

機関横断的な人材育成事業

原子力立地環境を生かした 原子力人材育成ネットワークの強化

平成30年度～令和2年度実施事業

福井大学(副所長・有田裕二)

連携機関

福井工業高等専門学校

舞鶴工業高等専門学校

岐阜工業高等専門学校

日本原子力発電(株)

事業の狙い

- 原子力人材の継続的輩出と人材育成の裾野を広げるため、高専－大学－大学院における習熟度別原子力人材育成のしくみと、教育カリキュラムを整備。
 - － 福井大-福井高専が構築してきた連携体制を近隣高専（舞鶴高専、岐阜高専）へ拡張し、高専における原子力教育人材の育成も図る。
- 原子力・放射線への理解を深めるとともに、原子力を指向する若者の裾野を拡大し、継続的な人材確保の基盤とする。
 - － 福井大工学部への原子力コース設置を足がかりとして、学部生に対するアプローチを強化。
 - － 高専若手教員の原子力教育スキルアップを福井大が支援し、高専での原子力教育の継続性を強化。
- 原子力を指向する学生に対しては、各々の専門分野だけでなく、原子力基盤技術の理解と安全性追求の姿勢を持った人材へと成長させる。

高専での原子力導入教育例 (福井高専、※:舞鶴高専、※※:岐阜高専)

本科(200人/学年)

	機械工学科	電気電子工学科	電子情報工学科	物質工学科	環境都市工学科
1	原子力入門特別講義、防災リテラシー※				
2	物理(放射線の講義および実験)				
3	電力エネルギー工学				
	材料学Ⅱ メカトロニクス演習	計測工学 電子創造工学			
4	知能機械演習	電気電子工学実験Ⅲ	電子情報工学実験Ⅲ 物理ⅢC※		
5	材料科学 機械工学実験Ⅰ 自動制御	電力系統工学 卒業研究 送配電工学※※	卒業研究 電気法規※※	卒業研究	海岸工学

専攻科(20人/学年)

	生産システム工学専攻	環境システム工学専攻
1	生産材料工学、生産システム工学実験Ⅰ 環境材料学※※	動的構造デザイン 都市防災システム
2	量子エネルギー工学、量子力学、電子デバイス工学Ⅱ※	

そのほか、原子力関係先端研究についての単発セミナーや発電所等原子力施設の見学を通じて興味を刺激する取り組みを実施。

福井大での原子力分野導入例(福井大)

原子力コース以外の学部生に、発電の原理、放射線や材料、シミュレーション技術など様々な分野が原子力と関わっていることを示し、進路選択の候補として訴求。

「原子力副専攻」として、一連の科目を1年生から4年生向けに実施
(原子力安全工学入門、原子炉構造工学入門、原子力システム入門、放射線安全工学、プラント安全と廃止措置、核燃料サイクル入門、原子力安全規制と国際的枠組み、原子力エネルギー・放射線工学など)

例年300名程度(延べ数)が受講

4年生時の卒業研究テーマに原子力を選択し、その後大学院で原子力コースに進学する学生や学部卒で原子力関連業界に就職する学生が毎年数名(5~8)増加

原子力導入③(原子力入門スクール)

原子力発電の原理と放射線や材料に関する様々な知見を通して原子力での活躍の場やおもしろさを体感する。(高専生、学部生向け)

1日目	2日目	3日目
座学 (原子力を取り巻く状況、原子力発電システム、地震・津波の基礎、伝熱流動基礎、原子力材料及び保全基礎、放射線基礎)	実習: ・熱流動実験 ・発電原理・事故時のプラント挙動追体験	見学: 美浜原子力緊急事態支援センター、原子力発電所等見学



教育用シミュレーターを用いたプラント挙動体験の様子

熱流動実習

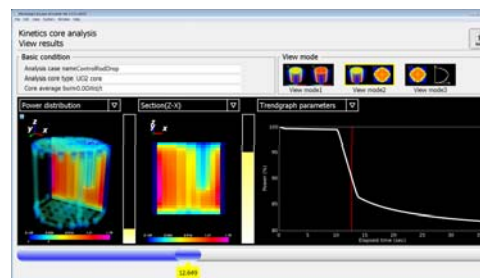


コロナ禍で発電所見学ができないため、簡易VRで発電所内の構造を見ている様子

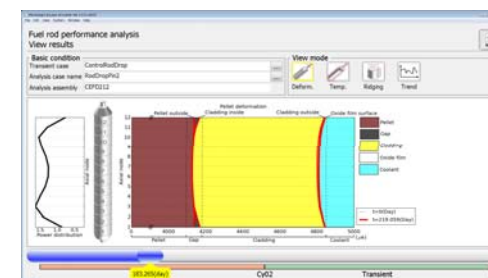
専攻学生向けスクールの実施(学部生・院生)

