



HOKKAIDO
UNIVERSITY

2023年10月27日
令和5年度放射線安全取扱部会年次大会
(第64回放射線管理研修会)

未来社会に向けた 先進的原子力教育コンソーシアム(ANEC)を 活用した放射線人材育成の取り組み

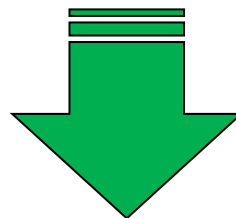
(1) ANEC および北大拠点における人材育成

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
小崎 完、中島 宏

原子力・放射線の 持続的利用

- 国民の理解の向上
- 優れた人材の確保

- 少子高齢化
- 理科（原子力）離れ
- 大学教員数削減



原子力・放射線教育の充実

文部科学省：補助事業「国際原子力人材育成イニシアティブ事業」
令和2年以前：最長3年、採択された機関独自のプログラムを実施



令和2年度国際原子力人材育成イニシアティブ事業について

〔第3回原子力研究開発・基盤・人材作業部会(令和2年5月20日)資料〕

【事業の目的】

大学や研究機関等が組織的に連携し、原子力分野において育成する魅力的な人材像を掲げ、共通基盤的な教育機能を補い合うことで、拠点として一体的に人材を育成する体制の構築を促し、ひいては我が国の原子力分野の人材育成機能の維持・充実に寄与することを目的とする。

【支援内容】

複数の機関が連携してコンソーシアムを形成し、原子力分野において育成する魅力的な人材像を掲げ、既に有する人材、教育基盤、施設・装置、技術等の優位性ある資源を有機的に結集し、一体的に人材を育成する体制を構築する。

※実施課題に求められる人材育成機能は次頁に詳述

【補助期間及び補助額】

コンソーシアムにて実施する内容の提案は7年間の拠点形成計画とし、うち原則として最初の1年間はフィージビリティスタディー(FS)として、年間1500万円程度を交付する。

令和2年度中にFS審査・評価を実施し、特に優れた成果をあげているものについて、実施計画の残りの一定期間(～6年間)について補助金(年間最大7000万円程度)を交付する。

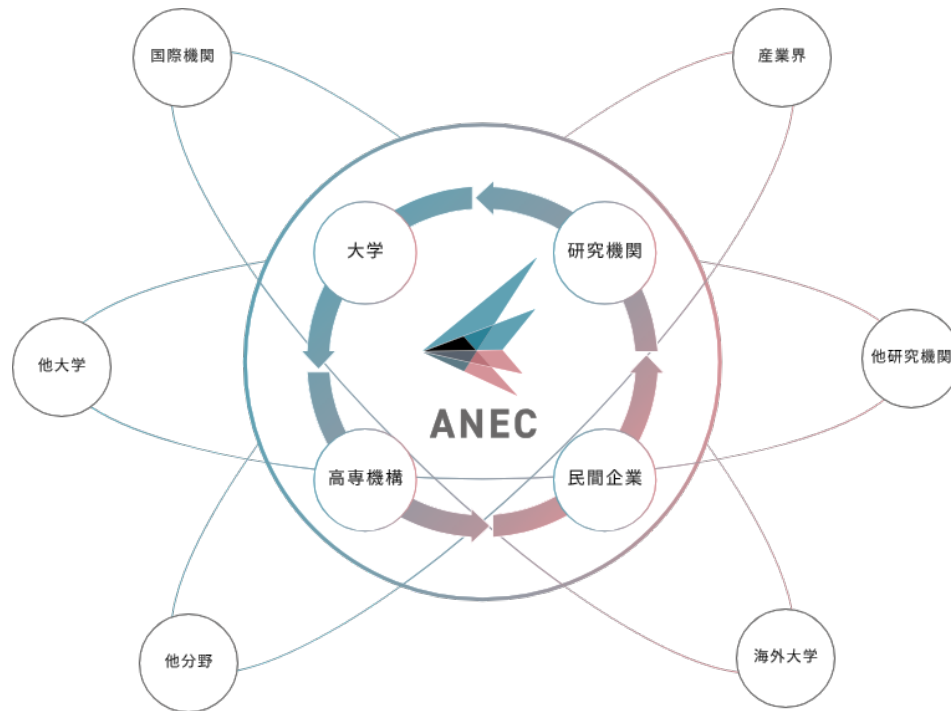
【運営体制】

PD及びPOを新たに設置し、実施課題の審査・選定、運営管理、評価等を実施する。また、各年度末に、採択課題からの成果報告会を実施する。

PD: 山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科総合エネルギー工学専攻教授
PO: 黒崎健 京都大学複合原子力科学研究所教授



