品が贈呈されました。1 日目には、本名 純教授(立命館大学)、Yohanes Surya 教授(Surya 教育大学、インドネシア)、寶 馨教授(京都大学防災研究所)から講演をいただきました。2 日目には、Josse De Baerdemaeker 教授(ルーベントリック大学、ベルギー)、吉村 剛教授(京大大学生存圏研究所)と Muhammad Lutfi 氏(在日インドネシア大使)から、大変興味深い講義を行っていただきました。会議は、19 カ国から 285 の

学術講演が申し込まれ、121 件が会議において発表され、うち 116 編の論文が *Procedia of Environmental Science* (Elsevier のオープンアクセス誌、ISSN : 1878-0296) で公開される予定です。また、懇親会では、インドネシアの伝統的な料理が参加者を楽しませ、伝統的な踊りなどの公演が行われました。最後に、最優秀論文発表者賞の表彰とピアレビュー国際誌 *J-SUSTAIN* (<http://j-sustain.com/>) の立ち上げを発表して閉会しました。



写真 8-7 SUSTAIN2012 参加者

➤ 平成 24 年 11 月 21 日-23 日 第 10 回 SEE Forum 会議

本グローバルCOE は、平成24年11月21-23日にブルネイ・ダルサラーム国で開催された第10回SEE Forumに協賛した。会議は吉川 暹京都大学名誉教授(SEE Forum議長)による挨拶に引き続き、Bundit Fungtamassan教授(キングモンクット大学トンブリ校、タイ王国)による第9回SEE Forum会議の報告が行われた。更に、長谷川名古屋大学教授により名古屋大学とインドIITデリー校とのSATEREPSプロジェクトの紹介が行われた。引き続きLee-in博士(Chen Chung-hua経済研究所、台湾)の講演が行われた。教育活動の報告セッションでは、Kinnalesh Vongchanh博士(ラオス国立大学)よりODA- UNESCOプロジェクト「ラオスにおける持続的発展のためのエネルギー」に関する報告がなされた。また、Bundit Fungtamassan教授(キングモンクット大学トンブリ校、タイ王国)により、同校におけるエネルギー学科・学部の設立の報告が行われ

た。更にIman教授(バンドン工科大学、インドネシア)と石原慶一京都大学教授により、AUN-SEED/Net活動の報告が行われた。最終セッションではMiguel Escoto教授(マニラ大学、フィリピン)より、次回のSEE Forum会議の開催予定のアナウンスが行われるとともに、吉川 暹京都大学名誉教授により、Brunei initiativeが発表された。

テクニカルセッションではバイオエネルギー・バイオ燃料、再生可能エネルギー技術、クリーンエネルギー技術、エネルギー環境政策、温暖化緩和策等の研究発表が行われた。



写真 8-8 第 10 回 SEE Forum 会議参加者

➤ 平成 24 年 12 月 5 日－8 日 第 10 回エコエネルギーと材料会議

平成 24 年 12 月 5 日から 8 日、タイ王国ウボンラチャタニにおいて、第 10 回エコエネルギーと材料国際会議が、本 GCOE 及び、ラジャマンガラ工科大学タニャブリ校 (RMUTT) との共催で行われた。本会議は平成 13 年に京都大学エネルギー理工学研究所と RMUTT の共催で始まり、10 回を数えるまでになっている。今回の会議には、日本、タイ王国以外からも含め、187 名の参加者を得た。初日には RMUTT 工学部長の Sommai 先生の挨拶に始まり、京都大学理事吉川 潔名誉教授並びに吉川 暹京都大学名誉教授、更には GCOE からリーダーの八尾健教授が挨拶を行った。また、本会議では 3 件のプレナリー講義が行われ、当 GCOE から石原慶一教授が講義を行った。会議では 4 つのセッションとポスター報告が行われた。最終日には Sommai 先生から会議のサマリー報告に引き続き、3 件の優秀発表賞が選ばれた。



写真 8-9 第 10 回エコエネルギーと材料会議参加者

➤ 平成 25 年 1 月 10 日－11 日 ブリストル大学－京都大学 シンポジウム

本グローバル COE プログラムでは、京都大学本部の要請に応え、英国南西部に位置し英国のみ

ならずヨーロッパをリードする大学の 1 つであるブリストル大学に出向き、シンポジウムを共催しました。本シンポジウムは本学の海外におけるプレゼンスを高めること、研究交流を起点に将来的に活発な学生・教職員交流に繋げること、大学間連携を基軸とした産官学連携を発展させることを目的に開催したもので、両大学合せて総勢約 240 名が参加しました。

初日は、ガイ・オルペン 研究・産官学連携担当副学長による司会で、エリック・トーマス ブリストル大学長の挨拶に始まり、松本 紘 総長の挨拶、本学出身の林 景一 在英日本国大使館特命全権大使からの挨拶、オルペン ブリストル大学副学長と吉川理事・副学長による両大学の紹介、その後三嶋理晃 理事・副学長による司会進行のもと、ステファン・マン ブリストル大学教授と北川 進 教授による基調講演を行いました。また、トーマス学長と松本総長は、今後のますますの交流の発展を確認し合う宣言書への署名を行いました。午後からは、これまで既に交流実績を有する研究グループをはじめ、今後の交流の発展を目指す多くの研究グループが参加し、ブリストル大学側の同分野の研究者と、13 のセッションに分かれ、今後の研究協力に繋がる活発な議論を行いました。エネルギー関連のセッションではブリストル大学のコンビナーの Prof. David Smith によるブリストル大学でのエネルギー関連研究の概要が紹介され、引き続き京都大学エネルギー理工学研究所の大垣教授から、平成 24 年 10 月に行われた、ブリストル・京都大学ミニワークショップの報告と、今回のワークショップの主旨説明が行われました。その後、京都大学エネルギー科学研究科八尾教授より、研究紹介が行われました。これに対してブリストル大学からは Dr Dritan Kaleshi が研究紹介を行いました。引き続き京都大学エネルギー科学研究科佐川教授とブリストル大学 Dr Neil Fox, Dr Martin Cryan, 京都大学特任教授小久見教授とブリストル大学 Dr Ross Springell, Dr Tom Scott がそれぞれ研究紹介を行いました。

夜のレセプションは昔の交易船 Great Britain 号内で行なわれ、平松幸三 日本学術振興会ロンドン研究連絡センター長 (本学名誉教授)、ジェーン・ニコルソン氏 (EPSRC, リード ユニバーシティ・インテグレイター) が挨拶と紹介を行い、また、カクテルレセプションには、ブリストル大学出身のジョージ・ファーガソン ブリストル市長も参加

されました。

2日目のエネルギー関連セッションでは、京都大学エネルギー理工学研究所大垣教授とブリストル大学の Dr Columba Peoples が、京都大学エネルギー科学研究科石原教授、修士学生 Harry Arjun Hassard とブリストル大学 Prof. David Smith, Prof. Peter Flewitt が、京都大学エネルギー理工学研究所木村教授とブリストル大学 Prof Phil Mellor, Dr

Julian Booker がそれぞれ研究紹介を行いました。最後にブリストル大学の Prof. David Smith が2日のセッションのまとめを行いました。京都大学とブリストル大学のエネルギー研究には、多くの共通のテーマがあり、共同研究を是非開始していきたいということと、次回は京都においてワークショップを開催する事が提案されました。



写真 8-10 ブリストル大学-京都大学シンポジウム参加者

▶ 平成 25 年 1 月 16 日 平成 24 年度 G-COE 年次報告会

平成 25 年 1 月 16 日、京都大学百周年時計台記念館国際交流ホールにて平成 24 年度年次報告会を開催した。本年度の GCOE 各委員会の活動報告およ

び、GCOE・RA に採用された学生 38 名およびグループ研究 8 件のショートプレゼンテーションおよびポスター発表が行われ、最後に厳正な審査に基づき RA 学生 2 名とグループ研究 2 件へ優秀発表賞が贈呈された。



写真 8-11 平成 24 年度 G-COE 年次報告会参加者

▶ 平成 25 年 2 月 4 日-7 日 ODA-UNESCO 事業「アジア地域の持続可能な発展のためのエネルギー科学教育の推進（ラオス）」トレーニングセミナー

本 G-COE がサポートしている SEE Forum では、平成 22 年度より UNESCO の要請のもとで、アジア地域での再生可能エネルギーによる持続可能な社会の実現をテーマに、新たな教育コース「アジア

地域の持続可能な発展のためのエネルギー科学教育の推進」を行っている。平成 23 年度のベトナムに引き続き 24 年度はラオスにて現地の状況に特化した現地語での教育コースの開発を行ってきた。その成果のまとめとしてトレーニングセミナーが平成 25 年 2 月 4 日から 7 日にビエンチャンのランサ

ンホテルにて行われた。セミナーには受講者約 50 名を含む合計 60 名以上が参加し、合計 8 名のラオス人講師による、7 テーマ 14 クラスの講義が行われ、受講者からは活発な質問・意見が寄せられた。また、セミナー終了式では修了証が授与された。



写真 8-12 ビエンチャンでのセミナー参加者

➤ 平成 25 年 2 月 26 - 28 日 核融合炉設計ワークショップ

本ワークショップは日米の大学・研究機関間を中心に欧州やアジアの参加者を交えながら 20 年以上継続している核融合炉設計の研究会であり、今回本 GCOE プログラムと JSPS のアジアンコアプログラムが共催して、宇治キャンパスにおいて 2 月 26 日から 3 日間、開催した。外国人研究者 8 名を含む 33 名が参加して、核融合炉の設計と、それに必要な先進的な技術として、プラズマ、ブランケット、ダイバータ、超電導コイル、トリチウム、制御、材料、安全性など多岐にわたる分野の研究が、総合的な視野で報告、検討された。特に中国、韓国はそれぞれ大変意欲的な次世代の核融合炉建設計画が検討されており、若い研究者も多数参加していて勢いがあることが着目された。施設見学も含め、外国、学外の参加者には本学のユニークな核融合炉工学の取り組みが興味深く受け取られた。本 GCOE 事業でも、中国、韓国などの多くの留学生が本学において世界最先端の核融合研究に従事しており、学生の研究上有意義であるとともに、ゼロエミッションエネルギーを目指すキャリアと研究意欲の上でも刺激のあるイベントとなった。



写真 8-13 核融合炉設計ワークショップ参加者

➤ 平成 25 年 2 月 27 日 事業報告会

本グローバルCOEでは、5年間にわたる事業の報告会を、2月27日午後1時より京都大学東京オフィスにて開催した。最初に京都大学・吉川 潔 理事の挨拶により開会し、拠点リーダーであるエネルギー科学研究科・八尾 健 教授による概要説明が行われた。本GCOEは平成20年度より学内4 部局が合同して進めてきたものであり、「2100年までに、化石燃料に依存しないCO2ゼロエミッションエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行いうる教育者・研究者・政策立案者を育成する国際的教育研究拠点形成」を目的としてきた。この目的のため、教育を行うGCOE 教育ユニットを中心に据え、シナリオ策定から、最先端重点研究、評価と互いに関連させながら推進してきたことが報告された。また、多数の出版物の発行

やシンポジウム等の開催、他機関との連携活動の紹介がされ、会場には発行された出版物が展示された。

続くシナリオ委員会報告では、2100年までのCO2ゼロエミッションエネルギーシステム構築に向けた独自調査に基づくシナリオ策定研究の成果が発表された。また、この活動により開発されたiPadアプリケーションの紹介と、用意された端末を用いた実演体験も行われた。

休憩をはさみ、最先端研究としてエネルギー社会・経済研究、太陽光エネルギー研究、バイオマスエネルギー研究、先進原子力エネルギー研究の4研究グループより研究報告が行われた。5年間を通じた膨大な研究成果の中から、特に代表的な成果について紹介があり、会場からは盛んな質問が寄せられ、活発な議論が展開された。また、本GCOEの教育活動において特徴的な博士後期課程学生によるグループ研究に関し、今年度の年次報告会で優秀賞を受賞した2グループの学生代表による英語での報告がなされた。またGCOE教育ユニット修了生代表が登壇し、メッセージが寄せられた。最後に諮問委員会委員長である(財)応用科学研究所理事長・西川禧一京都大学名誉教授より5年間の締め括りのまとめと挨拶があり、報告会は盛会のうちに終了した。



写真 8-14 事業報告会の様子

8.5 産官学連携事業

➤ 産官学連携シンポジウム

平成24年11月12日、京都テルサ(京都府民総合交流プラザ)にて、産学連携シンポジウムを開催した。メーカーなどの企業、調査機関、研究所、京大以外の大学等から多数の参加者があった。第一部では京都大学総長特別補佐の牧野圭祐先生から「産学連携一向かうべき道」と題した基調講演

を、また大阪ガス株式会社 理事・本社支配人の嘉敷隆敬様からは「分散型エネルギー社会実現への取り組みと課題」と題した基調講演を頂いた。第二部では教員による合計17件のシーズ提供(1件4分の口頭発表とポスター)があり、活発な討論、情報交換が行われた。



写真 8-15 産学連携シンポジウムの様子

9. 自己点検・評価委員会

自己点検・評価委員会は、拠点リーダーの八尾を委員長とし、幹事1名と2名の委員より構成される。主な活動は、4委員会にて設定された本年度の活動計画・目標の成果と達成度について評価を実施し、その結果を平成25年度の早い時期に報告書として公表することである。まず、平成25年3月19日に開催された第58回統括本部委員会で自己点検・評価項目(報告書目次)案を提示し、承認された。これをうけて、各委員会の担当者に執筆を依頼し、提出された原稿のとりまとめを行った。報告書の主な内容は、プログラムの目標、運営体制の整備、GCOE教育ユニット運営委員会の活動、各委員会の活動状況と評価、総括である。また、シナリオ委員会にて実施された博士後期課程学生のグループ研究について評価を実施するため、学生へのアンケートを実施した。

別途、5年間の事業成果について公表するため和英併記の活動報告書(Activity report)の内容を

検討し、平成 25 年 3 月に発行した。

➤ 事業報告会参加者へのアンケート

平成 25 年 2 月 27 日に行われた事業報告会への参加者に対してアンケート調査を実施し、本プログラムに対する評価を依頼した。アンケートでは、プログラムの活動等に対して「全く評価できない」から「非常に評価できる」の 5 段階の順序尺度で回答してもらう方式とした。回答者は 9 名でその

集計結果を図 9-1 に示す。なお、「非常に評価できる」を 5 点、「全く評価できない」を 1 点として順に点数化した各項目の平均値を右端に () で記した。全ての項目で平均以上の評価が得られているが、特にプログラムの構想・目標、教育活動、社会との連携・国際交流については高い評価を得た。また、アンケートでは、本プログラムに対する助言、その他コメントを自由記述にて依頼した。表 9-2 にその結果を示す。

表 9-1 アンケート結果

	全く 評価 できない	あまり 評価 できない	やや 評価 できる	かなり 評価 できる	非常に 評価 できる	
A プログラムの構想・目標	1	2	3	4	5	
本プログラムが、2100 年までに CO2 ゼロエミッションのエネルギーシステムに到達するシナリオの実現に向けた技術の創出・政策提言を行い得る教育者・研究者・政策立案者の育成を目標とした。この目標は、国際的にどの程度高く評価できるか。			1	3	5	(4.4)
学生自らが、シナリオ策定への参加を行う「エネルギー科学」教育を実施した。これは、学生が将来、有為な人材として活躍するためにどの程度有効であったか。				3	6	(4.7)
本プログラムでは、CO2 を排出しないエネルギー科学研究として、再生可能エネルギー（太陽光・バイオマスエネルギー）、先進原子力エネルギー（核分裂・核融合）及びエネルギー社会・経済研究を推進した。この活動は、国際的に卓越した教育研究拠点形成にどの程度必要かつ十分なものであったか。			1	6	2	(4.1)
B 組織、運営体制	1	2	3	4	5	
本プログラムの運営体制は、GCOE 教育ユニット運営委員会が、すべてのプログラムを統括して意思決定を行い、これに参加する教育、研究、外部連携、自己点検に関わる委員会が実際の運営を行う構造であった。この体制は参画した研究者が実質的に協力・連携し、拠点形成に向けてどの程度貢献できる体制となっていたか。			2	2	4	(3.8)
上述の体制において、各委員会の構成（人員配置、部局間の協力体制）は、参画した研究者が実質的に協力・連携し、拠点形成に向けてどの程度十分貢献できる体制となっていたか。			3	3	3	(4)
C 教育活動	1	2	3	4	5	
本プログラムでは、「エネルギー科学 GCOE 教育ユニット」を配置し、エネルギー科学研究科および工学研究科原子核工学専攻の博士後期課程に在籍している学生を選抜し、所属させて、シナリオ策定研究グループおよび最先端重点研究クラスタの研究活動（CO2 ゼロエミッション最先端重点研究）に参加させ、多角的総合的な教育を行った。この教育は、研究推進の中核となる人材育成のためにどの程度機能したか。				4	5	(4.6)
本プログラムでは、エネルギー科学研究科および工学研究科原子核工学専攻の博士後期課程に在籍する学生から優秀な学生を RA（リサーチアシスタント）あるいは TA（ティーチングアシスタント）として選考採用し、これらの学生への経済支援を行った。この支援は、学生が研究に専念できる環境整備にどの程度貢献したか。			2	2	5	(4.3)
本プログラムでは、国内唯一の国際的に共同利用されている本学の研究用原子炉や原子力発電所などにおける実地教育（フィールド実習）を含む問題解決型教育を実施した。これは、エネルギー問題解決に有為な人材の育成にどの程度貢献したか。			1	4	4	(4.3)
本プログラムでは、理工系と人文社会系の両研究分野を相互に理解				6	3	(4.3)

できる人材の育成を目的とし、エネルギー科学 GCOE 教育ユニットに所属する博士後期課程の学生が自主的に企画実施する学際的な「公募型グループ研究（国際エネルギーセミナー）」を必修とし、研究費の配分を実施した。これは、多角的視点を有した有能な人材育成のためにどの程度機能したか。						
D 研究活動						
➤ シナリオ策定	1	2	3	4	5	
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギー需給を重要な柱とし、エネルギーシナリオの策定研究を展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。			2	4	3	(4.1)
本プログラムでは、最先端重点研究クラスタ（太陽光エネルギー、バイオマスエネルギー、先進原子力エネルギー、エネルギー社会・経済の4部門より構成された本学のエネ科-エネ研-工学-原子炉の連携組織）とも連携することによって、多角的な視点からシナリオ策定研究を推進した。連携が有効に機能し拠点形成に向けてどの程度機能したか。			2	5	1	(3.9)
➤ エネルギー社会・経済	1	2	3	4	5	
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギーをめざして「生産、消費、廃棄サイクルを通じた根本的なエネルギー効率の改善」に関する基礎研究を、社会・エネルギー分野の研究として最先端研究クラスタにおいて展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。			2	6	1	(3.9)
最先端研究クラスタでは「生産、消費、廃棄サイクルを通じた根本的なエネルギー効率の改善」として、移動、暖冷房、照明などの最終消費に着目した効率改善要素の整理とその改善可能性の定量化等について研究を行った。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度適切であったか。			2	6	1	(3.9)
➤ 太陽光エネルギー利用	1	2	3	4	5	
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギーをめざして太陽光エネルギーに関する基礎研究を最先端研究クラスタにおいて展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。			3	6		(3.7)
最先端研究クラスタでは太陽光エネルギー研究として、高効率太陽電池、太陽光による物質変換反応、エネルギー材料、光機能評価の4つのサブテーマについて研究を行った。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度適切であったか。			3	5	1	(3.8)
➤ バイオマスエネルギー利用	1	2	3	4	5	
本プログラムでは2100年におけるCO2ゼロエミッションを達成するための一つの要素技術としてバイオマスエネルギー研究を最先端研究クラスタにおいて進めた。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。			3	6		(3.7)
最先端研究クラスタにおけるバイオマスエネルギー研究として、種々のバイオマス資源の特性化、バイオエタノール・バイオディーゼルの製造技術、液化バイオ燃料およびバイオ材料への変換技術、バイオディーゼル燃料のエンジン特性評価、さらにはバイオマス利用システムの制度設計など、多方面からの研究を推進した。このような研究の取り組みは国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度寄与したか。			2	6	1	(3.9)
➤ 先進原子力エネルギー	1	2	3	4	5	
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギーをめざして先進原子力エネルギーに関する基礎研究を最先端研究クラスタにおいて展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。		1	2	4	2	(3.8)
最先端研究クラスタでは先進原子力エネルギー研究として、「新型原子炉研究」、「加速器駆動未臨界炉研究」、「核融合炉開発研究」、「先進原子力材料開発」の4つのサブテーマについて研究を行った。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けて適切であるか。			1	7	1	(4)

全般	1	2	3	4	5	
本プログラムにおいて実施された研究はどの程度国際的で独創的であったか。			1	7	1	(4)
研究活動において、どの程度新たな学術的知見の創出や社会への還元があったか。			2	7		(3.8)
E 社会との連携、国際交流	1	2	3	4	5	
本プログラムでは学生・教員の国際交流、研究成果の海外発信を推進するため国際並びに国内シンポジウム開催などを通じ情報発信を行い、社会との連携を図りながら教育研究活動を運営した、この活動を通じて、どの程度積極的な情報発信が行われたか。				4	5	(4.6)
本プログラムでは学生・教員の研究成果の社会での有効活用のために、定期的に産学連携シンポジウム等を開催し、大学と産業界との連携・協力を推進した。この連携はどの程度有効に機能したか。			1	4	3	(4.3)
本プログラムでは、事業活動成果を広く社会へ広報することを目的とし、日英併記のニュースレター（年3報）およびパンフレットを刊行、ホームページ掲載、また市民講座を開催した。これらは、成果の発信としてどの程度機能したか。			2	5	2	(4)
国際共同研究も含め、欧州、米国（主に先進原子力）、東南アジア（主に再生可能エネルギー）、東アジア（先進原子力・再生可能エネルギー）、インド（主に再生可能エネルギー）との連携の強化を図った。これは、国際的に卓越した教育研究拠点形成のためにどの程度機能したか。				5	4	(4.4)
F 点検・評価活動	1	2	3	4	5	
本プログラムでは外部有識者からなる諮問委員会を設け、意見や助言を受けながら事業活動を推進した。諮問委員会は、拠点形成のためにどの程度機能したか。			1	3	4	(4.4)
本プログラムでは自己点検・評価委員会を設け、事業活動を点検・評価するとともに、自己点検・評価報告書を毎年取りまとめた。自己点検・評価活動はどの程度機能したか。			2	3	2	(4)
G その他	1	2	3	4	5	
国際的に卓越した教育研究拠点形成計画全体の当初目的に沿って、計画はどの程度着実に進展したか。			1	3	3	(4.3)

