

令和4年度

文部科学省

国際原子力人材育成イニシアティブ事業

未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム [ANEC]

**大学連合ネットワークによる初等学生への
国際原子力基礎教育**

成果報告書

令和6年3月

国立大学法人東京工業大学

目 次

1. 事業の概要	1
1.1. 背景	1
1.2. 目的	1
2. 事業計画.....	2
2.1. 全体計画	2
2.2. 令和4年度の計画及び業務の実施方法	3
2.3. 体制	3
3. 令和4年度の成果.....	4
3.1. 事業運営体制の構築	4
3.2 具体的取組	6
4. 育成人員及び効果.....	12
5. 結言.....	13

※ 1章、2章は原則として本様式の記載に沿って記載する。
3章および4章の項目については事業内での分類に基づき自由に記載する。
(但し対外的なわかりやすさを重視すること)

1. 事業の概要

1.1 背景

福島原子力事故以来低迷しているわが国の原子力を再び発展させ、また今後の若手人口低下に備えるべく、国内外で質の高い国際原子力人材を戦略的に、効果的に、効率的に育成する必要がある。このため、国内外の大学が協力し、産官学の連携の下、それぞれの人材育成資源を持ち寄り相互に補完し合って「国際原子力人材育成大学連合ネットワーク」を構築し、原子力を初めて学ぶ初等学生を主な対象に、人材育成にあたる。

1.2 目的

本事業では、原子力教育・研究に携わる国内外の大学を連携させた連合体（以下 大学連合）を結成し、関連する協力機関の支援も得て、非原子力分野の学生を含めた学部、修士学生、高専生、非原子力分野の社会人など原子力を初めて学ぶ初等学生を主な対象に、以下のような質の高い国際原子力基礎教育を実施する。

- (1) 大学連合や協力機関の講師によるオンライン講義の配信
リアルタイムで講義を国内外へ配信すると共に、講義を録画し、e-learning 教材化し、原子力基礎教育の機会を広げ将来の原子力を支える人材基盤の拡充を目指す。
- (2) 大学連合参加大学から選抜した学生を国際原子力機関（IAEA）へ派遣
派遣を通じて、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力を有した原子力国際人材育成を目指す。

こうした教育活動を通して初等学生に原子力の魅力と将来像を示し、カーボンニュートラル（CN）にも十分に配慮した将来のエネルギー社会への原子力の必要性を理解させて原子力に興味を向けさせることで、原子力系大学院への進学や原子力産業への就職を促し、将来の原子力人材の基盤を作り出す。

また、事業の実施に際して、未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム（ANEC）と連携をする。

