

# 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

第18回未来エネルギーフォーラム・シンポジウム

令和6年3月23日

国立高等専門学校機構  
研究総括参事 高田英治

# 本日の講演の内容

1. 高専制度の概要
2. 高専における教育・研究の取組
3. 国際原子力人材育成事業における取組
4. 大学との連携について

## 1. 高等専門学校とは

- 中学校卒業後の15歳の学生を受け入れ、実験実習を中心とした5年一貫の実践的技術者教育を行う高等教育機関
- 目的：中堅技術者の養成を目的として制度創設(昭和37年)
- 近年では、研究・開発に従事する技術者としての活躍も期待されている

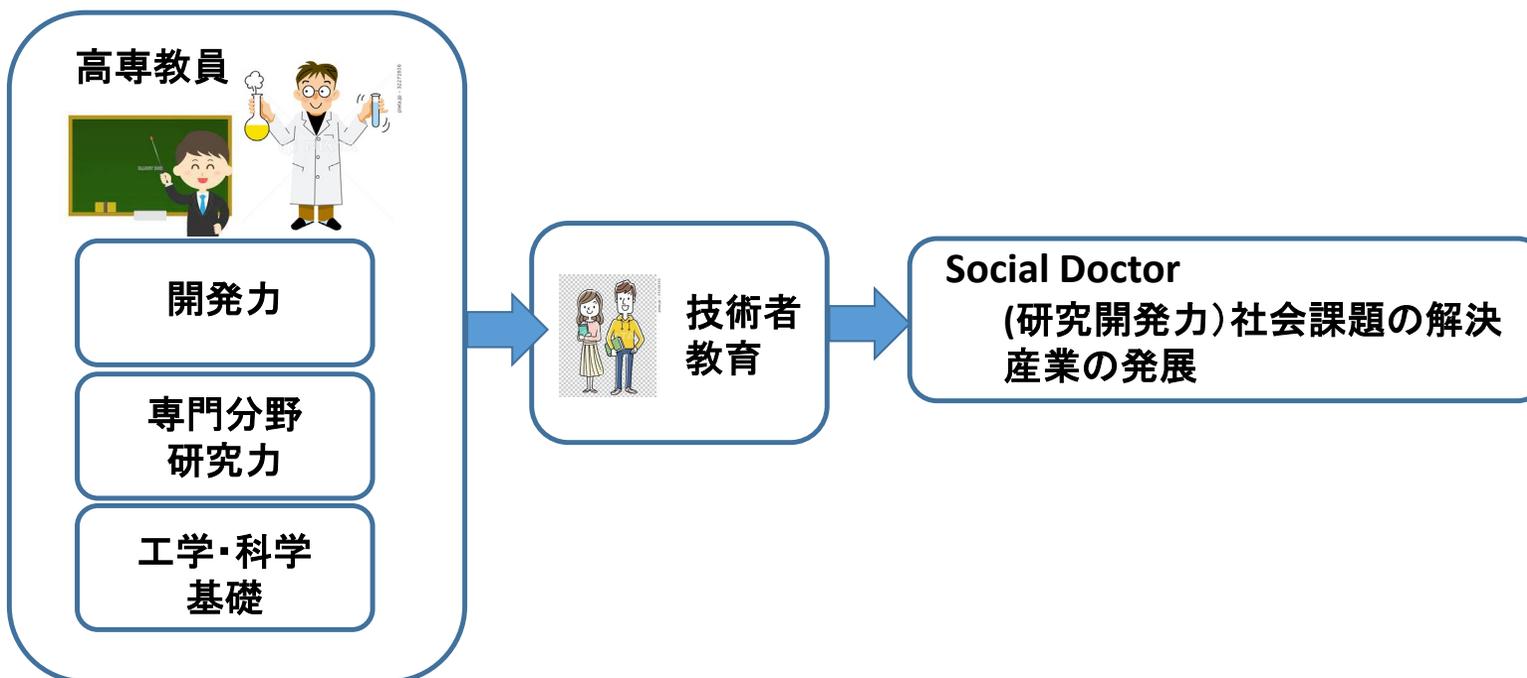
高専制度は令和4年度に創設 60 周年の節目を迎えました。



## 高専と社会との関わり ⇒ Social Doctor の育成 社会のお医者さん

### この国の高等教育機関としての「高専」の役割

1. Social Doctor の育成
2. 産業界の発展への貢献



# 高専制度の概要(3)

## 2. 基本データ

学校数: **全58校**(国立51校、公立3校、私立4校)(令和5年度時点)

入学定員: **10,465人**(令和2年度)(参考:国立 9,360人)

入学者数: 10,746人(定員充足率102.7%、15歳人口の約1%)

(志願者数18,596人(志願倍率1.73倍)(2020年度入試))

(参考:国立 入学者数9,360人、定員充足率102.4%、志願者数14,102□□□□□□ 1.5□□)

在学者数: 56,974人(令和2年度)(参考:国立 48,176人)

## 中学3年生の約1%が高専に進学

卒業後の進路: **6割が就職**(就職率はほぼ100%)

**4割が進学**(うち6割が大学へ編入、4割が専攻科へ進学)

専攻科修了後の進路: **7割が就職**: **3割が大学院進学**



**高専の研究力**

- 全国55のキャンパスに充実した研究設備!
- 約4,000人の教員・研究者!
- 約52,000人の学生!

中学生の数が減っても、1学年1万人の高専生を維持することが我が国のために必要、という意識

# 高専制度の概要(4)

- ◆ 目的・・・深く専門の学芸を教授し、職業に必要な能力を育成する。
- ◆ 修業年限・・・5年、商船に関する学科は5年6月
- ◆ 入学対象・・・中学校卒業生
- ◆ 教員組織・・・校長、教授、准教授、講師、助教、助手

## ◆ 教育課程等

- ①一般科目と専門科目をくさび型に配当して、5年間一貫教育で効果的な専門教育を行っている
- ②卒業要件単位数 167単位以上  
(商船に関する学科は、147単位以上)
- ③一学級40人編成、学年制

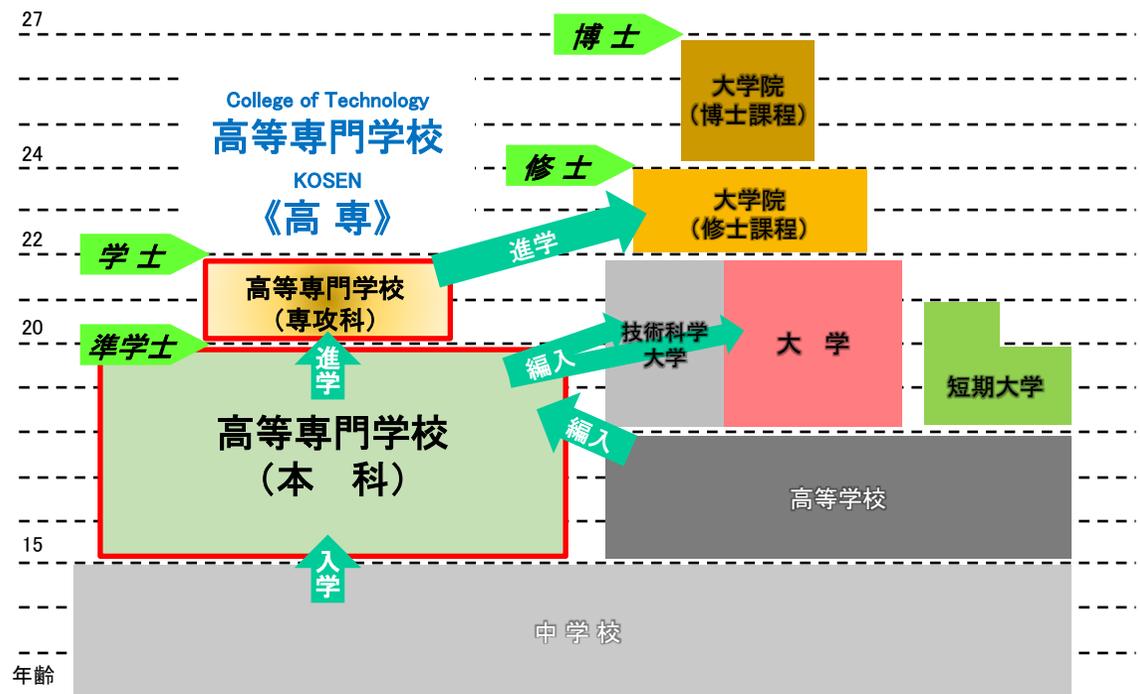
## ◆ 称号

卒業生には準学士の称号

## ◆ 進学

高等専門学校卒業後、専攻科進学  
 ※あるいは大学編入学の途がある  
 ※専攻科修了後は、(独)大学改革支援・学位授与機構の審査を経て、学士の学位取得可

高等専門学校と高校、大学・大学院との制度上の関係



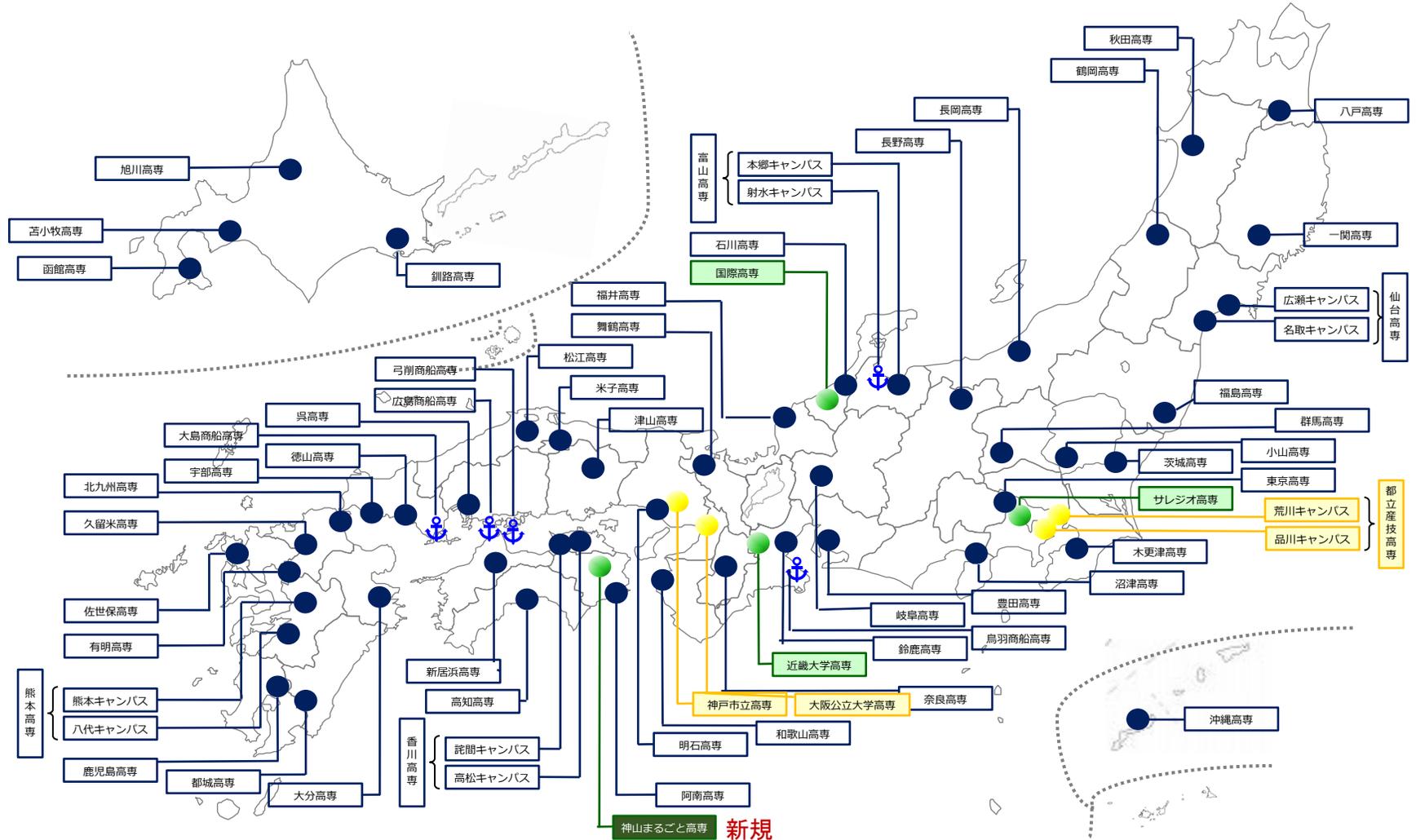
# 高専制度の概要(5)

