

# 国際原子力人材育成イニシアティブ事業成果報告書

## 〈課題名〉

復興対策特別人材育成事業「国際原子力教育ネットワークによる戦略的原子力人材育成モデル事業」

## 〈実施機関〉

国立大学法人東京工業大学 原子炉工学研究所

## 〈連携機関〉

「国際原子力人材育成大学連合ネット」参加大学：

茨城大学、大阪大学、岡山大学、金沢大学、近畿大学、九州大学、京都大学、東海大学、東京工業大学、名古屋大学、八戸工業大学、福井大学、北海道大学、山梨大学、湘南工科大学、長岡技術科学大学(16大学)

事業協力機関：

日本原子力研究開発機構、日本原子力産業協会、電気事業連合会、若狭湾エネルギー研究センター、関西電力株式会社、日本原燃株式会社、日立GEニュークリア・エナジー株式会社、株式会社東芝、三菱重工株式会社、原子力人材育成ネットワーク、日本原子力発電株式会社 等

## 〈実施期間・交付額〉

25年度18,391千円、26年度17,471千円、27年度15,023千円

## 〈当初計画〉

### 1. 目的・背景

平成22年度から平成24年度において原子力教育・研究に携わっている有志の15大学がそれぞれの人材育成資源を持ち寄り、国内の産業界とも連携・協力して実施した「国際原子力人材育成大学連合ネット」によるモデル事業を、更に発展させて、有志の16大学が国内の産業界とも連携・協力して、平成23年3月11日に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故（以下「福島事故」という）から得られた教訓を国内のみならず世界の次世代の若者達と共有し、国内は元より世界の原子力施設の安全確保や危機管理に貢献するため、国内外において質の高い国際原子力人材を育成する。このため、「国際原子力教育ネットワーク」を構築し、戦略的かつ効率的、効果的に「国際原子力人材育成モデル事業」を実施する。

### 2. 実施計画

#### (1) 国際原子力教育ネットワークの構築

本事業に係る基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営等について効果的に実施するため、以下に示す「運営会議」「企画・調整会議」「第1～第3の各分科会」から成る委員会を設立する。なお、これらの会議を効率良く実施するため、構築したTV遠隔システムを最大限活用する。

##### ・運営会議

国際原子力教育ネットワークの運営基本方針や事業成果を審議する。

#### ・企画調整会議

以下に挙げる各分科会において実施するモデル事業の全体的な企画・調整を行う。

#### ・第1分科会「横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー」

TV遠隔システムを活用し、原子力の次世代の人材を広い分野から確保することを目的に、原子力に関心があるが、原子力教育を受けたことのない国内の優秀な学生（他専攻、他学科、高専）等を主な対象（原子力分野の学生も参加可）とした原子力及び放射線に関する基礎教育（「原子力道場」TVセミナー及び「原子力道場全国大会」）に関する企画・運営を行う。

#### ・第2分科会「グローバル原子力人材育成」

福島事故を教訓にした新たな国際基準策定への貢献や新規導入国の期待に応えるため、原子力工学の基礎知識を既に有している優秀な学生を対象に、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有する原子力安全の人材育成を目的とした海外派遣事業（派遣先：国際原子力機関（IAEA）、アジア諸国等）を実施するグローバル原子力人材育成に関する企画・運営を行う。

#### ・第3分科会「アジア原子力教育ネットワーク（ANEN）構築」

福島事故の教訓を踏まえて、アジアにおける原子力新規導入国の原子力施設の安全確保や危機管理教育に寄与するため、有能な学生や若手の技術者、行政官、研究者等を対象とした原子力教育について、アジア諸国と連携し、効果的かつ効率的、また永続的に実施するためのアジア原子力教育ネットワーク（ANEN）の構築について企画検討を行う。加えて、モデル（試験的遠隔講義配信等）事業に関する企画検討を行う。

### （2）国際原子力人材育成モデル事業

#### ・横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー

原子力関係以外の分野を学ぶ学生を主な対象として、平成24年度までに構築した8拠点のTV遠隔システムに、従来型のシステムをより簡素化した新たなTV遠隔システムを6拠点（九州大学、京都大学、名古屋大学、山梨大学、湘南工科大学、長岡技術科学大学）に新規導入することでTV遠隔システムを拡大させ、原子力への関心を高めるための原子力基礎教育シリーズ・TVセミナー（「原子力道場」）を実施する。また、このセミナー参加者の中から選抜した優秀な学生32名程度を拠点幹事校等に集め、現地の協力機関と連携して、予め与えられた課題についてのグループ討議や原子力関係施設を訪問する原子力道場全国大会を実施する。

#### ・グローバル原子力人材育成

福島事故を教訓にした新たな国際基準策定への貢献や新規導入国の期待に応えるため、原子力工学の基礎知識を既に有している優秀な学生を対象として、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有する原子力安全の人材育成を目的に海外派遣事業を実施する。参加16大学から推薦された優秀な学生を第2分科会において選抜し、アジア諸国や国際原子力機関（IAEA）に派遣する。

・アジア原子力教育ネットワーク（ANEN）構築

福島事故の教訓を踏まえて、アジアにおける原子力新規導入国の原子力施設の安全確保や危機管理教育に寄与するため、有能な学生や若手の技術者、行政官、研究者を対象とした戦略的な教育について、アジア諸国と連携して、戦略的に、効果的に、効率的に永続的に実施することを目的としたアジア原子力教育ネットワーク（ANEN）を構築する。具体的には、参加各国と日本を国際TVネットワークで結び、日本から各国に対して講義を配信するシステムを構築する。

**〈実施状況〉**

(1) 国際原子力教育ネットワークの構築

国内外において質の高い国際原子力人材を戦略的かつ効率的、効果的に育成するため「国際原子力教育ネットワーク」を構築した。この「国際原子力教育ネットワーク」に係る基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営等について効果的に実施するため、以下に示す「運営会議」「企画・調整会議」「第1～第3の各分科会」及び「事務局」から成る委員会を設立した。

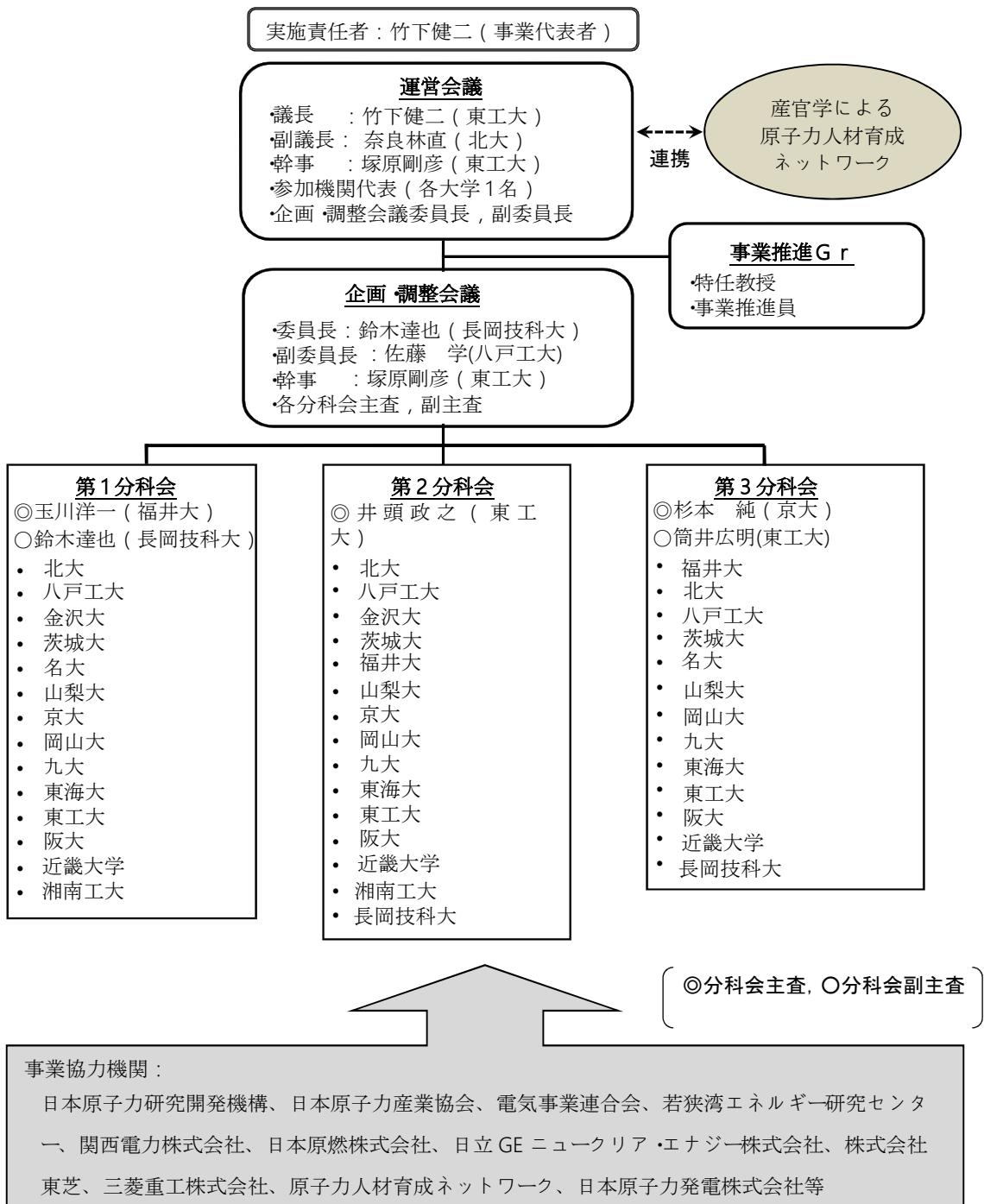


図1 国際原子力人材育成大学連合ネット組織図（平成26年度）

## (2) 国際原子力人材育成モデル事業

### (a) 横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー

原子力関係以外の分野を学ぶ学生を主な対象として、前事業で構築した8拠点のTV遠隔システムに、従来型のシステムをより簡素化した新たなTV遠隔システムとして九州大学、京都大学、名古屋大学、山梨大学、湘南工科大学、長岡技術科学大学の6拠点に新規導入することでTV遠隔システムを下記の図2に示す合計14拠点に拡大させ、原子力への関心を高めるための原子力基礎教育シリーズ・TVセミナー（「原子力道場」）を実施した。

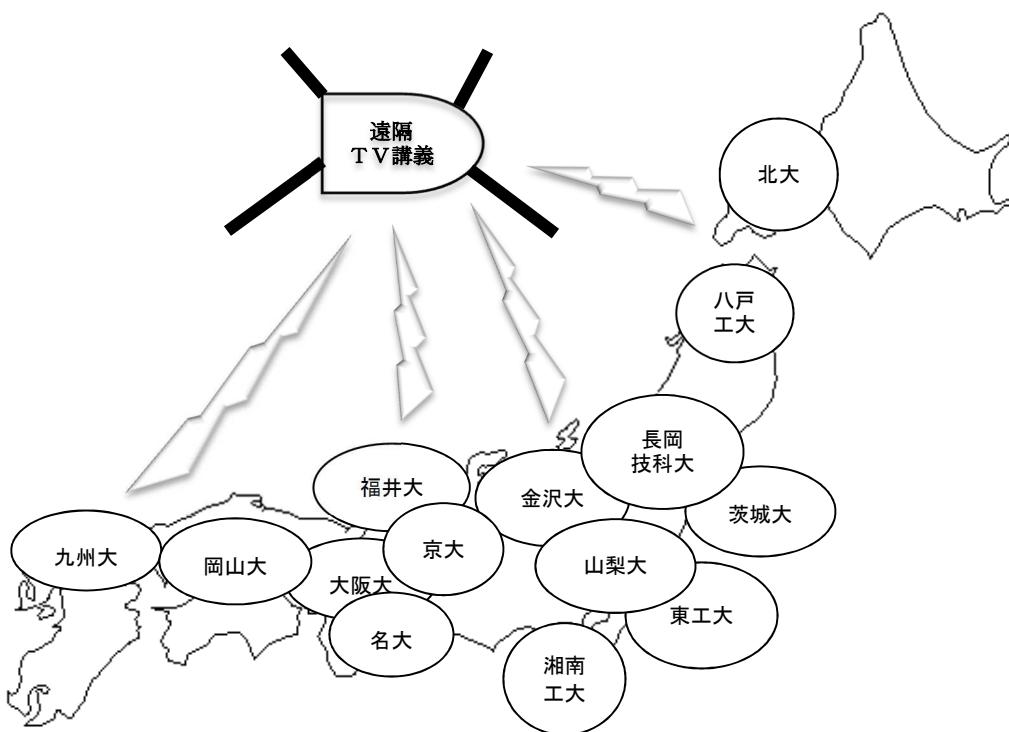


図2 TVセミナーを配信している14拠点の大学

平成25年度からの3年間で下記に示すテーマと幹事校で9回の横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナーを実施した。

(実施時期)

(実施時期)	(テーマと幹事校)
平成26年2月13日～14日	：「原子力施設の過酷事故と核セキュリティ」（東京工業大学）
平成26年3月4日～5日	：「環境放射能動態とモニタリング技術」（名古屋大学）
平成26年7月15日～16日	：「原子力危機管理とシステム安全」（長岡技術科学大学）
平成26年9月2日	：「放射線と医療工学」（大阪大学）
平成26年11月20日	：「原子力施設耐災化と放射性廃棄物」（岡山大学）
平成27年1月6日	：「原子力防災と地域共生」（福井大学）
平成27年8月6日	：「過酷事故対策」（北海道大学）
平成27年9月25日	：「原子力発電と燃料サイクルの安全確保」（八戸工業大学）
平成27年12月22日	：「被災地域からの復興支援リポート」（茨城大学）

前事業では、10回のTVセミナーを実施したが、本事業の9回のTVセミナーと合わせた受講者数の推移は下記の図3に示すとおりで、本事業で実施した全9回の総延べ数は1,113名に達した。

