



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

National Institute of Technology, Fukushima College

資料1-3

地域貢献に向けた人材育成

福島工業高等専門学校
校長 山下 治



福島高専の沿革 (平高専から昭和42年に名称変更)

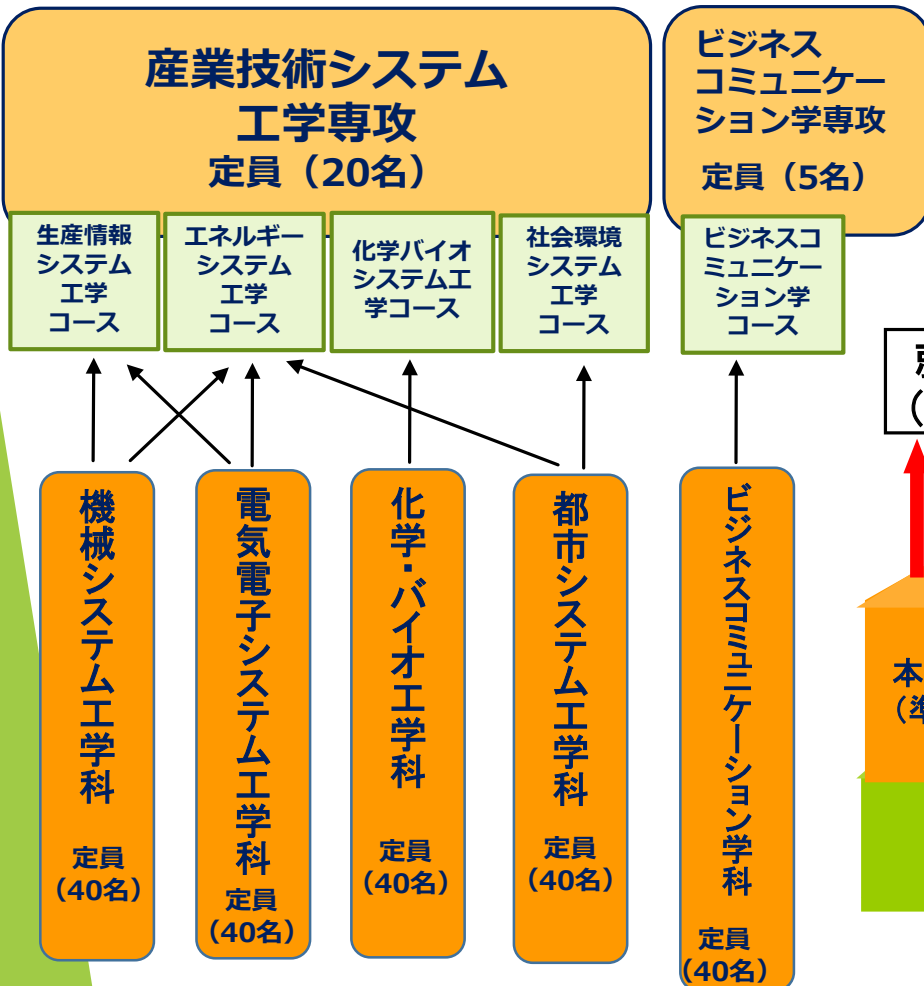
- 昭和37年4月 東北初の国立高専(高専一期校)として設立
 - 3学科(機械・電気・工化)でスタート **5年間一貫教育**
 - 学科新設: 土木工学科(昭41)、コミュニケーション情報学科(平6)
 - 学科改組: 土木工学科→建設環境工学科(平7)
工業化学科→物質工学科(平8)
- 平成16年4月 専攻科設置 → **7年間一貫教育**
- 平成27年4月 専攻科改組
- 平成28年4月 コミ科改組、平成29年4月 工学系4学科改組
- **現在: 本科5学科 専攻科2専攻**
- 今年度、本科(1,014名) + 専攻科(59名)の学生 = 1,073名
女子学生 367名(本科355名 + 専攻科12名)
- 教職員スタッフ・教員: 82名(専門学科教員の約9割が博士号取得)
・職員(事務系+技術系): 43名

福島高専は大学と同じ高等教育機関

学科構成・定員

- ・ 本科（準学士課程）（5学科）定員1,000人
- ・ 専攻科（学士課程）（2専攻5コース）定員25人

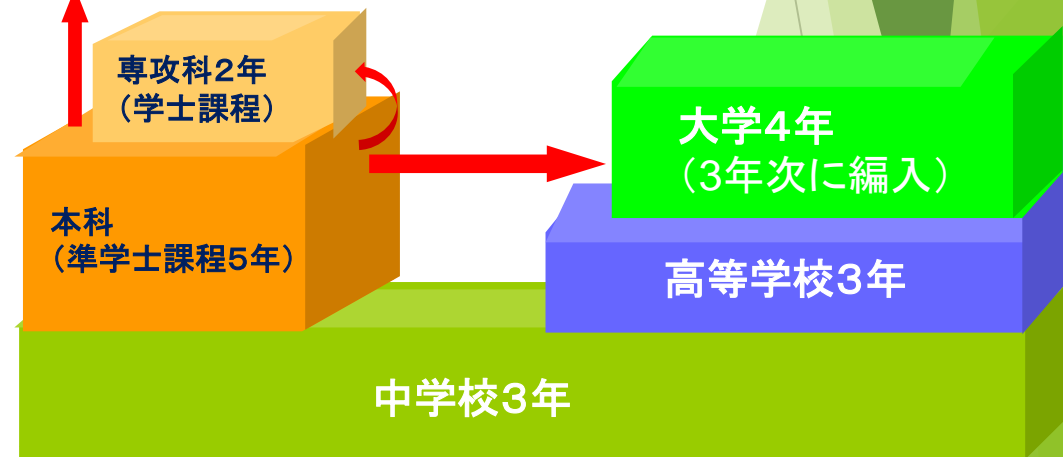
学科構成



進学・就職

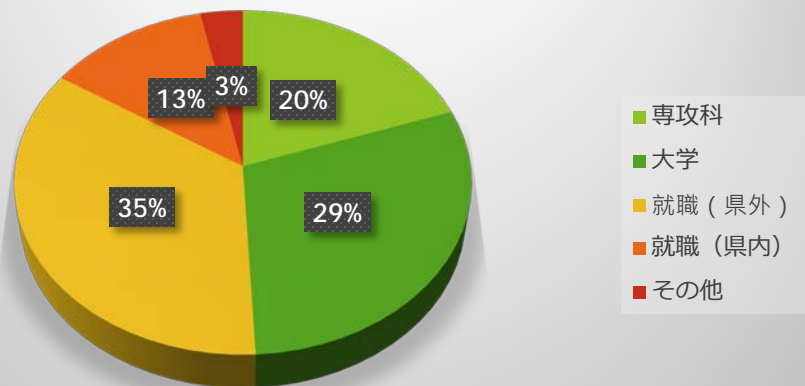
専攻科進学、大学編入
(5割)

就職
(5割)

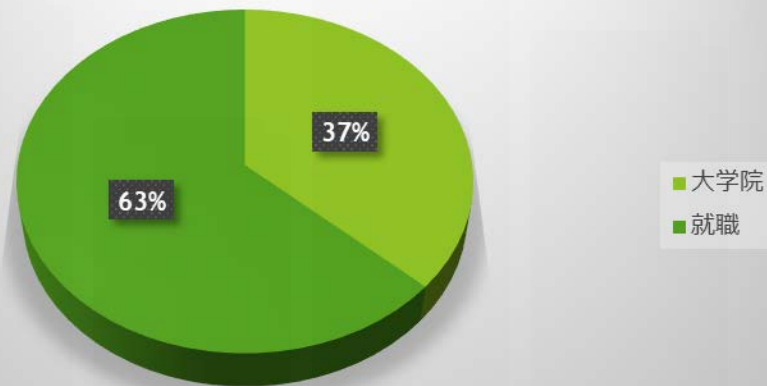


卒業生の進路状況（1） H30年度

H30年度 本科卒業生進路



H30年度専攻科修了生進路



就職 87名

進学90名

- ・ 県外就職者 64名
- ・ 県内就職者 23名
(市外4名、市内19名)
- ・ 専攻科進学36名
- ・ 大学編入学54名

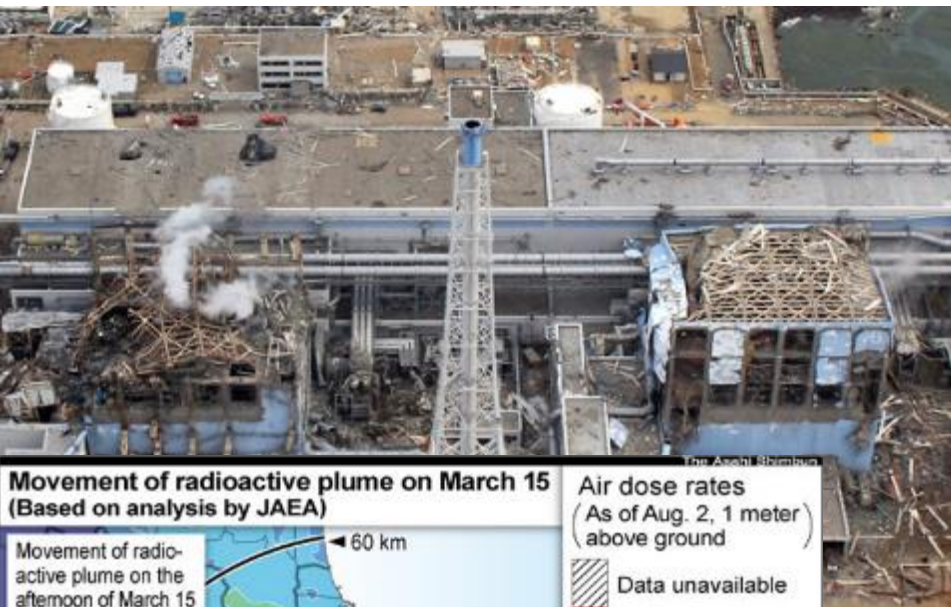
就職 19名

大学院進学11名

東日本大震災の発生(2011年3月11日)

