

平成28年3月2日(火)15:30-16:00
いわき産業創造館
(いわき駅前LATOV 6階)

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・・・

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 専攻科
専攻科 特命教授
北海道大学 名誉教授

さとう せいち
佐藤 正知

1. はじめに(背景、目的・目標)

2. 廃炉に取り組む人材の育成

構成、高専ネットワーク、研究関係、教育関係、設備利用

3. 廃炉ロボコン

まとめ

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なチャレンジ…… その思い

- ・ 福島高専は福島第一原子力発電所サイトの**地元**にあり、**廃炉を含む復興への特別の思い**がある。
- ・ 地元の復興には、40年にわたり**廃炉に取り組む人材がどうしても必要である。・・・廃炉の後は処分・・・**
- ・ 地元の復興に対する特別の思いを持った若者を集める**福島高専(学生数が限られる)と協力を得る高専の連合体による人材育成に期待したい。**
- ・ 福島高専が、昨年度、参加27高専の**ハブとして役割を果たす体制(連携協議会)を立ち上げた。廃炉研究を通じた人材育成にチャレンジしたい。**

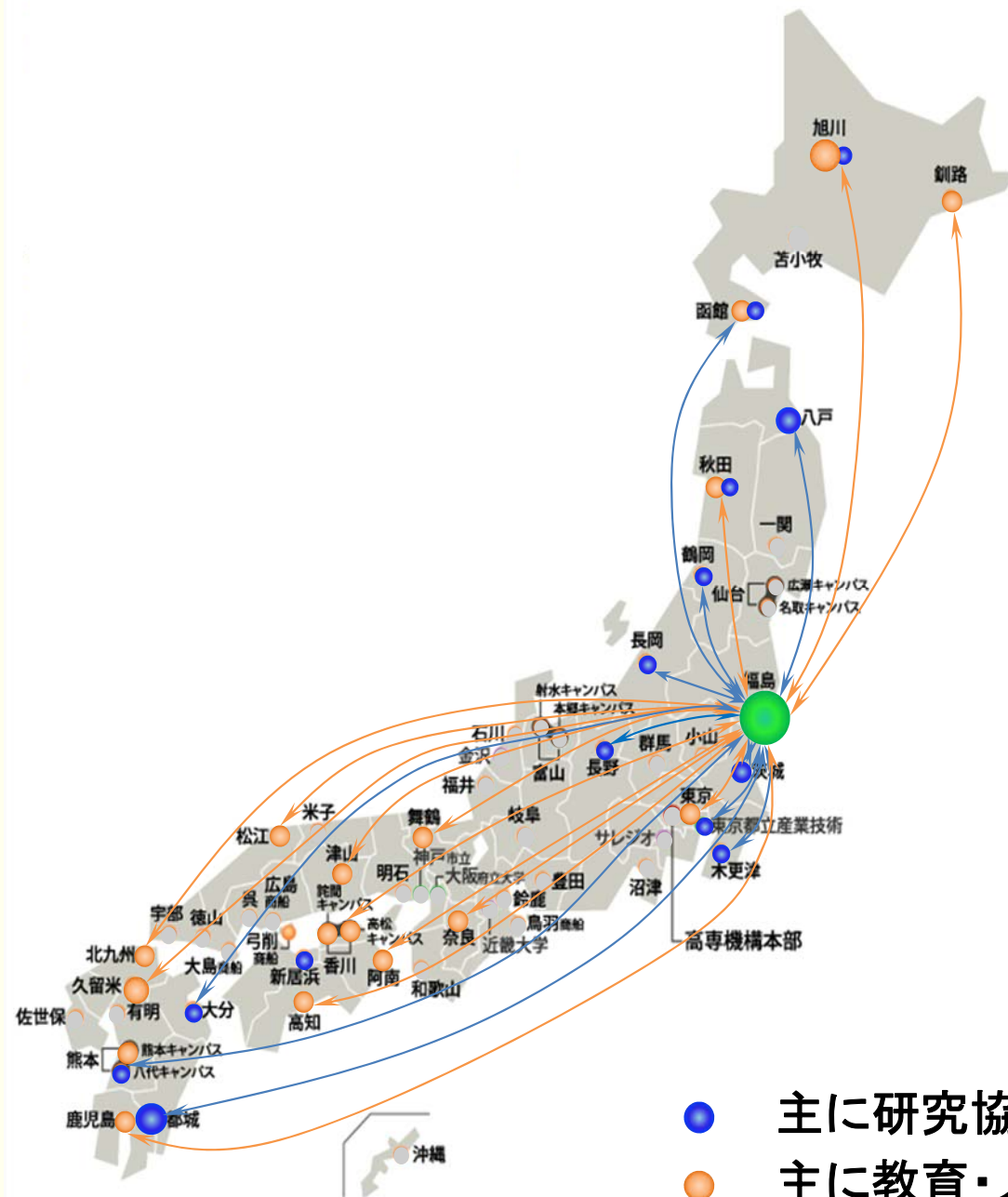
「各地の高専の先生方が廃炉基盤研究を通じた人材育成に関心を持って取り組んでいただけるかがカギを握っている」