なお、前事業で実施した10回のTVセミナーの総延べ数は1,128名であり、これを加えたこれ

まで実施した19回の総延べ数は2,241名に達した。

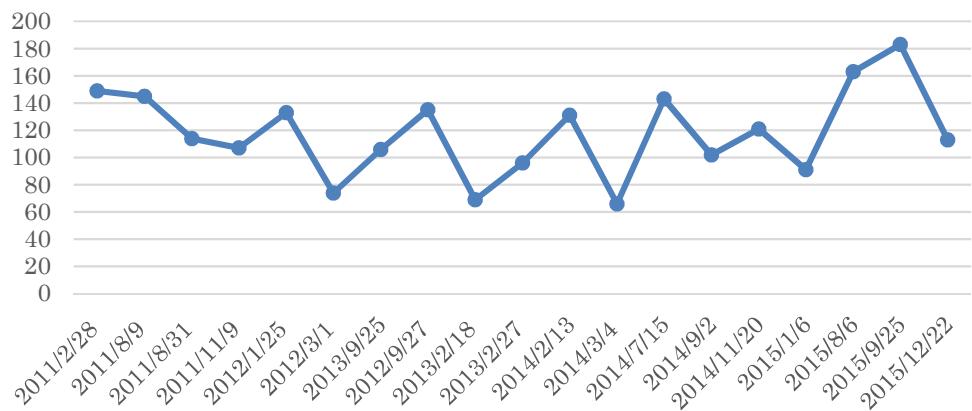


図3 TVセミナーの受講者数の推移（総延べ数2,241名）



写真1 TVセミナー参加各校の実況画面



写真2 TVセミナーでの講義風景  
(第1回セミナーの東工大にて)



写真3 受講生からの質問（第5回東工大にて）



写真4 TVセミナーの受講風景  
(第6回セミナー湘南工科大にて)

また、平成26年度には、TVセミナーの各拠点の参加者の中から優秀な学生を選抜し、これにIAEA

インターンシップの経験者を加えた下記の13名を長岡技術科学大学に集め、「原子力危機管理」をテーマとして、第1回原子力道場全国大会を実施した。ここでは、2コマの講義のほか、BWR運転訓練センター及び東京電力柏崎刈羽原子力発電所の見学及び学生による原子力事故対応のロールプレイング演習を実施し、関連する学生討論の結果を発表した。参加者からは、日頃の大学の講義では得られない貴重な経験ができたと好評であった。

なお、プログラム終了後に、事業代表者より参加学生に写真7に示す終了証を授与した。その後、長岡技術科学大学の加速器施設他を見学した。

表1 第1回原子力道場全国大会の参加者の所属大学と参加者数内訳

所属大学	参加者数
茨城大学	1
岡山大学	1
京都大学	1
近畿大学	1
東京工業大学	2
東京大学	1
長岡技術科学大学	3
名古屋大学	1
福井大学	1
北海道大学	1
合計	13



写真5 原子力事故対応ロールプレイ演習



写真6 見学したBWR運転訓練センターにて



写真7 プログラム終了時に授与した終了証例

### (b) グローバル原子力人材育成

福島事故を教訓にした新たな国際基準策定への貢献や新規導入国の期待に応えるため、原子力工学の基礎知識を既に有している優秀な学生を対象として、参加16大学から推薦された優秀な学生を第2分科会において選抜し、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有する原子力安全の人材育成を目的に海外派遣事業を実施した。

平成25年度は、①インドネシア及びマレーシアまた②ベトナム及びタイに各3名ずつ派遣し、現地の学生等と討論や意見交換を行うこととした。インドネシア及びマレーシアについては、計画通り派遣できたが、タイについては、当時現地の政情不安のため、渡航を取りやめ、ベトナムのみへの派遣となつたが、現地の学生等との討論や意見交換について当初計画よりも充実させたことにより、本事業の目的を十分達成することができた。

なお、この派遣に際しては、第3分科会のアジア原子力教育ネットワーク（ANEN）構築のための現地調査・打ち合わせを兼ねて3名の教員も同行した。

表2 平成25年度 アジアへの学生派遣の状況

訪問国	インドネシア	マレーシア	ベトナム
訪問大学名	バンドン工科大学 (ITB)	マレーシア国立大学 (UKM)	ハノイ工科大学 (HUST)
日 程	平成26年2月27, 28日	平成26年3月3, 4日	平成26年3月13, 14日
日本 から の出 席者	学生	A (京都大 M2) B (山梨大 M1) C (岡山大 M2)	D (長岡技科大 M2) E (福井大 M2) F (金沢大 B4)
	教員	竹下健二 (東工大) 筒井広明 (東工大)	杉本純 (京都大) 筒井広明 (東工大)

		西村章（東工大）		西村章（東工大）
相手国の出席者	学生	77名	14名	8名
	教員	5名	6名	7名
学生の発表内容	日本側	Nuclear fusion reactors and numerical simulation (A君)		Study on Input Energy Control by Electron Beam Diode for Estimation of Inertial Confinement Fusion Target (D君)
		Study on Heat Exchange Performance of Ground Source Heat Pump System (B君)		Development of light water reactor fuel using coated particle fuel with SiC cladding (E君)
		Heat Transfer and water content in Soil (C君)		Migration patterns of riverine particles from Aganogawa-river to the Japan Sea (F君)
		History and Prospects for Energy Utilization in Japan (3名共同)		Energy Outlook of Japan (3名共同)
	相手国側	NEUTRONICS DESIGN OF BANDUNG-TRIGA 2000 CORE CONVERTED TO PLATE TYPE FUEL ELEMENT	ASSESSMENT OF DOSE TOWARDS PHARMACIST HANDLING I-131	Overview about Thermoluminescence Material and Applications for Radiation Dosimeter
		Modified CANDLE Small Long Life Gas-cooled Fast Reactor DESIGN STUDY OF SMALL LONG LIFE BWR BASED ON THORIUM FUEL AND THE ADDITION OF GADOLINIUM AND PROTACTINIUM AS BURNABLE POISONS	Activity Concentration of Natural Radionuclides and Heavy Metal Contents in Water and Sediment	Severe Accident Study by MELCOR
				Application of photodiode to evaluate the quantity of X-ray machine
				Energy outlook of Vietnam
講演	日本側	Restoration of Water Environment polluted with Radioactive Nuclides generated by Fukushima Daiichi NPP Accident		Nuclear Safety Research in Japan – History and perspectives
	相手国側	Nuclear Education and Research in ITB, and The Nuclear Energy Development in Indonesia (含 Energy outlook)	Energy Outlook of Malaysia & Waste Generated From Related Industries	Research Program on Nuclear Safety at SNEEP-HUST

平成26年度と平成27年度には、国際原子力機関（IAEA）に3か月間のインターンシップ研修生として派遣した。

派遣した各年度の3名の研修状況は表3及び表4に示すとおりで、各人とも得がたい貴重な経験をされ、IAEA側からの各3名の研修の評価も高かった。

表3 平成26年度 IAEAインターンシップ研修派遣状況

(研修期間：2014年9月15日～2014年12月12日)

氏名	G	H	I
出身校	京都大学 工学研究科原子核工学専攻 修士1年	名古屋大学 工学研究科量子工学専攻 修士1年	東京工業大学 理工学研究科原子核工学専攻 修士1年
配属先	Department of Nuclear Sciences and Applications, Division of Physical and Chemical Sciences, Physics Section	Nuclear Energy Department, Nuclear Power Technology Development Section	Nuclear Energy Department, Nuclear Power Technology Development Section
指導員	Richard Kamendje (Fusion and Plasma Physicist)	M. Subki Hadid, Nuclear Engineer, Lead for SMR	M. Subki Hadid, Nuclear Engineer, Lead for SMR
研修課題	1) 2014年10月ロシア・サンクトペテルブルクにて開かれた、第25回IAEA核融合エネルギー会議(FEC2014)の開催準備、および終了後のフォローアップ作業の支援 2) 世界各国にあるプラズマ・核融合分野の大学・研究機関に関するデータベース、World Survey of Activities in Fusion Energy R & D のアップデート及び、現在開発中のFusion Portalの設計・仕様について議論 3) IAEA Physics Section主催で2015年に開かれる4つのテクニカルミーティングのAnnouncementの書類作成	1) IAEAのWebsiteに掲載されている最新の小型・中型原子炉(SMR)に関するスナップショット(要約)の作成 2) 9/22-26に行われたIAEA総会のサイドイベントの手伝い 3) SMR選定のためのExcel VBAプログラムを用いたToolkitの改善 4) 再生可能エネルギーとSMRのハイブリッドシステムに関する文書の作成	1) 日本企業からの先進的原子炉技術輸出の際の規制上の問題についての今後の課題検討 2) IAEAのWebsiteに掲載されている最新の小型・中型原子炉(SMR)に関するスナップショット(要約)の作成 3) 9/22-26に行われたIAEA総会のサイドイベントの手伝い

表4 平成27年度 IAEAインターンシップ研修派遣状況

(研修期間：2015年9月13日～2015年12月12日)

氏名	J	K	L
出身校	福井大学 工学研究科原子力・エネルギー安全工学専攻 博士前期課程1年	大阪大学 環境・エネルギー工学専攻 修士1年	京都大学 工学研究科原子核工学専攻 修士1年
配属先	Department of Nuclear Energy, Division of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology, Waste Technology Section	11月15日まで, Department of Nuclear Energy, Division of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology, Nuclear Fuel Cycle & Materials Section 11月16日以降, Department of Nuclear Energy, Division of Nuclear Power, Nuclear Power Technology Development Section	Department of Nuclear Energy, Division of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology, Waste Technology Section, Decommissioning and Environmental Remediation Team
指導員	Mr Stefan Mayer (Team Leader)	11月15日まで, Mr Uddharan Basak (Nuclear Fuel Cycle Specialist) 11月15日まで, Mrs Maria Amparo Gonzalez Espartero (Technical Lead) 11月16日以降, Mr Chirayu Batra (Associate nuclear Engineer)	Mr. Vladimir Michal: Team Leader (Decommissioning and Environmental Remediation)
研修課題	・Nuclear Communicator's Toolbok の改善に向けた作業 ・放射性廃棄物処分における communication と stakeholder involvement に関するガイダンス文書のドラフト作業	1. From 14Sep-15Nov 2015 -Understanding of pyro-processes for the separation of actinides 乾式再処理法に関するプレゼンテーションの実施。 2. From 16Nov-12 Dec 2015 -Prepare a short summary on the FR technology application 高速炉に関するレポートの作成。 ナトリウム冷却高速炉に関するレポートの作成。 3. 高速炉に関するテクニカルミーティングへの参加と手伝い	世界各国の研究炉の運転状況についてまとめたデータベース “Research Reactor Decommissioning Databank” の整理。



写真8 IAEA インターンシップの皆さん



写真9 天野事務局長と Q & A セッション

### (c) アジア原子力教育ネットワーク（ANEN）構築

福島事故の教訓を踏まえて、アジアにおける原子力新規導入国の原子力施設の安全確保や危機管理教育に寄与するため、有能な学生や若手の技術者、行政官、研究者を対象とした戦略的な教育について、アジア諸国と連携して、戦略的に、効果的に、効率的に永続的に実施することを目的としたアジア原子力教育ネットワーク（ANEN）の構築を開始した。具体的には、参加各国と日本を国際TVネットワークで結び、日本から各国に対して講義を配信するシステムを構築する。

平成25年度は、6名の教員をアジア諸国（①インドネシア及びマレーシア②ベトナム）へ派遣し、現地調査・打ち合わせを実施して、各国の参加意思や希望する講義の内容から使用可能な通信機器や通信回線状況といったインフラ整備に関する調査を行った。この結果、各国ともANENへ積極的に参加を希望しており、講義内容他の詳細について今後詰めて行きたいとの意向が確認できた。TV会議の通信インフラについては、インドネシア及びマレーシアについては、十分な設備を有しているが、ベトナムについては、通信機器や回線について改善の余地があることが分かった。

なお、当初、ANEN 参加の候補の一つとしてタイのチュラロンコン大学を予定していたが、現地での政情不安のため出張して打合せができなかった。しかし、アジア原子力教育ネットワーク（ANEN）への参加意志の確認や希望講義の内容確認についての意見交換やインフラ整備に関する基礎情報を得るためのインタビューについてメール等を用いて実施したことにより、チュラロンコン大学の参加を確認することができた。

平成26年度は、前年度に実施した現地調査・打ち合わせの結果に基づきマレーシア及びタイへの講義

の試験配信を行なった。この試験配信の状況は表5に示すとおりで、質疑応答も活発に行なわれ、日本からの講義配信が十分に可能であることが示された。

表5 平成26年度のANEN講義試験配信の概要

項目	マレーシア	タイ
実施日時	平成26年11月5日 11:00-13:00(現地時間) 12:00-14:00(日本時間)	平成26年11月7日 13:20-15:00(現地時間) 15:20-17:00(日本時間)
講師	福井大学 ファン・ロイエン准教授	岡山大学 市川康明教授
講義内容	中性子と原子核反応	放射性廃棄物管理・技術
受講生	マレーシア国民大学 理工学部23名 及び Khoo Kok Siong 教授	チュラロンコン大学 原子力学部24名 及び Sunchai Nilsuwankosit 教授

平成27年度には、マレーシアとタイへの同時配信試験を下記表6に示すように3回実施し成功した。これにより、国内の大学に居ながらにして、海外の複数大学へ講義が発信できることを実証でき、今後のANEN活動の実現に一歩近づくことができた。

なお、講義配信試験に先立ち、マレーシアとタイとANENの講義内容やスケジュールについて現地に2人の教授を派遣し、打合せを実施したが、この時、併せて表7に示すように現地で講義を実施し、ANENで実施予定の講義内容例の紹介を行った。