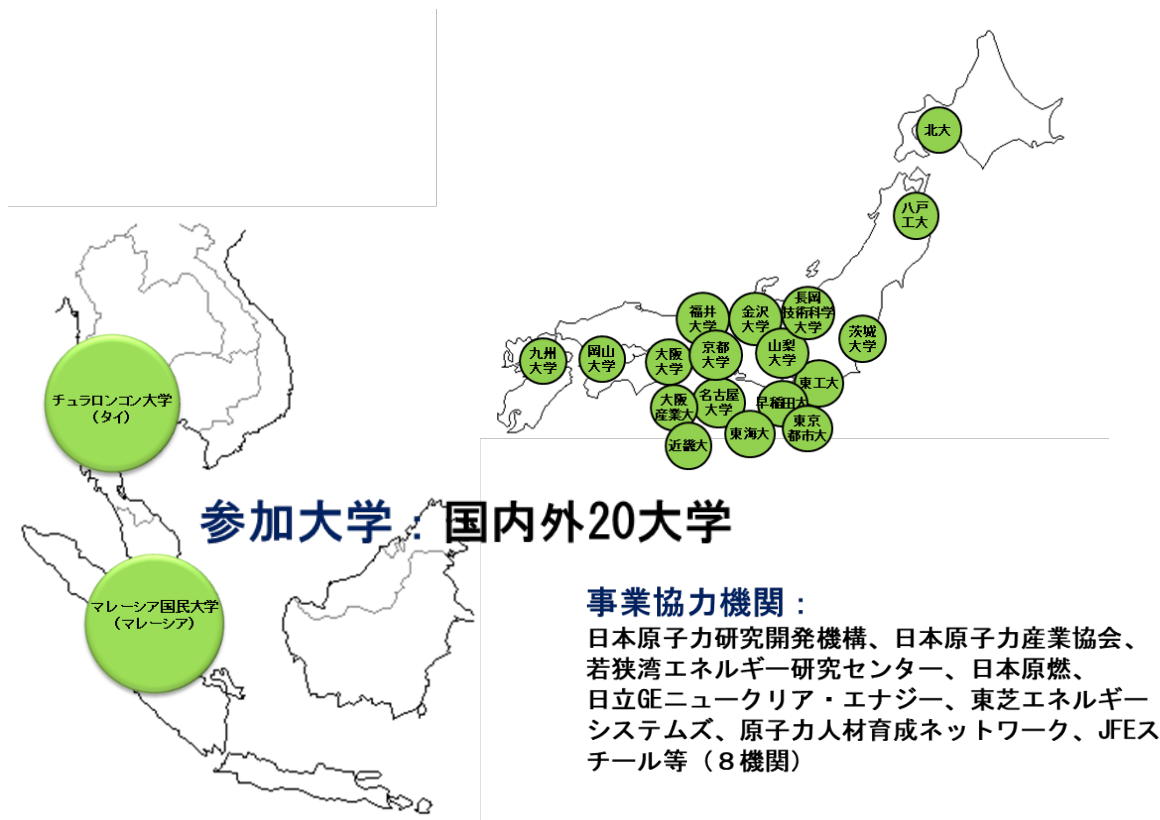


図 1.2-1 国際原子力人材育成大学連合ネットワーク（大学連合）

2. 事業計画

2.1 全体計画

本業務の全体計画図を図 2.1-1 に示すように、本大学連合による教育は、2010 年度に設立されて以来 3 年毎の単位で続けられてきて、現在は第 5 Phase に入っている。現在の主な活動は国際原子力基礎教育オンラインセミナーと海外への国内学生派遣の二つである。

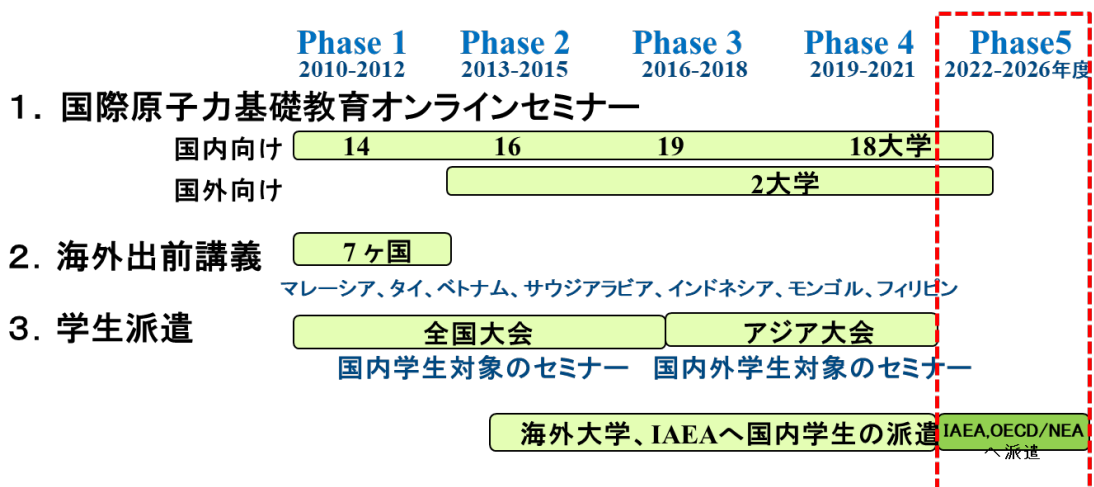


図 2.1-1 大学連合による教育全体計画図

2.2 令和4年度の計画及び業務の実施方法

令和4年度においては大学連合の参加機関及び協力機関は以下とし、基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営を効果的に実施するために、「運営企画会議」、「2分科会」及び「課題推進グループ」から成る運営体制を構成する。

参加予定国内機関：茨城大学、大阪大学、大阪産業大学、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、東京都市大学、長岡技術科学大学、名古屋大学、八戸工業大学、福井大学、北海道大学、山梨大学、早稲田大学

参加予定国外機関：マレーシア国民大学（マレーシア）、チュラロンコン大学（タイ）、国際原子力機関（IAEA）

参加予定協力機関：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、日本原燃、日立GEニュークリア・エナジー、東芝エネルギーシステムズ、製鉄関連企業、輸送機器製造関連企業、産業技術総合研究所、地球環境産業技術研究機構（RITE）、等

- (a) 運営企画会議 運営基本方針、事業内容を審議し、事業目的達成のための全体的な企画・調整を行う。
- (b) 第1分科会「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」に係る企画・調整及び事業成果を審議する。
- (c) 第2分科会「原子力国際人材育成」に係る企画・調整及び事業成果を審議する。
- (d) 課題推進グループ 本事業の円滑な推進のための調整、取りまとめを行う。

2.3 体制

実施体制を図 2.3-1 に示す。本事業は東京工業大学大学取り纏めのもと、ANEC と連携をとりながら、以下の2分科会を中心に活動を展開した。

(a) 第1分科会 国際原子力基礎教育オンラインセミナー

大学連合及びCN関連の研究機関、企業を加えた産学連携ネットワークを利用して「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」を開催する。このTVセミナーでの講義をアーカイブ化し、e-learning 教材としてネットワーク参加機関の希望者が聴講できるようにする。