## 高等専門学校配置図

● 国立高専 ⇒ 51校、 ● 公立高専 ⇒ 3校、 ● 私立高専 ⇒ 4校 【高専合計 ⇒ 58校】  
⚓ 上記のうち商船高専 5校

平成31年4月1日現在

点から線へ、そして面へ(スケールメリット)を活かす



# 高専制度の概要(6)

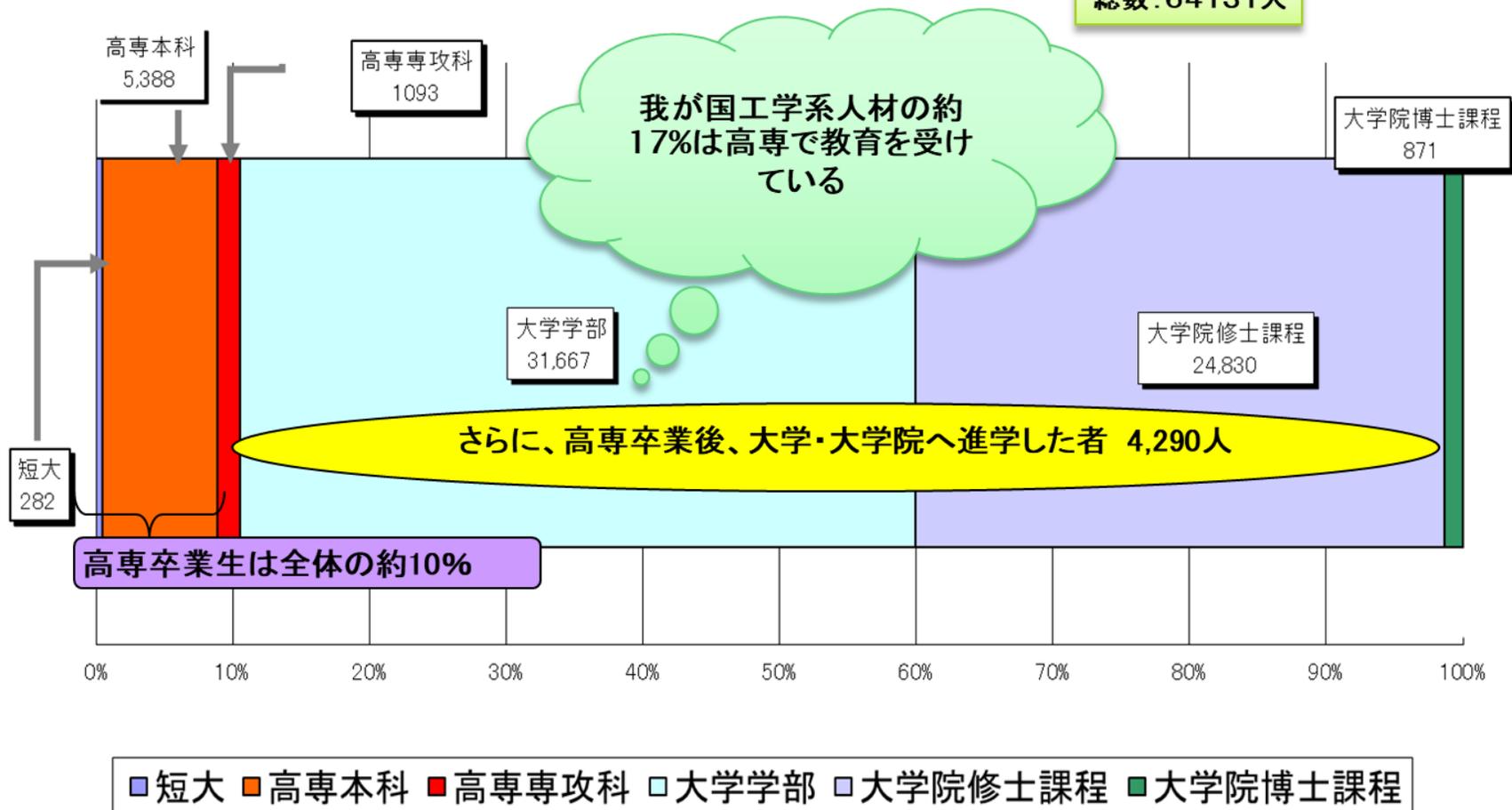
高専生は少数派？



工学の世界ではおおよそ6人に一人は高専関係者

## 工学系新卒者に占める高専卒業生の割合(平成25年3月卒)

総数: 64131人



# 高専における教育・研究の取組(1):教育の質保証と貢献

## モデルコアカリキュラム導入による質の高い高専教育！！

### ①到達目標の設定 (教育内容)

コアカリキュラムの設定  
(専門科目、一般科目、  
分野横断、知財教育など)

### ②主体的に学ぶ学生 (教育方法・実践)

アクティブラーニング授業  
CBTによる到達度評価  
ポートフォリオを用いた教育

### ③効率的で効果的な授業 (教育方法・改善)

ICT活用教育・遠隔授業  
共通教材  
グッドプラクティスの共有

特色あるカリキュラムで社会ニーズと地域に貢献  
(実践的かつ創造的人材育成)

## 例

### 情報セキュリティ人材育成

#### 15歳からの早期セキュリティ教育

- ①飛びぬけた情報セキュリティ人材  
(企業・大学等と連携)
- ②セキュリティにも強い高専生  
専門分野＋セキュリティ



セキュリティ講習会



ロボット＋セキュリティ

### 社会実装教育

#### 産業界・地域と協働した人材育成

- ①ロボット、航空、半導体
- ②地域協働型授業  
(インキュベーションワーク・Co+workなど)



ロボット人材



航空技術者



地域協働型授業

# 高専における教育・研究の取組(1):教育の質保証と貢献

## モデルコアカリキュラム

### モデルコアカリキュラム

令和5(2023)年4月28日



独立行政法人 国立高等専門学校機構

(全206ページ)

- 各科目において取り扱うべき学習内容と到達目標を列挙
- モデルコアカリキュラムに沿ってカリキュラムマネジメントを行う

表3 高専教育において習得すべき能力

MCC(コア)	
技術者が共通で備えるべき基礎的能力	技術者が備えるべき分野別の専門的能力
I 数学	V 分野別の専門工学
II 自然科学	V-A 機械系分野
II-A 物理	V-B 材料系分野
II-B 物理実験	V-C 電気・電子系分野
II-C 化学	V-D 情報系分野
II-D 化学実験	V-E 化学・生物系分野
II-E ライフサイエンス・アースサイエンス	V-F 建設系分野
III 人文・社会科学	V-G 建築系分野
III-A 国語	V-H 商船系分野(航海)
III-B 英語	V-I 商船系分野(機関)
III-C 社会	VI 分野別の工学実験・実習能力
IV 工学基礎	VI-A 機械系分野
IV-A 工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	VI-B 材料系分野
IV-B 技術倫理	VI-C 電気・電子分野
IV-C 情報リテラシー	VI-D 電気・電子系分野
IV-D グローバリゼーション・異文化多文化理解	VI-E 化学・生物系分野
	VI-F 建設系分野
	VI-G 建築系分野
	VI-H 商船系分野(航海)
	VI-I 商船系分野(機関)
MCC(モデル)	
MCC(モデル): 基礎的資質・能力	MCC(モデル): 創造性・デザイン能力
VII 汎用的技能	IX 創造性・デザイン能力
VII-A コミュニケーションスキル	IX-A 創造性
VII-B チームワークとリーダーシップ	IX-B エンジニアリングデザイン能力
VII-C 情報収集・活用・発信力	
VII-D 思考力	
VII-E 課題発見力・問題解決力	
VIII 態度・志向性	
VIII-A 自己理解	
VIII-B 主体性	
VIII-C 自己管理と責任ある行動	
VIII-D 倫理観	
VIII-E キャリアデザイン	
VIII-F 継続的な学習と学びの目的	

## 海外展開



## タイ高専プロジェクト ～「日本型高等専門学校教育制度 (KOSEN)」の導入・運営支援～

### 概要

タイ王国が新設した2校の高専(円借款事業)の設置・運営支援。

日本の高専と同水準・内容の教育を行い、タイの東部経済回廊(EEC)をはじめとする日系企業で活躍する実践的創造的技術者を育成。

### プロジェクト進捗状況

(1) 高専教員を計画的に派遣

2022年度は20名の高専教員を派遣。

(2) タイ人教職員への高専教育・高専制度の研修

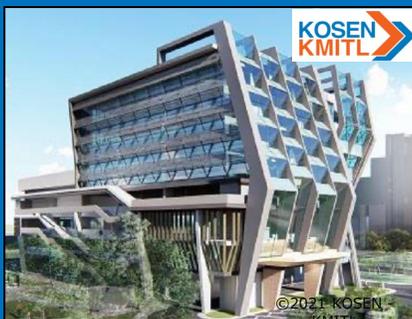
(3) タイ高専生の日本留学(3年次編入学)

→ 2021年4月: 4名、2022年4月: 5名

### KOSEN-KMITL

キングモンクット工科大学ラカバン校附属高専

- 2019年5月開校
- 140名が在籍 (2021.11現在)
- メカトロニクス工学科 (2019年)
- コンピュータ工学科 (2021年)
- 電気・電子工学科 (2023年予定)



### KOSEN KMUTT

キングモンクット工科大学トンブリ校附属高専

- 2020年6月開校
- 72名が在籍 (2021.11現在)
- オートメーション工学科 (2020年)
- バイオ工学科 (2022年予定)
- アグリ工学科 (2024年予定)



## 国際協力



**モンゴル:** 2021年6月に3期生卒業

**タイ:** 2018年5月開校のテクニカルカレッジ・プレミアムコース

**ベトナム:**

➤ 2019年9月にフエ工業短大で3年制コース開講

➤ 2020年9月に商工短大で5年制コース開講

➤ 2020年10月にカオタン技術短大で3年制コース開講

## 国際教育研究

- タイ政府奨学金留学生を1年次から継続受入れ  
(第4期(2021年度)12名、第5期生(2022年度)24名予定)

# 高専における教育・研究の取組(3): 企業との共同教育と卒業生の活躍

## オムロン株式会社との共同教育事業

オムロン株式会社と国立高専機構は、制御教育に関する我が国の学術および科学技術の振興ならびに地域の発展に寄与するため、継続的に3つの共同教育事業を展開しています。

### ■ 制御技術セミナー

教職員を対象に制御技術スキルの向上を目的とし、最新型マシンオートメーションコントローラを用いたセミナーを平成20年度から毎年開催しています。これまでに全国の高専から延べ430名を超える教員および技術職員が参加しました。

