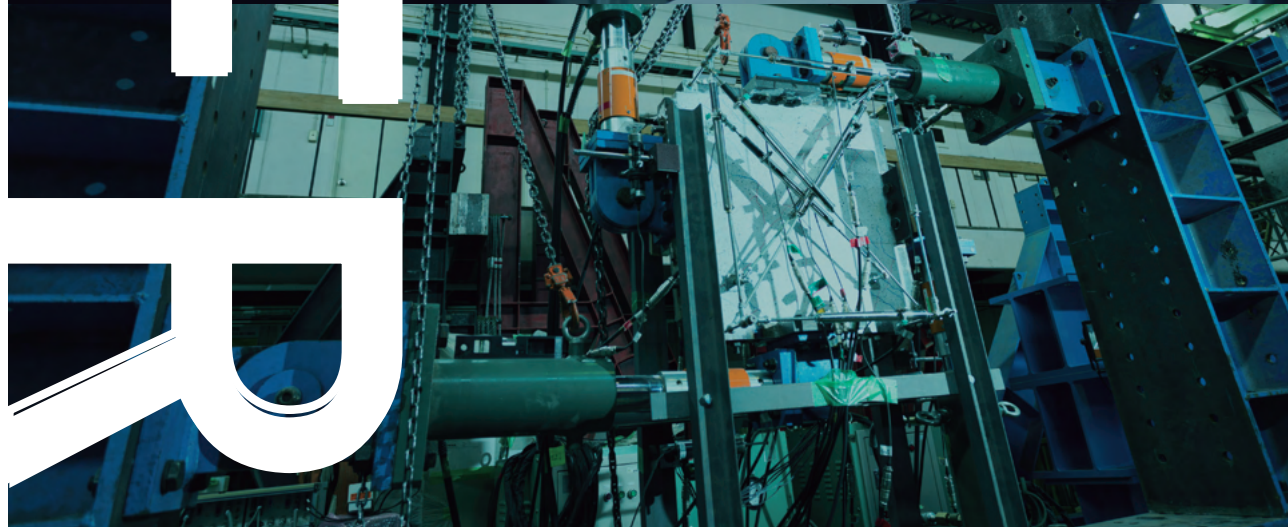


最先端の知見を安全な廃炉技術へ



Center for Fundamental Research on  
Nuclear Safety and Decommissioning

原子力安全・廃止措置研究センター

# 原子力発電所の安全な廃炉への貢献 「知」を結集して取り組む。

福島第一原子力発電所(以下、1F)の過酷事故から14年余りが経過しました。燃料デブリの試験的取り出しが実施され、廃炉はさらに技術的難易度の高い工程への挑戦が始まる段階にあります。局面を開く新技術の開発や予想外の事態への対応などのため、基盤研究の役割も益々重要となり、長期を要するこの難事業を引き継いでいくための優秀な次世代の育成も必須であることから、大学の果たす役割はさらに重要となります。

東北大学は、『原子炉廃止措置基盤研究センター(Center for Fundamental Research on Nuclear Decommissioning: 以下、CFReND)』を独立部局として2016年12月1日に設置し、本学の部局間を横断するメンバーにより1Fの中長期リスク低減に重点を置いた基盤研究ならびに人材育成に取り組んでいます。CFReNDは『廃止措置リスク管理技術研究部門』および『放射性廃棄物処理・処分技術研究部門』の2部門によりスタートしました。これらは、公的な競争的資金を獲得して基盤研究を推進することを基本とする部門で、いわばシーズ主導型の研究を進める部門です。2020年4月には、東京電力ホールディングス(株)福島第一廃炉推進カンパニーとの共同研究部門として『福島第一原子力発電所廃炉支援基盤研究部門』を設置しました。この部門では、廃炉事業の実施主体である東京電力の技術者と本学の広範囲な分野のエキスパートとの密接なコミュニケーションに基づいて現場ニーズを研究課題にブレイクダウンし、本学が有する広範な分野での研究ポテンシャルを活用して廃炉現場の課題を解決するための研究開発、つまり、現場ニーズ起点型の研究に取り組んでまいりました。