令和4年度は、東京工業大学が幹事校となり、「カーボンニュートラル時代のエネルギー戦略と原子力（仮題）」を主課題として取り上げ、エネルギー社会における原子力エネルギーの必要性を初等学生が十分理解できるように国内向けには4件、国外向けには3件の講義を配信する。

(b) 第2分科会 原子力国際人材育成

カーボンニュートラル時代の原子力の役割を認識し、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した原子力国際人材育成のため、国際原子力機関（IAEA）

へ大学連合参加大学から選抜した約3名の学生を研修生として3ヶ月程度派遣する。

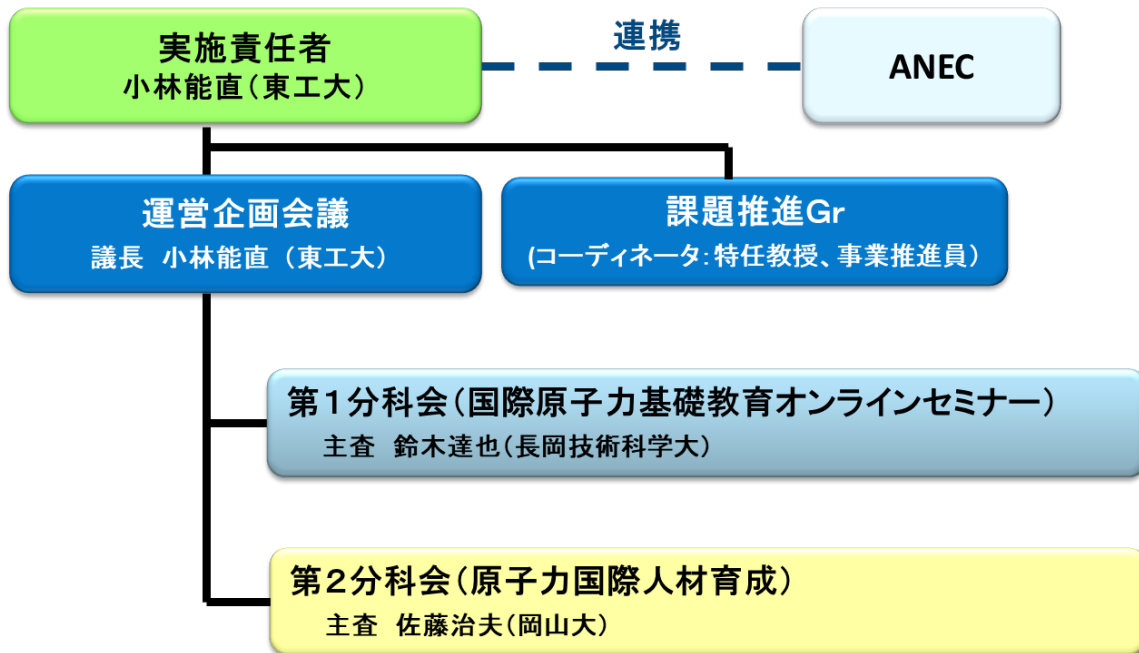


図 2.3-1 実施体制図

3. 令和4年度の成果

3.1 事業運営体制の構築

国際原子力人材育成大学連合ネットワークの参加機関及び協力機関は以下とし、基本方針策定やモデル事業の企画・調整・運営を効果的に実施するために、「運営企画会議」、「2分科会」及び「課題推進グループ」から成る運営体制を構成した。

【参加機関】

国内機関：

茨城大学、大阪大学、大阪産業大学、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、東京都市大学、長岡技術科学大学、名古屋大学、八戸工業大学、福井大学、北海道大学、山梨大学、早稲田大学

国外機関：

マレーシア国民大学（マレーシア）、チュラロンコン大学（タイ）、国際原子力機関（IAEA）

【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、日本原燃、日立GEニュークリア・エナジー、東芝エネルギーシステムズ、JFE スチール等

なお、計画時点では、製鉄関連企業以外に、輸送機器製造関連企業、産業技術総合研究

所、地球環境産業技術研究所（RITE）等も挙げたが、RITE からは秋元特任教授に東工大へ着任してもらい、今後参入してもらおう予定。産業技術総合研究所とは、直ちに対応できる分野研究者とのマッチングを、また輸送機器製造関連企業は、エネルギー創出、材料創製における協力体制をベースとして、相談を進めたいと考えている。