福島第一原子力発電所事故

津波

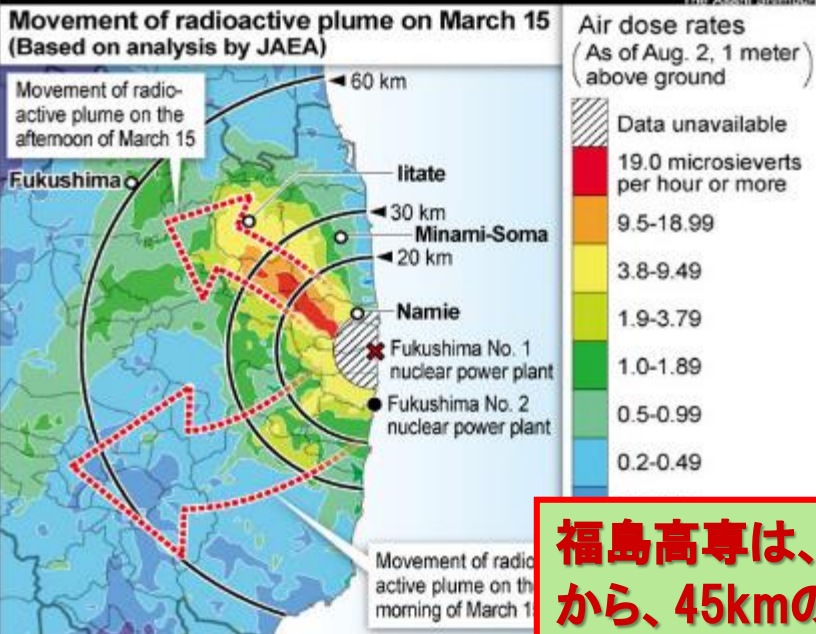


東日本巨大地震



震度7 大津波

宮城など被害



福島高専は、福島第一原子力発電所から、45kmの位置に立地

福島イノベーション・コースト構想

福島イノベーション・コースト構想の実現に向けた重点的取組

福島イノベーション・コースト構想とは

福島イノベーション・コースト構想は、東日本大震災及び原子力災害によって失われた浜通り地域等の産業を回復するため、当該地域の新たな産業基盤の構築を目指す国家プロジェクトです。農産、ロボット、エネルギー、農林水産等の分野におけるプロジェクトの具体化を進めるとともに、産業集積や人材育成、交流人口の拡大等に取り組んでいます。



大学研究/教育・人材育成 P11-13

- 浜通り地域等の高等学校
 - 企業や高等教育機関等と連携した特色あるキャリア教育を展開。
 - トッパーズ分野 磐城高校・相馬高校・原町高校
 - 工業分野 平工業高校・勿来工業高校・川俣高校
 - 農業分野 磐城農業高校・相馬農業高校



- 浜通り地域等で研究活動を行っている大学
 - 東京大学(飯館村)
 - 慶応義塾大学(田村市)
 - 東北大学(葛尾村)
 - 早稲田大学(広野町)
 - 近畿大学(川俣町) ほか県内外の高等教育機関

環境・リサイクル P10

太陽光パネルや石炭灰等の先端的なリサイクル技術開発等の取組を推進



福島エコノート株式会社

農林水産 P8-9

- 1 (仮称)水産海洋研究センター[いわき市]
- 2 (仮称)水産資源研究所[相馬市]
- 3 浜地域農業再生研究センター[南相馬市]

農林水産分野の主な取組

- 4 先端技術等の導入による新しい農業の推進
- 6 農産物の新たな需要創出など



1 情報発信拠点(アーカイブ)施設[双葉町]

情報発信(アーカイブ)拠点は、人類がこれまで経験したことのない未曾有の複合災害の実態と復興への取組を、教訓として国や世代を超えて伝えていく施設です。

●平成32年度のオープンを目指し、現在整備を進めています。



廃炉研究 P2-3

- 1 樹葉濃縮技術開発センター[相馬町]
- 2 廃炉国際共同研究センター[富岡町]
- 3 大熊分析・研究センター[大熊町]



ロボット P4-5

- 1 福島ロボットテストフィールド[南相馬市・浪江町]



エネルギー P6-7

- 1 再エネ由来大規模水素製造実証拠点[浪江町]
- 2 天然ガス(LNG)火力発電[新地町]
- 3 高効率石炭火力発電(IGCC)[いわき市・広野町]
- 4 浮体式洋上風力発電設備[双葉郡沖]
- 5 藻類バイオマス・エネルギー実証施設[南相馬市]
- 6 沿岸部・阿武隈地域共用送電線による再エネ導入エリア



福島県

校長のスローガン(平成31年度～)

**「持続可能な社会発展を目指し、
グローバルに活躍する次世代技術者を育成する」**

○ **持続可能な社会発展・・・**

福島浜通りの復興及び次代を担う技術者として不可欠な倫理観、国際理解等の素養を備えた人材育成

○ **次世代技術者人材・・・**

超スマート化社会に対応できる創造性・実践性を備えた人材育成

○ **グローバルに活躍・・・**

福島浜通りの課題解決に貢献できるグローバル人材育成

 **地域貢献を重視**

地域貢献に向けた 学科改組

福島高専工学系学科の改組概要

改組概要

イノベーション・コースト構想（東日本大震災からの復興、廃炉等）への対応、世界に活躍するグローバル人材の育成、創意工夫ができるイノベーション人材を育成するため、工学系4学科をそれぞれ改組した。（平成29年4月～）

（参考）・4学科の系列

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| ①機械システム工学科 | （ア）生産技術系列 | （イ）エネルギー技術系列 |
| ②電気電子システム工学科 | （ア）電力システム系列 | （イ）電子システム系列 |
| ③化学・バイオ工学科 | （ア）環境マテリアル系列 | （イ）アグリ・バイオ系列 |
| ④都市システム工学科 | （ア）都市基盤系列 | （イ）防災・減災系列 |

・改組に併せ、復興人材育成・廃炉人材育成、グローバル化、アクティブラーニング等の全学科に共通する教育をさらに発展させる。

スキーム図

機械工学科

電気工学科

物質工学科

建設環境工学科

名称変更

機械システム工学科

電気電子
システム工学科

化学・バイオ工学科

都市システム工学科

改組による効果

3年連続の改組により、切れ目ない学内改革が可能
～同構想を推進する人材育成（具体例）～

- ・廃炉関連技術者の育成
- ・ロボット工学技術者の育成
- ・電力のベストミックス分野の技術者の育成
- ・環境共生化学分野の技術者の育成
- ・農林水産分野の技術者の育成
- ・防災・減災関連技術者の育成 等

特徴ある教育体系

福島高専の教育理念

- ・広く豊かな教養と人間力の育成
- ・科学技術の基礎的素養と創造性及び実戦性の育成
- ・固有の才能の展開と国際的な視野及びコミュニケーション能力の育成

日本技術者教育審査機構
JABEE
(平成28年度まで)

大学評価・学位授与機構
機関別認証評価
(平成19年度,26年度認定)

1単位の授業時間は大学と同じ
課程修了単位数:62単位

専攻科教育
工学・ビジネスシナジー教育
特別研究
長期インターンシップ

本科授業(1単位当たりの授業時間数)
すべての科目:30時間(単位時間)
卒業認定単位数:167単位

高学年での専門教育
短期インターンシップ
卒業研究

さらに高度な研究
学会等の発表義務
企業労働体験、海外での研修

学位(学士)の取得

卒業生の50%の
国立大学大学院
への進学奨励

3~4年生:
モノづくり基礎教育
の実践的創作実習

モノづくり実践教育
社会に貢献可能な
創造性モノづくり

4年生(全学生)
2週間の企業労働体験の実施
成果報告会

5年生:
卒業研究は学科単位で
中間発表会を実施
・内容の充実
・プレゼンテーション能力の向上

低学年での基礎教育
2年生:ミニ研究
学生の興味領域の探求
自由課題:全教員で指導

地域貢献に向けた事業展開（外部委託事業等）

- ▶ **原子力施設廃止措置研究委託事業（文部科学省）**
～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～
- ▶ **原子力規制人材育成事業（原子力規制庁）**
～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～
- ▶ **国際原子力人材育成イニシアティブ事業（文部科学省）**
～グローバルな視点から原子力関連企業とバックエンドを
理解する実践的人材育成～
- ▶ **除去土壌等の減容等技術実証事業（環境省）**
～除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決型
アプローチの実践～
- ▶ **産学連携ロボット研究開発支援事業（福島県）**
～福島第一廃止措置に向けた小型水中探査ロボット・ラドホルタルの開発～
- ▶ **大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト
構想促進事業（（公財）福島イノベーション・コースト構想推進機構）**
～広野町における未利用資源の発掘 みかんプロジェクト～
～廃炉ロボット技術のドローン農業応用に係る研究および教育～

原子力施設廃止措置研究委託事業①

～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～

<事業の目的>

東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に関して、安全かつ着実な廃炉作業を進めていくため、中長期的な視点での人材育成及び大学・研究機関との連携を推進する。

廃止措置事業の3本柱

- ・原子力専門外の教員の参加、協力
- ・教育内容の充実化、連携

特別研究
卒業研究
研究開発

教育

原子力
機構
施設
利用

楢葉遠隔操作技術開発センター

大熊分析・研究センター

廃炉国際共同研究センター

- ・全国高専教員との共同研究連携
- ・他高専教員との専攻科生連携指導

- ・全国高専関係者の施設利用に関して福島高専がとりまとめ

廃止措置人材育成高専等連携協議会

- 事業：原発廃炉に向けた基盤研究・人材育成等
- 会員：連携協議会の目的に賛同する高専校長・教職員
大学・原子力関係法人等の学識経験者・技術者等
- 会長：山下福島高専校長
- 事務局：福島高専内
- 運営委員会：本会の運営執行決定
- WG：研究，人材育成内容等の立案

| | 団体数 | 入会者数 | 校長入会者数 |
|-----|-----|------|--------|
| 高専 | 37 | 104 | 24 |
| 大学 | 7 | 13 | |
| 企業 | 23 | 27 | |
| 自治体 | 2 | 2 | |
| 計 | 69 | 146 | 24 |