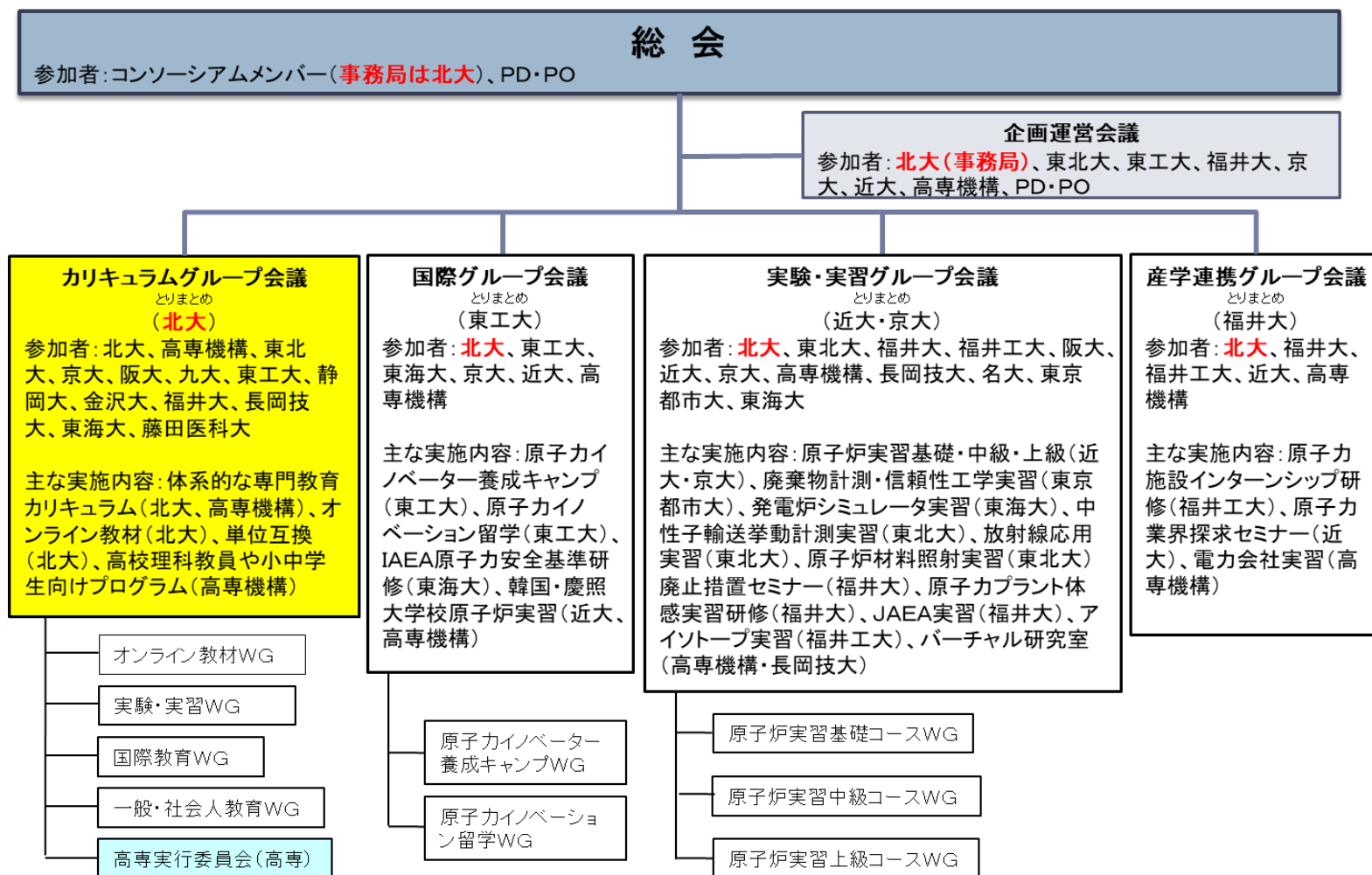
ANECコンソーシアム内外の展開による相乗効果



1. 構成機関の相互補完による体系的な専門教育カリキュラムの共用
2. 大型実験施設や原子力施設等における実験・実習の実施
3. 国際機関や海外の大学との組織的連携による国際研鑽
4. 産業界や他分野との連携・融合
5. 効率的なマネジメントシステム



ANECの組織体制(設置当初)