表 9-2 回答者からの助言、コメント

<ul style="list-style-type: none"> ・ 学生が英語で発表したのは大変よかった。
<ul style="list-style-type: none"> ・ GCOE としての活動は終了されますが、その後も延長上のプログラム (?) がある様に伺いました。益々の発展をお祈り致します。その際、①研究開発としては原理までさかのぼった新しいエネルギー生産手段の開発ができると良いと思います。②社会の政策につながる研究としては、様々な研究開発成果が選択された結果としてどのような社会像が、例えば 2100 年に実現しているか（逆に言えば、ある技術選択がどのような社会を目指していることになるのか）を示して頂ければ良いと思います。ご期待申し上げます。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 本プログラムの重要性から、今後も 10 年オーダーでの継続が必要である。まずは枠組みをキープすることが大事で、予算獲得は多面的に毎年努力するというスタンスで良いのではないかと。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 修了した学生さん達が就職した後、当該分野で活躍できているのか追跡調査をしていただきたい。
<ul style="list-style-type: none"> ・ GCOE が再開する様、文科省に働きかけることが望まれる。 ・ GCOE エネルギーの他グループ（東大、東工大）と連携しオールジャパンでの活動を今後望みたい。 ・ 世界のエネルギーシナリオで中国、米国のシナリオを充実されたい。 ・ 将来の日本の原子力技術者育成の抜本的シナリオが望まれる。

10. 諮問委員会

本プログラムの活動計画・実績に対して意見・アドバイスを拝聴するため、外部有識者による諮問委員会を組織した。諮問委員会では、本プログラムを構成する5つの委員会から活動状況と予定について報告し、諮問委員との意見交換、今後の方針の確認を行っており、委員からの厳しくかつ

有益な指摘や提言は、本プログラムに必要不可欠である。なお、諮問委員会のメンバーは表10-1のとおりであり、本年度は以下のように委員会を開催した。

第8回諮問委員会 平成24年8月3日

第9回諮問委員会 平成25年1月16日

表 10-1 諮問委員会メンバー（平成25年3月31日現在）

委員長	西川 禎一	京都大学名誉教授、大阪工業大学名誉教授、財団法人応用科学研究所理事長
委員	太田賢司 神田啓治 須藤 滋 豊松秀己 山地憲治 横山伸也	シャープ株式会社フェロー 京都大学名誉教授、エネルギー政策研究所所長 核融合科学研究所フェロー 関西電力株式会社代表取締役副社長 公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）理事・研究所長 東京大学名誉教授、鳥取環境大学教授

11. おわりに

文部科学省グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点 ―CO2 ゼロエミッションをめざして」の平成 24 年度の自己点検評価について報告しました。平成 24 年度においては、平成 20 年度、21 年度、22 年度並びに 23 年度の活動を継続・発展し、プログラムの実施を鋭意進めました。エネルギー科学 GCOE 教育ユニットでは、学生自らが自主的に企画実施する、CO2 ゼロエミッションをめざした理工学研究分野に人文社会科学研究分野を含む総合的な「国際エネルギーセミナー（公募型グループ研究）」の公募を行い、実施しました。エネルギーシナリオ策定研究グループによる成果ヒアリングを行い、成果を評価しました。GCOE 教育ユニットの必修科目となる、「最先端重点研究」、「フィールド実習」、及び「研究発表」、並びに選択科目としての「海外研修」や英語による講義を推進しました。また、リサーチアシスタントやティーチングアシスタントの採用を行い、学生の経済的支援としました。シナリオ策定研究並びに最先端重点研究は、これまでに蓄積した研究を継続的に進展させました。シナリオ・最先端重点研究クラスタ合同委員会を開催し、両者の連携を図りました。グローバル COE シナリオ研究委員会と企業との情報・意見交換を行う場として「エネルギーシナリオ・戦略研究会」を開催し、エネルギーシナリオの有効性、実効性について議論を行い、これをシナリオ策定にフィードバックしています。連携委員会では、和文・英文のニューズレターの発行、海外での国際シンポジウムの開催、英文プロシーディングスの出版、年次報告会の開催、産学連携シンポジウムの開催、国内・国外の研究機関との交流・連携、東アジアや東南アジア諸国への成果の波及活動、アフリカ・南米等との連携等、活発な活動を行いました。さらに、自己点検・評価委員会による、自己点検評価の実施と評価書の作成、また諮問委員会の開催により、本グローバル COE の拠点運営のチェック並びに評価を行いました。さらに GCOE の 5 年間の活動を総合的に報告するため、GCOE 事業報告会を開催するとともに、GCOE 活動報告書を出版しました。

近年地球温暖化による気候変動が容易に認識されるまでに進行し、エネルギー・環境問題が広く人々の関心を得るところになりました。しかし一般的に、多くの人々の関心を得るときは、既に問題がかなり進行しているときであり、それ以前に、早く対処することが重要です。その意味で、本プログラムの推進部局であるエネルギー科学研究科とエネルギー理工学研究所が平成 14 年度から平成 18 年度まで、生存圏研究所と共同で、21 世紀 COE 「環境調和型エネルギーの研究教育拠点形成」プログラムを推進して成果・情報等を蓄積し、さらに本プログラムで先駆けて CO2 ゼロエミッションを提唱したことは、まさに先見を得たことであり、本プログラムの活動の重要性について、深く認識するところです。

この自己点検評価を通して、本プログラムの活動を多角的に評価し、6 年目以降の事業の継続に資して行きたいと思えます。

拠点リーダー、自己点検・評価委員会委員長
八尾 健

Appendixes

付 録

I. List of Publications and Contributed Papers with Doctoral Students

(Student names are underlined)

博士後期課程学生の関係する研究発表等一覧 (該当 DC 学生は下線で示す)

A Scholarly Journals (including bulletin, proceedings, etc.)

学術雑誌等 (紀要・論文集・プロシーディングも含む)

1. Rosnah Abdullah and Shiro Saka, Transformation of crystalline cellulose III_I to cellulose I_β in semi-flow hot-compressed water treatment, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 105-111. (with review)
2. Bunno M., Nakamura Y., Suzuki Y., Shinohara K., Matsunaga G.. Finite beta effects on MHD equilibria and energetic ion losses in a rippled tokamak. Nuclear Fusion, 52(8) (2012) 83009. (with review)
3. 藤井孝明, 上石達也, 田中浩基, 丸橋晃, 小野公二, 櫻井良憲, BNCT 用多重電離箱システムに関する基礎的研究, 日本医学物理学会機関誌, 日本医学物理学会, 32 (2012) 196. (査読無)
4. Fadjar Goembira, Kosuke Matsuura and Shiro Saka, Biodiesel Production from Rapeseed Oil by Various Supercritical Carboxylate Esters, Fuel 97 (2012) 373-378. (with review)
5. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Effect of Water and Free Fatty Acids in Oil on Biodiesel Production by Supercritical Methyl Acetate Method, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 91-96. (with review)
6. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Optimization of Biodiesel Production by Supercritical Methyl Acetate, Bioresource Technology, Elsevier, 131 (2013) 47-52. (with review)
7. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Effect of Water and Free Fatty Acids in Oil on Biodiesel Production by Supercritical Methyl Acetate, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 91-96. (with review)
8. Jorge Gómez-Paredes, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, and Keiichi N. Ishihara, Energy efficiency to reduce poverty and emissions: a silver bullet or wishful thinking? Analysis of efficient lighting CDM projects in India, Procedia Environmental Sciences, Elsevier, 17 (2013) 547-556. (with review)
9. Kazuyoshi Hada, Kazunobu Nagasaki, Kai Masuda, Ryota Kinjo, Shunsuke Ide and Akihiko Isayama, Analysis of ECRH Pre-Ionization for Plasma Start-Up in JT-60SA, Plasma and Fusion Research, 7 (2012) 2403104. (with review)
10. Zul Ilham, Shiro Saka, Conversion of glycerol as by-product from biodiesel production to value-added glycerol carbonate, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 127-133. (with review)
11. Zul Ilham, Shiro Saka, Optimization of supercritical dimethyl carbonate method for biodiesel production, Fuel 97 (2012) 670-677. (with review)
12. Zul Ilham, Shiro Saka, Reactivity of triglycerides and fatty acids in sub/supercritical dialkyl carbonates for biodiesel production, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 97-104. (with review)
13. Zan Win Moh Moh Phoo, Zul Ilham, Fadjar Goembira, Luis Razon, Shiro Saka, Physico-chemical properties of biodiesel from various feedstocks, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 113-121. (with review)
14. Zan Win Moh Moh Phoo, Luis Razon, Zul Ilham, Fadjar Goembira, Susan Roces, Cynthia Madrazo and Shiro Saka, Evaluation of Annona muricata Seed Oil as Alternative Feedstock for Biodiesel, The Philippines Agricultural Scientist, (2013) in press. (with review)
15. Zan Win Moh Moh Phoo, Luis Razon, Zul Ilham, Fadjar Goembira, Susan Roces, Cynthia Madrazo and Shiro Saka, Evaluation of Indian Milkweed (Calotropis gigantea) Seed Oil as an Alternative Feedstock for Biodiesel, Energy and Fuels, (2013) in press. (with review)
16. Natsumi Iwata, Yasuaki Kishimoto and Kenji Imadera, Nonlocal properties of ponderomotive force in strongly nonuniform high intensity laser fields, Proceedings of the Seventh International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications (IFSA 2011), Bordeaux, France, European Physical Journal: Web of Conferences, (2013) in press. (with review).
17. Kamonphorn Kanchana and Hironobu Unesaki,

- Thailand's Security of Energy Supply: Import dependency vulnerability assessment, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 57-63. (with review)
18. Kamonphorn Kanchana, Environment and Energy: Land use problems in Thailand, Journal of Environmental & Sanitary Engineering Research, (2013) in press. (with review)
 19. Pisit Kiatkittikul, Toshiyuki Nohira and Rika Hagiwara, Nonhumidified fuel cell using N-ethyl-N-methylpyrrolidinium fluorohydrogenate ionic liquid - polymer composite membranes, J. Power Sources, Elsevier, 220 (2012) 10-14. (with review)
 20. Kazuhiro Fukami, Ryo Koda, Tetsuo Sakka, Tomoko Urata, Ken-ichi Amano, Hikaru Takaya, Masaharu Nakamura, Yukio Ogata and Masahiro Kinoshita, Platinum electrodeposition in porous silicon: The influence of surface solvation effects on a chemical reaction in a nanospace, Chemical Physics Letters, Elsevier, 542 (2012) 99-105. (with review)
 21. Ryo Koda, Kazuhiro Fukami, Tetsuo Sakka and Yukio H. Ogata, Electrodeposition of platinum and silver into chemically-modified microporous silicon electrodes, Nanoscale Research Letters, Springer, 7 (2012) 330. (with review)
 22. Ryo Koda, Kazuhiro Fukami, Tetsuo Sakka and Yukio H. Ogata, A physical mechanism for suppression of zinc dendrites caused by high efficiency of the electrodeposition within confined nanopores, ECS Electrochemistry Letters, The Electrochemical Society, (2013) in press. (with review)
 23. Kazuhiro Fukami, Ryo Koda, Tetsuo Sakka, Yukio Ogata, Masahiro Kinoshita, Electrochemical deposition of platinum within nanopores on silicon: Drastic acceleration originating from surface-induced phase transition, Journal of Chemical Physics, American Institute of Physics, (2013) in press. (with review)
 24. Takaaki Koyanagi, Sosuke Kondo, Tatsuya Hinoki, Effect of differential swelling between fiber and matrix on irradiated strength of SiC/SiC composites, Journal of Nuclear Materials, Elsevier, (2013) in press. (with review).
 25. Daichi Kozawa, Kazushi Hiraoka, Yuhei Miyauchi, Shinichiro Mouri, Kazunari Matsuda, Analysis of the Photovoltaic Properties of Single-Walled Carbon Nanotube/Silicon Heterojunction Solar Cells, Applied Physics Express, The Japan Society of Applied Physics, 5 (2012) 042304-1~3. (with review)
 26. Kengoh Kuroda, Masaki Uchida, Hitoshi Tanaka and Takashi Maekawa, Detection of Vertical Charge Separation Current in a Toroidal ECR plasma by Radially Aligned Multi-Electrodes, Plasma and Fusion Research, 7 (2012) 1302098. (with review)
 27. Saerom Kwon, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, and Satoshi Konishi Sonobe, Evaluation of Tritium Production in LiPb Blanket System Using Neutrons Analysis, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 239-244. (with review)
 28. Hoang-Long Le, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, Keiichi N. Ishihara, Analysis of Intentions to Recycle Electronic Waste (E-waste) Using the Theory of Planned Behavior: A Case Study in Urban Areas of Vietnam, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 73-79. (with review)
 29. H.Y. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Mizuuchi, T. Harada, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Ohshima, L. Zang, Y. Nakamura, S. Konoshima, F. Sano, Measurement of toroidal rotation velocity profile and calculation of external momentum input by NBI in Heliotron J, Proceedings of 39th European Physics Society Conference in Stockholm, Sweden, (2012) P2.031. (without review)
 30. H. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Mizuuchi, T. Minami, T. Harada, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, Y. Nakamura, S. Konoshima, S. Ohshima, L. Zang and F. Sano, Effect of magnetic field configuration on parallel plasma flow during neutral beam injection in Heliotron J, Plasma Physics and Controlled Fusion, IOPscience, 55 (2013) 035012-1~8. (with review)
 31. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Thickness dependence of photovoltaic performance of additional spray coated solar cells, Thin Solids Films, Elsevier, (2012) in press (DOI: 10.1016/j.tsf.2012.07.080). (with review)
 32. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Fast Screening of the Optimal Polymer Ratio for Organic Solar Cells Using a Spray-Coating Deposition Method for the Fullerene Mixture, Energy Technology, Wiley, (2012) in press (DOI: 10.1002/ente.201200011). (with review)
 33. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa,

- Screening of Bulk Heterojunction Polymer: Fullerene Based Organic Solar Cells through Simple Mist Spray Coating, Proceedings of 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES) (2013). (with review)
34. Jae-hyeong Lee, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Fabrication of bulk heterojunction solar cells by a modified spray-mist coating method, Proceedings of International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPQ'13), Renewable Energy & Power Quality Journal (RE&PQJ) (2013). (with review)
35. Lea Macaraig, Surawut Chuangchote, Takashi Sagawa, Fabrication of Strontium Titanate Nanofibers for Hydrogen Production, Mater. Res. Soc. Symp. Proc., Materials Research Society, 1408, (2012) (DOI: 10.1557/opl.2012.662).
36. Lea Macaraig, Surawut Chuangchote, Takashi Sagawa, Fabrication of Strontium Titanate Nanofibers, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 141-147. (with review)
37. Lea Macaraig, Surawut Chuangchote, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Electrospun Strontium Titanate Nanofibers from Two Different Types of Strontium Salts, Proceedings of the 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium, December 5-8, 2012, Ubon ratchathani, Thailand. (with review)
38. Nguyen The Luong, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, and Keiichi N. Ishihara, Thermal Stability and Catalytic Performance of Pd, Pt and Rh Loaded on CuO-CeO₂-Al₂O₃ Support for Three-Way Catalysts, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 167-177. (with review)
39. Mohd Radzi Abu Mansor, Shinji Nakao, Katsutaka Nakagami, Masahiro Shioji and Akira Kato, Ignition Characteristics of Hydrogen Jets in an Argon-Oxygen Atmosphere, SAE Technical Paper (2012) 2012-01-1312. (with review)
40. Mohd Radzi Abu Mansor and Masahiro Shioji, Characterization of Hydrogen Jet Development in an Argon Atmosphere, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 133-140. (with review)
41. Yoshitada Masaoka and Sadayoshi Murakami, A formulation of nonlinear collision operator for the Monte Carlo code in toroidal plasmas, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 253-259. (with review)
42. Tsukasa Mashima, Fumiko Nishikawa, Yuji O. Kamatari, Hiromichi Fujiwara, Masayuki Saimura, Takashi Nagata, Tsutomu Kodaki, Satoshi Nishikawa, Kazuo Kuwata, and Masato Katahira, Anti-prion activity of an RNA aptamer and its structural basis, Nucleic Acids Research, Oxford University Press, (2013) in press (DOI: 10.1093/nar/gks1132). (with review)
43. Keiko Kondo, Minoru Takeda, Tsukasa Mashima, Masato Katahira, Jun-ichi Koizumi, and Kazuyoshi Ueda, Conformational analysis of an extracellular polysaccharide produced by *Sphaerotilus natans*, Carbohydrate Research, Elsevier, 360 (2012) 102-108. (with review)
44. Hirokazu Mishima, Satoshi Yasuda, Takashi Yoshidome, Hiraku Oshima, Yuichi Harano, Mitsunori Ikeguchi, and Masahiro Kinoshita, Characterization of Experimentally Determined Native-Structure Models of a Protein Using Energetic and Entropic Components of Free-Energy Function, The Journal of Physical Chemistry B, American Chemical Society, 116 (2012) 7776-7786. (with review)
45. Hirokazu Mishima, Hiraku Oshima, Satoshi Yasuda, Ken-ichi Amano and Masahiro Kinoshita, Entropic release of a big sphere from a cylindrical vessel, Chemical Physics Letters, Elsevier, 561-562 (2013) 159-165. (with review)
46. Kazune Miyagi, Shou Kawano, Hirotake Ishii, Hiroshi Shimoda, Improvement and Evaluation of Intellectual Productivity Model based on Work State Transition, The 2012 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, (2012) 1491-1496. (with review)
47. 大石 晃太郎, 宮城 和音, 國政 秀太郎, 石井 裕剛, 下田 宏, 大林 史明, 岩川 幹生: 作業への集中に着目した知的生産性評価ツールの提案, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012 論文集 (DVD-ROM), 2012. (査読無)
48. 國政 秀太郎, 宮城 和音, 大石 晃太郎, 下田 宏, 石井 裕剛, 大林 史明, 岩川 幹生: NIRSを用いた知的生産性評価タスク実施中の脳活動計測, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012 論文集 (DVD-ROM), 2012. (査読無)
49. 宮城 和音, 河野 翔, 國政 秀太郎, 大石 晃太郎, 石井 裕剛, 下田 宏: 意識的な休息に着目した知的生産性変動モデルの提案と評価, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012 論文集

- (DVD-ROM), 2012. (査読無)
50. 國政 秀太郎, 宮城 和音, 下田 宏, 石井 裕剛: 生理指標計測による知的作業時の一時休息状態の検出, 第 27 回生体・生理工学シンポジウム論文集 (CD-ROM), 2012. (査読無)
 51. Yasunori Nakai, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Yasushi Yamamoto and Satoshi Konishi, A Feasibility Study of a Medical Application of Cylindrical Discharge Type Fusion Neutron Beam Source, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 285-291. (with review)
 52. Yasunori Nakai, Kazuyuki Noborio, Yoto Takeuchi, Ryuta Kasada, Yasushi Yamamoto and Satoshi Konishi, A Feasibility study of an application of fusion neutron beam source based on a cylindrical discharge device for cancer therapy, Fusion Science and Technology, American Nuclear Society Publications, (2013) in press. (with review)
 53. Hani Negm, Mohamed Omer, Nobuhiro Kikuzawa, Toshiyuki Shizuma, Hideaki Ohgaki, Ryoichi Hajima, Mahmoud Bakr, Heishun Zen, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Toshitada Hori, Takehito Hayakawa, Izuru Daito, Hiroyuki Toyokawa, Geant4 Simulation of Nuclear Resonance Fluorescence from ^{11}B , IEEE Trans. Nucl. Sci., (2012) in press. (with review)
 54. Hani Negm, Mohamed Omer, Ryota Kinjo, YongWoon Choi, Kyohei Yoshida, Torgasin Konstantin, Marie Shibata, Kyohei Shimahashi, Hidekazu Imon, Heishun Zen, Toshitada Hori, Toshiteru Kii, Kai Msuda, and Hideaki Ohgaki, Monte Carlo Calculations of γ -Rays Angular Distribution Scattering from ^{11}B in (γ, γ) Interaction, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 197-203. (with review)
 55. Hiroyuki Noto, Ryuta Kasada, Akihiko Kimura, Shigeharu Ukai, Grain refinement of transient liquid phase bonding zone using ODS insert foil, Journal of Nuclear Materials, ELSEVIER, (2013) in press. (with review)
 56. Hiroyuki Noto, A.Kimura, H.Kurishita, Satoru.Matsuo, Evaluation of Feasibility of Tungsten/Oxide Dispersion strengthened Steel Bonding with Vanadium Insert, Materials Transactions, The Japan Institute of Metals, (2013) in press. (with review)
 57. F. Okino, K. Noborio, R. Kasada, S. Konishi, Tritium extraction from falling liquid Pb-17Li droplet, Fusion Science and Technology, TOFE-2012 Proceedings, (2013) in press. (with review)
 58. F. Okino, K. Noborio, R. Kasada, S. Konishi, Hydrogen transport mechanism in oscillating liquid Pb-17Li droplet, Fusion Science and Technology, TOFE-2012 Proceedings, (2013) in press. (with review)
 59. F. Okino, K. Noborio, R. Kasada, S. Konishi, Design and experimental verification of a tritium extraction process for liquid Pb-17Li by vacuum sieve tray, Fusion Engineering and Design, SOFT-2012 Proceedings, (2013) in press. (with review)
 60. Mohamed Omer, Hani Negm, Ryota Kinjo, Yong-Woon Choi, Kyohei Yoshida, Torgasin Konstantin, Marie Shibata, Kyohei Shimahashi, Hidekazu Imon, Heishun Zen, Toshitada Hori, Toshiteru Kii, Kai Masuda and Hideaki Ohgaki, Analysis of SNIP Algorithm for Background Estimation in Spectra Measured with LaBr₃:Ce Detectors, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 245-252. (with review)
 61. Seungwon Park, Shota Ito, Kaoru Takasu, and Takeshi Yao, Multistage Li Insertion and Extraction Relaxation Analysis of $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, Electrochemistry, 80(10) (2012) 804-807. (with review)
 62. Seungwon Park, Kaoru Takasu, and Takeshi Yao, Relaxation Analysis of Li Inserted $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ at Various Rates, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 161-166. (with review)
 63. Son Hong Pham, Zensaku Kawara, Tomoaki Kunugi, Application of Very High Speed Camera in Measurement of Liquid Film Flow on Nuclear Rod Bundle in Micro-scale, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 231-237. (with review)
 64. Yu Qin, Takashi Nakajima, Toshiteru Kii, and Hideaki Ohgaki, Use of fringe-resolved autocorrelation for diagnosis of the wavelength stability of a free electron laser, Japanese journal of applied physics, The Japanese society of applied physics, 51 (2012) 102704-1~6. (with review)
 65. Pipat Ruankham, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Fine Tuning in Dimensions of ZnO Nanostructures and ZnO/Polymer Interface in Hybrid Solar Cells, Proceedings of 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), (2012). (with review)
 66. Pipat Ruankham, Susumu Yoshikawa, and Takashi Sagawa, Effects of the morphology of nanostructured

