

令和 6 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]

機関横断的な人材育成事業

「機関連携強化による未来社会に向けた新
たな原子力教育拠点の構築」

成果報告書

(令和 6 年度実施分)

令和 7 年 3 月

実施機関

参画機関

国立大学法人 北海道大学

国立大学法人 東北大学

国立大学法人 静岡大学

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6年度の計画及び業務の実施方法	3
2.3. 体制	4
3. 令和6年度の成果	6
3.1 コンソーシアムの構築と運営（実施機関：北海道大学）	6
3.2 体系的な専門教育カリキュラムの構築（実施機関：北海道大学、東北大学、静岡大学）	7
3.2.1 オンライン教材の制作	7
3.2.2 実習の実施	12
3.2.3 単位化講義の実施	23
3.3 立地地域との連携（実施機関：北海道大学、静岡大学）	24
3.4 国際性の涵養	36
3.4.1 Hokkaido サマー・インスティテュートとの連携	36
3.4.2 その他	36
3.5 産業界等との連携融合（実施機関：北海道大学）	37
3.6 オープンバッジの試行	37
3.7 これまでの成果取り纏め	38
3.8 その他特記事項	38
4. 結言	40

1. 事業の概要

1.1. 背景

地球環境問題の顕在化に伴い、カーボンニュートラル（CN）を推進する国・地域が増加している。そのため、排出削減と経済成長を実現するため、グリーントランスフォーメーション（GX）に向けた動きが活発化している。我が国においても、国家・企業の競争力強化のため、様々な取り組みが行われている。このような情勢下において近年、次世代革新炉開発が、国家・企業において精力的に進められている。一方で、福島第一原子力発電所の事故以降、我が国においては原子力に対して批判的な意見が依然として強く、若い世代の原子力への期待、興味・関心はますます低下しつつある。

従って、今、我々が育成すべきは、このような厳しい状況下においても、世界情勢を冷静に把握し、エネルギー安定確保に向けて、原子力の有益性・重要性を理解し、直面する困難を乗り越えて、将来の原子力の展開を自ら切り拓いていく、優れた人材である。

1.2. 目的

本事業では、国内外の機関が連携して、オンライン教材と実学ならびに国際涵養プログラムを組み合わせることで教育効果を高めた原子力教育を確立し、展開する。また、高専での教育、社会人教育、市民向け理解活動に活用可能な教材開発にも取り組む。さらに、こうした原子力教育の拠点化に向け、教材共有、単位互換を目指した大学間協定、外国の大学・研究機関との連携強化を目的とする。

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。

実施項目	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1) コンソーシアムの運営				総会、WG・SWG等の開催 各種企画調整			
2) 体系的な専門教育カリキュラムの構築				過去の教材の著作権処理	編集・公開		
				新たなコンテンツ収録（北海道大学、東北大学）			
				MOOC開講準備・作成			
	▽	▽	▽	元素分析・中性子放射化実験（北海道大学） ▽ 放射化学実習（静岡大学） ▽ 原子炉物理学実習（JAEA） ▽ 核データ工学実験（JAEA） ▽ 単位化講義の開講	▽ ▽ ▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽
	→	→	→	→	→	→	→
3) 立地地域との連携	▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽	▽ ▽ ▽
4) 国際性の涵養				国際シンポジウム等準備・開催		▽	
		▽	▽	サマーセミナー ▽ インターンシップ等 →	▽ →	▽ →	▽ →
5) 産業界等との連携融合		リカレント教育、企業共同研究、		社会人博士後期課程への促進など調査・検討・実施			
				高専生向け教材の検討・作成・公開			

図 2.1-1 全体計画図

2.2. 令和6年度の計画及び業務の実施方法

令和6年度の実施スケジュールを図2.2-1に示す。

実施項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1) コンソーシアムの運営		WG・SWG開催							全体会議開催	活動報告 次年度活動計画案	WG・SWG開催	
2) 体系的な専門教育カリキュラムの構築					過去の教材の著作権処理・編集・公開							
					新たなコンテンツ収録（北海道大学、東北大学）							
					MOOC開講・新規コースの検討							
3) 立地地域との連携					幌延実習（JAEA）							
						放射化学実験（静岡大学）				核データ工学実験（JAEA）		
						原子炉物理学実習（JAEA）					模擬実験（北大）	
4) 国際性の涵養												
					幌延見学（JAEA）							
						国際シンポジウム等準備						
5) 産業界等との連携融合												

図 2.2-1 令和6年度実施スケジュール

今年度も昨年度に引き続き、オンライン教材の作成、公開及びこれらを用いた MOOC の開講、実習等を実施する。

オンライン教材の作成については、次節以降で述べるカリキュラム体系を完成すべく、カリキュラム WG の方針に基づき、収録・編集・公開作業を行う。

MOOCについては、昨年度に引き続き、開講を継続し、その結果を分析する。それに基づき、次年度以降の作成計画を検討する。

実習については、これまでの学生等のアンケート結果を基に改善を進め、実習の種類を検討すると共に、質の向上を図る。この実習を実施するに際しては、関係機関、企業との連携をより密接にし、学生等の習熟度向上を計る。

2.3. 体制

本事業の実施体制を図 2.3-1 に示す。本事業は、北海道大学を中心とする拠点（北大拠点）を構築し、北大拠点関係組織と連携し、事業を実施する。関係機関の一覧を表 2.3-1 に示す。また、北大拠点関連機関の国内分布を、実習を行う主要な原子力関連施設とともに図 2.3-2 に示す。

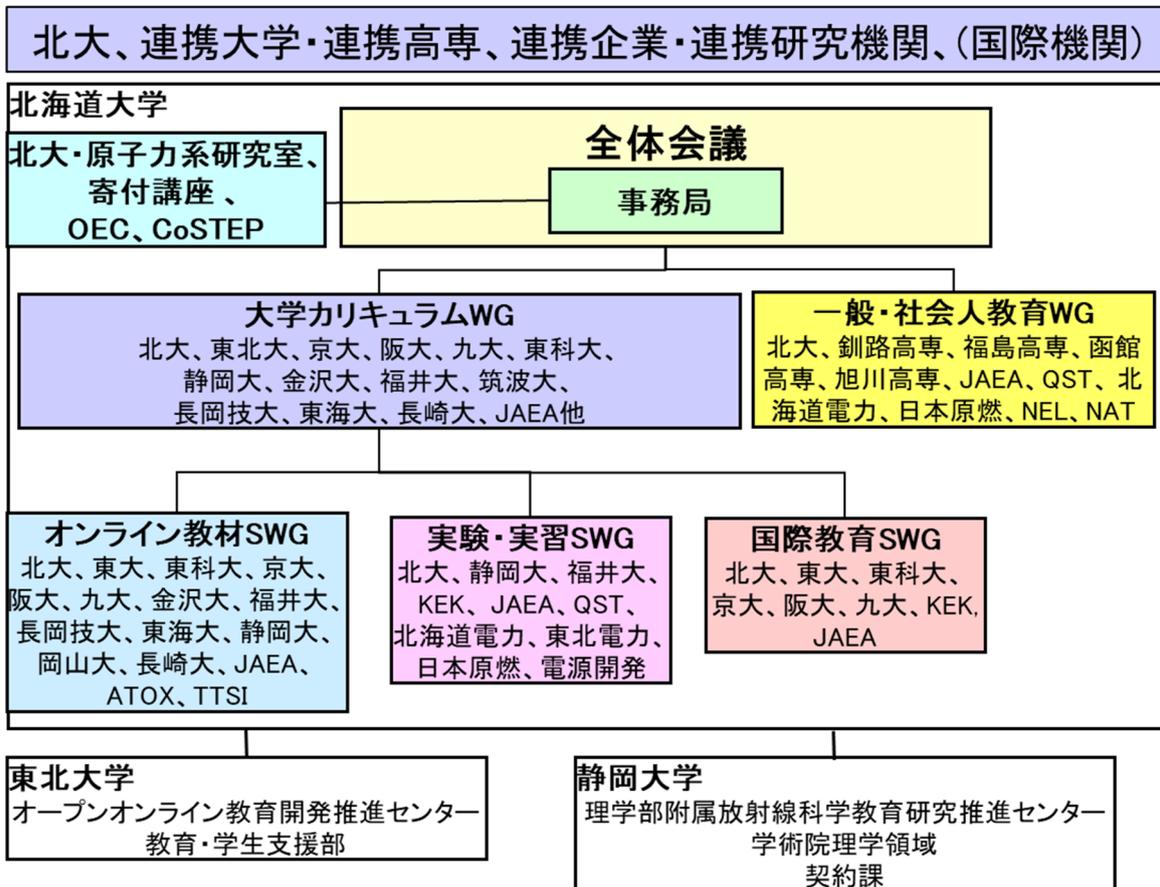


図 2.3-1 実施体制

表 2.3-1 ANEC 北大拠点関係機関一覧表(2025年3月現在)

機関名	機関名
国立大学法人 北海道大学	函館工業高等専門学校
国立大学法人 弘前大学	福島工業高等専門学校
国立大学法人 東北大学	独立行政法人国立高等専門学校機構
国立大学法人 長岡技術科学大学	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
国立大学法人 金沢大学	大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
国立大学法人 福井大学	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
国立大学法人 東京大学	一般財団法人日本原子力文化財団

国立大学法人 東京科学大学	北海道電力株式会社
国立大学法人 電気通信大学	電源開発株式会社
東海大学	東北電力株式会社
国立大学法人 静岡大学	日本原燃株式会社
国立大学法人 名古屋大学	公益財団法人原子力安全技術センター
国立大学法人 大阪大学	公益社団法人日本アイソトープ協会
国立大学法人 京都大学	株式会社アトックス
国立大学法人 島根大学	株式会社 NAT
国立大学法人 岡山大学	株式会社原子力エンジニアリング
国立大学法人 九州大学	東芝テクニカルサービスインターナショナル株式会社
国立大学法人 長崎大学	株式会社 VIC
国立大学法人 宮崎大学	株式会社オー・シー・エル
国立大学法人 琉球大学	富士電機株式会社
旭川工業高等専門学校	(株) スタズビック・ジャパン
釧路工業高等専門学校	