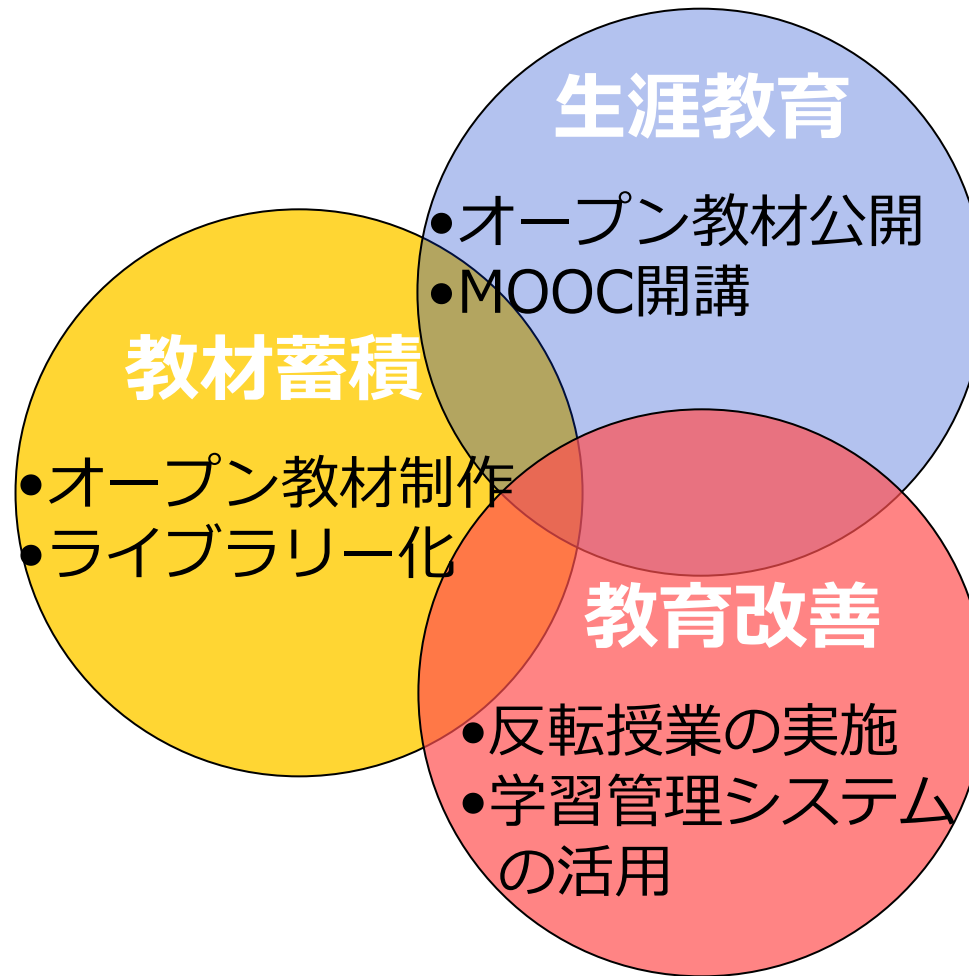


*** 2021年 原子力安全先端研究・教育センター設置**



オープン教材(OER)とは

インターネット上に公開され、自由なアクセス、使用が可能



北大拠点におけるオープン教材(OER)の制作・活用

6

The screenshot shows the homepage of the Hokkaido University Open Courseware (OCW) website. The header features the university's logo and navigation links. A large banner at the top contains the text "大志を抱く。" (Hold a great ambition) and an illustration of a cow, a person, and a building. Below the banner, there are several sections: "お知らせ" (Notice) with a date of 2023.08.15, "NEW 新着動画" (New Videos) with three featured videos, "RECOMMEND テーマ別プレイリスト" (Recommended Thematic Playlists) with three playlists (Oneself, Community, World), "POPULAR 人気の動画" (Popular Videos) with three featured videos, "STAFF PICKS スタッフおすすめ" (Staff Picks) with three featured videos, and "公開中の動画" (Videos Being Released) with three featured videos. The right sidebar contains links for "教材を探す" (Find materials), "プレイリストを探す" (Find playlists), "教材の著作権について" (About copyright), "オープンコースウェアとは" (What is Open Courseware), and "サイトの使い方" (How to use the site).

北海道大学 オープンコースウェア
HOKKAIDO UNIVERSITY OPEN COURSEWARE

大志を抱く。
本WEBサイトでは、本学の講義や公開講座などを、動画教材・講義資料のカタチで公開しています。自学自習はもちろん、教育の現場でもご活用ください。

お知らせ 2023.08.15 「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」のオープン教材として、「核融合工学概論 核融合材料工学」の講義動画を公開しました。