- ZnO and interface modification on the device configuration and charge transport of ZnO/polymer hybrid solar cells, *Physical Chemistry Chemical Physics*, (2013) in press. (with review)
67. Im Sul Seo, Seungwon Park and Takeshi Yao, Relaxation Phase Analysis of Li inserted Li-Mn-O Cathode for Secondary Li Ion Battery, *ECS Electrochem. Lett.* 2(1) (2012) A6-A9. (with review)
 68. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Formulation of Two-Dimensional Transport in Tokamak Plasmas for Integrated Analysis of Core and Edge Plasmas, *Contributions to Plasma Physics*, Wiley, 52 (2012) 384-390. (with review)
 69. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Simulation of Two-Dimensional Transport in Tokamak Plasmas for Integrated Analysis of Core and Peripheral Plasmas, *Proceedings of 39th EPS Conference on Plasma Physics and 16th International Congress on Plasma Physics*, (2012) P5-032. (without review)
 70. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Formulation of the two-dimensional heat transport equation in tokamak plasmas, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 223-229. (with review)
 71. H. Sun, T. Kunugi, D. Wu, Visualization Study on Bubbly Turbulent Flow in a Small Square Duct, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 277-283. (with review)
 72. Tetsuo Sakka, Ayaka Tamura, Takashi Nakajima, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Synergetic effects of double laser pulses for the formation of mild plasma in water: Toward non-gated underwater laser-induced breakdown spectroscopy, *The Journal of Chemical Physics*, American Institute of Physics, 136 (2012) 174201. (with review)
 73. Ayaka Tamura, Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Dynamics of cavitation bubbles generated by multi-pulse laser irradiation of a solid target in water, *Applied Physics A*, Springer, (2012) (DOI: 10.1007/s00339-012-7291-x). (with review)
 74. Ayumu Matsumoto, Ayaka Tamura, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata and Tetsuo Sakka, Two-dimensional space-resolved emission spectroscopy of laser ablation plasma in water, *Journal of Applied Physics*, American Institute of Physics, 113 (2013) 053302. (with review)
 75. Ayumu Matsumoto, Ayaka Tamura, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata and Tetsuo Sakka, Single-pulse underwater laser-induced breakdown spectroscopy with non-gated detection scheme, *Analytical Chemistry*, American Chemical Society, (2013) (DOI: 10.1021/ac400319v). (with review)
 76. Ryosuke Taniki, Kazuhiko Matsumoto, Rika Hagiwara, Kan Hachiya, Takashi Morinaga, Takaya Sato, Highly Conductive Plastic Crystals Based on Fluorohydrogenate Anions, *J. Phys. Chem. B*, The Electrochemical Society, (2013) in press. (DOI: 10.1021/jp311558h).
 77. Namil UM and Tetsuji Hirato, Precipitation of Cerium Sulfate Converted from Cerium Oxide in Sulfuric Acid Solutions and the Conversion Kinetics, *Mater. Trans.* 53 (11) (2012) 1992-1996. (with review)
 78. Namil UM and Tetsuji Hirato, Conversion kinetics of Cerium Oxide into Sodium Cerium Sulfate in Na₂SO₄-H₂SO₄-H₂O Solutions, *Mater.*, 53 (11) (2012) 1986-1991. (with review)
 79. Namil UM, and Tetsuji Hirato, Dissolution behavior of La₂O₃, Pr₂O₃, Nd₂O₃, CaO and Al₂O₃ in sulfuric acid solutions and study of cerium recovery from rare earth polishing powder waste via two-stage sulfuric acid leaching, *Materials Transactions, The Mining and Materials Processing Institute of Japan*, 54(5) (2013) in press.
 80. Tero Jalkanen, Ermei Mäkilä, Yo-Ichiro Suzuki, Tomoko Urata, Kazuhiro Fukami, Tetsuo Sakka, Jarno Salonen and Yukio H. Ogata, Studies on chemical modification of porous silicon-based graded-index optical microcavities for improved stability under alkaline conditions, *Advanced Functional Materials*, Wiley, 22 (2012) 3890-3898. (with review)
 81. Tomoko Urata, Kazuhiro Fukami, Tetsuo Sakka and Yukio H. Ogata, Pore formation in p-type silicon in solutions containing different types of alcohol, *Nanoscale Research Letters*, Springer, 7 (2012) 329. (with review)
 82. Muhammad Ery Wijaya, Tetsuo Tezuka, Measures for improving the adoption of higher efficiency appliances in Indonesian households: An analysis of lifetime use and decision-making in the purchase of electrical appliances, *Applied Energy*, Elsevier, (2013) in press. (with review)
 83. E. Yamakawa, J-B. Lagrange, Y. Ishi, T. Uesugi, Y. Kuriyama, Y. Mori, K. Okabe, I. Sakai, Serpentine Acceleration in Scaling FFAG, *Proc. of IPAC 2012*,

- New Orleans, LA, USA, WEP006 (2012) 2946-2948. (without review)
84. E. Yamakawa, J.-B. Lagrange, T. Uesugi, Y. Kuriyama, Y. Ishi, Y. Mori, High intensity proton FFAG ring with serpentine acceleration for ADS, Proc. of HB 2012, (2012). (without review)
85. Emi Yamakawa, T. Uesugi, J.-B. Lagrange, Y. Kuriyama, Y. Ishi and Y. Mori, Serpentine acceleration in zero-chromatic FFAG accelerators, Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, A, 716 (2013) 46-53. (with review)
86. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Theoretical Investigation of Oxidation Mechanism of Fuel Cladding in Light-Water Reactor, E-Journal of Advanced Maintenance, (2013) in press. (with review)
87. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Theoretical Evaluation of Oxidation Rate of Zr, Proceedings of the MMM2012-6th International Conference on MULTISCALE MATERIALS MODELING, (2013) in press. (with review)
88. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Stress dependence of oxygen diffusion in ZrO₂ film, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, (2013) in press. (with review)
89. Yasunori Yamamoto, Junichi Yoshimatsu, Kazunori Morishita, Damage rate dependence of defect cluster nucleation in tungsten during irradiation, Journal of Nuclear Materials, (2013) in press. (with review)
90. Yudai Yamaoki, Hiroshi Imamura, Aleksandra Fulara, Slawomir Wojcik, Lukasz Bozycki, Minoru Kato, Timothy A. Keiderling, and Wojciech Dzwolak, An FT-IR Study on Packing Defects in Mixed β -Aggregates of Poly(L-glutamic) and Poly(D-glutamic) Acids: A High-Pressure Rescue from a Kinetic Trap, The Journal of Physical Chemistry B, 116(17) (2012) 5172-5178. (with review)
91. Y. Yamashita, H. Shimazaki, K. Shima, I. Kanno, M. Ohtaka, M. Hashimoto, K. Ara and H. Onabe, Energy-resolved computed tomography measurements of iron solution and adipose as a simulation for estimating the iron concentration in the human liver, Journal of Nuclear Science and Technology, 50(4) (2013) 376-380. (with review)
92. Kyohei Yoshida, Heishun Zen, Kensuke Okumura, Kyohei Shimahashi, Marie Shibata, Takuya Komai, Hidekazu Imon, Hani Negm, Mohamed Omer, Yong-Woon Choi, Ryota Kinjo, Toshiteru Kii, Kai Masuda, and Hideaki Ohgaki, Optimization of the new designed FEL beam transport line, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 205-216. (with review)
93. Kyohei Yoshida, Heishun Zen, Kensuke Okumura, Kyohei Shimahashi, Marie Shibata, Takuya Komai, Hidekazu Imon, Hani Negm, Mohamed Omer, Yong-Woon Choi, Ryota Kinjo, Toshiteru Kii, Kai Masuda, and Hideaki Ohgaki, Observation of high harmonic generation from 6H-SiC irradiated by MIR-FEL, Proc. of FEL2012, (2012) THPD05. (with review)
94. Zang Linge, M. Takeuchi, N. Nishino, T. Mizuuchi, S. Ohshima, K. Kasajima, M. Sha, K. Mukai, H. Y. Lee, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Kobayashi, S. Yamamoto, K. Hanatani, Y. Nakamura, S. Konoshima, F. Sano, Observation of Edge Plasma Fluctuations with a Fast Camera in Heliotron J, Plasma Science and Technology, 15 (2013) 213-216. (with review)
95. Hong Na Zhang, Tomoaki Kunugi, Feng Chen Li, Characteristics of Velocity Fields and Polymers' Elongation in Elastic Turbulent Flow, "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", T. Yao ed., Springer, 2013, 269-275. (with review)

B International Presentations (^o indicates a presenter other than the first author)

国際会議における発表(先頭著者以外の登壇者^o)

1. Rosnah Abdullah and Shiro Saka, Decomposition of Various Crystalline Celluloses Treated by Semi-Flow Hot-Compressed Water, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (oral, without review)
2. Rosnah Abdullah and Shiro Saka, Observation on Crystalline celluloses III_i transformed to I _{β} as Treated by One-Step Semi-Flow Hot-Compressed Water, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May

- 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review).
3. Daisuke Shiba, Kim Do-Hyoung, Choi Yong-Woon, Kazune Miyage, Ken Kawaoto, Ryota Kodama, Rosnah Abdullah, Hao Min Sun, Takaaki Rujii, Ahmad Ali and Taro Sonobe. The Impact of Everyday Foods on Global Warming, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review).
 4. All Ahmad, Simulation Study of Non- Linear Explosive behavior of Single/Double Tearing Modes, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 5. Saizo Aoyagi, Hirotake Ishii, and Hiroshi Shimoda, A Design Method of Online Community for Behavior Change Focusing on Participants' Relationship, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, with review)
 6. Saizo Aoyagi, Oki Fujiwara, Hirotake Ishii, Hiroshi Shimoda, Proposal and Evaluation of Online Community Which Are Modeled on School Club Activities for Promoting Pro-Environmental Behavior, First International Symposium on Socially and Technically Symbiotic Systems (STSS2012), Session 2B2, August 29-31, 2012, Okayama, Japan. (oral, with review)
 7. Bunno M., Nakamura Y., Suzuki Y., Shinohara K., Matsunaga G, Diamagnetic effect on the ripple induced losses of energetic ion in a non-axisymmetric tokamak plasma, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 8. Bunno M., Nakamura Y., Suzuki Y., Shinohara K., Matsunaga G, Diamagnetic effect on the energetic ion losses in a ripple tokamak, 39th EPS Conference & 16th Int. Congress on Plasma Physics, Sweden, July 2, 2012, Stockholm, Sweden. (poster, without review)
 9. Bunno M., Nakamura Y., Suzuki Y., Shinohara K., Matsunaga G, Tani K, Safety-factor profile dependence of the diamagnetic effect on fusion alpha particle losses in a rippled tokamak, 54th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, October 29, 2012, Providence, RI, USA. (poster, without review)
 10. Chen Dongsheng, Akihiko Kimura, Aging Effects on the Mechanical Properties of High Cr Ferritic Steels, The 11th China-Japan Symposium on Materials for Advanced Energy Systems and Fission & Fusion Engineering, September 11-14, 2012, Chengdu, China. (oral)
 11. Chen Dongsheng, Akihiko Kimura, Zhang Chonghong, Aging Effects on the Microstructure and Mechanical Properties of Fe-15Cr Ferritic steels, The 2nd German-Japanese Workshop on Energy Materials Science, December 10-15, 2012, Karlsruhe Institute of Technology, Germany. (oral)
 12. T. Fujii, T. Ageishi, M. Hino, H. Tanaka, A. Maruhashi, K. Ono, Y. Sakurai, A fundamental research on Multi Ionization-Chamber System for BNCT, World Congress 2012 Medical Physics and Biomedical Engineering, May 29, 2012, Beijing, China. (oral, without review)
 13. T. Fujii, T. Ageishi, M. Hino, H. Tanaka, A. Maruhashi, K. Ono, Y. Sakurai, Response evaluations of ionization chambers to develop Multi Ionization-Chamber System for Boron Neutron Capture Therapy, 15th International Congress on Neutron Capture Therapy, September 11, 2012, Tsukuba, Japan. (oral, without review)
 14. Asuka Fukutome, Haruo Kawamoto, Shiro Saka, Molecular-based study of gas and coke formation in gasification of cellulosic biomass, The 3rd International Cellulose conference, October 10-12, 2012, Sapporo, Japan. (poster, without review)
 15. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Applicability of Supercritical Methyl Acetate Method on Biodiesel Feedstocks with High Water and Free Fatty Acid Contents, 2nd Asian Conference on Sustainability, Energy and the Environment, May 3-6, 2012, Osaka, Japan. (oral, with review)
 16. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Biodiesel Production from Pongamia and Waste Canola Oils by Supercritical Methyl Acetate Method, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (oral, with review)
 17. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Effect of Water and Free Fatty Acid on Biodiesel Production by Supercritical Methyl Acetate Method, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, with review)
 18. Jorge Gómez-Paredes, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, and Keiichi N. Ishihara, Energy efficiency to reduce

- poverty and emissions: a silver bullet or wishful thinking?
Analysis of efficient lighting CDM projects in India, The 3rd International Conference on Sustainable Future for Human Security, November 3-5, 2012, Kyoto, Japan. (oral, with review)
19. Hyoseong Gwon, Ibano Kenzo, Sunghun Kim, Ryuta Kasada, and Satoshi Konishi, Evaluation of heat transfer characteristics on divertor with tungsten/SiC composite layer, Asian CORE International symposium on Advanced Energy and Materials, August 19-22, 2012, Aomori, Japan.(poster, without review)
 20. Hyoseong Gwon, Sunghun Kim, Ryuta Kasada, and Satoshi Konishi, Evaluation of heat transfer characteristics on divertor with tungsten/SiC composite layer, The 11th US/Japan Fusion High Power Density Devices and Design Workshop, October 4-7, 2012, San Diego, USA. (oral, without review)
 21. Yoo-sung Ha, Akihiko Kimura, Effect of heat treatment condition on recrystallization of ODS steels, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 22. Yoo-sung Ha, Akihiko Kimura, The effect of cold working on recrystallization behavior of ODS steels, 27th Symposium on Fusion Technology, SOFT, September 24-28, 2012, Liège, Belgium. (poster, without review)
 23. Yoosung Ha, A. Kimura, Recrystallization behavior of cold-rolled ODS ferritic steels, 2nd Japanese-German Workshop on Energy Materials Science, December 11-14, 2012, Karlsruhe, Germany. (oral, without review)
 24. Kazuyoshi Hada, Kazunobu Nagasaki, Kai Masuda, Ryota Kinjo, Shunsuke Ide and Akihiko Isayama, Analysis of Plasma Start-up using ECRH Pre-ionization in JT-60SA, Asian-Core University Program on Advanced Energy Science, International Symposium on Advanced Energy Systems and Materials, August 19-22, 2012, Aomori, Japan. (poster, without review)
 25. Kazuyoshi Hada, Kazunobu Nagasaki, Kai Masuda, Ryota Kinjo, Shunsuke Ide and Akihiko Isayama, One-Dimensional Analysis of ECRH Preionization for Plasma Start-up in JT-60SA, 54th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, NP8.00029, October 29 - November 2, 2012, Providence, RI, USA. (poster, without review)
 26. Kazuyoshi Hada, Kazunobu Nagasaki, Kai Masuda, Ryota Kinjo, Shunsuke Ide and Akihiko Isayama, One-Dimensional Analysis of ECRH Assisted Plasma Start-up in JT-60SA, US-Japan RF Heating Physics Workshop, P19, December 11-15, 2012, Nara, Japan. (oral, without review)
 27. Syota Higashikura, Tetsuo Tezuka, Hideaki Fujii and Takayuki Takeshita, Economic and environmental effects of Policies for Denuclearization and Renewable Energy Promotion in Japan, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 28. Paul P. Hilscher, Kenji Imadera, Jiquan Li and Yasuaki Kishimoto, Gyro-kinetic simulations of magnetic Island induced ITG mode, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 29. Paul P. Hilscher, Kenji Imadera, Jiquan Li and Yasuaki Kishimoto, Gyro-kinetic simulations of short-wavelength ITG instability in the presence of a static magnetic island, US-Japan JSPF Workshop, November 25-26, 2012, Uji, Japan. (oral, without review)
 30. K. Ibano, R. Kasada, Y. Yamamoto, S. Konishi, Economic feasibility of the biomass-fusion hybrid concept, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 31. K. Ibano, R. Kasada, Y. Yamamoto, S. Konishi, Economic feasibility of the biomass-fusion hybrid concept, 27th Symposium on Fusion Technology, September 24-28, 2012, Liege, Belgium (poster, without review)
 32. Zul Ilham, Shiro Saka, Key parameters in process optimization of non-catalytic supercritical dimethyl carbonate for biodiesel production, 4th AUN/SEED-Net Regional Conference on Biotechnology, 23, January 26-27, 2012, Bangkok, Thailand. (oral, with review)
 33. Zan Win Moh Moh Phoo, Zul Ilham, Fadjar Goembira, Luis Razon and Shiro Saka, Evaluation of various plant oils as feedstocks for biodiesel, Asian Conference on Sustainability Energy and the Environment, May 3-6, 2012, Osaka, Japan. 4. (oral, without review)
 34. Zul Ilham, Shiro Sak, Optimization of non-catalytic supercritical dimethyl carbonate for biodiesel production, 10th International Symposium in Supercritical Fluids, L-105, May 13-16, 2012, San Francisco, USA. (oral,

- without review)
35. Zul Ilham, Shiro Saka, Production of biodiesel with glycerol carbonate by non-catalytic supercritical dimethyl carbonate, 10th International Symposium in Supercritical Fluids, P-0101, May 13-16, 2012, San Francisco, USA. (poster, without review)
 36. Zul Ilham, Shiro Saka, Optimization of non-catalytic supercritical dimethyl carbonate for biodiesel production, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 37. Zul Ilham, Shiro Saka, Reactivity of triglycerides and fatty acids in supercritical dialkyl carbonates for biodiesel production, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (oral, without review)
 38. Zan Win Moh Moh Phoo, Zul Ilham, Fadjar Goembira, Luis Razon and Shiro Saka, Physico-chemical properties of biodiesel from various feedstocks, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 39. Zan Win Moh Moh Phoo, Luis Razon, Zul Ilham, Fadjar Goembira, Susan Roces and Shiro Saka, Influence of Oil Properties on Physico-Chemical Properties of Biodiesel from Various Feedstocks, 27th International Scientific and Engineering Forum, August 9-10, 2012, Cagayan de Oro City, Philippines. (oral, with review)
 40. Yuya Imaizumi, Tomoaki Kunugi, Takehiko Yokomine, Zensaku Kawara, Tracking of viscoelastic fluid flow around a rising bubble and consideration about its flow mechanism, 6th Japanese-European Two-Phase Flow Group Meeting, September 23-27, 2012, Kumamoto, Japan. (oral, without review)
 41. Ryo Iwaoka, Ayako Furukawa, Hideyasu Okamura, Takashi Nagata, Masato Katahira, Elucidation of reaction mechanisms on APOBEC family proteins, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 42. Natsumi Iwata, Yasuaki Kishimoto and Kenji Imadera, Higher order nonlocal effects of relativistic ponderomotive force in high power lasers, 54th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, October 29 - November 2, 2012, Providence, RI, USA. (oral, with review)
 43. Hwanil Je, Akihiko Kimura, Deformation and Fracture Behavior of Oxide Dispersion Strengthened Steels in Supercritical Pressurized Water, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 44. Hwanil Je, Akihiko Kimura, Strain rate effect on fracture behavior of ODS steel in super critical water, The 27th Symposium on Fusion Technology, September 24-28, 2012, Liege, Belgium. (poster, without review)
 45. H.I. Je, A. Kimura, Strain rate effect on fracture behavior of ODS steel in supercritical pressurized water, 2nd Japanese-German Workshop on Energy Materials Science, December 11-14, 2012, Karlsruhe, Germany. (oral, without review)
 46. L.F. Jiao, T. Kunugi, F.C. Li, The Rheological Characters of Surfactant Viscoelastic Solutions at Low Shear Rate, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (with review)
 47. L.F. Jiao, T. Kunugi, F.C. Li and Z. Kawara, Bubble Removal in Viscoelastic Solution by Ultrasonic Vibration, 7th International Symposium on Multiphase Flow, Heat Mass Transfer and Energy Conversion (ISMF 2012), FM-43, October 26-30, 2012, Xi'an, China. (with review)
 48. L.F. Jiao, T. Kunugi, F.C. Li and Z. Kawara, Bubble removal process in viscoelastic liquid using ultrasonic vibration, 12th Three Asian University Thermal Engineering Conference, November 10-11, 2012, Kyoto University, Kyoto, Japan. (without review)
 49. Taiju Kajiwara, Kai Masuda, Genki Hashimoto and Kazunobu Nagasaki, Study on enhancement of discharge current of the ring-shaped magnetron ion source in a low pressure driven IEC device, 20th ANS Topical Meeting on the Technology of Fusion Energy, 20, August 27-31, 2012, USA. (poster, without review)
 50. Kai Masuda, Yu Yamagaki, Taiju Kajiwara and Genki Hashimoto, Fusion rate dependence on voltage and operating gas pressure in a high-voltage glow-discharge-driven IEC device, 20th ANS Topical Meeting on the Technology of Fusion Energy, 19, August 27-31, 2012, USA. (poster, without review)
 51. Kai Masuda, Tsuyoshi Misawa, Yoshiyuki Takahashi, Takahiro Yagi, Genki Hashimoto and Taiju Kajiwara,

