

日本原子力学会「2021年秋の大会」
—企画セッション「福島特別プロジェクト」—
2021年9月9日

学校教育支援の活動について

2021年9月9日

日本原子力学会 福島特別プロジェクト

八塩晶子(大林組)

活動の経緯

- 当プロジェクトは、これまで環境再生プラザ(福島市、環境省所管)への専門家派遣や、住民向けの専門家懇談会等を開催してきた。
- 双葉郡に開校した「ふたば未来学園高校」での復興教育を知り、学校教育の支援で何かできることがあるのではないかと検討を開始

福島県の小・中学校での放射線教育の状況

- 県内では、義務教育で、放射線教育と防災教育を実施
- 学級活動や総合学習の時間、理科、保健体育などと関連付けた授業の形態で実施
- 環境省の環境再生プラザでは、学校に授業のコンサルティングや専門家派遣を実施(多い時には年80～100校)
- 専門性だけでなく、楽しい授業づくりやコミュニケーション力が必要

福島県の高校での状況(復興教育含む)

- 放射線教育は各校に任されている。実践報告は少ない。
- 福島高校や安積高校のようなスーパーサイエンスハイスクール(SSH)が探求学習としてリード
- ふたば未来学園(双葉郡)の「未来創造探究」

ふたば未来学園 未来創造探究

※文部科学省『地域との協働による高等学校教育推進事業(グローバル型)』指定校

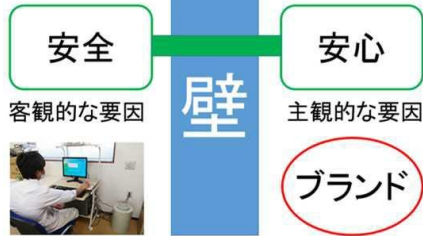
■2・3年次、企業・大学・NPO等と連携しながら地域再生の実践と探究を行う(週3時間)

■1年次(7名/グループ)

原子力防災探究班



分断されたコミュニティ(住民と作業員)の再構築



メディア・コミュニケーション探究班



正しい情報発信
youtube



地域の復興の課題を見つめる



地域課題の調査



再生可能エネルギー探究班



再エネの未来社会の構想

アグリ・ビジネス探究班



農家との連携
銘菓復活
新商品開発



演劇制作

県内外の高校生の理解状況の報告例

2020年度に実施されたアンケート結果(安積高校千葉教諭の報告)