2020/1 現在

原子力施設廃止措置研究委託事業②

～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～

「廃炉創造学修プログラム」

全国高専
共同研究拠点

5年生：原子力事故総論（1単位）
卒業研究

4年生：廃炉工学（1単位）
放射線関連実習・インターンシップ

3年生：廃炉と社会（1単位）
廃炉ロボット概論（1単位）

2年生：放射線基礎（1単位）

1年生：原子力発電基礎（1単位）

機械システム工学科

電気電子システム
工学科

化学・バイオ工学科

都市システム工学科

ビジネス
コミュニケーション学科

福島第一で
活用されている
ロボット技術に関し
て理解する

放射線の基礎と
応用について
理解する

原子力発電の基礎
について理解する

- ・高専教員、JAEA職員、企業関係者等
- ・遠隔講義システムを活用し全国高専に配信

原子力施設廃止措置研究委託事業③ ～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～

廃炉創造ロボコン (第4回)

日にち 令和元年12月15日(日)
場所 日本原子力研究開発機構
梶葉遠隔技術開発センター
主催 文部科学省
廃止措置人材育成高専等連携協議会
後援 復興庁 経済産業省
国立高等専門学校機構
日本原子力研究開発機構
原子力損害賠償・廃炉等支援機構
国際廃炉研究開発機構
福島県 いわき市 広野町 梶葉町
原子力安全研究協会
日本ロボット学会
日本原子力学会
特別協賛 (株)アトックス
日立GEニュークリア・エナジー (株)
協賛 (株)東京エネシス
木村化工機 (株)
古河電池 (株)
事務局 福島工業高等専門学校
運営 廃炉創造ロボコン実行委員会



○開催趣旨

廃炉という課題解決への興味、関心をもたせるとともに、課題発見能力、課題解決能力の涵養に資する。

～書類審査を通過した17チーム(16高専)と海外招待チームのマレーシア工科大学1チームが参加。高専生ならではのアイデアを発揮し、課題のクリアに挑みました。～

原子力施設廃止措置研究委託事業④ ～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～

廃炉創造ロボコン（第4回）

競技課題

1) 競技フィールド

福島第一原子力発電所のペDESTAL下部に存在する燃料デブリ取出しを想定し、ペDESTALモックアップを競技フィールドとする。外部からペDESTAL内部へのアクセスは呼び外径250、長さ4000mmの塩ビパイプ（VP250 外径267mm×内径240mm）を使う。

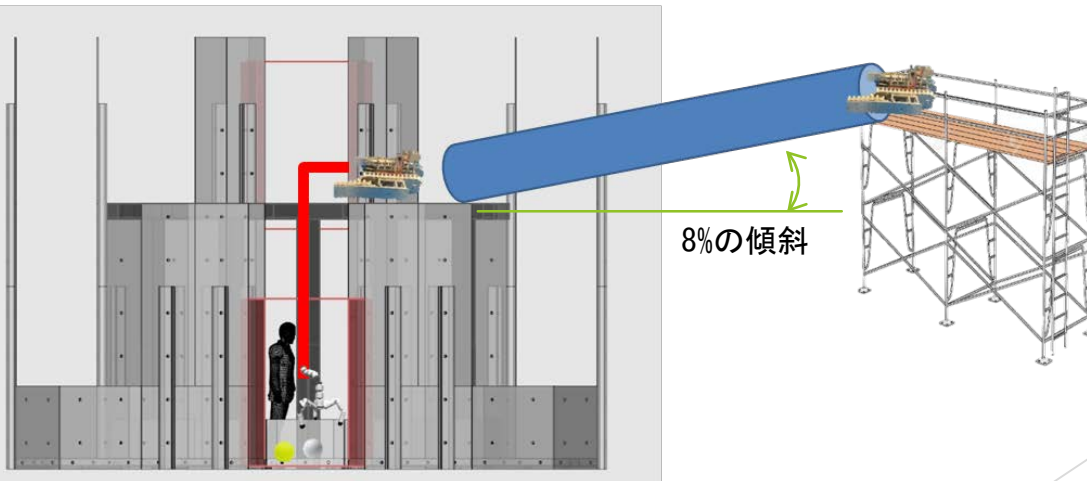
2) フィールド環境

- ①ロボットを遠隔で操作するため、本体を直視することができない。
- ②コンクリートの厚い壁があることから電波は直接届かない。

3) ロボットが遂行する課題

プラットフォームから3.2m下にあるデブリを模した物体を回収し、ペDESTALの外に移動させる。なお、デブリを模した物体は以下のものをそれぞれ3個ずつ床の上に置く。

- ・テニスボール
- ・ゴルフボール
- ・重量及び形状不明のデブリ模擬体

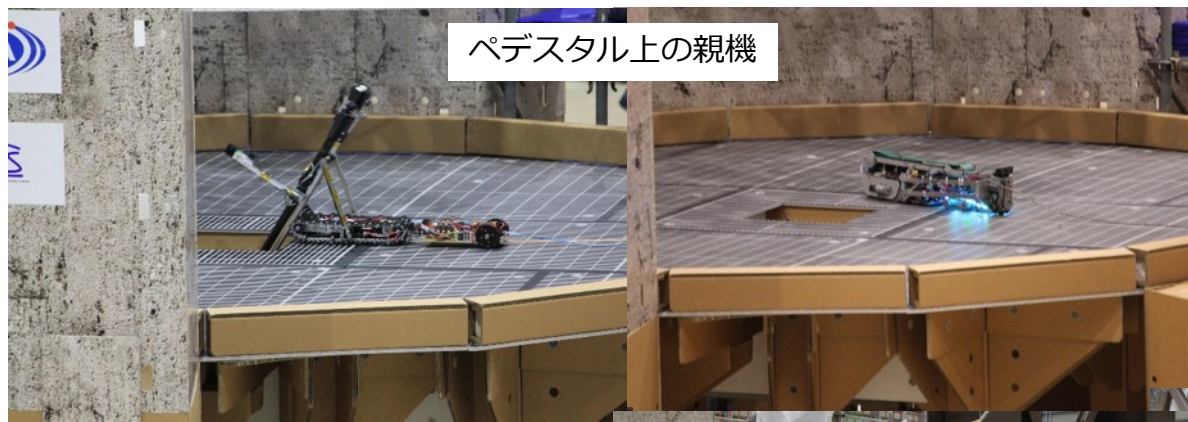


原子力施設廃止措置研究委託事業⑤ ～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～

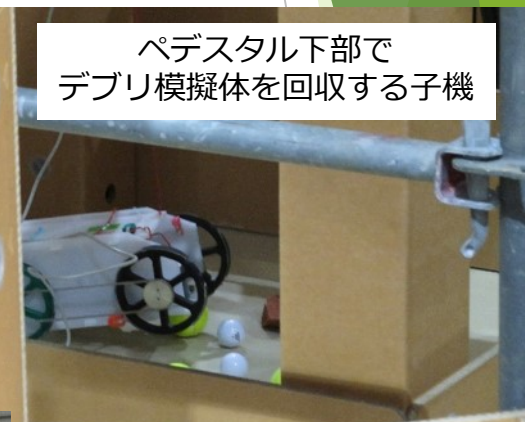
廃炉創造ロボコン (第4回)

出場校

旭川高専、一関高専 (2チーム)、鶴岡高専、福島高専、茨城高専、小山高専、富山高専、
鈴鹿高専、舞鶴高専、奈良高専、呉高専、高知高専、熊本高専、
大阪府大高専、神戸市立高専、サレジオ高専、マレーシア工科大学



ペDESTAL上の子機



ペDESTAL下部で
デブリ模擬体を回収する子機



ボールの回収に成功した
鶴岡高専チーム



開会式 (選手宣誓)



競技終了後、来場者との懇談

原子力施設廃止措置研究委託事業⑥ ～廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム～

卒業研究・特別研究

全国各地の高等専門学校での本科の卒業研究や専攻科の特別研究を通じて廃止措置に関する基盤研究を実施し、研究を通じた人材育成を進めている。

- ①炉内遠隔操作機器開発
- ②性状分析用遠隔操作機器開発
- ③廃棄物の貯蔵と処分の手法検討
- ④性状分析手法及び遠隔操作機器の基礎技術開発
- ⑤炉内生成物推定
- ⑥作業環境と研修内容の改善による作業安全性向上の可能性

研究連携機関

旭川高専、函館高専、八戸高専、鶴岡高専、福島高専、茨城高専、小山高専、木更津高専、長岡高専、長野高専、大分高専、都城高専、熊本高専、都立産技高専、東京大学アイソトープ総合センター、東京都市大学、(株)タンガロイ、JAEA

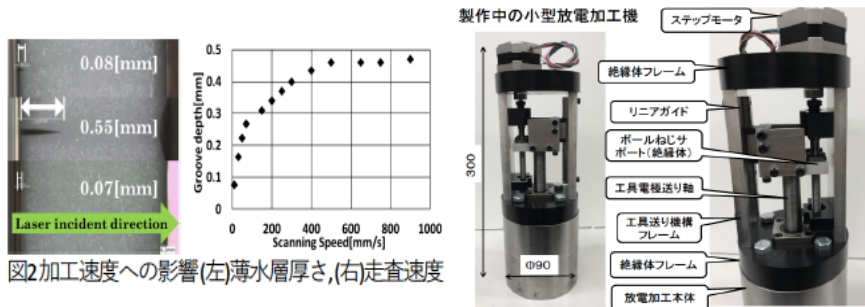
廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム —高専間ネットワークを活用した福島からの学際的チャレンジ—

主な研究内容

- (1) 炉内遠隔操作機器開発
- (2) 性状分析用遠隔操作機器の開発
- (3) 廃棄物処分研究
- (4) 性状分析及び遠隔操作法基盤技術開発
- (5) 炉内生成物推定
- (6) 作業リスクの評価