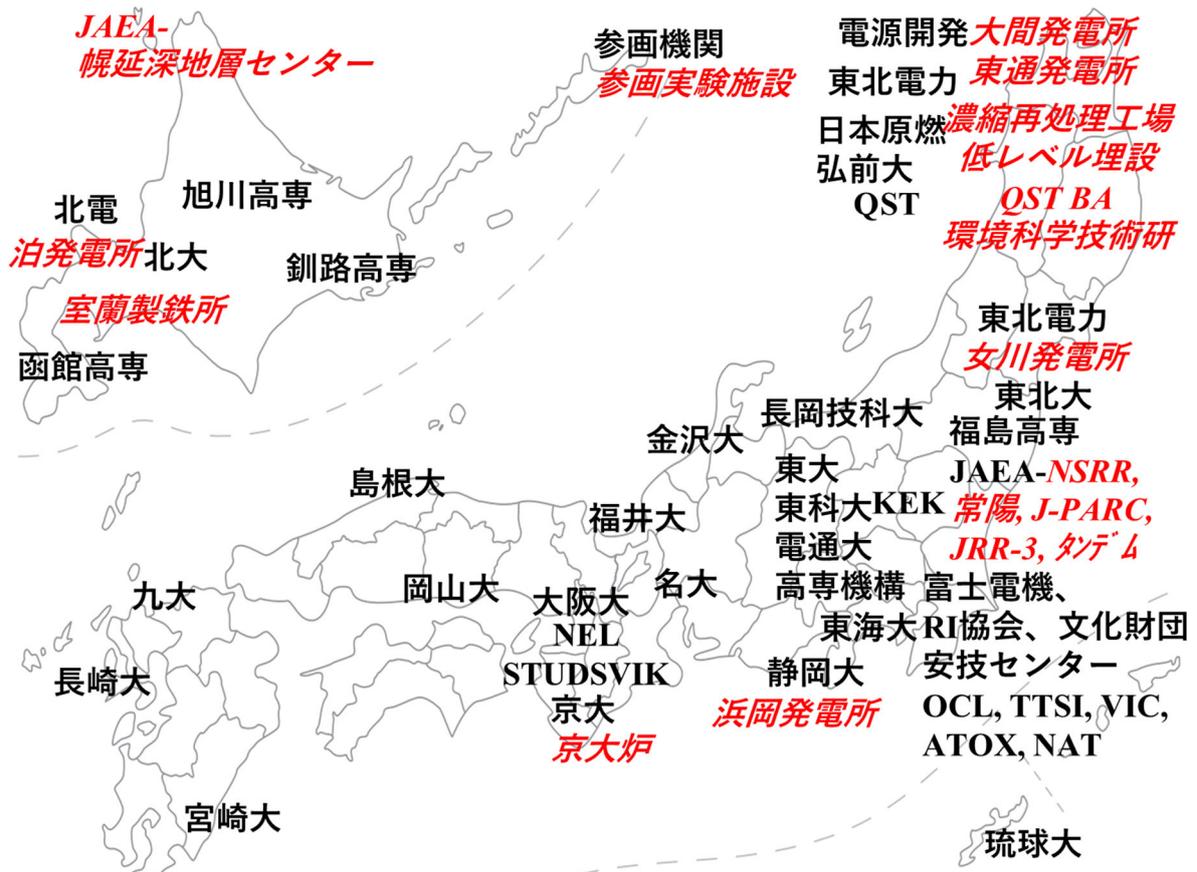


図 2.3-2 参画機関・施設の日本全体における分布図

3. 令和6年度の成果

3.1. コンソーシアムの構築と運営（実施機関：北海道大学）

本年度も引き続き、文部科学省の依頼により、機関横断的な人材育成事業「未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム（Advanced Nuclear Education Consortium for the Future Society：ANEC）」事務局としての活動を行った。本事務局業務は、北海道大学大学院工学研究院・原子力安全先端研究・教育センターにおいて担当した。

ANECにおいては、ANEC総会（令和6年10月10日開催）及び企画運営会議（年5回開催）を開催し、本学はこれらの事務局業務を行った。

ANECは、大きく、カリキュラムグループ、実験実習グループ、国際グループ及び産学連携グループから構築される。本学は、ANEC事務局を務めていることから、カリキュラムグループ会議を主催するとともに、実験実習グループ会議、国際グループ会議及び産学連携グループ会議に出席し、活動報告及び全体調整の業務も行った。

これらと並行して、北大拠点の全体会議を、カリキュラムグループ会議を兼ねて開催し、活動報告及び次年度活動計画の検討を行った。

北大拠点においては、大学カリキュラムWG等、各WGの活動企画、会議開催などの業務を行った。これら活動の詳細については次節以降に述べる。

本事業の教育プログラムの周知等を図るため、それらにかかるホームページ：

[ANEC 北大拠点ホームページ](#)

の作成・運用を行うとともに、実習等において学生から出された意見をもとに、本ホームページ改善を行った。また、本活動を広く知らせるため、ホームページ（X: Twitter）を開設し、学生等への行事開催案内、実施報告等を行い、事業の活性化を図っている。

[ANEC オフィシャルサイト](#)

3.2 体系的な専門教育カリキュラムの構築（実施機関：北海道大学、東北大学、静岡大学）

3.2.1 オンライン教材の制作

今年度は、これまでに収録したオンライン教材の著作権処理、編集及び公開を進めるとともに新たな収録及び公開を行った。作成に際しては、大学カリキュラム WG において、

- ①コアとなる講義の検討、
- ②実験基礎知識となる講義の検討、
- ③各大学特色のある講義の検討

をそれぞれ行うことを、活動方針として定めている。収録・公開状況を表 3.2.1-1 に示す。

また、今年度の収録・公開実績は、収録数 48 講義、公開数 36 講義である。

これらオンライン教材一覧は、ホームページ：

[原子力人材育成事業 オープン教材一覧（令和 7 年 3 月現在）](#)

において公開している。

表 3.2.1-1 オンライン教材収録公開進捗状況(令和 7 年 3 月現在)

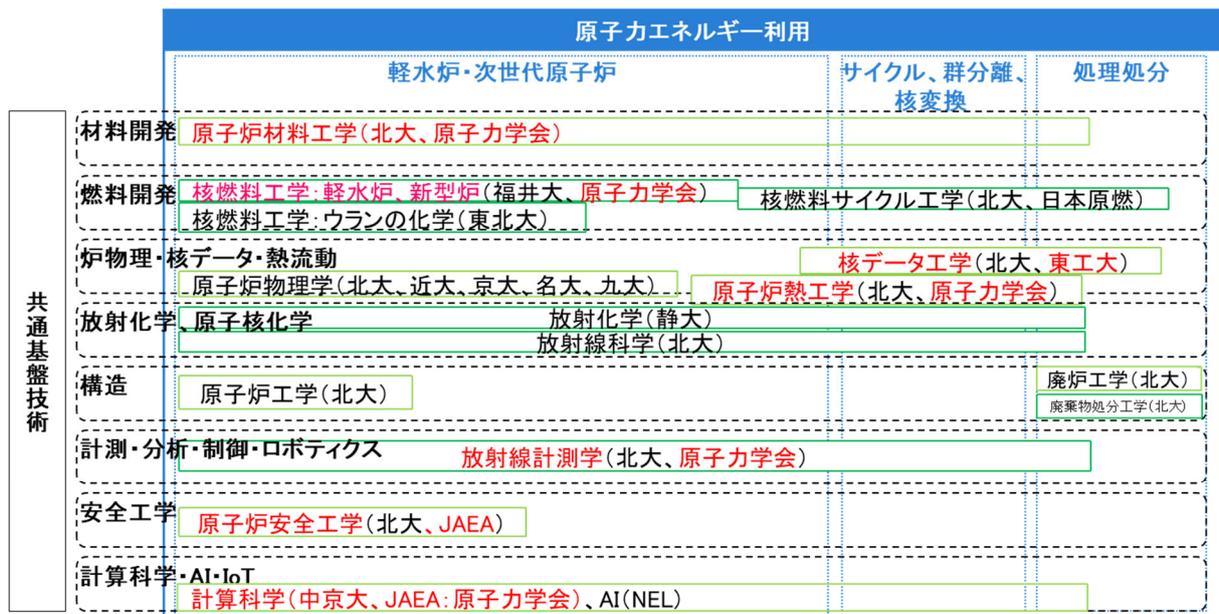
科目名	講義数	内数*1		公開
		検討・調整	収録	
原子炉物理学 初級編 学部生用	13	0	7(6)	13
原子炉物理学：KUCA/近大炉実験	5	0	(5)	5
KUCA：炉物理実験実習「国際コース」	3	0	3	3
核データ工学特論（日本語）	15	0	(15)	(6)
核データ工学特論（英語）	7	1	3(3)	(3)
原子力熱流動工学特論	8	5	3	0
原子力安全設計・評価特論 院生用	8	0	0(8)	0
核燃料工学特論	8	0	0(8)	(7)
核燃料の化学	10	0	(10)	(10)
核燃料工学：新型炉		*2		0
原子炉材料工学		*2		0
放射線計測学		*2		0
放射線防護	9	0	(9)	(9)
放射線遮蔽	14	1	13	2
幌延地圏環境研究所の研究概要	1	0	(1)	1
タンデム加速器を利用した重イオン核融合反応実験実習	2	0	2	2
廃止措置工学特論		*2		0
環境放射能学特論	8	0	(8)	1(3)
核融合工学	8	0	(8)	(2)
中学校理科モデル授業	12	0	(12)	(12)

高速炉システム設計に関する講習会	1	0	(1)	(1)
研究炉炉物理実習	1	0	(1)	(1)
United States Energy Overview: Past, Present, and Future	1	0	(1)	0
フランスの原子力開発史	1	0	(1)	0
国際原子力科学オリンピック挑戦用講義	5	0	5	0
最新の世界の原子力を取り巻く情勢	1	0	1	0
放射性廃棄物処理と化学	*2			0
医学利用	1	0	1	0
「ChatGPT と学ぶ機械学習・アプリ開発の基礎」1日ワークショップ	6	0	(6)	6
「未来の技術者必修! 生成 AI 活用とプログラム開発の基礎を 1.5 日で完全習得」ワークショップ	4	0	4	0
高専生用コンテンツ	5	0	5	3
静岡大学事業協力	7	1	1(5)	(6)
筑波大学事業協力	*2			0

*1：() 内は令和 5 年度以前に実施した内容

*2：講義数等について令和 7 年度事業において設定予定

これら作成状況を分野別に分類したものが、図 3.2.1-1 オンライン教材分野別作成状況 (令和 7 年 3 月末現在) である。未だ未着手の分野があり、今後、計画的に体系化していく必要がある。また、大学院レベル、学部レベル等が混在している状況にあることから、階層的に作成していく必要がある。さらに、他分野から企業に就職した人材育成、即ちリカレント、リスクリングのために、企業関係者からの意見を取り入れ、社会人向け教材作成の検討も必要である。



○環境放射能学(北大、金沢大、JAEA、GST、環境放射能研究所他) ○核融合工学(名大) 黒字: 公開中の科目
 ○放射線生物学(北大) ○放射線防護(原子力学会) 赤字: 収録準備中・編集集中の科目
 ○原子力政策

図 3. 2. 1-1 オンライン教材分野別作成状況 (令和 7 年 3 月現在)

オンライン教材の使用状況に関して統計を取ったものが、表 3. 2. 1-2 オンライン教材の活用状況 (令和 7 年 3 月 31 日現在)である。令和 6 年度の再生回数は約 1 万 3 千件であり、累積再生回数は約 13 万件を超え、広く利用されていることが示された。

表 3. 2. 1-2 オンライン教材の活用状況 (令和 7 年 1 月 28 日現在)

	ダウンロード(再生)数							
	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度 (1月28日現在)
オープン教材としての視聴	18,373	5,927	5,818	17,560	7,036	9,694	14,442	11,129
ELMS*からの視聴	—	1,793	1,401	1,883	2,489	1,625	2,030	2,032
計	18,373	7,720	7,219	19,443	9,525	11,319	16,472	13,161
2013年度からの累計ダウンロード(再生)数	約5万4千件	約6万2千件	約6万9千件	約8万8千件	約9万8千件	約10万9千件	約12万5千件	約13万8千件

1講義の視聴には、3~7回のダウンロードが必要

*ELMS: Education and Learning Management System

MOC (Massive Open Online Course : 大規模公開オンライン講座) については、「地層処分の科学」と題するコースを、gacco((株)ドコモ gacco が無料で提供する、JMOC(日本オープンオンライン教育推進協議会)公認の MOC プラットフォーム)上にて、令和 6 年 3 月 28 日より 8 月 29 日まで開講した。登録者数は 1,385 名であり、修了者数は 263 名であった。修了者数は全体の 19%であり、gacco 平均の 17%を上回った。本件のホームページを以下に、その案内を図 3. 2. 1-2 に示す。

地層処分の科学



大規模公開オンライン講座(受講無料)
「地層処分の科学」(全5週)

開講期間: 令和6年3月28日～8月29日
受講申込先: gacco(<https://gacco.org/>)

講座番号: ga189

https://lms.gacco.org/courses/course-v1:gacco+ga189+2024_03/about



<第1週>

イントロ: 地層処分の科学 地下水シナリオとは何か?
担当: 北海道大学大学院工学研究院教授 渡邊直子

1. ホウケイ酸ガラスによる放射性廃棄物の固定化
担当: IMT Atlantique 教授(フランス、ナント) Bernd GRAMBOW ※英語、和訳字幕



渡邊直子
(北大)



Bernd
GRAMBOW
(IMT Atlantique)

<第2週>

2. 金属容器は何年もつのか? ガラス固化体を1,000年間以上閉じ込める金属容器
担当: 日本原子力研究開発機構 基盤技術研究開発部 谷口直樹



谷口直樹
(原子力機構)

