



福島工業高等専門学校における 原子力規制人材育成事業の取組み

独立行政法人国立高等専門学校機構
福島工業高等専門学校
機械システム工学科 鈴木茂和

福島高専における原子力人材育成

平成19年度 文部科学省「原子力教授人材充実プログラム」
若手教員の国内原子力施設での研修及び国際会議での学会活動

平成21年度 文部科学省「原子力研究促進事業」
高専・大学・産業界連携による実習・卒業研究体験型教育の促進

平成22年度 経済産業省「原子力地域人材プログラム」
高専・大学・企業・自治体との複合型連携体験学習による原子力人材育成

平成22年度 文部科学省「原子力人材育成等推進事業」
機関連携による実践的原子力基礎技術者育成のフェージビリティ
スタディの実施（高専機構, 23校の国立高専が参加し, 長岡技大, 放射
線利用振興協会と連携）



東日本大震災

福島高専における原子力人材育成

平成23年度 文部科学省 機関横断的な人材育成事業

「機関連携による防災・安全教育を重視した実践的原子力基礎技術者育成の実施」（高専機構）（平成25年度まで）

平成26年度

文部科学省 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム（FS採択）

文部科学省 国際原子力人材育成イニシアチブ事業

「国立高等専門学校における原子力基礎工学分野での教育システムの確立」（高専機構）

平成27年度

文部科学省 廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム（令和元年度まで）

文部科学省 国際原子力人材育成イニシアチブ事業

①「放射線利用施設を用いた実践的原子力技術者育成の高専・大学一貫教育」（長岡技大）

②「理工系大学生のための原子力発電現場技術教育」（日本原子力発電）

③「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教育」（北海道大）

- 京都大学エネルギー理工学研究所インターンシップ
- 東京電力福島第二原子力発電所インターンシップ
- SNW（原子力学会シニアネットワーク）による学生とシニアの対話会

