

# 原子炉及び大型実験施設等を活用した 持続的な原子力人材育成拠点の構築 (東北大実施分)

実施責任者: 松山 成男

東北大学 大学院工学研究科 量子エネルギー工学専攻

令和8年3月9日

# R7年度 実習概要(東北大@仙台)

## ① 実験原子力総合実習(東北大学):2026年1月実施

原子力分野を専攻する大学院生を主たる対象として、中性子の挙動、照射による材料特性の変化に関する実践的な理解を深めるため、4.5 MVダイナミトロン加速器による加速器中性子源あるいは1 MV重イオン加速器を活用した「中性子輸送挙動計測実習」、「放射線応用実習」、「原子炉材料照射実習」と、「PCTRAN実習(原子炉システムシミュレーション)」ならびに「RETRAN実習(原子炉熱流動シミュレーション)」を中心として、これらを適切に組み合わせた実験、実習を行う。

## ② 実験原子力インターンシップ(東北大学):2025年8月実施

機械系、電気系の高専生を主たる対象として、自分の専門となじみの少ない原子力分野とのつながりを知ってもらい、原子力分野の魅力に気づいてもらえるよう、「材料の基礎」から入り、「1 MV重イオン加速器を用いた材料の照射による変化の観察」、「4.5 MVダイナミトロン加速器を用いた運転実習と放射線の応用」を組み合わせた実習と原子力系研究室の見学を行う。

# R7年度 実習概要(東北大@金研大洗)

## ③ 中性子照射済み材料実習(東北大学):2025年8月実施

原子力分野の大学院生・電力会社の若手研究者を対象として、原子力材料に関する実習を、国内有数の教育研究ホットラボ施設である金属材料研究所大洗センターで行った。放射化試料の取り扱い、機械試験、ミクロ組織観察(透過電子顕微鏡、3次元アトムプローブなど)などを行った。原子力施設見学(JMTR・常陽・千代田テクノル大貫台工場)も実施した。

## ④ 高専生のための原子力材料実習(東北大学):2025年8月実施

高等専門学校学生を対象として、原子力材料全般に関する教育を、国内有数の教育研究ホットラボ施設である金属材料研究所大洗センターで行った。講義では、放射線やその管理の基礎、材料の基礎、原子力材料の特徴などを扱った。実習では、機械試験、ミクロ組織観察(透過電子顕微鏡、3次元アトムプローブなど)などを扱った。高専で学ぶ方々の将来の進路選択のイメージを描く一助になれるよう、大学における原子力材料研究の第一線を知るための体験コースを開催した。

## ⑤ 放射性廃棄物分離分析実習(東北大学):2026年1月実施

放射性廃棄物分離分析に関する実習を、国内有数の教育研究ホットラボ施設である金属材料研究所大洗センターで行う。化学実験操作、マニピュレーター操作、誘導結合プラズマ質量分析法を用いた難分析核種の同定と定量などを扱う。大学院生に加え、若手研究者(社会人)も受け入れる。