表6 平成27年度のANEN講義試験配信の概要

項目	1回目講義	2回目講義	3回目講義
実施日時	平成27年10月30日 9:00-10:30(タイ時間) 10:00-11:30(マレーシア時間) 11:00-12:30(日本時間)	平成27年11月5日 9:00-10:30(タイ時間) 10:00-11:30(マレーシア時間) 11:00-12:30(日本時間)	平成28年3月3日 9:00-10:30(タイ時間) 10:00-11:30(マレーシア時間) 11:00-12:30(日本時間)
講師	福井大学 Wilfred van Rooijen 准教授	東京工業大学 松本義久准教授	東京工業大学 竹下健二教授
講義内容	中性子と原子核反応	放射線生物学の観点から見た福島第一原子力発電所事故	原子燃料サイクル
受講生	マレーシア国民大学 理工学部16名 及び Khoo Kok Siong 教授	マレーシア国民大学 理工学部23名 及び Khoo Kok Siong 教授	マレーシア国民大学 理工学部約23名 及び Khoo Kok Siong 教授
	チュラロンコン大学 原子力学部5名 及び Somboon Rassame 講師	チュラロンコン大学 原子力学部3名 及び Somboon Rassame 講師	チュラロンコン大学 工学部9名 及び Somboon Rassame 講師

表 7 ANEN 打合せに伴う現地での講義の概要

項目	マレーシア	タイ
実施日時	平成 27 年 5 月 26 日 10:00-12:00(西村特任教授) 14:00-16:00(杉本教授)	平成 26 年 5 月 29 日 10:00-12:00(西村特任教授) 14:00-16:00(杉本教授)
講義内容及び講師	原子炉運転制御(西村特任教授) 軽水炉過酷事故の現象論(杉本教授)	
受講生	マレーシア国民大学 理工学部 23 名 及び Khoo Kok Siong 教授	チュラロンコン大学 原子力学部 12 名 及び Sunchai Nilsuwankosit 教授

ANEN 講義試験配信には、下記の図に示すシステムを使用した。

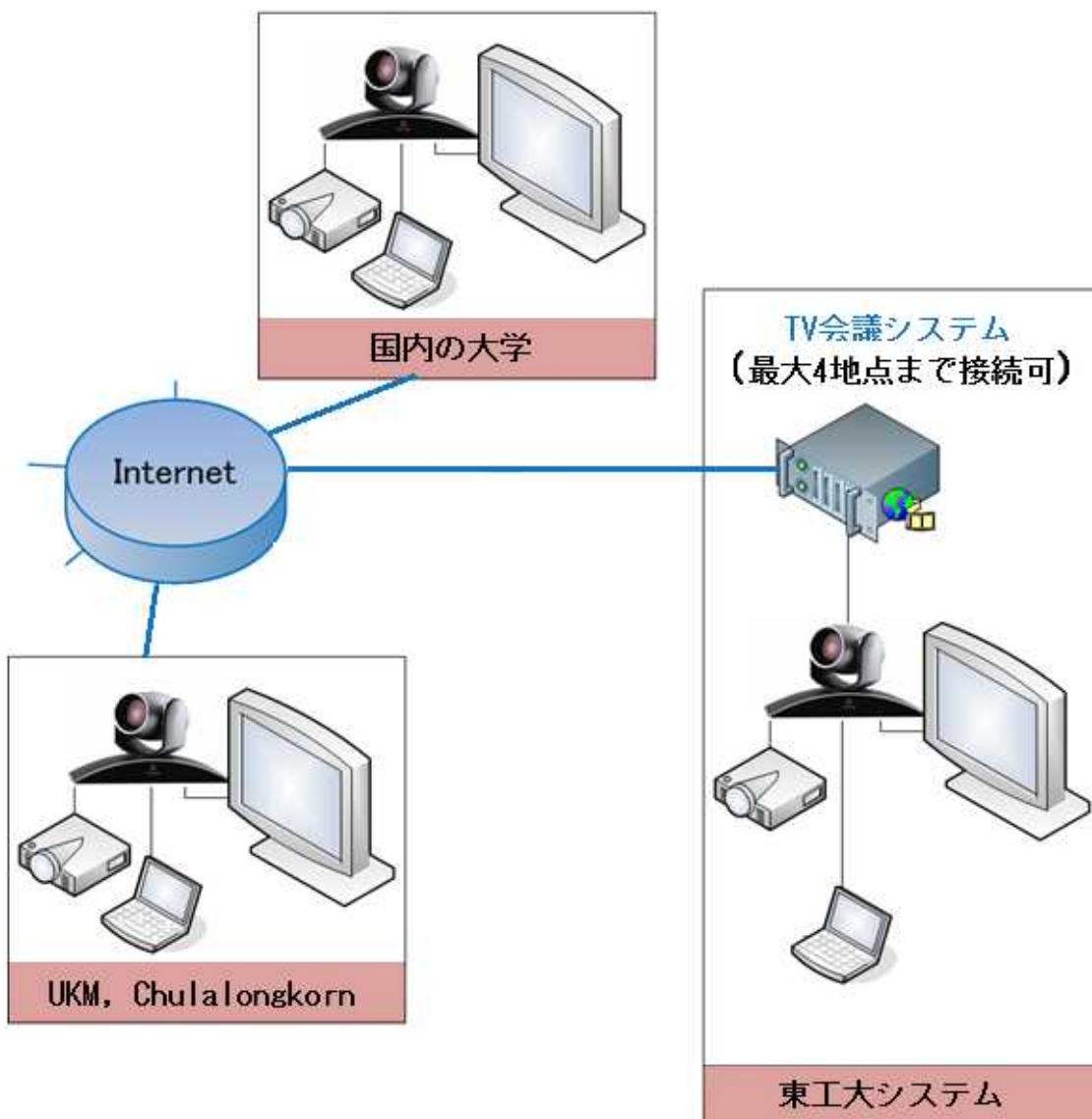


図 4 ANEN 講義試験配信に用いたシステム



写真10. 東工大松本先生の放射線のANEN講義風景



写真11 マレーシア国民大学での受講風景 写真12 チュラロンコン大での受講風景

### (3) 育成対象及び育成人数

下記に本事業で3年間に育成の対象とした人材と育成した人数を示す。

表8 育成対象及び人数（結果）

実施項目	対象とした人材	実施プログラム	育成人数
横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー	原子力に関心があるが、原子力教育を受けたことのない国内の優秀な学生（他専攻、他学科、高専）等を主な対象（原子力分野の学生も参加可）	TVセミナー（9回）	1,113名*／9回 (平均 124名／回)
		全国大会(1回)	13名
グローバル原子力人材育成	原子力工学の基礎知識を既に有している優秀な学生	アジア派遣 IAEA派遣	12名
アジア原子力教育ネットワーク(ANEN)構築	アジアにおける原子力新規導入国の原子力施設の安全確保や危機管理教育に寄与するための有能な学生や若手の技術者、行政官、研究者	TV試験講義（5回）	126名*／5回
		マレーシアおよびタイでの現地講義	35名

\* 延べ人数

#### (4) 実施スケジュール

下記に本事業の実施スケジュールを示す。

表9 実施スケジュール(結果)

項目	平成 25 年度 (9~3月)	平成 26 年度	平成 27 年度
①国際原子力教育ネットワークの構築	↔	↔	↔
・運営会議	□	□	□
・企画・調整会議	□	□	□
・第1分科会	□	□	□
・第2分科会	□	□	□
・第3分科会	□	□	□
②国際原子力人材育成モデル事業	↔	↔	↔
(a) 横断的原子力基礎シリーズ・セミナー	↔	↔	↔
(b) グローバル原子力人材育成	↔	↔	↔
(c) アジア原子力教育ネットワーク(ANEN)構築	↔	↔	↔

#### 〈成果と評価〉

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下「福島事故」という)から得られた教訓を国内のみならず世界の次世代の若者達と共に共有し、国内は元より世界の原子力施設の安全確保や危機管理に貢献するため、原子力教育・研究に携わっている有志の 16 大学がそれぞれの人材育成資源を持ち寄り、国内の産業界とも連携・協力して国内外において質の高い国際原子力人材の育成を目的として、「国際原子力教育ネットワーク」を構築し、戦略的かつ効率的、効果的に「国際原子力人材育成モデル事業」を実施した。

以下に具体的な実施項目とその成果を示す。

#### (1) 国際原子力教育ネットワークの構築

本事業を実施するため、国内 16 大学からなる「国際原子力人材育成大学連合ネット」を構築し、図 1 に示す体制を確立した。本事業の基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営等を効果的に実

施するため、「運営会議」「企画・調整会議」「第1～第3の各分科会」から成る委員会を設立し、年2回各会議を実施した。また、前事業で構築した8拠点のTV遠隔システムに、従来型のシステムをより簡素化した新たなTV遠隔システムを九州大学、京都大学、名古屋大学、山梨大学、湘南工科大学、長岡技術科学大学の6拠点に新規導入することでTV遠隔システムを図2に示す合計14拠点に拡大させた。構築したTV遠隔システムは企画・調整会議や各分科会を効率良く実施するために最大限活用した。更に、マレーシアやタイともTV遠隔システムを連結することにも成功し、国際的な原子力教育ネットワークの構築をすることができた。

## (2) 国際原子力人材育成モデル事業

### (a) 横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー

原子力関係以外の分野を学ぶ学生を主な対象として、構築したTV遠隔システムを用い、原子力への関心を高めるための原子力基礎教育シリーズ・TVセミナー（「原子力道場」）を実施した。

本セミナーは当初計画通り9回実施し、参加者の延べ人数は1,113名となり、予定していた約900名を大きく上回ることができた。

また、平成26年度には、TVセミナーの各拠点の参加者の中から優秀な学生を選抜し、これにIAEAインターンシップの経験者を加えた下記の13名を長岡技術科学大学に集め、「原子力危機管理」をテーマとして、第1回原子力道場全国大会を実施した。

これらの参加学生にアンケートを実施した結果例として平成27年度の3回のTVセミナーと全国大会の例を以下に示す。なお、使用したアンケート用紙の例を参考資料に示す。

なお、本セミナーの紹介記事を公益社団法人 日本アイソトープ協会の広報誌であるISOTOPE NEWS誌平成26年5月号の放射線RJ塾へ投稿した。詳細は、参考資料に示す。

表10 平成27年度実施のTVセミナーのまとめ表

項目	第7回	第8回	第9回
日 程	平成27年8月5日	平成27年9月25日	平成27年12月22日
幹事校	北海道大学	八戸工業大学	茨城大学
受講者数	163名	183名	113名
アンケート回答数	127名	139名	85名
内非原子力専攻割合	65%	78%	66%
主 題	過酷事故対策	原子力発電と燃料サイクルの安全確保	被災地域からの復興支援リポート

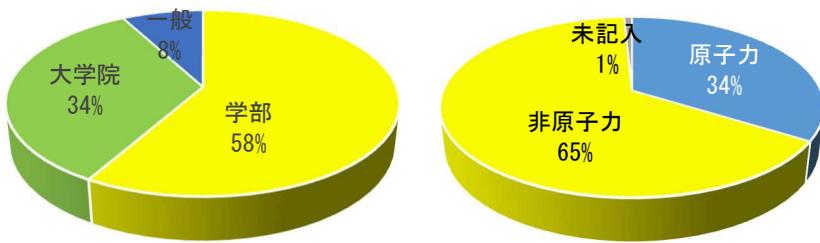


図 5－1 第 7 回 TV セミナーアンケート回答者の内訳

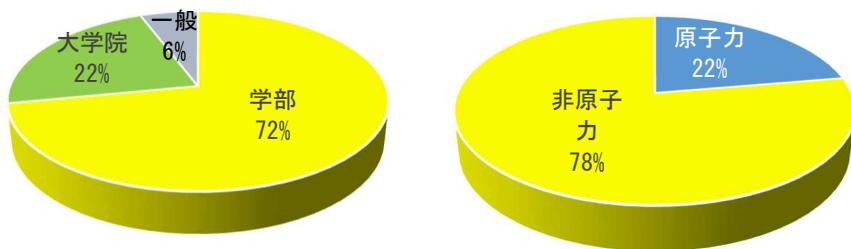


図 5－2 第 8 回 TV セミナーアンケート回答者の内訳

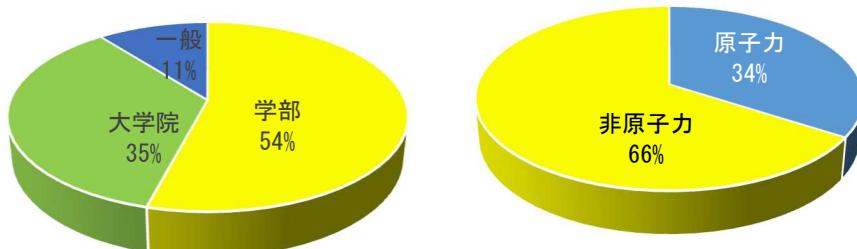


図 5－3 第 9 回 TV セミナーアンケート回答者の内訳

以上の結果から、本セミナーの参加者として、学部生が多く、原子力を専攻していない学生がほぼ 2／3 を占めていることがわかる。これは、「原子力関係以外の分野を学ぶ学生を主な対象」とした、当初の狙い通りとなっている。

図 6 は参加者のリピータの割合を示しているが、複数回の参加者もかなり多い。中には 15 回も参加している学生もあり、継続することにより、定着して来ていると見られる。

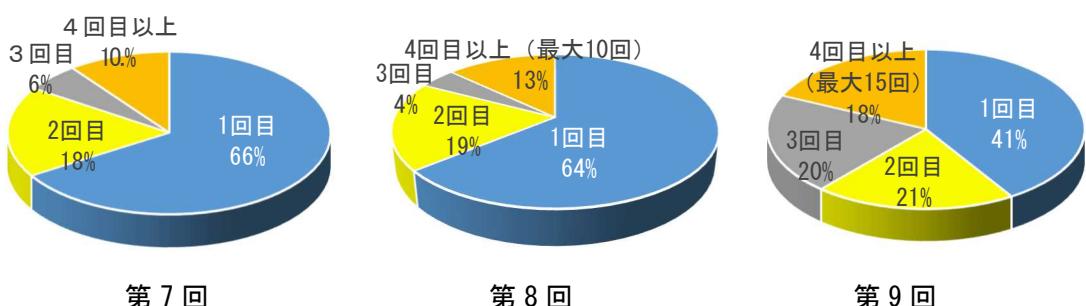


図 6 TV セミナー参加者のリピータの割合

セミナーを何で知ったかについては、図7に示すように、先生に勧められてが最も多く、その次はポスター・チラシを見てが2割～3割程度であった。SNS他ネットを見ては以外と少なく5%前後であった。