(1) 炉内遠隔操作機器開発

- ・レーザーによる加工（長岡高専）
- ・電気絶縁材放電加工法（産技高専）
- ・高線量場小型放射線計測器（東京都市大）
- ・機械的な切削と材料強度特性の関係（茨城高専，都城高専，タンガロイなど）



(2) 性状分析用遠隔操作機器の開発

(4) 性状分析及び遠隔操作法基盤技術開発

- ・微小試験片による強度評価法開発（茨城高専，都城高専，原子力機構など）

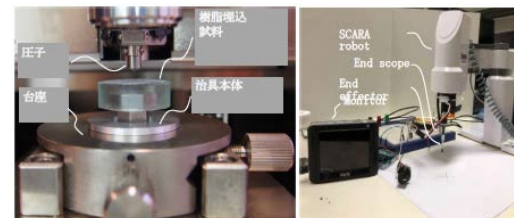


図6 ナノインデントと治具及び微粒子遠隔操作機



恒温槽 (0°C ~ -190°C まで)
図7 微小曲げ/引張試験機器

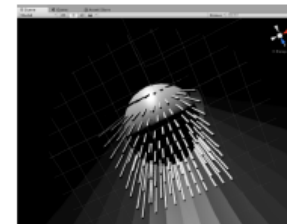


図8 RPV底部VRイメージ

廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム —高専間ネットワークを活用した福島からの学際的チャレンジ—

主な研究内容

- (1) 炉内遠隔操作機器開発
- (2) 性状分析用遠隔操作機器の開発
- (3) 廃棄物処分研究
- (4) 性状分析及び遠隔操作法基盤技術開発
- (5) 炉内生成物推定
- (6) 作業リスクの評価

(3) 廃棄物処分研究 (5) 炉内生成物推定

- ・物理/化学的性質及びコンクリート強度の推定(八戸, 木更津, 都城, 福島高専など)

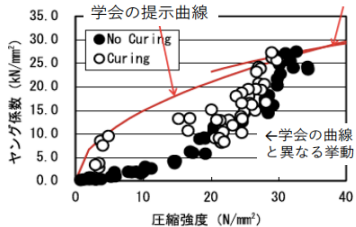


図9 圧縮強度とヤング率の関係(提示曲線と異なる)

- ・物理/化学的性質及び炉内機器強度の推定(八戸高専、原子力機構、福島高専他)

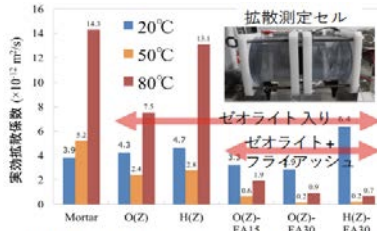


図10 Cs-イオン拡散へのゼオライト量の影響

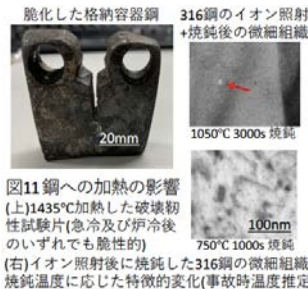


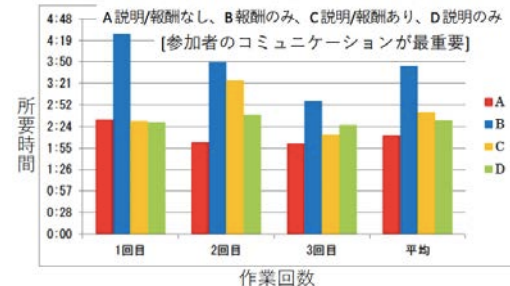
図11 鋼への加熱の影響
(上)1435°C加熱した破壊韧性試験片(急冷及び炉冷却のいずれでも脆性的)
(右)イオン照射後に焼鈍した316鋼の微細組織
焼鈍温度に応じた特徴的变化(事故時温度推定)

(6) 作業リスクの評価 (社会科学的アプローチ)

- ・東京電力による作業環境改善アンケートの分析から、プリンシパル・エージェント問題の可能性を検出し、さらに作業効率改善における、情報、報酬、作業者間のコミュニケーションなどの重要性評価の作業実験から報酬などよりも、コミュニケーションの影響が大きいことを明らかにした。

(奈良高専、都城高専、福島高専など)

図12 作業効率への目的説明及び報酬の影響



原子力規制人材育成事業①

～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～

原子力規制に関する地域課題

- 原子力発電所の廃炉
- 原子力利用の更なる安全管理
- 放射性廃棄物の処理・処分
- 放射能汚染からの環境回復

地域課題に取り組み、環境モニタリングや環境放射能量の低減化手法などの知識、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する。

環境安全学修プログラム

① 原子力規制に関する授業

② 複合型インターンシップ

③ COOP教育によるPBL型の学生研究

任期付き教員（雇用）による支援

- ・ 自然科学、環境動態分野の教員
- ・ 体験型、PBL型教育支援教員

廃炉人材育成事業

- ・ 廃炉創造学修プログラムを活用

企画・管理

原子力規制人材育成推進チーム

原子力規制人材育成事業②

～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～

授業の履修者数一覧

| 授業科目 | 学年 | H28 | H29 | H30 | R1 |
|----------|-------|-----|-----|-----|-----|
| 原子力発電基礎 | 1年 | | 57 | 52 | 69 |
| 放射線基礎 | 2年 | 63 | 115 | 64 | 70 |
| 廃炉と社会 | 3年 | 90 | 23 | 37 | 59 |
| 廃炉ロボット | 3年 | 100 | 84 | 113 | 70 |
| 廃炉工学 | 4年 | 52 | 44 | 74 | 51 |
| 環境安全学・演習 | 4年 | | 44 | 31 | 40 |
| 放射線管理学概論 | 5年 | 93 | 83 | 52 | 11 |
| 原子力事故総論 | 5年 | | 64 | 16 | 17 |
| 放射線工学 | 専1年 | 15 | 5 | 15 | 30 |
| 原子力安全工学 | 専2年 | 1 | 1 | 7 | 2 |
| 環境科学基礎 | 2年 | 160 | 164 | 160 | 167 |
| 環境科学 | 3年 | 46 | 36 | 43 | 40 |
| 環境計測論 | 4年 | 35 | 43 | 32 | 20 |
| 環境工学 | 4, 5年 | 44 | 35 | 37 | 44 |
| 環境保全工学 | 専1年 | 13 | 11 | 11 | 15 |
| 合計 | | 712 | 809 | 744 | 705 |

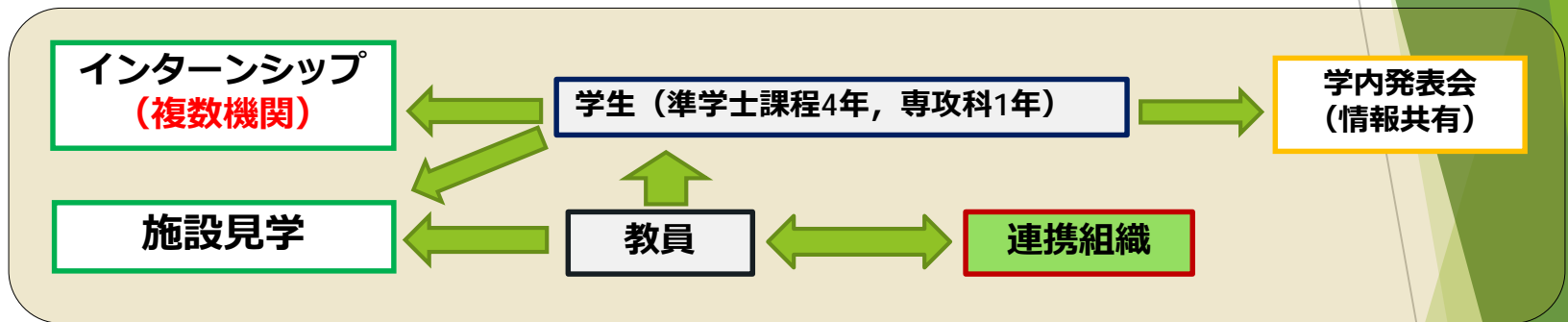
- 教育課程の中に組み入れて、**単位認定**
- 多くの科目は、**集中講義**で実施
- 一部で高専間の**遠隔授業**（TV会議システム利用）
- 各学年で重複履修を考慮した**実質履修者数は518名**
- **全校生の約51%**が**いずれかの授業を履修**

原子力規制人材育成事業③

～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～

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

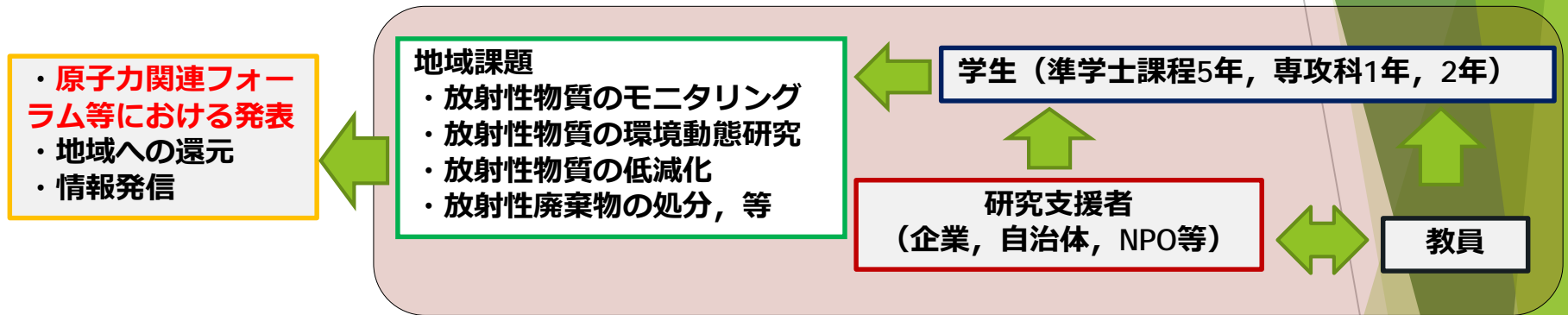
英国セラフィールド
JAEA幌延深地地層センター
中間貯蔵施設
特定廃棄物埋立処分地施設
福島第二原子力発電所・規制事務所
福島県環境創造センター，他