<第3週>

3. なぜ粘土で覆うのか? 粘土緩衝材の役割とその研究
担当: 北海道大学大学院工学研究院教授 小崎完



小崎 完
(北大)

<第4週>

4. 地層と地表はどのようにつながっているのか? 地層処分に関する深部地下環境の科学
担当: 日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センター 岩月輝希



岩月輝希
(原子力機構)

<第5週>

5. どうやって将来の地層処分の安全性を評価するのか?
地層処分の安全評価
担当: 東海大学工学部教授 若杉圭一郎



若杉圭一郎
(東海大)

図 3.2. 1-2 MOOC「地層処分の科学」の概要

今年度も昨年度に引き続き、AIに関する実習として、「未来の技術者必修! 生成AI活用とプログラム開発の基礎を1.5日で完全習得」ワークショップを令和7年3月3, 4日に開催し、講義をオープン教材として収録した。講師は、株式会社原子力エンジニアリング・異雅洋氏及び阿部能将氏である。WSの概要等以下に、また詳細を[案内](#)に示す。

①概要

生成AI「ChatGPT」を活用した「発想力」や「実装力」の向上に関する講義と実習

②構成

- ・ イントロダクション
- ・ 生成AIの衝撃 (2025年版)
- ・ プロンプトエンジニアリング (2025年版)
- ・ 機械学習イントロ&環境構築 (2025年版)
- ・ 生成AIと実践するアプリ開発 (実装編)
- ・ 生成AIと実践するアプリ開発 (デバッグ編)
- ・ まとめ・ふりかえり

③参加要件

- ・ 大学生4年生、大学院生
- ・ Python言語に関する基礎的な知識を有する学生
- ・ ChatGPTのアカウントが開設済みであること

本ワークショップの様子を図 3.2.1-3 に示す。



図 3.2.1-3 ワークショップの様子

参加者は9名であった。詳細は、[「未来の技術者必修! 生成AI活用とプログラム開発の基礎を1.5日で完全習得」ワークショップ参加者名簿](#)を参照されたい。

参加者には、事前学習として以下の視聴を課した。

・オンライン資料

[原子力人材育成事業\(*\) 機関連携強化による未来社会に向けた新たな原子力教育拠点の構築「ChatGPTと学ぶ機械学習・アプリ開発の基礎 1日ワークショップ」](#)

ワークショップに関するアンケート結果については、その詳細を「未来の技術者必修! 生成AI活用とプログラム開発の基礎を1.5日で完全習得」ワークショップアンケート結果に示す。AIに対するハードルが全体的に下がり、より身近な存在となったようである。一方で、さらなるスキルアップには、相応の時間が必要であることも示されている。

・学生の意見他

学生の意見は以下。

①ワークショップを受けた後、どのような変化がありましたか？

- ・ワークショップ前では使っていなかった生成AIをワークショップ後に頻繁に積極的に使うようになった。
- ・プログラミングの勉強の仕方に対する認識が抜本的に変化した。具体的にはドキュメントを読んでからモノを作るのではなく、生成AIを用いてモノを作成してから、平行してドキュメントを読み進めるという方法へと変化した。
- ・生成AIを使用するハードルが下がった。プログラミングの環境整備の方法がわかり、以前よりも適切な活用が期待できた。生成AIのうまい付き合い方、AIの得意不得意を明確にできた。π型人材になって、専門性も高めつつ、生成AIを用いて業務の効率化、自分にとって新しい学問に挑戦する機会を増やしていきたい。
- ・ChatGPTの効率的な使い方やプログラミングの環境設定を学ぶことができ、理解が深まったとともに学習のモチベーションが高まった。

- ・生成 AI との付き合い方を考えるきっかけになった。生成 AI をパートナーとして考えるということをおっしゃっていたため、そうした付き合い方を意識しようと思いません。
- ・調べるだけでなく、生成 AI になんでも相談できるということが分かった。
- ・これから AI を活用していく土台が出来たと感じた。開発環境の構築が出来たことで色々な敷居が下がった。
- ・受講前は ChatGPT を少し使ったことがあるくらいで、自分でプログラミングすることは全くできない状態でした。ですが受講後、生成 AI を用いて簡単なホームページを Python で作成できるようになり、今でも驚きが隠せません。また、ChatGPT をより効果的に使用方法も身に付き、自分の視野が以前よりも倍以上に広がりました。
- ・チャット gpt などの生成 AI の活用方法が理解できた。生成 AI を活用して色々なことにチャレンジしたいと思う。

②ワークショップ全体に対する感想や要望等があればお願いします。

- ・参加する前は 1.5 日の短期間で生成 AI の活用方法やプログラム開発の基礎が身につけられるか不安を感じていた。しかし、講師のわかりやすい説明と授業の進行スピードが自分にあっていたので、ワークショップを通して重要な体験、学びを得ることができた。講義の中で今後の生成 AI の重要性をよく知ることができ、今後積極的に AI を活用し、AI に精通した原子力人材になれるよう努めたいと思った。次回の WS ではアプリ開発の時間を長めに取り、学んだことをアウトプットする時間を長くして欲しいと感じた。
- ・短期型の講義を行う際に、主催者側が用意した環境を共有することで環境構築を行えるようなサービスがあれば良いと思った。
- ・参加者の OS や既に Python などをインストールしているかなどに依らず、独立した環境を構築することができれば、シームレスに講義を行えると思った。
- ・一方で、環境構築に躓いて、AI に聞いて解決するという流れも重要な体験であるので、それを指導内容に含めるかどうかで、使い分けるのが良いと思った。例えば、今回のような講義を中学生に行う場合は、環境構築をスキップできると良いと思った。
- ・環境構築を特に丁寧に進めてくださったのが嬉しく思いました。
- ・環境構築に関して時間がかかっていたため、環境構築できる人は前もって構築するようにしてほしいです。
- ・生成 AI がここまで凄いのかという驚きと開発環境の構築の仕方や機能の紹介など自分ではとてもできなかったことを知ることができてとても良かった。
- ・学びとして有用なだけでなく、これからどのように実際に活用していこうかと想像するワクワク感があり非常に充実した 2 日間でした。ありがとうございました。
- ・今まで参加したワークショップの中で一番感激した二日間でした。環境構築から実用まで、短い時間で効率的に教えてくださり、スムーズに作業をすることができました。今回の経験を修士研究に活かすだけでなく、社会人になった後も活用していきたいと思いました。
- ・VS Code の環境構築ができたのでうまく活用していきたいと思えます。

3.2.2 実習の実施

令和 6 年度においては、大学カリキュラム WG での検討の下に、オンライン教材と組み合わせる実習を行った。また、実習の様子を VR カメラ等で撮影し、事前学習教材に活用することも検討した。

今年度は、北海道大学、静岡大学、JAEA において、実習を実施した。これらの実施に際しては、ホームページ：

<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2351/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2294/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2298/>

<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2432/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2444/>

を作成し、実習参加を受け付け、参加者の利便性を図った。

ここではそれぞれの実習について、その概要を記す。詳細な資料については以下も参照されたい。

令和6年度活動実績

- 1) JAEA・幌延深地層研究センター等における実習
 - a) 日時：
令和6年8月4日（日）～8月6日（火）
 - b) 開催場所：
8月5日（月）、6日（火）
[JAEA 幌延深地層研究センター](#)
8月6日（火）
[公益財団法人北海道科学技術総合振興センター 幌延地圏環境研究所](#)
 - c) 参加者：
学生 18 名
詳細は[令和6年度 JAEA 幌延深地層研究センター等における実習参加者名簿](#)を参照されたい。
 - d) 見学内容：
幌延深地層研究センターにおいては、本センターの概況説明の後、以下を行った。
 - ・実習・見学
 - ・250m 坑道見学
 - ・ゆめ地創館見学
 - ・地層処分実規模試験施設見学
 - ・実習：250m 坑道地下水水質検査
 - ・実習：地層調査
幌延地圏研究所においては、本研究所の概況説明の後、以下の見学を行った。
 - ・地下微生物環境研究グループ実験室
 - ・地下水環境研究グループ実験室
 - ・堆積岩特性研究グループ実験室

図 3.2.2-1 に幌延深地層研究センターにおける実習の様子を示す。



図 3. 2. 2-1 地層調査実習

e) 事前学習資料：

- 坑道掘削の動画のリンク
幌延深地層研究センター 地下坑道掘削の紹介（2012年12月作成） - YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=cS8C_UMaXMY
- 原子力人材育成事業（*） #03「放射性廃棄物処分工学」
講義7：深地層研究施設での研究開発
（藤田 朝雄先生・経済産業省 資源エネルギー庁 ※旧所属 日本原子力研究開発機構）
<https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/backend-radioactive-waste-disposal-engineering>
- 幌延地圏環境研究所の研究概要
[幌延地圏環境研究所の研究概要](#)（上野晃生先生 幌延地圏環境研究所）

<その他、参考となる教材>

- 原子力人材育成事業（*） #03「放射性廃棄物処分工学」
講義1、2：（大江 俊昭先生 ※旧所属 東海大学工学部原子力工学科）
<https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/backend-radioactive-waste-disposal-engineering>
- 原子力人材育成事業（*） #03「放射性廃棄物処分工学」
講義4：放射性廃棄物処分工学3（鈴木 覚先生・原子力発電環境整備機構）
<https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/backend-radioactive-waste-disposal-engineering>
- 原子力人材育成事業（*） オープン教材の活用による原子力教育の受講機会拡大と質的向上
講義1：高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する科学的特性マップについて
（兵藤 英明先生・原子力発電環境整備機構）
<https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/nucl-eng-open-ed>

f) グループディスカッション

実習最終日には、一連の講義、実習で学習したことを基に、グループディスカッションを行った。ディスカッションにおいては、担当教員より、下記資料を用いて、議論のテーマ、方向性が示された後、活発な意見交換がなされた。[令和6年度 JAEA 幌延実習グループディスカッション導入資料](#)

これら発表資料は、以下を参照。

[令和6年度 JAEA 幌延実習ディスカッション発表資料 グループ1](#)

[令和6年度 JAEA 幌延実習ディスカッション発表資料 グループ2](#)

[令和6年度 JAEA 幌延実習ディスカッション発表資料 グループ3](#)

g) アンケート結果

結果の一部を図 3.2.2-2 に示す。実際の施設を見学することが、地圏環境への理解を深め、有益であることが示されている。詳細を[令和6年度 JAEA 幌延深地層研究センター等実習アンケート結果](#)に示す。

地球におけるメタンの生成について

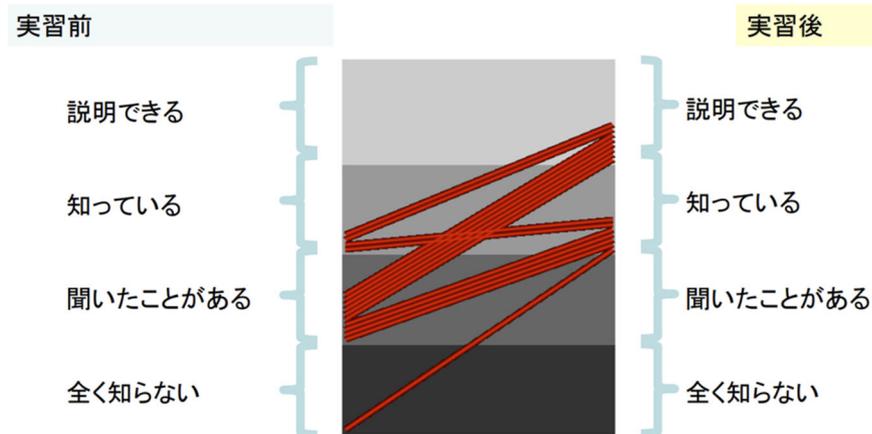


図 3.2.2-2 JAEA 幌延深地層研究センター等実習アンケート結果

以下に学生の意見を示す。今回、台湾、韓国の大学に所属する学生の他、留学生が参加し、国際色豊かであった。学生は相互に交流し、双方、刺激になったとのことである。

また、学生は就職に対する意識も高く、このような実習がさらなる刺激を与える可能性がある。さらに多様な原子力施設の見学、実習は産業界への反映が期待できることから、検討の余地がある。