- SSH、進学校を対象に、県内外でアンケートを実施
- 「放射性セシウムのような人工の放射性物質は、一旦体内に取り込まれるとずっと体内にとどまり続ける。」

正答率:県内高校生23~44%, 県外15~25%と低い

- 「福島県の現在の放射線被ばくで、後年に生じる健康被害の可能性が高い」と回答した割合

県内の高校生の約15~25%、県外の高校生の40~60%

- 「福島県の現在の放射線被ばくで、将来の子供や孫に生じる健康被害の可能性が高い」と回答した割合

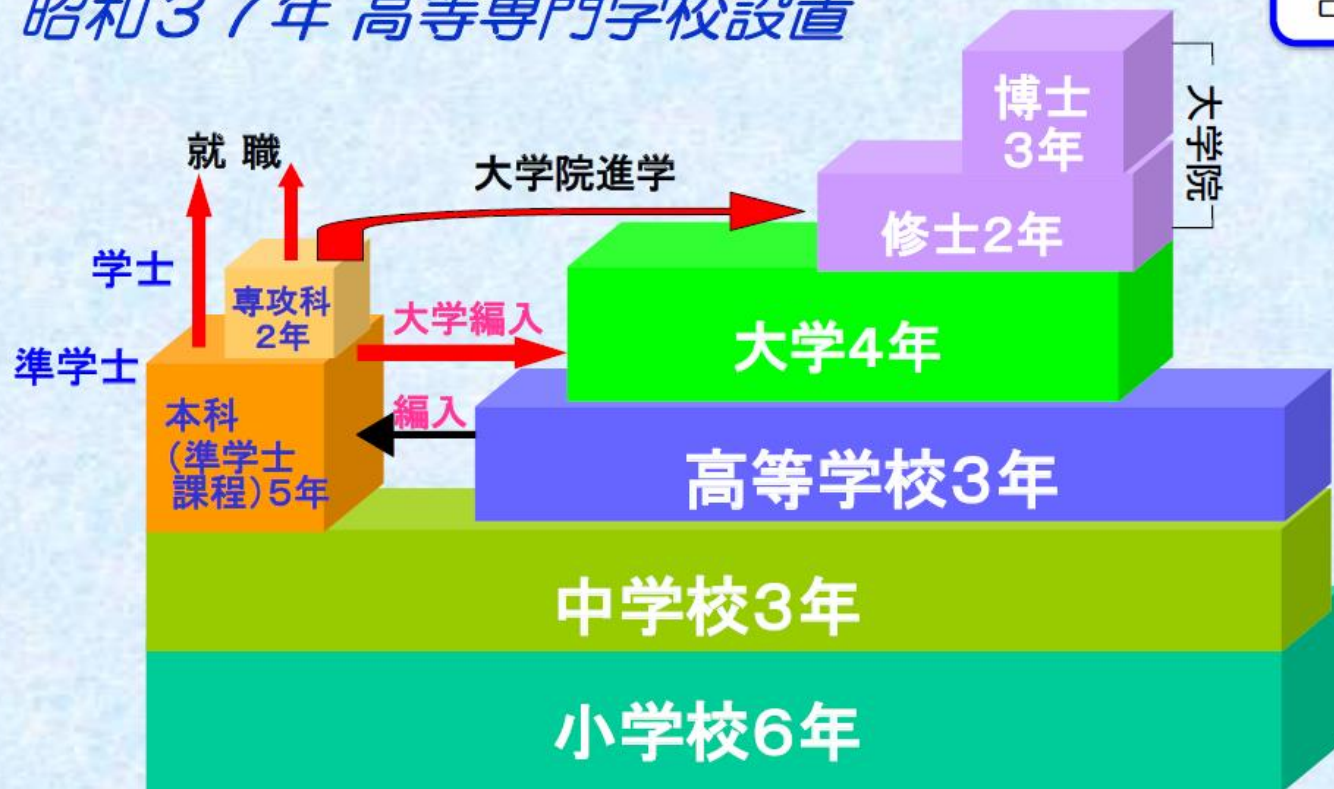
県内の高校生の約10~20%、県外の高校生の35~45%

高等専門学校(高専)

高専について

国立	51校
公立	3校
私立	3校
合計	57校

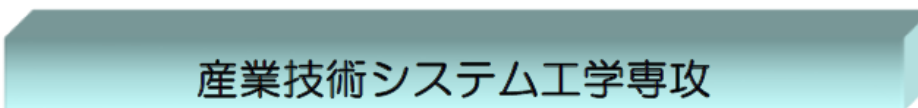
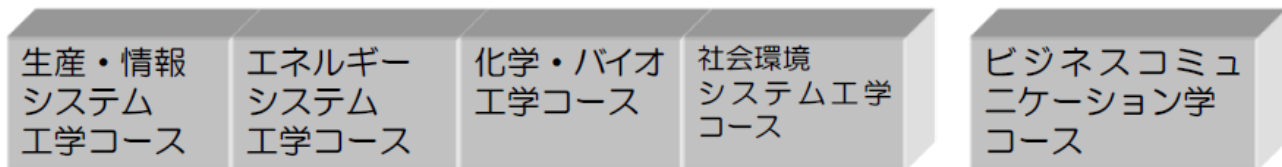
昭和37年 高等専門学校設置



国立福島工業高等専門学校の構成

学科・専攻構成

専攻科
(2年)