- Active Interrogation of Special Nuclear Materials by use of IEC Fusion Neutron Source, 14th US-Japan workshop on Inertial Electrostatic Confinement Fusion, October 14-17, 2012, USA. (poster without review)
52. Genki Hashimoto, Kai Masuda, Taiju Kajiwara, Kazunobe Nagasaki, Masami Ohnishi and Takuma Yoshida, Study of simultaneous X-ray and neutron radiography by use of glow discharge driven D-D fusion device, 14th US-Japan workshop on Inertial Electrostatic Confinement Fusion, October 14-17, 2012, USA. (poster without review)
 53. Kai Masuda, Taiju Kajiwara, Genki Hashimoto and Kazuki Inoue, Overview of IEC Research at Kyoto University, 14th US-Japan workshop on Inertial Electrostatic Confinement Fusion, October 14-17, 2012, USA. (oral without review)
 54. Taiju Kajiwara, Kai Masuda^o, Genki Hashimoto and Kazunobu Nagasaki, Study on enhancement of discharge current in the ring-shaped magnetron ion source for the low pressure IEC device, 14th US-Japan workshop on Inertial Electrostatic Confinement Fusion, October 14-17, 2012, USA. (oral without review)
 55. Genki Hashimoto, Kai Masuda, Taiju Kajiwara, Kazuki Inoue and Kazunobu Nagasaki, Electrode-Shape Effect on Gas Pressure and Ion Energy in Glow-Discharge-Driven IECF Device, 14th US-Japan workshop on Inertial Electrostatic Confinement Fusion, October 14-17, 2012, USA. (oral without review)
 56. Kamonphorn Kanchana and Hironobu Unesaki, Pondering Thailand's Security of Energy Supply: Import dependence vulnerability assessment, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 57. Pisit Kiatkittikul, Jumpei Yamaguchi, Toshiyuki Nohira, Rika Hagiwara, Yoshinobu Tsujii, Takashi Morinaga and Takaya Sato, Fluorohydrogenate ionic liquid-based composite membrane prepared by living radical polymerization for a non-humidified fuel cell, The 20th International Symposium on Fluorine Chemistry, July 22-27, 2012, Kyoto, Japan. (poster, with review)
 58. Pisit Kiatkittikul, Jumpei Yamaguchi, Toshiyuki Nohira, Rika Hagiwara, Yoshinobu Tsujii and Takaya Sato, Performance and stability improvement of a non-humidified fuel cell using N-ethyl-N-methylpyrrolidinium fluorohydrogenate ionic liquid-polymer composite membrane, The 6th International Fuel Cell Workshop, August 2-3, 2012, Yamanashi, Japan. (poster, without review)
 59. Pisit Kiatkittikul, Jumpei Yamaguchi, Toshiyuki Nohira, Rika Hagiwara, Yoshinobu Tsujii and Takaya Sato, A Non-humidified Fuel Cell Using Fluorohydrogenate Ionic Liquid-Polymer Composite Membrane Prepared by Living Radical Polymerization, The Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-state Science (PRiME 2012), October 7-12, 2012, Hawaii, USA. (oral, with review)
 60. Pisit Kiatkittikul, Ryosuke Taniki, Kazuhiko Matsumoto, Toshiyuki Nohira and Rika Hagiwara, N,N-dimethylpyrrolidinium fluorohydrogenate ionic liquid - polymer composite membranes for a non-humidified fuel cell, The 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium, December 5-8, 2012, Ubon-ratchathani, Thailand. (poster, with review)
 61. Sunghun Kim, Kenzo Ibano, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, The evaluation of thermal conductivity on the anisotropic SiC composite materials, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 62. Sunghun Kim, Youngju Lee, Tatsuya Hinoki, Hanki Yoon, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, The evaluation of thermal conductivity and development of UD-Cf/SiC composite as structural materials for new concept of low temperature gradient divertor, International Symposium on Advanced Energy System and Materials, Asian-Core University Program on Advanced Energy Science, August 19-22, 2012, Aomori, Japan. (poster, without review)
 63. Sunghun Kim, Youngju Lee, Tatsuya Hinoki, Hanki Yoon, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, The evaluation of thermal conductivity of the unidirectional Cf/SiC composite for making low temperature gradient as divertor component, NuMat 2012: the Nuclear Materials conference, October 22-25, 2012, Osaka, Japan. (poster, with review)
 64. Ryota Kinjo, Toshiteru Kii, Yong-Woon Choi, Mohamed Omer, Kyohei Yoshida, Hani Hussein Negm, Konstantin Torgasin, Marie Shibata, Kyohei Shimahashi, Hidekazu Imon, Heishun Zen, Kai Masuda, Kazunobu Nagasaki, Hideaki Ohgaki, Demonstration of Bulk High-Temperature Superconductor Staggered Array Undulator, International Free Electron Laser Conference

- 2012, THPD23, August 26-31, 2012, Nara Japan. (poster, without review)
65. Ryo Koda, Akira Koyama, Kazuhiro Fukami, Tetsuo Sakka and Yukio H. Ogata, Noble metal deposition into microporous silicon under anodic polarization, 6th Kyoto International Forum for Energy and Environment (KIFEE) International Symposium on Environment, Energy and Materials, September 9, 2012, Trondheim, Norway. (poster, without review)
 66. Ryo Koda, Suppression of zinc dendrite growth on silicon with nano-pores, 2nd Japanese-German Workshop on Energy Materials Science, December 12, 2012, Karlsruhe, Germany. (oral, without review)
 67. Hirokazu Kojima, Hiroshi Kewanee and Takuji Ishiyama, LES Analysis of Ignition and Combustion Processes in a Diesel Spray, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 68. Takaaki Koyanagi, Yutai Katoh, Kazuya Shimoda, Sosuke Kondo, Kazumi Ozawa, Tatsuya Hinoki, Akira Hasegawa, Effect of Applied Stress on Irradiation Creep of Liquid Phase Sintered SiC at Various Irradiation Temperatures, Nuclear Materials Conference 2012, October 22-25, 2012, Osaka, Japan. (oral, with review)
 69. Takaaki Koyanagi, Tatsuya Hinoki, Kazumi Ozawa, and Yutai Katoh, Neutron Irradiation Effect on Mechanical Properties of NITE SiC/SiC Composites, American Nuclear Society: 2012 Annual Meeting, June 24-28, 2012, Chicago, USA. (poster, with review)
 70. Takaaki Koyanagi, Yutai Katoh, Kazuya Shimoda, Sosuke Kondo, Kazumi Ozawa, Tatsuya Hinoki, Akira Hasegawa, Effect of Applied Stress on Irradiation Creep of Liquid Phase Sintered SiC at Various Irradiation Temperatures", the Nuclear Materials Conference 2012, October 22-25, 2012, Osaka, Japan. (oral, with review)
 71. Takaaki Koyanagi, Tatsuya Hinoki, Kazumi Ozawa, and Yutai Katoh, Neutron Irradiation Effect on Mechanical Properties of NITE SiC/SiC Composites, American Nuclear Society: 2012 Annual Meeting, June 24-28, 2012, Chicago, USA. (oral, with review)
 72. Daichi Kozawa, Yuhei Miyauchi, Shinichiro Mouri, and Kazunari Matsuda, Photovoltaic Properties of Single-Walled Carbon Nanotube/Silicon Heterojunction Solar Cells, December 12, 2012, Karlsruhe Institute fur Technologie, Karlsruhe, Germany. (oral, without review)
 73. Kiyoto Tsuchiya, Daichi Kozawa, Gisle Oye, Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami, and Yukio H. Ogata, Two-dimensional binary colloidal crystal monolayers consisting of hydrophobic and hydrophilic particles at oil-water interface, 6th Kyoto International Forum for Energy and Environment (KIFEE) International Symposium on Environment, Energy, and Materials, September 11, 2012, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway. (oral, without review)
 74. Tetsuo Sakka, Kiyoto Tsuchiya, Daichi Kozawa, Gisle Oye, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata, Monolayer structures of colloidal particles at an oil-water interface, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (oral, without review)
 75. Daichi Kozawa, Yuhei Miyauchi, Shinichiro Mouri, and Kazunari Matsuda, Size-dependent photoluminescence properties of graphene oxides, International Winterschool on Electronic Properties of Novel Materials 2013, March 2-9, 2013, The Hotel Sonnalp, Kirchberg in Tirol, Austria. (poster, with review)
 76. Kiyoto Tsuchiya, Daichi Kozawa, Tetsuo Sakka, Gisle Oye, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata, Interparticle interactions and structure formation of colloidal particles at oil-water interface, International Association of Colloid and Interface Scientists, Conference, S2P15-2, May 15, 2012, Sendai International Center, Sendai, Japan. (oral, with review)
 77. Kengoh Kuroda, Masaki Uchida, Hitoshi Tanaka and Takashi Maekawa, Observation of Vertical Charge Separation Current in a Toroidal ECR plasma, The 54th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, PP8.00071, October 29-November 2, 2012, Providence, RI, USA. (poster, without review)
 78. Saerom Kwon, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, Neutronics of tritium production in SiC-LiPb blanket concept for evaluation with integral experiment, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 79. Saerom Kwon, Hirokazu Kojima, Fadjar Goembira, Kenji Nishioka, Mohd Radzi Abu Mansor, Yasunori Nakai, Im-sul Seo, Hani Hussein Negm and Kazuchika Yamauchi,

- CO₂ emission from the production and utilization of electric vehicles in Japan under zero nuclear power plant state : Are EVs OK or not?, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
80. Saerom Kwon, Satoshi Sato, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, Neutronics Calculation of a lithium-lead module for tritium production with evaluation of reflector effect, Asian-Core University Program on Advanced Energy Science, August 19-22, 2012, Aomori. (short oral and poster, without review)
81. Saerom Kwon, Naoya Matsui, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, Neutronics of SiC-LiPb high temperature blanket for tritium production, 20th ANS Topical Meeting on the Technology of Fusion Energy, August 27-31, 2012, Nashville, TN, USA. (poster, without review)
82. Hoang-Long Le, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, Keiichi N. Ishihara, Model for Evaluating Metal Recycling Efficiency for Complex Scraps (MEMRECS) and Its Calculations with Different Life Cycle Impact Assessment Methods, European Conference for Academic Disciplines, December 2-7, 2012, Gottenheim, Germany. (poster, with review)
83. H.Y. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Y. Minami, T. Harada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, Y. Nakamura, S. Konoshima, S. Ohshima, K. Mukai, L. Zang, F. Sano, Magnetic ripple strength dependence on parallel flow velocity in Heliotron J, 2nd Asia Pacific Transport Working Group, C-P04, May 16, 2012, Chengdu, China. (poster, without review)
84. H.Y. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Y. Minami, T. Harada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, Y. Nakamura, S. Konoshima, S. Ohshima, K. Mukai, L. Zang, F. Sano, Magnetic ripple strength dependence on magnetic diffusivity in Heliotron J, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", P16, May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
85. H.Y. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Mizuuchi, T. Harada, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, S. Ohshima, Y. Nakamura, S. Konoshima, L. Zang, F. Sano, Magnetic field configuration dependence on momentum transport in Heliotron J, 49th European Physics Society Conference, P2.031, July 2, 2012, Stockholm, Sweden. (poster, without review)
86. H. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Mizuuchi, T. Minami, T. Harada, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, Y. Nakamura, S. Konoshima, S. Ohshima, L. Zang and F. Sano, Measurement of Parallel Plasma Flow using a Charge-exchange Recombination Spectroscopy in Heliotron J, 11th Coordinated Working Group Meeting for Stellarator/Heliotron Studies, March 11-13, 2013, Madrid, Spain. (oral, without review)
87. Fumito Okino, Aretha Aprilia, Ryota Kinjo, Ryo Iwaoka, Hongna Zhang, Jae-hyeong Lee, Seungwon Park, and Taro Sonobe, Independence from Nuclear and Fossil-Based Energy in Japan: Adoption Possibilities for Carbon Capture and Utilization, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
88. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Fast screening of an optimal ratio of polymer: fullerene mixture for bulk heterojunction organic thin-film solar cells by novel coating method, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
89. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Regulation of the Sizes of Grain Boundaries and the Ratios of Amorphous and Crystalline Phases of Bulk Heterojunction of Polymer: Fullerene Based Organic Photovoltaics through Modified Spray Coating Method, 2012 Materials Research Society Autumn Meeting, November 25-30, 2012, Boston, USA. (poster, with review)
90. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Screening of Bulk Heterojunction Polymer: Fullerene Based Organic Solar Cells through Simple Mist Spray Coating, 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), December 5-8, 2012, Ubon Ratchathani, Thailand. (oral, with review)
91. Jae-hyeong Lee, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Fabrication of bulk heterojunction solar cells by a modified spray-mist coating method, International Conference on Renewable Energies and Power Quality (ICREPPQ'13), March 20-22, 2013, Bilbao, Spain. (poster, with review)

92. Jae-hyeong Lee, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Characterization for fast screening of an optimal ratio of polymer: fullerene mixture for organic bulk heterojunction solar cells by novel coating method, Mines ParisTech-Kyoto-Ajou University Joint Symposium on Sustainable Energy Symposium, March 28-30, 2013, Suwon, Korea. (oral, without review)
93. Taiju Kajiwara, Sunghun Kim, Haruki Seto, Hiroyuki Takai, Qin Yu, Pham Son Hong, Lea Macaraig, Munehiko Yamasaki, Kyohei Yoshida, Rabemanolontsoa Harifara Fanohasina, Kazuchika Yamauchi, Proposal of New Lifestyle to Implement the Traffic Mitigation Strategy for Solutions of CO₂ Reduction in Kyoto City, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
94. Lea Macaraig, Surawut Chuangchote, Takashi Sagawa, Fabrication of Strontium Titanate Nanofibers via Electrospinning, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
95. Lea Macaraig, Takashi Sagawa, Electrospinning of Strontium Titanate Nanofibers for Hydrogen Production, 2012 MRS Fall Meeting, November 25-30, 2012, Boston, USA. (poster, with review)
96. Lea Macaraig, Surawut Chuangchote, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Electrospun Strontium Titanate Nanofibers from Two Different Types of Strontium Salts, 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium, December 5-8, 2012, Ubon ratchathani, Thailand. (oral, with review)
97. Mohd Radzi Abu Mansor, Shinji Nakao, Katsutaka Nakagami, Masahiro Shioji and Akira Kato, Ignition Characteristics of Hydrogen Jets in an Argon-Oxygen Atmosphere, SAE World Congress 2012, April 24-26, 2012, Detroit, USA. (oral, with review)
98. Mohd Radzi Abu Mansor, Shinji Nakao, Katsutaka Nakagami, and Masahiro Shioji, Investigation on the Combustion Process of Hydrogen Jet in Argon-circulated Hydrogen-Engine Conditions, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
99. Yoshitada Masaoka and Sadayoshi Murakami, Verification of nonlinear collision effect on energetic ion confinement in toroidal plasmas, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
100. Yoshitada Masaoka and Sadayoshi Murakami, Study of nonlinear collision effect on high-energy ion confinement in the LHD plasma, The 22nd International Toki Conference, November 19-22, 2012, Toki, Japan. (poster, without review)
101. Tsukasa Mashima, Fumiko Nishikawa, Yuji O. Kamatari, Hiromichi Fujiwara, Takashi Nagata, Tsutomu Kodaki, Satoshi Nishikawa, Kazuo Kuwata, and Masato Katahira, Structural analysis of RNA aptamer in complex with prion protein, and its anti-prion activity, The 39th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, IO-09, November 15-17, 2012, Aichi, Japan. (oral, without review)
102. Yudai Yamaoki, Tsukasa Mashima, Yu Sakurai, Yukari Hara, Takashi Nagata, and Masato Katahira, Development of intelligent ribozyme whose activity switches on in response to K⁺ via quadruplex formation, The 39th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry, P035, November 15-17, 2012, Aichi, Japan. (poster, without review)
103. Tsukasa Mashima, Ayako Fukawa, Kenji Sugase, Fumiko Nishikawa, Ryo Morishita, Akihito Ryo, Yuji O. Kamatari, Takashi Nagata, Satoshi Nishikawa, Kazuo Kuwata, and Masato Katahira^o, Anti-prion activity and its structural basis of RNA aptamer, and sliding-direction-dependent deaminase activity of anti-HIV enzyme, International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems, P471TH, August 19-24, 2012, Lyon, France. (poster, without review)
104. Tsukasa Mashima, Fumiko Nishikawa, Yuji O. Kamatari, Hiromichi Fujiwara, Takashi Nagata, Tsutomu Kodaki, Satoshi Nishikawa, Kazuo Kuwata, and Masato Katahira, Anti-prion activity of RNA aptamer and the structural basis of its high affinity to prion protein, Asian Pacific Prion Symposium, 2-3, July 29-30, 2012, Kanagawa, Japan. (poster, without review)
105. Hirokazu Mishima, Hiraku Oshima, Satoshi Yasuda, Ken-ichi Amano and Masahiro Kinoshita, Entropic release of a big sphere from a cylindrical vessel, Symposium on Hydration and ATP energy, 16, March 6-8, 2013, Akiu, Sendai, Japan. (poster, without review)
106. Daisuke Shiba, Kim Do-Hyoung, Choi Yong-Woon,

- Kazune Miyagi, Ken Kawaoto, Ryota Kodama, Rosnah Abdullah, HaoMin Sun, Takaaki Fujii, and Taro Sonobe, The impact of our daily food on the Global Warming, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
107. Kazune Miyagi, Hirotake Ishii, and Hiroshi Shimoda, Influence of High Luminance Lighting on Office Work Productivity Analyzed with Working State Transit Model, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
108. Kazune Miyagi, Shou Kawano, Hirotake Ishii and Hiroshi Shimoda, Improvement and Evaluation of Intellectual Productivity Model based on Work State Transition, The 2012 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, October 14-17, 2012, Seoul, Korea. (oral, with review)
109. Tetsuya Mukawa, Nozomi Fujimoto, Hiroki Tanaka, Tetsuo Matsumoto, Akira Maruhashi, Koji Ono, Yoshinori Sakurai, Microdosimetric Comparison for Irradiation Characteristics of Two BNCT Facilities in Kyoto University, 15th International Congress on Neutron Capture Therapy, September 9-14, 2012. (oral, without review)
110. Shunichiro Nakagawa, Toshio Seki, Takaaki Aoki and Jiro Matsuo, Secondary Ion Emission with Methanol Gas Cluster Ion Beam Irradiation, The International Mass Spectrometry Conference 2012 (IMSC 2012), September 15-21, 2012, Kyoto, Japan. (poster, with review)
111. Shunichiro Nakagawa, Toshio Seki, Takaaki Aoki and Jiro Matsuo, Etching of Si by Methanol Gas Cluster Ion Beam Irradiation, IUMRS-International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM 2012), September 23-28, 2012, Yokohama, Japan. (poster, with review)
112. Yasunori Nakai, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Yasushi Yamamoto and Satoshi Konishi, A Feasibility study of an application of fusion neutron beam source based on a cylindrical discharge device for cancer therapy, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
113. Yasunori Nakai, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Yasushi Yamamoto and Satoshi Konishi, A Feasibility study of a medical application of cylindrical discharge type fusion neutron beam source, International Symposium on Advanced Energy and Materials, August 19-22, 2012, Misawa, Aomori, Japan (poster and oral, without review)
114. Yasunori Nakai, Kazuyuki Noborio, Yuto Takeuchi, Ryuta Kasada, Yasushi Yamamoto and Satoshi Konishi, A Feasibility study of an application of fusion neutron beam source based on a cylindrical discharge device for cancer therapy, American Nuclear Society 20th Topical Meeting on the Technology of Fusion Energy, August 27-31, 2012, Nashville, TN, USA (poster, with review)
115. Hani Negm, Mohamed Omer, M. Bakr, H. Zen, T. Kii, K. Masuda, T. Hori, H. Ohgaki, R. Hajima, T. Hayakawa, T. Shizuma, N. Kikuzawa, I. Daito, H. Toyokawa, GEANT4 Simulation of Nuclear Resonance Fluorescence from ¹¹B, IEEE Symposium on Radiation Measurements and Applications, 9P-68, May 2012, Oakland, CA, USA, (poster, with review)
116. Hani Negm, Mohamed Omer, Ryota Kinjo, YongWoon Choi, Kyohei Yoshida, Torgasin Konstantin, Marie Shibata, Kyohei Shimahashi, Hidekazu Imon, Heishun Zen, Toshitada Hori, Toshiteru Kii, Kai Msuda, and Hideaki Ohgaki, Monte-Carlo Simulation of Nuclear Resonance Fluorescence in GEANT4, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
117. Tien Anh Ngo, Eiji Nakata, Takashi Morii. Development of an Adaptor for Locating Functional Proteins on DNA Nanoarchitectures, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
118. Nguyen The Luong, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura and Keiichi N. Ishihara, The thermal stability and catalytic performance of Pd, Pt and Rh loaded on CuO-CeO₂-Al₂O₃ support for three-way catalysts, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
119. Nguyen The Luong, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, Keiichi N. Ishihara, Catalytic Performance of Pd, Pt and Rh loaded on CuO-CeO₂ Washcoat, 15th International Congress on Catalysis 2012, International Congress Center Munich, July 1-6, 2012, Munich, Germany.