NEW 新着動画
GM試サーベイメータの価格・使用
方法について
講義：北海道大学ソフトウェアセンター

研究開発環境実習
講義：情報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

「電子研究や電子技術にまつわ
る」英語学習に関する様々な情報
(日本語字幕付)
講義：情報教材

RECOMMEND テーマ別プレイリスト
Oneself - 私
リスト：「Draw the Future 未来を描こう
～未来社会の想像～」

Community - 地域
リスト：「Draw the Future 未来を描こう
～未来社会の想像～」

World - 世界
リスト：「Draw the Future 未来を描こう
～未来社会の想像～」

POPULAR 人気の動画
ゼロからはじめる「科学力」養成講
義1
講義：理学教育

ゼロからはじめる「科学力」養成講
義2
講義：理学教育

核融合工学概論
講義：原子力人材育成事業（中） 核融合技
術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

STAFF PICKS スタッフおすすめ
Draw the Future 未来を描こう
～未来社会の想像～
テーマ：Community 地域、Design、
Innovation 世界、スタッフおすすめ
あり

Draw the Future 未来を描こう
～大学校共通授業科目・教育プログ
ラム～
テーマ：Community 地域、スタッフおすすめ
あり

Draw the Future 未来を描こう
～大学校必修科目～
テーマ：Community 地域、スタッフおすすめ
あり

公開中の動画
参加型地域活性化におけるウェブコ
ンテンツの活用
「ものの上のペン」と「ペン」の下
の
農業再生 ～ビジネスの新しいデザ
イン
プラハの作家カフ
カ
ガルの創造と文化
ガルのバイオメディクス
ミメティクスおもしろネタの源とし
ての文化

<https://ocw.hokudai.ac.jp/?lang=ja>



HOKKAIDO UNIVERSITY

北大拠点におけるオープン教材(OER)の活用



北海道大学 オープンコースウェア

HOKKAIDO UNIVERSITY OPEN COURSE WARE

Copyright

Search by Course

専門教育講義

放射性廃棄物処分工学Ⅱ

Part 1



「オープン教材の作成・活用による実践的原子力バックエンド研究」
専門教育・演義プログラム
2014年12月6日



高レベル放射性廃棄物処分
の安全確保概念

東海大学
大江俊昭

写真：東海大学

大江 俊昭(東海大学)



https://ocw.hokudai.ac.jp/lecture/backend-radioactive-waste-disposal-engineering?movie_id=21755