（a）運営企画会議 運営基本方針、事業内容を審議し、事業目的達成のための全体的な企画・調整を行った。

第1回目 日時：令和4年12月9日（金）14：30～15：30

場所：東京工業大学及びオンライン参加の福井大学、名古屋大学、北海道大学、金沢大学、山梨大学、九州大学、早稲田大学、JAEA、JFE スチール、参加者：22名

第2回目 日時：令和5年 3月23日（木）10：00～10：40

場所：東京工業大学及びオンライン参加の福井大学、長岡技術科学大学、金沢大学、岡山大学、近畿大学、北海道大学、名古屋大学、京都大学、茨城大学、八戸工業大学、東海大学、山梨大学、大阪大学、大阪産業大学、日本原子力産業協会、参加者：21名

（b）第1分科会 「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」に係る企画・調整及び事業成果を審議した。

第1回目 日時：令和4年12月9日（金）15：40～16：10

場所：東京工業大学及びオンライン参加の福井大学、名古屋大学、北海道大学、金沢大学、山梨大学、九州大学、JFE スチール、参加者：20名

第2回目 日時：令和5年 3月23日（木）10：50～11：40

場所：東京工業大学及びオンライン参加の福井大学、長岡技術科学大学、金沢大学、岡山大学、近畿大学、北海道大学、名古屋大学、京都大学、茨城大学、八戸工業大学、東海大学、山梨大学、大阪大学、大阪産業大学、日本原子力産業協会、参加者：21名

（c）第2分科会 「原子力国際人材育成」に係る企画・調整及び事業成果を審議した。

第1回目 日時：令和4年12月9日（金）16：20～16：50

場所：東京工業大学及びオンライン参加の福井大学、名古屋大学、北海道大学、山梨大学、九州大学、JFE スチール、参加者：19名

第2回目 日時：令和5年 3月23日（木）11：45～12：30

場所：東京工業大学及びオンライン参加の福井大学、長岡技術科学大学、金沢大学、岡山大学、近畿大学、北海道大学、名古屋大学、茨城大学、八戸工業大学、東海大学、山梨大学、大阪大学、大阪産業大学、日本原子力産業協会、参加者：20名

（d）課題推進グループ 本事業の円滑な推進のための調整、取りまとめを行った。

3.2 具体的取組

(a) 第1分科会 国際原子力基礎教育オンラインセミナー

大学連合及びカーボンニュートラル関連の研究機関、企業を加えた産学連携ネットワークを利用して、国内外に向けて「国際原子力基礎教育オンラインセミナー」を開催した。このTVセミナーでの講義をアーカイブ化し、e-learning 教材としてネットワーク参加機関の希望者が聴講できるようにした。

令和4年度は、東京工業大学が幹事校となり、「カーボンニュートラル時代のエネルギー戦略と原子力」を主課題として取り上げ、エネルギー社会における原子力エネルギーの必要性を初等学生が十分理解できるように、国内向けには4件、国外向けには3件の講義を配信した。

国内向けセミナーの講義の録画は、令和5年2月15日～3月15日の期間限定で、事前登録した希望者に聴講してもらった。また、国外向けのセミナーの教材を e-learning 化した。が、セミナーの最終実施日が令和5年3月17日であったため、令和4年度中の公開はできなかった。

本セミナーの開催衆知のため図 3.2-1 に示すような案内チラシを作成し配布した。

令和4年度
第1回 **原子力道場**
国際原子力基礎教育オンラインセミナー

テーマ「**カーボンニュートラル時代の
エネルギー戦略と原子力**」

講義配信校：東京工業大学

開催日時：2023年**1月6日(金)** 10:30~17:00

Zoomによるオンライン開催 **参加費無料!**

このTVセミナーは、大学生・高専生を主な対象としています。
原子力関係以外の専攻の方も受講できます。(一般の方も受講できます)

主催 / 文部科学省 原子力人材育成等推進事業費補助金
大学連合ネットワークによる初等学生への
国際原子力基礎教育事業 (地図上の18大学連携)

お申込み・お問い合わせ /
E-mail / g-dojjo@z.cir.titech.ac.jp
TEL / 03-5734-2188 (塚原・西村・島田)

参加申し込みはこちらのURLから
www.zc.cir.titech.ac.jp/d-atom
*申込み 締切 1/5 (12:00 (正午) まで)

こちらのQRコードからもアクセスできます。東京工業大学 Tokyo Institute of Technology

写真 / 東工大キャンパス

図 3.2-1 第1回国内向けオンラインセミナーの案内チラシ

i. 国内向け国際原子力基礎教育オンラインセミナー

「カーボンニュートラル時代のエネルギー戦略と原子力」

令和5年1月6日（金）

講義1（10：40～11：50）

「福島第一原子力発電所廃炉の先進研究、次世代システムへの展開」

（日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター 廃炉研究プランナー倉田正輝主任研究員）

講義2（13：00～14：10）

「激動する国際情勢とエネルギー安全保障」

（東京工業大学 科学技術創成研究院ゼロカーボンエネルギー研究所 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 専務理事・主席研究員 小山堅特任教授）