1F事故の理解と今後の原子力安全を担う人材育成を目的として、原子力プラントの挙動や安全性について、講義およびPCシミュレータを用いて理解を深める。(3日間): 全国の大学等から参加者を募集

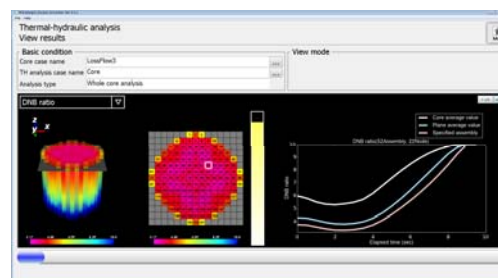
講義	実習
福島事故の教訓と 原子力安全 原子力プラントの基礎と 安全 炉物理基礎 原子力燃材料 原子炉の伝熱流動 原子力防災 地震・津波と原子力安全	シミュレーター解析 ①炉心過渡解析 ②燃料応答解析 ③熱流動解析 ④プラント挙動解析 (発電所見学)



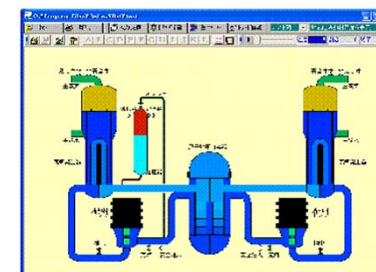
炉心過渡解析



燃料棒挙動解析



熱水力解析



プラント挙動解析

より専門的な実習メニュー(専攻大学院生等)

○高度プラントシミュレータ実習

電力会社研修施設の教育用シミュレーターを用い、運転員経験者による現場経験を交えた講義とシミュレーション実習を通じて、プラント安全の理解を深める。

講義	実習
プラント主要設備・運転の概要 プラント事故解析 シビアアクシデントとアクシデントマネジメント	プラント運転操作(臨界、出力制御等) 事故時の挙動解析(冷却水喪失等) SA事象とAMの有効性確認 1F事故の追跡とMAAPによる事故シミュレーション (施設見学:発電所施設と安全対策等)

○PRA実習

1F事故後必須となった確率論的リスク評価(PRA)について、実際に業務を行っている技術者による説明と評価の導入指導を実施。

(内容:PRA評価の概要、リスク情報利用と確立の基礎理論、PRA評価の手法、PRAツール実習、PRA結果と活用の事例等)

事業の成果①

高専における原子力教育基盤の充実

－原子力・放射線の内容を含んだ講義・実験科目数の増加
福井高専ではすべての学科で何らかの原子力関連内容をほぼ全学年で実施し、多くの学生に向けて原子力・放射線に関する知識の涵養が進んだ。近隣高専（舞鶴、岐阜）でも高専機構実施の科目にプラスできた。

－福井高専では約3割の教員（23名）が、講義・実習等で原子力教育に何らかの形で携わっていただけのようになった。舞鶴高専や岐阜高専でも若手教員数名の参加につながった

→高専機構全体の取り組みにおいて中心的な役割を果たすとともに、今回整備した内容を横展開していくことを期待

事業の成果②

大学における原子力教育メニューの充実

－原子力コース以外の学生への訴求により、原子力・放射線分野学生の取り込みが増加。(原子力・放射線分野への就職数も増加)

－地域の設備を活用した実習メニューの開発により教育効果の向上につながった。(コロナ禍で発電所見学ができないのは残念)

－講義内容はビデオ化してコロナ禍でもオンデマンドで受講できるコンテンツを整備

→後継事業「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」にて一部内容を引き続き実施するとともに、単位化に向けた整備を進めている。

まとめ

- 本事業によって、高専における原子力人材育成機能の充実と大学・地域企業連携による教育環境の充実ができた。
- 今後継続して原子力人材育成を進める予定。

謝辞

本事業を進めるに当たって、支援いただいた文部科学省、事業実施に協力いただいた福井県国際原子力人材育成センター、日本原子力研究開発機構等関係機関の皆様に感謝申し上げます。