HOKKAIDO UNIVERSITY

北大拠点におけるオープン教材(OER)の活用

2013年からの10年間ににおける累積公開数:144件[2023年10月現在]
(令和4年度収録数57講義、公開数28講義)

STEAM教育手法を活用した原子力人材育成

- ▶ 放射線の基礎 (大矢恭久)
- ▶ STEAM教育実践論エネルギー・環境問題を基盤と
- ▶ エネルギー・環境概論 (中島宏)
- ▶ STEAM教育論 米国の比較と日本の潮流と日本型
- ▶ 原子力防災視点からの放射線教育 (小崎完)

原子力安全工学

- ▶ 第1回: 原子力安全に関する基礎的事項 (山本章夫)
- ▶ 第2回: PWRプラント設備の概要 (山本章夫)
- ▶ 第3回: BWRプラント設備の概要 (山本章夫)
- ▶ 第4回: 原子力安全の基本的な考え方 (山本章夫)
- ▶ 第5回: 安全設計と安全評価 (山本章夫) >> 講義
- ▶ 5-1: PWRプラントの過渡・事故解析の概要 (山本章夫)
- ▶ 5-2: BWRプラントの過渡・事故解析の概要 (山本章夫)
- ▶ 第6回: 原子力規制委員会による規制基準とその概要 (山本章夫)
- ▶ 第7回: 外的ハザードへの対応 (山本章夫) >> 講義
- ▶ 第8回: シビアアクシデント時の物理現象 (山本章夫)
- ▶ 第9回: 原子力防災の基礎 (山本章夫) >> 講義
- ▶ 第10回: 主要な原子力事故 (山本章夫) >> 講義
- ▶ 第11回: 福島第一原子力発電所事故 (山本章夫)

核融合工学概論

- ▶ 核融合工学概論 その1 - 核融合の原理とその歴史 -

特別講演会

- ▶ 春秋時代の原子力 - 将来を展望して - (田中俊一)

原子炉炉心解析手法オンラインセミナー

- ▶ 講義 1: 中性子輸送理論の概要～決定論的手法～ (山本章夫)
- ▶ 講義 2: 拡散方程式の数値解法の基礎 (山本章夫)
- ▶ 講義 3: キャラクタリスティクス法 (1/2) (山本章夫)
- ▶ 講義 4: キャラクタリスティクス法 (2/2) (山本章夫)
- ▶ 講義 5: 実効断面積と共鳴計算手法 (山本章夫) >> 講義
- ▶ 講義 6: 中性子減速理論と超多群計算 (山本章夫)
- ▶ 講義 6-1: 中性子減速理論と超多群計算～超多群スペクトル～ (山本章夫) >> 講義
- ▶ 講義 7: 近代ノード法 (1/2) (山本章夫) >> 講義
- ▶ 講義 8: 近代ノード法 (2/2) (山本章夫)
- ▶ 講義 9: 均質化誤差と均質化法 ～不連続因子、SPH法～ (山本章夫)
- ▶ 講義 10: 燃料棒出力再構成法 (山本章夫) >> 講義
- ▶ 講義 11: 燃焼の基礎理論 (1/2) (山本章夫) >> 講義
- ▶ 講義 12: 燃焼の基礎理論 (2/2) (山本章夫)
- ▶ 講義 13: 空間依存の原子炉動特性 (1/2) (山本章夫)
- ▶ 講義 14: 空間依存の原子炉動特性 (2/2) (山本章夫)
- ▶ 講義 15: 動力炉における燃料配置の最適化 (Loading) (山本章夫)

核データ工学

- ▶ 6. Nuclear Data Processing (山野直樹)
- ▶ 12. 核データ処理1 (山野直樹)
- ▶ 13. 核データ処理2 (山野直樹)

核燃料の化学

- ▶ 第1回: 核燃料の基礎 (佐藤修彰)

北海道大学 オープンエデュケーションセンター
CENTER FOR OPEN EDUCATION, HOKKAIDO UNIVERSITY

北海道大学オープンエデュケーションセンター > 原子力人材育成事業 オープン教材一覧 (2011-2022)