### ■ 制御技術教育キャンプ

全国の国立高専から選出された学生を対象に、制御技術教育キャンプを平成23年度から開催しています。これは、事前の自学自習と5日間の集中合宿におけるPBL型実習により制御技術に関する高度な実践的課題に取り組み、将来ものづくり現場のリーダーとして活躍する自律的エンジニアを育成することを目標としています。



制御技術教育キャンプ

## ヤフー株式会社との共同教育事業

ヤフー株式会社主催する高専生向けのイベント「Hack U KOSEN 2014」の開催に協力しました。「Hack U」は、同社内で開催されている開発コンテスト「Hack Day」をベースに、学生のためのものづくり体験イベントとして、複数の教育機関と共同開催しているものです。平成26年度に初めて高専生を対象として開催され、24チーム、75名の学生が参加しました。同社社員からの技術講習会も実施され、平成27年3月に同社本社にて開発作品の発表・表彰イベントを行いました。



Hack U KOSEN: 函館高専

## 日本マイクロソフト株式会社との共同教育事業

実践的かつ専門的なICTの知識および技術を有する創造的な人材を育成するため、平成21年度から日本マイクロソフト株式会社との共同事業として、インターンシップおよびImagine Cup チャレンジプログラムを実施しています。Imagine Cup チャレンジプログラムでは、日本マイクロソフト株式会社のエバンジェリストから開発に関するアドバイスなどを得ることができます。これまでにImagine Cup 2012 世界大会における東京高専の第2位、Imagine Cup 2014 日本大会 (Digital Youth Award と同時開催) における鳥羽商船高専の準グランプリの成果を挙げています。

Imagine Cup 2015 日本予選大会にはチャレンジプログラムを通じて5チームが応募し、審査を経て鳥羽商船高専が出場しました。チャレンジプログラムとは別に石川高専、香川高専からも各1チームが出場し、香川高専が日本代表として7月にシアトルで行われる世界大会に出場しました。

また、マイクロソフトのクラウド型サービスによる全国高専の学生用メールシステム、学生間コミュニケーションシステム及びクラウド型基盤システムなどを共通基盤として利用するため、教職員を対象とした講習会を実施し、114名が参加しました。



Imagine Cup 2014 日本大会準優勝: 鳥羽商船高専



ImagineCup 世界大会出場: 香川高専

高専 (大学経由) 出身者の起業等  
高専での授業・実験や様々なコンテスト  
を通じて培った技術力が核となっている

エンターテイメント  
コロプラ 馬場功淳 (都城高専)  
ゲームフリーク 田尻智 (東京高専)

ソフトウェア  
ナチュラルスタイル 松田優一 (福井高専)  
Jig.jp 福野泰介 (福井高専)  
FULLER 渋谷修太 (長岡高専)  
ユウシステム 入江英也 (熊本電波高専)

ネットワーク・セキュリティ  
さくらインターネット 田中邦裕 (舞鶴高専)  
FFRI 鵜飼裕司 (詫間電波高専)

ロボット  
アストラテック 吉崎航 (徳山高専)  
スケルトニクス 阿嘉倫大 (沖縄高専)

## 大学の研究と高専の研究

高等専門学校設置基準(昭和三十六年文部省令第二十三号)より

高等専門学校は、……教育研究活動等について不断の見直しを行うことにより、常にその充実を図り、もつて教育水準の維持向上に努めなければならない。高等専門学校は、その教育内容を学術の進展に即応させるため、必要な研究が行われるように努めるものとする。

**高専の研究は教育レベルの維持・向上のため**

- 大学の研究は、「広がりが見込める、ものごとの原理に触れる要素を含む学術的なもの、学術教育のため」のもの
- 高専の研究は、「実用的であること、技術教育のため」のもの

**傾向としては大学は基礎・先端研究、高専は産業応用研究が多い**

社会のお役に立つこと

## 高専における教育・研究の取組(5):強みを生かす研究

- 15歳からの早期一貫教育→研究を教育に活用
- 入学生の高い資質→学生の力を研究で伸ばす
- 学習指導要領に縛られない教育→研究を基盤とした特色ある教育
- 実践的な教育・実学的な教育→実用研究を教育の題材に活用
- 優秀な教員スタッフ→高いレベルの研究力を活用
- 実習現場にも優秀な技術職員→技術職員の名も研究に活用
- 地域産業と連携した実用研究→ 研究力で地域貢献
- 5万2千人の学生、6千人の教職員
  - 人的研究基盤は十分、可能性は無尽蔵

# 高専における原子力人材育成の位置づけ

## モデルコアカリキュラムにおける原子力の位置づけ

### II-C 化学

学習内容	到達目標
化学と人間生活のかかわり	化学と現代の社会課題との関連性について説明できる。
物質の成分	物質が原子からできていることについて説明できる。
	単体と化合物について説明できる。
	同素体について説明できる。
	純物質と混合物の区別について説明できる。
物質の三態	混合物の分離法について理解し、適切な分離法を選択できる。
	物質を構成する分子・原子が常に熱運動していることについて説明できる。
	水の状態変化について説明できる。
物質の三態とその状態変化について説明できる。	
気体の状態方程式	ボイル-シャルルの法則について説明でき、必要な計算ができる。
	気体の状態方程式について説明でき、必要な計算ができる。
原子の構造	原子の構造（原子核・電子）や原子番号、質量数について説明できる。
	同位体・放射性同位体について説明できる。
電子配置	原子の電子配置について電子殻を用いて書き表すことができる。
	価電子の働きについて説明できる。
イオン	イオン化エネルギーと電子親和力について説明できる。
	代表的なイオンを化学式で表すことができる。
元素の周期律	原子番号と価電子の数との関係について考えることができる。
	元素の性質について価電子と周期律から考えることができる。
イオン結合	イオンの化学式とイオンの名称について説明できる。

### V-C-5 電力

学習内容	到達目標	学習の目安となる項目
三相交流	三相交流における電圧・電流（相電圧、線間電圧、線電流）を説明できる。	三相交流の相電圧、線間電圧、線電流、有効電力
	YやΔ結線された電源及び対称三相負荷の電圧・電流・電力を説明できる。	Y結線、Δ結線、Δ-Y変換
回転機	直流機の原理と構造を説明できる。	直流機の原理と構造、電気的特性
	誘導機と同期機の原理と構造を説明できる。	誘導機、同期機の原理と構造、電気的特性
静止器	変圧器の原理、構造、特性を説明でき、その等価回路を説明できる。	変圧器の原理、構造、特性、等価回路
	半導体電力変換装置の半導体デバイスの種類と動作原理について説明できる。	半導体デバイスの種類、動作原理
発電	火力発電の原理と主要設備や発電に伴う環境負荷についても説明できる。	火力発電の原理や設備、環境問題
	原子力発電の原理と主要設備や発電に伴う環境負荷についても説明できる。	原子力発電の原理や設備、環境問題
	水力発電の原理と主要設備を説明できる。	水力発電の原理や設備
	その他の新エネルギー・再生可能エネルギーを用いた発電の概要と、環境面での有効性や導入における課題について説明できる。	新エネルギー・再生可能エネルギーによる発電と有効性
送配電	様々な発電方式の組合せにより、電力需要に対応して電力が供給されていることを説明できる。	ベースロード電源、ミドル電源、ピーク電源
	交流及び直流送配電方式や周波数変換所を組み合わせた日本の電力システムについて、それぞれの特徴を説明できる。	交流・直流送配電、周波数変換所、電力系統、スマートグリッド
	変電所における変圧器の三相結線における電圧・電流・電力の計算ができ、結線方法の特徴を説明できる。	送電設備、変電設備、Δ-Δ結線、Y-Y結線、Δ-Y結線、Y-Δ結線、V結線
	送電設備の種類と、環境や気候に伴う電力の安定供給を維持する方法について説明できる。	送電線設備、架空送電線理論、雷被害、風雪害、塩害

## モデルコアカリキュラムにおける原子力の位置づけ

### II-C 化学

原子の構造	原子の構造(原子核・電子)や原子番号、質量数について説明できる。
	同位体・放射性同位体について説明できる。
電子配置	原子の電子配置について電子角を用いて書き表すことができる。
	価電子の働きについて説明できる。
イオン	イオン化エネルギーと電子親和力について説明できる。
	代表的なイオンを化学式で表すことができる。

原子核、原子、電子、イオン等については「化学」で扱われる。

## モデルコアカリキュラムにおける原子力の位置づけ

### V-C-5 電力

発電	原子力発電の原理と主要設備や発電に伴う環境負荷についても説明できる。	原子力発電の原理や設備、環境問題
----	------------------------------------	------------------

原子力発電は電気・電子系学科で開講する「電力」で扱われる(だけ)



原子力人材育成事業の重要性

# 国際原子力人材育成事業における取組み

- ▶ 原子力発電の現場における高専卒業生の活躍
- ▶ 高専機構による文科省予算による取り組み
  - MCCにも原子力関係の事項が含まれていない状況の中で、原子力の基礎を学ばせた上で原子力分野へ
  - 平成22年から10年間実施: 高い評価
- ▶ イベント型実習だけでなく、カリキュラムや教材についても十分に検討し、高専での学習内容を円滑に大学・大学院での原子力教育・研究に接続
- ▶ 演習プログラム・バーチャル研究室による連携強化、研究レベル底上げ
- ▶ 産学連携による実習を通じ体験的な理解を促進
- ▶ 国際的な体験機会の提供による国際性向上

## (a) 高専在校生向け教材・カリキュラム開発

- ▶ 長岡技科大で高専生向けの下記分野のE-learning教材を作成
  - ▶ 原子炉工学(長岡技科大・竹澤先生)
  - ▶ 過去に作成した教材を教員間で共有し、授業で使用予定
- ▶ 福島第一原子力発電所1～3号機のデータをJAEAから提供してもらい、VR教材を作成準備中

## (b) 大学における高専卒業生向けカリキュラムの整備

- ▶ 重点領域について大学・大学院での高専卒業生向けカリキュラムの検討
- ▶ 一部科目(「環境放射能と生物影響」)について、教材を開発
- ▶ 長岡技科大において試用

## (c)-1 専門領域を強化するための実践的演習プログラムの開発

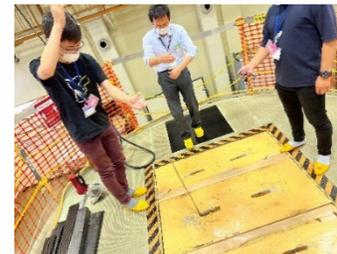
## (c)-2 バーチャル研究室ネットワークの構築

# 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、長岡技大) 専門領域強化のための演習プログラム実施状況

実施機関	演習プログラム名	概要	参加人数
富山高専	放射線シミュレーション	Geant4モンテカルロシミュレーションの例題体験・スペクトル解析	8名
岐阜高専 宇部高専	核融合・プラズマ	大量の核融合データの解析を行うための準備とし、Pythonを使ったデータ解析を実施	20名
福井高専	放射線計測	放射線・放射性物質・放射能、自然放射線、からだの中にある放射能、放射線検出器と放射線測定、放射線被曝による健康への影響についての講義 PINフォトダイオードを用いた放射線検出回路の作製実験および計測実験を実施	7名
松江高専	高電圧	高電圧の取り扱いを習得するとともに、高電圧を印加した場合の放電現象の観察を行うことで電離や励起現象を理解する。	2名
福島高専 久留米高専	材料工学	エネルギープラント用構造材料の経年劣化の考え方や評価方法について理解を深める	17名
福島高専	廃炉技術演習	福島第一原子力発電所の廃炉について理解を深める	13名
長岡技科大	ビーム計測	大強度パルス発生装置(ETIGO-II)を用いて、放射線と物質の相互作用を評価・計測する演習	5名
	原子炉物理基礎実験	タンデム加速器を用いて、原子核のサイズ感、クーロン障壁等を理解するための演習	0名
近畿大・ 東海大	原子炉/シミュレータを用いるプログラム	近畿大学原子炉及び東海大学発電炉シミュレータSARSを用いた実習	4名