- (poster)
120. Kenji Nishioka, Yuji Nakamura, Yasushi Uno, Shin Nishimura, Neoclassical transport and bootstrap current in multi-species ion helical plasma, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 121. Kenji Nishioka, H.Y. Lee, Yuji Nakamura, Shin Nishimura, An inclusion of external momentum input into the calculation of neoclassical transport and parallel flows, The 22nd International Toki conference, November 19-22, 2012, Toki, Gifu, Japan. (poster, without review)
 122. Yuto Noguchi, Natsumi Iwata, Zul Ilham, Tien Anh Ngo, Ryosuke Taniki, Song Duck-Hyun, Tsai Yueh-Tsung, Hwan-Il Je, Kenzo Ibane, and Nuki Agua Utama, Strategy for Development of Carbon-Neutral Biomass Energy in Japan: Potential of Algae Utilization in Japan, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 123. Y. Noguchi, T. Fukunaga, M. Uchida, H. Tanaka, T. Maekawa, Electron Bernstein Wave Experiments in the Low Aspect ratio Torus Experiment Device, 54th Annual Meeting of the APS, Division of Plasma Physics, Rhode Island Convention Center, October 29 - November 2, 2012, Providence, RI, USA. (poster, without review)
 124. Y. Noguchi, T. Fukunaga, M. Uchida, H. Tanaka, T. Maekawa, Electron Bernstein Wave Experiments in the Low Aspect ratio Torus Experiment Device, US-Japan RF Heating Physics Workshop, December 13-15, 2012, Nara Prefectural New Public Hall, Nara, Japan. (oral, without review)
 125. H. Noto, A. Kimura, H. Kurishita, Satoru Matsuo, Diffusion bonding of W-1.1%TiC and 15Cr-ODS ferritic steel for diverter application, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 126. H. Noto, A. Kimura, H. Kurishita, Satoru Matsuo, Diffusion bonding of W-1.1%TiC and 15Cr-ODS ferritic steel for diverter application, 27th Symposium on Fusion Technology (SOFT 2012), P2.152, September 24-28, 2012, Liege, Belgium. (poster)
 127. Tatsuro Oda, Masahiro Hino, Masaaki Kitaguchi, Yuji Kawabata, Numerical simulation of a beam divergence correction for NRSE spectrometer using polygonal 2D-focusing supermirrors, 9th International workshop on Polarised Neutrons in Condensed Matter Investigations, July 2-5, 2012, Paris, France. (oral, without review)
 128. Tatsuro Oda, Masahiro Hino, Masaaki Kitaguchi, Yuji Kawabata, Norifumi L Yamada, Hideki Seto, Numerical simulation of BL06 neutron beam line for "VIN ROSE at J-PARC/MLF", 12th International Conference on Radiation Shielding, 2C-04, September 2-7, 2012, Nara, Japan. (oral, without review)
 129. Masahiro Hino, Tatsuro Oda, Norifumi L. Yamada, Masaaki Kitaguchi, Hidenori Sagehashi, Yuji Kawabata, Hideki Seto, Current status and perspective of VIN ROSE at BL06 at J-PARC/MLF, 10th International Conference on Quasielastic Neutron Scattering & 5th Workshop on Inelastic Neutron Spectrometers, September 30 - October 4, 2012, Nikko, Japan. (poster, without review)
 130. Fumito Okino, Aretha Aprilia, Ryota Kinjo, Ryo Iwaoka, Hongna Zhang, Jae-hyeong Lee, Seungwon Park, and Taro Sonobe, Independence from Nuclear and Fossil-Based Energy in Japan: Adoption Possibilities for Carbon Capture and Utilization, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 131. F. Okino, K. Noborio, R. Kasada, S. Konishi, Tritium extraction from falling liquid Pb-17Li droplet, American Nuclear Society 2012, TOFE-2012, August 27-31, 2012, Nashville, TN, USA. (poster)
 132. F. Okino, K. Noborio, R. Kasada, S. Konishi, Hydrogen transport mechanism in oscillating liquid Pb-17Li droplet, American Nuclear Society 2012, TOFE-2012, August 27-31, 2012, Nashville, TN, USA. (poster)
 133. F. Okino, K. Noborio, R. Kasada, S. Konishi, Design and experimental verification of a tritium extraction process for liquid Pb-17Li by vacuum sieve tray, Fusion Engineering and Design, SOFT-2012, September 24-28, 2012, Liege, Belgium. (poster, with review)
 134. Mohamed Omer, Hani Negm, Ryota Kinjo, Yong-Woon Choi, Kyohei Yoshida, Torgasin Konstantin, Marie Shibata, Kyohei Shimahashi, Hidekazu Imon, Heishun Zen, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki, Self-Activity of Fast LaBr₃(Ce), The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 135. Mohamed Omer, Hani Negm, Heishun Zen, Toshitada

- Hori, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki, Ryoichi Hajima, Takehito Hayakawa, Izuru Daito, Toshiyuki Shizuma, Mamoru Fujiwara, Seong Hee Park, Nobuhiro Kikuzawa, Gencho Rusev, Anton P. Tonchev and Ying K. Wu, Detection of Photon-Induced Excitations in ^{235}U with LaBr_3 : Ce Scintillating Detectors, IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, October 27 - November 3, 2012, Anaheim, CA, USA. (poster, without review)
136. Seungwon Park, Shota Ito, and Takeshi Yao, Multistage Li Insertion and Extraction Structure Analysis of Li Inserted $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 221th ECS meeting, Abstract #167, May 7-12, 2012, Seattle, USA. (oral, without review)
137. Seungwon Park, Shota Uraki, and Takeshi Yao, Relaxation Structure Analysis of $\text{Li}_{4/3}\text{Ti}_{5/3}\text{O}_4$ Electrode for Li-ion Secondary Battery, 221th ECS meeting, Abstract #30, May 7-12, 2012, Seattle, USA. (poster, without review)
138. Seungwon Park, Kyohei Kameyama, and Takeshi Yao, Relaxation Phase Analysis of Olivine-Type LiFePO_4 Cathode for Secondary Lithium-ion Battery, 221th ECS meeting, Abstract #294, May 7-12, 2012, Seattle, USA. (poster, without review)
139. Takasu Kaoru, Seungwon Park, and Takeshi Yao, Relaxation Structure Analysis for $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ with Various Li Insertion Rates, 221th ECS meeting, Abstract #309, May 7-12, 2012, Seattle, USA. (oral, without review)
140. Seungwon Park, Tamito Matsui, and Takeshi Yao, Crystal Structure Analysis of Spinel Type $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ in the Process of Chemical Li Insertion, 221th ECS meeting, Abstract #308, May 7-12, 2012, Seattle, USA. (oral, without review)
141. Seungwon Park, Kaoru Takasu, and Takeshi Yao, Relaxation Analysis of Li inserted $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ at Various Rates, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", P54, May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
142. Im Sul Seo, Seungwon Park, and Takeshi Yao, Change of Oxygen Parameter at the Relaxation Process of LiMn_2O_4 Cathode for Secondary Li Ion Battery, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
143. Kaoru Takasu, Seungwon Park, and Takeshi Yao, Relaxation Structure Analysis for Li Inserted $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$, 222nd ECS Meeting & The Electrochemical Society of Japan, 2012 Fall Meeting, Abstract #147, October 7-12, 2012, Honolulu, HI, USA. (poster, without review)
144. Shota Nagashima, Seungwon Park, Taichi Iwai, and Takeshi Yao, Relaxation Phase Analysis of Li-Co-O Cathode for Secondary Lithium-ion Battery, 222nd ECS Meeting & The Electrochemical Society of Japan-2012 Fall Meeting, Abstract #164, October 7-12, 2012, Honolulu, HI, USA. (poster, without review)
145. Im Sul Seo, Seungwon Park, and Takeshi Yao, Relaxation structure Analysis for Li inserted $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ Cathode Material, 222nd ECS Meeting & The Electrochemical Society of Japan-2012 Fall Meeting, Abstract #176, October 7-12, 2012, Honolulu, HI, USA. (poster, without review)
146. Seungwon Park, Kyohei Kameyama, and Takeshi Yao, Effect of Particle Size on the Relaxation of LiFePO_4 Cathode, 222nd ECS Meeting & The Electrochemical Society of Japan-2012 Fall Meeting, Abstract #179, October 7-12, 2012, Honolulu, HI, USA. (poster, without review)
147. Seungwon Park, Shota Uraki, and Takeshi Yao, Relaxation Behavior of $\text{Li}_{4/3}\text{Ti}_{5/3}\text{O}_4$ Electrode for Li-ion Secondary Battery, 222nd ECS Meeting & The Electrochemical Society of Japan-2012 Fall Meeting, Abstract #997, October 7-12, 2012, Honolulu, HI, USA. (oral, without review)
148. Son Hong Pham, Zensaku Kawara, Tomoaki Kunugi, Application of Very High Speed Camera in Measurement of Liquid Film Flow on Nuclear Rod Bundle in Micro-scale, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
149. Son Hong Pham, Zensaku Kawara, Takehiko Yokomine, and Tomoaki Kunugi, Measurement of Liquid Film Flow on Nuclear Rod Bundle in Micro-scale by Using Very High Speed Camera System, The 65th Annual Meeting of the American Physical Society's Division of Fluid Dynamics, November 18-20, 2012, San Diego, California, USA. (oral, without review)
150. Yu Qin, Heishun Zen, Xiaolong Wang, Takashi Nakajima, Toshiteru Kii, and Hideaki Ohgaki, Measurements of Pulse Duration and Second-harmonic Generation Efficiency of KUFEL, The 34th International Free-Electron Laser Conference, August 26-31, 2012,

- Nara, Japan. (poster, without review)
151. Pipat Ruankham, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Improvement of Hybrid ZnO/Polymer Solar Cell with Nanorods and Nanoparticles through the Surface Modification of Squaraine Dye, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 152. Syota Higashikura, Hiroyuki Noto, Samia Tabassum, Pipat Ruankham, Paul Hilscher, Hyunyong Lee, Haryono Huboyo, Yoshitada Masaoka, Chikaaki Kogure, Qi Zhang, Energy Saving and CO₂ Reduction by Replacing Papers with Electronic Documents in Japan, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 153. Pipat Ruankham, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Effect of Morphology of Nanostructured ZnO for Polymer-Inorganic Hybrid Solar Cells with Surface Modification, 2012 MRS Fall Meeting & Exhibit, November 25-30, 2012, Boston, USA. (poster, without review)
 154. Pipat Ruankham, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Fine Tuning in Dimensions of ZnO Nanostructures and ZnO/Polymer Interface in Hybrid Solar Cells, 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), December 5-8, 2012, Ubon ratchathani, Thailand. (oral, with review)
 155. Im Sul Seo, Seungwon Park and Takeshi Yao, Change of Oxygen Parameter at the Relaxation Process of LiMn₂O₄ Cathode for Secondary Li Ion Battery, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 156. Im Sul Seo, Seungwon Park and Takeshi Yao, Change of Oxygen Parameter at the Relaxation Process of LiMn₂O₄ Cathode for Secondary Li Ion Battery, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 157. Seo, S. Park and T. Yao, Relaxation Structure Analysis for Li inserted LiNi_{1/3}Mn_{1/3}Co_{1/3}O₂ cathode Material, The joint International Meeting of 222th Electrochemical Society Meeting & The Electrochemical Society of Japan-2012 Fall Meeting, Abstrat #176, October 7-12 2012, Honolulu, HI, USA. (poster, without review)
 158. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Simulation of Two-Dimensional Transport in Tokamak Plasmas for Integrated Analysis of Core and Peripheral Plasmas, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 159. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Simulation of Two-Dimensional Transport in Tokamak Plasmas for Integrated Analysis of Core and Peripheral Plasmas, 39th European Physical Society Conference on Plasma Physics and 16th International Congress on Plasma Physics, July 2-6, 2012, Stockholm, Sweden. (poster, without review)
 160. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, An approach to two-dimensional transport modeling in tokamak plasmas, 7th Japan-Korea Workshop on Theory and Simulation of Magnetic Fusion Plasmas, July 26-27, 2012, Nami Island, Korea. (oral, without review)
 161. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Modeling of two-dimensional transport in core and peripheral regions of tokamak plasmas, Joint conference of 9th International Conference of Open Magnetic Systems for Plasma Confinement and 3rd International Workshop on Plasma Wall Interaction Facilities for Fusion, August 27-31, 2012, Ibaraki, Japan. (poster, without review)
 162. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Development of two-dimensional transport simulation code in tokamak plasmas, 22nd International Toki Conference, November 19-22, 2012, Gifu, Japan. (poster, without review)
 163. Daisuke Shiba, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, Keiichi N. Ishihara, Influence of Ionic Liquids on Ball Milling Process, M2012, October 14-18, 2012, Yokohama, Japan. (poster, without review)
 164. Daisuke Shiba, Yutaro Osada, Eiji Yamasue, Hideyuki Okumura, Keiichi N. Ishihara, Pyrolysis of Cellulose Utilizing Ionic Liquid and Mechanical Milling, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 165. Duck-hyun Song, and Tetsuji Hirato, Synthesis of Silver Nanoparticles and Nanowires Using the Polyol Process, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 166. Duck-hyun Song, and Tetsuji Hirato, Glycothermal Growth of Silver Core/TiO₂ Shell Nano-Wire Films on

- FTO Substrate, International Conference on Nano Science and Nano Technology, ICNST 2012, November 8-9, 2012, Gwangju, Korea. (poster, without review)
167. Haomin Sun, Tomoaki Kunugi, DaZhuan Wu, HongNa Zhang and XiuZhong Shen, Bubbly Turbulent Flow in Square Duct, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
168. HaoMin Sun, Tomoaki Kunugi, DaZhuan Wu, HongNa Zhang, Hideo Nakamura, XiuZhong Shen, Gas-Liquid Bubbly Turbulent Upward Flow in Square Duct, 20th international conference on nuclear engineering (ICONE20)-POWER2012, July 20-August 3, 2012, Anaheim, CA, USA. (oral and poster, with review)
169. HaoMin Sun, Tomoaki Kunugi, Hideo Nakamura, Experimental Study on Gas-liquid Bubbly Turbulent Flow in a Large Square Duct, The 65th Annual Meeting of the American Physical Society's Division of Fluid Dynamics, November 18-20, 2012, San Diego, CA, USA. (oral, without review)
170. Ayaka Tamura, Ayumu Matsumoto, Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Non-gated underwater laser-induced breakdown spectroscopy with double pulse and multi-pulse laser irradiation, 2012 ASLO Aquatic Sciences Meeting, July 13, 2012, Shiga, Japan. (oral, with review)
171. Ayumu Matsumoto, Ayaka Tamura, Tetsuo Sakka, Blair Thornton, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Laser-induced breakdown spectroscopy in water by using long-pulse laser ablation, 2012 ASLO Aquatic Sciences Meeting, July 13, 2012, Shiga, Japan. (oral, with review)
172. Tetsuo Sakka, Ayaka Tamura, Ayumu Matsumoto, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Effects of irradiation process upon the laser plasma formation in water for in situ LIBS measurement, 6th Kyoto International Forum for Energy and Environment (KIFEE) International Symposium on Environment, Energy and Materials, September 11, 2012, Trondheim, Norway. (oral, without review)
173. Tetsuo Sakka, Ayaka Tamura, Ayumu Matsumoto, Kazuhiro Fukami, Yukio H. Ogata, Yu Qin, Takashi Nakajima, Tomoko Takahashi and Blair Thornton, Effects of irradiation scheme on underwater LIBS, 7th International Conference on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS 2012), S-6-4, October 1, 2012, Luxor, Egypt. (oral, with review)
174. Ayumu Matsumoto, Ayaka Tamura, Ryo Koda, Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Laser-induced breakdown spectroscopy of trace metal ions in water by using electrodeposition, 7th International Conference on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS 2012), P23, October 1, 2012, Luxor, Egypt. (poster, with review)
175. Blair Thornton, Tomoko Takahashi, Tamaki Ura, Kohichi Ohki, Ayaka Tamura, Ayumu Matsumoto and Tetsuo Sakka, Laser-induced breakdown spectroscopy at high pressure and demonstration of in situ multi-element analysis at sea, 7th International Conference on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS 2012), S-11-4, October 14, 2012, Luxor, Egypt. (oral, with review)
176. Ayaka Tamura, Ayumu Matsumoto, Tetsuo Sakka, Kazuhiro Fukami and Yukio H. Ogata, Low-power multi-pulse laser as an excitation source for underwater laser-induced breakdown spectroscopy, 7th International Conference on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS 2012), S-11-6, October 14, 2012, Luxor, Egypt. (oral, with review)
177. Ryosuke Taniki, Kazuhiko Matsumoto, Toshiyuki Nohira, Rika Hagiwara, Electrochemical capacitor using a highly conductive ionic plastic crystal, PRiME2012, 513, October, 2012, Hawaii, USA. (oral, without review)
178. Ryosuke Taniki, Kazuhiko Matsumoto, Rika Hagiwara, Synthesis and characterization of 1-methyl-3-polyfluoroalkylimidazolium fluorohydrogenate salts, 20th International Symposium on Fluorine Chemistry, P132, July, 2012, Kyoto, Japan. (poster, without review)
179. Torgasin Konstantin, Hidekazu Imon, Masato Takasaki, Heishun Zen, Kyohei Yoshida, Kensuke Okumura, Kyohei Shimahashi, Marie Shibata, Takuya Komai, Hani Negm, Mohamed Omer, Yong-Woon Choi, Ryota Kinjo, Toshiteru Kii, Kai Masuda and Hideaki Ohgaki, Practical design of resonance frequency tuning system for Coaxial rf cavity for thermionic Triode RF Gun, The 34th International Free Electron Laser Conference, August 26-31, 2012, Nara, Japan. (poster without review)
180. Kazuhiro Fukami, Tomoko Urata, Tetsuo Sakka, Katharina Krischer and Yukio H. Ogata, Spontaneous micro-groove formation during anodic dissolution of p-type silicon, 6th Kyoto International Forum for Energy and Environment (KIFEE) International Symposium on Environment, Energy and Materials, September 11, 2012,

- Trondheim, Norway. (oral, without review)
181. Kazuhiro Fukami, Tomoko Urata, Tetsuo Sakka and Yukio H. Ogata, Spontaneous groove formation on silicon during anodic dissolution induced by Turing instability, Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-State Science (PRiME 2012), 2368, October 8, 2012, Honolulu, HI, USA. (oral, with review)
 182. Tomoko Urata, Kazuhiro Fukami, Tetsuo Sakka and Yukio H. Ogata, Morphological development from uniform microporous structure to macropore-like structure, Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid-State Science (PRiME 2012), 2377, October 8, 2012, Honolulu, HI, USA. (oral, with review)
 183. Tomoko Urata, Formation of porous silicon from a viewpoint of solution, 2nd Japanese-German Workshop on Energy Materials Science, December 12, 2012, Karlsruhe, Germany. (oral, without review)
 184. Muhammad Ery Wijaya, Tetsuo Tezuka, Measures for Improving the Adoption of Higher Efficiency Appliances in Indonesian Households: An Analysis of Lifetime Use and Decision-Making in the Purchase of Electrical Appliances, The 4th International Conference on Applied Energy, July 5-8, 2012, Suzhou, China. (with review)
 185. Muhammad Ery Wijaya, Tetsuo Tezuka, Measures to Promote Energy Conservation in Indonesian Households with Different Cultural Backgrounds: Analysis of Choice Determinant in the Purchase of Appliances and Decision-making in Electricity Consumption, The 8th UK Energy Research Center-Energy Summer School, June 17-22, 2012, Coventry, UK. (poster, with review)
 186. Muhammad Ery Wijaya, Tetsuo Tezuka, Measures to Promote Energy Conservation in Indonesian Households with Different Cultural Backgrounds: An Analysis on Electricity Prices Perspective, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 187. E. Yamakawa, J.-B. Lagrange, Y. Ishi, T. Uesugi, Y. Kuriyama, Y. Mori, K. Okabe, I. Sakai, SERPENTINE ACCELERATION IN SCALING FFAG, IPAC 2012, May 20-25, 2012, New Orleans, LA, USA. (poster, without review)
 188. E. Yamakawa, J.-B. Lagrange, T. Uesugi, Y. Kuriyama, Y. Ishi, Y. Mori, High intensity proton FFAG ring with serpentine acceleration for ADS, HB 2012, September 17-21, 2012, Beijing, China. (poster, without review)
 189. E. Yamakawa, Serpentine acceleration in zero-chromatic FFAG, FFAG international workshop, November 13-16, 2012, Osaka, Japan. (oral, without review)
 190. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Stress Dependence of Oxidation Rate of Zr, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 191. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Theoretical Investigation of Oxidation Mechanism of Fuel Cladding in Light-Water Reactor, 1st International Conference on Maintenance Science and Technology, November 11-14, 2012, Tokyo, Japan. (oral, with review)
 192. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Theoretical Evaluation of Oxidation Rate of Zr, 6th International Conference on Multiscale Materials Modeling (MMM2012), October 15-19, 2012, Biopolis, Singapore. (oral, with review)
 193. Yasunori Yamamoto, Kazunori Morishita, Hirotomo Iwakiri, Yasunori Kaneta, Stress Dependence of Oxygen Diffusion in ZrO₂ Film, 2012 Computer Simulation of Radiation Effects in Solids (COSIRES), June 24-29, 2012, Santa Fe, USA. (poster, review)
 194. Yudai Yamaoki, Tsukasa Mashima, Yu Sakurai, Yukari Hara, Takashi Nagata, and Masato Katahira, Development of intelligent ribozyme whose activity switches on in response to K⁺ via quadruplex formation, The 39th International Symposium on Nucleic Acids Chemistry (ISNAC 2012), P035, November 15-17, 2012, Nagoya, Japan. (poster, without review)
 195. Y. Yamashita, Measurement of iron concentration in liver with energy resolved computed tomography, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
 196. Y. Yamashita, I. Kanno, K. Shima, M. Ohtaka, M. Hashimoto, K. Ara, H. Onabe, Energy resolved X-ray computed tomography for detecting tungsten as a substitute for gold contrast agent, 2012 International Symposium on radiation Physic, A.09.C.28, October 7-12, 2012, Rio de Janeiro, Brasil. (poster, without review)
 197. Kyohei Yoshida, Heishun Zen, Kensuke Okumura, Kyohei Shimahashi, Marie Shibata, Takuya Komai, Hidekazu Imon, Hani Negm, Mohamed Omer,

- Yong-Woon Choi, Ryota Kinjo, Toshiteru. Kii, Kai. Masuda, and Hideaki Ohgaki, Observation of high harmonic generation from 6H-SiC irradiated by MIR-FEL, Free electron laser conference 2012, August 26-31, Nara prefectural new public hall, Nara, Japan. (poster, with review)
198. Kyohei Yoshida, Heishun. Zen, Motoharu Inukai, Kensuke Okumura, Kenta Mishima, Kyohei Shimahashi, Marie Shibata, Hidekazu Imon, Hani Negm, Konstantin Torgasin, Mohamed Omer, Ryota Kinjo, Yong-Woon Choi, Toshiteru Kii, Kai Masuda, and Hideaki Ohgaki, Material Analysis Laboratory in KU-FEL, Kyoto University, 10th EMSES 2012, December 5-8, 2012, Sunee grand hotel, Ubon-ratchathani, Thailand, (oral, without review)
199. Kyohei Yoshida, Heishun Zen, Kensuke Okumura, Kyohei Shimahashi, Marie Shibata, Takuya Komai, Hidekazu Imon, Hani Negm, Mohamed Omer, Yong-Woon Choi, Ryota Kinjo, Toshiteru Kii, Kai Masuda, and Hideaki Ohgaki, Observation of the high harmonic generation from 6H-SiC by MIR-FEL, MRS2012 fall meeting, November 25-30, 2012, Boston conventional center, Boston, USA. (poster, without review)
200. Linge ZANG, Nobuhiro NISHINO, Tohru MIZUUCHI, Shinsuke OHSHIMA, Masaki TAKEUCHI, Keijun KASAJIMA, Mengyu SHA, Kiyofumi MUKAI, Hyunyong LEE, Kazunobu NAGASAKI, Hiroyuki OKADA, Takashi MINAMI, Shinji KOBAYASHI, Satoshi YAMAMOTO, Shigeru KONOSHIMA, Yuji NAKAMURA, Fumimichi SANNO, Synchronous observation of filament properties using a fast camera and a hybrid probe in Heliotron J, 54th Annual Meeting of the APS Division of Plasma Physics, October 29 - November 2, 2012, Rhode Island Convention Center, Providence, RI, USA. (poster, without review)
201. Linge ZANG, Nobuhiro NISHINO, Tohru MIZUUCHI, Shinsuke OHSHIMA, Masaki TAKEUCHI, Keijun KASAJIMA, Mengyu SHA, Kiyofumi MUKAI, Hyunyong LEE, Kazunobu NAGASAKI, Hiroyuki OKADA, Takashi MINAMI, Shinji KOBAYASHI, Satoshi YAMAMOTO, Shigeru KONOSHIMA, Yuji NAKAMURA, Fumimichi SANNO, Study of Filament Features of Edge Plasma Fluctuations using Fast Camera and Langmuir Probe Measurements in Heliotron J, 22nd International Toki Conference, November 19-22, 2012, Ceratopia Toki, Toki, Gifu, JAPAN. (poster, without review)
202. Hong Na Zhang, Tomoaki Kunugi, Feng Chen Li, Characteristics of Velocity Fields and Polymers' Elongation in Elastic Turbulent Flow, The 4th International Symposium of Kyoto University Global COE Program "Zero-Carbon Energy Kyoto 2012", May 22-23, 2012, Bangkok, Thailand. (poster, without review)
203. Hong Na Zhang, Tomoaki Kunugi, Feng Chen Li, Numerical study of "elastic turbulence" in a 3D curvilinear micro-channel, The 65th Annual Meeting of APS Division of Fluid Dynamics, November 18-20, 2012, San Diego, USA. (oral, without review)