○学生の意見の例

- ・見学施設、職員の方のご説明はとても素晴らしかったです。宿泊施設がもう少し改善頂ければ幸いです。
- ・相部屋になる場合、事前に告知をしていただきたかったです。
- ・幌延の産業の解説を受けながら奥地へ向かい一旦降りたが、遠くから来る方にとって楽しめるひと時であり、良かったと思った。
- ・今回は英語しか分からない人がおり、日本語だけでの説明や話し合いが多々あったので、情報保障の観点からも、改善すべきだと感じました。
- ・坑道に入るなど貴重な経験をすることができて良かった。140m 坑道以外ではどのような実験を行っているのか、さらに詳しく知りたかった
- ・道北地域では風力発電が盛んに行われていた。自然豊かなこの地域でのエネルギー事情についても学びたいです。 海外の地層処分事情は日本と異なる場合があ

ることを学びました。チャンスがあれば、海外の核燃料サイクル・処分場について学びたいです。

- ・非常に有益な研修だった。今回受けた研修内容が実際に私たちの生活にどのくらい貢献しているのか、どのように活用されているのかさらに勉強したいと思った。幌延という地域の特性を知ることができ、非常に満足した。また、今回参加された方々には各々バックグラウンドが違う方もいたので、多くの視点や考え方を学ぶことができた。地層処分について正しい知識を得ることができ、現在どこらへんまで研究が進んでいるか、今後の方針について知ることができた。
- ・議論を前日から集まってやってるといい内容になったかとも思いました。当日のみは少し時間が足りないように感じました。また、前泊後泊が相部屋であればその連絡もしていただきたかったです。2日目の別分野の研究所紹介はとてもためになりました。全体を通して実習内容は満足しています。
- ・Most of the lectures were conducted in Japanese, so I didn't understand much. But it was great experience.

2) 静岡大学等における放射化学実習

昨年度と同様、静岡大学及び中部電力・浜岡原子力発電所において、放射化学実験並びに原子力発電所見学、放射線管理実習及び同施設の専門家との意見交換を行った。

a) 日時：

第1回 令和6年9月3日(火)～9月7日(土)

第2回 令和6年12月24日(土)～12月28日(水)

b) 開催場所：

第1回 [静岡大学](#) (9月3日(火)から9月5日(木))

[中部電力浜岡原子力発電所](#) (9月6日(金)から9月7日(土))

第2回 [中部電力浜岡原子力発電所](#) (12月24日(土)から12月25日(日))

[静岡大学](#) (12月26日(月)から12月28日(水))

c) 参加者：

前期学生24名、後期学生23名

詳細は、

[令和6年度前期 静岡大学等放射化学実習参加者リスト](#)、

[令和6年度後期 静岡大学等放射化学実習参加者リスト](#)を参照されたい。

d) 内容：

実習内容は昨年度と同様である。詳しくは、[前期案内](#)及び[後期案内](#)を参照されたい。

実習の様子を図 3.2.2-3 に示す。



図 3.2.2-3 静岡大学における実習の様子

- e) 事前学習資料
テキスト「第2版 放射線計測と安全取扱」

- ・オンライン資料
放射化学概論

[放射性壊変と放射能 \(近田拓未\)](#)

[放射平衡と天然放射性核種 \(近田拓未\)](#)

[RI の化学分析への利用 \(大矢恭久\)](#)

[トレーサーとしての化学的利用 \(大矢恭久\)](#)

[核反応\[1\]ー核反応とは \(矢永誠人\)](#)

[核反応\[2\]ーRI の製造と分析への応用 \(矢永誠人\)](#)

[核分裂反応と放射性核種の取扱 \(矢永誠人\)](#)

[ホットアトム化学 \(近田拓未\)](#)

[放射線化学 \(大矢恭久\)](#)

- f) アンケート結果

アンケート結果の一部を図 3.2.2-4 に示す。大多数の学生が、放射線取扱主任者の資格取得も視野に入れていることが明らかとなり、原子力・放射線分野への高い関心が示されている。

放射線取扱主任者試験を受験してみたい（受験する予定）ですか？

24 件の回答

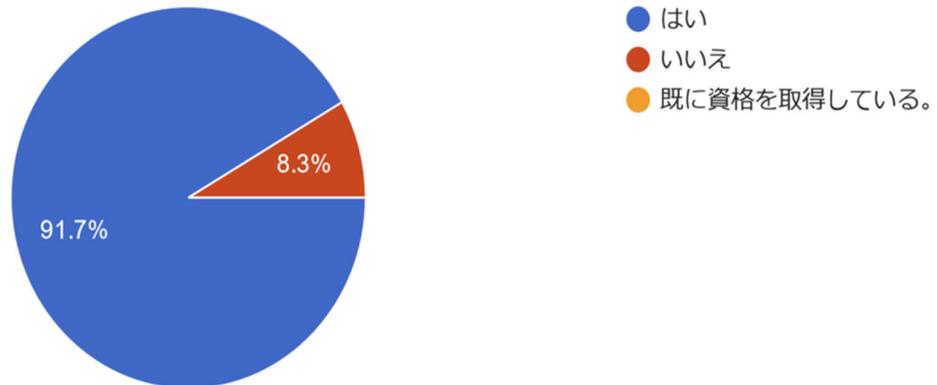


図 3.2.2-4 静岡大学における実習アンケート結果の一例

アンケート結果の詳細を、

[令和6年度前期静岡大学等における放射化学実習アンケート結果](#)、
[令和6年度後期静岡大学等における放射化学実習アンケート結果](#)に示す。

また、以下の学生の意見にあるように、座学のみならず、実習により理解度が深まる
ことが明らかである。

○学生の意見の例

- ・ 宿泊の1日目に実習をして、2日目の負担を減らしたいと思った。
- ・ どれも素晴らしかったが、欲を言うなら原子力館をもっと見てみたかった
- ・ すでに知識として持っていた測定法や管理の仕方を体験できさらに理解することができました。ただ課題考察の内容がほとんど実験内で説明されてしまい、自分で考察するところが少なく感じました。
- ・ レポートの内容が各実験で統一されておらず、時間の都合もあると思うが、記録に使った用紙とグラフをほぼそのまま提出ではせつかくの実習内容が薄れてしまうのではないかと感じた。しっかりとレポートを書くことにより深めることができるのではないと思う。
- ・ 普段立ち入ることの出来ない管理区域に入り、業務の体験をするという非常に貴重な体験ができ、大変面白かったです。
- ・ 普段入れないところに入れたり、貴重な体験が出来て良かったです。
- ・ I like this training, and I think it is very meaningful.
- ・ 5日目に3つの実験をやったが、4日目に3つの実験をした方が良かったと思った
- ・ Very useful.
- ・ 今回自分は、留学生と同じグループだったため、日本語と英語が混在した説明であった。先生によっては、英語で説明することができる人もいたが、スムーズな説明が難しい場面もあった。結果的に実験の時間が長くなったりする時があったため、留学生への対応をもう少し改善していただけると助かると思います。また、日本語で説明してもらえるグループと、英語だけの説明のグループとでは、理解に差が出るかもしれないなと感じました。全体的な感想としては、どの実習もとても学びのある実習であったと感じています。特に浜岡原発に入るといふ経験は非常に貴重な経験であるため、参加してよかったとです。
- ・ 最終日は2コマでお願いします…

・普段できない体験ができて楽しかった。

3) JAEA・NSRRにおける原子炉物理実習

本実習は、昨年度に引き続き、原子炉安全性研究炉（NSRR）を用いて臨界近接実験、正ペリオド法及び落下法による制御棒校正の方法を学ぶとともに、実際に制御棒などを操作して原子炉の運転を体験することにより、実習を通じて、原子炉物理の理論を理解することを目的とした。

a) 日時：

令和6年10月17日（木）～10月18日（金）

b) 開催場所：

JAEA 原子力科学研究所 [NSRR 原子炉施設](#)

c) 参加者：

学生6名、社会人2名

詳細は[令和6年度 JAEA・NSRRにおける原子炉物理実習参加者名簿](#)を参照されたい。

d) 内容：

実習は座学と実験実習からなり、2日間をかけて以下の5項目を学んだ。

- ・NSRRについて（座学、見学）
- ・臨界近接（座学と実習）
- ・制御棒校正（座学と実習）
- ・等温温度係数（座学と実習）
- ・出力係数（座学と実習）

詳細については、[実習案内](#)を参照されたい。

実習の様子を図3.2.2-5に示す。



図 3.2.2-5 JAEA NSRR における実習の様子

e) 事前学習資料

- ・原子炉工学
 - ▶ [原子炉工学概論Ⅰ－原子炉のしくみ－](#)（千葉豪）
 - ▶ [原子炉工学概論Ⅱ－いろいろな原子炉－](#)（千葉豪）
 - ▶ [原子炉工学Ⅰ－核分裂連鎖反応と臨界－](#)（千葉豪）
 - ▶ [原子炉の動特性](#)（千葉豪）
- ・研究炉物理実習
 - [研究炉物理実習（求惟子）](#)

f) アンケート結果

アンケート結果の一部を図 3.2.2-6 に示す。本実習により、確実に知識が向上していることが示されている。詳細は[令和6年度 JAEA NSRR における原子炉物理実習アンケート結果](#)を参照されたい。

一点炉動特性方程式について

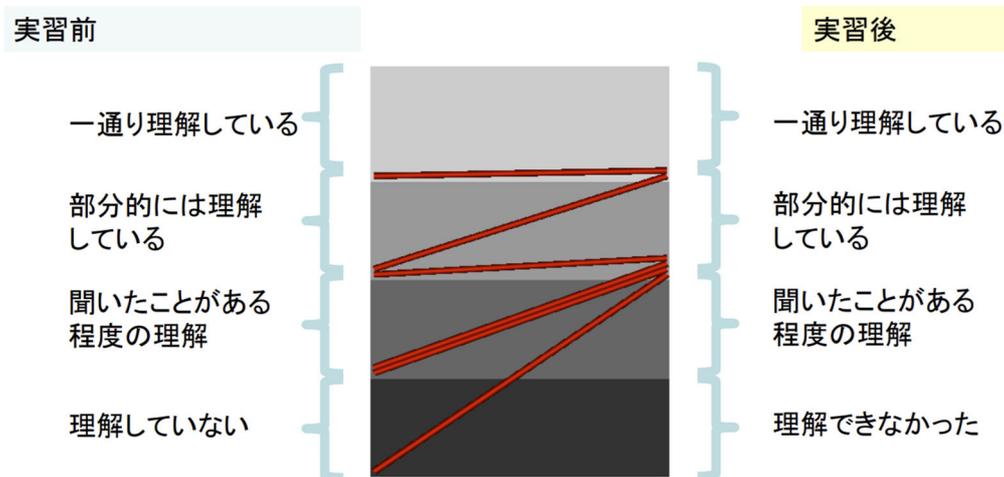


図 3.2.2-6 JAEA NSRR における実習アンケート結果の一例

学生・社会人の意見においては、社会人とともに実習することにより、学生が刺激されていることが伺える。今後も、一定数、社会人の方々にも参加を促すことを検討する。また、本原子炉はチェレンコフ光を実際に見ることができる貴重なものであることから、さらに多くの分野の学生に実習参加を促すことを検討したい。

○学生・社会人の意見の例

- ・事前の案内が書かれた Word ファイルのうち、動特性方程式の解説動画等、一部のリンクが違う動画に設定されていると見受けられる部分があった。
- ・制御棒を実際に操作できるのは貴重な経験でとても面白かった。実習中に使うエクセルについて、事計測値を入力するだけで計算、グラフ記入してくれるようなフォーマットがあればよかったと思った。
- ・学生だけでなく様々なキャリアを待つ方がいて、原子力や仕事、なぜこの分野に興味を持ったのかなど話を聞くことができ、非常によかった。
- ・勉強になっただけでなく、非常に貴重な経験をさせていただき、有意義な二日間でした。ありがとうございました！