原子力規制人材育成事業④

～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～

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



テーマ公募・決定の流れ

公募開始（12月）

申請書提出〆切（1月中旬）

テーマ選定（1月末）

研究着手（4月）

・ 申請書作成
（研究支援者, 経費見積り）

・ 選考審査（規制事業推進チーム・学生研究担当）

・ 規制庁への事業計画書に反映

原子力規制人材育成事業⑤

～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～

COOP（共同）教育によるPBL（課題設定）型の学生研究
令和元年度研究テーマ

- 段ボール構造を有する遮へい材の機械的特性評価
- 鉄含有ジオポリマーの作製と評価
- バイオマス資源を活用した分離機能膜の作製と環境浄化への適用
- 植物中に含まれるセシウム等の輸送のイメージング
- 土壌腐植質の環境影響評価
- 環境水中に含まれる放射起源物質の影響評価
- 動物細胞の増殖における環境放射能とガンマ線の影響
- 動物細胞における放射線保護機構に関する研究
- 降雨時の河川濁水に含まれる放射性セシウムの調査
- 森林域における樹木落葉堆積物から溶出する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

国際原子力人材育成イニシアティブ事業①

～グローバルな視点から原子力関連企業とバックエンドを

理解する実践的人材育成～

【目標とする人材像】

原子力技術の基礎を理解するとともに、将来の原子力関連の問題解決において、国際的にリーダーシップを発揮できる人材を育成する。

事業概要

- ・原子力産業協会との連携によるキャリアパスセミナー
- ・学生による国際会議を通じた福島の情報発信

学園祭を活用した
原子力・放射線に関する理解促進

SNSを活用した
学生からの情報発信

東海村研修

- ・原子力発電に関する研修

六ヶ所村研修

- ・再処理、放射性廃棄物処理処分に
関する研修

JAEA 橋葉研修

- ・緊急時遠隔機材対応研修

原子力海外研修 1

- ・イギリス
シェフィールド大学研修

原子力海外研修 2

- ・カナダ
マクマスター大学研修

原子力や放射線に関する授業の
e-learning化

福島県内大学生
(福島高専生含む)



マクマスター大学での原子炉見学



オンタリオ・パワー・ジェネレーション社での
放射性廃棄物処理施設見学

国際原子力人材育成イニシアティブ事業②

～グローバルな視点から原子力関連企業とバックエンドを
理解する実践的人材育成～

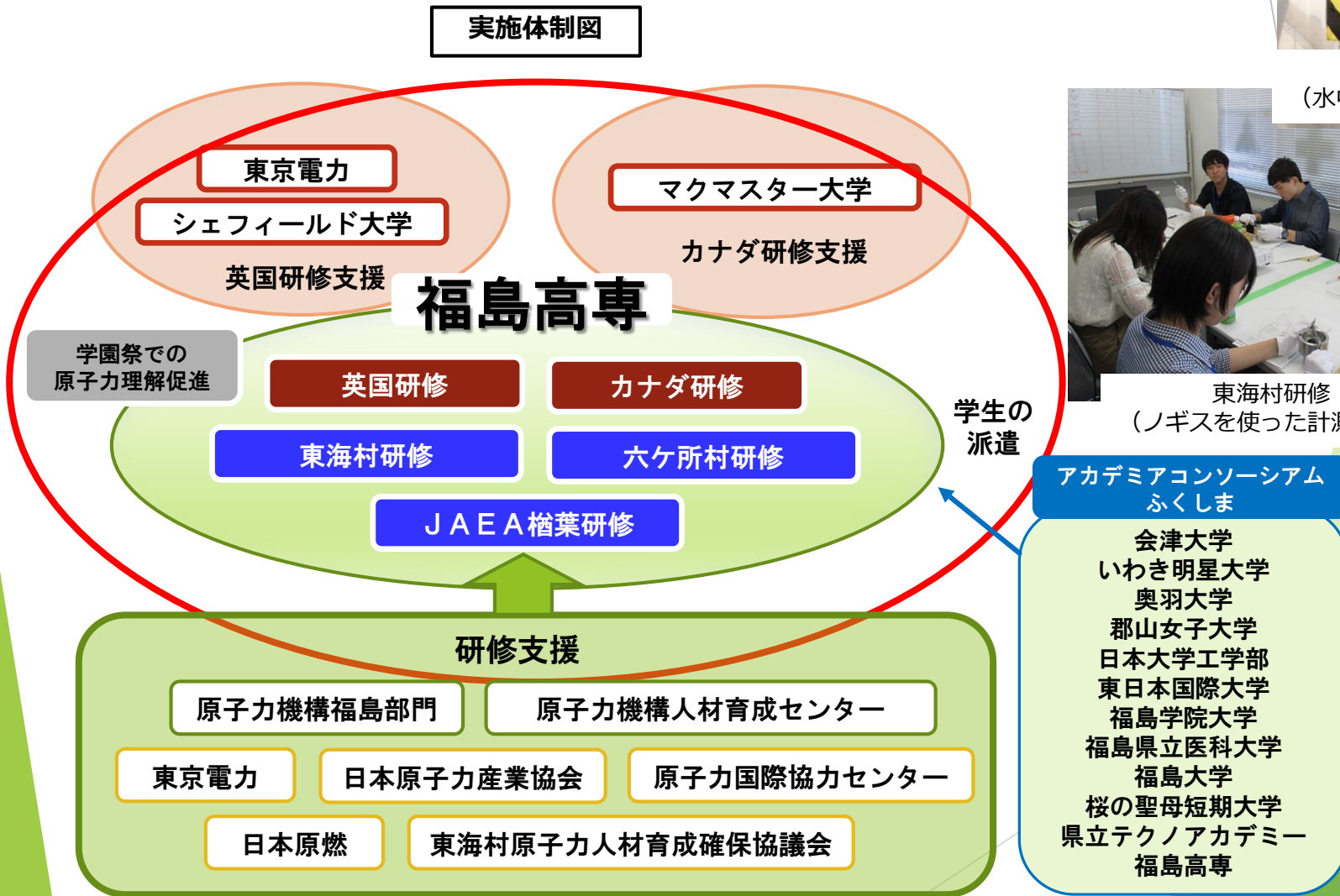


JAEA 榴葉研修
(水中ロボット操縦体験)



東海村研修
(ノギスを使った計測実習)

実施体制図



除去土壌等の減容等技術実証事業①

～除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための

課題解決アプローチの実践～

➢ 目標(減容・再生利用に関する戦略;H28年4月に基づく)
次世代の若者の人材育成と、若者を中心とした地域住民との対話に基づく再生利用に関わる安全から安心への橋渡しの可能性の追求

実施内容

本校の準学士課程(4～5学年)から専攻科(2年)にわたる4年間(大学学部相当期間)の学生を対象として、学修プログラム、フィールド・ワークを踏まえ、中間貯蔵、減容・再生利用、最終処分に貢献できる人材を育成する。その上で、地域的な課題を意識した再利用等に関する理解醸成のための実践を試行し、その効果を検証してゆく。

➢ 土壌問題に関する地域課題
・ 膨大な除去土壌等の中間貯蔵・最終処分
・ 除去土壌の減容・再生利用

学修プログラム

中間貯蔵、減容・再生利用、最終処分に関する基礎学問、知識、技能の習得

理解醸成のための課題解決型アプローチ

フィールド・ワーク

中間貯蔵、減容・再生利用、最終処分に関する研究開発施設、現場などで見学、インターン、実習

課題解決型アプローチの実践

中間貯蔵、減容・再生利用、最終処分に関する地域的な課題を意識した共同教育、学生研究、学会参加、国際交流、自治体・住民とのコミュニケーション・議論

➢ 本アプローチは3年計画で実施

- 1年目：授業や研究、体験により知識や技能等を習得
地域住民との対話(勉強会)を実施
- 2年目：学生間協学システムの構築・実施
地域住民との対話の実施を増加
地域ネットワーク(NPO等との連携)の拡大
- 3年目：地域組織との連携による住民との対話を実施
理解醸成アプローチ手法の確立



除去土壌等の減容等技術実証事業②

～除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決アプローチの実践～

○学修プログラム

放射線、放射能等に関する授業（既設）

原子力発電の基礎的理解
放射線、放射能の基礎的理解
除染等の基礎的理解
放射線の測定技術
放射性廃棄物の管理技術 等

- ・ 廃止措置人材育成事業
- ・ 原子力規制人材育成事業

（放射線等に関する基礎知識）

中間貯蔵、減容・再生利用等に関する講座

- 除染による土壌等の発生
- 土壌の浄化・改良技術
- 浄化・改良土壌の品質管理
- 再生利用における安全評価（被ばく評価等）
- 低レベル放射性廃棄物処分技術
- セシウム等の土壌への吸着・移動メカニズム
- 改良土壌等の有効利用のリスクコミュニケーション 等
- 土壌特性と評価技術
- 土質工学
- 土壌の再生利用技術

上記分野を含む講座を開設し、集中講義を行う。



集中講義（高学年対象）



集中講義とは別に、SvやBqといった単位の説明、校内の線量測定等、2,3年生を対象とした基礎講座も実施した。

除去土壌等の減容等技術実証事業③

～除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決アプローチの実践～

○フィールドワーク

企業、自治体、研究機関等と連携し、中間貯蔵、減容・再生利用、最終処分に関する施設の見学、教育を行い、課題解決能力やコミュニケーション能力などの実践的な能力の育成につなげる。



盛土上での線量測定

再生利用実証事業施設 (南相馬市)