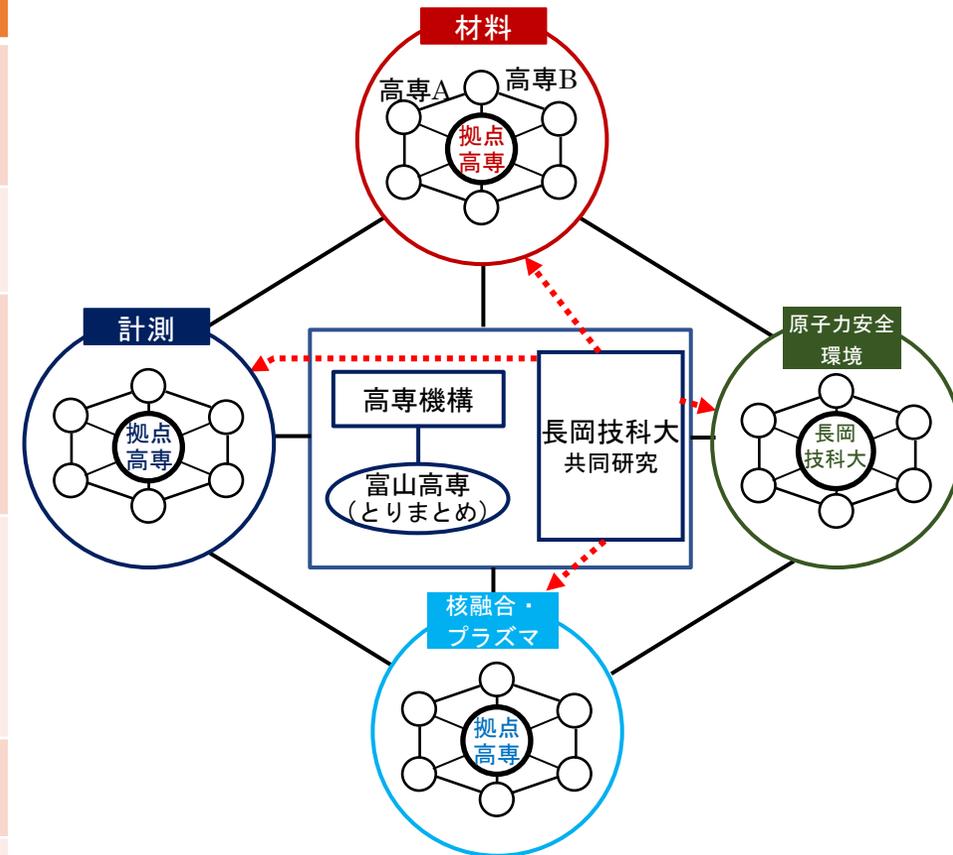
放射線と物質の相互作用を評価・計測する実験装置準備の様子(ビーム計測)



Al箔試料の放射化測定の様子(近畿大・東海大)

# 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、長岡技大) バーチャル研究室実施状況

実施高専	バーチャル研究室	概要	参加人数
福島高専 久留米高専	材料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高クロム ODS 鋼の MA 粉末特性に及ぼす合金元素の影響</li> <li>・分析</li> <li>・装置の使い方</li> </ul>	16名
福井高専 富山高専	計測	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デモ実験 (Ge 半導体検出器/NaIシンチレーション検出器)</li> </ul>	6名
岐阜高専 宇部高専	核融合・プラズマ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・核融合・プラズマに関する基礎的な講義および各参加機関での最新の研究成果の発表</li> <li>・参加している研究所・大学での研究成果発表の議論</li> </ul>	26名
長岡技科大	原子力安全	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高専生のための「大学院入門」講座 (講義と質疑)</li> <li>・研究室を体験しよう (実験)</li> <li>・東大/JAEA 連携講座を使った講演ミニ講座の開講会</li> </ul>	1名
	環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境放射能に関するミニ講義</li> </ul>	1名
	加速器・電子線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相対論的大強度パルス電子加速器 (ETIGO-III) の原理 など</li> </ul>	0名
	原子力システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子炉工学と放射線電池工学に関わるミニ講義</li> <li>・原子力システムの例として小型炉, 放射線電池の解析に関する研究課題に取り組み、高専フォーラムや各種学会での発表を目指す</li> </ul>	4名



演習プログラムの発展  
 → 高専の研究レベル向上  
 → 高い課題解決力を有す学生の育成

②原子力教育の裾野拡大のための取り組み

②原子力教育の裾野拡大のための取り組み

- ▶ 高専低学年を対象としたポケット線量計測定：11高専参加
  - ▶ 1週間程度の測定を参加高専で実施
  
- ▶ NaI (TI) サーベイメータによる継続測定：14高専参加
  
- ▶ 小中学生・小中学校教員向けセミナー
  - ▶ 新潟県の中学校で講演（長岡高専）、小中学生向け講座（福島高専）で実施予定
  - ▶ 小中学校教員向け原子力関係の本の作成（岐阜高専）
  - ▶ 小学生と保護者向け霧箱体験会を実施予定（長岡技科大）
  
- ▶ 社会人等対象のリカレントプログラム（長岡技科大）
  - ▶ 長岡市内小中学校の理数系教員向け原子力発電勉強会を実施予定

# ポケット線量計による放射線量測定マップ(R4年度)

全国12高専の学生が、ポケット線量計※を身に付けて普段の生活環境における放射線被ばく線量を測定し、理解を深める実習をおこなった。

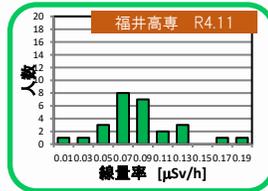
※日立アロカメディカル株式会社製 半導体式電子ポケット線量計「マイドーズミニ」PDM-122-SZ  
 ※株式会社日立製作所製 半導体式電子ポケット線量計「マイドーズミニ」PDM-122B-SHC



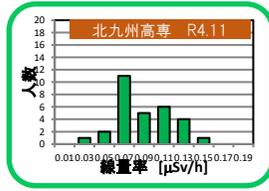
宇部高専



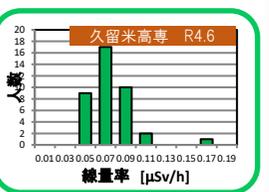
福井高専



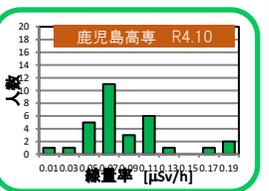
北九州高専



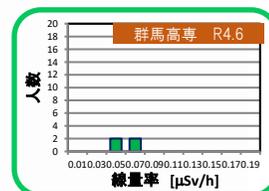
久留米高専



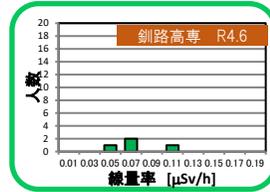
鹿児島高専



阿南高専



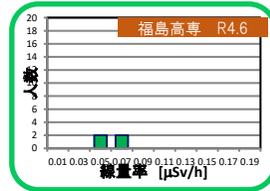
釧路高専



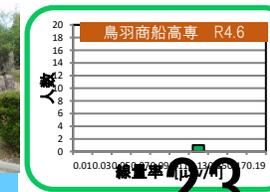
函館高専



福島高専



鳥羽商船高専



# NaI(Tl) シンチレーションサーベイメータ測定結果 (R4年度)

## ➤ 測定方法

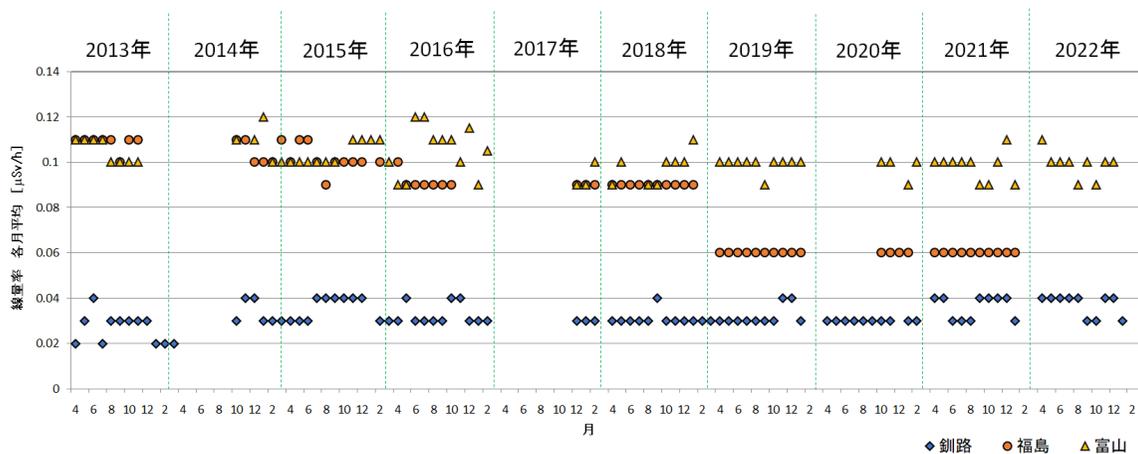
- 測定器：NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ TCS-172B (日立アロカメディカル)
- 月に4回程度、あらかじめ各校で決めた場所で、地表から1m程度の位置で測定

## ➤ 実施高専 (13高専)

釧路高専、一関高専、福島高専、群馬高専、富山高専、  
福井高専、岐阜高専、沼津高専、松江高専、広島商船高専、  
宇部高専、新居浜高専、久留米高専



NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータTCS-172B (日立アロカメディカル)



2023/1まで									
	苫小牧	釧路	旭川	八戸	一関	秋田	福島	群馬	富山
2013	0.05	0.03	0.06	0.03	0.14	0.06	0.12	0.06	0.1
2014	0.06	0.03	0.08	0.03	0.1	0.06	0.1	0.06	0.11
2015	0.04	0.04	0.07	0.03	0.1	0.07	0.1	0.06	0.1
2016		0.03	0.07	0.02	0.13	0.07	0.09	0.06	0.11
2017		0.03			0.07	0.07	0.09	0.06	0.09
2018		0.03			0.09		0.09	0.06	0.1
2019		0.03			0.08		0.06	0.15	0.1
2020		0.03			0.06		0.06	0.06	0.1
2021		0.04			0.07		0.06	0.06	0.1
2022		0.04							
	福井	長野	岐阜	沼津	鈴鹿	舞鶴	明石	奈良	松江
2013	0.09	0.09	0.09	0.05	0.08	0.07	0.09	0.07	0.07
2014	0.1	0.08	0.09	0.05	0.09	0.07	0.09	0.07	0.08
2015	0.09	0.07	0.09	0.04	0.09	0.07	0.1	0.07	0.08
2016	0.09	0.07	0.09	0.03	0.08		0.09	0.06	0.08
2017	0.1	0.06		0.03	0.09			0.06	
2018	0.1	0.06		0.04				0.06	
2019	0.1	0.06	0.08	0.05				0.06	
2020	0.09	0.06	0.08	0.04				0.06	0.09
2021			0.1	0.04				0.06	0.09
2022	0.1		0.1						0.09
	津山	広島	宇部	大島	香川	新居浜	久留米	熊本	沖縄
2013	0.09	0.1			0.07	0.08		0.06	0.04
2014	0.11	0.1			0.08	0.09		0.05	0.03
2015	0.1	0.11			0.08	0.09		0.06	0.03
2016	0.1	0.1			0.08	0.08		0.06	
2017	0.03	0.1				0.1		0.06	0.03
2018	0.11	0.19		0.11	0.07	0.1	0.06	0.06	
2019	0.11	0.1		0.09	0.07	0.1	0.06	0.06	
2020		0.09		0.11		0.09	0.06	0.06	
2021		0.1				0.09	0.06	0.06	
2022							0.07		