図 3.2-2 小山先生の講義の録画視聴画面例

講義3（14：20～15：30）

「アニオン交換膜を用いた水分解による水素製造」

（東京工業大学 化学生命科学研究所物質・情報卓越教育院長 山口猛央教授）

講義4（15：40～16：50）

「カーボンニュートラル時代の原子力エネルギー」

（東京工業大学 科学技術創成研究院ゼロカーボンエネルギー研究所所長 加藤之貴教授）

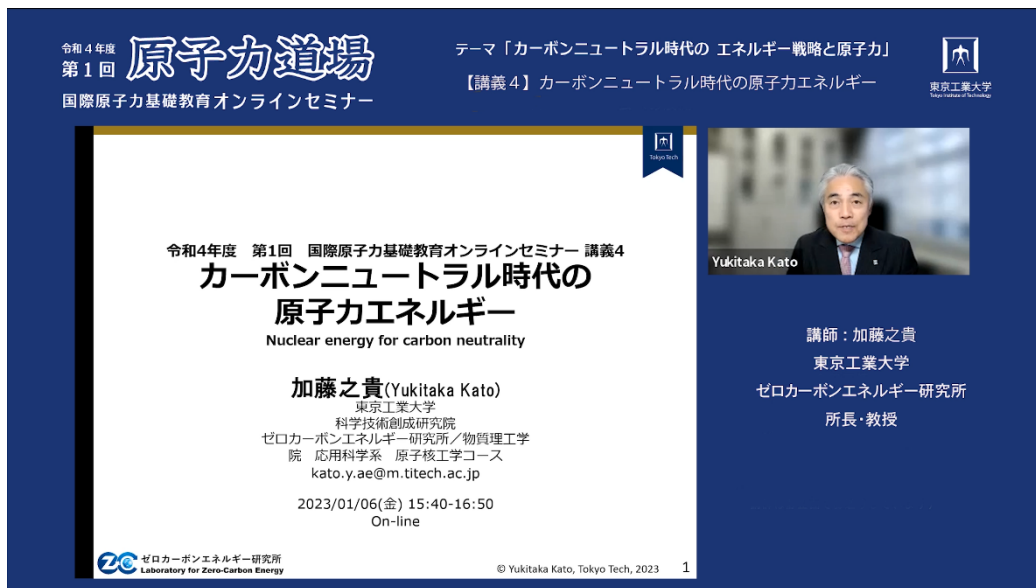


図 3.2-3 加藤先生の講義の録画視聴画面例

聴講者は、大学連合以外の大学参加も含め10大学、高専他一般の方々の参加もあり、当日96名、アーカイブ聴講17名と併せて113名となった。

この内40名がアンケートに回答を寄せられ、その内訳を見ると図3.2-4に示すように学部生が多く、また非原子力専攻の割合が6割を超えた。

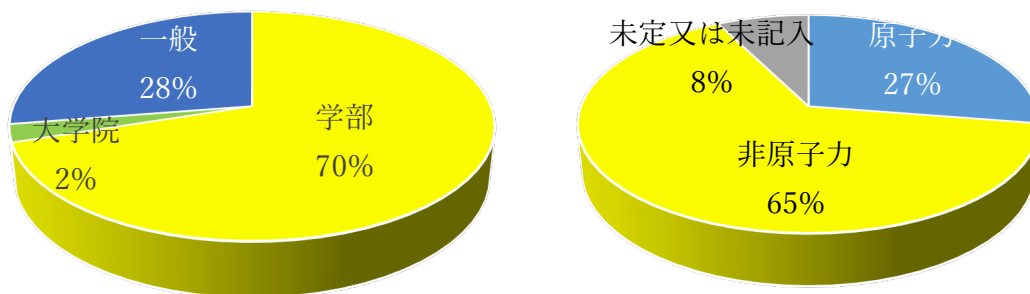


図 3.2-4 アンケート回答者の内訳 (国内向け)

また、理解度を分析した結果では、図3.2-5に示すように原子力専攻学生では、約6割が大体理解しやすかったと回答した一方で非原子力専攻では、一部の題目が難しかったと回答した割合が6割以上と高かった。