# 【一例紹介】実験原子カインターンシップ

全国の高専から計12名が参加した。各種実習に加えて、研究室ツアー、ナノテラス見学、高専出身者との懇談を実施した。



| 日        | 実習名・開講式、専攻紹介・ボードゲーム教材によるエネルギー教育実習<br>集合時間・集合場所:11:00集合・量子本館1階セミナー室(1)     | 担当教員  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-------|
| 8月18日(月) | 11:00-12:00 実習開始の挨拶・自己紹介・受講説明                                             | 松山・阿部 |
|          | 12:00-13:00 [昼食・休憩]                                                       |       |
|          | 13:00-14:30 ボードゲーム教材によるエネルギー教育実習1                                         | 遊佐    |
|          | 14:30-15:00 [休憩・懇談]                                                       |       |
|          | 15:00-17:30 ボードゲーム教材によるエネルギー教育実習2                                         | 遊佐    |
|          | 17:30 解散                                                                  |       |
| 8月19日(火) | 実習名:研究室ツアーならびに体験実習・高専出身者との懇談<br>集合時間・集合場所:9:20集合・東北大学金属材料研究所 一号館玄関前       |       |
|          | 9:30-10:10 [見学] 笠田・近藤研                                                    | 笠田    |
|          | 10:20-11:00 [見学] 秋山・小山研                                                   | 秋山    |
|          | 11:10-11:50 [見学] 桐島・秋山研                                                   | 桐島    |
|          | 12:00-13:00 [昼食・休憩] ※キャンパスバス 片平(13:00発)→工学部東(13:18着)                      |       |
|          | 13:30-14:30 [見学] 伊藤・江原・程研、大石・高橋研                                          | 江原、高橋 |
|          | 14:40-15:10 [見学] 千田研                                                      | 千田    |
|          | 15:20-15:50 [見学] 志田原研                                                     | 志田原   |
|          | 16:00-17:30 高専出身学生との懇談・質疑応答(量子本館1階セミナー室(1))                               | 阿部    |
| 8月20日(水) | 実習名:金属材料の強度と劣化に関する講義・実習<br>集合時間・集合場所:9:20集合・量子本館1階セミナー室(1)                |       |
|          | 9:30-11:00 [講義] 金属材料の組織制御と強度特性、原子炉材料の照射損傷                                 | 阿部    |
|          | 11:00-11:15 休憩・移動(→臨界未済実験装置室)                                             |       |
|          | 11:15-12:15 [実習] 金属材料の組織と破面の観察実習・原子炉材料へのイオン照射実習                           | 阿部    |
|          | 12:15-13:15 [昼食・休憩]                                                       |       |
|          | 13:15-14:30 [実習] 金属材料の組織と破面の観察実習・原子炉材料へのイオン照射実習                           | 阿部    |
|          | 移動 学内連絡バス 工学部東(14:45発)→青葉山駅(南1)(14:47着)<br>青葉山駅(南1)(15:10発)→ナノテラス(15:19着) |       |
|          | 15:30-17:00 [見学] 次世代放射光施設(Nano Terasu)見学                                  | 遠山    |
|          | 移動 学内連絡バス ナノテラス(17:10発)→青葉山駅(南1)(17:19着)                                  |       |
| 8月21日(木) | 実習名:加速器見学ならびに運転体験実習<br>集合時間・集合場所:9:20集合・高速中性子実験室                          |       |
|          | 9:30-12:00 [見学・実習] 加速器見学ならびに運転体験                                          | 松山・遠山 |
|          | 12:00-13:00 休憩                                                            |       |
|          | 13:00-17:00 [見学・実習] 加速器見学ならびに運転体験(つづき)                                    | 松山・遠山 |
| 8月22日(金) | 実習名:中性子を使ったイメージング実習<br>集合時間・集合場所:9:20集合・高速中性子実験室                          |       |
|          | 9:30-12:00 [実習] 中性子を使ったイメージング実習                                           | 松山・遠山 |
|          | 12:00-13:00 休憩                                                            |       |
|          | 13:00-15:00 [実習] 中性子を使ったイメージング実習(続き)                                      | 松山・遠山 |
|          | 15:00-15:30 まとめ・実習終了の挨拶、アンケートのお願い                                         | 松山・阿部 |
|          | 15:30 解散                                                                  |       |

# 実験原子カインターンシップ(高専生向け、8月開催)アンケート結果(一例)

## Ⅲ. 各実習その他について、良かった点、改善して欲しい点など、自由に記述して下さい。

### 次世代放射光施設 (NanoTerasu) 見学 (8月20日(水))

4 件の回答

ナノテラスの規模や迫力を間近で体験出来たことで、本インターンシップで一番感慨深かった。また、加速器に対して深く興味を抱ききっかけにもなった。

よかった点は、最先端の加速器を間近で見ることができた点。また、加速器の使用例や長所を理解できた点。

最先端の設備を見学させていただくことができとてもよかったです。

世界で1番の加速器をこの目で見る事ができる数少ない体験ができて良かったです。

### 加速器見学ならびに運転体験実習 (8月21日(木))

4 件の回答

加速器の原料や操作が面白く、特に元素同定に興味を抱けた。また、他の参加者の方の活動から、EXCEL操作の重要性を知る機会にもなった。

よかった点は、加速器の原理や実習を通しての結果から加速器を理解できた点。また、Nano Terasuの加速器とは別の使用例や長所を生かしていることが理解できた点。