2013年-2022年  
釧路・福島・富山の平均値推移

## 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機会の付与

- ▶ マクマスター大学研修: 8/28~9/3
- ▶ 慶熙大学校(韓国)での原子炉実習(2/25~28)
  - ▶ 近畿大・東海大の演習プログラム参加学生4名を派遣
  - ▶ 定員10名に余裕があるので高専生を追加募集(残った枠は大学生を募集予定)
- ▶ 国際会議派遣: 国際会議に参加する学生の参加費を補助

# マクマスター大学研修

## ▶ 実施内容

- ー日本と異なる炉型の原子炉を運用するカナダの取り組みを学び、幅広い見識を持つ原子力技術者の育成を目的としてカナダにおける研修を実施した。
- ー参加学生が研究内容や所属高専、学んでいる事について、マクマスター大学の教員、学生に対して英語でプレゼンと質疑応答を行った。

## ▶ 実施時期：令和5年8月28日(月)～9月3日(日)

## ▶ 実施場所：・ブルース原子力発電所

- ・カナダ核廃棄物管理機構
- ・Stern Laboratories 社
- ・マクマスター大学

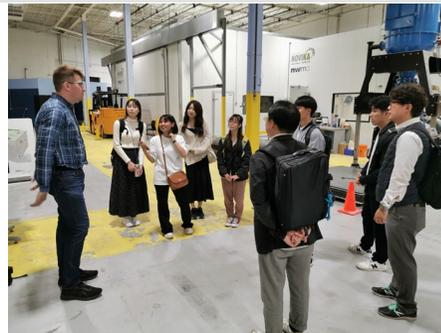
## ▶ 参加学生数：6名(本科3年～専攻科2年、女子4名、男子2名)

# マクマスター大学研修

日程	実施内容
8月28日(月) ～29日(火)	集合(本人確認)～移動
8月30日(水)	ブルース発電所を見学。日本で開発が完了し解体中の新型転換炉「ふげん」と同タイプの原子炉を運用するカナダの発電所から幅広い知見を獲得する。
8月31日(木)	カナダ核廃棄物管理機構(NWMO)見学。カナダの先進的な核廃棄物処理について学び日本における廃棄物問題を考えるヒントを獲得してもらう。
9月 1日(金)	カナダの原子力関連企業である「Stern Laboratories」を見学。また、原子力の基礎研究を行う「マクマスター大学」を訪問し、学生から英語でプレゼンを行い、原子炉とホットラボの見学を行った。
9月 2日(土) ～ 3日(日)	移動～解散



発電所見学の様子

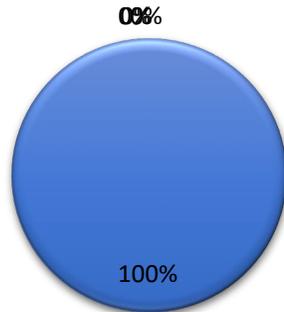


NWMO実習の様子



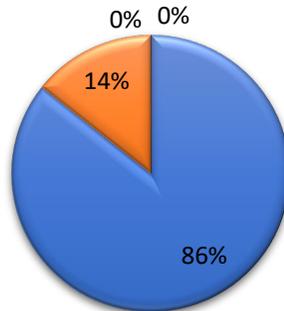
マクマスター大学研修の様子

# マクマスター大学研修 アンケート結果



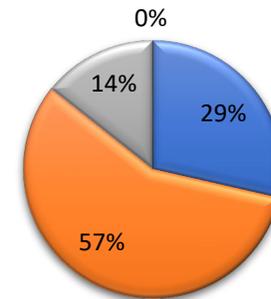
- ① 大変有意義であった
- ② 有意義であった
- ③ 普通であった
- ④ 物足りなかった

## 1) 研修参加の意義



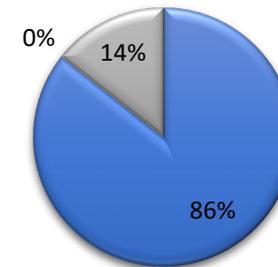
- ① 大変高まった
- ② 高まった
- ③ それほどでもない
- ④ 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ① 大変理解できた
- ② 理解できた
- ③ 普通であった
- ④ 理解できなかった

## 2) 理解度



- ① ちょうどよかった
- ② 長かった
- ③ 短かった

## 4) 実習期間

# マクマスター大学研修 アンケート結果

## 5) 将来のエネルギー問題についてどう考えるか

- ・日本の原発をこれからも動かし続けるには、使用済み燃料の貯蔵場所に関する問題が絶えないと思っているが、処分地選のためには、市民の理解を得ることが最も難しいと感じている。
- ・1Fが与えた印象があまりにも大きく、マイナスなイメージを持っている人も多いと思うが、そもそも何が危険なのかあまり理解していない故に、悪いイメージで固定されてしまっている面もあると思う。
- ・学生の立場で見聞きし、感じたことを、自分の周りの人に伝えていかねばならないと考えている。
- ・核分裂反応の廃棄物問題はカナダの事例などを参考にしていすべきである。
- ・現在、発電や車の燃料等に多く使用されている石油などには限りがあり、二酸化炭素排出等の環境汚染が問題となっている。再生可能エネルギーである水力や風力の割合を増やすことができれば将来のエネルギー問題の解決につながるかと考えている。
- ・原子力発電はデメリットが大きいが大切なエネルギー供給源だと思う。地球温暖化が問題となっている今、CO2排出量の少ない原子力発電が適していると考えており、前向きに発電事業を進めていすべきであると考えている。
- ・将来のエネルギーについて、化石燃料への依存、低いエネルギー自給率、再生可能エネルギー拡大への課題、原子力発電所の稼働についてなどの問題が考えられる。それら複数のエネルギー源を組み合わせることによって、短所を補う必要があると考えている。
- ・原子力発電は燃料の価格安定性や備蓄性に優れているため、エネルギー全体、数十パーセントほどは必要になってくると考えている。同時に、脱炭素化を可能とする安定的で質の高い電力を発電できる方法を研究、検証する必要があると考えている。

# マクマスター大学研修 アンケート結果

## 6) 参加して得られたと思う成果について

- ・ 外国の大学を初めて見学して、あまりの規模の大きさにとても驚いた。また、英語を学ぶ必要性を痛感した。
- ・ カナダでの原子力発電の現状、廃棄物処理の現状などをよく知ることができた。
- ・ 原子力発電時に使う燃料の様子を観察できたり、発電所内の青白い光を見ることができた。特に、原子力館で見た展示等で原子力発電の特性、メリットなどをたくさん知ることが出来た。
- ・ 日本で行っているPWR、BWRとCANDU炉の違いや処理方法について、実物を見ながら学べたことが大きな成果だと思う。しかし、英語力が未熟で説明を理解できないところもあったので英語力を磨く必要があると感じた。
- ・ 今回主要電源のうち原子力発電が最も高い割合を占める、カナダのオンタリオ州を訪れ、一般市民の方が科学的に原発のメリットデメリットを理解しており、受け入れられていることを強く実感した。また最終処分場建設に関する話も、科学的なプロセスを慎重に進めながら早期に実現しようとしているといった話を実際に聞くことが出来、非常に勉強になった。
- ・ NWMO見学では特に、燃料コンテナが銅でコーティングされていることが材料を学んでいる者として印象深かった。
- ・ カナダの原子力関連の科学や技術に関する理解を深めることができたことが成果である。Bruce Power siteでは、原子力発電のプロセスと安全性について現地で学び、エネルギー供給の現場を理解することができた。NWMOでは、カナダにおける放射性 廃棄物処分について知ることができ、処分についての複雑さを感じた。Stern Laboratoriesでは、放射線測定技術や原理に関する理解を深めることができた。マクマスター大学では、学生との交流やプレゼンなどを通じて、研究されている情報を知ると同時に、研究への興味を刺激された。

④高専・大学および産業界の連携・融合の促進

実施項目	実施内容	
(a) 電力会社等での実習	北海道電力(8/22・23)3名 東京電力(8/22・23)7名 中部電力(9/7・8)6名 中国電力(9/7・8)8名 九州電力・川内(9/6)8名 日本原燃(8/29-31)4名	東北電力(中止) 北陸電力(8/29・30)3名 関西電力(8/25)4名 四国電力(8/17・18)7名 日本原電・敦賀(9/11・12)4名 電源開発(8/21)3名
(b) フォーラム	・事業実施状況の説明、特別講演、バーチャル研究室の紹介(12/26)	
(c)-1キャリアセミナー	・12/25(対面で実施予定)	
(c)-2大学・大学院紹介	・12/15 大学・大学院:9校→オンラインで実施	
(d) 原子力災害時の危機管理 支援のための研究開発	・柏崎にて原子力危機管理勉強会を実施 ・柏崎にて小規模のワークショップ形式の勉強会を実施	

# 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、長岡技大) 次年度計画

## ①体系的な専門教育カリキュラムの構築や講義・実習の高度化

- (a) 高専在校生向け教材・カリキュラム開発  
長岡技科大で高専生向けのE-learning教材を作成  
**VR教材(福島第一原子力発電所1~3号機)試用**
- (b) 大学における高専卒業生向けカリキュラムの整備 → 継続
- (c)-1 演習プログラムの開発 → 継続
- (c)-2 バーチャル研究室ネットワークの構築 → 継続

## ②原子力教育の裾野拡大のための取り組み

- (1) 高専低学年を対象としたポケット線量計測定 → 継続
- (2) NaI(Tl)サーベイメータによる継続測定 → 継続
- (3) 小中学生・小中学校教員向けセミナー → 継続
- (4) 社会人等対象のリカレントプログラム → 継続

## 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機会の付与

- (1) マクマスター大学研修 → 継続
- (2) 慶熙大学校(韓国)原子炉実習 → 継続
- (3) 国際会議派遣 → 継続

## ④高専・大学および産業界の連携・融合の促進

- (1) **電力会社等での実習** → 3年生からの参加を認め継続
- (2) **フォーラム** → 3年生からの参加を認め継続
- (3)-1 **キャリアセミナー** → 3年生からの参加を認め継続
- (3)-2 **大学・大学院紹介** → 3年生からの参加を認め継続
- (4) 原子力災害時の危機管理支援のための研究開発

学年を広げて参加人数を増やす

予算規模はR5年度と同程度を予定

まとめ  
—大学との連携のお願い—

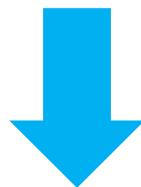
- モデルコアカリキュラム：MCCでは原子力に関する取扱いが非常に少ないため、文科省事業を活用し、高専学生に原子力に触れる機会を提供
- 電力会社実習、海外研修等は現場の状況や国際的な動向を学ぶことができ有効
- 一方で、特に演習プログラム、バーチャル研究室については、高専だけの取り組みではレベルの確保が難しい面がある。