福島高専における原子力人材育成

平成28年度

原子力規制庁 原子力規制人材育成事業（令和2年度まで）

「地域の環境回復と環境安全に貢献できる原子力規制人材の育成」

平成30年度

文部科学省 国際原子力人材育成イニシアチブ事業（令和2年度まで）

「グローバルな視点から原子力関連企業とバックエンド事業を理解する実践的人材育成」（福島県内の高専生・大学生を対象とした人材育成）

令和2年度

文部科学省 国際原子力人材育成イニシアチブ事業（令和8年度まで）

「ネットワーク形成を通じた高専における原子力人材育成の高度化」

（高専機構）

令和3年度

原子力規制庁 原子力規制人材育成事業（令和7年度まで）

「高専ネットワークによる廃炉と地域の環境回復に貢献する原子力規制人材育成」（全国の高専生を対象）

文部科学省 国際原子力人材育成イニシアチブ事業（令和5年度まで）

「技術的専門性を要する社会課題の解決に寄与する実践的人材の育成」

（長岡技大）

平成28年度～令和2年度

**地域の環境回復と環境安全に
貢献できる原子力規制人材の育成**

震災復興の教育プログラム

福島高専

地域復興支援室

原子力規制
人材育成推進
チーム

廃止措置
研究・人材育成
推進室

環境回復

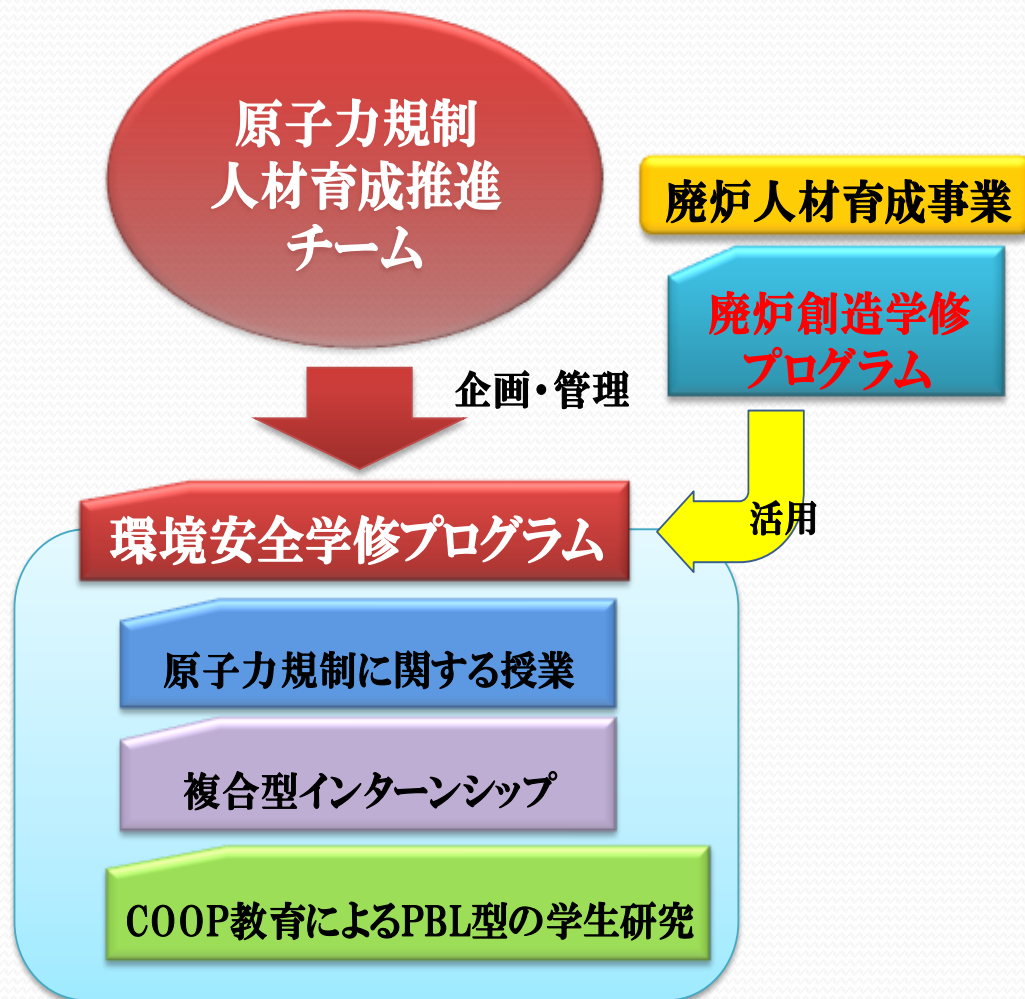
廃炉

原子力規制
人材育成事業
(環境安全学修プログラム)

廃止措置
人材育成事業
(廃炉創造学修プログラム)

原子力規制人材育成事業

原子力規制人材育成事業

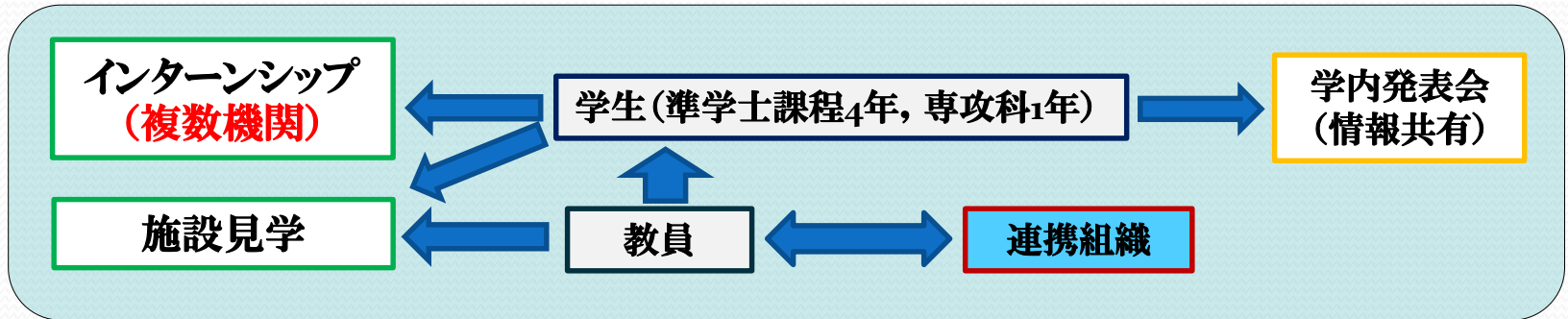


養成する人材像

放射能汚染から地域の環境を回復するという地域課題に取り組み、環境モニタリングや環境放射エネルギーの低減化手法などの知識や技術を修得して、**地域の環境回復に貢献するとともに、放射線利用における安全性に配慮できる人材を育成**