4) JAEA における核データ工学実習

本実習では、重イオン核融合反応に関する基礎と実験方法を学習するため、タンデム加速器からの重イオンビームを標的に照射し、自然界にない原子核を合成する。実習を通じて「原子核の基礎」「検出器の動作と放射線計測技術」「データの解析方法」等を学ぶことにより、原子力技術者の育成はもとより、将来の科学者の先駆的な育成を目指すことを目的とした。

a) 日時：

令和7年2月17日（月）～2月21日（金）

b) 開催場所：JAEA・原子力科学研究所・[タンデム加速器施設](#)

[NSRR 及び安全研究実験施設](#)

[大強度陽子加速器施設（Japan Proton Accelerator Research Complex: J-
PARC）](#)

[量子科学研究開発機構（QST）・那珂フュージョン科学技術研究所](#)

c) 参加者：

学生6名

詳細は[令和6度 JAEA における核データ工学実習参加者名簿](#)を参照されたい。

d) 内容：

実習内容は昨年度と同様であり、詳細は[実習案内](#)を参照されたい。

- ・重イオン核融合反応の原理と超重元素の世界（座学）
- ・加速器の原理とビームの輸送（座学と実習）
- ・生成原子核を運動学的に分離する（座学と実習）
- ・放射線計測による生成原子核の同定方法（座学と実習）

最終日に、本実習にかかる総合的な討論として、ディスカッションを行った。

また、実習前に JAEA・安全研究実験施設を、実習終了後に J-PARC 及び QST・JT-60SA 施設の見学を行った。

実習の様子を図 3.2.2-7 に示す。



図 3.2.2-7 JAEA タンデムにおける実習の様子

e) 事前学習資料

オンライン資料

■[加速器概論（加速器全般）](#)

■[加速器概論（タンデム加速器）](#)

f) 講義資料

1. 講義名：「超重元素と重イオン核融合反応」
講師：JAEA 先端基礎研究センター 研究フェロー 西尾 勝久氏
[講義資料](#)
2. 講義名：「反跳生成核分離装置を用いた実験」
講師：JAEA 先端基礎研究センター 研究フェロー 西尾 勝久氏
[講義資料](#)
3. 講義名：「 α 崩壊と生成核種の同定」
講師：JAEA 先端基礎研究センター Riccardo Orlandi 氏
[講義資料](#)
4. 講義名：「蒸発残留核断面積の導出」
講師：JAEA 先端基礎研究センター 廣瀬 健太郎氏
[講義資料](#)
5. 講義名：「データ収集の仕方」
講師：JAEA 先端基礎研究センター 牧井 宏之氏
[講義資料](#)

これら一連の講義については、今後オンライン教材化を図り、実習の効率を向上させることとした。

g) アンケート結果

結果の一部を図に図 3.2.2-8 に示す。本実習の参加者の大半は理学部の学生であるが、本実習により、就職先として原子力・放射線分野に関心が高まっており、このような実習が他学部、他学科の学生に対しても有効であることが示されている。詳細を、[令和6年度 JAEA における核データ工学実習アンケート結果](#)に示す。

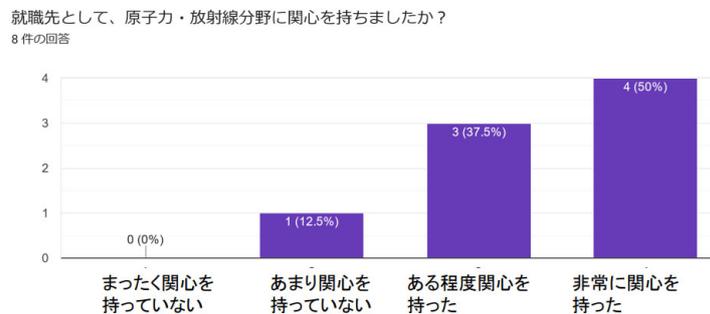


図 3.2.2-8 JAEA における核データ工学実習アンケート結果の一例

学生の意見においては、事前学習における理解を促進するため、参考資料の提示が必要である旨が示されている。また今後、QST 那珂研究所での実習の実施など、改善を図る必要がある。

○学生の意見の例

- ・アルファ線スペクトルのキャリブレーションやピークの同定などのデータ処理について、もっと実習生主体に行えると理解が深まると感じました。
 - ・事前学習の資料を増やして欲しいです。特に、加速器そのものについての資料だけでなく加速器実習を行う上で知っておくとより理解が深まる分野の文献や Web ページなども教えていただけると嬉しいです。
- ミライベースが綺麗で感動しました。

- ・QST 那珂研究所が面白かったので、那珂研究所で新たに実習を作ると面白いかなと思った
 - ・タンデム加速器施設の方々に非常に丁寧に対応していただきました。講義と実習に分かれていましたが、基礎的かつ包括的な知識と、それに基づいた実験を体験させていただきました。ビームの設定や解析コードなどをすべて担当していただいたことで、スムーズな実習でした。三日間という限られた期間で、今後の研究活動やキャリア選択に有意義な経験を積みました。とても感謝しています。
 - ・様々な施設を見学することができた点が特に良かった。
- 一方で、特に特急の利用に関する移動費及び移動方法について、もう少し説明があった方が良かった。

3.2.3 単位化講義の実施

オンライン教材を活用し、将来、単位互換化科目となり得る講義である、北海道大学の全学教育科目・一般教育演習「北大対ゴジラ：映画『シン・ゴジラ』をもとに学ぶ放射線・放射能の科学」を開講し、そこで放射線・放射能に関する講義・演習を行った。履修者数は同演習科目に設定された上限の23名であった。また、北海道大学高大連携授業聴講型公開講座受講生として、札幌市内の高校生1名が講義を履修した。授業は、北海道大学アイソトープ総合センターの施設見学およびそこでの放射線計測実習（90分間×2回）を含めて、すべて対面で実施した。講義は反転授業、すなわち履修生は事前にオープン教材にて予習し、授業では演習、討論等を主に行った。オープン教材は、LMS（学習管理システム）にて学生に提供し、学生の予習状況を把握した。講義で学んだ知識を元に、学期末に放射線・放射能に関するグループ発表を行った。（図3.2.3-1）

北海道大学
HOKKAIDO UNIVERSITY

**一般教育演習 北大対ゴジラ：
映画『シン・ゴジラ』をもとに学ぶ
放射線・放射能の科学**

担当教員
小崎 完
北海道大学大学院 工学研究院
原子力環境材料科学研究室
教授

講義形式ではない。受講生は、教員が指示するオープン教材をインターネットを介して事前に視聴し、授業ではその内容に関する演習、教員による補足説明と質疑応答、実験・実習、グループ討論、プレゼンテーションなどによって理解を深める。
第1回目 一般的な説明、オープン教材の使用
第2回目以降 前半は演習やグループ討論を中心に行う。後半は、グループ討論を行う一方で、高校生を対象と想定した発表資料作成とそれを用いた発表会を行う。
グループ討論のテーマは、放射線や放射能に関連したものの中から教員が選定し指示する(例、令和元年度テーマ：映画「シン・ゴジラ」における放射線・放射能の科学)

オープン教材を活用して放射線や放射能および放射線被ばくの基礎を学び、さらにその医療や工学分野における応用例への理解を深める。また、これらに関連したテーマに対して、自ら問題点を整理し、それをわかりやすく発表する能力を養う。

成績評価 オープン教材の視聴状況、グループ討論の内容や発表資料および発表の完成度などを総合的に評価する。

授業計画

図 3.2.3-1 単位化講義関係資料

3.3 立地地域との連携（実施機関：北海道大学、静岡大学）

立地地域企業等との連携を図るため、日本原燃・再処理工場、電源開発・大間原子力建設所、環境科学技術研究所、福島第一原子力発電所、JAEA・CLADS等、幌延深地層研究センター等、中部電力・浜岡原子力発電所及び北海道電力・泊原子力発電所での実習を行った。これらの実施に際しては、ホームページ：

<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2155/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2351/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2342/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2294/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2298/>
<https://caren.eng.hokudai.ac.jp/anec/event/2429/>

を作成し、参加者の募集および事前学習等の指示を行った。ここでは、実習の概要を記す。詳細な資料は、以下を参照されたい。

令和6年度活動実績

- 1) 日本原燃等における見学
日本原燃の他、電源開発（株）大間原子力建設所並びに公益財団法人・環境科学技術研究所施設を見学し、意見交換を行った。
 - a) 日時：
令和6年6月7日（金）～6月8日（土）
 - b) 開催場所：
6月7日：[日本原燃株式会社・再処理事業所及び濃縮埋設事業所](#)
6月8日：[電源開発株式会社・大間原子力建設所](#)
[公益財団法人・環境科学技術研究所](#)
 - c) 参加者：
学生19名
詳細は[令和6年度日本原燃等における実習参加者名簿](#)を参照されたい。
 - d) 内容：
全体旅程は、[実習案内](#)を参照されたい。
 - ・日本原燃：
 - ・PR館にて、日本原燃会社概要及び核燃サイクル概要説明および見学
 - ・燃料濃縮工場の外観を見学
 - ・低レベル放射性廃棄物埋設地及び放射性廃棄物中深度処分調査坑を見学
 - ・ガラス固化技術開発施設、技術開発研究所を見学
 - ・再処理安全対策工事現場において、主排気筒 竜巻対策工事、再処理本体用安全冷却設備新設工事及び新緊急時対策所建設現場を見学
 - ・高レベル放射性廃棄物管理施設を見学

図 3.3-1 に日本原燃における見学の様子を示す。



図 3.3-1 日本原燃における見学の様子

- ・電源開発：
 - ・大間原子力建設所の概要説明
 - ・現場見学（ヤード、運転シミュレータ、原子炉建屋内）
 - ・建設所職員との懇談・質疑
- ・環境科学技術研究所：
 - ・概要説明
 - ・全天候型人工気象実験施設他
 - ・先端分子生物科学研究センター
 - ・意見交換

図 3.3-2 に環境科学技術研究所における見学の様子を示す。



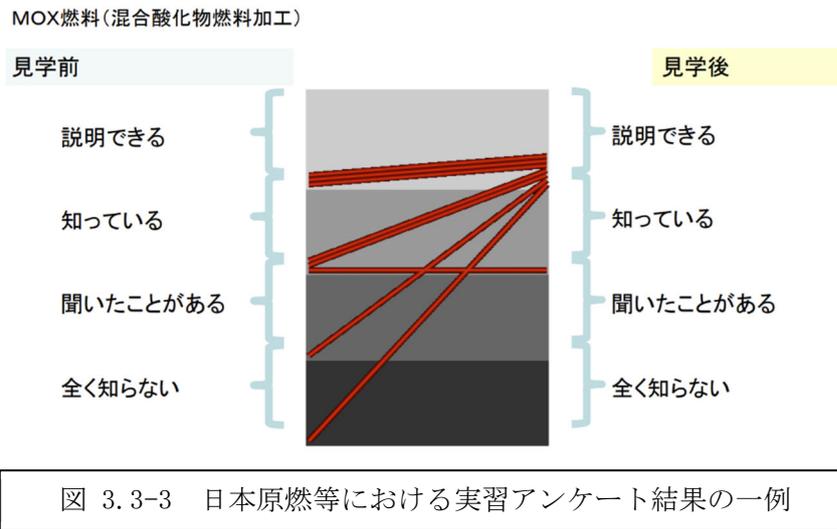
図 3.3-2 環境科学技術研究所における見学の様子

- e) 事前学習資料
#07 「核燃料サイクル工学」

- ▶ [核燃料サイクル概論Ⅰ 総論 \(小崎完・北海道大学\)](#)
- ▶ [核燃料サイクル概論Ⅱ ウラン濃縮 \(星野剛・日本原燃\)](#)
- ▶ [核燃料サイクル概論Ⅲ 使用済燃料の再処理等 \(山田立哉・日本原燃\)](#)

f) アンケート結果

アンケート結果の一例を図 3.3-3 に示す。本実習においては、核燃料サイクル施設及び MOX 燃料原子力発電所における見学を行った効果が明らかに示されている。詳細を[令和 6 年度日本原燃等における実習アンケート結果](#)に示す。