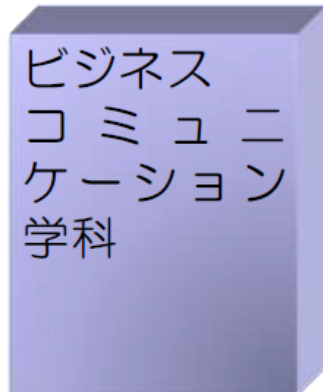
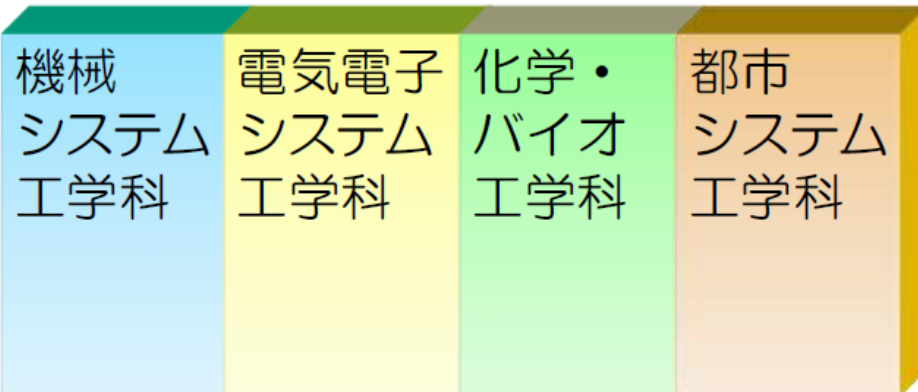


(1学年定員20名)



(1学年定員5名)

本科
(5年)



(1学年 定員40名)

原子力関連の就職先（福島高専）

就職先

本科

原子力機構	1名		
東京電力	2名	（技術系1名	事務系1名）
東北電力	2名		

専攻科

原子力機構	1名		
原子力発電環境整備機構	1名		

福島高専での原子力教育への取り組み(1)

- 国家課題である福島第一廃炉の人材育成は、実践的な技術者を育成している国立の高等教育機関である高専の課題
- 福島第一、第二原子力発電所に最も近い場所に立地する福島高専は、全国の高専を廃炉教育の分野で牽引する立場

福島高専での原子力教育の取り組み(2)

- 鈴木茂和先生(機械システム科)は、文科省の人材育成イニシアティブ事業等で、全国の国立高専ネットワークを通じて、正規授業のなかった原子力・放射線・廃炉に関するカリキュラム開発や研究開発を進められている
- セラフィールドやIAEAなど海外研修の機会も学生に提供
- 「報道やネットの情報に影響を受けず、工学的、科学的観点から原子力技術と向き合うことができる学生を育てて行きたい」
- 今回、E-learning教材作成での支援を依頼

原子力人材育成

廃炉創造学修プログラム

授業履修学生数

5年生：**原子力事故総論**（1単位）
卒業研究

16名

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

22名

3年生：**廃炉と社会**（1単位）
廃炉ロボット概論（1単位）

37名
111名

2年生：**放射線基礎**（1単位）

59名

1年生：**原子力発電基礎**（1単位）

52名

工学科
機械システム

電気電子シス
テム工学科

工学科
化学・バイオ

工学科
都市システム

ビジネスコミュニ
ケーション学科

合計297名
(2018年度)

本年度の授業科目の概要

- 開講年度:令和3年度
- 時期:後期(第3、4Q)
- 科目区分:専門/選択
- 履修単位:1
- 授業の進め方:e-learning
- 評価方法と合格基準:聴講時間とレポートを総合的に評価し、60点以上を合格とする。

放射線基礎(2年生)

到達目標

- ①放射線の種類と特徴を説明できる
- ②除染方法を説明できる
- ③放射線の測定ができる

後期	3rdQ	1週	序論, 放射能と放射線	ガイダンス, 放射能と放射線の違いについて理解する
		2週	化学の復習(1)	原子の構造, 同位体, 電子配置について理解する
		3週	化学の復習(2)	電子配置, イオン, 結合について理解する
		4週	化学の復習(3)	原子量と分子量について理解する
		5週	放射線の基礎(1)	放射性崩壊について理解する
		6週	放射線の基礎(2)	自然放射線, 天然に存在する放射線について理解する
		7週	放射線の基礎(3)	放射線の計測方法について理解する
		8週	放射線の基礎(4)	放射線の医療や工業的利用について理解する
	4thQ	9週	放射線の基礎(5)	放射線が人体へ与える影響について理解する
		10週	放射線の基礎(6)	放射線被ばく低減について理解する
		11週	放射線の基礎(7)	放射線防護や除染技術について理解する
		12週	原子力発電所の廃止措置	廃止措置について理解する
		13週	放射性廃棄物(1)	放射性廃棄物について理解する
		14週	放射性廃棄物(2)	中間貯蔵について理解する
		15週	放射性廃棄物(3)	地層処分について理解する