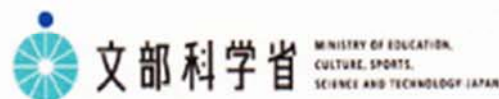
- 講義、部活指導等多忙な中で、研究の活動の活発化と研究成果が求められる。
- 研究を進めるうえで、新規性のあるテーマと研究資金が必要とされる。
- これに応える一つの選択肢として、高専の先生方の専門分野を生かし、専門分野の異なる先生方が互いに連携する場を作り、**高専横断的な連携を通じた新規性のある研究展開に結び付けたい。その手始めが廃炉基盤研究・人材育成。**今後は、生命工学分野や、環境科学分野にこの手法を展開できればと考える。
- ゆくゆくは連名で国際会議での発表、研究論文の作成へと進み、実績を基に科研費の獲得等で新たな展開へ



高専間ネットワークを通じた取り組みをはじめたい。

1. はじめに(背景、目的・目標)





別紙「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業 廃止措置研究・人材育成等強化プログラム」平成27年度新規採択課題

提案課題名	事業代表者	所属機関
福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・廃炉技術に関わる研究・人材育成	安濃田 良成	福井大学
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術的なチャレンジ～	佐藤 正知	福島工業高等専門学校
マルチフェーズ型研究教育による分析技術者人材育成と廃炉措置を支援加速する難分析核種の即応的計測法の実用化に関する研究開発	高貝 慶隆	福島大学
福島第一原子力発電所構内環境評価・デブリ取出しから廃炉までを想定した地盤工学的新技術開発と人材育成プログラム	東畑 郁生	公益社団法人地盤工学会

(注) 委託契約の調整次第では、課題の採択取消しもあり得ます。

お問合せ先

研究開発局 原子力課

(研究開発局 原子力課)

— 登録:平成27年10月 —

廃止措置事業の3本柱

- 原子力分野外の教員の参加、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

- 全国高専教員間での共同研究連携
- 高専教員が協力して専攻科生連携指導

- 全国高専関係者の施設利用
福島高専が取りまとめ役

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (高専間ネットワーク)

廃止措置人材育成高専等連携協議会

	団体数	入会者数	校長入会者数
高 専	27	81	21
大 学	7	7	
企 業	5	11	
自治体	2	2	
計	42	101	21

全国の国立高専
は51校,55キャンパス
1学年の定員は
9,300名

- ・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：福島高専校長
- ・副会長：鹿児島高専校長
- ・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

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (高専間ネットワーク)

廃止措置研究・人材育成に 参加している高専

平成28年度
各地の高専での
廃炉にかかわる
卒業研究の学生
数調査結果:32名
(19高専)