複合型インターンシップ

自治体や企業，大学等の複数機関でのインターンシップとインターンシップでは体験できない施設等への見学を通して実践力を育成する



インターンシップ先

東北大学
長岡技術科学大学
京都大学
日本原子力研究開発機構(JAEA)
福島第二規制事務所
東京電力HD(株)
日本原燃(株)
福島県浜通り地域市町村

施設見学先

英国セラフィールド
JAEA幌延深地地層センター
三重中央開発(株)ジオメルト施設
中間貯蔵施設
福島第二原子力発電所・規制事務所
福島県環境創造センター，他

複合型インターンシップ参加 (いわき市役所と東京電力の研修に参加した学生) 平成30年4月東京電力HD入社学生

いわき市役所原子力対策課 研修内容:

- 放射線, 原子力について
- 原子力防災について
- 原子力関連施設の視察
- 原子力防災図上訓練

研修成果

- 除染廃棄物の処理に不安を感じた
- 住民の声を直接聞くことができた

東京電力福島第一原子力発電所 研修内容:

- 福島第一原子力発電所の視察
- 福島第二原子力発電所の視察
- 東京電力の災害復興の取組み
- グループワーク

研修成果

- 廃炉作業の状況や問題点が確認できた
- 県内外への情報発信の必要性を感じた

両方の研修に参加しての感想

- 除染や廃炉作業の現状を自治体と企業の視点から体験できた
- 原子力や災害復興に対する**住民の理解の必要性**を感じた
- 正確な情報発信の必要性**を感じた
- 若い世代の力の必要性**を感じた

施設見学 ～英国セラフィールド

1. 事前学習 課題レポートの提出

- 研修で修得したいこと
- セラフィールド火災事故について
- イギリスと日本の原子力規制について
- 訪問, 見学してみたい企業や研究所と議論をしたい内容について

2. 見学内容

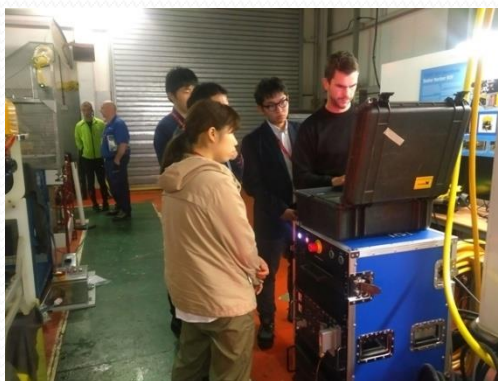
研修期間: 令和元年9月22日~28日

- 1) セラフィールド社見学
再処理施設, 中間貯蔵施設, 減容施設,
イノベーションセンター, 等
- 2) LLW Repositoryの見学
- 3) シェフィールド大学見学

3. 参加報告書の提出



セラフィールド社見学 (H29)



水中ロボット操作 (セラフィールド社)
(H30)



シェフィールド大学研究室 (R1)

施設見学 ～JAEA幌延深地層研究センター

1. 事前学習

- 1) 地層処分について
- 2) 幌延深地層研究センターについて
- 3) 各自の研究テーマのプレゼン資料作成

2. 見学内容

研修期間: 令和元年9月11日~13日

- 1) 幌延深地層研究センターの概要説明
- 2) 研究施設の見学
東立坑(深度350mまで),
連絡坑道, 処分坑道, 処分ピット見学
- 3) 地層処分広報施設「ゆめ地創館」見学
- 4) 地層処分に関する研究者(JAEA)との意見交換
学生からの研究報告
 - ・除染除去土壌の処理処分について
 - ・河川および森林におけるCs137の環境動態JAEA職員からの質疑応答

3. 事後学習

- 1) 報告書の作成
- 2) 各自の研究テーマでの学会発表



深度350m坑道



意見交換の様子

施設見学 ～三重中央開発(株)ジオメルト施設

1. 事前学習

- 1) 廃棄物の種類
- 2) 廃棄物処理施設の分類
- 3) 廃棄物の削減が必要な理由とその方法
- 4) 産廃の無害化処理について
- 5) 最終処分場について
- 6) ガラス固形化処理のメリット

2. 見学内容

- 1) Kurion/Veolia 紹介
- 2) ジオメルトの技術概要説明
- 3) 大栄環境グループの概要説明
- 4) ジオメルト前処理工程の概要説明
- 5) 施設内見学