廃炉ロボット概論(3年生)

到達目標

- ①産業用ロボットについて説明できる
- ②原子力発電所で使用されているロボットについて説明できる
- ③廃止措置の現場で使用されているロボットについて説明できる

後期	3rdQ	1週	ロボットの基礎 1	ロボットで使用されるセンサーについて理解する
		2週	ロボットの基礎 2	ロボットで使用されるアクチュエータについて理解する
		3週	ロボットのモビリティ 1	ロボットの移動方法について理解する
		4週	ロボットのモビリティ 2	ロボットの移動方法について理解する
		5週	ロボットのモビリティ 3	ロボットの移動方法について理解する
		6週	ロボットの制御	ロボットの制御について理解する
		7週	直流モーター	直流モーターの種類と特性について理解する
		8週	ステッピングモーター	ステッピングモーターの種類と特性について理解する
	4thQ	9週	コンピュータ技術 1	A/D、D/A、マイコン、PWMなどのコンピュータ技術を理解する
		10週	コンピュータ技術 2	A/D、D/A、マイコン、PWMなどのコンピュータ技術を理解する
		11週	原子力発電所で活用されているロボット 1	原子力発電所で使われているロボットについて理解する
		12週	原子力発電所で活用されているロボット 2	原子力発電所で使われているロボットについて理解する
		13週	福島第一原子力発電所で使用されたロボット	原子力災害時に使用される遠隔機材について理解する
		14週	原子力緊急事態遠隔機材	福島第一原子力発電所廃止措置などで使われたロボットを理解する
		15週	福島第一原子力発電所の廃炉に必要となる技術	海外の廃止措置で使用されたロボットを理解する

廃炉工学(4年生)

到達目標

- ①軽水炉の構造や中性子の振舞いを説明できる。
- ②原子力発電所の廃炉と原子力事故について説明できる。
- ③福島第一原子力発電所廃炉に向けた中長期ロードマップの理解と放射性廃棄物の処理処分についても考える。

後期	3rdQ	1週	国際的な原子力の動向	国際的な原子力の動向
		2週	原子力発電所の仕組みと機械工学	原子力発電所の仕組み
		3週	Fundamentals in Nuclear Engineering	原子力発電の基礎
		4週	放射線の基礎と放射線計測	放射線の基礎と放射線計測
		5週	原子力分野における材料工学	原子力分野における材料工学
		6週	原子力分野における化学工学と核燃料サイクル	原子力分野における化学工学と核燃料サイクル
		7週	廃炉工学概論 1	原子力発電所廃止措置概要
		8週	廃炉工学概論 2	原子力発電所廃止措置概要
	4thQ	9週	廃止措置に必要な技術	日本での廃炉作業の実績と現状, 解体技術
		10週	東海発電所の廃止措置について	東海発電所の廃止措置
		11週	原子力事故	INESレベルと福島第一原子力発電所事故の経緯
		12週	放射性廃棄物管理 1	処理と貯蔵と処分概念
		13週	放射性廃棄物管理 2	処理と貯蔵と処分概念
		14週	原子力施設の安全対策	事故前の深層防護と事故後の深層防護
		15週	欧米における軽水炉の安全対策について	シビアアクシデント対策, 設計基準における想定を超える外的事象

支援方針

- 福島特別プロジェクトのメンバーの背景(所属組織)の多様性や、プロジェクトメンバーの学会内の人的ネットワークを活用
- 依頼されたテーマには可能な限り対応
- 学年を考慮した分かりやすい教材の作成

教材作成支援メンバー

福島特別PJからのメンバー	担当講座
田中治邦（原燃）	放射線基礎No.13 放射性廃棄物
布目礼子（原環センター）	放射線基礎No.13,15 放射性廃棄物、地層処分
服部隆利（電中研）	放射線基礎No.7 放射線計測
三倉通孝（東芝）	放射線基礎No.11、廃炉ロボット概論No.14、廃炉工学No.7
八塩晶子（大林組）	放射線基礎No.14 中間貯蔵
福島特別PJ外からの支援メンバー	担当講座
小山正弘（MHI）	廃炉ロボット概論No.14 1Fのロボット技術
岡田聡（日立GE）	廃炉ロボット概論No.14 1Fのロボット技術
桐山崇（原電）	廃炉工学No.10 東海発電所の廃止措置
柳原敏（福井代）	廃炉工学No.9 廃止措置技術
村上健太（東大）	廃炉工学No.11 INESレベルと1F事故
神徳敬（大林組）	放射線基礎No.11 除染
福島特別PJ 支援全般	
藤田玲子（PJ会長）	
佐賀井美都（電中研）	