原子力人材育成事業 オープン教材一覧 (2011-2022)

>> 国際原子力イニシアティブ事業について (文部科学省HP)

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

原子力熱流動工学

- ▶ 原子力熱流動工学の基礎I (三輪修一郎)

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] - 核反応とは (矢永誠人)
- ▶ 核反応[2] - 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)

<https://www.open-ed.hokudai.ac.jp/nucl-eng-edu-archives/>



HOKKAIDO UNIVERSITY

オープン教材(OER)の活用

	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 (10月11日現在)
オープン教材としての視聴	15,175	8,449	5,818	15,119	7,036	9,694	6,747
ELMS*からの視聴	－	1,793	1,401	1,883	2,489	1,625	64
計	15,175	10,242	7,219	17,002	9,525	11,319	6,811
2013年度からの累計ダウンロード (再生) 数	約5万件	約6万件	約6万5千件	約8万3千件	約9万3千件	約10万3千件	約11万件

1講義の聴講には3～7回のダウンロードが必要

*ELMS: Education and Learning Management System



[HOW IT WORKS](#)[COURSES](#)[SCHOOLS & PARTNERS](#)

Effects of Radiation: An Introduction to Radiation and Radioactivity

Learn from Hokkaido University in Japan about the detection, measurement, chemistry, and effects of radiation in industry, medicine, and society.



- ・ 2015年7～8月に開講
- ・ 登録者数：4,342名（全世界133ヶ国）



HOKKAIDO UNIVERSITY

日本語大規模公開オンライン講座(MOOC)



放射線・放射能の科学

- ・放射線の基礎～放射性廃棄物処分まで
- ・2020年3～5月に開講。2021年2～4月、2023年3～5月に再開講。
- ・講師 7 名
- ・登録者数：**4,432**名（合計）
修了者は、社会人が半数以上

受講者の年齢構成

受講者年代	10代以下	20代	30代	40代	50代	60代	70代	その他	合計
受講登録数	285	471	381	455	530	560	362	644	3,688
受講登録構成比	7.7%	12.8%	10.3%	12.3%	14.4%	15.2%	9.8%	17%	

→ 新たなコース(「高レベル放射性廃棄物の地層処分」)の開講を準備中



原子力規制庁・原子力規制人材育成事業の採択

令和5年度原子力人材育成等推進事業費補助金 (原子力規制人材育成事業、R5～R9年度)の採択

原子力安全規制に関する5項目に関するオープン教材の開発と、
それを活用した実験・実習・セミナー等を実施する

①確率論的リスク評価

澤 和弘・張 承賢
(北大・工・応用量子)

②過酷事故・ 放射性物質の放出

河口 宗道
(北大・工・応用量子)

③原子炉工学

千葉 豪
(北大・工・応用量子)

④放射線防護

久下 裕司(北大・RIセンター)・
野矢 洋一(北大・安全衛生本部)

⑤外部ハザードとその対応

稲津 將
(北大・理・地球惑星)



まとめ

- 文部科学省補助事業の下、未来社会に向けた先進的原子力教育コンソーシアム(ANEC)を構築し、原子力・放射線教育を推進している。
- 北大拠点においては、原子力および放射線分野のオープン教材の制作・公開を進め、2013年からの10年間に136の講義を公開、累積再生数は10万件を超えた。
- 英語版および日本語版のMOOC(大規模公開オンライン講座)を開講し、それぞれ約4,000名の履修登録があった。
- MOOCは、若い世代への工学教育ならびにリカレント教育に有効な手段であることが確認された。
- オープン教材のみならず、それを用いた教育プログラムの構築が重要であり、原子力規制人材事業と合わせて、教育改善を進めている。

＜謝辞＞ 本事業は文部科学省の補助金(国際原子力人材育成イニシアティブ事業)によって実施した。関係の皆様には感謝申し上げます。



＜謝辞＞ 本活動は文部科学省の補助金（国際原子力人材育成イニシアティブ事業）によって実施した。関係の皆様感謝申し上げます。

ご清聴ありがとうございました。