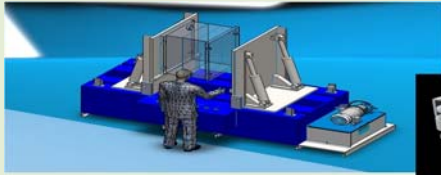
昨年度、福島高専が、
参加27高専のハブと
して役割を果たす体制
(連携協議会)を立ち
上げた。

- 主に研究協力
- 主に教育・人材育成協力

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (研究関係)

応用的項目

性状分析用遠隔操作機器開発
(高度化に向けた原型機試作、大熊町の
分析施設などホット施設を想定)



炉内遠隔操作

JAEA
櫛葉遠隔技術開発セン
ター、
性状分析施設

廃棄物の処理処分条件評価

リスク評価
➤モチベーション
➤システム設計
リスク低減
➤作業環境
➤福利厚生
(サイト内及び外)

遠隔操作機器の要件
力覚、視覚、性状分析項目
など

基盤的項目

基礎・基盤 - 性状分析、取出し、安全性、廃棄物保管など -
・遠隔操作 (力覚、視覚、マイクロサンプリングなど)
・分析/評価 (試料作製、化学分析、物性/強度評価など)
・炉内状態推定 (生成物の物理/化学/強度の推定など)
・廃棄物貯蔵 (物理/化学的挙動推定、耐久性推定など)

性状分析用遠隔操作機器開発

(高度化に向けた原型機試作、大熊町の分析施設などホット施設を想定)

廃棄物の処分条件評価法

炉内遠隔操作

(旭川、八戸、福島、長岡、都立、長野、茨城、熊本、都城高専など
タンガロイ、長岡技大、福島大、富山大、都市大、原子力機構)

メンタルヘルスの向上を通じた作業リスク低減

(函館、福島、都城高専など
東大)

炉内コンクリート/
鋼構造の状態推定
X線CT、加熱等(福島、
高専、原子力機構など)

応用的 項目

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (研究関係)

遠隔技術開発センター(楢葉)、
性状分析施設(大熊など)

ホット用遠隔操作機器基礎技術

力覚、視覚、性状分析項目
など --- 被曝低減ほか

基盤的項目

- 性状分析、取出し、安全性、廃棄物保管など
- ・炉内状態推定
- ・遠隔操作(小型試料対象のホット用技術)
(八戸、福島、長野、茨城、木更津、新居浜、大分、都城高専 北大、東大、富山大など)

廃炉創造学修プログラム

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (教育関係)

全国高専
共同研究拠点

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

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）

機械工学科

電気工学科

物質工学科

建設環境
工学科

コミュニケーション
情報学科

・ 高専教員，JAEA職員，企業関係者等
・ TV会議システムを活用し全国高専に配信

シラバス ～廃炉と社会～

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (教育関係)

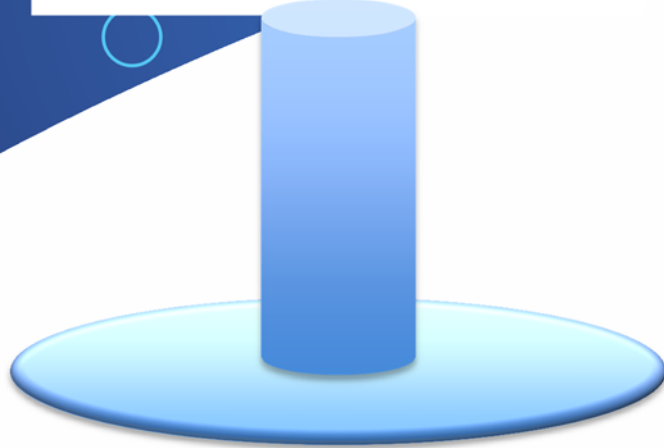
	授 業 項 目	講 師
1	核分裂炉の概要	熊本高専 小田
2	原子力発電所の廃炉概要	北海道大学 小崎
3	現代社会の社会基盤	電中研 菅原
4	原子力発電と核燃料サイクル	香川高専 天造
5	放射能と放射線	富山高専 高田
6	地球史と地球環境及び鉄とウラン資源の形成	福島高専 佐藤
7	地球温暖化と温暖化対策の選択肢	福島高専 佐藤
8	廃炉と生物学	JAEA 植頭
9	廃炉と物理学	秋田高専 坂本
10	廃炉と社会学	JAEA 大場
11	廃炉とパブリックコミュニケーション	朝日新聞 古城
12	廃炉とロボット	JAEA 川端
13	廃炉と廃棄物	JAEA 片山
14	廃炉と除染技術, 中間貯蔵施設	環境省 鈴木
15	福島第一原子力発電所廃炉の概要	東京電力 山下