以下に学生による意見を示す。実際の施設に触れることの重要性が示されている。一方で、日程的にかなりタイトであるため、十分な理解が得られなかった感もある。また、核融合施設の見学希望もある。今後、予算的な問題を解決しつつ、一層の充実を図りたい。

○学生の意見の例

- ・とても有意義な時間であった。時間が詰め詰めであることは仕方ないことは重々承知ですが、3日のプランとかに分けて、一つの施設をもっとゆっくり且つ余裕を持って行うのもアリなのかと思いました。
- ・泊まった部屋がタバコ臭かったので、そこだけは改善してほしい。
- ・たくさんのことを実際に見て学び、有意義な時間が過ごせました。旅館も非常によかったです。核融合の施設に行けたら良かったなと思いました。2日間ありがとうございました。
- ・教科書や授業で何度も聞いたことがある場所に実際に訪れて間近で見れる機会はなかなか無いと思うので貴重な経験だった。特に再処理行程について強い関心を抱いた。他の原子力施設や研究機関 などの見学も行って頂けると嬉しい。
- ・個人的には大間原子力発電所の見学が非常に良い体験だったと思います。再処理工場はもちろん実物の中には入れないので、模型で説明をしていただき、非常にわかりやすかったが、やはり今後実際に使われるであろう機器を見たり、建屋の中に入れたらするのは非常に楽しく、貴重な経験になった。
- ・再処理工場の見学で終わるのではなく、その後の使い道としての大間原子力発電所まで見学を知ることができ、単なる一技術・社会的課題としての再処理ではなく、核燃料サイクル上の重要な施設として 再処理施設について学ぶことができた。都合上、工学技術的な内容について極力平易な内容にならざるを得ないとは思いますが、原子力施設誘致による地域への影響についても、(出稼ぎが必要なくなったの ような定性的なものも印象としては非常に残りやすいが) 数値として計量的に知ること

ができれば、より原子力政策全体に対する理解を深めることができたかと思う。また、宿泊した海峡荘は非常にいい民宿だった。本州最北端という立地だけでなく、とても豪華な夕食(近海のマグロやサバ、ウニ、エビ等々)と立派な檜風呂が印象的で、他を見ていないからかもしれないがおそらく一番良い民宿だったのではないかと思う。

- ・大間の原子力発電所見学が非常に楽しかったです。
- ・各施設での時間が短かったため、もう1日追加して時間にゆとりを持てるようになると理解しやすかったり満足度が増加すると思う。また、QSTの施設や加速器施設等の見学も行きたいと思った。
- ・せっかく来たのだからもっと色々な施設を見たかった。
- ・この季節の東北の気温については少し未知数なところがありました。(天気予報を見れば良いのですが…) また中深度処分の研究施設に入らせていただいた際、かなりの寒さを感じました。防寒具をもってくることを強くおすすめしたいです。とてもいい経験、いい研修をありがとうございました。ぜひレポートとして還元させていただけたらと思っております。今後ともよろしくお願いたします。

2) JAEA・幌延深地層研究センター等における実習

3.2.2 項、JAEA・幌延深地層研究センター等における実習に同じ。

3) 福島第一原子力発電所等における実習

東京電力・福島第一原子力発電所、廃炉資料館、JAEA・廃炉環境国際共同センター、大熊分析・研究センター及び檜葉遠隔技術開発センター施設並びに TPT 福島テクニカルセンターを見学し、現場職員等と意見交換を行った。

a) 日時:

令和6年8月25日(日)～8月27日(火)

b) 開催場所:

8月25日(日)

「学びの森」における講演・対話会(田中俊一氏・元原子力規制委員会委員長)

8月26日(月)

[廃炉資料館](#)

[東京電力・福島第一原子力発電所](#)

[JAEA・大熊分析・研究センター 放射性物質分析・研究施設第1棟](#)

8月27日(火)

[JAEA・廃炉環境国際共同センター\(CLADS\)](#)

[JAEA・檜葉遠隔技術開発センター\(NARREC\)](#)

[TPT 福島テクニカルセンター](#)

c) 参加者:

学生17名

詳細は[令和6年度福島第一原子力発電所等における実習参加者名簿](#)を参照されたい。

d) 実習内容

「学びの森」における、田中俊一氏・元原子力規制委員会委員長)との講演・対話会においては、以下の資料に基づく講演が行われた後、学生たちとの活発な意見交換がなされた。意見交換においては、当初の予定時間30分を大幅に超え、約2時間にわたって、議論がなされた。

講義資料

- ・ [講演要旨：原子力の将来について～福島第一原発事故から学ぶべきこと～](#)
- ・ [講演スライド：原子力の将来について～福島第一原発事故から学ぶべきこと～](#)

図 3.3-4 に講演・対話会における議論の様子を示す。



図 3.3-4 講演・対話会における議論の様子

廃炉資料館においては、概況説明の後、館内の見学を行った。
福島原子力発電所においては、概況説明の後、以下を行った。

- ・ バーチャル原子力施設見学
- ・ 構内見学
- ・ 東双みらいテクノロジー社員との意見交換

JAEA・大熊分析・研究センター 放射性物質分析・研究施設第 1 棟においては、デブリ分析にかかる実験装置、ホットラボ施設等の見学を行った。

JAEA・廃炉環境国際共同センター（CLADS）においては、概況説明の後、以下の見学を行った。

- ・ 光ファイバーLIBS 分析法にかかる試験装置
- ・ 水素発生メカニズム・ボロン移行挙動研究用 LEISAN

JAEA・檜葉遠隔技術開発センター（NARREC）においては、概況説明の後、水中ロボットシミュレーションによる VR 装置等の見学を行った。

TPT 福島テクニカルセンターにおいては、概況説明の後、遠隔分析装置の見学、ロボット操作訓練等を行った。

図 3.3-5 に TPT 福島テクニカルセンターにおける訓練の様子を示す。



図 3.3-5 TPT 福島テクニカルセンターにおける訓練の様子

e) 事前学習資料：

- ・「福島第一廃炉の現状」（東京電力 HP）
[「福島第一原子力発電所は、今」～あの日から、明日へ～\(ver. 2024. 3\)](#)
[INSIDE Fukushima Daiichi「廃炉の現場をめぐるバーチャルツアー」](#)

▶#02「廃炉工学」

- ▶ [講義 1：廃炉工学概論 I –廃止措置とは–（柳原敏）](#)
- ▶ [講義 2：廃炉工学概論 II（小崎完）](#)
- ▶ [講義 3：廃炉工学 I –廃止措置の概念と課題–（柳原敏）](#)
- ▶ [講義 5：廃炉工学 廃止措置のプロジェクト管理（柳原敏）](#)
- ▶ [講義 6：廃炉工学 安全規制の解除（柳原敏）](#)
- ▶ [講義 7：廃炉工学 放射性廃棄物の処理処分（柳原敏）](#)
- ▶ [講義 9：廃炉工学概論 III –「ふげん」の廃止措置の事例–（井口幸弘）](#)
- ▶ [講義 10：東海発電所の廃止措置について（荻込敏）](#)
- ▶ [講義 11：廃炉工学 II 廃止措置における知識マネジメント（井口幸弘）](#)

f) アンケート結果

結果の一例を図 3.3-6 に示す。燃料デブリ取り出しに関わる課題について理解が深められ、有益であることが示されている。詳細を[令和 6 年度福島第一原子力発電所等における実習アンケート結果](#)に示す。

燃料デブリ取り出しに関わる課題について

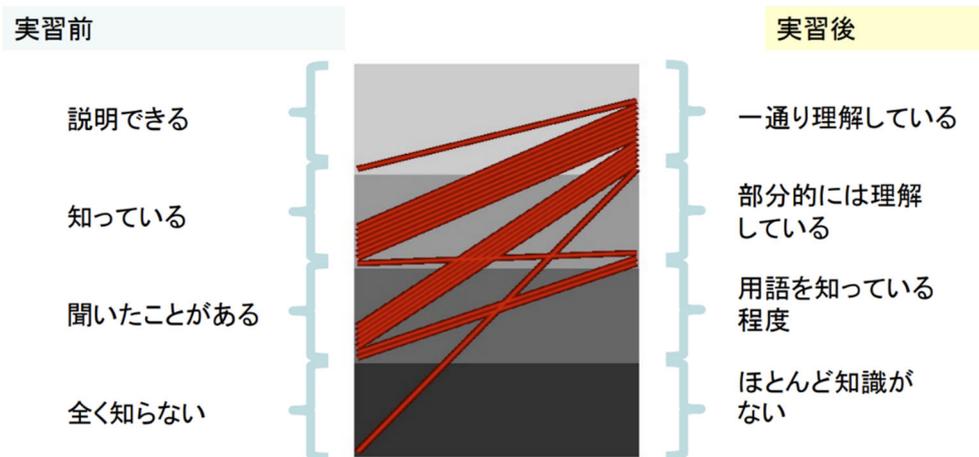


図 3.3-6 令和 6 年度福島第一原子力発電所等における
実習アンケート結果の例

以下に学生の意見を示す。学生たちにはかなり刺激のある実習であったようであり、期待以上の成果であった。実際、この後、本実習をサポートした東双みらいテクノロジー社には、就職の問い合わせが相当数あった。今後、彼らがこの機にさらに意識を高め、福島の復興に貢献することを切に願う。

- 福島第一原子力発電所の職場環境に対する率直な感想をお聞かせ下さい。
- ・思った以上に和やかに感じた。
 - ・セキュリティの厳重さは想像していたが、想像以上だった。また、至る所に標語やポスターがあり、作業意識の高さを感じた。
 - ・思っていたよりも良さげな環境なのだなと感じました。また、お話して下さった職員方の休日に付いてのお話も色々あって想像以上に様々な事ができるとしれたのでとても興味深かったです。また、打ち上がったヒラメを拾ってくる話が一番印象的でした。
 - ・装備など装着するものが多く大変。
 - ・廃炉作業に向けてどうして各号機ごとに形が違うのかであったり、地域対話に向けた裏話も含めお話できたことが非常に面白かった。沢山質問して当時の状況を聞くことができた
 - ・実際に職場環境を見学して、構内の設備はとてもきれいで、仕事するのに素晴らしいところだと思った。
 - ・過酷だと思った。被ばく低減の観点から、水分の接種ができないことを知り、単に線量率の問題だけではないのだと実感した。
 - ・安全を最重要に位置付けていると感じた。
 - ・見学を通して、現場で働く人の苦労について TPT 福島テクニカルセンターで実際に体験することでかんじることができた。現場で働くまでに、慎重に丁寧に作業を行う人のサポートを考えている職場環境であると感じた。
 - ・施設も綺麗で、従業員の被爆管理等も徹底されており、職場環境に配慮された場所だと感じた。
 - ・協力企業含め社員のみなさんが誇りを持って充実して働いているように感じられた。現場の目安箱の回答から、制限区域内の設備で苦勞するところはあると感じた。
 - ・管理区域内で水分補給ができない点はかなりネックになるのだと感じました

- ・セキュリティが非常に厳しくて、大変だなと思いました。管理区域内では水分補給ができないため、暑い夏の作業は大変なんだろうなと感じました。
- ・夏場で作業着とマスクをつけたのでかなり暑く感じました。協力企業棟は冷房が効いていて快適でした。
- ・廃炉作業が進められている中で、1号機から4号機が間近で見渡せる高台に一般服で立ち入ることができるという点に素直に驚いた。ほとんどの区域で防護服なしでの作業が可能になっている上、被ばく線量も厳格に管理されており、作業員・社員が安心して働ける環境が十分確保されていると実感した。