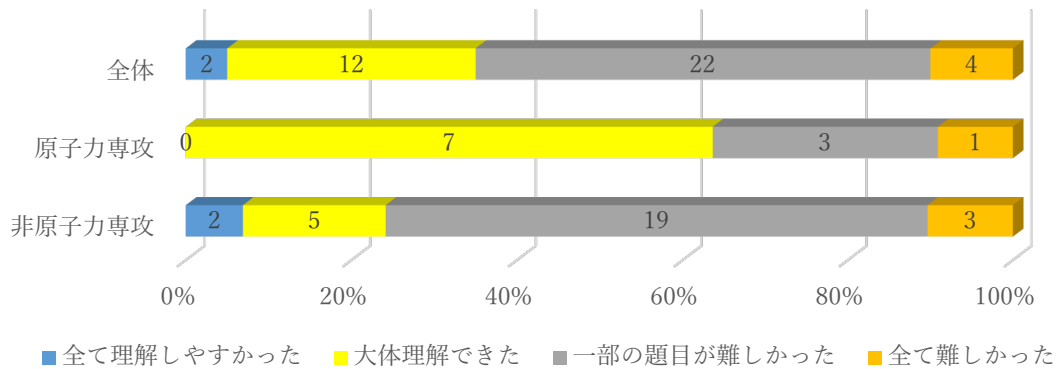


図 3.2-5 オンラインセミナーの理解度（図中の数値は人数）（国内向け）

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、基礎的との受け止め方が半数以上で、初歩的と合わせると約6割以上あった。基礎教育が本セミナーの目指すところであり、その意味では講師の先生方が適切に講義内容を選定して頂いた結果と推定される。その他の回答としては、「応用的かつ高度なのでは?と思っています」であった。

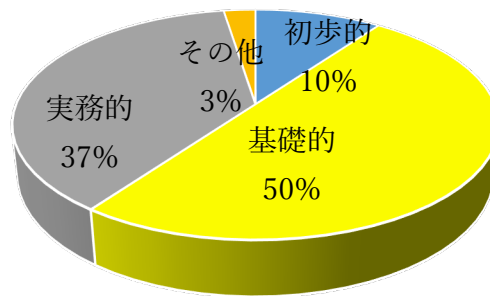


図 3.2-6 講義内容の受け止め方（国内向け）

講義の有益性については、図 3.2-7 に示すような結果で、「非常に役に立った」が 45%、「有益であった」が 55%で参加者の皆さんが満足頂けたものと思われる。

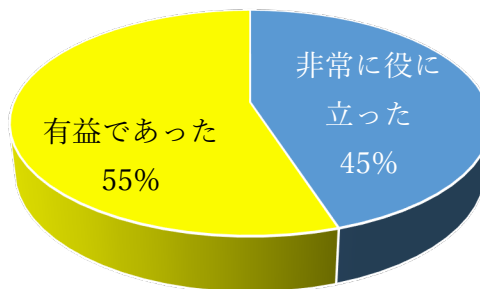


図 3.2-7 オンラインセミナーの有益性（国内向け）

アンケートに寄せられた感想としては、「あまり原子力について知らない人にもわかりやすいように段階を踏んで説明してくれるのがとても良かったです。」「これからの持続可能な社会を構築していく中での、エネルギーへの考え方や原子力発電の必要性を学びました。また、エネルギー問題はひっ迫しており、国民一人一人で考えていかなければならない状況であることを再認識しました。」「私は原子力についてあまり耳にしたことがなくいわゆる無知の知の様な感じ

であった。特に原子力エネルギーの第一印象は多くの電力が生み出せる方でハイリスクを伴うため、あまり良いイメージはなかったが原子力エネルギーは重要なゼロカーボンエネルギーであると知り、自分が思っていた以上に果たす役割が大きいことを知った。」等、このセミナーの果たす役割を改めて認識させられた。

ii. 国外向け国際原子力基礎教育オンラインセミナー

講義1 令和5年2月16日(木) 11:00~13:00(日本時間)

「中性子輸送理論基礎」(福井大学 ファンロイエン准教授)

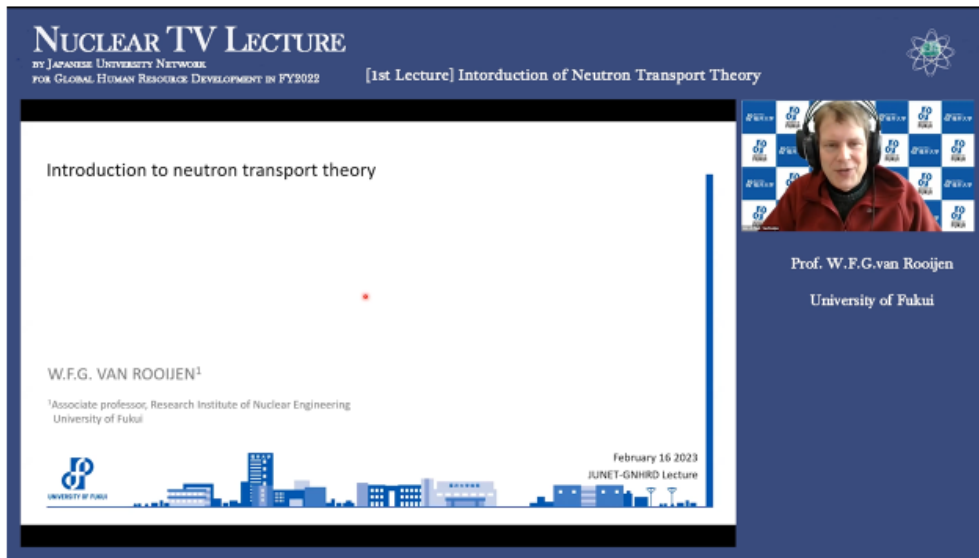


図 3.2-8 ロイエン先生の講義画面(録画視聴画面)