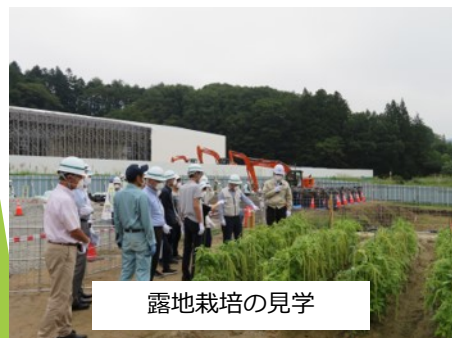
再生土壌を使用した盛土構造物の実証事業を視察。サーベイメーターで線量を測定しながら安全性を確認した。



分級施設内の見学

中間貯蔵施設 (大熊町)

バス車内から中間貯蔵施設内を見学した他、受入・分別施設、分級施設を見学し、現場担当者から保管方法や技術開発についての説明を受けた。



露地栽培の見学

環境再生事業施設 (飯舘村)

除去土壌の再生資材化施設や露地栽培、ハウス栽培の様子を見学し、世界初の農地への適用実証事業としての取組について説明を受けた。



農地除染の様子

特定復興再生拠点 (大熊町)

大熊町の帰還困難区域内をバス車内から見学した。特定復興再生拠点としての大野駅周辺の開発計画や除染の状況について説明を受けた。

除去土壌等の減容等技術実証事業④

～除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決アプローチの実践～

○課題解決型アプローチの実践

共同教育、学生研究、学生と地域住民との対話に基づく理解向上の3項目を実践し、理解醸成の効果を検証する。

(共同教育)

| 連携先 | 実施概要 |
|------------------|--|
| 産総研、大林組 | 持続可能な環境回復 (Sustainable Remediation (SR)) 手法の学習 等 |
| JAEA 原子力科学研究所 | 被ばく計算実習、極低レベル放射性廃棄物埋立試験場見学 等 |
| 大熊町、飯舘村 | 原発事故後の取組紹介 (除染、住民説明、復興計画) 等 |

(学生と地域住民との対話)

大熊町役場を会場に、「除去土壌等の再生利用に関する勉強会」を開催した。学生が本事業で学んだこと、経験したことを説明した後、グループごとに除去土壌の再生利用等について討論した。

学園都市、花畑、スポーツ施設など次世代に残せるものに有効活用できればと再生利用に肯定的な意見がある一方、県外最終処分が前提で再生利用も県外で検討すべきとの意見もあった。

(学生研究)

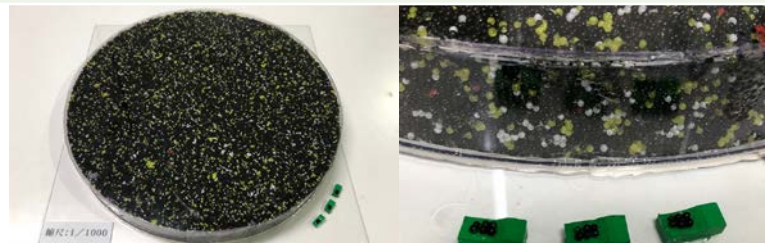
研究テーマ

降雨強度の変化における盛土構造物の浸透評価に関する研究

植物残渣が混合された水分飽和土壌内での放射性セシウムの挙動

分級処理土壌の資源化手法の検討

再生利用の理解醸成のための展示模型の作製



学生が作成した模型 (フレコンバッグ1袋をビーズ1個とし、東京ドーム1杯分の量を表現している。中間貯蔵施設には東京ドーム11杯分の土壌が運び込まれる。)



大熊町民との勉強会の様子

福島県 産学連携ロボット研究開発支援事業

～福島第一廃止措置に向けた小型水中探査ロボット・ラドホタルの開発～

【事業の趣旨】

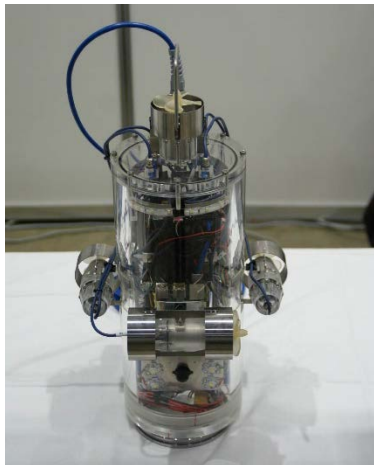
福島県で震災からの産業復興のため次世代の新たな成長分野として集積を目指す「ロボット産業」について、県内ロボット関連産業の技術力向上と取引拡大を図るため、県内大学・高等専門学校と県内企業による共同研究を促進するため支援を行うもの。

本校の事業

小型水中探査 ロボット・ラドホタルの開発

仕様（目標）

- ・直径114mm×長さ300mm、重さ1.5g
- ・高耐放射線性（ 1×10^4 Sv、原子炉格納容器（PCV）内での使用可能時間約50時間）
- ・画像解析による半自立制御と高操作性マンマシンインタフェース開発



ラドホタル2号機

研究開発担当図

福島高専

- ・概念検討
- ・低ピッチスラスト動力性能評価等
- ・画像データから3次元構造再構築

東京電力

福島廃炉技術開発推進室
福島第一に関する情報提供

タカワ精密

- ・水中ロボット本体試作
- ・システム設計

東日本計算センター

- ・半自律制御ソフト、コントローラ試作

熊本高専

- ・電子部品の放射線損傷評価

福島高専の水中ロボット開発経緯

Made in Fukushimaを目指して

2014

2015

2016

2017

2018

2019

2020

**災害対応ロボット産業集積
支援事業費補助金**
「災害時即応型水中狭隘部調査
ロボットシステム開発」

**地域復興実用化開発等
促進事業**
「超小型・半自律・耐放射
線性の水中ロボットシステ
ムの開発」

産学連携ロボット研究開発支援事業
「福島第一廃止措置に向けた
小型水中探査ロボットラドホタルの開発」



ラドホタル



110mmΦ×600mmL

要素試験

試作試験

改良・フィールド試験

小型軽量化：ダクトドライブスラスト

**操作性：画像解析半自律制御
：SfMによる対象物認識**

**耐放性：照射試験でのスクリーニング
：半導体特性補償回路**

(株)日本遮蔽技研
小浜製作所(有)
(株)タカワ精密(H26)
(有)三輪鉄工所(H26)
福島高専
(JAEA)

(株)タカワ精密
(株)東日本計算センター
福島高専
(JAEA)
(NSRA)

福島高専
(株)タカワ精密
(株)東日本計算セ
ンター
(株)アルパイン

福島高専
(株)タカワ精密
(株)東日本計算センタ
ー
(株)アセンド)
熊本高専

大学等の「復興知」を活用した福島イノベーション・コースト構想推進事業

～広野町における未利用資源の発掘 みかんプロジェクト～

～事業のポイント～ 広野町と連携した活気ある地域づくり

- 1) 地域コミュニティの再生と活性化
- 2) 町立小中学校で行なわれている地域及び環境学習支援
- 3) 広野町オリジナル商品の開発
- 4) 新しい農業を支える環境モデルの構築

温暖な広野町を象徴するみかんからパン作りに適した酵母菌を探し出してオール広野町のオリジナルパンづくりに取り組む



福島高専
・最先端バイオ技術
・環境、化学、生物、技術

【未利用資源の探索と資源化】

○教育
環境学習支援（微生物採取を行う実験教室を開催）

○産業
未利用資源の探索
有用微生物の資源化検討

・地域資源の活用
・広野町の特産品の誕生へ

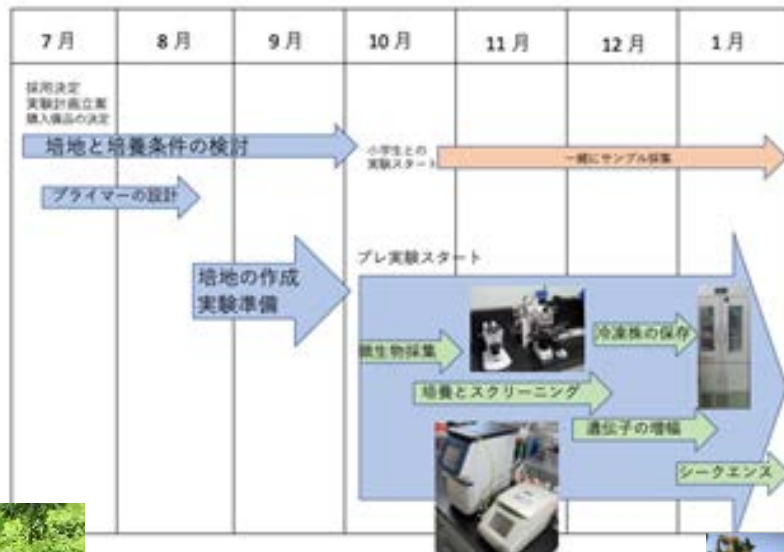
オリジナル商品の開発から販売まで
地域住民、農家、製造業者等を幅広く
巻き込むことでコミュニティの活性化につなげる！



～広野町における未利用資源の発掘 みかんプロジェクト～

2018年度 採択1年目

みかん



みかん由来の微生物の網羅的培養

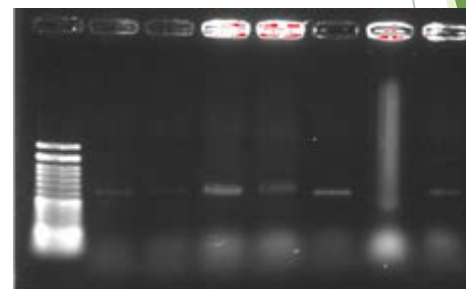


図2) コロニーPCR
バンドが出ている
サンプルが酵母
である可能性が
高い。

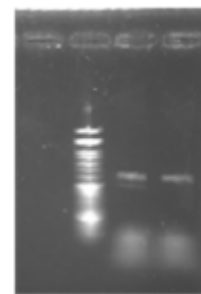


図
精製した酵母の
DNA
バンドが解読した
DNA 配列であるこ
とを示している。



【未利用資源の探索と資源化】

○教育と研究 広野町立広野小学校 放課後理科教室

(微生物について学習と実習を行う。)