複合型インターンシップ

～高専・企業・自治体との複合型連携体験学習～

2. 廃炉に取り組む
人材の育成
(教育関係)

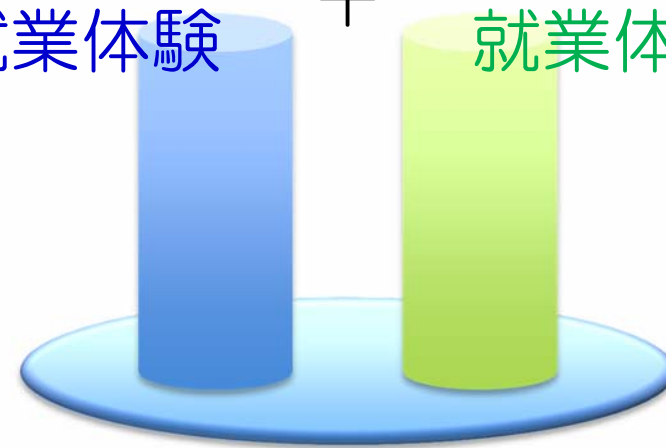
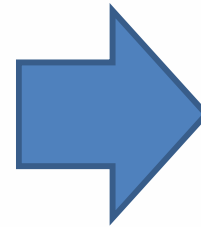
企業での就業体験