C Domestic Presentations (⁰ indicates a presenter other than the first author)

国内学会・シンポジウム等における発表(先頭著者以外の登壇者⁰)

1. Rosnah Abdullah and Shiro Saka, Hydrolyses of Cotton Linter in Various Crystalline Forms as Treated by One-Step Semi-Flow Hot-Compressed water. The 19th Annual Meeting of the Cellulose Society of Japan, July 12-13, 2012, Nagoya, Japan. (oral, without review).
2. 文野通尚, 中村祐司, 鈴木康浩, 篠原孝司, 松永剛, 谷啓二, 高 β リップルトカマクにおける α 粒子のエネルギー損失に関する研究, プラズマ核融合学会第29回年会, 福岡県春日市, 2012年11月27日(査読無)
3. 文野通尚, 中村祐司, 鈴木康浩, 篠原孝司, 松永剛, 谷啓二, 高ベータリップルトカマクにおける α 粒子損失, マルチスケールMHD現象の理論・シミュレーション研究会, 核融合科学研究所, 2012年12月13日(査読無)
4. Dongsheng Chen, Akihiko Kimura, Aging effect on the microstructure and mechanical properties of Fe-15Cr ferritic alloys, 日本金属学会2013年春期大会, 東京理科大学, 2013年3月27日~29日(口頭, 査読無)
5. 藤井孝明, 上石達也, 田中浩基, 櫻井良憲, BNCT用多重電離箱システムに関する基礎的研究, 第103回日本医学物理学学会学術大会, パシフィコ横浜, 神奈川県横浜市, 2012年4月15日(口頭, 査読無)
6. Asuka Fukutome, Haruo Kawamoto, Shiro Saka, Molecular-based study of gas and coke formation in gasification of cellulosic biomass, 京都大学グローバル

- COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013 年 1 月 16 日 (ポスター, 査読無)
7. 福留明日香, 河本晴雄, 坂志朗, セルロース系バイオマスのガス化中間体としてのレボグルコサンの気相中での熱分解反応特性, 第 63 回日本木材学会大会, 岩手大学マリオス, 岩手県盛岡市, 2013 年 3 月 27 日~29 日 (口頭, 査読無)
 8. Fadjar Goembira and Shiro Saka, Effect of Additives on Supercritical Methyl Acetate Method for Biodiesel Production, 21st Annual Meeting of the Japan Institute of Energy, August 6-7, 2012, Tokyo, Japan. (oral, with review)
 9. Jorge Gomez-Paredes, Fadjar Goembira, Shota Higashikura, Natsumi Iwata, Ryo Koda, Yasunori Nakai, Kenji Nishoka, Haruki Seto, H.N. Zhang, Kazuchika Yamauchi, Accomplishing Japan's CO2 emission reduction targets in the absence of nuclear power, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012 年 8 月 3 日 (口頭, 査読無)
 10. Jorge Gomez-Paredes, Rakesh M. Das, Shota Higashikura, Natsumi Iwata, Ryo Koda, Yasunori Nakai, Kenji Nishoka, Haruki Seto, H.N. Zhang, Kazuchika Yamauchi, Accomplishing Japan's CO2 emission reduction targets in the absence of nuclear power, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013 年 1 月 16 日 (ポスター, 査読無)
 11. Hyoseong Gwon, Ibano Kenzo, Kiwoo Nam, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, and Satoshi Konishi, Evaluation of Fracture Behavior and Thermal Efficiency on Divertor for Fusion Reactor, 第 9 回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012 年 6 月 28 日~29 日 (ポスター, 査読無)
 12. Gwon Hyoseong, Paul Hilscher, Yasunori Yamamoto, Ryosuke Taniki, Seo Im-Sul, Lea Macaraig, Ayaka Tamura, Hani Negm, Yoshitada Masaoka, Tatsuro Oda and Qi Zhang, Economic and environment analysis on shale gas in Japan, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013 年 1 月 16 日 (口頭およびポスター, 査読無)
 13. Hyoseong Gwon, Kotaro Wada, Ryuta Kasada, and Satoshi Konishi, Heat transfer characteristics on divertor by heat pipe concept, プラズマ・核融合学会第 29 回年会, クローバープラザ, 福岡県春日市, 2012 年 11 月 27 日~30 日. (ポスター, 査読無)
 14. Yoo-sung HA, Akihiko KIMURA, Effect of Al addition on recrystallization behavior of ODS steel, 第 9 回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012 年 6 月 28 日~29 日 (ポスター, 査読無)
 15. Yoonsung Ha, Akihiko Kimura, Tensile properties and microstructure of recrystallized ODS ferritic steels, 日本金属学会 2012 年秋期 (第 151 回) 大会, 2012 年 9 月 16 日~19 日, 松山 (口頭, 査読無)
 16. Yoonsung Ha, Akihiko Kimura, Recrystallizing process of cold-rolled 15Cr-ODS ferritic steels, 日本金属学会 2013 年春期大会, 東京理科大学, 2013 年 3 月 27 日~29 日 (口頭, 査読無)
 17. 羽田和慶, 長崎百伸, 増田開, 金城良太, 井手俊介, 諫山明彦, JT-60SA における ECRH を用いたプラズマ着火に関する 1 次元モデル解析, プラズマ・核融合学会第 29 回年会, クローバープラザ, 福岡県春日市, 2012 年 11 月 27 日~30 日 (ポスター, 査読無)
 18. Natsumi Iwata, Jorge Gomez-Paredes, Shota Higashikura, Rakesh M. Das, Ryo Koda, Yasunori Nakai, Kenji Nishioka, Haruki Seto, H.N. Zhang, and Kazuchika Yamauchi, Accomplishing Japan's CO2 emission reduction targets in the absence of nuclear power, 「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度事業報告会, 京都大学東京オフィス, 東京都港区, 2013 年 2 月 27 日 (口頭, 査読無)
 19. K. Ibano, K. Wada, Y. Yamamoto, S. Konishi, Economic feasibility of the biomass-fusion hybrid concept, 第 9 回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012 年 6 月 28 日-29 日 (ポスター, 査読無)
 20. Zul Ilham, Shiro Saka, Non-catalytic sub/supercritical dialkyl carbonates for biodiesel production, The 21st Annual Meeting of the Japan Institute of Energy, August 6-7, 2012, Tokyo, Japan. (oral, without review)
 21. 今泉悠也, 功刀資彰, 横峯健彦, 河原全作, 水素気泡法による粘弾性流体中の上昇気泡周囲の流れの追跡, 第 40 回可視化情報シンポジウム, 工学院大学新宿キャンパス, 東京都新宿区, 2012 年 7 月 24 日~25 日 (口頭, 査読無)
 22. 今泉悠也, 功刀資彰, 横峯健彦, 河原全作, 粘弾性流体中を上昇する単一気泡周りの流れの追跡とその流動機構の考察, 第 13 回 QSEC 公開シンポジウム (京都大学工学研究科付属量子理工学教育研究センター公開シンポジウム), 京都大学宇治キャンパス, 京都

- 府宇治市, 2012年10月9日(口頭, 査読無)
23. 今泉悠也, 功刀資彰, 横峯健彦, 河原全作, 粘弾性流体中を上昇する気泡周囲の流れの追跡とその流動機構の考察, 第5回流体理工学研究部門公開セミナー, 京都大学桂キャンパス, 京都市西京区, 2013年3月12日(口頭, 査読無)
 24. 岩岡諒, 北村紳悟, 神庭圭祐, 古川亜矢子, 岡村英保, 杉浦互, 永田崇, 岩谷靖雅, 片平正人, A study on deaminase activity of APOBEC3C by NMR, The 50th Annual Meeting of the Biophysics Society of Japan, September 22-24, 2012, Nagoya, Japan. (poster, without review)
 25. 岩田夏弥, 岸本泰明, 今寺賢志, 非正準 Lie 摂動論で導いた高次非局所効果を含む相対論的動重力の表式の特性と平均化法との相異, 日本物理学会 2012 年秋大会, 19aFJ-3,, 横浜国立大学, 神奈川県横浜市, 2012年9月18日~21日。(口頭, 査読有)
 26. Natsumi Iwata and Yasuaki Kishimoto, Higher order nonlocal effects of the relativistic ponderomotive force in high power lasers, 第13回光子科学研究シンポジウム, APR-13-25, 京都府木津川市日本原子力研究開発機構関西光科学研究所, 京都府木津川市, 2012年11月15日~16日(ポスター, 査読無)
 27. 岩田夏弥, 岸本泰明, 非正準 Lie 摂動論で導いた非局所動重力と荷電粒子の相互作用許容エミッタンス, レーザープラズマ科学のための最先端シミュレーションコードの共同開発・共用に関する研究会, 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター, 大阪府吹田市, 2013年1月7日~8日(口頭, 査読無)
 28. 岩田夏弥, 岸本泰明, 高強度レーザービーム中での粒子ダイナミクスにおける相対論的動重力の高次非局所効果, 日本物理学会第68回年次大会, 26aBC-9, 広島大学 東広島キャンパス, 広島県東広島市, 2013年3月26日~29日(口頭, 査読有)
 29. Hwanil Je, Akihiko Kimura, The fracture behavior of ODS steels in SCPW, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012年6月28日~29日(ポスター, 査読無)
 30. Hwanil Je, Akihiko Kimura, Deformation and Fracture Behavior of ODS Ferritic Steels in Supercritical Pressurized Water(2), 日本金属学会 2012 年 秋期(第151回)大会, 愛媛大学, 愛媛県, 2012年9月17日~19日(口頭, 査読無)
 31. Hwanil Je, Akihiko Kimura, The effect of dissolved hydrogen on SCC of ODS ferritic steel in supercritical pressurized water, 日本金属学会 2013 年春期大会, 東京理科大学, 2013年3月27日~29日(口頭, 査読無)
 32. 橋本元輝, 増田開, 梶原泰樹, 長崎百伸, グロー放電型慣性静電閉じ込め核融合装置における中性子発生率に対する陽極小径化の効果, 日本原子力学会 2012 年秋の大会, G37, 広島大学東広島キャンパス, 広島県, 2012年9月19日~21日。(口頭, 査読無).
 33. T. Kajiwara, K. Masuda, K. Inoue and K. Nagasaki, Study on enhancement of discharge current of the ring-shaped ion source via electron emission in a low pressure driven inertial electrostatic confinement fusion device, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京都府京都市, 京大時計台記念館, 2013年1月16日(ポスター, 査読無)
 34. 梶原泰樹, 電子エネルギー回収による慣性静電閉じ込め核融合の大出力化のための研究, 第8回日本原子力学会関西支部「若手研究者による研究発表会」, 大阪科学技術センター, 大阪市, 2013年2月8日(口頭, 査読無)
 35. K. Kamba, A. Furukawa, T. Kodaki, T. Nagata, and M. Katahira, NMR Real-time Monitoring of the Deamination Reaction of Human Antiviral Factor APOBEC3G, 第35回日本分子生物学会年会, マリンメッセ福岡, 福岡県福岡市, 2012年12月11日(ポスター, 査読無)
 36. R. Iwaoka, S. Kitamura, K. Kamba, A. Furukawa, H. Okamura, W. Sugiura, T. Nagata, Y. Iwatani, and M. Katahira, A study on deaminase activity of A3C by NMR, 第50回日本生物物理学会年会, 名古屋大学, 名古屋市, 2012年9月24日(ポスター, 査読無)
 37. Kamonphorn Kanchana, Environment and Energy: Development dilemma in Thailand, The 34th Symposium on Environmental & Sanitary Engineering Research, July 28, 2012, Kyoto, Japan. (poster, without review)
 38. キアットキッティクル ビシット, 山口純平, 野平俊之, 萩原理加, 辻井敬亘, 佐藤貴哉, フルオロハイドロジェネートイオン液体-高分子コンポジット膜を用いた無加湿燃料電池の発電特性, 第53回電池討論会, ヒルトン福岡シーホーク, 福岡県福岡市, 2012年11月14日~16日(口頭, 査読有)
 39. キアットキッティクル ビシット, 山口純平, 野平俊之, 萩原理加, 辻井敬亘, 佐藤貴哉, フルオロハイドロジェネートイオン液体-高分子コンポジット膜を用いた無加湿燃料電池の発電特性, 第3回関西電気化学研究会, 京都大学桂キャンパスインテックセンタ

- 一, 京都府京都市, 2012年12月1日 (ポスター, 査読無)
40. Sunghun KIM, Ryuta KASADA, Satoshi KONISHI, The evaluation of thermal conductivity on the anisotropic of UD-Cf/SiC composite, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012年6月28日~29日 (ポスター, 査読有)
41. Sunghun KIM, Youngju LEE, Tatsuya HINOKI, Hanki YOON, Ryuta KASADA, Satoshi KONISHI, The Evaluation of Thermal conductivity of Unidirectional Cf/SiC composite as Divertor component, 日本原子力学会 2012年秋の大会, 広島大学東広島キャンパス, 2012年9月19日~21日 (口頭, 査読有)
42. 金城良太, 紀井俊輝, Yong-Woon Choi, Mohamed Omer, 吉田恭平, Hani Negm, 柴田茉莉江, 島橋享兵, 全柄俊, 増田開, 長崎百伸, 大垣英明, 高温超伝導バルク磁石を用いたアンジュレータにおける実用磁場発生, 日本原子力学会 2012年秋の大会, K28, 広島大学東広島キャンパス, 2012年9月19日~21日 (口頭, 査読無)
43. 幸田吏央, 小山輝, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, アノード分極下におけるマイクロ多孔質シリコン内への貴金属析出, 表面技術協会第126回講演大会, 27A-24, 室蘭工業大学, 北海道室蘭市, 2012年9月27日 (口頭, 査読無)
44. 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, ナノポーラス電極を用いた亜鉛電析におけるデンドライト抑制の物理モデル, 第29回ARS伊豆長岡コンファレンス, P8, 公共の宿おおとり荘, 静岡県伊豆の国市, 2012年11月1日 (ポスター, 査読無)
45. 小山輝, 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, ミクロ多孔質シリコンへの白金置換析出における孔深さの影響, 第29回ARS伊豆長岡コンファレンス, P10, 公共の宿おおとり荘, 静岡県伊豆の国市, 2012年11月1日 (ポスター, 査読無)
46. 小山輝, 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, ミクロ多孔質シリコンへの白金電析析出に伴う置換析出の寄与, 第14回関西表面技術フォーラム, P9, 京都大学宇治おうばくプラザ, 京都府宇治市, 2012年11月29日 (ポスター, 査読無)
47. 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, ミクロ多孔質電極を用いた亜鉛デンドライトの抑制, 2012年度第3回関西電気化学研究会, P22, 京都府京都市, 京都大学桂キャンパス, 2012年12月1日 (ポスター, 査読無)
48. 小山輝, 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, 多孔質シリコンでの白金置換析出に現れる孔径に依存した異常挙動, 日本工業大学, 2013年3月19日 (口頭, 査読無)
49. 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, ミクロ多孔質電極を用いた亜鉛電析におけるデンドライト抑制, 東北大学, 2013年3月31日 (口頭, 査読無)
50. 小島宏一, 太田昌宏, 藤井拓磨, 川那辺洋, 石山拓二, 急速圧縮膨張装置を用いた多段噴射ディーゼル燃焼の解析, 日本機械学会 2012年度年次大会, 金沢, 2012年9月10日~12日 (口頭, 査読無)
51. 小竹毅郎, 河本晴雄, 坂志朗, 広葉樹リグニン熱分解における低分子シリリングール類/グアイアコール類の生成挙動, 第57回リグニン討論会, 208, アクロス福岡, 福岡県福岡市, 2012年10月17日~18日 (口頭, 査読無)
52. T. Kotake, Monomer and Oligomer Formation Mechanisms in Pyrolysis of a Softwood Lignin, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京都府京都市, 京大時計台記念館, 2013年1月16日 (ポスター, 査読無)
53. 小柳孝彰, 小沢和巳, 檜木達也, 加藤雄大, 応力歪ヒステリシスループ解析を用いたSiC/SiC複合材料の照射効果機構の解明, 日本原子力学会 2012年秋の大会, 広島大学東広島キャンパス, 2012年9月19日~21日 (口頭, 査読有)
54. 小柳孝彰, 下田一哉, 檜木達也, SiCナノ粉末表面純物の化学分析及び構造, 日本セラミックス協会, 京都大学 (吉田キャンパス), 2012年3月19日~21日 (ポスター, 査読有)
55. 小柳孝彰, 小沢和巳, 檜木達也, 加藤雄大, 応力歪ヒステリシスループ解析を用いたSiC/SiC複合材料の比例限度応力に及ぼす照射効果機構の解明, 日本原子力学会, 広島大学, 2012年9月19日~21日 (口頭, 査読有)
56. 小柳孝彰, 加藤雄大, 下田一哉, 近藤創介, 小沢和巳, 檜木達也, 長谷川晃, 曲げ応力緩和法で評価した焼結SiCの中性子照射下クリープ特性, 日本原子力学会, 近畿大学, 2013年3月26日~28日 (口頭, 査読有)
57. 小澤大知, 平岡和志, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, Photovoltaic Properties of Single-Walled Carbon Nanotube/Silicon Heterojunction Solar Cells, 第43回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム, 2P-20, 東北大学百周年記念館川内萩ホール, 仙台市, 2012年9月6日 (ポスター, 査読無)

58. 小澤大知, 市田正夫, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, 酸化グラフェンの発光スペクトル構造の起源, 2012 年秋季第 73 回応用物理学会学術講演会, 12p-C2-13 愛媛大学城北地区, 愛媛県松山市, 2012 年 9 月 12 日 (口頭, 査読無)
59. 冬野直人, 小澤大知, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, Synthesis and Optical Properties of Graphene Quantum Dots, 第 43 回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム, 3P-20, 東北大学百周年記念会館川内萩ホール, 仙台市, 2012 年 9 月 7 日 (ポスター, 査読無)
60. 冬野直人, 小澤大知, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, Synthesis and Optical Properties of Graphene Quantum Dots, 第 43 回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム, 東北大学百周年記念会館川内萩ホール, 仙台市, 2012 年 9 月 12 日 (ポスター, 査読無)
61. 小澤大知, 市田正夫, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, 酸化グラフェンにおける共鳴励起発光と時間分解発光分光, 19aEC-11, 日本物理学会 2012 年秋季大会, 横浜国立大学 常盤台キャンパス, 横浜市, 2012 年 9 月 19 日 (口頭, 査読無)
62. 上屋聖人, 小澤大知, Gisle Oye, 深見一弘, 尾形幸生, 作花哲夫, 油水界面に形成された単粒子層の電場印加による構造変化, 第 14 回関西表面技術フォーラム, 京都大学宇治おうばくプラザ, 京都府宇治市, 2012 年 11 月 29 日 (口頭, 査読無)
63. 小澤大知, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, 酸化グラフェンの層数に依存した発光特性, 第 23 回光物性研究会, III B100, 大阪市立大学杉本キャンパス, 大阪市, 2012 年 12 月 8 日 (ポスター, 査読無)
64. 冬野直人, 小澤大知, 宮内雄平, 毛利真一郎, 北浦良, 篠原久典, 保田徳, 小松直樹, 松田一成, 高速液体クロマトグラフィーにより分離したグラフェン量子ドットの光学特性, 第 44 回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム, 東京大学伊藤国際学術研究センター謝恩ホール, 東京都文京区, 2013 年 3 月 11 日 (口頭, 査読無)
65. 王飛久, 小澤大知, 宮内雄平, 毛利真一郎, 大野雄高, 松田一成, High efficiency carbon nanotube/silicon heterojunction solar cells fabricated using high quality carbon nanotube network film, 第 44 回フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム, 東京大学伊藤国際学術研究センター謝恩ホール, 東京都文京区, 2013 年 3 月 11 日 (ポスター, 査読無)
66. 小澤大知, 宮内雄平, 毛利真一郎, 松田一成, 酸化グラフェンの吸収・発光特性とその起源, 日本物理学会第 68 回年次大会, 29aXP-9, 広島大学東広島キャンパス, 広島県東広島市, 2013 年 3 月 29 日 (口頭, 査読無)
67. Kengoh Kuroda, Masaki Uchida, Hitoshi Tanaka and Takashi Maekawa, Observation of Vertical Charge Separation Current in a Toroidal ECR plasma, プラズマ核融合学会第 29 回年会, 29D38P, クローバープラザ, 福岡県春日市, 2012 年 11 月 27 日~30 日 (ポスター, 査読無)
68. Saerom Kwon, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, トリチウム生成のための SiC-LiPb, 高温度ブランケットに関するニュートロニクス解析, 第 9 回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012 年 6 月 28 日~29 日 (ポスター, 査読無)
69. Saerom Kwon, Satoshi Sato, Ryuta Kasada, Satoshi Konishi, LiPb 体系におけるトリチウム生成・増殖の評価, 日本原子力学会 2012 年秋の大会, 広島大学東広島キャンパス, 2012 年 9 月 19 日~21 日 (口頭, 査読無)
70. Saerom Kwon, Ryuta Kasada, and Satoshi Konishi, Neutronics of LiPb blanket with D-T and D-D neutrons, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013 年 1 月 16 日 (ポスター, 査読無)
71. 権セロム, 佐藤聡, 笠田竜太, 小西哲之, リチウム鉛ブランケットにおけるニュートロニクスと D-D 中性子積分実験による評価検討, 日本原子力学会 2013 年春の年会, 近畿大学東大阪キャンパス, 2013 年 3 月 26 日~28 日 (口頭, 査読無)
72. H.Y. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T.Y. Minami, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, S. Ohshima, T. Harada, K. Mukai, L. Zang, Y. Nakamura, S. Konoshima and F. Sano, Magnetic field dependence of momentum diffusivity in Heliotron J, 28A-19P, 第 9 回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012 年 6 月 28 日~29 日 (ポスター, 査読無)
73. H.Y. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Harada, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Murakami, S. Yamamoto, S. Ohshima, L. Zang, Y. Nakamura S. Konoshima, S. Arai, N. Kenmochi, Y. Nagae, M. Sha, H. Watada, H. Fukushima, Y. Sugimoto, Y. Nakamura, K. Hashimoto, K. Yasuda, K. Kasajima, Y. Ohtani and F. Sano, プラズマ・核融合学会第 29 回年