CFReNDは、このような2種類の異なるアプローチを並進する組織体制を構築し、これら研究の場を人材育成にも活用しています。さらに、1F廃炉のために生み出された技術や知見を、通常の原子炉廃止措置にも展開してまいります。CFReNDが運営する大学院工学研究科および情報科学研究科の『原子炉廃止措置工学プログラム』は、2017年の開設から2025年3月までに、120名のプログラム修了生を輩出しました。1F廃炉について学び深く考えた経験を持つ若者たちです。

2025年4月、CFReNDは組織変更を行いました。東京電力HD福島第一廃炉推進カンパニーとの共同研究部門がその第一期5年間を終えて第二期に入るにあたり、部門名を『1F廃炉イノベーション部門』と改めました。廃炉ニーズから生まれる新しい技術が豊かな将来に繋がることを意識した名称です。また、JAEA英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業の研究人材育成型廃炉研究プログラム(令和6年度～令和10年度)に『燃料デブリ研究とSEEM学構築を基軸とした研究人材育成』が採択されたことに伴って、プロジェクト推進のための連携ラボとして、CFReNDに『シビアエンジニアリングマネジメント部門』を設置しました。JAEA、福井大学、京都大学、東京科学大学、理化学研究所、東双みらいテクノロジー(株)、そして東北大学の7機関による連携の拠点です。さらに、センターの設置目的とセンター名を新しくいたしました。2025年4月から『原子力安全・廃止措置研究センター(Center for Fundamental Research on Nuclear Safety and Decommissioning: CFReND)』となりました。これまでと変わらず廃炉を最も重要な中心課題としながら、原子力安全を軸とする研究と人材育成にスコープを広げるものです。

福島第一原子力発電所から90km余りの距離にある本学は、地元の総合大学として、安全かつ着実に廃炉が進むために、基盤研究と人材育成の面から貢献すべく、息長く努力してまいります。引き続きご支援下さいますようお願い申し上げます。

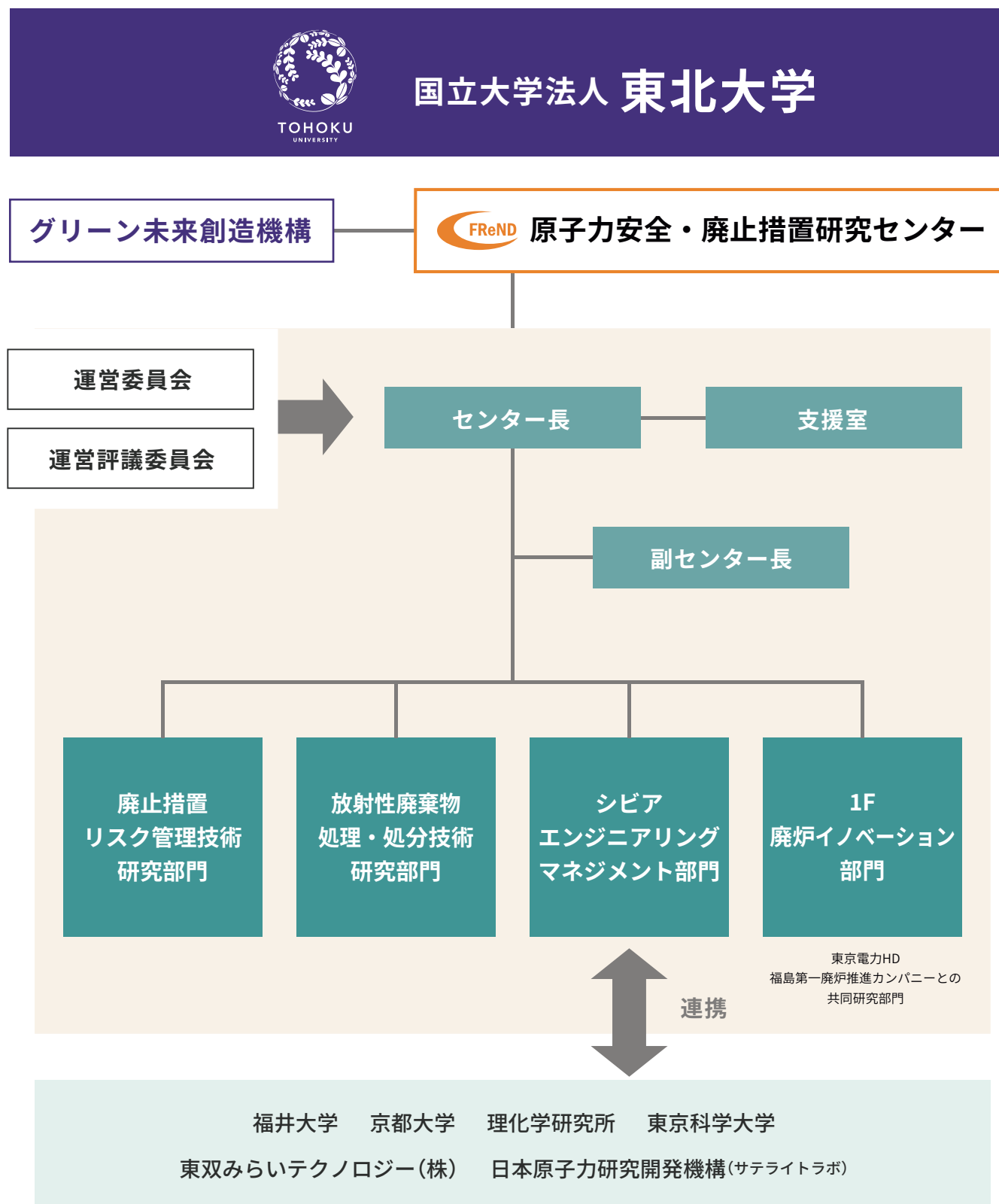
(2025.04.01)