企業での
就業体験

+

自治体での
就業体験



従来型インターンシップ

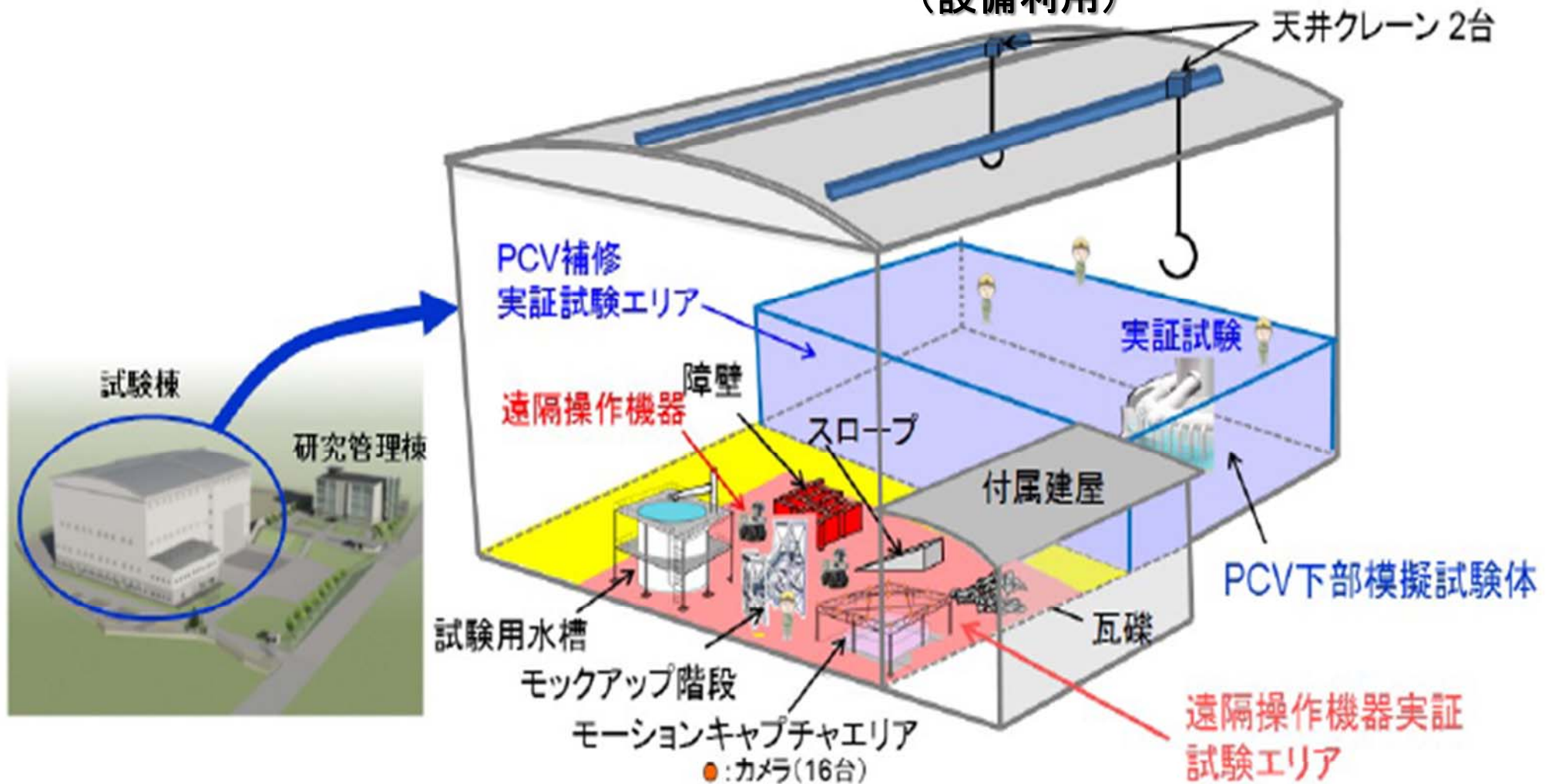
- ・専門的知識の向上
- ・企業活動の理解

複合型インターンシップ

- ・専門的知識の向上
- ・企業活動の理解
- +
- ・自治体の活動の理解
- ・地域住民とのコミュニケーション

複眼性を持ちつつ、**パブリックコミュニケーション
能力も有した技術者の育成**

2. 廃炉に取り組む人材の育成 (設備利用)



モックアップ試験施設の試験棟内配置例

施設共同利用(窓口機関); 想定する施設の例としてのモックアップ施設
(電HP TOPICS福島 No. 52から)

廃炉創造ロボコン目的（案）

3. 廃炉ロボコン

「東京電力福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」に基づいて、各種の取組が進められている。

このロードマップの中で、若い世代に関心を持ってもらうためには、ロボットを通じた教育・人材育成が効果的であると考えている。

本ロボコンは、ロボット製作を通じて若い世代の学生に廃炉に関する興味を持たせることを目的として実施する。

本ロボコンで提案された手法・ロボットが直接、福島第一原子力発電所における廃止措置作業に適用されるものではないが、優れたアイデア・技術については適用可能性を検討する。

3. 廃炉
ロボコン

2015 (平成27) 年
12月12日
土曜日

発行所
福島民報社

福島市太田町13-17
(郵便番号960-8602)

電話代表 (024) 531-4111
編集局531-4122 広告部531-4153
事業部531-4175 販売部531-4175

購読のお申し込み
020120-373437



— 安心・安全・快適 —
キョウワグループ
キョウワグループ本社 03-5552-0911

福島高専 「廃炉ロボコン」開催

来年度新たな発想 学生競う

東京電力福島第一原発事故を受け、いわき市の福島高専は平成二十八年度に全国の高専や大学の学生による廃炉ロボットのコンテストを初めて開く。廃炉作業に対する学生の関心を高め、研究者や技術者の育成を図るとともに、若者の発想を新たな技術開発につなげる。