ビームをあてた物体がどんな元素でできているのかを考えるのが楽しかったです。

大学内にある加速器施設を見学し、加速器がどのようなものかを深く理解することができました。

### 中性子を使ったイメージング実習 (8月22日(金))

4 件の回答

イメージング自体も面白く、また前日においても言えることだが、加速器制御のシステム構築(先代の方が段階的に改善している)に対しても、情報系として興味を抱けた。

よかった点は、中性子などを材料に当てることで反応する原理がわかりやすかった点。また、具体的な実習の内容が理解できた点。虫や葉っぱなどの構成している元素がわかった点。

物体によって見えたり見えなかつたりしておもしろかったです。

レントゲンなどの仕組みを理解することができた。

### 研究室ツアーならびに体験実習 (8月19日(火))

5 件の回答

核融合への理解と興味を深めることが出来た。

よかった点は、具体的な研究内容を教えていただくことができた点。

装置や資料を見ながらお話を聞くことができたので、各研究室の概要を把握しやすかったです。

研究室でどのような研究をなさっているのか説明していただき、知見が広がったのが非常に良かった。

多くの研究室を短時間でわかりやすく説明していただきました。

### 高専出身学生との懇談 (8月19日(火))

6 件の回答

編入や院試対策の参考になった。TAの方々にも高印象を抱けた。

よかった点は、苦悩した点や改善点を教えていただいた点。また、将来の話などを具体的に教えていただいた点。

受験に関する様々なお話を聞かせていただけました。とても参考になりました。

高専時代や大学編入した後の生活のイメージがとても詳しくできるようになったのが良かったです。

質問できる時間が十分にあり、とても良かったです

スライドを用いた紹介が大変ためになりました。質問にも快く回答していただきました。

# R7年度新規取り組み 実験原子カインターンシップーボードゲーム実習の導入

日本原子力産業協会から発売、当専攻の遊佐教授が原案・監修を担当。

## 原子力産業新聞



2024年7月25日

### 国家の発展 をかけて電力を確保せよ！



エネルギーミックスを極めるボードゲーム

ゲーム原案・監修 遊佐 訓孝教授  
(東北大学工学研究科)

プレイ人数 2~5人  
プレイ時間 60~90分  
対象年齢 12歳以上

ゲームデザイン カナイセイジ

エレクトロネーション  
エネルギーミックスボードゲーム  
Electro Nation - The Energy Mix Board Game

価格 4,950円 税込  
+送料



ボードゲームでエネルギー問題を学ぶ島根大材料エネルギー学部の学生＝松江市西川津町、島根大

松江市西川津町、島根大でこのほど、材料を使ってエネルギー問題を学んだ。

「カーボンニュートラル社会のための材料」  
というボードゲームをした。ゲームでは  
自国の必要な電力を確保し温室効果ガス排  
出やエネルギーが社会で期待される役割や課



# R7年度新規取り組み 実験原子カインターンシップーボードゲーム実習の導入



Ⅲ. 各実習その他について、良かった点、改善して欲しい点など、自由に記述して下さい。

ボードゲーム教材によるエネルギー教育実習（8月18日(月)）

5件の回答

エネルギーの供給や配分についての学習を、ゲームを通して楽しく始められた。また、レポート活動を通してその知見を更に深めることが出来た。

よかった点は、初めて会う他高専の人たち、東北大学の先輩と話すきっかけや話題などを作っていただいた点。

各発電方法の特徴や発電所の運用について楽しみながら理解することができました。

初日に実施することによって、他のインターン参加者の方々と親睦を深めることができたのでよかったと思いました。

初日に行くことで、インターン生との壁をなくすことができました。

実習後は別途アンケートを実施し、教育効果について評価済み。これらの成果を発表予定@高専関係者による教育関係のISATE国際学会



ISATE2025  
September 9-12, 2025

Using a Board Game to Foster KOSEN Student Understanding of Japan's Energy Mix:  
The Case of Electronation in a University Internship Program

Noritaka Yusa<sup>a</sup>, Hiroshi Abe<sup>a</sup> and Shigeo Matsuyama<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Quantum Science and Energy Engineering,  
Graduate School of Engineering, Tohoku University, Sendai, Miyagi, Japan

Corresponding Author's Name\* (noritaka.yusa.d5@tohoku.ac.jp)