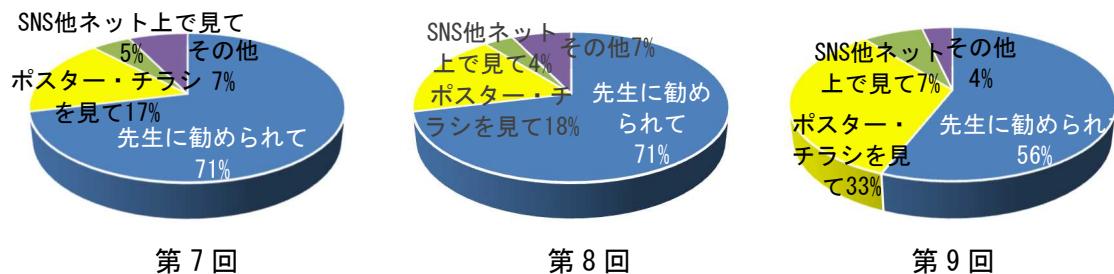


図7 セミナーを何で知ったか

講義内容の理解度については、図8に示すように、全体としては、半数程度の受講生が全てあるいは、大体理解しやすかったと回答した一方で、非原子力専攻の学生が、一部あるいは全ての講義が難しかったと回答した割合が第7回と第8回とでは約6割と高かった。しかしながら第9回は、非原子力の学生でも理解しやすかった割合が85%程度と高くなっている状況を考えると今後は、テーマに応じて基礎的な説明の充実をより考慮する必要があるかもしれない。

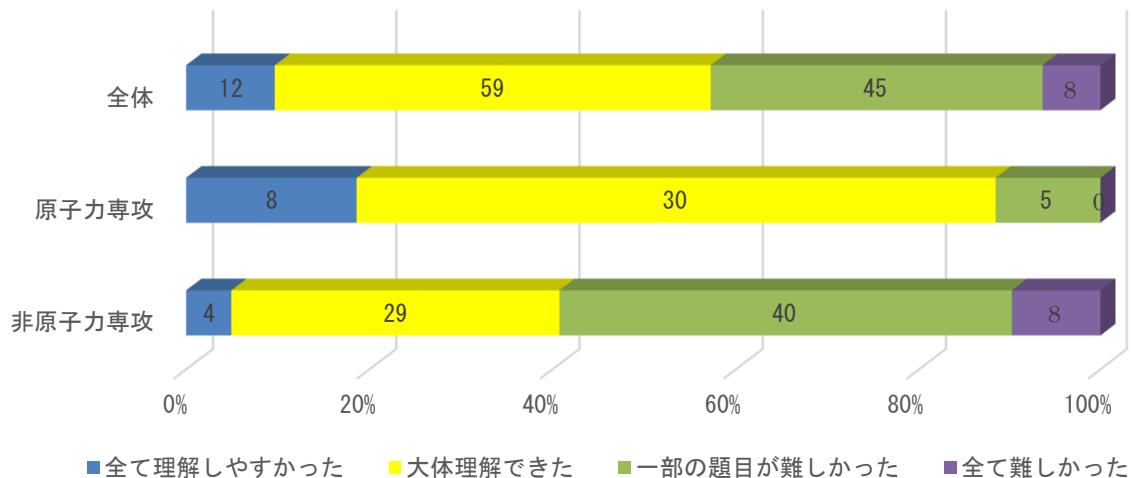


図8-1 第7回TVセミナーの理解度（図中の数値は人数）

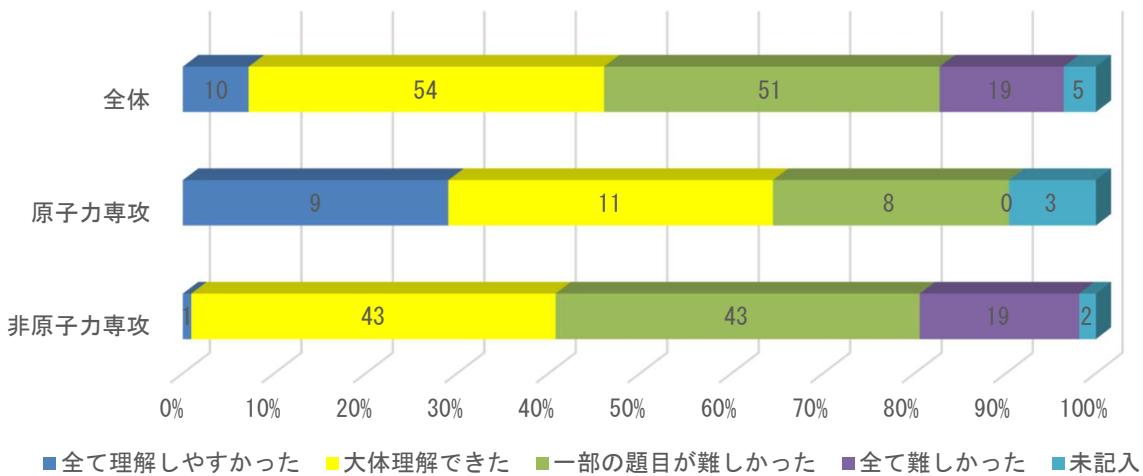


図 8-2 第 8 回 TV セミナーの理解度（図中の数値は人数）

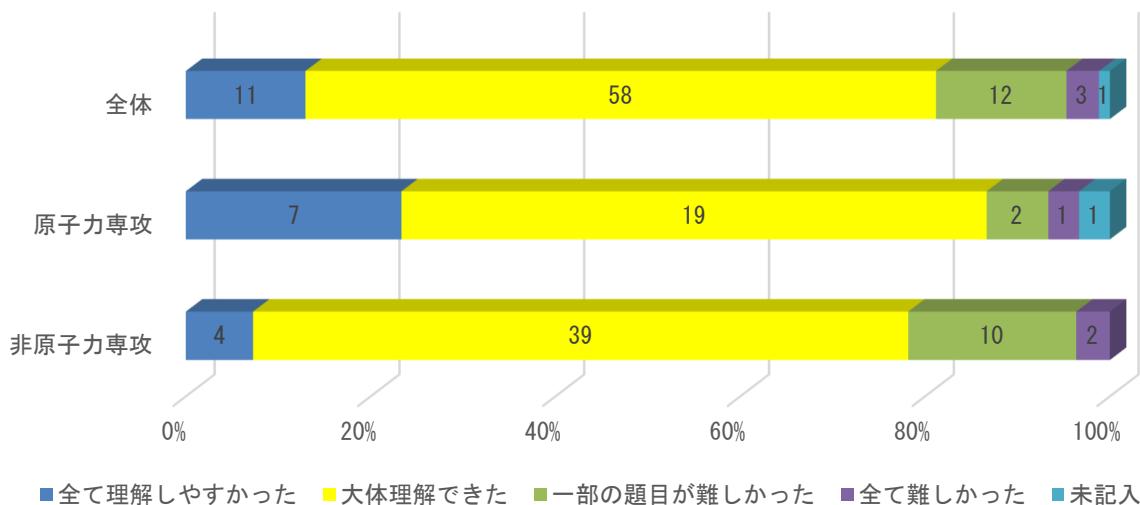


図 8-3 第 9 回 TV セミナーの理解度（図中の数値は人数）

講義内容について、受講者がどう受け止めているかを見たところ、図9に示すように基礎的との受け止め方がいずれの回も5割を超えた。基礎教育が本セミナーの目指すところであり、その意味では講義内容が適切なものであったものと推定される。

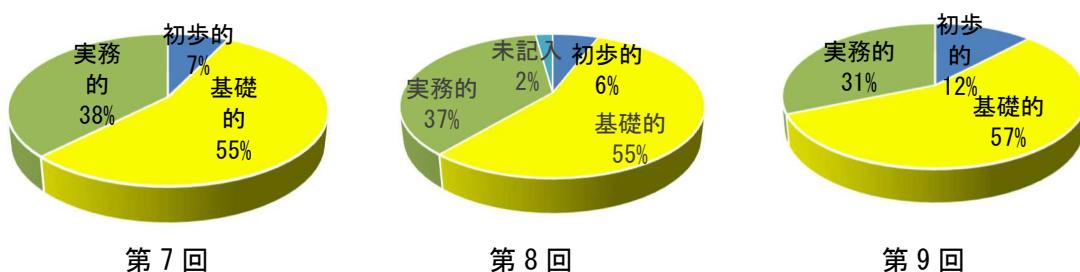


図 9 講義内容の受け止め方

講義の有益性については、図 10 に示すように「非常に役に立った」、「有益であった」を含めると各回とも 9 割を超えた。一方で、「あまり有益ではなかった」あるいは「その他」とする受講者が若干いた。この理由として、「知っている内容であった」とある一方で「難しかった」との意見が出された。

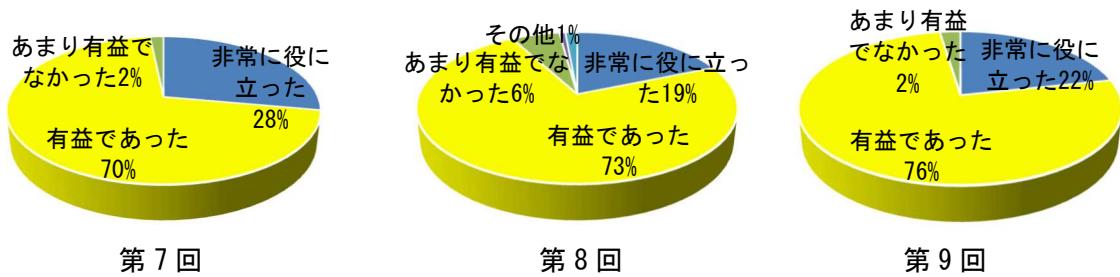


図 10 TV セミナーの有益性

今後の講義への参考とすべく、関心がある講義題目(複数回答許容)を聞いたと結果では、図 11 に示すように原子力利用と環境問題、新技術開発と再生可能エネルギーの関心が高かった。原子力専攻と非専攻の学生とで、あまり関心の違いはなかったが、安全性並びに原子炉事故、原子力に関する基礎科学などで少し差が出た。これらの傾向はこれまでの TV セミナーとあまり変わらなかった。

その他の希望として廃炉、もんじゅ、原子力の国際事情等が出され、今後に参考としたい。

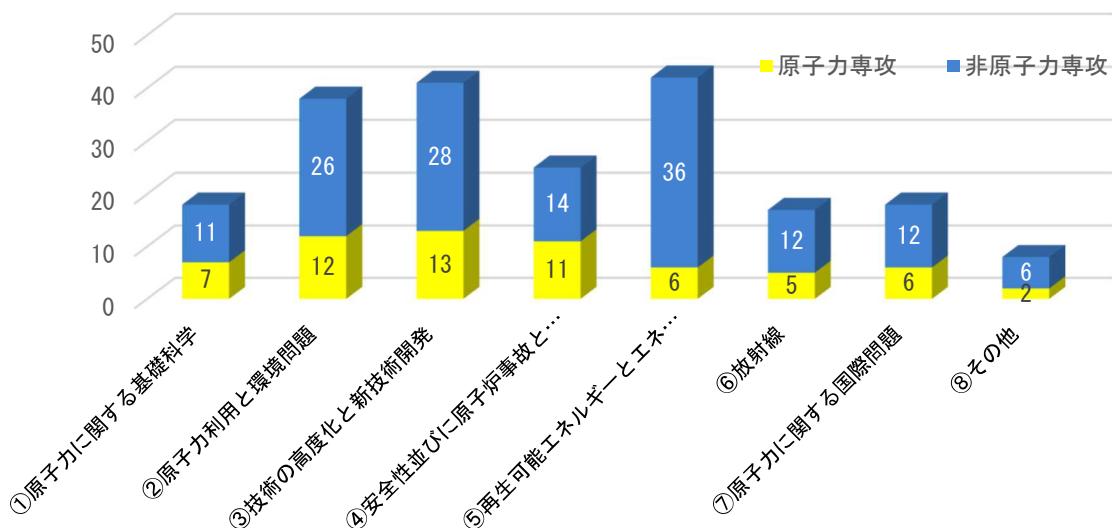


図 11-1 関心のある講義題目(第 7 回)

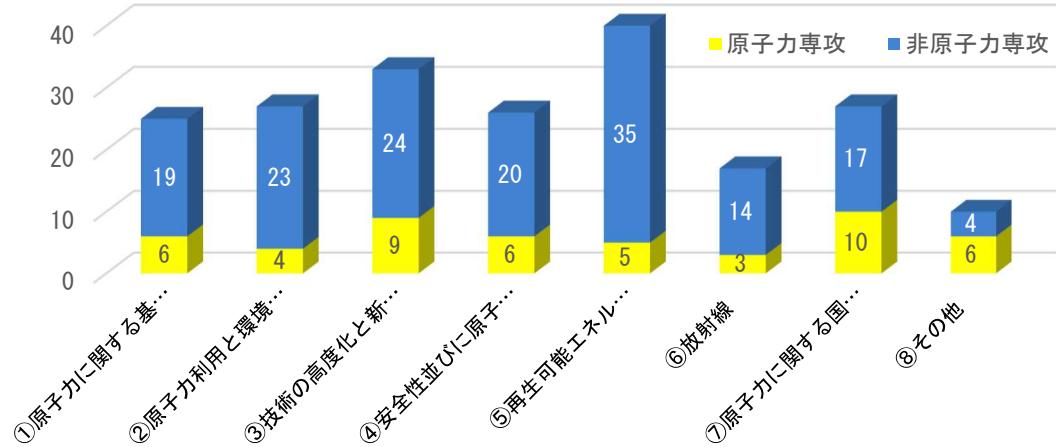


図 11-2 関心のある講義題目(第8回)