○大熊町・富岡町の生活環境に対する率直な感想をお聞かせ下さい。

- ・幌延町はあまりにも施設が少なすぎた一方、こちらは割と暮らしていける環境だと思った。
 - ・どこの施設もとても綺麗だと感じた。米を筆頭として地域の食材を使おうという意識も感じられた。ところどころある瓦礫から被災の影響も感じた。
 - ・津波で流されてしまっているのではないかと思いますが、正直なにもないところだと感じました。ですがいわきが車を走らせればそれなりに近くにあり、娯楽を楽しんだり、出会いの場を作ったりできるのでそこまで不自由はしないのではないかと思います。
 - ・店が少なく、少しだけ不便に感じた。
 - ・町全体の2-3割しか戻ってきていない悲しい現実が襲っている。災害関連死で2-3000人が亡くなっている現状、すぐにでも戻す課題と放射線との戦いが立ち回っている。これらを早急に解決、解消するのが課題であると同時に一端の責任全てを東京電力のみで解消させるべきというのではなく、国も加担して全力で解決させなければならないというのをひしひしと感じた。
 - ・大熊、富岡町的生活環境については、農業を営んでいる人や子供が施設で遊んでいるところを見て徐々に元の生活に戻っていると感じた。
 - ・車があれば特に生活には困らない印象を覚えた。でも、至る所に線量率計があったり、国道沿いにもまだロープの張られた場所があったり、福島外の一般の方にはまだ憚られることも多いのかな、と思った。
 - ・商業施設や人気が少ないと感じられた。事故前を知らないのでも何とも言えないが、復興を考えるなら、産業の育成等を考える必要があると感じた。
 - ・居住者よりも移住者が多く、買い物などが不便なのではないかと思った。
- 避難指示後の住居放棄された家が散見されたが、街や施設、道路等もすごく綺麗で新しい街だと感じた。
- ・どれだけの方が戻ってきているのかがあまり掴めなかったが、耕作放棄地や災害公営住宅の様子、減便されていると思われる常磐線なども含め生活再建の途上であると感じた。
 - ・イメージしていたよりもしっかりとひとが住める地域なんだなと感じました。
 - ・自然豊かでご飯も美味しかったです。交通手段が少ないと感じました。
 - ・除染作業の進捗などに伴い、令和2年以降帰還困難区域が順に縮小されながらも、やはり今なお事故の影響が残っているのだなと感じた。その一方で、特定復興再生拠点を中心として、活気に満ちた地域も増えており、明るい希望を感じた。住民の帰還を進めるとともに、新たに居住する人を増やしていくためには、ハード面の復興だけでなく、産業の復興により雇用を創出し、住みやすい街をつくっていくことが何よりも重要であると感じた。

○全体を通じた感想や本見学をよりよくするためのアドバイス、要望などに関する記述をお願いします。

- ・田中先生とのディスカッションやマネジュピレーターの操作、1F付近のテラスまで行くといった体験の印象が強かった。時間管理は難しいと思うが、貴重な体験ができるプログラムがあると価値ある実習ができたと感じやすいと思う。

- ・専門用語など多くでてきて理解しづらいところがあったのですが、原子力や放射線などについての知識を深めることができました。また、職員のお話を聞かせていただいて、以前よりもこの分野での仕事に興味を持ちました。大学の方々がたくさん質問しているのをみて、私も知識を深め、自分の考えをもち、職員の方々に意見を主張したり、質問できるようになりたいと思いました。今回の施設見学の専門的内容は、完璧に理解はできなかったものの強く印象に残りました。この3日間は、私にとってとても貴重な体験になりました。
- ・あと2日あっても足りないくらい内容の濃さでした。多種多様な大学の学生さん、医学部の方や博士課程の方も参加していたことに驚きました。今後もこういった活動は勧めるべきですし、伝える責任も原子力を学んでいる以上は絶対になくってはならない存在であるなど感じる事が出来たため、私の方でも早めに絵本の販売を出来るよう善処して参ります。3日目のCLADSの説明をもう少しゆっくり行なって貰いたかった点、東電パワーテクノロジーももう少し詳しく見てみたかったです。また今回の開催に際し、ANEC事務局様、中島先生、田中先生並びに他の協力企業様に御礼申し上げます。
- ・普段は入る事ができない施設や第一原子力発電所を見学、体験する事ができてとても貴重な経験になり、これからの人生における選択の1つとすることができました。ありがとうございました。
- ・見学時間や質問時間をもう少し増やして下さると良かったです。少し、駆け足で見学したところがあるので、
- ・普段は話せないような方々と議論でき、どんな質問にも答えていただけて、満足度の高い研修でした、ありがとうございました。勝手に、原子力に関する知識を少しは有している方向けの見学会と認識していたのですが、色んな分野の方がいて、1Fを伝えていく上で効果的だと感じました。つきましては、今後も色んな分野から参加ができるよう、情報発信を頑張っていたいただきたいと思います。
- ・廃炉作業関連施設を見学することで、廃炉について理解が深まった。1日目の田中氏の講演の中で科学的説明を繰り返して住民の人に理解してもらうことが大切とあり、今一度人に伝えるという事について考えることができた。伝えられる人の気持ちを考慮し、言葉を慎重に選ぶことが大切だということを見学を通して感じた。また、宿泊した富岡町について少し調べてから見学をしておけばよかったと思った。
- ・専門外の領域が多い分、事前の勉強にはかなり気を使ったが、それでも難しく感じる部分は多々あった。一方で、全体と個別の試みを体系的に理解し、また実際に廃止措置に携わっている方々がどのように考え、見直しを持ち、他業界との関わりも含めて真摯に取り組んでいることを、その現場で体感することができ、有意義だった。周辺学問を含めて、もう少しこうした取り組みの裾野が広がるような方向性も期待したい。
- ・名札のアイデアはとても良かったです
- ・西日本の人間なので福島がどうなっているのか、今どのようなことが進んでいるのかが体感としていまいちよくわかっていなかったのですが、実際に現場の様子を見ることによって、廃止措置の現状とこれからの展望についての考えを深めることができました。このような機会があって本当によかったです。ありがとうございました。
- ・自分の意見や考えを持って見学に望み、第一線で活躍する社会人や参加学生と議論することで課題に対する理解が深まるので事前学習や見学の中で自分は思ったのかを大切にすると見学がより良いものになると思います。
- ・事故の概要や復興の現状を改めて調べてから今回の見学会に臨んだが、自分の目で見るほど大切なものはないと感じた。様々な分野で多くの方が福島の復興のために尽力されていることを身を以て実感したし、復興はまだまだ道半ばでありながらも、決して不可能ではないのだと改めて感じた。各々で行っていた部分はあったが、初日に参加者同士の自己紹介や交流ができればよかったと思った。ま

た、時間的な制約もあり致し方ないと思うが、3日目の JAEA 関係施設の見学はバタバタしてしまっただけ、もう少しゆっくり見学できたら良かったと感じた。3日間にわたって大変貴重な経験をさせていただきました。ありがとうございました。

- 4) 中部電力・浜岡原子力発電所における実習
3.2.2 静岡大学等における放射化学実習に同じ。

- 5) 北海道電力・泊原子力発電所における実習

北海道電力(株)・泊原子力発電所見学においては、停止中の原子炉格納容器内部の見学が可能であり、ある程度知識のある学生には、その理解度を深める上で最適な見学先である。実習においては、その理解度をさらに深めるために、前日に概要説明及びシミュレータの基礎について講義を行った。

- a) 日時：

令和6年11月22日(金)、23日(土)

- b) 開催場所：

(株)北海道電力 [泊原子力発電所](#)

- c) 参加者：

学生19名

詳細は、[令和6年度 北海道電力泊発電所における実習参加者名簿](#)を参照されたい。

- d) 内容：

実習内容は以下である。詳細は、実習案内(和文、英文)を参照されたい。

- ・とまりん館にて、原子力発電所の概要について、概念的に学ぶ。
- ・屋外において、自然災害などに対する防災体制に係る防潮堤等を見学する。
- ・屋内設備においては、制御設備、発電設備、更に原子炉設備、燃料取扱設備がある管理区域に入るとともに、原子炉格納容器内に入城する。
- ・シミュレータ設備に実際に触れ、原子炉の運転を模擬体験する。

図 3.3-7 に北海道電力泊原子力発電所屋外における見学の様子を示す。



図 3.3-7 北海道電力泊原子力発電所屋外における見学の様子

- e) 事前学習：

見学における理解を深めるため、11月22日（金）に以下の事前講義を行った。

1. 「北海道電力と原子力発電」

講師：北海道電力株式会社 原子力事業統括部 原子力企画グループ
大崎達朗氏

- ・ [北電・泊原発見学会案内事前講義資料](#)
- ・ [泊原発見学会事前講義資料\(英訳\)](#)

2. 「泊発電所 シミュレータ訓練」

講師：北海道電力株式会社 泊発電所発電室 竹谷氏
・ 泊原発見学会事前講義資料

オンライン資料

#01 「原子炉工学」

- [原子炉工学概論Ⅰ－原子炉のしくみ－（千葉豪）](#)
- [原子炉工学概論Ⅱ－いろいろな原子炉－（千葉豪）](#)
- [原子炉工学Ⅰ－核分裂連鎖反応と臨界－（千葉豪）](#)
- [原子炉の動特性（千葉豪）](#)
- [原子炉の熱工学（坂下弘人）](#)
- [加圧水型軽水炉（PWR）（島津洋一郎）](#)
- [原子力発電所の安全性確保の考え方・評価法の枠組みと東電福島第一原発事故後の安全性向上の現状（杉山憲一郎）](#)

f) アンケート結果

アンケート結果の一部を図 3.3-8 に示す。現場を見学することによる理解促進が改めて重要であることが示されている。詳細を[令和6年度北海道電力泊原子力発電所見学会アンケート結果](#)に示す。

以下に学生による意見を示す。シミュレーションの実習については、事前講義を行っているにも拘らず、難しさを感じている学生がいる。これは、次年度以降の検討課題としており、場合によっては、講義との連携も視野に入れる必要がある。また、ここでも現場における留学生対応が課題となっている。参加学生に協力を得るなど、改善を検討する。

○学生の意見の例

- ・ 1日であるからこそ軽く興味がある程度の人でも参加しやすいところもあると思うので今回の形式でもよいと思いました。短い時間でしたが原子力発電所を知る貴重な経験ができました。ありがとうございました。
- ・ シミュレータが難しすぎて飽きてしまいました。
- ・ 少人数グループに分けて、シミュレーターを全員が使用できるようにしてほしい。
- ・ 可能でしたら格納容器の下部の方まで見学してみたかったです。しかし、本来なら絶対に入れないような場所まで見学できとてもありがたかったです。ありがとうございました。
- ・ 原子力発電所のあらゆるところを見学して、原発に関して全くの無知な私にもわかるような丁寧で詳しい説明をしていただいで、知識の幅が広がりました。本当になかなかない体験だったと思うので、参加できてよかったです。
- ・ 大変有意義な体験をさせてもらいました。特に訓練施設の体験は非常に興味深いものでした。原子力関係は特に内部施設を見学する機会もなく、人生初めての経験でした。昔からとまりん館には行きたいと思っていましたが、それも叶って非常に良かったです。原子力の安全性が極めて向上していることも大変理解できま

した。またこのような機会を提供していただいた anec の皆様には大変感謝しております。ありがとうございます。

- ・ My first time experience and because in Japanese I have to use translation during the tour but overall it was well organized
- ・ If it possible to provide the interpreter for foreigner like me would be very good, because I don't speak Japanese so I could not follow all the explanation.
- ・ 大変有意義な見学となりました。ありがとうございました

この見学に参加して原子力発電への理解が深まりましたか？

18件の回答

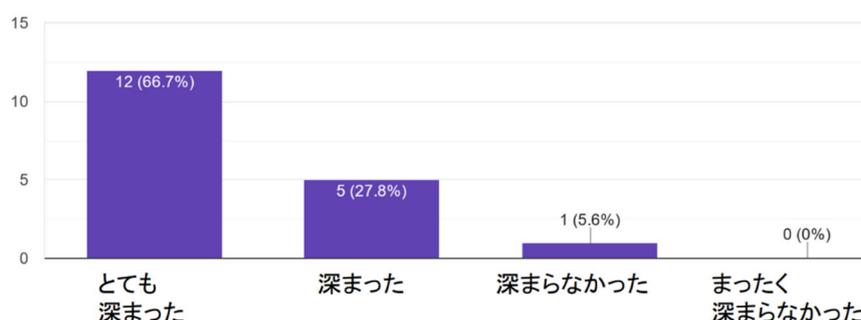


図 3.3-8 北海道電力泊原子力発電所における実習アンケート結果

3.4 国際性の涵養

3.4.1 Hokkaido サマー・インスティテュート (HSI) との連携

[Hokkaido サマー・インスティテュート \(HSI\)](#) と連携し、集中講義「Radioactive Waste Management」を7月29日から8月1日に実施した。