東北大学  
原子力安全・廃止措置研究センター  
センター長

渡邊 豊 教授

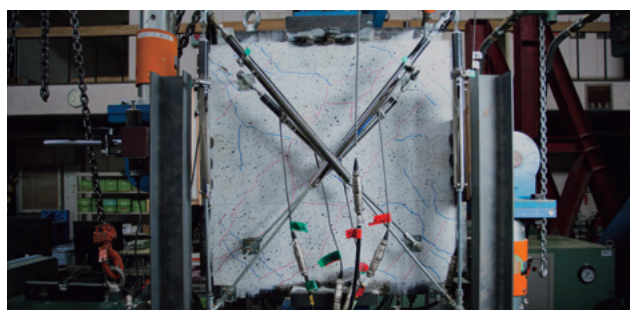
## 組織図



## 廃止措置リスク管理 技術研究部門

長期間を要する原子炉廃止措置では、経年劣化や廃止措置に伴う放射性物質の追加放出を極力抑制するため、原子炉建屋等のコンクリート構造物、原子炉格納容器等の鋼構造物を合理的に保全する必要があります。この設備保全活動は、高放射線量率や瓦礫等により相当な制限を受けるため、設備の安全機能上重要な部位に絞って集中管理したり、想定外を考慮して複数の選択肢を準備する等、リスク情報を活用した戦略的な取り組みが必要です。

本研究部門では、廃止措置におけるリスク管理の在り方を追求し、それに役立つ経年劣化評価、検査及び補修の保全3技術の研究開発に取り組んでいます。



## シビアエンジニアリング マネジメント部門

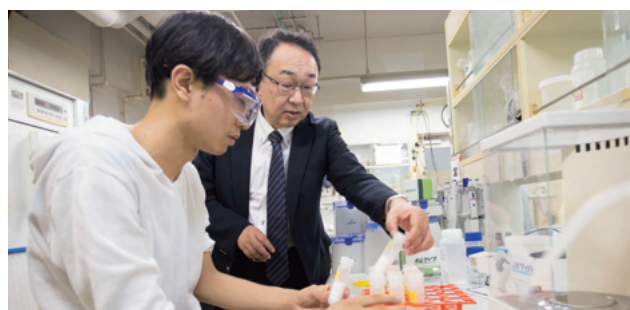
不確実な苛酷環境下でのより合理的な意思決定を可能とする『シビアエンジニアリングマネジメント学(SEEM学)』の構築に資することを主眼とし、併せて、福島第一原子力発電所(1F)廃炉における中心課題である燃料デブリの取り出し・長期保管および処理・処分の学術基盤を支える研究人材の育成を図るため、学内外の異分野の専門家が有機的連携の下で複数の研究ならびに人材育成タスクを推進しています。