- 高専で学んだ学生のうち、原子力業界に就職するケース
  - 原発立地地域・周辺地域高専から電力会社や原子力関連企業への就職
  - 大学編入学または大学院進学の際に原子力系学科・大学院を選択し、卒業・修了後に就職



高専在学中から大学の先生方と連携した卒業研究・特別研究を行わせることが有効

バーチャル研究室、演習プログラムをご検討いただくとともに、いずれ共同研究にまでつながれば学生の進路選択への影響が大きい



高専生が先端的な原子力研究に参画する機会をぜひご提供ください

## 早稲田大学様での高専との関わり

- 高専(専攻科)からの入学生の活躍
  - 共同原子力専攻で修士号取得(2024年3月)
- 高専(本科)からの新たな編入学制度の実施
  - <https://www.waseda.jp/top/news/87050>
  - 「全国の高等専門学校生を対象とする新たな編入学制度(指定校推薦)を開始」

高専生の進路の一つとして位置づけさせていただき、さらなる連携をお願いいたします。

## 參考資料

# 北海道電力実習

- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、北海道電力において講義、泊原子力発電所見学等による実習を実施した。
  - 講義
    - 原子力発電所の仕組みと安全確保
    - 原子力発電の特徴と高レベル放射性廃棄物の最終処分
  - 泊発電所見学(中央制御室・タービン建屋, 管理区域)
  - 運転シュミレータ研修見学
- 実施時期: 令和 5年 8月22日(火)～ 8月 23日(水)
- 実施場所: 北海道電力本店  
北海道電力泊原子力発電所及び関連施設
- 参加学生数: 3名

# 北海道電力実習 日程

日	午前	午後
8月22日(火)	北海道電力本店にて ○ オリエンテーション ○ 講義: ・原子力発電所の仕組みと安全確保 他 (泊発電所へ移動)	○ 泊発電所見学 (展望台, 防潮堤, 防潮壁, 中央 制御室, タービン建屋, 燃料取扱棟) ○ 管理区域見学(原子炉格納容器内)
8月23日(水)	○ 運転シュミレータ研修 見学	○ 高専OB社員との懇談

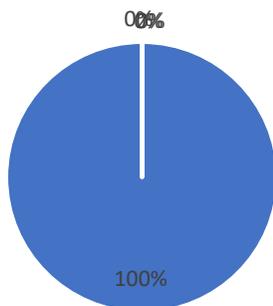


講義の様子



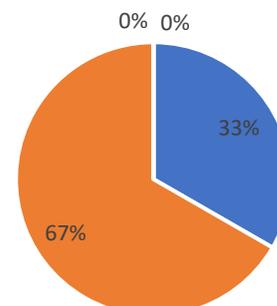
発電所の概要説明の様子

# 北海道電力実習 アンケート結果



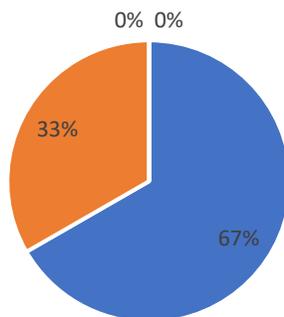
- 大変有意義であった
- 有意義であった
- 普通であった
- 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



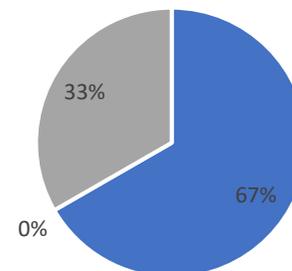
- 大変理解できた
- 理解できた
- 普通であった
- 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった
- 高まった
- それほどでもない
- 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった
- 長かった
- 短かった

## 4) 実習期間

# 東京電力実習

## • 実施内容

- 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、東京電力において講義、福島第一・第二原子力発電所見学等による実習を実施した。
- シアター視聴
  - 福島第一原子力発電所事故とその対応、廃炉への取組の計2本
- 講義
  - 東北地方太平洋沖地震とその後の福島第二原子力発電所の状況について
- 廃炉資料館見学
  - 記憶と記録・反省と教訓、廃炉現場の姿
- 福島第一原子力発電所および福島第二原子力発電所見学

• 実施時期：令和5年8月22日（火）～8月23日（水）

• 実施場所：東京電力福島第一・第二原子力発電所及び廃炉資料館

• 参加学生数：7名

# 東京電力実習 日程

日	午前	午後
8月22日 (火)	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 挨拶 ・ 本人確認</li><li>・ シアター視聴</li><li>・ 福島第一原子力発電所見学</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 廃炉資料館アテンド付き見学</li><li>・ 高専OBとの意見交換会</li></ul>
8月23日 (水)	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 講義(東北地方太平洋沖地震と その後の福島第二原子力発電所の状況について)</li><li>・ 福島第二原子力発電所見学</li><li>・ 質疑応答</li></ul>	



福島第一原子力発電所見学

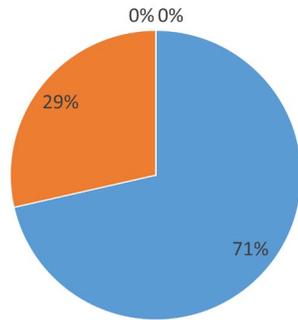


廃炉資料館見学



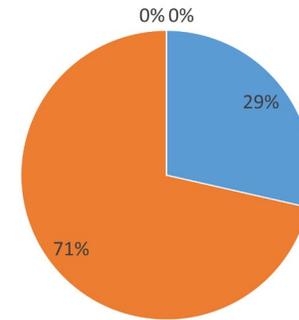
講義の様子

# 東京電力実習 アンケート結果①



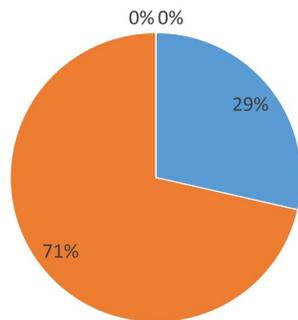
■ 大変有意義であった ■ 有意義であった  
■ 普通であった ■ 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



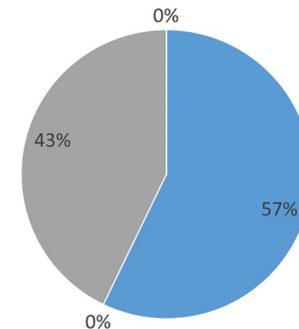
■ 大変理解できた ■ 理解できた  
■ 普通であった ■ 理解できなかった

## 2) 理解度



■ 大変高まった ■ 高まった  
■ それほどでもない ■ 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



■ ちょうどよかった ■ 長かった ■ 短かった

## 4) 実習期間

# 北陸電力実習

- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、北陸電力において講義、志賀原子力発電所見学等による実習を実施した。
  - 講義
    - 志賀原子力発電所の概要、放射線の基礎
  - 運転シミュレータ等見学・実習
  - 志賀原子力発電所見学
- 実施時期：令和5年8月29日（火）～8月30日（水）
- 実施場所：北陸電力志賀原子力発電所及び関連施設
- 参加学生数：3名

# 北陸電力実習 日程

日	午前	午後
8月29日 (火)	<b>講義：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・北陸電力会社概要説明</li><li>・志賀原子力発電所の状況説明</li><li>・原子力部門組織説明</li><li>・訓練設備等の見学等</li></ul>	<b>見学：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・シミュレータ訓練見学</li><li>・志賀原子力発電所見学</li></ul>
8月30日 (水)	<b>実習：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・シミュレータ訓練</li></ul>	<b>講義・実習：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>・放射線の基礎</li><li>・放射線測定器の取扱い</li></ul>



講義の様子

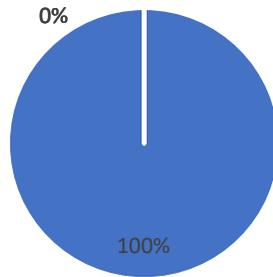


原子炉シミュレータ実習の様子



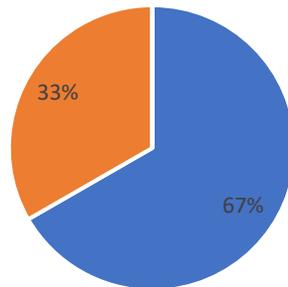
OBとの懇談会

# 北陸電力実習 アンケート結果



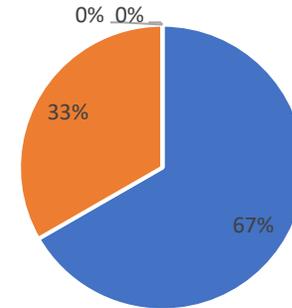
- 大変有意義であった
- 有意義であった
- 普通であった
- 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



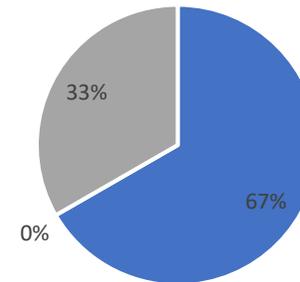
- 大変高まった
- 高まった
- それほどでもない
- 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- 大変理解できた
- 理解できた
- 普通であった
- 理解できなかった

## 2) 理解度



- ちょうどよかった
- 長かった
- 短かった

## 4) 実習期間

# 中部電力実習

- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、中部電力において講義、浜岡原子力発電所見学等による実習を実施した。
  - 講義
    - 放射線の基礎、原子力発電の仕組み
  - 運転シミュレータ等見学・実習
  - 浜岡原子力発電所見学
- 実施時期：令和5年9月7日（木）～9月8日（金）
- 実施場所：中部電力浜岡原子力発電所及び関連施設
- 参加学生数：6名

# 中部電力実習 日程

日	午前	午後
9月7日 (木)	オリエンテーション 浜岡原子力館見学 浜岡原子力発電所内見学	原子力発電について講義 保守業務について講義・実習 失敗に学ぶ回廊見学
9月8日 (金)	放射線について講義・計測実習 シミュレータ訓練講義・実習	高専OBとの懇談会 廃止措置について講義 クロージング



放射線計測実習

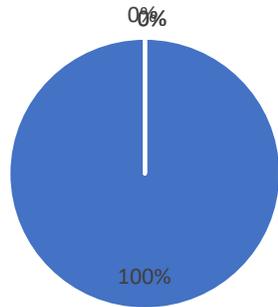


保守業務実習



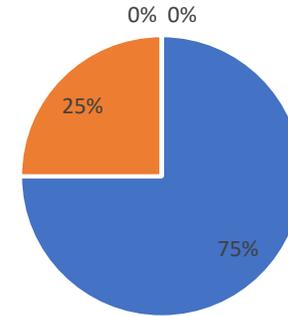
シミュレータ訓練実習

# 中部電力実習 アンケート結果



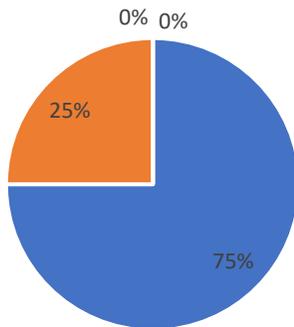
- 大変有意義であった
- 有意義であった
- 普通であった
- 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



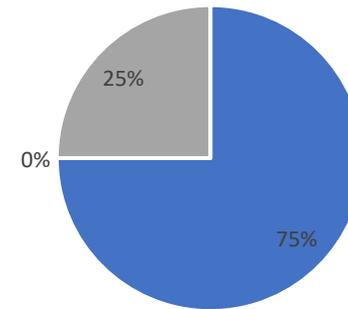
- 大変理解できた
- 理解できた
- 普通であった
- 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった
- 高まった
- それほどでもない
- 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった
- 長かった
- 短かった