講義2 令和5年2月20日(月) 11:00~13:00(日本時間)

「福島原子力発電事故進展と廃炉安全」(東京工業大学 小林能直教授)

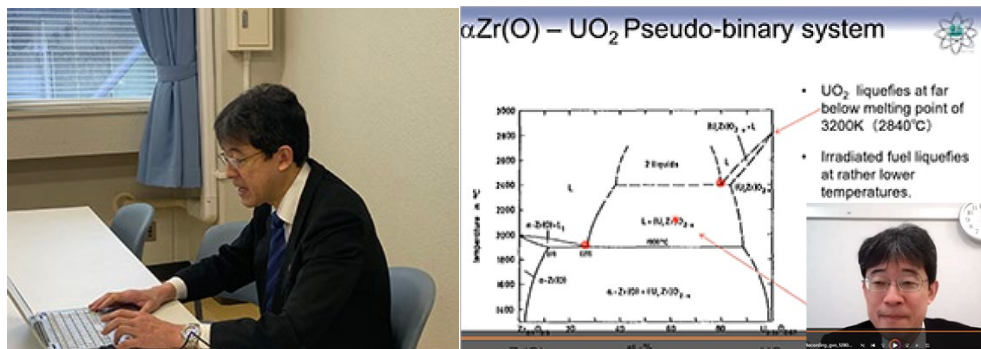


図 3.2-9 小林先生の国外向け講義の様子

講義3 令和5年3月17日(金) 11:00~13:00(日本時間)

「原子核の群分離」(長岡技術科学大学 鈴木達也教授)

聴講した拠点校は、マレーシア国民大学(マレーシア)、チュラロンコン大学(タイ)、大阪産業大学及び大阪大学で、3回の講義の参加者延べ総数は72名となった。

このセミナーでは、図 3. 2-10 に示すようなプログラムを作成し、各国に衆知を図った。



Feb 15, 2023



Proposal of TV Lecture program in FY2022

Fundamental Nuclear Education Program by Japanese University Network for Global Nuclear Human Resource Development (JUNET-GNHRD) will propose to deliver following four lectures in FY2022 through telecommunication network (Zoom) for the further development of expertise in the nuclear field. Please join the lectures.

JUNET-GNHRD was established in December 2010 under a cooperation of 18 universities for efficient and effective sharing of their educational resources and capabilities with close collaboration of the industry and relevant governmental agencies. The current member universities of the JUNET-GNHRD are Hokkaido University, Hachinohe Institute of Technology, Ibaraki University, Nagaoka University of Technology, Tokai University, Waseda University, University of Yamanashi, Kanazawa University, University of Fukui, Nagoya University, Kyoto University, Osaka University, Kindai University, Okayama University, Osaka Sangyo University, Kyushu University, Tokyo City University and Tokyo Institute of Technology.

| Program |

LECTURE 1

Title: Introduction to neutron transport theory
Date: February 16, 2023 (Thursday)
Lecturer: Prof. W.F.G. van Rooijen (University of Fukui)

図 3. 2-10 国外向けオンラインセミナーのプログラムのページ例

受講者にアンケートを取り、その結果の代表例を以下に示す。なお、本アンケートの結果には大阪産業大学の学生も入っているが、タイからの留学生のため、チュラロンコン大学に集計している。

図 3. 2-11 は、講義 1 の国外向けオンラインセミナーの結果例で、講義の有益性を聞いたものの。大学により多少差があるが、毎回とも、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大半を占めた。

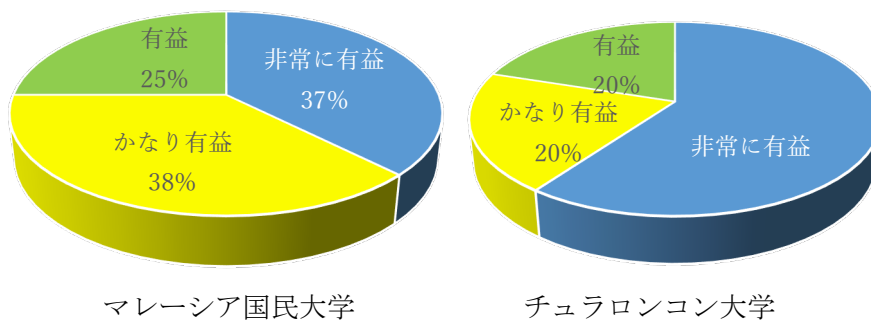
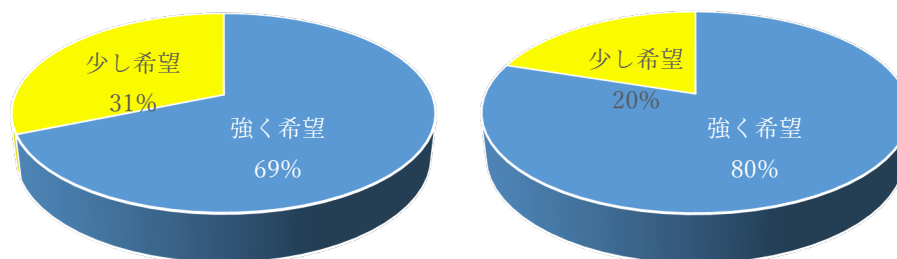