## 放射性廃棄物処理・ 処分技術研究部門

1F廃止措置のうち最も重要な工程が、燃料デブリを回収し処理・処分することです。これを安全確実に実施するには、まず燃料デブリの特性(機械的、固体化学的、放射線化学的性質)を把握した上でその回収方法や処理・処分方法を研究、開発することが必要です。

本研究部門ではこれに貢献すべく、事故炉で発生した事象を想定した模擬デブリの製作と分析を通じて実際の燃料デブリの特性を予測するための研究に取り組んでいます。また、燃料デブリの安定状態を効率的に得るための処理方法、最終処分するまでの保管方法および安全な最終処分方法に関する研究に取り組んでいます。



## 1F廃炉イノベーション部門

過酷事故を経た福島第一原子力発電所の廃炉を推進し完遂するためには、既存技術の組み合わせのみならず、革新的技術の開発あるいは現象等の原理的解明などが不可欠であり、学術的にも原子力工学、機械工学、材料工学、建築学、計測学など広い分野での高度な挑戦が求められています。

本研究部門では、福島第一原子力発電所の廃炉事業の実施主体である東京電力ホールディングス(株)と現場に近い総合大学である東北大学が連携することによって、廃炉の推進と完遂に求められる新規技術開発等に効果的に貢献するとともに、当該分野における人材育成を目指して研究に取り組んでいます。



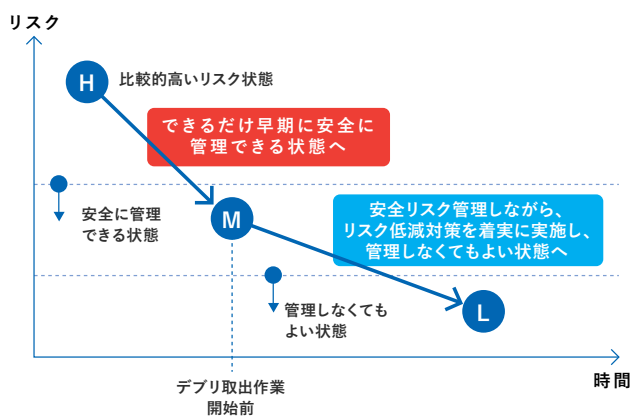
Vision ビジョン

私たちが目指す廃止措置の姿

現在の福島第一原子力発電所は、原子力規制委員会が要求している安全上必要な措置を講じており、一定の安定状態で維持管理されています。しかしながら、事故により損傷を受けた建物の中に燃料デブリ及び使用済燃料が残されていること、プラントの状態が十分に把握されていない箇所があること、放射性物質を含む汚染水が発生していること、従来にないような放射性廃棄物が多量に発生していること等から、今も比較的高いリスクが存在する状態であると言えます。このリスクの存在に対して何ら対策を取らないでいると、施設の経年劣化等によって徐々にリスクが増加する可能性もあるため、このリスクをできるだけ早期に低減させ、燃料デブリ等を安全に管理できる状態へと移していく必要があると考えられます。

その後はプラントが安全に管理できる状態にあることから、安全上は時間的余裕が生じることになりますので、リスク管理をしながら、種々のリスク低減策を着実に実施し、ゆくゆくは管理しなくてもよい状態にまで持っていくことが、私たちが目指す廃止措置の完遂状態と言えるでしょう。

ここで、安全に管理できる状態や、管理しなくてもよい状態とはどのような状態かという、それらはリスクに対する工学的な評価に基づき適切に判断すべきものであり、政府、規制当局、国の機関、大学等の研究機関、当事者である東京電力と技術を提供するメーカ等の関係機関全てが連携協力する廃止措置推進体制の中で、専門家の知識経験を十分に活用した上で、社会的合意の下に定められるべきことと考えています。