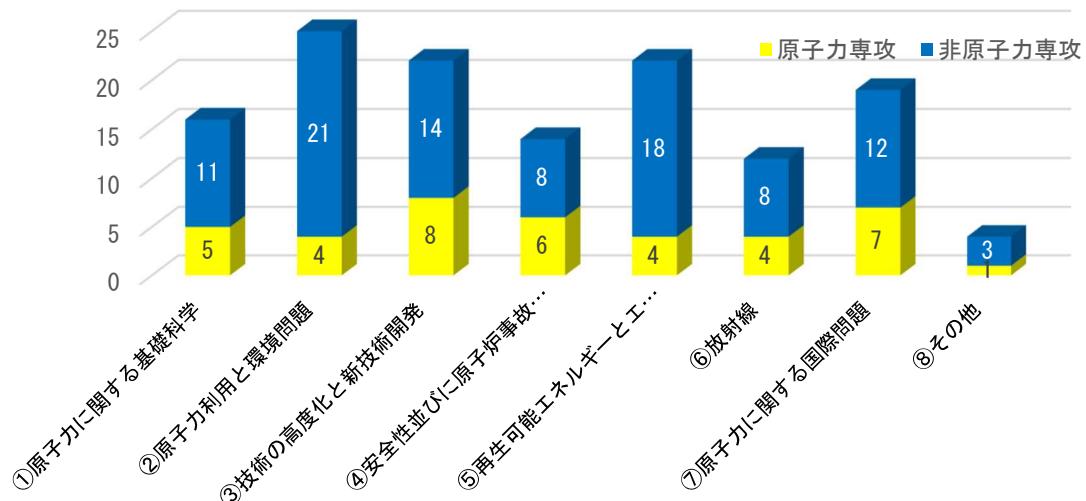


図 11-3 関心のある講義題目(第9回)

\*他の関心項目として、下記が挙げられた。

(第7回)

- 廃炉について
- 核融合技術、技術開発
- 被害対応と保険、原子力関係法
- 原子力に関する国際問題をグローバルな視点で知りたい。日本のマスコミは当てにならない。
- 発電以外での原子力技術の利用について
- 次世代型の原子炉や SG の新しい技術について興味があるので、色々なエンジニアの方の話を聞いたみたいです。
- 原子力と諸分野の関わりと可能性

(第8回)

- 医学応用等

- 原発廃炉、廃棄物処理方法
- 放射線教育とか、原発についての一般住民との相互理解みたいな話があったら面白いんじゃないかなと思います。
- 核燃料取扱主任や炉主任等の原子力関係の資格の勉強ができる機会も欲しい
- 廃炉の技術と将来展望
- 高レベル放射性廃棄物の処分について
- 放射線 医学応用
- 放射性廃棄物の貯蔵、最終処分やそれに関する技術
- 群分離、核変換、高速炉（何故止まっているのかも含めて）
- 川内原発のような再稼働した原発に対する問題や高経年化原子炉が抱える課題等

(第9回)

- 汚染水処理
- 原子力政策の国際比較特に中国、インド
- 次世代原子力開発、中性子利用と加速器開発
- 燃料サイクル（もんじゅ）の今後の展開

以下は、受講者から出された代表的なコメント例として第7回の北海道大学幹事の「過酷事故対策」の時に出されたコメントを順不同で示すものである。

#### 講義内容または進め方についての意見

- TVなどで情報を得ることとは違い、実際に大学で行われている研究をもとに最新の情報を知ることができるのは良い機会だと思った。（名大 修士2年 原子力専攻）
- 大変貴重な講義内容でした。今回のテーマは過酷事故ということで普段自分で調べても分からないような詳しい部分や、安全性や再稼動の動きについて知る良い機会であったと思う。TVセミナーでは、なかなか講義をお聞きできない講義を聞くことができ、非常によかったです。（阪大 3年 理工系）
- 本学で学べないことについて学べたのですごくためになった。（長岡技科大 3年 理工系）
- 原子力関連の講義を聞く事があまり無かったので聞く事が出来良かった。基礎的な部分の話もあって良かった。（山梨大 4年 理工系）
- 複数の大学で行うことにより他大学の学生の質問している様子を聞くことにより自分ももっと勉強しなければならないと思った。（山梨大 4年 理工系）
- 近くの大学で受講でき、多くの講義を聞けて良かったです。（山梨大 修士2年 理工系）

#### このセミナーを受講して、何を学んだか、何を知ったか

- 危険というイメージがあったが、受講してみてアクシデント対策がしっかりとくなされていること。一つのミスを多段階に分けることで、大きな事故に繋がらない様にしていること等、学ぶことが沢山あり、今後の原子力に関するイメージが変わった。（八戸工大 3年 理工系）

- PWR と BWR の特徴、スリーマイル島での事故など改めて勉強になった。独学でやろうとすると、かなりの時間と労力がかかるだけでなく、うまく理解できない点もあるにちがいないので、今回受講した 1, 2, 3 時間目の講義は非常に濃密な良いものであった。事故を防ぐためにも、今、私たちがきちんと勉強しておく必要があると感じた。(福井大 4 年 原子力専攻)
- どれだけ対策しても反対派の人には納得してもらえないと思いますが、色々なリスクを想定してここまで対策しているということをもっと一般に知ってもらいたいです。(金沢大 修士 1 年 原子力専攻)
- 原子力発電所において事故が発生した時の原子炉の状況（燃料棒の変形等）をニュースでは流れない事を詳しく知りました。(湘南工大 修士 1 年 理工系)
- 地層や火山といった周囲環境について勉強不足であったため、講義－1 は基礎から学ぶことが出来、非常にためになった。またサウジアラビアが石油の輸出国から輸入国へと変遷する可能性があることに大変驚き、改めてエネルギー資源確保の必要性を認識した。(九大 修士 2 年 原子力専攻)
- 福島の事故原因や建物の細かい構造など小さなことに関して知らないことばかりであった。また、20 億年前に天然の原子炉があったということを始めて知り意外であった。改良型 BWR については、名前だけしか聞いたことが無く、構造図を見れたことは技術開発の現状を知る良いきっかけとなつた。中東の経済発展が石油の輸入に大きく影響していることは初めて知ることができた。(九大 4 年 原子力専攻)
- こうした情報がこれまで得られませんでした。もっと広く国民に情報が共有されて欲しいと思います。運転中・直後の炉心が温度が高く、休止して時間が経った場合とどれだけの差があるかを知りました。また炉心冷却などに知らなかった機能が種々有り、事故対策について安心を得ました。(山梨大 1 年 理工系)

#### 今回のセミナーで特に良かった／関心のあった題目

- 泊発電所の福島原発事故をうけての安全対策の強化について色々なことが聞けてよかったです。(金沢大 3 年 文系)
- ニュースだと原因（津波など）が結果にどう作用しているかよく分からなかった。今回のセミナーを聞いてすっきりしました。(長岡技科大 3 年 理工系)
- 安全性をさらに何倍も何倍も上げるために、どうしたら良いか自分で研究してみたりました。(湘南工大 1 年 理工系)

#### 原子力とエネルギーについての意見

- 原子力発電の安全性について、継続的に議論することが大切だと考えています。また機会があれば参加したいです。(名大 修士 2 年 原子力専攻)
- 原子力はやはり事故が過去 3 回起こっており、全世界が慎重になって対策を練られていると思う。そういう対策をもとに、より安全な原子力発電によってエネルギー問題を改善してほしいと思う。(阪大 1 年 文系)

#### 原子力道場全国大会のアンケート結果

平成 26 年度に開催した第 1 回原子力道場全国大会では、13 名学生を長岡技術科学大学に集め、「原子力危機管理」をテーマとして下記の日程で実施した。

表 1 1 第 1 回原子力道場全国大会の日程

日程	内 容
2月3日	研修 1 : BWR 運転訓練センター見学
	研修 2 : 東京電力柏崎刈羽原子力発電所見学
2月4日	講義 1 : 危機管理ロールプレイング 末松久幸教授（長岡技術科学大学）
	講義 2 : 災害に対する危機管理 岡野潔（原子力防災専門官）
	研修 3 : 原子力事故対応 ロールプレイング 学生間でのグループ討論
2月5日	学生の討議結果の発表と討論
	長岡技術科学大学施設見学（加速器施設他）
	閉会式

この受講生に対するアンケート結果を下記に示す。

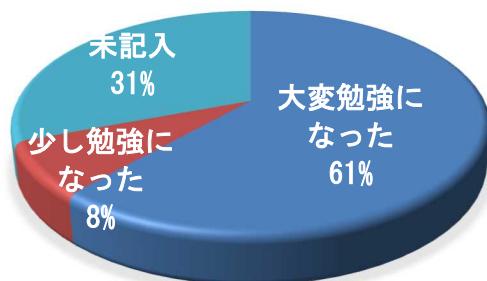


図 1 2 原子力道場全国大会に参加した感想

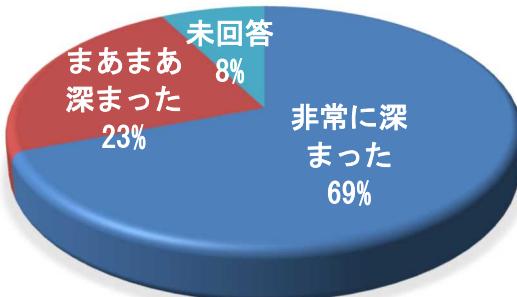


図 1 3 「危機管理」について理解の深まり

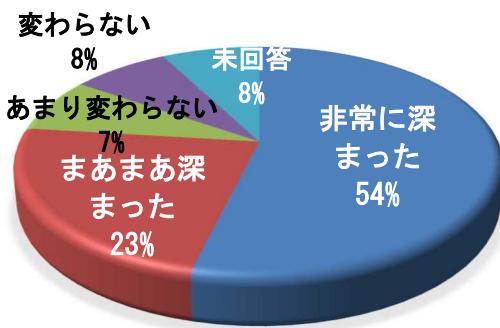


図14 「原子力発電設備」について理解の深まり

本道場全国大会に参加し、図12に示すように、大変勉強になったが6割を超え、図13に示す危機管理に対する理解や、図14に示す原子力発電設備についての理解が非常に深まったとの感想が多く寄せられた。

以下に受講生からのコメントを順不同で記述する。

#### 原子力発電に対する考え方

- 現段階では、新設は難しいと思う。しかし、日本のエネルギー資源状況や国際的地位を考えた際に原子力を維持すべきであり、”人材育成”という面でも原発は止めるべきではない（正確には外交上、やめれない）と思う。
- 日本国内においては、世論の反対や、原子力発電所に最適な環境とはいえない状況にあるため、原発の増設は難しいと考えている。海外ではより原子力発電に適した環境があるので、そういった場所では、作っていけばいいと考えている。
- 最近のニュースでもイスラム国による石油田の乗っ取りがあるが、やはり石油だけでは、石油に頼ることはリスクが大きい。
- 事故対策にも新技術開発にもお金がかかるので、原子力が動いて儲かって初めて投資ができるので、動かさないのはジリ貧かなと思った。
- 資源を考えるとやはり必要であると考える。更には、海外で発信する情報技術を自己で使っていなければ信頼度に欠けると感じたので。
- 自然資源に求められるエネルギー量というのは、限られると考えるから。

#### 何を学んだか

- BWRのプラント工学を講義等で学ぶことはあっても、実感として捉えにくい部分が多かった格納容器内部を見学させていただくことができ、それらが「生きた知識として、自分の身に染み付いたよう思います。また、ロールプレイングを通して「いかにチームに貢献するか」を意識することになり、これらは、就活の際も企業に入ってからも重要な課題になると思います。
- アクシデントが起こった際の実際の対応の難しさ、着眼点を知ることができた。又、原発内部を普段見れない部分まで見れて本当に良かった。百聞は一見にしかずという思いであります。

- 安全対策の考え方について自分で考えたことで自分の弱点や見落としていた点を理解できた。
- ロールプレイング実習では住民の安全確保、放射線防護の観点から危機管理について学べたことが非常に有益でした。
- 相当数、種類の災害対策をしているなど驚いた。オーバースペック感。
- 多重性よりも多様性、位置的分散、深層防護、フェーズドアプローチと言った対策の考え方を知ることができた。今まで考えたことが無かったので、新鮮だった。
- セキュリティの厳重さを体験できた。現場で働いている方の考え方、感じ方、熱い思いを知ることができた。
- 訓練も大変なのに（ロールプレイングにて）、実際の現場ではもっと忙しく、重要な判断をいくつも出さないといけなかつところが容易に想像でき、責任の重さを感じた。
- ロールプレイングを通して、各所の役割等が分かった。今回眺めていた役職をやってみて、情報混乱が多くあり、また、多くのことを要求されるので、苦労やそこからの原発等、法律の改良等の考え方、努力も知ることができた。

### 要望及び感想

- 見学、講義、実習、宿泊面すべて非常に良かったと思います。ロールプレイングの際、班を自分で選択できればなお良かったと思います。
- 今回のロールプレイングのような体験は非常にためになつたので、大学の授業でも取り入れられたらと思った。
- 他大学の学生との討論会では自分の大学にいるだけでは分からないことが感じられて良かったです。
- 内容に関しましては、原子力の専門の学生でも、そうでなくとも興味深く有意義だと思いました。また専門性の高い質問も答えて頂くのがそれ以上の専門家なのでどんな質問でも、満足が行く回答が得られました。ただ、開催の日にちだけがネックだと思いました。
- 期間だったので、得られるものがどれだけあるか心配していたが、杞憂だった。満足しました。
- 原子炉格納容器内や核燃料プールなど生まれて初めて原子力発電所の見学が出来、教科書や本で読んでいたことが実物と合致して、非常に勉強になった。
- 閉鎖されたような「いつも」の人間関係の中で1年近くやっていたので、年上の、それも他大学の人々と話、新たな意見や考えを得ることができたと考える。大学で交流もなかなか無く、多くは高専との交流なので、大学ならではの実践的な講義や施設見学ができたと考える。貴重な機会をありがとうございました。今後また、このような機会があれば是非参加したいです。
- 今回は原発についてがメインでしたが、他の分野での原子力の応用についても詳しく学びたいと思いました。ロールプレイングの経験は、今後どのような場面にでも役立つことなので非常に良かったと思います。