3. 参加報告書の提出



施設の概要説明



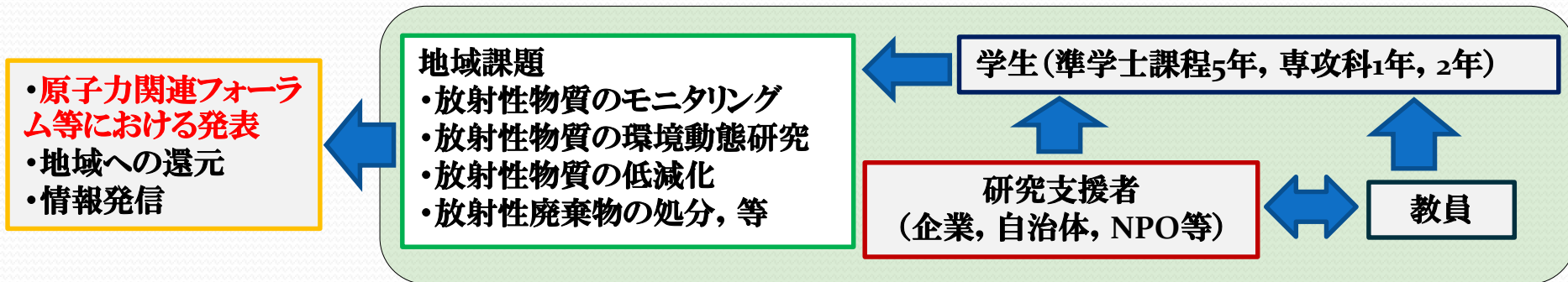
試験機の見学



実機の説明

COOP(共同)教育による PBL(課題設定)型の学生研究

地域課題対応型のテーマ設定を行い、企業や自治体、NPOなど地域の人材との共同教育により課題解決能力、コミュニケーション能力、チームワーク力など実践的な能力を育成する



令和2年度の学生研究テーマ

- 段ボール構造を有する遮へい材の機械的特性評価
- ジオポリマーの配分組成の最適化
- 放射性セシウム回収のための吸着剤含有分離膜の作成と機能性評価
- 微量有害物質の除去能を有するバイオマス素材分離機能膜の作成と機能評価
- 真核単細胞生物 *Colpoda cucullus* のガンマ線体制に関与するたんぱく質, 遺伝子, シスト特異的形態の解析
- ヨシ湿原における根圏土壤中の放射性セシウムの挙動
- 安全で効率的な浄水処理を目指した発光ダイオードの適用

本事業への参加学生数 (5年間の単年度集計)

| 実施項目 | | H28 | H29 | H30 | R1 | R2 |
|---------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| ①原子力規制に関する授業 | | 342 | 612 | 597 | 518 | 528 |
| ②複合型インターンシップ | | 43 | 40 | 22 | 24 | 13 |
| ②-1 インターンシップ | | 30 | 29 | 14 | 18 | 8 |
| ②-2 施設見学 | | 15 | 17 | 11 | 10 | 5 |
| ③COOP教育によるPBL型学生研究 | | 9 | 13 | 19 | 15 | 8 |
| 合 計 | | 394 | 665 | 638 | 557 | 549 |
| 重複履修者 (人) | ①と② | 19 | 27 | 14 | 16 | 11 |
| | ①と③ | 3 | 6 | 11 | 8 | 6 |
| | ②と③ | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | ①と②と③ | 1 | 3 | 1 | 6 | 2 |
| ①, ②, ③いずれかの履修者 (人) | | 374 | 626 | 610 | 521 | 528 |



令和3年度～7年度

**高専ネットワークによる
廃炉と地域の環境回復に貢献する
原子力規制人材育成**

事業概要

原子力発電所近くに立地する複数の高専との連携を中心に、**全国の高専生を対象に廃炉や放射線防護などに関する科学的基礎**を理解し原子力規制の分野で活躍可能な即戦力人材の育成を実施する。

本人材育成事業では、大学では実施が困難である中学校卒業後の若年層を対象として、主に**①講義、②規制事務所や研究所、企業等でのインターンシップ、国内外の施設見学および研修、③学生研究**を実施し、体験的な学習を通して科学的・技術的な知見を有する実践的人材の育成を行う。