微生物資源としてのミカンを採取できる知識を身に着ける。)

試料は福島高専で培養し、単離精製、遺伝子解析を行った。

(教員研究、学生研究) 評価機器の購入

詳細な解析の結果このうち1つが新株であることが判明
Moeziomyces aphidis Hirono-JMTH5/7 と命名
国際データベースに登録した。

Hirono = 広野町

J: Jヴィレッジ、M: みかん T: とんぼ H: ひろぼう
(全部 広野町由来)

5/7 当日欠席の2人のことを忘れないように

～広野町における未利用資源の発掘 みかんプロジェクト～

2019年度 2年目

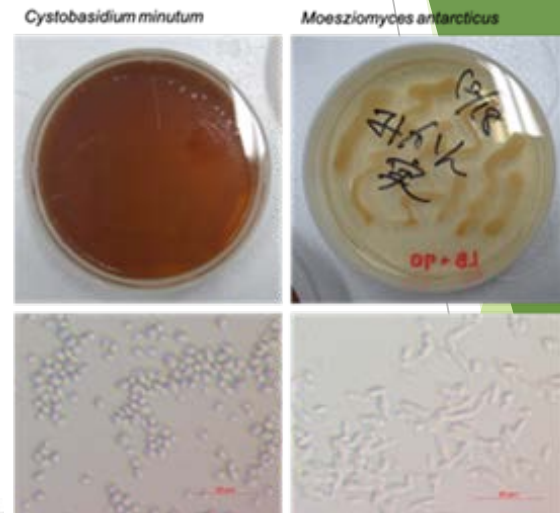
冬季採取

微生物の網羅的培養
真菌（酵母）類の優先的培養

みかん



広野町がバナナの栽培を開始
微生物資源（通年採取が可能）
バナナ、マンゴー、コーヒー



酵母菌群から 以下2種類の酵母を単離した
左 *C. minutum* 赤い色素を持つ酵母
右 *M. antarcticus* 生分解性プラスチックの分解菌
DNA解析の結果、この2つは新株であることが判明し

2020年1月23日に
THTM（東北に春を告げる町）
Hirono Town（広野町）と命名した。

この二つの酵母菌の産業応用の可能性を探りながら
有用微生物の探索と教育を継続する。



NHK NEWS WEB

福島 NEWS WEB

みかんから発見 微生物に命名

01月23日 19時04分



温暖な気候を生かして、みかんの栽培を行っている広野町で、みかんの実から初めて見つけた微生物を国際的なデータベースに登録することになり、地元の小学生たちが名前をつけました。

広野町と福島工業高専は、酵母などを使った新たな特産品を作ろう

～広野町における未利用資源の発掘 みかんプロジェクト～

持続可能性の向上（施設、設備の導入）

現在廃棄物（未利用資源）

もみ殻、畜産廃棄物、農産廃棄物
除草した雑草類、下水道汚泥
食品残渣 など

難肥料化、悪臭、用途がみあたらない 処分場の延命 VS経済性？

糖化・発酵

有機肥料（町内利用）

含水エタノール

蒸留せずに
直接燃焼

水素

水素自動車燃料

燃料電池（発電）

貯蔵、運搬も簡単

バナナ、マンゴー
保存性の向上

熟成抑制技術

収穫後のバナナの幹
繊維、パルプ用原料

電力
廃熱
温水

熱帯植物園の運営に
利用する



大学等の「復興知」を活用した 福島イノベーション・コースト構想推進事業 ～廃炉ロボット技術のドローン農業応用に係る研究および教育～

事業のポイント

- ・ 廃炉の技術開発で培ってきた技術成果をドローン技術に移植
- ・ 小規模農場、山間部農場、ハウス内農場のような機械化が難しかった農場に導入
- ・ 農作物の発育状況の定量評価
- ・ 将来的な農薬散布や施肥時期を推測
- ・ トマト収穫ロボットの概念設計に取り組み農業の新3K化「稼ぐ・効率化・簡略化」に貢献する

主な活動内容

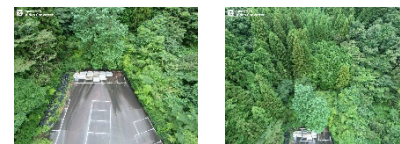
- ① ドローンに搭載したカメラの動画から農作物の3次元点群データを抽出し、農作物の発育状況を定量的に把握する基礎的研究を行う。稲については特に葉の色を使った発育調査を実施する。
- ② 住宅地に隣接した小規模農場、山林に隣接した山間部の農場、構築物に覆われたハウス内でのドローンの飛行を安全に行えるための操作訓練及び訓練カリキュラムの有効性の確認を行う。
- ③ 上記研究開発を進めるうえで、浜通り自治体と協力するほか、全国の大学・高専の学生の強力を得ることから、彼らに浜通りの復興状況を正確に理解してもらい、全国レベルでの理解促進の一助とする。
- ④ トマト収穫ロボットの概念設計を行い、農業者人手不足解消に貢献する。

日隠山（大熊町）の調査

復元した3次元形状



ドローンで撮影した動画



発育調査技術

- SfM (Structure from Motion) による、水稻の成長度計測



ドローンで撮影した動画から複数の静止画を切り出しそれらを基に三次元化して水稻の成長度を計測する

- 葉色見本との比較による、農作物の健全性調査



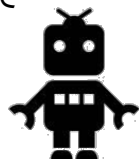
葉色見本

ドローンで撮影した水稻の画像

トマト収穫ロボット

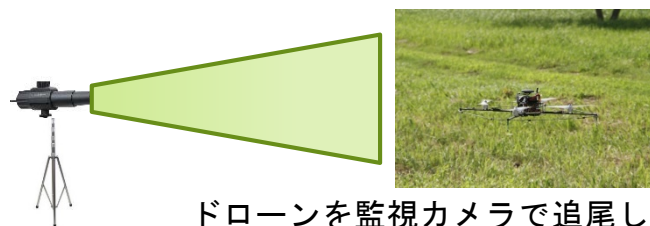
- 地元農業法人から要望の強い果実収穫作業自動化のため、トマト収穫ロボットの概念検討と要素試作

- 要素試作
- ワンダーファームでのフィールド試験



ドローン関連技術

- 障害物（電線等）自律回避技術の研究



監視カメラ

ドローンを監視カメラで追尾し、動画をリアルタイムで画像解析して、その位置や姿勢を把握し、予め把握しておいた障害物等を回避する

- 操作訓練と訓練法の研究



教官用プロポ

リンクケーブル

訓練生用プロポ

安心して安全に訓練できる
ドローンシステムの構築

学生の訓練風景

復興状況理解促進

- ドローン操作訓練に参加した学生による浜通りフィールドツアー



展望デッキで檜葉町役場の渡辺課長補佐の説明の様子

地域貢献に向けた 人材交流

- ▶ JAPAN-IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクール
- ▶ I S T S ・ J S T S の開催（2019～2021）
～持続可能な社会構築への貢献のための科学技術に関する国際セミナー～
- ▶ トビタテ！留学JAPAN（地域人材コース）
～トビタテ～福島浜通り再生ストーリーの主演たち～
- ▶ The GREEN Program

Japan-IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクール

スクールの概要

目的

将来、各国のリーダーとなることが期待される若手人材に原子力に関連する幅広い課題について学ぶ機会を与える

対象者

原子力政策・規制組織の担当者、技術者・研究者など

経緯

- ◆ 2010年、イタリアトリエステで初開催、以降毎年開催
- ◆ 2012年より日本においてマネジメントスクールを初めて開催、以降毎年開催
- ◆ 2014年より、日本主催にて開催、2018年で7回目の開催（日本主催は5回目）
- ◆ 2017年、IAEAとJAIF, JICC, JAEAにて包括協力取決めを結んだ（IAEA内部、NW参加機関間の調整の円滑化）

内容

[講義] エネルギー戦略、核不拡散、国際法、経済、環境問題、原子力知識管理等
[グループプロジェクト] テーマ討論及び討論結果発表
[施設見学] 原子力メーカーの工場、原子力発電所、原子力機構の施設等

実施機関

主催：原子力人材育成ネットワーク、日本原子力研究開発機構、
東京大学原子力専攻（原子力国際専攻）、日本原子力産業協会、
国立高等専門学校機構、福島工業高等専門学校、
原子力国際協力センター及び施設見学先に関連する機関

共催：IAEA

協賛：日本原子力学会（教育委員会によるCPD(Continuing Professional Development)ポイント登録開始）

日本での開催の意義

IAEAへの国際協力、新規導入国等への国際貢献、
国際的な人的ネットワークの構築、日本人の国際化
（英語での講義、海外研修生と関係構築等）

Japan-IAEA 原子力エネルギーマネジメントスクール 2018

開催期間: 2018年7月17日(火)～8月2日(木)

開催地: 東京都文京区 東京大学 弥生アネックス及び工学部3号館
(7月17日～7月20日及び7月30日～8月2日)

福島県いわき市、福島工業高等専門学校 並びに
福島県内及び茨城県内の施設(7月23日～7月27日)

研修生

外国人研修生 18名(9)(12か国)

(男性) ブラジル、中国、カザフスタン、マレーシア、ポーランド、サウジアラビア(2)、ベトナム、トルコ

(女性) バングラデシュ、ブルガリア、チェコ、カザフスタン、ポーランド、タイ、トルコ(3)

年齢層 26～41(平均32.2)

日本人研修生8名(3)

電力 3名(1)

メーカー 3名

原子力機構 2名(2)

年齢層 27～36(平均30.25)

合計 26名(12)

赤文字は女性の数

JSTS-ISTSの開催(2019~2021)

～持続可能な社会構築への貢献のための科学技術に関する国際セミナー～
International Symposium on Technology for Sustainability

海外の包括交流協定校と共催し、国際的な雰囲気の中で高専学生に英語による研究成果を発表する機会を提供し、英語コミュニケーション能力の向上と国際感覚の涵養に貢献することを目的に実施している学生主体の国際セミナー。