### 今後期待される成果（波及効果）

これまでのTVセミナーや全国大会に参加した学生の就職先や進学先などを分かれる範囲で調査した結果、以下のように、原子力を専攻していない学生も、原子力関連の機関や企業に就職したり、原子力の大学院へ進学したりしている例が見られ、本事業による教育の効果が今後も期待される。

### 金沢大学拠点での受講生（いずれも原子力以外の専攻）の例

- ・日本原子力機構 3人
- ・東工大大学院原子力専攻 1人
- ・日本原燃 1名（内定）

### 八戸工業大学拠点での受講生（いずれも原子力以外の専攻）の例

- ・ここ数年
- ・ジェイテック、青森日揮プランテック：毎年2、3名程度、
- ・他：毎年1名-2名程度

### 京都大学拠点での受講生（全員原子力専攻）の例

- ・TVセミナー受講生 19名中
- ・原子力関係へ就職：7
- ・非原子力へ就職：1名
- ・残り11名は在学中ないし進学
- ・全国大会受講生 全1名は原子力関係へ就職

### （b）グローバル原子力人材育成

原子力工学の基礎知識を既に有している優秀な学生を対象として、参加16大学から推薦された優秀な学生を第2分科会において選抜し、優れた国際感覚、高いコミュニケーション能力や情報発信能力を有する原子力安全の人材育成を目的に、3年間で合計12名の学生を海外へ派遣した。

平成25年度は、①インドネシア及びマレーシアまた②ベトナムに各3名ずつ派遣し、現地の学生等と討論や意見交換を、また、平成26年度と平成27年度には、国際原子力機関（IAEA）に3か月間のインターンシップ研修生として派遣した。

この結果の例として、平成26年度にIAEAへ派遣した3名が得たと感じる成果を以下に記載する。

#### H君（名古屋大）

- ・今後の世界・日本の原子力事情について見識
- ・自分の将来について具体的な指針
- ・世界中の人々とコミュニケーションをとり、国際感覚を養う

#### I君（東工大）

- ・日本の原子力発電所輸出、原子力政策に関する知識
- ・将来の選択肢（職）の拡大
- ・賠償責任や知的財産（技術流出保護）に関する法規の知識
- ・国際教養・語学の向上

### G君（京大）

- 論文の書き方にも国民性が表れ、自分の論文を執筆する上で規範とすべき点を再確認した
- 日本人特有の仕事の丁寧な対応の仕方の必要性
- 自分の意見をどうしたら異文化の相手に受け入れてもらえるか

なお、平成 25 年度及び 26 年度に派遣された学生の体験記を日本原子力学会誌へ投稿した。これらの詳細は参考資料に示す。平成 27 年度についても同様に現在投稿の準備をしている。

### (c) アジア原子力教育ネットワーク（ANEN）構築

福島事故の教訓を踏まえて、アジアにおける原子力新規導入国の原子力施設の安全確保や危機管理教育に寄与するため、アジア諸国と日本を国際TVネットワークで結び、日本から各国に対して講義を配信するシステムを構築した。

平成 25 年度のインドネシア、マレーシア及びベトナムでの現地調査・打ち合わせ結果に基づき平成 26 年度には、マレーシア及びタイそれぞれと日本との 1 対 1 の講義の試験配信を行なった。平成 27 年度には、マレーシアとタイへの同時配信試験を 3 回実施し成功した。これにより、国内の大学に居ながらにして、海外の複数大学へ講義が発信できることを実証でき、今後の ANEN 活動の実現に一歩近づくことができた。

この試験講義配信を受講したマレーシアとタイの学生に対するアンケート結果の例として、表 6 に示す平成 27 年度に実施された 3 回分の講義の結果を以下に示す。なお、使用したアンケート用紙の例を参考資料に示す。

講義レベルについては、図 15 に示すように 1 回目講義についてはマレーシア国民大学とチュラロンコン大学でほぼ同様に適当とする学生が大半を占めた。2 回目及び 3 回目の講義については、1 回目と比べて高度とする割合が多かった。やはり、炉物理の基礎的な講義と比べて放射線生物学や燃料サイクルの講義は、少し専門的であったのが高度と捉える学生が多かった理由と見られる。

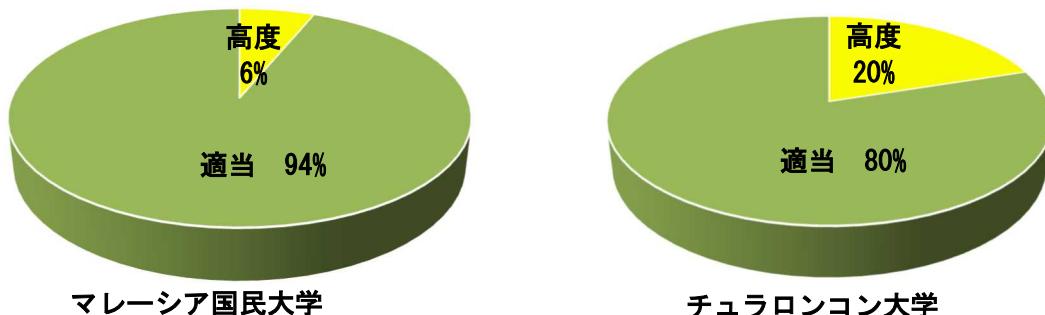


図 15-1 1回目講義の講義レベル

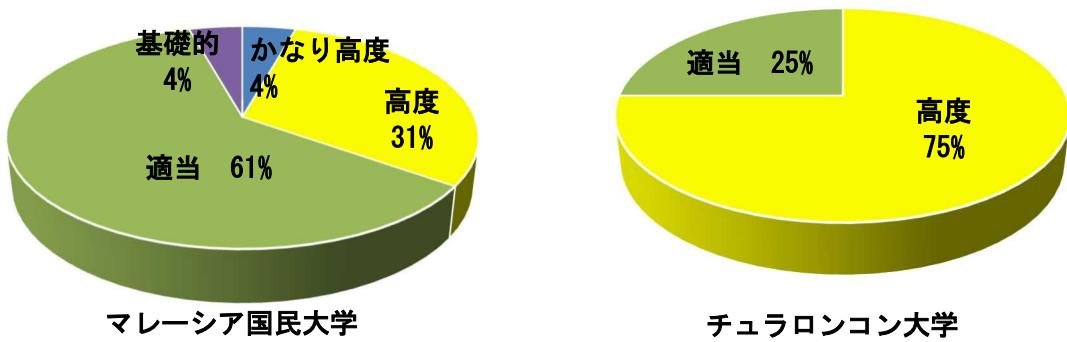


図 15-2 2回目講義の講義レベル

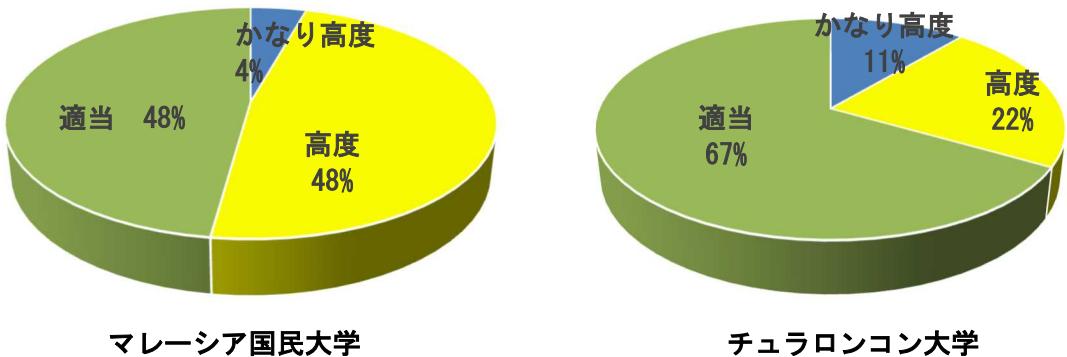


図 15-3 3回目講義の講義レベル

講義の有益性については、図 16 に示すように 3 回の講義とも非常に高い評価を得た。非常に有益あるいはかなり有益とした学生が両大学とも 5 割を超えた。3 回目で少し有益、有益でないと答えた学生は、他の講義内容（放射線科学、先進的原子炉等）を希望している。

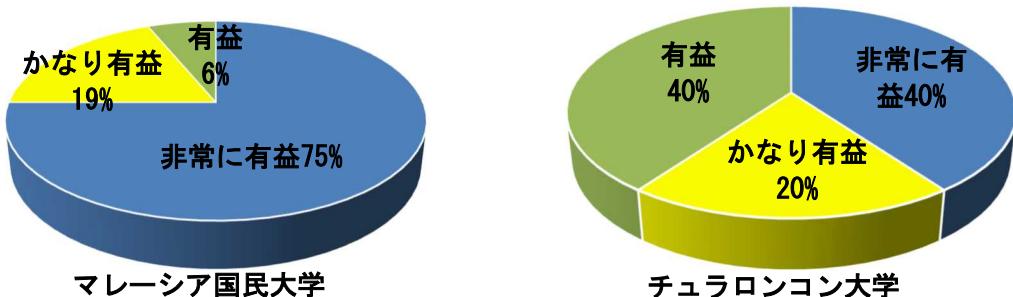


図 16-1 1回目講義の有用性

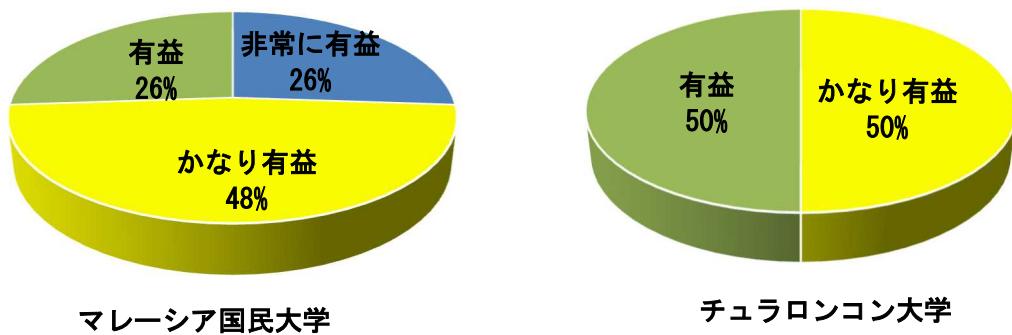


図 16-2 2回目講義の有益性

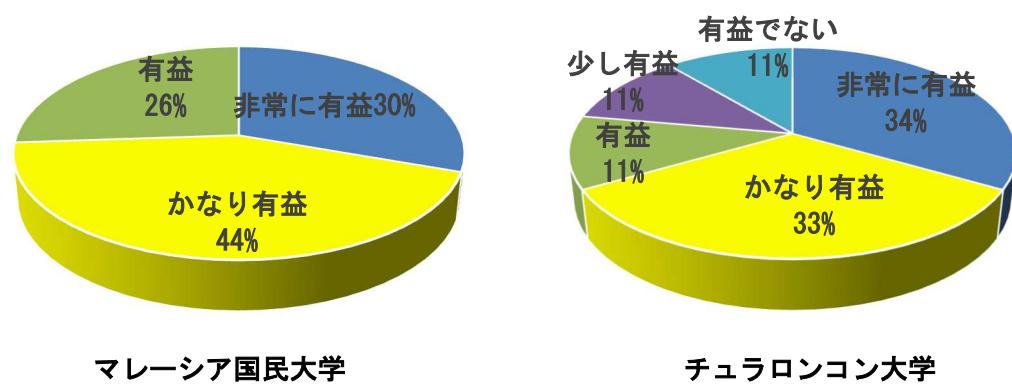


図 16-3 3回目講義の有益性

今回のような講義を今後も期待するかどうかの問い合わせに図 17 に示すように「強く希望」あるいは「少し希望」する学生が両国とも大半を占めた。「強く希望」の割合に回により差があり、また 2 回目、3 回目の講義では「希望しない」と回答した学生が若干いたが、こう回答した学生は、他の講義を聴きたいという希望があった。

今後のアンケート質問の仕方として、継続して欲しいは今回の講義の内容か、遠隔講義そのものか区別がつくように改善すべきと考える。

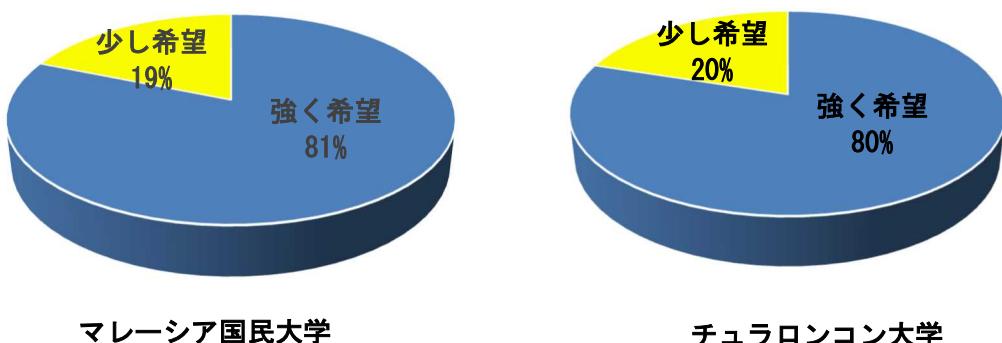
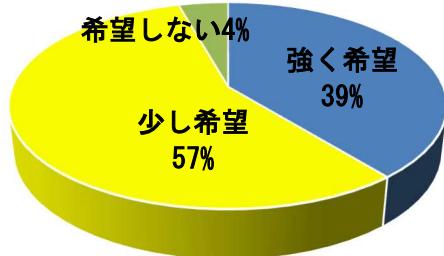
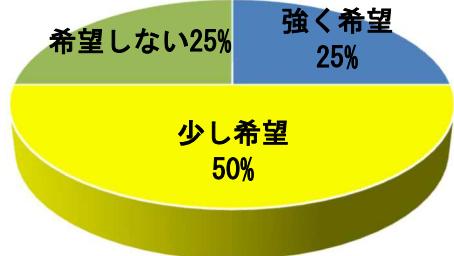