教材の作成要領

- パワーポイントの録画・録音機能を活用
- 1講義あたり60分～90分
- 自己紹介、仕事の内容を紹介
- スケジュール
 - ✓7月末:音声無しPPT
 - ✓9月末:音声入りPPT、プロジェクト内チェック

まとめと今後の予定

- 現在、プロジェクト内外からご協力を賜り、教材を作成中
- 今後も、福島高専からの依頼があれば対応(対面授業、見学者受入れ等)
- 高校についても、必要とされる教育、可能な支援について、先生との意見交換を検討
- 原子力学会教育委員会への定期的報告

ご清聴ありがとうございました

- 参考

安積高校 千葉先生が提案する授業

- ①「放射線がうつらない」ことや壁による遮へい効果などの放射線の基本性質。
- ②現在は放射線量が県外や諸外国と同じ程度まで減ったこと、事故直後であっても自然放射線量程度の被ばくであったことなどの、福島県の放射線量についての定量的な知識。
- ③福島県産品は放射性物質検査を行っており、検査の基準を超えたものは現在ほとんど0であり、この基準は諸外国に比べ厳しいこと。
- ④福島県に暮らす人が放射線を浴びたことによる遺伝的影響は生じえないであろうこと。
- 必要なのは「原発事故について知る」や「放射線を浴びないようにする」などの学習にとどめず、「福島を知る」や「社会的課題を解決する」などを授業目標にすること

- 小中学校段階で放射線教育を受けたかどうか
回答:小中学校両方で授業を受けた割合は県内40～63%に対し県外で2～25%
- 2011年度に福島県の避難区域に住民登録をしていた大人についての2018年度調査は同様に33.5%, 35.9%, 東京の大人の2019年度調査6)は同様に46.5%, 41.4%であった。これらを今回の結果と比較する。今回の安積高の結果は2018年よりも割合が減っており,放射線教育を受けた生徒の割合が増えた効果と考えられる

県内外の高校生の理解状況の報告例

2020年度に実施されたアンケート結果(安積高校千葉教諭の報告)

	福島県内				神奈川	東京	茨城	山口	神奈川	
	安積	福島	磐城	ふたば	α高	β高	γ高	δ高	ε中	
9 放射線についての授業を高校入学以前に受けましたか？	①受けていないまたは不明・覚えていない	29%	14%	14%	29%	84%	68%	37%	37%	出題なし
	②小学校のとき	12%	13%	11%	6%	14%	20%	2%	3%	
	③中学校のとき	19%	10%	17%	18%	0%	7%	36%	36%	
	④両方	40%	63%	58%	47%	2%	6%	25%	24%	
1 1 現在の放射線被ばくで、 <u>後年に生じる健康被害(例えば、がんの発症など)が福島県の人にどのくらい起こると思いますか？</u>	①可能性は極めて低い	32%	32%	22%	23%	5%	10%	9%	16%	7%
	②可能性は低い	52%	57%	51%	54%	38%	35%	46%	47%	26%
	③可能性は高い	14%	10%	25%	21%	58%	46%	43%	35%	57%
	④可能性は非常に高い	1%	2%	2%	2%	0%	8%	2%	3%	10%
1 2 現在の放射線被ばくで、 <u>次世代以降の人(将来生まれてくる自分の子どもや孫など)への健康影響が福島県の人にどのくらい起こると思いますか？</u>	①可能性は極めて低い	47%	48%	42%	33%	15%	14%	17%	28%	12%
	②可能性は低い	45%	44%	40%	47%	40%	45%	50%	41%	39%
	③可能性は高い	8%	8%	14%	20%	44%	37%	34%	27%	43%
	④可能性は非常に高い	1%	0%	4%	0%	1%	4%	0%	4%	6%

県内の高校生の約15～25%、県外の高校生の40～60%

「福島県の現在の放射線被ばくで、後年に生じる健康被害の可能性が高い」と回答