関心高め 人材育成 来月にも
実行委発足

廃炉作業の技術的課題を解決させるアイデアを競う。募集テーマとなる課題は東電や日本原子力研究開発機構(JAEA)、原発関連メーカーなどから聞き取り、来年四月にも設定する。放射線量が高い原子炉建屋などの階段をスムーズに昇降するロボットや遠隔操作でドアを開閉する装置などが想定される。全国の高専や大学の学生が三人程度のチームを組んで応募する。アイデアを書類審査し、福島高専は来年一月にも全国の高専の教員らにコンテスト出場の約十チームを決め、ロボットを試作する費用を補助する。本選は来年十二月ごろになる見通しで、優秀者を表彰する。

本選出場チームには夏休みなどの長期休暇を利用し、楢葉町に開設したJAEAの楢葉遠隔技術開発センター(モックアップ施設)で廃炉技術を研修する機会を提供する。

福島高専は来年一月に採択された文部科学省の廃止措置研究・人材育成等強化プログラムを活用し、約三百万円を充てる方向だ。

コンテストを担当する福島高専機械工学科の鈴木茂和准教授(心)は「若い世代に廃炉技術に関心を持ってもら

う機会になる。画期的なアイデアがあれば実現の機会になる。画期的なアイデアがあれば実現の機会になる。画期的なアイデアがあれば実現の機会になる。

廃炉創造ロボコン概要（案）

3. 廃炉ロボコン

場 所	日本原子力研究開発機構 楢葉遠隔技術開発センター
主 催	廃止措置人材育成高専等連携協議会
後 援	文部科学省 経済産業省 科学技術振興機構 国立高等専門学校機構 NDF IRID 福島県 いわき市 広野町 楢葉町 福島民報社 などを予定（お願いする）
協 力	アトックス 常磐エンジニアリング 他
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