図 3. 2-11 国外向けオンラインセミナーの有益性の結果例（講義 1 の例）

同様に、今回のような講義を今後も期待するかどうかの問いに「強く希望」あるいは「少し希望」する学生が両大学とも大半を占めた。



マレーシア国民大学

チュラロンコン大学

図 3.2-12 今後の講義継続についての希望（講義1の例）

アンケートに寄せられた感想としては、「最高。理解し易かった（Best and easy to understand）」、「全体に良い講義で今後も継続を（Overall, cool lecture and keep it ups!）」と言った、今後の継続を求める声が多くあった。

(b) 第2分科会 原子力国際人材育成

カーボンニュートラル時代の原子力の役割を認識し、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した原子力国際人材育成のため、大学連合参加大学から選抜した北海道大学と近畿大学の2名の学生をインターンシップ研修生として令和4年12月15日～令和5年3月15日の3ヵ月間、国際原子力機関（IAEA）へ派遣した。今回の研修はたまたま2名が同じデータサービスユニットに配属となり、核データの処理や評価について現地の指導を受けて実施した。

本人達からの報告によると、様々な Workshop にも参加したり、日本政府代表部やサイバーस्टドルフ研究所を訪問したりもし、多くの経験を積み、また多くの国の人々と交流し、「なんとなく大学に入りなんとなく大学院まで来ましたが IAEA にきて多種多様なキャリアを持った人と話し合えたことで自分がやりたいことが明確になりました。」とあるように自分の将来について考え直すきっかけにもなったようだ。

なお、IAEA の上司からの最終評価では、両名とも高い評価をもらうことができた。



図 3.2-12 インターンシップ研修をした IAEA 本部

4. 育成人員及び効果

事業項目ごとの育成人数及び効果等は表に示すとおり。国際原子力基礎教育オンラインセミナーへの参加学生は大学連合の枠に限らず、広く募った。これらにより、国内外とも多くの参加者を得、アンケートの結果からも高い評価を得た。

また、原子力国際人材育成で、IAEAへ派遣した学生達の上司による評価では、派遣した2名とも高い評価を受けた。

表 4-1. 育成対象及び人数、効果等

実施項目	令和4年度実施概要	育成対象者	単位化の予定及び方法	育成人数	育成人数の内数					満足度・達成度・原子力興味度の評価方法	その他（教材やプログラムの他機関での利用数、閲覧数等）	
					他機関	他分野	社会人	中高生	海外渡航者			
② 具体的取組	国際原子力基礎教育オンラインセミナー	大学連合参加大学の学生、一般の若手等	参加大学に1任	国内	13名	27名	68名	23名	1名	3名	アンケート	27名
				国外	72名	-	36名	-	-	8名	アンケート	
	原子力国際人材育成	大学連合参加大学の学生（選抜）	参加大学に1任	国内	2名	-	-	-	-	2名	本人報告書 IAEA 上司評価	

「育成人数の内数」については複数の項目に当てはまる場合、重複して計上

「中高生」は高専生も含む

5 結言

この事業では、原子力教育・研究に携わる国内外の大学を連携させた連合体を結成し、関連する協力機関の支援も得て、国内外で非原子力分野の学生を含めた学部、修士学生、高専生、非原子力分野の社会人など原子力を初めて学ぶ初等学生を主な対象に、以下のような質の高い国際原子力基礎教育を実施した。

- ・大学連合や協力機関の講師によるオンライン講義の配信

リアルタイムで講義を国内外へ配信すると共に、講義を録画し、e-learning教材化し、国内外合わせて185名の方々に原子力基礎教育の機会を広げ将来の原子力を支える人材基盤の拡充を図った。

- ・大学連合参加大学から選抜した学生を国際原子力機関（IAEA）へ派遣

2名の学生の派遣を通じて、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力を有した原子力国際人材育成を目指した。

なお、本事業は引き続き、令和5年度以降も継続実施を計画しており、引き続き国内外の原子力人材の育成に注力していきたい。

(以上)