これらの事業を通じ、本科卒の学生は主に地方の規制事務所など、専攻科卒の学生は主に規制庁本庁などで活躍可能な即戦力の人材を育成する。

人材育成方法

(A) 原子力規制に関する講義

R2年度まで

原子力
発電基礎

原子力
事故総論

福島
高専

放射線
基礎

環境安全
学演習

廃炉
ロボット
概論

廃炉工学

廃炉工学

R4年度以降

原子力
発電基礎

環境安全
学演習

他の
国立
高専

放射線
基礎

松江
高専

福島
高専

長岡
高専

福井
高専

富山
高専

廃炉
ロボット
概論

対象学生数：約1,000人 → 約50,000人

e-learning形式で
講義配信

人材育成方法

(B) 研修, 施設見学

- 福島第一, 福島第二原子力規制事務所で5日間程度の研修
- 規制庁本庁の1 day職場見学
- 原子力安全研修所を活用した研修
- 日本原子力研究開発機構や東京電力などでの研修
- 英国のセラフィールド社やシェフィールド大学での研修
- 産業技術総合研究所地質標本館, 日本原子力研究開発機構幌延深地層研究センター, 除染廃棄物中間貯蔵関連施設など, 放射性廃棄物処理処分や環境回復に関連している施設の見学と意見交換等を行う。

人材育成方法

(C) 学生研究

- 課題解決能力とコミュニケーション能力を育成するために、**全国の国立高専生等を対象**に、廃炉，放射線，放射性廃棄物処理処分や環境回復に関する学生研究テーマの公募を実施し，**20**件程度の研究テーマを審査によって選考して1年間の研究を実施する。
- 福島高専では**2年生を対象とした授業「三二研究」**を開講しており，その中で廃炉や放射線計測，環境回復，放射性廃棄物処理処分に関するテーマを設定する。
- 放射線計測について理解させる。

事業の実施体制

総括責任者 山下 治
事業代表者 鈴木茂和

福島第一規制事務所
福島第二規制事務所

原子力規制庁

福島高専地域復興支援室
規制人材育成推進WG

インターンシップ

講師派遣
本庁見学

| | |
|-------------|-------|
| 赤尾 尚洋 | 山田 貴浩 |
| 内田 修司 | 押手 茂克 |
| 羽切 正英 | 十亀陽一郎 |
| 高荒 智子 | 原田 正光 |
| 芥川 一則 | 柴田 公彦 |
| 油井三和 (特命教授) | |

全国の国立
高専と連携

連携
(講師派遣等)

高専機構本部事務局
研究推進課研究支援係

| | |
|------|------|
| 富山高専 | 高田英治 |
| 長岡高専 | 内田雄大 |
| 舞鶴高専 | 小林洋平 |
| 松江高専 | 箕田充志 |

日本原子力学会
福島特別PJチーム

規制事務所研修

日時 2022年3月18日 13:00~16:10 (on-line)

内容

- 福島第一規制事務所講義 (小林所長)
規制業務の一日
- 福島第二規制事務所講義
防災業務について (佐久間防災専門官)
原子力規制検査について (成谷原子力運転検査官)
- 全体総括 (南山地域原子力規制総括調整官)

参加者

一関高専3名 福島高専3名 東京高専1名
長岡高専5名 久留米高専2名 沖縄高専2名 (合計16名)

感想

どちらも規制事務所であることに変わりはないが、現場によって主となる業務がそれぞれ異なることが興味深かった。事故が起きたか否かで、現場の状況は勿論違うが、現場の視察やトラブル対応の頻度、リスク管理の手段等、自身が思っていた以上に差を感じた。それぞれの現場の形に合わせて考え、実施することの大切さを改めて学んだ。

幌延研修

日時 2022年3月23~25日

内容

- JAEA幌延深地層研究センター見学
- 地層処分について

参加者

福島高専2名 長岡高専3名 久留米高専1名 熊本高専1名
(合計7名, 1年生3名, 2年生2名, 3年生2名)

まとめ

- 廃炉や環境回復，放射性廃棄物処理処分，放射線防護などに関する科学的基礎を理解し原子力規制の分野で活躍可能な人材の育成を継続する。
- 事故炉と通常炉の廃炉と規制について考えさせていきたい。
- 今後も長岡技大と連携して，原子力分野での人材育成，研究を進めていきたい。