## 4) 実習期間

# 関西電力実習

- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、関西電力において講義、大飯原子力発電所見学等による実習を実施した。
  - 講義
    - 原子力発電の仕組み・
    - 福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全対策
  - 運転シミュレータ等見学・実習
  - 大飯原子力発電所、原子力研修センター見学
- 実施時期：令和5年8月24日（木）
- 実施場所：関西電力大飯原子力発電所及び関連施設
- 参加学生数：4名

# 関西電力実習 日程

日	午前	午後
8月24日(木)	<ul style="list-style-type: none"><li>・講義:原子力発電の仕組み、福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全対策</li><li>・大飯発電所見学 原子炉格納容器、タービン建屋(ヴァーチャルリアリティによる内部見学)、使用済燃料ピット等の見学</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・原子力発電所の中央制御室を模擬したシミュレータで原子炉の運転操作(実習)</li><li>・原子力研修センター(高浜)実習(ポンプの運転操作、水撃・キャビテーションの体験)</li><li>・原子カイノベーション(講義)</li></ul>



講義の様子

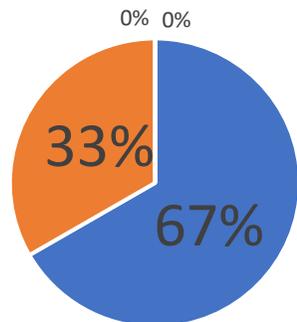


研修センターでの実習の様子



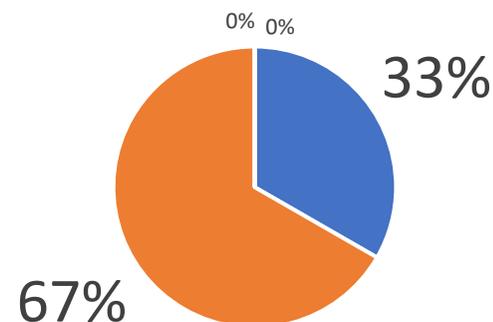
ポンプ実習の様子

# 関西電力実習 アンケート結果



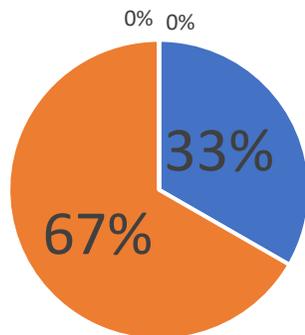
- 大変有意義であった ■ 有意義であった
- 普通であった ■ 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



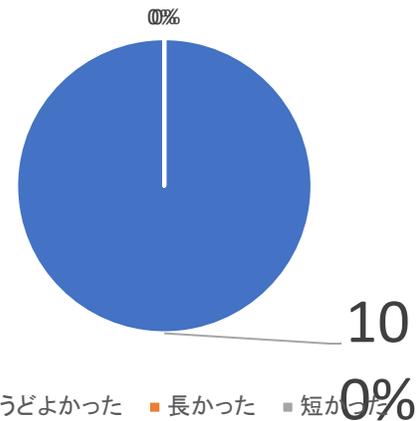
- 大変理解できた ■ 理解できた
- 普通であった ■ 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった ■ 高まった
- それほどでもない ■ 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった ■ 長かった ■ 短かった

## 4) 実習期間

# 中国電力実習

- 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、中国電力において講義、島根原子力発電所見学等による実習を実施した。
- 講義
  - 会社概要、エネルギー情勢全般
  - 島根原子力発電所の概要、原子力発電のしくみ
- 見学
  - 島根原子力館内、運転シミュレータ、3号機、安全対策設備
- OBとの意見交換
  - 参加学生高専OBが出席
- 実習
  - 放射線の基礎、環境モニタリング等
  - 技術訓練実習
- 実施時期:令和5年9月7日(木)～9月8日
- 実施場所:中国電力原子力発電所及び関連施設
- 参加学生数:7名

# 中国電力実習 日程

日	午前	午後
9月7日(木)	オリエンテーション 原子力人材育成センター所長挨拶 講義 会社概要、エネルギー情勢全般 島根原子力発電所の概要、原子力発電のしくみ	見学 島根原子力館内 運転シミュレータ 3号機 安全対策設備 参加学生高専OBとの意見交換
9月8日(金)	講義・実習 放射線の基礎、環境モニタリング等 技術訓練実習	



3号機見学の様子

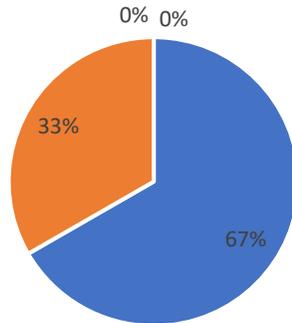


原子炉シミュレータ実習の様子



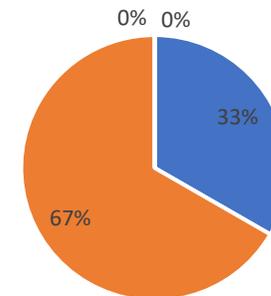
OBとの懇談会

# 中国電力実習 アンケート結果



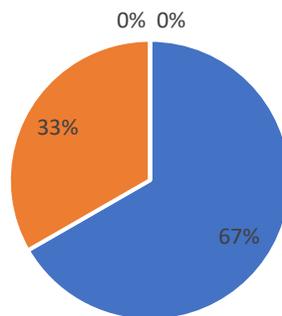
- 大変有意義であった
- 有意義であった
- 普通であった
- 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



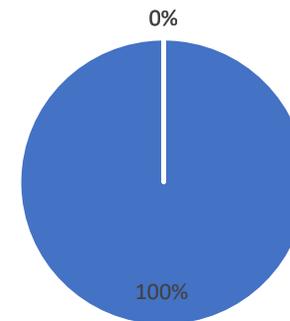
- 大変理解できた
- 理解できた
- 普通であった
- 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった
- 高まった
- それほどでもない
- 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった
- 長かった
- 短かった

## 4) 実習期間

# 四国電力実習

- 実施内容

- 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、四国電力において講義、伊方原子力発電所見学等による実習を実施した。

- 講義

- 伊方発電所概要、放射線の基礎、原子燃料の基礎、

- 実施時期：令和5年8月17日（木）～8月18日（金）

- 実施場所：四国電力伊方原子力発電所及び関連施設

- 参加学生数：7名

# 四国電力実習 日程

日	午前	午後
8月17日(木)	オリエンテーション 伊方ビジターズハウス見学	伊方発電所の概要説明 講義:原子燃料の概要 放射線管理実習
8月18日(金)	伊方原子力発電所2号機現場実習	□□□□□□□□ 3□□□□□□□ 終講懇談(発電所長との対談)



講義の様子

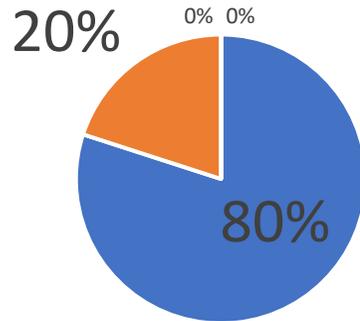


2号機実習の様子



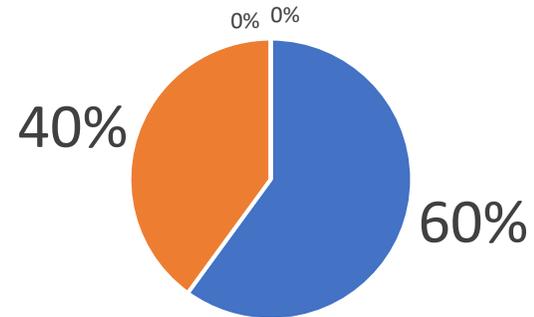
3号機実習の様子

# 四国電力実習 アンケート結果



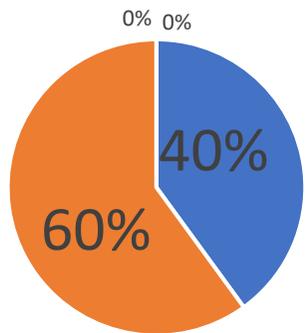
- 大変有意義であった ■ 有意義であった
- 普通であった ■ 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



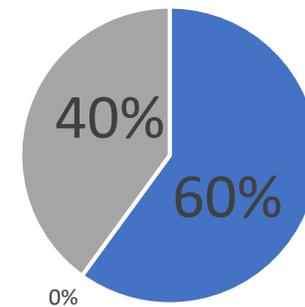
- 大変理解できた ■ 理解できた
- 普通であった ■ 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった ■ 高まった
- それほどでもない ■ 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった ■ 長かった ■ 短かった

## 4) 実習期間

# 九州電力実習

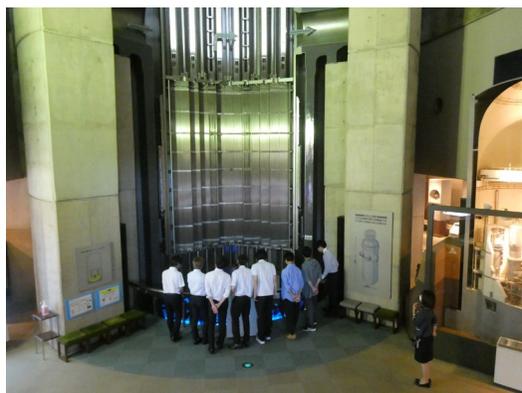
- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、九州電力において講義および川内原子力発電所構内の見学等を伴う実習を実施した。
  - 講義
    - 原子力の仕組み
    - 川内原子力発電所の概要
    - 安全対策
  - 運転シミュレータ見学
  - 川内原子力発電所敷地内見学
- 実施時期：令和年9月6日（水）
- 実施場所：九州電力川内原子力発電所関連施設
- 参加学生数：8名

# 九州電力実習 日程

日	内容	概要
9月6日 (水)	講義	発電所概要 安全対策説明 展示館の説明
9月6日 (水)	見学	川内原子力発電所構内一巡 (車窓からの見学・説明) 運転シミュレータ等見学



講義の様子

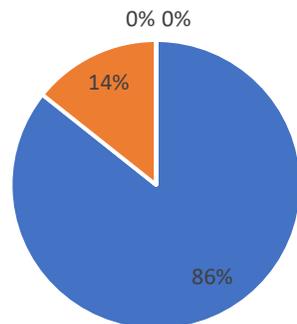


展示館での説明



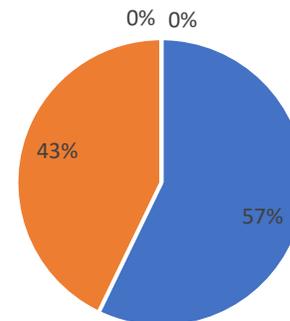
集合写真

# 九州電力実習 アンケート結果



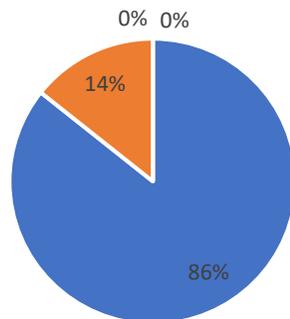
- 大変有意義であった
- 有意義であった
- 普通であった
- 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



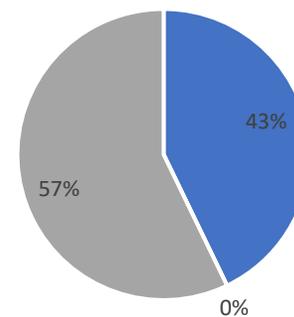
- 大変理解できた
- 理解できた
- 普通であった
- 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった
- 高まった
- それほどでもない
- 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった
- 長かった
- 短かった