Research Theme 研究テーマの例

廃止措置リスク管理技術研究部門

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 五ホウ酸塩水溶液環境中における炭素鋼の応力腐食割れ感受性に関する研究 | 渡邊 豊 |
|------------------------------------|------|

放射性廃棄物処理・処分技術研究部門

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| 燃料デブリの取り出し、長期保管、処理・処分の基盤となる放射化学研究 | 桐島 陽 |
|-----------------------------------|------|

シビアエンジニアリング部門

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 燃料デブリ研究とSEEM学構築を基軸とした研究人材育成 | 渡邊 豊 |
|-----------------------------|------|

1F廃炉イノベーション部門

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| 模擬燃料デブリの性状評価                                 | 秋山 大輔 |
| 構造健全性評価手法の開発と損傷した鉄筋コンクリート原子力発電所構造物に対する適用性検討  | 前田 匡樹 |
| コールドスプレー法を用いた鋼構造物補修技術の確立                     | 小川 和洋 |
| コンクリート廃棄物から生じる副産微粉への二酸化炭素固定技術およびそのスケールアップの検討 | 飯塚 淳  |
| 太陽電池型線量計の高感度化と低コスト・省電力線量分布計測システムの実現          | 奥野 泰希 |

## ■廃止措置リスク管理技術研究部門

|        |                          |       |                              |
|--------|--------------------------|-------|------------------------------|
| 堂崎 浩二  | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任教授 | 内一 哲哉 | 流体科学研究所<br>教授                |
| 武藤 泉   | 工学研究科<br>教授              | 小川 和洋 | 工学研究科<br>教授                  |
| 渡邊 豊   | 工学研究科<br>教授              | 市川 裕士 | 工学研究科<br>准教授                 |
| 阿部 博志  | 工学研究科<br>准教授             | 佐藤 裕  | 工学研究科<br>教授                  |
| 前田 匡樹  | 工学研究科<br>教授              | 昆陽 雅司 | 情報科学研究科<br>教授                |
| 西脇 智哉  | 工学研究科<br>准教授             | 秋山 英二 | 金属材料研究所<br>教授                |
| 久田 真   | 工学研究科<br>教授              | 及川 勝成 | 工学研究科<br>教授                  |
| 宮本 慎太郎 | 工学研究科<br>准教授             | 青木 孝行 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任教授(客員) |

## ■放射性廃棄物処理・処分技術研究部門

|       |                              |       |              |
|-------|------------------------------|-------|--------------|
| 桐島 陽  | 多元物質科学研究所<br>教授              | 千田 太詩 | 工学研究科<br>准教授 |
| 佐藤 修彰 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任教授(客員) | 高橋 信  | 工学研究科<br>教授  |
| 山本 正弘 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>客員教授     |       |              |

## ■シビアエンジニアリングマネジメント部門

|       |                 |       |                 |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 渡邊 豊  | 工学研究科<br>教授     | 加田 渉  | 工学研究科<br>准教授    |
| 桐島 陽  | 多元物質科学研究所<br>教授 | 秋山 大輔 | 多元物質科学研究所<br>講師 |
| 松山 成男 | 工学研究科<br>教授     |       |                 |

## ■1F廃炉イノベーション部門

|       |                          |       |                              |
|-------|--------------------------|-------|------------------------------|
| 渡邊 豊  | 工学研究科<br>教授              | 西脇 智哉 | 工学研究科<br>准教授                 |
| 堂崎 浩二 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任教授 | 鈴木 敦詞 | 工学研究科<br>助教                  |
| 小川 和洋 | 工学研究科<br>教授              | 及川 勝成 | 工学研究科<br>教授                  |
| 市川 裕士 | 工学研究科<br>准教授             | 上島 伸文 | 工学研究科<br>助教                  |
| 齋藤 宏輝 | 工学研究科<br>助教              | 石本 淳  | 流体科学研究所<br>教授                |
| 松山 成男 | 工学研究科<br>教授              | 飯塚 淳  | 環境科学研究科<br>教授                |
| 加田 渉  | 工学研究科<br>准教授             | 青木 孝行 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任教授(客員) |
| 祖山 均  | 工学研究科<br>教授              | 佐藤 修彰 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任教授(客員) |
| 前田 匡樹 | 工学研究科<br>教授              | 奥野 泰希 | 原子力安全・廃止措置研究センター<br>特任助教(研究) |
| 木村 祥裕 | 工学研究科<br>教授              | 秋山 大輔 | 多元物質科学研究所<br>講師              |