- 会, 27E02P, 福岡県春日市, 2012年11月27日(ポスター, 査読無)
74. H. Lee, S. Kobayashi, M. Yokoyama, T. Mizuuchi, T. Minami, T. Harada, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, Y. Nakamura, S. Konoshima, S. Ohshima, L. Zang and F. Sano, Effect of magnetic field configuration on parallel plasma flow during neutral beam injection in Heliotron J, フロー・粘性会合, W501, W503, 京都府宇治市, 2013年2月25日~26日(口頭, 査読無)
75. Jae-hyeong Lee, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Preparation and Characterization of Bulk Heterojunction Solar Cells by Additional Spray Coating Method, 61st Annual Meeting of the Society of Polymer Science, Yokohama, May 30, 2012. (oral, without review)
76. 佐川尚, 李在衡, 吉川暹, ポリチオフェン/フラーレンバルクヘテロ接合の厚膜化および傾斜化とデバイス特性評価, 第9回「次世代の太陽光発電システム」—震災からの復興, 再生の実現—, 京都テルサ, 2012年5月31日(口頭, 査読無)
77. Jae-hyeong Lee, Hyunyoung Lee, Kazuyoshi Hada, Susumu Endo, Taiju Kajiwara, Fumito Okino, Yuuki Machida, Lifang Jiao, Saizo Aoyagi, Muhammad Ery Wijaya, Rosnah Abdullah and Qi Zhang, Hour-by-Hour Simulation of an Energy-Independent Office Building, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012年8月3日(口頭, 査読無)
78. Jae-hyeong Lee, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Fast Screening of the Optimal Polymer Ratio for Organic Solar Cells Using a Spray-Coating Deposition Method for the Fullerene Mixture, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(口頭, 査読無)
79. Jae-hyeong Lee, Hyunyoung Lee, Kazuyoshi Hada, Susumu Endo, Taiju Kajiwara, Fumito Okino, Yuuki Machida, Lifang Jiao, Saizo Aoyagi, Muhammad Ery Wijaya, Rosnah Abdullah and Qi Zhang, Hour-by-Hour Simulation of an Energy-Independent Office Building, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(口頭, 査読無)
80. Lea Macaraig, Takashi Sagawa, Electrospun Strontium Titanate Nanofibers for Hydrogen Production, 2013 Spring Annual Meeting of the Chemical Society of Japan, March 22, 2013, Shiga, Japan (poster, without review)
81. 政岡義唯, 村上定義, High-energy α -particle confinement in Helical reactor, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012年6月28日~29日(ポスター, 査読無)
82. 政岡義唯, 村上定義, ヘリカル炉における高エネルギー α 粒子閉じ込めの検証, プラズマシミュレーション2012, 岐阜県土岐市, 2012年9月11日~12日(ポスター, 査読無)
83. 政岡義唯, 村上定義, トロイダルプラズマにおける高エネルギーイオンへの非線形衝突効果の検証, プラズマ・核融合学会第29回年会, 福岡県春日市, 2012年11月27日~30日(ポスター, 査読無)
84. 真嶋司, 西川富美子, 鎌足雄司, 藤原弘道, 永田崇, 小瀧努, 西川諭, 桑田一夫, 片平正人, RNA アプタマーの抗プリオン活性とその構造的基盤, 第14回日本 RNA 学会年会, O-18, 宮城県仙台市, 2012年7月18-20日(口頭, 査読無)
85. 真嶋司, 西川富美子, 鎌足雄司, 藤原弘道, 西川諭, 桑田一夫, 片平正人, RNA アプタマーによるプリオンタンパク質の認識, 3P-029, 第12回日本蛋白質科学会年会, 愛知県名古屋市長, 2012年6月20日~22日(ポスター, 査読無)
86. Hirokazu Mishima, Hiraku Oshima, Satoshi Yasuda, Ken-ichi Amano and Masahiro Kinoshita, Entropic release of a big sphere from a cylindrical vessel, 日本生物物理学会第50回年会, 3PT116, 名古屋大学東山キャンパス, 2012年9月22日~24日(ポスター, 査読無)
87. 大石晃太郎, 宮城和音, 國政秀太郎, 石井 裕剛, 下田 宏, 大林 史明, 岩川 幹生, 作業への集中に着目した知的生産性評価ツールの提案, ヒューマンインタフェースシンポジウム2012, 九州大学, 福岡県福岡市, 2012年9月4日~7日(口頭, 査読無)
88. 國政 秀太郎, 宮城 和音, 大石 晃太郎, 下田 宏, 石井 裕剛, 大林 史明, 岩川 幹生, NIRS を用いた知的生産性評価タスク実施中の脳活動計測, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012, 九州大学, 福岡県福岡市, 2012年9月4日~7日(口頭, 査読無)
89. Kazune Miyagi, Tabassum Samia, Tetsuya Mukawa, Michinao Bunno, Pham Son Hong, Asuka Hukudome, Keisuke Kamba, Chen Dongsheng, Obrejan Kevin and Kazuyuki Noborio, Study of Japan's energy mix, 京都大学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京都大

- 学百周年時計台記念館国際交流ホール, 2013年1月16日(ポスター, 査読無)
90. 宮城 和音, 河野 翔, 國政 秀太郎, 大石 晃太郎, 石井 裕剛, 下田 宏: 意識的な休息に着目した知的生産性変動モデルの提案と評価, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012, 福岡県福岡市, 九州大学, 2012年9月4日~7日(口頭, 査読無)
91. 國政秀太郎, 宮城和音, 下田宏, 石井裕剛, 生理指標計測による知的作業時の一時休息状態の検出, 第27回生体・生理工学シンポジウム, 北海道大学, 北海道札幌市, 2012年9月18日~21日(口頭, 査読無)
92. Hiroko Miyuki, Ilham Bin Zul, Pisit Kiatkittikul, Tien Anh Ngo, Hiroyuki Noto, Daichi Kozawa, Kyohei Yoshida, Takaaki Fujii, and Hooman Farzaneh, Efforts Toward CO₂ Emission Reduction in Kyoto City, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012年8月3日(口頭, 査読無)
93. 幸浩子, 山末英嗣, 奥村英之, 石原慶一, 小学校6年生の放射線に対する考えの変化; 授業前後・地域性の関連分析, 平成24年度第49回環境工学研究フォーラム日本土木学会環境工学委員会, 京都大学百年記念時計台, 2012年11月28日~30日(口頭及びポスター, 査読無)
94. 幸浩子, 放射線授業実施は小学校6年生の放射線に対する考えに影響するか, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(口頭およびポスター, 査読無)
95. Shunichiro Nakagawa, Toshio Seki, Takaaki Aoki and Jiro Matsuo, 集束クラスターイオンビーム照射による直交加速飛行時間型SIMS分析, 第73回応用物理学会学術講演会, 愛媛大学/松山大学, 2012年9月13日(口頭, 査読有)
96. Shunichiro Nakagawa, Toshio Seki, Takaaki Aoki and Jiro Matsuo, 集束クラスターイオンビーム照射による直交加速飛行時間型SIMS分析, 量子理工学教育研究センター第13回公開シンポジウム, 京都大学宇治キャンパス, 2012年10月21日
97. 中井靖記, 登尾一幸, 竹内右人, 笠田竜太, 山本靖, 小西哲之, 放電型核融合中性子ビームの医学応用に関する検討, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 兵庫県神戸市, 2012年6月28日~29日(ポスター, 査読無)
98. 中井靖記, 登尾一幸, 笠田竜太, 山本靖, 小西哲之, 放電型核融合中性子ビームの医学応用に関する検討, 原子力学会2012秋の年会, 広島大学東広島キャンパス, 広島県東広島市, 2012年9月19日~21日(口頭発表, 査読無)
99. Yasunori Nakai, Kazuyuki Noborio, Ryuta Kasada, Yasushi Yamamoto and Satoshi Konishi, A Feasibility study of an application of fusion neutron beam source based on a cylindrical discharge device for cancer therapy, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(ポスター, 査読無)
100. Hani Negm, Mohamed Omer, Heishun Zen, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Toshitada Hori, Hideaki Ohgaki, Ryoichi Hajima, Nobuhiro Kikuzawa, Response Function of LaBr₃:Ce detector and Internal - Activity, 日本原子力学会2013年春の年会, 近畿大学, 2013年3月26日~28日(口頭, 査読無)
101. Kenji Nishioka, Yuji Nakamura, Yasushi Uno, Shin Nishimura, Bootstrap current analysis of Heliotron J by moment method, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 兵庫県神戸市, 神戸国際会議場, 2012年6月28日~29日(ポスター, 査読無)
102. Kenji Nishioka, H.Y. Lee, Yuji Nakamura, Shin Nishimura, 新古典輸送と平行フロー計算における外部運動量入力の適用, 第29回プラズマ・核融合学会年会, クローバープラザ, 福岡県春日市, 2012年11月27日~30日(ポスター, 査読無)
103. Noguchi Yuto, Fukunaga Tadahiko, Uchida Masaki, Tanaka Hitoshi, Maekawa Takashi, Graduate School of Energy Science, Kyoto University, 2 Dimensional Measurement of a Small Amplitude Electron Bernstein Wave by OXB Injection, 第29回プラズマ核融合学会年会, クローバープラザ, 福岡県春日市, 2012年11月27日~30日(ポスター, 査読無)
104. 能登裕之, 木村晃彦, 松尾悟, 栗下裕明, 先進W-1.1%TiC/低放射化 ODS フェライト鋼の拡散接合, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 28A-105p, 神戸国際会議場, 2012年6月28日(ポスター, 査読無)
105. 能登裕之, 木村晃彦, 松尾悟, 栗下裕明, W / ODS 鋼異材接合における応力緩和技術, 日本金属学会2012年秋期大会, 愛媛大学, 2012年9月17日~19日(口頭)
106. 能登裕之, 谷口修一, 木村晃彦, 栗下裕明, 松尾悟, W/低放射化 ODS フェライト鋼の接合強度に及ぼすW結晶粒界配向性の効果, 日本金属学会2013年春期大会, 東京理科大学, 2013年3月27日~29日(口

- 頭, 査読無)
107. 小田達郎, 日野正裕, 北口雅暁, 川端祐司, 極冷中性子を用いた高分解能 MIEZE 型スピネコー分光器の開発, 日本中性子科学会第 12 回年会, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府京都市, 2012 年 12 月 10 日~11 日 (ポスター, 査読無)
 108. 日野正裕, 小田達郎, 山田悟史, 北口雅暁, 下ヶ橋秀典, 川端祐司, 瀬戸秀紀, BL06 ビームライン建設と中性子スピネコー分光器群 (VIN ROSE) 開発の現状, 第 4 回 J-PARC/MLF シンポジウム, 日本科学未来館, 東京都, 2012 年 10 月 11 日 (ポスター, 査読無)
 109. 日野正裕, 小田達郎, 北口雅暁, 川端祐司, 山田悟史, 瀬戸秀紀, J-PARC BL06 ビームライン建設と集光デバイス開発の現状, 日本原子力学会 2013 年春の年会, 近畿大学, 東大阪市, 2013 年 3 月 26 日~28 日 (口頭, 査読無)
 110. 小田達郎, 日野正裕, 北口雅暁, 川端祐司, 極冷中性子を用いた高分解能 MIEZE 型スピネコー分光器の開発, 日本原子力学会 2013 年春の年会, 東大阪市, 近畿大学, 2013 年 3 月 26 日~28 日 (口頭, 査読無)
 111. 興野文人, 登尾一幸, 笠田竜太, 小西哲之, トリチウム抽出装置における抽出能率とインベントリー推移に関する研究, 核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012 年 6 月 28 日~29 日 (ポスター, 査読無)
 112. 興野文人, 登尾一幸, 笠田竜太, 小西哲之, リチウム鉛液滴の落下中振動による溶解水素輸送一その 2, 日本原子力学会 2012 秋例会, 広島大学, 2012 年 9 月 19 日~21 日 (口頭, 査読無)
 113. Mohamed Omer, Emi Yamakawa, Yu Quin, Mohd Radzi Abu Mansor, Kengoh Kuroda, Ha Yoo Sung, Yudai Yamaoki, HaoMin Sun, Le Hoang Long, Takeo Kotake, and Nuki Agaya Utama, Potential Assessment of Establishing Photovoltaic System in Kytoto University Main Campus, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012 年 8 月 3 日 (口頭, 査読無)
 114. Mohamed Omer, Hani Negm, Heishun Zen, Toshitada Hori, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki, Ryoichi Hajima, Takehito Hayakawa, Izuru Daito, Toshiyuki Shizuma, Mamoru Fujiwara and Nobuhiro Kikuzawa, Detection of Nuclear Resonance Fluorescence Excitations in ^{235}U with $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ Scintillating Detectors, Atomic Energy Society of Japan Fall Meeting, September 19-21, 2012, Hiroshima, Japan. (oral, without review)
 115. Mohamed Omer, Hani Negm, Heishun Zen, Toshitada Hori, Toshiteru Kii, Kai Masuda, Hideaki Ohgaki, Ryoichi Hajima, Takehito Hayakawa, Izuru Daito, Shunya Matsuba, $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$ Detector Array (LABRA) for Active Nondestructive Assay of special Nuclear Material, Atomic Energy Society of Japan Spring Meeting, March 26-28, 2013, Kinki University, Osaka, Japan. (oral, without review)
 116. Im Sul Seo, Seungwon Park, and Takeshi Yao, Relaxation Rietveld Analysis for Li Inserted $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ Cathode, The 14th Meeting on Materials for Chemical Batteries in Japan, 1-06, June 12-13, 2012, Tokyo, Japan. (oral, without review)
 117. Shota Nagashima, Seungwon Park, Taichi Iwai, and Takeshi Yao, Relaxation Phase Analysis of Li Extracted Li-Co-O Cathode Material, The 14th Meeting on Materials for Chemical Batteries in Japan, 1-16, June 12-13, 2012, Tokyo, Japan. (oral, without review)
 118. Shota Nagashima, Seungwon Park, Taichi Iwai, and Takeshi Yao, Relaxation Phase Analysis of Li-Co-O Cathode Material for Secondary Lithium-ion Battery, The 53rd Battery Symposium In Japan, 1B10, November 14-16, 2012, Fukuoka, Japan. (oral, without review)
 119. Seungwon Park, Kyohei Kameyama and Takeshi Yao, Li Insertion and Extraction Relaxation Analysis of LiFePO_4 Cathode for Li-ion Secondary Battery, The 53rd Battery Symposium In Japan, 3B21, November 14-16, 2012, Fukuoka, Japan. (oral, without review)
 120. Yoshinori Satoh, Seungwon Park, Shigeki Komine, and Takeshi Yao, Relaxation Structure Analysis of LiMnPO_4 -Based Olivine-Type Cathode for Secondary Lithium-ion Battery, The 38th Symposium on Solid State Ionics in Japan, 1A10, December 3-5, 2012, Kyoto, Japan. (oral, without review)
 121. Pipat Ruankham, Susumu Yoshikawa and Takashi Sagawa, Fine Tuning of Morphologies of Nanostructured ZnO and Interface of ZnO /Polymer for Hybrid Solar Cells, March 17-19, 2013, Fukuoka, Japan. (poster, without review)
 122. 徐任述, 朴陸原, 八尾 健, リチウム挿入 $\text{LiNi}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{O}_2$ 正極材料のリートベルト緩和構造解析, 第 14 回化学電池材料研究会ミーティング, 要旨#1-06, 東京, 2012 年 6 月 12 日~13 日 (口頭, 査読無)
 123. 徐任述, 朴陸原, 八尾 健, Li-Mn-O 系リチウムイオン二次電池正極材料におけるリチウム脱離時緩和構造解析, 電気化学会第 80 回大会, 要旨#1A-27, 仙台, 2013 年 3 月 29 日~31 日 (口頭, 査読無)

124. Haruki Seto, Atsushi Fukuyama, Modeling of two-dimensional transport in core and peripheral regions of tokamak plasmas, 18th Numerical Experiment Tokamak Workshop, JAEA Aomori Research and Development Center, Rokkasho, Aomori, Japan, August 2-3, 2012. (poster, without review)
125. 芝大輔, 尾定佑太郎, 山末英嗣, 奥村英之, 石原慶一, イオン液体とメカニカルミリングを用いたセルロースの熱分解, 粉体粉末冶金協会平成24年度春季大会, 京都工芸繊維大学, 2012年6月22日~24日 (査読無)
126. Duck-hyun Song, Ali Ahmad, Sae-rom Kwon, Kamonphorn Kanchana, Hirokazu Mishima, Shunichirou Nakagawa, Yoshiki Yamashita, Ryo Iwaoka, Takayoshi Kitamura, Fong Fong Liew, Generation of Clean Piezo-Electricity from vehicles in Kyoto City, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012年8月3日 (口頭, 査読無)
127. Duck-hyun Song, Masao Miyake, and Tetsuji Hirato, Preparation of Silver Core/TiO₂ Shell Nano-Wires via Glycothermal Process Assisted by Photochemical Process, 平成24年度 鋼プロセス研究会・材料化学研究会 合同研究会, 大阪大学吹田キャンパスフロンティア研究棟, 大阪府吹田市, 2012年12月17日 (ポスター, 査読無)
128. Duck-hyun Song, Ali Ahmad, Sae-rom Kwon, Kamonphorn Kanchana, Hirokazu Mishima, Shunichirou Nakagawa, Yoshiki Yamashita, Ryo Iwaoka, Takayoshi Kitamura and Fong Fong Licw, Piezoelectric-Assisted Concept for Low CO₂ Emission Transportation, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(口頭, 査読無)
129. Ha Yoo Sung, Takeo Kotake, Yudai Yamaoki, Kengoh Kuroda, Yu Qin, Hao Min Sun, Le Hoang Long, Feng Wu, Mohamed Omer, Emi Yamakawa, Mohd Radzi Abu Mansor and Agya Utama, 'Estimation of LCA for Gas-Cooled Fast Reactor', 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(口頭, 査読無)
130. 松本歩, 田村文香, 幸田吏央, 深見一弘, 尾形幸生, 作花哲夫, レーザープラズマ分光法への電解析出の導入による液中金属イオンの検出感度向上の試み, 第14回関西表面技術フォーラム, 23, 京都大学宇治
おうばくプラザ, 京都府宇治市, 2012年11月30日 (口頭, 査読無)
131. 松本歩, 田村文香, 深見一弘, 尾形幸生, 作花哲夫, シングルパルスレーザー照射による液中プラズマのゲート動作なしでの分光分析, 第60回応用物理学会春季学術講演会, 29p-D2-1, 神奈川工科大学, 神奈川県厚木市, 2013年3月29日 (口頭, 査読無)
132. 田村文香, 松本歩, 深見一弘, 尾形幸生, 作花哲夫, 短いパルス間隔のダブルパルス照射による液中レーザープラズマの発光挙動, 第60回応用物理学会春季学術講演会, 29p-D2-2, 神奈川工科大学, 神奈川県厚木市, 2013年3月29日 (口頭, 査読無)
133. 谷木良輔, 松本一彦, 野平俊之, 萩原理加, 柔粘性イオン結晶を用いた全固体型電気化学キャパシタ, 第14回化学電池材料研究会ミーティング, 1-20, 2012年6月, 東京 (口頭, 査読無)
134. 谷木良輔, 松本一彦, 萩原理加, フルオロハイドロジェネートイオン液体の性質に及ぼすフルオロアルキル基の影響, 第3回イオン液体討論会, p43, 沖縄, 2012年12月. (ポスター, 査読無)
135. Hidekazu Imon, Konstantin Torgasin, Kai Masuda, Ryota Kinjo, Yong-Woon Choi, Kyohei Yoshida, Mohamed Omer, Negm Hani, Marie Shibata, Kyohei Shimahashi, Kensuke Okumura, Heishun Zen, Toshiteru Kii and Hideaki Ohgaki, Design of a Coaxial Cavity for Thermionic Triode RF Gun, The 9th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan, August 8-11, 2012, Osaka, Japan, (poster without review)
136. Konstantin Torgasin, Kuang-Li Lee, Huan-Cheng Chang, Yu-Chun Lu, Shu-Han Wu and Pei Kuen Wei, New Materials for Chip-based Bio-sensors, The 17th Biophysics Conference, May 23-25, 2012, Taipei, Taiwan. (poster without review)
137. 豊島和沖, 小柳孝彰, 檜木達也, 加藤雄大, HFIR 照射 SiC 接合材のねじり試験によるせん断強度評価 (日米協力 TITAN 計画), 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 神戸市, 2012年6月28日~29日 (ポスター, 査読無)
138. 深見一弘, 浦田智子, 作花哲夫, 尾形幸生, p型シリコンの陽極酸化による微細溝の自己組織化形成, 表面技術協会第126回講演大会, 27E-21, 室蘭工業大学, 北海道室蘭市, 2012年9月27日 (口頭, 査読無)
139. Tomoko Urata, Torgasin Konstantin, Pipat Puankham, Yuya Imaizumi, Norio Murofushi, Hirokazu Kojima, Sunghun Kim, Hwanil Je, Yuto Noguchi, Daisuke Shiba, Kazuchika Yyamauchi, Model study for energy