図 17-1 1回目講義での今後の講義継続についての希望



マレーシア国民大学



チュラロンコン大学

図 17-2 2回目講義での今後の講義継続についての希望



マレーシア国民大学



チュラロンコン大

図 17-3 3回目講義での今後の講義継続についての希望

受講生からのコメントとしては、講義内容そのものについては、評価が高かったが、講義時間が今回の1時間では足りないという意見が何件か寄せられた。前回まで講師の顔が暗くて見えづらいという意見があったが、今回は、講師の姿を映すカメラと資料画面とを分離するやり方を取ったため、このような不満は見られなかった。

今後もこのような講義を継続する希望が多く、やって欲しい講義テーマについては、福島第一原子力発電所の事故状況、原子力技術状況（商業的、開発技術）、原子炉運転の安全性、PA、放射線化学、材料工学等の要望が寄せられた。今後の講義の参考としたい。

以下に寄せられたコメントを記載する。

### 1回目講義におけるコメント

- 明解な講義。概念について良く説明してくれた。興味深い講義であった。次回も期待。
- 核分裂や崩壊、放射線防護や計測についてもう少し議論がほしい。ともかくこの講義は大変興味深く成功。
- 講義は大変良かった。また受講者に良く分かり易いように興味深く教えてもらった。もう少し時間が欲しい。1時間では足りない。講義前に講義スライドが与えられたのは良かった。
- 遠隔講義であったが大変興味深かった。できることなら、将来、直接ここへ来て技術的な問題無に相互に議論しながら講義をしてもらえるとありがたい。
- この分野での知識が乏しい私にも丁度良い大変興味深い講義。経験豊かな先生で、説明もうまく、質問回答も良かった。

- 分かり易く、核的共鳴や弱い核力のような今後の勉強にも有益な講義内容であった。
- 自分としては、今回の講義の内容は、他の学問分野（物理、原子力、放射線医療等）から来ているマレーシアの学生にとっても丁度良かったと思う。できることなら、この種の講義は今後も続けて欲しい。講義内容としては、原子力技術状況（商業的、開発技術）、原子炉運転の安全性、PA等。最後に日本、マレーシアおよびタイの協力は大変良い。感謝。
- 核分裂の基礎を理解する上でとても有益。可能なら将来は、討論をもっと深く、興味深くできるように、もう少し講義時間を長くとってほしい。
- テレビを通しての講義だったが、大変面白かった。
- 講義のやり方は面白いし、我々にとって有益。多分もう少し説明ができるように長い時間を取りた方がよい。感謝。
- この講義は有益で多くの知識を得られた。感謝
- 面白くて理解し易かった。将来もっと講義をして欲しい。
- 面白くて理解し易かった。この講義のやり方は好きです。感謝。（日本語で）ありがとうございます。

## 2回目講義におけるコメント

- 福島についてもう少し講義がして欲しかった。唯一私のした質問の回答のみだった。
- 講義楽しめました。次回は作業員の被ばくの影響を話してほしい。感謝。
- オーディオ装置の改善を。
- この種の講義は大変有益で学生にとって良い経験。マレーシア国民大学の学生にとっては、外国でやっている講義の知識を得られる良い機会になる。感謝。
- この講義から多くの知識を得られました。
- 良い講義、内容でした。自分のコース（原子力）にとって助かる多くの有益な情報を得られました。
- 簡潔で分かり易い講義でした。より興味深い、深い知識の講義を次回お願いします。
- このイベントには出来れば原子力と関係ない学生にも参加させるべき。彼らが放射線や、原子力の重要性またその応用の知識を得られるように。原子力エネルギーの効果を市民にも知らせるべき。
- この講義のやり方は歓迎だが、次回はもう少し面白くしてほしい。
- さらに情報が欲しい。面白い講義だった。このやり方でいろんな内容を講義してほしい。感謝。

## 3回目講義におけるコメント

- 大変役に立つ講義なので、またやって欲しい。
- 原子力発電が実生活にどのように役立っているか。（できればビデオで）
- もう少し図表でやって下さい。良い講義でした。ありがとうございます。
- 興味深い講義。できれば日本でどのように原子力発電を利用しているかを聞きたい。日本の原子力を学んでいる学生とも討論したい。
- 核融合の講義希望（2名）
- Gen IV 炉の講義を希望
- 放射線化学、材料工学 の講義をして欲しい。

## 〈今後の事業計画・展開〉

### (1) 横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー

これまで 19 回の TV セミナーを実施し、2,200 名を超える多くの学生が聴講した。この受講生の内訳を見ると特に最近では、原子力を専攻していない学生が 2 / 3 を占めている。アンケートを見ると、これらの学生にとって、この TV セミナーや全国大会は、原子力の最新の情報に触れ、安全性や原子力の設備についての実態をきちんと学ぶ良い機会となっている。これらの情報から原子力に対する認識を新たにし、原子力専攻でない学生が、原子力の関連企業や機関へ就職する例も散見されている。

一方で、今後学びたいテーマとして海外での原子力の状況や、福島の原子力事故を契機とした廃炉や、放射性廃棄物の問題、もんじゅを含め新しい原子炉技術に対して関心が高まっている。

以上の成果を踏まえ、以下を提案したい。

- TV セミナーは、海外の大学を含めて更に配信する大学の範囲を拡大し、原子力の基礎を講義・議論する場として、発展させ継続する。
- 全国大会については、事故対応ロールプレイ演習が大変好評で、実践的な安全教育の場として発展させる。
- TV セミナーを国際化させ、アジア、アフリカ諸国や欧州の学生との交流の場としても活用する。

### (2) グローバル原子力人材育成

アジア諸国に学生を派遣し、現地の学生との討論や、IAEAへのインターンシップを通じて、世界や日本の原子力事情について見識を深め、国民性の違いによる差を認識し、自分の意見をどうしたら異文化の相手に受け入れてもらえるか等について学ぶことができた。学生達にとって得られたこれらの経験は自分の将来について具体的な指針とまでなる可能性を持ち、彼らの将来にも大きな影響を及ぼすほど貴重な経験であった。

これらの経験は、現地に行って体験しないと得難いものであり、この学生派遣については、以下を提案したい。

- 学生派遣を継続する。
- 派遣相手国をアジア、アフリカ、IAEA以外にも欧州原子力教育ネットワーク (ENEN) へと範囲を拡大する可能性を探る。

### (3) アジア原子力教育ネットワーク (ANEN) 構築

TV 遠隔講義システムは、これまで実施した、試験講義配信により、複数国に同時に講義を配信することが可能であることを実証できた。

この講義を通じて、アジアの国々からの日本の原子力技術に対する期待が大きく、今後も実施して欲しいとの希望がどの国からも寄せられた。また、それぞれの国が期待する講義内容について多くの情報を得ることができた。これは、今後日本がアジアに原子力教育をリードして行く上でも大変貴重な経験になる。

今回の経験を基に、今後は、是非とも彼らの期待に沿うように、TV 遠隔講義については、以下を提案したい。

- 受講生の要望に沿うようにTV講義配信の時間数や講義内容を拡充して実施する。
- 講義配信する範囲を拡大し、アジア内も、更にアフリカや欧州とも接続する可能性を検討する。
- 講義は、国内向けの講義と国外向けの講義を実施し、どちらも国内外の参加大学へ配信する。
- 講義は、大学連合の参加大学が一コマ単位（これまで4, 5コマ／1大学で負担が大きかった）でも担当し、テーマと日取りを決めて配信する。
- 時差が大きくなるため、録画を取り、インターネットでも後から聴講できるようにする。

#### **<整備した設備・機器>**

##### **(1) 横断的原子力人材教育シリーズ・セミナー用ファイヤーウォール設備**

(平成 25 年度整備、約 2.6 百万円)

横断的原子力人材教育シリーズ・セミナー（TV セミナー）を受講可能とするファイヤーウォール機能を持つ VPN ルータ設備。設置大学は、九州大学、京都大学、名古屋大学、山梨大学、湘南工科大学、長岡技術科学大学の 6 校。

## 〈参考資料〉

### (1) 添付資料

1) 原子力道場参加案内パンフレットの例 第1回（表面と裏面）

主催 / 国際原子力教育ネットワークによる戦略的人材育成モデル事業 **参加費無料！**

## 第1回 原子力基礎教育シリーズ・セミナー

幹事校 / 東京工業大学  
「原子力施設の過酷事故と核セキュリティ」

TVシステムによる講義配信  
このTVセミナーは、大学生・高専生を主な対象としたもので、地球環境や原子力のことをわかりやすく学べます。

開催日 2014年  
**2月13(木)・14(金)**

会場 全国14拠点大学  
〔北大・八戸工大・茨城大・東工大・金沢大  
福井大・阪大・岡山大・長岡技科大・名大  
湘南工科大学・山梨大・京大・九州大〕

申込み [www.nr.titech.ac.jp/d-atom](http://www.nr.titech.ac.jp/d-atom)  
(ホームページのフォームより申し込みください。)

締切 2月12日 \*講義詳細は裏面をご覧ください

八戸工業大学 開催実績 / 東工大キャンパス

福井大学 (文理キャンパス  
教育キャンパス)  
京都大学  
金沢大学  
長岡技術科学大学  
茨城大学 (日立キャンパス  
水戸キャンパス)  
九州大学  
岡山大学  
大阪大学  
名古屋大学  
山梨大学  
湘南工科大学

(H24年度) 受講生の声...  
『地球環境とエネルギー消費の限界を知った』  
(理工系・学部3年生)  
『世界のエネルギー事情と原子力の役割と重要性についてを学んだ』  
(理工系・学部4年生)

<第1回原子力道場TVセミナー  
受講者アンケートより抜粋>

[原子力基礎教育シリーズセミナー事務局]  
E-mail / g-dojo@nr.titech.ac.jp TEL / 03-5734-2188 (塚原・関谷)  
ホームページ [www.nr.titech.ac.jp/d-atom](http://www.nr.titech.ac.jp/d-atom)

\*この事業は文部科学省「平成25年度 原子力人材育成等推進事業費補助金」によって行われます。

参加申込みは  
こちらのQR  
コードからも  
アクセスでき  
ます。



# 第1回 原子力基礎教育シリーズ・セミナー 「原子力施設の過酷事故と核セキュリティ」

幹事校  
東京工業大学

## <プログラム>

2/13 (木)

時 間	講 義 題 目	講 師
13:00 ~ 13:10	○開会式・挨拶	大学連合人材育成代表 齊藤 正樹 東京工業大学原子炉工学研究所・教授
<b>講義-1</b> 13:10 ~ 14:10	原子力施設の安全確保と基本的な考え方	姫野 嘉昭 東京工業大学原子炉工学研究所・非常勤講師
<b>講義-2</b> 14:30 ~ 15:30	安全設計と安全評価の基礎	西村 章 東京工業大学原子炉工学研究所・特任教授 (大学連合人材育成)
<b>講義-3</b> 15:50 ~ 16:50	過酷事故と過酷事故現象	長坂 秀雄 東京工業大学原子炉工学研究所・特任教授

2/14 (金)

時 間	講 義 題 目	講 師
<b>講義-4</b> 10:00 ~ 11:00	原子力施設の過酷事故事例の概要	齊藤 正樹 東京工業大学原子炉工学研究所・教授
<b>講義-5</b> 11:20 ~ 12:20	福島第一原子力発電所の事故と教訓 ～Station Safety：三つの喪失と3つの多様化～	二見 常夫 東京工業大学原子炉工学研究所・特任教授
<b>講義-6</b> 13:50 ~ 14:50	福島第一原子力発電所事故後の除染について	竹下 健二 東京工業大学原子炉工学研究所・教授
<b>講義-7</b> 15:10 ~ 16:10	核セキュリティの基礎・核テロ対策	相樂 洋 東京工業大学原子炉工学研究所・助教
16:10 ~ 16:20	○閉会式・挨拶	竹下 健二 東京工業大学原子炉工学研究所・教授

## 原子力基礎教育シリーズ・セミナー拠点▼

○第1回は東工大よりTV配信します

北大・八戸工大・茨城大・東工大・金沢大  
福井大・阪大・岡山大・長岡技術大・名大  
湘南工科大学・山梨大・京大・九州大

※この事業は文部科学省「平成25年度原子力人材育成等推進事業費補助金」によって行われます。

## ～今年度の原子力基礎教育シリーズ・セミナー～

第1回 原子力基礎教育シリーズ・セミナー

2/13(木), 2/14(金)

テーマ

「原子力施設の過酷事故と核セキュリティ」

幹事校: 東京工業大学

第2回 原子力基礎教育シリーズ・セミナー

3/4(火), 3/5(水)

テーマ

「環境放射能動態とモニタリング技術」

幹事校: 名古屋大学

2) 原子力基礎教育シリーズ・セミナー（TV セミナー）用アンケート用紙例  
第7回 原子力基礎教育シリーズ・セミナー アンケート用紙  
(幹事校 北海道大学) 8月6日(木)