# Member

## ■ Div. of Risk Management Studies for Nuclear Decommissioning

|                   |                                                                                                       |                  |                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Koji Dozaki       | Specially Appointed Prof.<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning | Tetsuya Uchimoto | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                         |
| Izumi Muto        | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Kazuhiro Ogawa   | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                         |
| Yutaka Watanabe   | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Yuji Ichikawa    | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                  |
| Hiroshi Abe       | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                        | Yutaka Sato      | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                         |
| Masaki Maeda      | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Masashi Konyo    | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                         |
| Tomoya Nishiwaki  | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                        | Eiji Akiyama     | Prof.<br>Institute for Materials Research                                                                       |
| Makoto Hisada     | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Katsunari Oikawa | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                         |
| Shintaro Miyamoto | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                        | Takayuki Aoki    | Specially Appointed Prof.(visiting)<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning |

## ■ Div. of Radioactive Waste Management Studies for Nuclear Decommissioning

|                   |                                                                                                                 |                  |                                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|
| Akira Kirishima   | Prof.<br>Institute of Multidisciplinary Research<br>for Advanced Materials                                      | Taiji Chida      | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering |
| Nobuaki Sato      | Specially Appointed Prof.(visiting)<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning | Makoto Takahashi | Prof.<br>Graduate School of Engineering        |
| Masahiro Yamamoto | Visiting Prof.<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning                      |                  |                                                |

## ■ Div. of Severe Environment Engineering and Management

|                  |                                                                            |                 |                                                                                         |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Yutaka Watanabe  | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                    | Wataru Kada     | Assoc.Prof.<br>Graduate School of Engineering                                           |
| Akira Kirishima  | Prof.<br>Institute of Multidisciplinary Research<br>for Advanced Materials | Daisuke Akiyama | Senior Asst. Prof.<br>Institute of Multidisciplinary Research<br>for Advanced Materials |
| Shigeo Matsuyama | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                    |                 |                                                                                         |

## ■ Div. of Innovative Study for Fukushima Daiichi Decommissioning

|                  |                                                                                                       |                  |                                                                                                                 |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Yutaka Watanabe  | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Atsushi Suzuki   | Asst.Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                    |
| Koji Dozaki      | Specially Appointed Prof.<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning | Katsunari Oikawa | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                         |
| Kazuhiro Ogawa   | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Nobufumi Ueshima | Assis. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                                  |
| Yuji Ichikawa    | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                        | Jun Ishimoto     | Prof.<br>Institute of Fluid Science                                                                             |
| Hiroki Saito     | Assoc. Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                        | Atsushi Iizuka   | Prof.<br>Graduate School of Environmental<br>Studies                                                            |
| Shigeo Matsuyama | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Takayuki Aoki    | Specially Appointed Prof.(visiting)<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning |
| Wataru Kada      | Assoc.Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                         | Nobuaki Sato     | Specially Appointed Prof.(visiting)<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning |
| Hitoshi Soyama   | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Yasuki Okuno     | Specially Appointed Asst. Prof.<br>Center for Fundamental Research on<br>Nuclear Safety and Decommissioning     |
| Masaki Maeda     | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               | Daisuke Akiyama  | Senior Asst. Prof.<br>Institute of Multidisciplinary Research<br>for Advanced Materials                         |
| Yoshihiro Kimura | Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                               |                  |                                                                                                                 |
| Tomoya Nishiwaki | Assoc.Prof.<br>Graduate School of Engineering                                                         |                  |                                                                                                                 |



東北大学  
原子力安全・廃止措置研究センター

〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01-2

<https://cfrend.tohoku.ac.jp/>