- conservation ~ Convenience store case, GCOE グループ
研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012 年 8
月 3 日 (口頭, 査読無)
140. 浦田智子, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, クロ多
孔質シリコン形成におけるミクロ多孔質シリコンの
影響, 第 29 回 ARS 伊豆長岡コンファレンス, P9,
静岡県伊豆の国市, 公共の宿おとり荘, 2012 年 11
月 1 日 (ポスター, 査読無)
141. Tomoko Urata, Torgasin Konstantin, Pipat Puankham,
Yuya Imaizumi, Norio Murofushi, Hwanil Je, JungRyung
Kim, Yuto Noguchi, Daisuke Shiba, Kazuchika
Yyamauchi, Model study for private households, 京都大
学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエ
ネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時
計台記念館, 京都府京都市, 2013 年 1 月 16 日 (ポ
スター, 査読無)
142. 山本泰功, 森下和功, 岩切宏友, 金田保則, 軽水炉
燃料被覆管の酸化挙動の理論的評価, 京都大学原子
炉実験所ワークショップ「材料照射効果と応用」,
京都大学原子炉実験所, 2012 年 12 月 14 日~15 日(口
頭, 査読無)
143. 森下和功, 山本泰功, 渡辺淑之, 照射下材料中のミ
クロ構造発達の反応速度論解析, 日本原子力学会秋
の大会, J11, 広島大学東広島キャンパス, 2012 年 9
月 19 日~21 日 (口頭, 査読有)
144. 山本泰功, 森下和功, 岩切宏友, 金田保則, ジルコ
ニウム酸化膜成長速度の応力依存性 (2), 日本原
子力学会秋の大会, F08, 広島大学東広島キャンパス,
2012 年 9 月 19 日~21 日 (口頭, 査読有)
145. 山本泰功, 森下和功, 岩切宏友, 金田保則, 軽水炉
燃料の健全性予測のための被覆管酸化挙動の理論解
析, 日本保全学会第 9 回学術講演会, E1-2, 一橋大
学一橋講堂, 2012 年 7 月 25 日~27 日 (口頭, 査読
有)
146. 山本泰功, 森下和功, 軽水炉燃料被覆管の健全性評
価に関する研究, 日本原子力学会 2013 年春の大会,
C05, 近畿大学東大阪キャンパス, 2013 年 3 月 26 日
~28 日
147. Yasunori Yamamoto, Gwon Hyoseong, Paul Hilscher,
Ryosuke Taniki, Seo Im-Sul, Lea Macaraig, Ayaka
Tamura, Hani Negm, Yoshitada Masaoka, Tatsuro Oda, Qi
Zhang, Natural Gas in Japan's Future Energy System
Considering Nuclear Power Phase-out, GCOE グループ
研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012 年 8
月 3 日 (口頭, 査読無)
148. Yasunori Yamamoto, Gwon Hyoseong, Ryosuke Taniki,
Seo Im-Sul, Lea Macaraig, Ayaka Tamura, Hani Negm,
Yoshitada Masaoka, Tatsuro Oda, Qi Zhang, Economic
and environmental analysis on shale gas in Japan, 京都大
学グローバル COE プログラム「地球温暖化時代のエ
ネルギー科学拠点」平成 24 年度年次報告会, 京大時
計台記念館, 京都府京都市, 2013 年 1 月 16 日ポス
ター, 査読無)
149. Yudai Yamaoki, Tsukasa Mashima, Yu Sakurai, Yukari
Hara, Tsutomu Kodaki, Takashi Nagata, Masato Katahira,
Creation of novel ribozyme whose activity switches on in
response to K⁺ via quadruplex formation, 第 35 回日本分
子生物学会年会, 1W2I-5 (口頭), 1P-0656 (ポスター),
2012 年 12 月 11 日~14 日, 福岡県福岡市 (口頭およ
びポスター, 査読無)
150. Yudai Yamaoki, Tsukasa Mashima, Yu Sakurai, Yukari
Hara, Takashi Nagata, Masato Katahira, Development of
intelligent ribozyme whose activity switches on in
response to K⁺ via quadruplex formation, 第 50 回日本生
物物理学会年会, 3C0936, 2012 年 9 月 22 日~24 日,
愛知県名古屋 (口頭, 査読無)
151. 今村比呂志, 山置佑大, 加藤稔, 天然状態の
 α -lactalbumin と Thioflavin T の複合体形成, 第 12 回
日本蛋白質科学会年会, 3P-109, 2012 年 6 月 20 日~
22 日, 愛知県名古屋 (ポスター, 査読無)
152. 山置佑大, 真嶋司, 櫻井佑, 原ゆかり, 永田崇, 片平
正人, カリウムイオン濃度を感知して活性がオンに
なるインテリジェントリボザイムの創製, 第 14 回日
本 RNA 学会年会, P-55, 2012 年 7 月 18 日~20 日,
宮城県仙台市 (ポスター, 査読無)
153. 山置佑大, カリウムイオン濃度依存的四重鎖形成に
よって自律的に活性をスイッチングする新規リボザ
イムの開発, 京都大学グローバル COE プログラム「地
球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成 24 年度
年次報告会, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府
京都市, 2013 年 1 月 16 日 (ポスター, 査読無)
154. 山下良樹, 島一成, 北原理, 神野郁夫, 大高雅彦,
橋本周, 荒邦章, 尾鍋秀明, エネルギー分解 CT によ
る混合造影剤の識別, 第 24 回放射線夏の学校, つく
ば市つくばグランドホテル, 2012 年 8 月 6 日~8 日
(ポスター, 査読無)
155. 山下良樹, 島一成, 北原理, 神野郁夫, 大高雅彦,
橋本周, 荒邦章, 尾鍋秀明, エネルギー分解 CT に
よるヨウ素とタングステンの識別, 第 73 回応用物
理学会学術講演会, 愛媛大学, 松山市, 13p-C7-1, 2012
年 9 月 11 日~14 日 (口頭, 査読無)
156. 山下良樹, 島一成, 神野郁夫, 大高雅彦, 橋本周,

- 荒邦章, 尾鍋秀明, エネルギー分解CTによるアクリルとアルミニウムの実効原子番号測定, 第27回研究会「放射線検出器とその応用」, 13, つくば市高エネルギー加速器研究機構, 2013年2月5-7日(口頭, 査読無)
157. 山下良樹, 鳥一成, 木村優志, 神野郁夫, 大高雅彦, 橋本周, 荒邦章, 尾鍋秀明, エネルギー分解CTによる実効原子番号測定, 第60回応用物理学会春季学術講演会, 29p-A5-2, 神奈川工科大学, 厚木市, 2013年3月27日~30日(口頭, 査読無)
158. 吉田恭平, 全炳俊, 奥村健祐, 島橋享兵, 柴田茉莉江, 井門秀和, Konstantin Torgasin, Hani Negm, Mohamed. Omer, Yong-Woon Choi, 金城良太, 増田 開, 紀井 俊輝, 大垣 英明, 中赤外波長可変レーザー照射による6H-SiCからの高次高調波の観測, 2013年第60回応用物理学会, 愛媛大学, 松山市, 2012年9月11日~14日(口頭, 査読無)
159. 吉田恭平, 園部太郎, 蜂谷寛, 全炳俊, 犬飼元晴, 三島健太, 奥村健祐, 島橋享兵, 柴田茉莉江, 井門秀和, Konstantin Torgasin, Hani Negm, Mohamed. Omer, Yong-Woon Choi, 金城良太, 増田 開, 紀井 俊輝, 大垣 英明, ラマン散乱測定法を用いた中赤外自由電子レーザーによる選択的格子振動励起の検証, 第8回日本原子力学会関西支部「若手研究者による研究発表会」, 大阪科学技術センター, 大阪市, 2013年2月8日(口頭, 査読無)
160. 吉田恭平, 全炳俊, 犬飼元晴, 三島健太, 奥村健祐, 島橋享兵, 柴田茉莉江, 井門秀和, Konstantin Torgasin, Hani Negm, Mohamed Omer, Yong-Woon Choi, 金城良太, 増田 開, 紀井 俊輝, 大垣 英明, KU-FELにおけるMIR-FELビームに含まれる高次高調波の観測, 第19回FELとHigh Power radiation研究会, 日本原子力研究機構関西科学研究所, 木津川市, 2013年3月14日~15日(口頭, 査読無)
161. Linge Zang, Nobuhiro Nishino, Tohru Mizuuchi, Shinsuke Ohshima, Masaki Takeuchi, Keijun Kasajima, Mengyu Sha, Kiyofumi Mukai, Hyunyoung Lee, Kazunobu Nagasaki, Hiroyuki Okada, Takashi Minami, Shinji Kobayashi, Satoshi Yamamoto, Shigeru Konoshima, Yuji Nakamura, Fumimichi Sano, Study of Filament Features of Edge Plasma Fluctuations using Fast Camera and Langmuir Probe Measurements in Heliotron J, プラズマ・核融合学会第29回年会, クローバープラザ, 福岡県春日市, 2012年11月27日~30日(ポスター, 査読無)
162. Zang Linge, Hiroko Miyuki, Pisit Kiattikittikul, Ngo Anh Tien, Hiroyuki Noto, Daichi Kozawa, Kyohei Yoshida^o, Takaaki Fujii, Niken Prilandita, Hooman Farzaneh, Eco-house future outlook in Kyoto City, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日(ポスター, 査読無)
163. Jorge Gomez-Paredes, Fadjar Goembira, Shota Higashikura, Natsumi Iwata^o, Ryo Koda, Yasunori Nakai, Kenji Nishoka, Haruki Seto, Hong Na Zhang, and Kazuchika Yamauchi, Accomplishing Japan's CO2 Emission Reduction in the Absence of Nuclear Power, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012年8月3日(口頭, 査読無)

D Special Affairs (patent, award, etc.)

その他特記事項(特許, 受賞等)

1. 受賞: 若手優秀発表賞, K. Ibane, K. Wada, Y. Yamamoto, S. Konishi, Economic feasibility of the biomass-fusion hybrid concept, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012年6月28日-29日
2. 受賞: 第8回日本原子力学会関西支部奨励賞, 梶原泰樹, 電子エネルギー回収による慣性静電閉じ込め核融合の大出力化のための研究, 第8回日本原子力学会関西支部「若手研究者による研究発表会」, (財)大阪科学技術センター, 2013年2月8日
3. 受賞: Excellent Presentation Award, Sunghun Kim, The evaluation of thermal conductivity and development of UD-Cf/SiC composite as structural materials for new concept of low temperature gradient divertor, International Symposium on Advanced Energy System and Materials, Asian-Core University Program on Advanced Energy Science, August 19-22, 2012, Aomori, Japan.
4. 受賞: 平成24年度関西電気化学奨励賞, 幸田吏央, 深見一弘, 作花哲夫, 尾形幸生, ミクロ多孔質電極を用いた亜鉛デンドライトの抑制, 2012年度第3回関西電気化学研究会, 京都大学 桂キャンパス, 2012年12月1日
5. 受賞: 平成24年度エネルギー理工学研究所学生賞, 幸田 吏央, 多孔質電極を用いた亜鉛デンドライトの抑制
6. 受賞: 若手優秀発表賞, H.Y. Lee, S. Kobayashi, M.

- Yokoyama, T.Y. Minami, T. Mizuuchi, K. Nagasaki, H. Okada, T. Minami, S. Yamamoto, S. Murakami, S. Ohshima, T. Harada, K. Mukai, L. Zang, Y. Nakamura, S. Konoshima and F. Sano, Magnetic field dependence of momentum diffusivity in Heliotron J, 第9回核融合エネルギー連合講演会, 神戸国際会議場, 2012年6月28日
7. 受賞: Poster Award: Jae-hyeong Lee, Hyunyong Lee, Kazuyoshi Hada, Susumu Endo, Taiju Kajiwara, Fumito Okino, Yuuki Machida, Lifang Jiao, Saizo Aoyagi, Muhammad Ery Wijaya, Rosnah Abdullah and Qi Zhang, Hour-by-Hour Simulation of an Energy-Independent Office Building, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012年8月3日
 8. 受賞: Poster Award: Jae-hyeong Lee, Susumu Yoshikawa, Takashi Sagawa, Fast Screening of the Optimal Polymer Ratio for Organic Solar Cells Using a Spray-Coating Deposition Method for the Fullerene Mixture, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日
 9. 受賞: Best Presentation Award, Mohd Radzi Abu Mansor, Shinji Nakao, Katsutaka Nakagami, and Masahiro Shioji, Investigation on the Combustion Process of Hydrogen Jet in Argon-circulated Hydrogen-Engine Conditions, The 4th International Symposium: Kyoto University Global COE Program, "Zero Carbon Energy 2012", May 22 - 23, 2012, Bangkok, Thailand.
 10. 受賞: 優秀発表賞, 真嶋司, 西川富美子, 鎌足雄司, 藤原弘道, 永田崇, 小瀧努, 西川諭, 桑田一夫, 片平正人, RNA アプタマーの抗プリオン活性とその構造的基盤, 第14回日本RNA学会年会, O-18, 宮城県仙台市, 2012年7月18日~20日
 11. 特許: 大林 史明, 岩川 幹生, 下田 宏, 石井 裕剛, 宮城 和音, 國政 秀太郎, 瀬尾 恭一, 大石 晃太郎, 内山 皓介: 集中度計測装置, プログラム, 特許番号 P63727201 (仮), 出願年月日 2012年9月12日.
 12. 特許: 大林 史明, 岩川 幹生, 下田 宏, 石井 裕剛, 宮城 和音, 國政 秀太郎, 瀬尾 恭一, 大石 晃太郎, 内山 皓介: 知的生産性分析装置, プログラム, 特許番号 P63727401 (仮), 出願年月日 2012年9月12日.
 13. 受賞: 優秀ポスター発表賞, 幸 浩子, 山末 英嗣, 奥村 英之, 石原 慶一, 小学校6年生の放射線に対する考えの変化; 授業前後・地域性の関連分析, 平成24年度第49回環境工学研究フォーラム, 日本土木学会環境工学委員会, 京都大学百周年時計台記念館, 2012年11月28日~30日
 14. 受賞: 優秀ポスター発表賞, 幸 浩子, 放射線授業実施は小学校6年生の放射線に対する考えに影響するか, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日
 15. 受賞: Best Poster Award, Tien Anh Ngo, Eiji Nakata, Takashi Morii, Development of an Adaptor for Locating Functional Proteins on DNA Nanoarchitectures, The 4th International Symposium: Kyoto University Global COE Program, "Zero Carbon Energy 2012", May 22 - 23, 2012, Bangkok, Thailand.
 16. 受賞: Best Group Research Poster Award, Yuto Noguchi, Natsumi Iwata, Zul Ilham, Ngo Anh Tien, Ryosuke Taniki, Song Duck-Hyun, Tsai Yueh-Tsung, Hwan-Il Je, Kenzo Ibane and Nuki Agya Utama, Strategy for development of carbon-neutral biomass energy in Japan: Potential of algae utilization in Japan, The 4th International Symposium: Kyoto University Global COE Program, "Zero Carbon Energy 2012", May 22 - 23, 2012, Bangkok, Thailand.
 17. 受賞: ポスター賞, Jorge Gomez-Paredes, Rakesh M. Das, Shota Higashikura, Natsumi Iwata, Ryo Koda, Yasunori Nakai, Kenji Nishoka, Haruki Seto, H.N. Zhang, Kazuchika Yamauchi, Accomplishing Japan's CO2 emission reduction targets in the absence of nuclear power, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京都大学百周年時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日
 18. 受賞: 3rd place, Oral Presentation Award, Pipat Ruankham, Takashi Sagawa, Susumu Yoshikawa, Fine Tuning in Dimensions of ZnO Nanostructures and ZnO/Polymer Interface in Hybrid Solar Cells, 10th Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium (EMSES), December 5-8, 2012, Ubon ratchathani, Thailand.
 19. 受賞: Best Presentation Award, Duck-hyun Song, Ali Ahmad, Sae-rom Kwon, Kamonphom Kanchana, Hirokazu Mishima, Shunichirou Nakagawa, Yoshiki Yamashita, Ryo Iwaoka, Takayoshi Kitamura, & Fong Fong Liew, Generation of Clean Piezo-Electricity from vehicles in Kyoto City, GCOE グループ研究発表会, 京都テルサ, 京都府京都市, 2012年8月3日
 20. 受賞: ポスター賞, Haomin Sun, Tomoaki Kunugi, DaZhuan Wu, HongNa Zhang and XiuZhong Shen,

Bubbly Turbulent Flow in Square Duct, The 4th International Symposium: Kyoto University Global COE Program, "Zero Carbon Energy 2012", May 22 - 23, 2012, Bangkok, Thailand.

21. 受賞：Winner in the ICONE20 Student Best Paper Competition, HaoMin Sun, Tomoaki Kunugi, DaZhuan Wu, HongNa Zhang, Hideo Nakamura, XiuZhong Shen, Gas-Liquid Bubbly Turbulent Upward Flow in Square Duct, 20th International conference on nuclear engineering (ICONE20)-POWER2012, July 20-August 3, 2012, Anaheim, California, USA
22. 特許：檜木 達也, 下田 一哉, 豊島 和沖, 「セラミックス繊維強化タンゲステン複合材料」国内出願, 出願番号：特願 2012-183610, 出願日：2012年8月22日.
23. 受賞：奨励賞, 山本泰功, 森下和功, 岩切宏友, 金田保則, 軽水炉燃料の健全性予測のための被覆管酸化挙動の理論解析, 日本保全学会第9回学術講演会, E1-2, 一橋大学一橋講堂, 2012年7月25日～27日
24. 受賞：Poster award, Yasunori Yamamoto, Gwon Hyoseong, Ryosuke Taniki, Seo Im-Sul, Lea Macaraig, Ayaka Tamura, Hani Negm, Yoshitada Masaoka, Tatsuro Oda, Qi Zhang, Economic and environmental analysis on shale gas in Japan, 京都大学グローバルCOEプログラム「地球温暖化時代のエネルギー科学拠点」平成24年度年次報告会, 京大時計台記念館, 京都府京都市, 2013年1月16日

本プログラムでは、エネルギー科学研究科および工学研究科原子核工学専攻の博士後期課程に在籍する学生から優秀な学生を RA（リサーチアシスタント）あるいは TA（ティーチングアシスタント）として選考採用し、これらの学生への経済支援を行った。この支援は、学生が研究に専念できる環境整備にどの程度貢献したか。					
本プログラムでは、国際的な教育活動の一環として、留学生の受け入れ、国際インターンシップ、海外研究集会等への派遣事業を積極的に行った。これは、国際的に活躍できる人材育成のためにどの程度機能したか。					
本プログラムでは、国内唯一の国際的に共同利用されている本学の研究用原子炉や原子力発電所などにおける実地教育（フィールド実習）を含む問題解決型教育を実施した。これは、エネルギー問題解決に有為な人材の育成にどの程度貢献したか。					
本プログラムでは、理工系と人文社会系の両研究分野を相互に理解できる人材の育成を目的とし、エネルギー科学 GCOE 教育ユニットに所属する博士後期課程の学生が自主的に企画実施する学際的な「公募型グループ研究（国際エネルギーセミナー）」を必修とし、研究費の配分を実施した。これは、多角的視点を有した有能な人材育成のためにどの程度機能したか。					
D 研究活動					
> シナリオ策定	1	2	3	4	5
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギー需給を重要な柱とし、エネルギーシナリオの策定研究を展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。					
本プログラムでは、最先端重点研究クラスタ（太陽光エネルギー、バイオマスエネルギー、先進原子力エネルギー、エネルギー社会・経済の4部門より構成された本学のエネ科-エネ研-工学-原子炉の連携組織）とも連携することによって、多角的な視点からシナリオ策定研究を推進した。連携が有効に機能し拠点形成に向けてどの程度機能したか。					
> エネルギー社会・経済	1	2	3	4	5
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギーをめざして「生産、消費、廃棄サイクルを通じた根本的なエネルギー効率の改善」に関する基礎研究を、社会・エネルギー分野の研究として最先端研究クラスタにおいて展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。					
最先端研究クラスタでは「生産、消費、廃棄サイクルを通じた根本的なエネルギー効率の改善」として、移動、暖冷房、照明などの最終消費に着目した効率改善要素の整理とその改善可能性の定量化等について研究を行った。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度適切であったか。					
> 太陽光エネルギー利用	1	2	3	4	5
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギーをめざして太陽光エネルギーに関する基礎研究を最先端研究クラスタにおいて展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。					

最先端研究クラスタでは太陽光エネルギー研究として、高効率太陽電池、太陽光による物質変換反応、エネルギー材料、光機能評価の4つのサブテーマについて研究を行った。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度適切であったか。					
▶ バイオマスエネルギー利用	1	2	3	4	5
本プログラムでは2100年におけるCO2ゼロエミッションを達成するための一つの要素技術としてバイオマスエネルギー研究を最先端研究クラスタにおいて進めた。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。					
最先端研究クラスタにおけるバイオマスエネルギー研究として、種々のバイオマス資源の特性化、バイオエタノール・バイオディーゼルの製造技術、液化バイオ燃料およびバイオ材料への変換技術、バイオディーゼル燃料のエンジン特性評価、さらにはバイオマス利用システムの制度設計など、多方面からの研究を推進した。このような研究の取り組みは国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度寄与したか。					
▶ 先進原子力エネルギー	1	2	3	4	5
本プログラムでは、2100年におけるCO2ゼロエミッションエネルギーをめざして先進原子力エネルギーに関する基礎研究を最先端研究クラスタにおいて展開した。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けてどの程度貢献したか。					
最先端研究クラスタでは先進原子力エネルギー研究として、「新型原子炉研究」、「加速器駆動未臨界炉研究」、「核融合炉開発研究」、「先進原子力材料開発」の4つのサブテーマについて研究を行った。これは、国際的な教育研究拠点形成に向けて適切であるか。					
▶ 全般	1	2	3	4	5
本プログラムにおいて実施された研究はどの程度国際的で独創的であったか。					
研究活動において、どの程度新たな学術的知見の創出や社会への還元があったか。					
E 社会との連携、国際交流	1	2	3	4	5
本プログラムでは学生・教員の国際交流、研究成果の海外発信を推進するため国際並びに国内シンポジウム開催などを通じ情報発信を行い、社会との連携を図りながら教育研究活動を運営した、この活動を通じて、どの程度積極的な情報発信が行われたか。					
本プログラムでは学生・教員の研究成果の社会での有効活用のために、定期的に産学連携シンポジウム等を開催し、大学と産業界との連携・協力を推進した。この連携はどの程度有効に機能したか。					
本プログラムでは、事業活動成果を広く社会へ広報することを目的とし、日英併記のニュースレター（年3報）およびパンフレットを刊行、ホームページ掲載、また市民講座を開催した。これらは、成果の発信としてどの程度機能したか。					
国際共同研究も含め、欧州、米国（主に先進原子力）、東南アジア（主に再生可能エネルギー）、東アジア（先進原子力・再生可能エネルギー）、インド（主に再生可能エネルギー）との連携の強化を図った。これは、国際的に卓越した教育研究拠点形成のためにどの程度機能したか。					

F 点検・評価活動	1	2	3	4	5
本プログラムでは外部有識者からなる諮問委員会を設け、意見や助言を受けながら事業活動を推進した。諮問委員会は、拠点形成のためにどの程度機能したか。					
本プログラムでは自己点検・評価委員会を設け、事業活動を点検・評価するとともに、自己点検・評価報告書を毎年取りまとめた。自己点検・評価活動はどの程度機能したか。					
G その他	1	2	3	4	5
国際的に卓越した教育研究拠点形成計画全体の当初目的に沿って、計画はどの程度着実に進展したか。					

- 本プログラムが世界最高水準の研究・教育拠点として将来にわたり発展するために、ご助言などがありましたら、お書き下さい。

- その他、お気づきの点があれば自由にご記入ください

ご協力ありがとうございました。



Kyoto University Global COE Program

Energy Science in the Age of Global Warming

— Toward a CO₂ Zero-emission Energy System —

京都大学グローバルCOEプログラム

地球温暖化時代のエネルギー科学拠点

— CO₂ゼロエミッションをめざして —

G-COE Secretariat, Graduate School of Energy Science, Kyoto University
京都大学大学院エネルギー科学研究科 グローバルCOE事務局

Yoshida Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan
〒606-8501 京都市左京区吉田本町

TEL : +81-75-753-3307 / FAX : +81-75-753-9176

E-mail : gcoe-office@energy.kyoto-u.ac.jp

<http://www.energy.kyoto-u.ac.jp/gcoe/>

Graduate School of Energy Science / 大学院エネルギー科学研究科

Institute of Advanced Energy / エネルギー理工学研究所

Department of Nuclear Engineering / 大学院工学研究科原子核工学専攻

Research Reactor Institute / 原子炉実験所