1. 参加した拠点校名： \_\_\_\_\_
  2. 年齢： \_\_\_\_\_
  3. 学生の方は下記の該当する箇所に○を入れ、学年を記入して下さい。  
( ) 高専 [学年\_\_\_\_\_]、( ) 学部 [学年\_\_\_\_\_]、( ) 大学院 [M\_\_\_\_\_]または [D\_\_\_\_\_]
  4. 学生の方は該当する学科または専攻に○を入れて下さい。  
( ) 原子力または関連する学科、専攻（核変換、放射性廃棄物、深部地質学、放射線等を含む）  
( ) 原子力以外の学科、専攻 (( ) 理工系、( ) 文系、( ) 医系、その他 ( ))  
( ) 学科、専攻未定
  5. 一般受講者の方は下記のいずれかに○を入れてください。  
( ) 原子力関係の職種（放射線関係職種も含む）  
( ) 原子力関係以外の職種
  6. 過去にこのシリーズセミナーに参加したことがありますか。  
( ) 初めて、( ) 参加したことがある ( ) 回目
  7. 今回このセミナーに参加した理由  
( ) 先生に勧められて、( ) ポスター、チラシを見て、( ) SNS他ネット上で見て、  
その他の理由 ( )
  8. 今回のセミナーについてお答えください。
- 8.1 講義内容は理解できましたか、いずれかの番号に○を付けてください。
- ① すべての題目が理解しやすかった。(やさしかった)
  - ② 大体理解できた。
  - ③ 一部の題目が多少難しかった。
  - ④ すべての題目が難しかった
  - ⑤ その他 ( )
- 8.2 講義内容は以下のいずれの傾向だと思いますか、番号に○を付けてください
- ① 初歩的（非原子力専攻者向け）
  - ② 基礎的
  - ③ 実務的
  - ④ その他 ( )
- 8.3 講義の有益性についてお聞かせください。
- ① 非常に役に立った
  - ② 有益であった
  - ③ あまり有益でなかった（理由： ( )）
  - ④ その他 ( )

8.4 TVセミナーの感想、講義内容または進め方についてご意見をお聞かせください。

8.5 このセミナーを受講して、何を学んだか、何を知ったか、お聞かせください。

8.6 今回のセミナーで特に良かった/関心があった題目をお聞かせください。

8.7 将来、TVセミナーでどのような分野の講義を希望しますか。下記番号を○で囲んでください（複数可）。該当する題目がなければ「⑧その他」にご記入下さい。また、①～⑦の題目について、特にコメントがあれば「⑧その他」にご記入下さい。

- ① 原子力に関する基礎科学
- ② 原子力利用と環境問題
- ③ 技術の高度化と新技術開発
- ④ 安全性並びに原子炉事故と危機管理
- ⑤ 再生可能エネルギーとエネルギー問題
- ⑥ 放射線
- ⑦ 原子力に関する国際問題
- ⑧ その他 ( )

8.8 原子力とエネルギーについてご意見があれば、お聞かせください。

ご協力ありがとうございました。

## Questionnaire

### Lecture for Asian Nuclear Education Network by JUNET-GNHRD 2015

Name: \_\_\_\_\_

University: \_\_\_\_\_

Faculty, School: \_\_\_\_\_

Date: March 3, 2016

**Please check appropriate box on level, usefulness, interest and expectation.**

Level	Usefulness	Interest	Expect more lectures
<input type="checkbox"/> Too advanced <input type="checkbox"/> Advanced <input type="checkbox"/> Just right <input type="checkbox"/> Elementary <input type="checkbox"/> Too elementary	<input type="checkbox"/> Much useful <input type="checkbox"/> Fairly useful <input type="checkbox"/> Useful <input type="checkbox"/> A little useful <input type="checkbox"/> Not useful	<input type="checkbox"/> Much interesting <input type="checkbox"/> Fairly interesting <input type="checkbox"/> Interesting <input type="checkbox"/> A little interesting <input type="checkbox"/> Not interesting	<input type="checkbox"/> Strongly expect <input type="checkbox"/> A little expect <input type="checkbox"/> Different Topics ( )

Comments: (Request of contents, proposal for future lecture etc.)

**Thank you very much for your cooperation!**

## (2) 事業成果の公開事例、関連する文献)

### 1) ISOTOPE NEWS 誌への紹介記事

平成 26 年 5 月号の ISOTOPE NEWS 誌へ大学連合による「原子力基礎教育シリーズ・セミナー」と題して、原子力道場 TV セミナーについての紹介記事を投稿した。同誌は、公益社団法人 日本アイソトープ協会の広報誌で、平成 26 年 5 月号の放射線 RJ 塾というコーナーの一環として本事業で実施している平成 22 年度から 24 年度までの TV セミナーと 2 回の全国大会の様子を原子力の教育活動の例として紹介した。

### 2) 日本原子力学会誌への投稿

#### 平成 26 年 9 月号 :

平成 25 年度に本事業の一環として実施した学生の東南アジアへの海外派遣の経験をまとめ、日本原子力学会誌の平成 26 年 9 月号に投稿した。記事は、6 名の派遣学生が共同で執筆し、インドネシア、マレーシアとベトナムでの学生同士の交流の経験について「アジアの将来の環を繋ぐ原子力人材 東南アジアの学生と交流して得たこと」と題して投稿した。

#### 平成 27 年 8 月号 :

平成 26 年に本事業の一環として実施した 3 名の学生による IAEA インターンシップ研修への海外派遣の経験をまとめ、日本原子力学会誌の平成 27 年 8 月号に投稿した。記事は、3 名の派遣学生が共同で「国際舞台で研鑽を積んだ、若手原子力人材 IAEA インターンシップ体験記」と題して執筆し下記のように掲載された。

#### 平成 28 年(掲載時期未定) :

平成 27 年に本事業の一環として実施した 3 名の学生による IAEA インターンシップ研修への海外派遣の経験をまとめ、日本原子力学会誌に投稿する。3 名の派遣学生が共同で「「核の番人」での経験と今後の展望 IAEA インターンシップ体験記」と題して執筆中である。本報告書作成時点では、掲載時期は未定である。

3) 東京工業大学クロニクル誌への記事（平成 26 年 6 月号）及び東工大ニュースへの記事（平成 27 年 1 月号他 2 回）

東工大クロニクル №499

Jun. 2014

## ニュース・イベント

**国際原子力人材育成大学連合ネット**が  
平成25年度「日本原子力学会賞（貢献賞）」受賞

原子炉工学研究所 特任教授  
**西村 韶**

2014年3月に開催されました日本原子力学会において、「国際原子力人材育成大学連合ネット」による原力人材育成事業が日本原子力学会賞の貢献賞を受賞しました。これは、東工大藤井正樹教授が中心となって設立した、「国際原子力人材育成大学連合ネット」が、2010年度から2012年度にかけて実施した国内外の原力人材育成事業に評価されたものです。この大学連合ネットは、原子力教育・研究においてわざわざいる有志の15大学（北海道大、八工大、茨城大、東工大、湘南工科大、東海大、山梨大、名古屋大、金沢大、福井大、京都大、大阪大、近畿大、岡山大、九州大）が連携して、それぞれの人文育成資源を持ち寄り、機動的・集約的・効率的のかかわりのない国内・海外の資源を活用する原力人材育成するために文部科学省の補助を受け設立したものです。本事業を行った主な活動を以下に説明します。

代表の藤井正樹教授が受賞された様子

受賞した原子力学会賞の様子

## 1. 国内向けの原子力基礎教育シリーズ「TVセミナー

これは、原子力分野以外の国内の優秀な学生を対象として、原子力の基礎を教えるシリーズ「TVセミナー（原力力道場）」を、以下のようにな計10回実施したもので、このセミナーでは、北海道大、八戸工大、茨城大、東工大、金沢大、福井大、大阪大、岡山大の8機関を結ぶTV連絡講義ネットワークを構築し、全国を機関別に連携して、2時間ずつの講義が(1)内幹事校より配信されました。

- ① 新型開発（福井大）
- ② 原子力の安全性及び原力平和利用と核不拡散（東工大）
- ③ 原子力発電と燃料サイクル（八戸工大）
- ④ 低レベル放射性廃棄物の管理（岡山大）
- ⑤ 高レベル放射性廃棄物について（北海道大）
- ⑥ 放射線と医療医学（大阪大）
- ⑦ 核変換について（茨城大）
- ⑧ 宇宙飛行、開拓と原子力（東工大）
- ⑨ 原子炉の安全性、防災・危機管理（福井大）
- ⑩暮らしとエネルギーと原力（理工大）

また、全国のTVセミナー参加者の中から優秀な学生を選抜し幹事校の拠点に集め、現地の協力機関と連携して、グループ討論や開拓する原力力道場施設を訪問し、原力に関する知識を更に深める原力力道場全国大会を2回（幹事会第1回：福井大、第2回：茨城大、東工大）開催しました。このシリーズ・セミナー全10回のTVセミナーの延べ受講者数は1,128名、また2回の全国大会の受講者は69名となり、総数は延べ1,197名に達しました。

TVセミナーの様子

## 東工大クロニクル誌への紹介記事 (平成 26 年 6 月号)

#### 4) 学会発表

本事業の成果を、平成27年9月10日の日本原子力学会「2015年秋の大会」の企画セッション総合講演・報告2「国際原子力教育ネットワークによる戦略的人材育成モデル事業の成果」として以下のように4件のシリーズ発表をした。

- 全体概要（東工大 竹下健二）
  - 第1分科会「横断的原子力基礎教育シリーズ・セミナー」の成果（福井大 玉川洋一）
  - 第2分科会の成果「グローバル原子力人材育成」の成果（東工大 井頭政之）
  - 第3分科会「アジア原子力教育ネットワーク（ANEN）構築」の成果（京都大 杉本純）

トピック一覧 次エントリー 原子力基礎教育セミナー開催報告 原子力基礎教育セミナー開催報告

・ 東北大ニュース  
・ ニュース一覧  
・ フォトギャラリー  
・ 関連  
・ 研究  
・ 記念講演  
・ 國際化推進  
・ 実験・施設  
・ 学生・研究  
・ 同窓会  
・ 月刊誌  
・ バイブル  
・ カリキュラム・教科書  
・ プレスリリース  
月別  
2015年  
2014年  
2013年  
2012年  
2011年  
2010年  
2009年

## 原子力道場 第6回原子力基礎教育シリーズ・セミナー開催

現在地 原子力道場

2015.01.29

このセミナーは、原子力の基礎や地域環境を、原子力関係以外の方々の学生でもおられる方々、TV関連システム担当者として関心がある方などに向けまして行っています。今日は原発の開発から、今現在の原発ならびに福島第一原発事故、北海道震災、アラスカ震災、洪災、地震、崩壊工事等、山形大震、岩手大震、宮城大震、茨城大震、福島大震、東京大震、仙台大震、山形大震、八戸大震等の古事記を紹介いたしました。講師のテーマは、原子力防災と地域共生になります。

### 第6回 原子力道場 原子力基礎教育シリーズ・セミナー 「原子力防災と地域共生」

講師による説明がございました。

1. 原子力防災と地域共生  
(安藤和也・東北大学原子炉運営委員会長) 原子力防災において非常に重要な役割を果たす原発の位置を示す地図を用いて、原発事故の発生地点のポイントや、放射性物質についての危険性などを分かりやすく説明されました。

2. 地震発電と地盤調査  
(大庭義典・東北大学地質調査所准教授) 地震発電の仕組みと公害抑制の取り組み、新潟震災における地盤調査の結果を示す地図を用いて、地盤調査の重要性を説明されました。

3. 地震発電と地盤調査による地盤調査と地盤構造  
(伊藤大輔・東北大学地質調査所准教授) 地盤構造の仕組みと公害抑制の取り組み、新潟震災における地盤調査の結果を示す地図を用いて、地盤調査の重要性を説明されました。

4. 地震に及ぼす原子炉の影響と対応策  
(川崎義典・東北大学地質調査所准教授) 複数で実験を行われた原子力防災実験の様子が紹介されました。この経験得られた今後の課題として、不規則な地盤変動の重要性が強調されました。

## 東工大ニュースへの紹介記事 (平成27年1月号他2回)

- 51 -

## 評価項目に係る事項について

①課題の達成度（採択時の審査評価委員会所見への対応を含む。）	1) 国際原子力教育ネットワークの構築及び 2) 国際原子力人材育成モデル事業において、所期の課題を 100%達成した。
②特記すべき成果	1) TV 遠隔講義のシステムを全事業で構築した 8 拠点に加え、従来型より簡素化したシステムを導入し新たに 6 拠点を加え、合計 14 拠点とした。 2) 国内の大学からマレーシア国民大学及びタイチュラロンコン大学への TV 講義配信に成功させた。
③事業の継続状況・定着状況	1) TV セミナーにおいては、本事業中に開催した 9 回のセミナーの参加者の延べ数が 1,113 名に達し、複数回を受講する学生も多かつた。 2) アジアの国々への TV 講義が可能となり、講義継続や新らたな講義内容の要望が数多く寄せられた。
④成果の公開・共有の状況	1) 海外研修学生の原子力学会誌への投稿 3 回。 2) 平成 27 年 9 月 10 日の日本原子力学会「2015 年秋の大会」の企画セッションで成果発表。 3) 平成 26 年 5 月号の ISOTOPE NEWS 誌への事業成果の投稿 4) 東工大クロニクル誌及び東工大ニュースへの投稿(2 回)
⑤参加した学生数、原子力関係機関への就職状況、公的資格取得者数	<p>本事業による研修等を受講した学生の就職及び進学先の例  <b>金沢大学拠点での受講生（いずれも原子力以外の専攻）の例</b>          日本原子力機構 3 人          東工大大学院原子力専攻 1 人          日本原燃 1 名（内定）</p> <p><b>八戸工業大学拠点での受講生（いずれも原子力以外の専攻）の例</b>          ここ数年          ジェイテック、青森日揮プランテック：毎年 2、3 名程度、          他：毎年 1 名-2 名程度</p> <p><b>京都大学拠点での受講生（全員原子力専攻）の例</b>          TV セミナー受講生 19 名中          原子力関係へ就職：7          非原子力へ就職：1 名          残り 11 名は在学中ないし進学          全国大会受講生 全 1 名は原子力関係へ就職</p>