廃炉創造ロボコン実行委員

3. 廃炉ロボコン

委員長 丁子（鹿児島高専校長）

委員

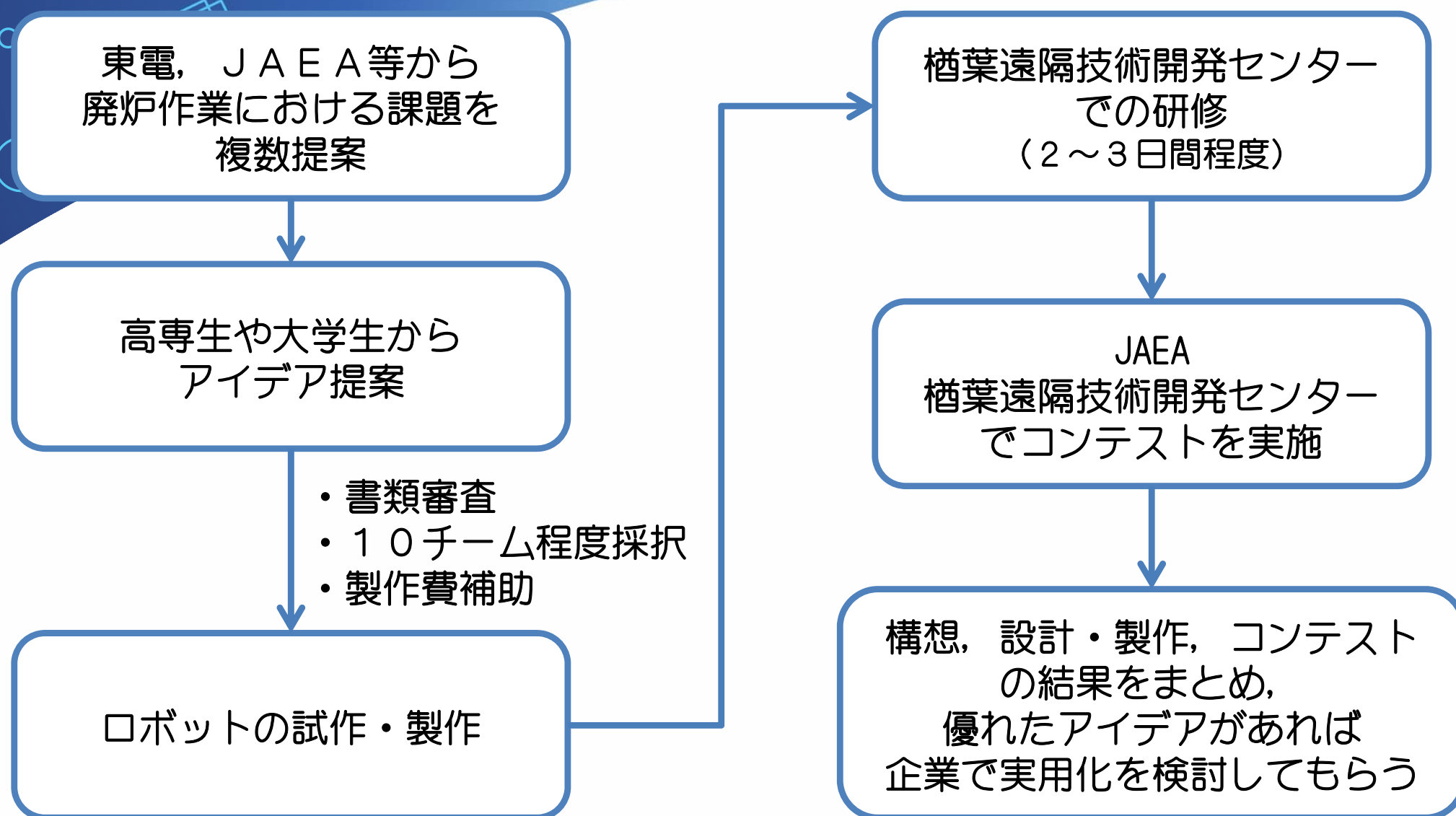
下郡	（函館）	櫻庭	（仙台）
多羅尾	（東京）	高田	（富山）
小林	（舞鶴）	加藤	（津山）
赤松	（高知）	久池井	（北九州）
鈴木	（福島）		
片山	（JAEA）	東京電力	（予定）
弁理士			

事務局 福島高専

事務局長 中村（福島高専校長）

廃炉創造ロボットコンテスト（案）

3. 廃炉ロボコン



- ・アイデア検討段階で楢葉遠隔技術開発センターの見学
- ・研修時に福島第一原子力発電所の視察

廃炉創造ロボットコンテスト日程（案）

平成27年度

- 1月 第1回実行委員会（27日）
- 2月 外部委員依頼（東電，JAEA）
審査員依頼（重工業メーカー，福島県内企業，大学）
- 3月 課題検討

平成28年度

- 4月 課題発表・参加者募集
- 5月 参加申し込み
- 7 or 8月 研修
- 12月 コンテスト
- 1 or 2月 内容を各校の卒研発表会で報告
- 3月 優秀者は福島高専（フォーラム）で発表

- ・参加は卒業研究，クラブ単位
- ・1チーム複数名で編成予定

まとめ

- (1) 東京電力福島第一原子力発電所の事故の終息のためには、今後30～40年の長期間、放射線や原子炉に関連する知識を有する多数の新規実践的技術者が必要とされる。

本校が実施している「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」を通じて地域の期待に応えたい。

- (2) 福島高専の学生を含め、地域は廃炉を含む復興への特別の思いを持つ。学生数の面で限られており、高専間ネットワークを活用し、各地の高専で廃炉に関するテーマの卒業研究を通じた人材育成に取り組む。

- (4) これらの実現のために、大学、他の高専、国研、地域の企業などと連携して研究開発や教育強化を進める。

**皆様のご指導、叱咤激励や
ご支援を宜しくお願い申し
上げます。**

おわり

福島工業高等専門学校 専攻科
特命教授(地域復興人材育成事業)
北海道大学 名誉教授
佐藤 正知