今回は、IMT Atlantique の Tomo Suzuki-Muresan 教授及び台湾精華大学の蔡世欽教授が対面で講義を行った。スケジュールを以下に示す。

Advanced Nuclear Waste Management Course Schedule 2024

July 29 13:00-14:30 Nuclear Fuel Cycle: Overview/ Origin of High Level Waste
14:45-16:15 Spent Fuel

July 30 13:00-14:30 Glass
14:45-16:15 Low Level Waste/Fukushima Daiichi

July 31 13:00-14:30 Disposal concept/Engineering Barrier: Overview
14:45-16:15 Engineering Barrier: Clay

Aug 1 13:00-14:30 High Level Waste Management (Taiwan, France, and Japan)
14:45-16:15 Student Presentation

今年度は、日本、台湾及び韓国の学生7名が参加した。詳細は、[令和6年度集中講義受講者名簿](#)を参照されたい。

3.4.2 その他

令和7年度開催予定の「放射線安全と放射線検出技術に関する国際シンポジウム (ISORD)」の検討を行った。検討結果の詳細は、[開催案内](#)に示すとおりである。

3.5 産業界等との連携融合（実施機関：北海道大学）

リカレント教育、企業共同研究、社会人博士後期課程への促進などについて、大学・企業などにおけるこれらの必要性などについて調査を進め、人材育成ネットワークと打ち合わせを行った。また、産学連携グループ会議に出席し、連携を図った。

高専生のオンライン教育を目的として、高専機構との協議を行い、高専生向け教材：

1. 分離技術の基礎（鈴木達也先生）
2. PUREX 法（鈴木達也先生）
3. 新しい湿式再処理・核種分離法（鈴木達也先生）
4. 放射性廃棄物処理と化学 分配係数（太田朋子先生）
5. 原子炉工学入門①原子力発電プラントと原子炉の臨界（竹澤宏樹先生）

について、公開するため、編集作業を行った。また、高専機構主催の「令和6年度 大学・大学院説明会」（12月13日）に参加して、高専生への大学紹介を行った。[紹介資料](#)

3.6 オープンバッジの試行

学生の履修意欲向上、リカレント教育における質の保証等を目的として、今年度より、オープンバッジによる履修証明を試みた。オープンバッジとは、知識・スキル・経験をデジタルで証明する仕組みで、日本では、一般財団法人 オープンバッジ・ネットワーク等による標準規格が運用されている。オープンバッジは、教育機関や企業が発行し、受講者はバッジをオンラインで管理・共有できる。国際標準規格としてのオープンバッジは、取得した資格や学習内容を目に見える形にし、受検者や受講者を増やすデジタルマーケティングツールとしても利用される。今後、企業等における学習証明の認知・積極的利用により、就職活動における活用、リカレント教育におけるスキルアップ学習証明としての活用等が期待される。詳しくは、[オープンバッジ・ネットワーク・ホームページ](#)を参照されたい。

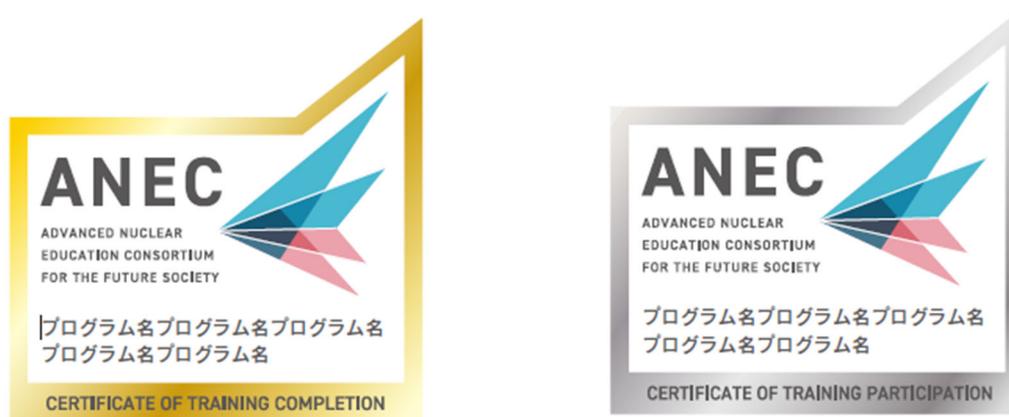


図 3.6 ANEC 発行オープンバッジ（合格証、修了証）

今年度は、試行として、以下の実習において、図 3.6 に示すオープンバッジを発行した。

- ・東京電力・福島第一発電所等における実習
- ・静岡大学等における放射化学実習
- ・日本原燃等における実習
- ・JAEA・NSRR における原子炉物理実習
- ・AI ワークショップ
- ・JAEA における核データ工学実習

次年度以降順次、他の実習、MOOC、静岡大学主催「STEAM 教育手法を活用し、エネルギー・環境問題を基盤とした理系教員養成原子力人材育成」等にも拡大していく方針である。

3.7 ANEC の成果取り纏めに向けて

本補助事業最終年度に向けて、これまでの事業実績について、成果の纏めを開始した。表 3.7 は、これまで実施した実習等における参加者を取り纏めたものである。Covid-19 による影響で、中止を余儀なくされた実習参加予定者数を除いて、延べ約 500 名の学生等が参加した。

表 3.7 ANEC 北大拠点関係実習等参加者数一覧

年度(令和)	2	3	4	5	6	合計
北大 HUNS	5	13	18	11		34
静岡大 放射化学	5	24	40	46	47	162
JAEA タンデム	3	9	8	8	6	25
JAEA 幌延		15	14	17	18	64
六ヶ所		12	21	15	19	67
JAEA 常陽			4			4
泊発電所		21	43	19	19	102
JAEA NSRR				8	8	16
AI WS				6	9	15
福島第一発電所					17	17
合計	13	72	148	130	143	493
	(模擬) (青字中止)					

実習の効果については、既に毎回事前・事後アンケートの比較による、分析が行われている。今後、これらについて、参加学生の専門分野を含めて、横断的に効果の検証を行う必要がある。また、学生等のアンケート結果に基づき、実習の種類を増やす検討を行う。さらには、これらに参加した学生のその後の追跡調査を検討する必要がある。既に、何名かの学生が、実習先に就職していることが確認されており、現在、原子力産業協会に就職先調査の協力依頼を行っている。

3.8 その他特記事項

- 7月23日、東京工業大学（当時）において行われた「原子力オープンキャンパス」に参加した。[詳細日程](#) [紹介資料](#) [ポスター](#)
- 9月5日、第72回日本工学教育学会にて、「オープン教材の活用による原子力リカレント教育」と題して講演2件を行った。[紹介資料1](#) [紹介資料2](#)
- 9月11日、原子力学会秋の大会・教育委員会・企画セッションにてカリキュラムグループの活動に関する講演を行った。[紹介資料](#)
- 9月15日、令和6年度日本科学教育学会にて、北大拠点の活動に関する講演を行った。[詳細日程](#) [予稿](#) [紹介資料](#)
- 11月30日、ラドネット創立20周年記念研究会にて、北大拠点の活動に関する講演を行った。[詳細日程](#) [紹介資料](#)
- 12月10日、原子力平和利用と核不拡散・核セキュリティに係る国際フォーラム2024において、「北大拠点におけるオープン教材を活用した原子力教育の展開」と題して講演を行った。[詳細日程](#) [紹介資料](#)
- 令和7年3月1日に広島大学において開催された、「放射線安全と医学応用のための計測研究会」において、ANEC 北大拠点の活動全般について、関係者と議論するとともに、情報収集を行った。[詳細日程](#)

- 8 令和7年3月10日に北海道教育大学釧路校において開催された、「STEAM教育手法を活用し、エネルギー・環境問題を基盤とした理系教員養成原子力人材育成」総括会議に参加し、本活動を紹介する講演を行った。[詳細日程](#) [紹介資料](#)
- 9 論文「オープン教材を活用した原子力工学分野におけるリカレント教育プログラムの展開、小崎完、渡邊直子、中島宏、小林和也、重田勝介、工学教育、73-1、50 (2025)」を刊行した。[論文](#)

4. 結言

令和6年度は、令和5年度に引き続き、教材開発・公開を進めるとともに、幅広い分野における実習を実施し、学生等の育成に努めた。

その結果、48件のオンライン教材を収録し、36件を公開した。これらに対する平成28年度から令和6年度までの累計ダウンロード数は約13.8万件に達している。また、新たなMOOC「地層処分の科学」を開講し、登録者数1,385名、修了者数263名を数えた。これらのことは、これらオンライン教材が有効に用いられていることを示している。特にAIワークショップにかかる教材のダウンロード件数が多く、今後の活動に示唆を与えるものである。

実習においても、令和6年度は140名を超える学生等参加者があり、彼らの関心度を示している。理解促進は勿論のこと、就職に対する意識向上が図られており、人材供給の一助として機能していることも示されている。これらについては、定員を超える応募があることから、今後、規模の拡大を検討する必要がある。これら実習については、全て、アンケートを取り、学生の意見を集めており、これらについても今後さらなる分析を加えたうえで、実習に反映させていかなければならない。

今年度のトピックスとして、オープンバッジの試行を行った。次年度以降、他の実習、MOOC、静岡大学主催「STEAM教育手法にかかる理系教員養成原子力人材育成」等にも拡大していく予定である。これらについては、企業等における学習証明の認知度向上・積極的利用により、就職活動における活用、リカレント教育におけるスキルアップ学習証明としての活用等を今後展開していきたい。

今後の展開として、

1. オープン教材に関しては、原子力・放射線分野全体を体系的・網羅的に学べるように、初級から上級レベルまで、階層的に教材の充実を図ることを目指している。今後、専門毎の習得すべきスキルを明確化し、マイクロレディンシャルの導入を検討したい。そのため、次年度、人員の増強を予定している。
2. 実習等に関しては、ANEC参画機関を増やすとともに、学生アンケートに基づき、実習等の選択範囲を広げていく方針である。
3. 情報社会への対応として、従来の原子力関係基礎教科のみならず、AI、IoT等に関する教材開発は今後もさらに展開していきたい。
4. 原子力関係科学技術に関わるものとして非常に重要である、社会との共存のために、エネルギー問題、環境問題（地球温暖化問題）、SDGsへ対応した科学リテラシー、ELSI/RRRI、社会とのコミュニケーション等のカリキュラムの開発を検討する。
5. 原子力人材すそ野拡大の活動の一環として、北大・オープンエデュケーションセンター・科学技術コミュニケーション部門（CoSTEP）と連携し、若年層をターゲットにしたSNSを通じた動画配信を検討する。

最後に、他の拠点ともさらに密に連携する他、コンソーシアム関係機関、特に企業、との連携を深め、本事業の更なる進展を目指す。

今年度は、エネルギー資源庁における事業：「原子力産業基盤強化事業委託費 建設に向けたものづくり現場スキルの人材育成基盤の整備」との連携を深めるため、協議を重ねてきた。今後これらを基に、人材育成の多層化を図り、様々な分野からの人材を確保するため、学際的カリキュラムの構築など原子力特有の多彩な教育体系の構築を検討する。

次年度、本事業における活動強化のため、JAEAとクロスアポイントメントによる人事交流を行うこととした。これを基に、人材育成ネットワークとの連携もさらに深める。また、原子力規制人材事業など、他の人材育成事業とも協働を図るなどにより、日本全体として、我が国の原子力教育のさらなる充実を目指す。