2019年度開催概要

○期間・開催地

(JSTS) 2019. 7. 8~7. 12 福島県いわき市
(ISTS) 2019. 10. 7~10. 11 タイ バンコク

○パートナー校 (2019)

タイ タマサート大学

福島高専

ISTS及びJSTS
運営委員会

学生実行
委員会



タイ
タマサート
大学

ISTSの企画運営を
協同して開催

- ▶ 海外の技術者との英語による議論
→ コミュニケーション能力の向上、国際性の涵養
- ▶ ISTSの運営自体に学生実行委員として参加
→ 企画からプロジェクト遂行まで担当できる能力の育成



トビタテ！留学JAPAN(地域人材コース)

～トビタテ～福島浜通り再生ストーリーの主役たち～

【設立趣旨】

浜通り地域を、安心・安全に暮らすことが出来るふるさととして再生するため、復興のために貢献する人材を育成する。

○実施主体

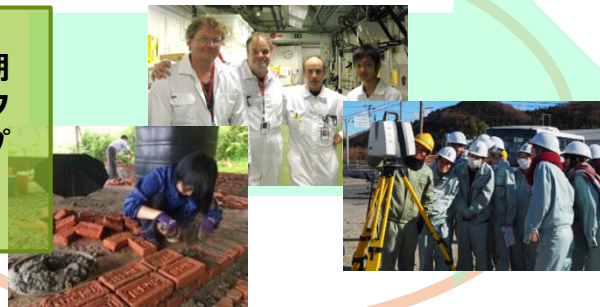


福島浜通りグローバル人材育成事業推進協議会

(会長)山下福島高専校長

(構成団体)いわき市(中核市) いわき明星大学 東日本国際大学 福島工業高等専門学校
福島工業高等専門学校協力会会員企業85社 (公財)いわき市国際交流協会

地域の産学官が連携し、短期留学と地域企業等でのインターンシップを組み合わせたプログラムを提供



福島県浜通り地域の再生、地域活性化を牽引する若手リーダー育成！

【海外派遣実績】

- ▶ 13名の留学生のうち、10名が福島高専の学生(2016年度)
 - ▶ 10名の留学生のうち、5名が福島高専の学生(2017年度)
 - ▶ 4名の留学生のうち、1名が福島高専の学生(2018年度)
- ※オーストラリア、アメリカ、スウェーデン、オランダ、などで海外留学、海外インターンシップを実施

「トビタテ！福島浜通り再生ストーリーの主役たち」壮行会



The GREEN Program

～グリーンプログラムとは？～

SDGsの実現を目指し、国際的なPBL研修を実施している米国の公益団体。

福島高専と平成29年6月に協定を締結。

アイスランド、ペルー、ハワイなどで環境をメインテーマにした研修を実施。

～福島高専での開催実績～

平成29年8月3日～8月12日（21名）

平成30年3月10日～3月17日（15名）

平成30年5月29日～6月7日（9名）

平成30年7月31日～8月9日（8名）

～FUKUSHIMA, JAPANプログラムの紹介～

メイン会場を福島高専にて開催。

福島高専教員及び関係機関の講師により、東日本大震災からの復興、再生可能エネルギー、原子力発電等に関する講義を実施。併せて、JAEA、産総研等で研修を受け、最先端の設備について学んだ。

また、歴史資産が豊富な会津地方を訪問。大内宿、鶴ヶ城などを見学し、日本の文化・歴史に理解を深めた。最終日には、グループごとにプレゼンテーション発表が行われ、再生可能エネルギーに関して将来の社会実装に向けた可能性を探るなど、SDGsの達成に向けた議論が行われた。

～主な講義・研修先～

【講義】

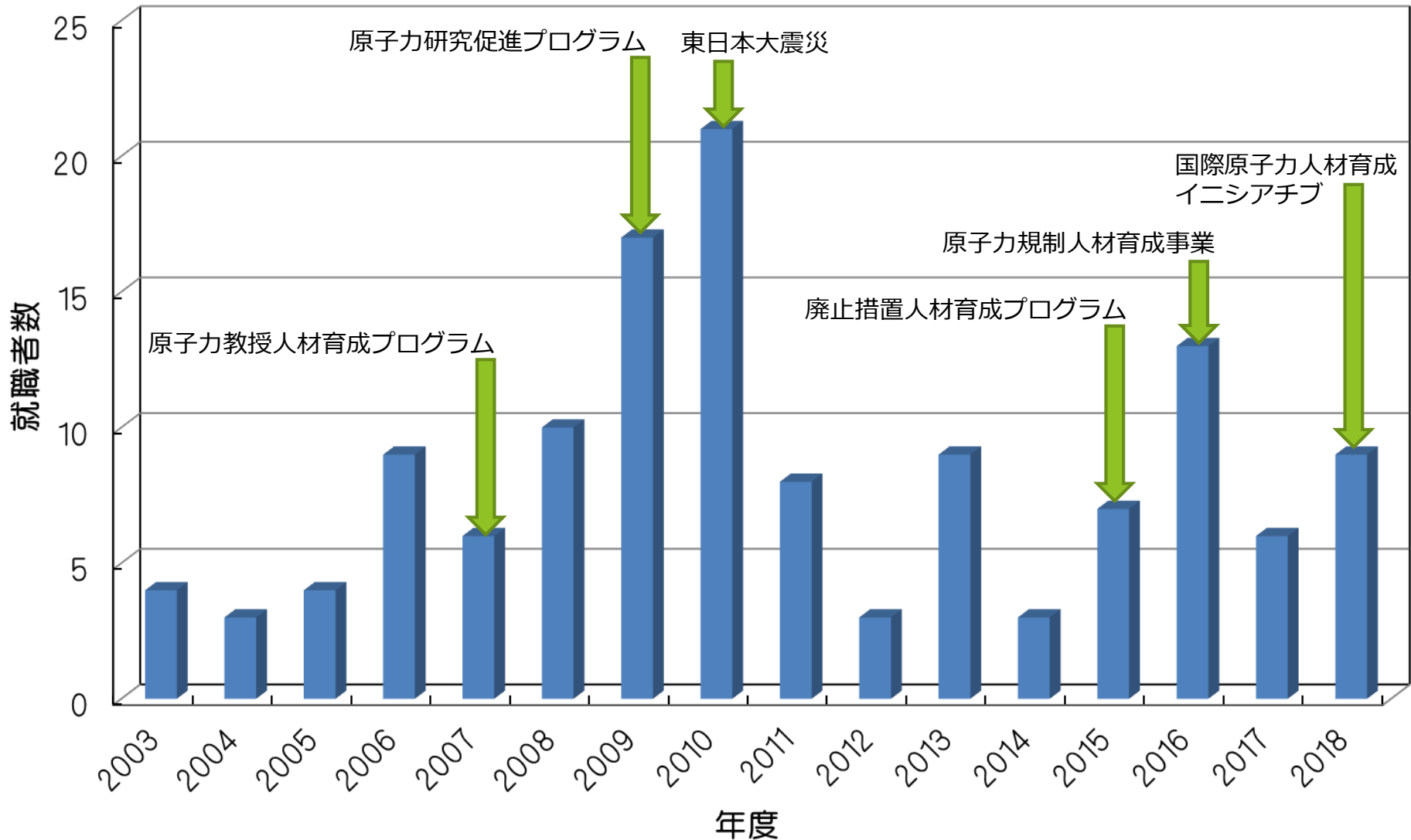
- ・ 震災の影響と現状について
- ・ 原子力発電について
- ・ 再生可能エネルギーについて
- ・ プレゼンテーション発表

【研修先】

- ・ JAEA 梶葉遠隔技術開発センター
- ・ 産総研 福島再生可能エネルギー研究所
- ・ 福島第一原子力発電所
- ・ いわき市地域防災交流センター
- ・ 重要伝統的建物群保存地区 大内宿
- ・ 鶴ヶ城、会津日新館



原子力関連企業就職者数

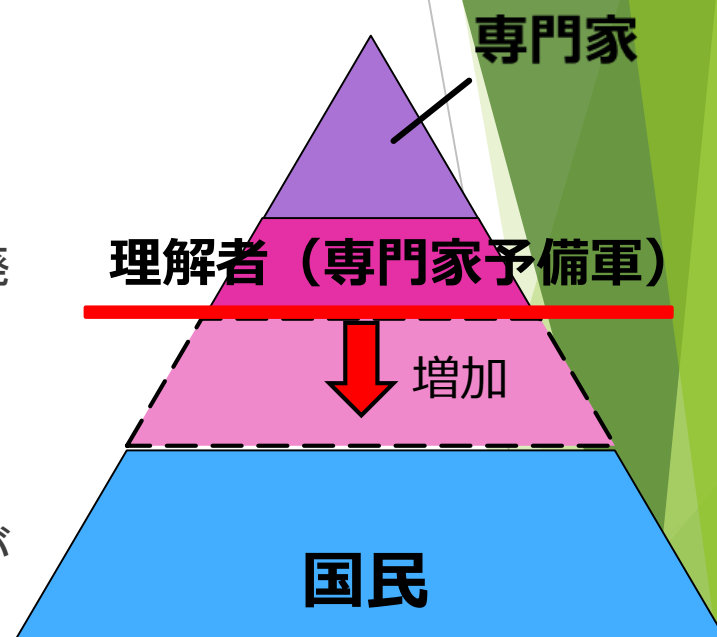


主な就職先

東京電力 東北電力 日立製作所 JAEA NUMO 電中研など

国際教育研究拠点設置に向けて

- 人材育成は、専門家（実務者や研究者）を育成することはもちろん、良き理解者（専門家予備軍）を増やすことが重要。風評被害の回避にも役立つ
- そのため、福島高専は、全国ネットワーク（廃プロ高専協）、又は、国や県の支援を受けプロジェクトを通じ、若手人材育成を推進
- しかし、プロジェクトでは期間や予算の使途が限定されており、継続的な活動には限界（開設した学修授業科目の維持すら困難）
- 良き理解者を広げるため、若年層も対象に、継続的に人材を育成する仕組みを検討願いたい。



ご清聴ありがとうございました。



NIT, Fukushima College