TOHOKU KOSEN  
ISATE 2025  
TOYOTA CITY

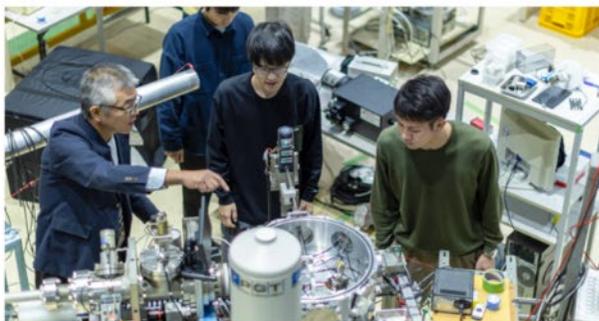
INTRO / NEWS / CFP / PROG / VENUE / REGISTER / CONTACT

**ISATE 2025**  
The 18th International Symposium  
on Advances in Technology Education  
TOYOTA CITY  
JAPAN  
SEPTEMBER 9 - 12

Session Schedule is Available

# 特筆すべき成果

- ✓ R5年度に開催された「実験原子カインターンシップ(高専生向け)」の受講者が、実習参加を契機として大学院進学(東北大 量子エネルギー工学専攻)を希望し、大学院入試を経て、R6年度から大学院生として入学。意欲的な学生が原子力分野に進学してくれた好例であり、ANEC HPにインタビュー記事を掲載。
- ✓ その他にも、実習内容に興味を持ち、再びインターンとして訪れてくれるなど、実習をきっかけとした人的交流の流れが構築されつつある。すそ野拡大&人材獲得の観点から成果が出てきており、今後の継続・発展が望まれる。



## 実習が導いた進学の道、 原子力への新しい視点。

実験原子カインターンシップでは、高専から大学院に進学した先輩との座談会もあり、そこで研究室の雰囲気、学生生活(費用なども含めて)、修了後の進路などをうかがうこともできました。その話を通じて、親元を離れて一人暮らしをするイメージが持てました。実は、専攻科修了後に大学院に進むことは早い時期から視野に入れており、専攻科1年の夏休みに中国地方の大学(機械系ロボティクス)を訪ねたりもしたのですが、本実習を経て、東北大学大学院工学研究科の量子エネルギー工学専攻への進学を決めました。

原子力と聞くと、エネルギー資源(発電)としての活用を思い浮かべる方も多いかと思いますが、ほかにも医療、農業、工業分野での産業応用がなされています。私は東日本大震災の影響もあり、原子力にあまり良い印象がありませんでした。しかし、実習後は「知識がなかった」「知らなかった」ことが怖さや忌避感を助長していたのだと理解しました。これからは私が学びにより知り得た正しい情報や知識体系を、まずは周囲の人たちに少しずつ伝えていきたいと考えています。

高専では、バンド活動(キーボード、ギター担当)にも力を入れました。仙台でも続けていきたいと思っていますが、まずは自分が取り組みたいと願った研究に全力投球。研究者としてさらに挑戦、研鑽を積んでいきたいというテーマとの出会いがあれば、博士後期課程(博士課程)へのステップアップも見据えていきたいと考えています。



### 実習体験インタビュー 05

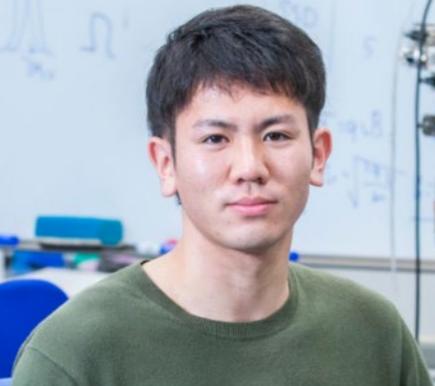
Practical Training Experience Interview

#### 実験原子カ インターンシップ

2023年8月21日～25日  
東北大

浅川 大洋さん

秋田工業高等専門学校 専攻科  
グローバル地域創生工学専攻  
機械系知能機械コース2年





---

# 參考資料

# 本事業における育成人数

| 実施項目           | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|
| 実験原子力インターンシップ  | -  | -  | 7  | 5  | 14 | 12 |
| 実験原子力総合実習      | -  | 3  | 10 | 5  | 9  | 8  |
| 中性子照射済み材料実習    |    |    | 25 | 34 | 29 | 9  |
| 高専生のための原子力材料実習 |    |    | 11 | 6  | 17 | 17 |
| 放射性廃棄物分離分析実習   |    |    | 16 | 15 | 36 | 15 |