## 4) 実習期間

# 日本原燃実習

- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社等における実習の一環として、日本原燃株式会社において講義、施設見学等による実習を実施した。
  - 講義
    - 原子力業界のPDCA, ヒューマンエラー未然防止訓練体験
  - 原子燃料サイクル施設見学
  - 環境管理業務体験
- 実施時期: 令和 5年 8月29日(火)～ 8月 31日(木)
- 実施場所: 日本原燃株式会社
  - 六ヶ所原燃PRセンター
  - 青森原燃テクノロジーセンター
- 参加学生数: 4名

# 日本原燃実習 日程

日	午前	午後
8月29日(火)	<ul style="list-style-type: none"><li>○ オリエンテーション</li><li>○ 六ヶ所原燃PRセンター見学</li><li>○ 原子燃料サイクル施設見学<ul style="list-style-type: none"><li>・濃縮工場, 低レベル埋設地</li><li>再処理施設 他</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 高専OB社員との懇談会</li><li>○ 社員寮見学</li></ul>
8月30日(水)	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 環境管理業務説明<ul style="list-style-type: none"><li>・環境モニタリング業務説明</li><li>・モニタリング設備説明</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 環境管理業務体験<ul style="list-style-type: none"><li>・大気, 表土採取</li><li>・大気測定 他</li></ul></li></ul>
8月31日(木)	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 講義<ul style="list-style-type: none"><li>・原子力業界のPCDA</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 講義<ul style="list-style-type: none"><li>・原子力業界のPCDA</li><li>・ヒューマンエラー未然防止訓練体験</li></ul></li></ul>

# 日本原燃実習 実習風景



オリエンテーション



原燃PRセンター見学



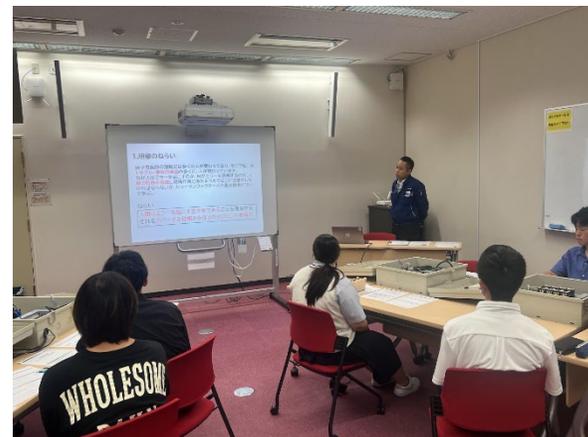
環境モニタリング設備見学



環境モニタリング設備見学

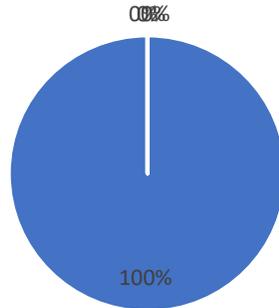


講義中のグループワーク  
(原子力業界のPDCA)



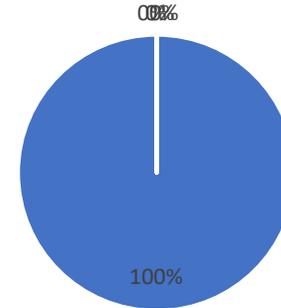
ヒューマンエラー未然防止訓練

# 日本原燃株式会社実習 アンケート結果



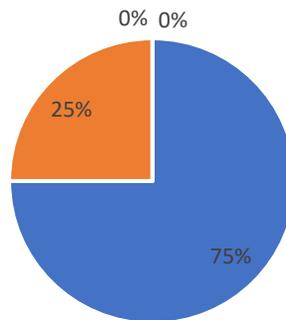
- 大変有意義であった
- 有意義であった
- 普通であった
- 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



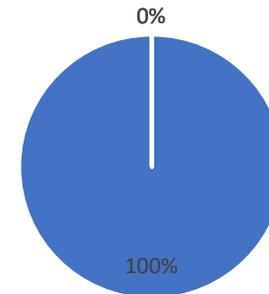
- 大変理解できた
- 理解できた
- 普通であった
- 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった
- 高まった
- それほどでもない
- 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった
- 長かった
- 短かった

## 4) 実習期間

# 日本原電実習

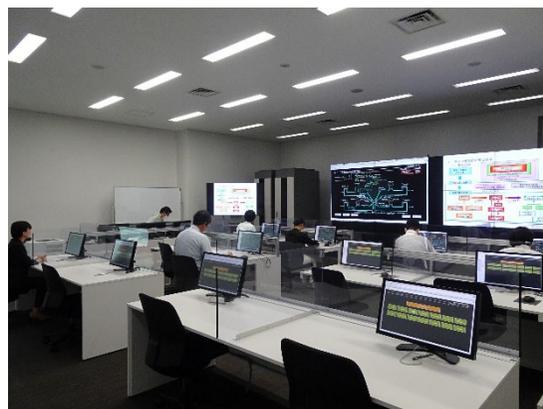
- 実施内容
  - 電気事業連合会と連携した全電力会社における実習の一環として、原電において講義、敦賀原子力発電所見学等による実習を実施した。
  - 講義
    - 会社の概要、PWR プラントのしくみと特性
    - 運転シミュレータ等見学・実習、放射線管理・測定技術
  - 敦賀原子力発電所(1, 2号機)見学、3、4号機建設予定地見学
- 実施時期: 令和5年9月11日(月)～9月12日(火)
- 実施場所: 原電敦賀原子力発電所及び関連施設
- 参加学生数: 4名

# 日本原電実習 日程

日	午前	午後
9月11日(月)	オリエンテーション 講義:会社の概要 講義&実習:PWRプラントのしくみと特性	講義&実習:運転訓練シミュレータによる模擬体験等 講義&実習:放射線管理・測定技術等 実習:保守訓練設備見学等
9月12日(火)	講義:発電所概要説明 講義:発電所業務紹介	敦賀発電所(1号機、2号機)見学 敦賀発電所3,4号機建設予定地見学 先輩社員との意見交換会



講義の様子

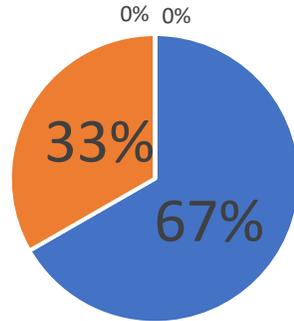


原子炉シミュレータ実習の様子



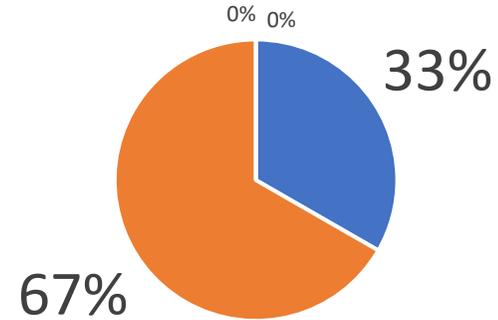
1号機見学

# 日本原電実習 アンケート結果



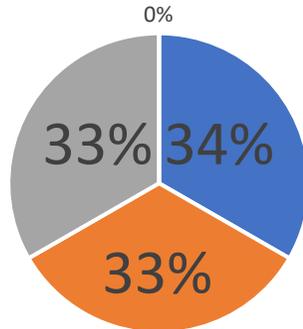
- 大変有意義であった ■ 有意義であった
- 普通であった ■ 物足りなかった

## 1) 実習参加の意義



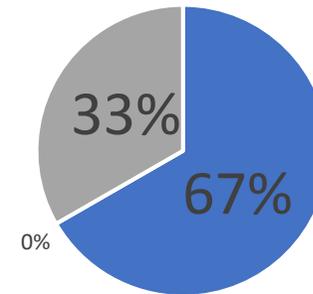
- 大変理解できた ■ 理解できた
- 普通であった ■ 理解できなかった

## 2) 理解度



- 大変高まった ■ 高まった
- それほどでもない ■ 高まらなかった

## 3) 職業としての関心



- ちょうどよかった ■ 長かった ■ 短かった

## 4) 実習期間

# 廃炉人材育成事業における取組み

- 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以下の点を実施。
  - 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
- 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。

原子力発電基礎	93名	(福島高専1年生)	
放射線基礎	98名	(福島高専2年生)	: e-learning
環境科学基礎	164名	(福島高専2年生)	
廃炉ロボット概論	94名	(福島高専3年生)	: e-learning
廃炉工学	121名	(福島高専4年生)	: e-learning (単位互換制度を活用し他高専に配信, 4年生, 5年生) 一関, 茨城, 群馬, 東京, 木更津, 長野, 岐阜, 呉, 明石, 阿南
環境安全学演習	12名	(福島高専4年生)	
原子力事故総論	29名	(福島高専5年生)	: e-learning
環境工学	54名	(福島高専5年生)	

合計 665名



- 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  
3/14 福島第二規制事務所、3/15 福島第一規制事務所 で実施、参加学生5名
- 規制庁本庁の1day職場見学 参加学生 11名  
3/5 原子力安全研修所 3/6 本庁見学
- 日本原子力研究開発機構や東京電力などでの研修  
日本原子力研究開発機構(3名)  
東京電力 ・関西電力 ・日本原子力発電  
NISE
- 英国セラフィールド社やシェフィールド大学での研修  
課題により選抜 参加者5名
  - ・セラフィールド社研修  
Thermal Oxide Reprocessing Plant  
BIM (Building Information Modelling)  
Engineering Centre
- シェフィールド大学研修



<https://www.gov.uk/government/news/sellafields-biggest-construction-project-reaping-benefits-of-4d-modelling>

- 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、全国の原子力発電所立地県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。

1	塩害腐食による鋼製支保工の減耗が坑道安定性に及ぼす影響	松江
2	除去土壌の放射能濃度を簡便に検査するための新規プラスチックシンチレータの大型化技術	長野
3	太陽電池素子を用いた過酷環境対応小型中性子線量計の開発	木更津
4	オーバーパック材料としての ODS フェライト合金の開発	久留米
5	埋設可能なジオポリマーコンクリートの作製	福島
6	電子部品の放射線耐性の評価	熊本
7	希土類酸化物を含むアルカリホウ酸塩及びホウケイ酸塩ガラスの構造に関する研究	沼津
8	廃棄物処理に用いる新規複合無機イオン交換体の開発	鶴岡
9	無機イオン交換体による環境水浄化と水生生物の影響評価	鶴岡
10	核融合炉壁へのパルス熱負荷による損傷評価のためのレーザー照射実験系の構築	長岡

# 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(福島高専他) 学生研究

11	小型双腕ロボットを有する遠隔作業ロボットに関する研究	高知
12	高速炉の廃炉に貢献することを目指した液体金属試験に用いるトルク測定試験装置の開発	舞鶴
13	高速炉の廃炉に貢献することを目指した液体金属試験に用いる動的濡れ性試験装置の開発	舞鶴
14	高速炉の廃炉に貢献することを目指した液体金属試験に用いる昇降機の開発	舞鶴
15	福島県の循環型社会に貢献する下水処理水の有効利用	福島
16	帰還困難地域の環境改善に用いる緑化技術の開発	富山
17	浜通り環境回復学習ツアーの開発	福島
18	二級河川夏井川流域における河川底質中に含まれる放射性セシウムの実態調査	福島
19	日本における原子力炉の型式と原子力発電所の生い立ちについての一考察	松江
20	光硬化樹脂を用いた遮蔽材開発	福島

- 体験的な学習を通して科学的、技術的な知識を養うことができた。
- 高専生に原子力、原子力規制について理解と興味を高めることができた。