

最先端の知見を安全な廃炉技術へ



Center for Fundamental Research on
Nuclear Decommissioning

原子炉廃止措置基盤研究センター

原発の安全な廃炉への貢献 「知」を集結して取り組む。

福島第一原子力発電所(以下、1F)の過酷事故から10年が経過し、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、部局間横断組織「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2016年12月1日に設置し、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が、これらは、政府系の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す。

2020年4月に「福島第一原子力発電所廃炉支援基盤研究部門(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)」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を行います。

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ました。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いきます。

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。



東北大学
原子炉廃止措置基盤研究センター
センター長

渡邊 豊 教授

Research Department

研究部門

廃止措置リスク管理 技術研究部門

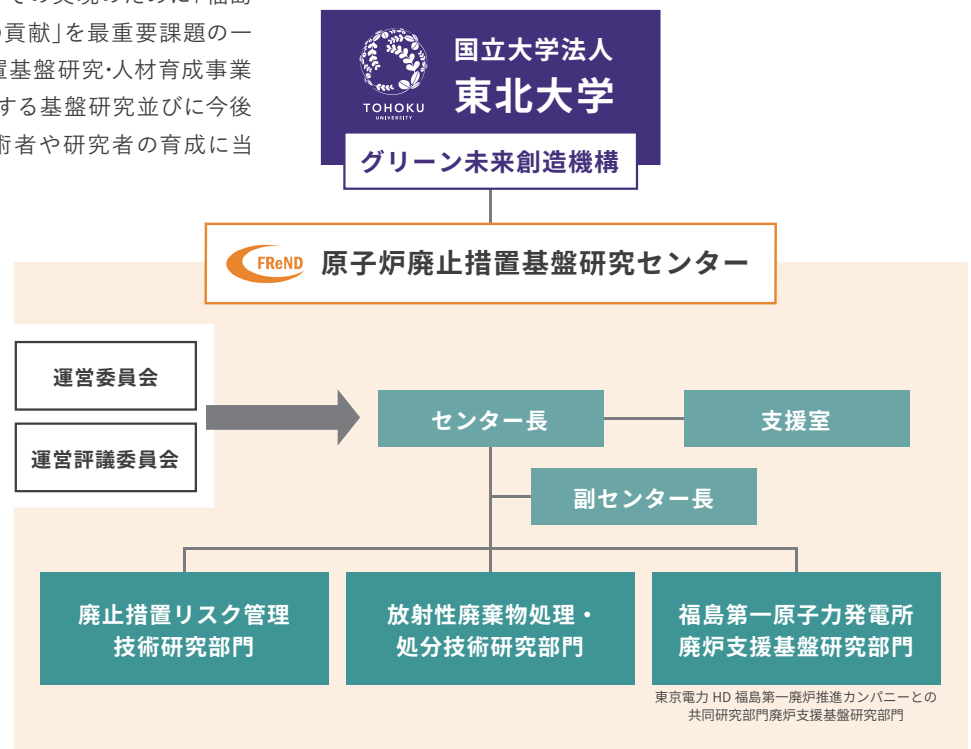
長期間を要する原子炉廃止措置は、経年劣化や廃止措置に伴う放射性物質の追加放出を極力抑制するため、原子炉建屋等のコンクリート構造物、原子炉格納容器等の鋼構造物を合理的に保全する必要があります。この設備保全活動は、高放射線量率や瓦礫等により相当な制限を受けるため、設備の安全機能上重要な部位に絞って集中管理したり、想定外を考慮して複数の選択肢を準備する等、リスク情報を活用した戦略的な取り組みが必要です。本研究部門では、廃止措置に対するリスク管理の在り方を追求し、それに役立つ検査、経年劣化評価及び補修の保全3技術の研究開発に取り組んでいます。

センター設置について

平成23年に発生した東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故から約5年半が経過した現在、今後30年以上の長期に亘ることが予想されている同発電所1～4号機の廃止措置は、国家の威信を賭けた大事業として政府を筆頭とするオールジャパン体制で懸命な努力がなされています。この世界にも前例の無い大きな課題(技術的挑戦)を解決し、廃止措置を安全かつ着実に進めていくには、我が国の関連組織の総力を挙げた取り組みが必要となっています。

このような中、東北大学は、「東日本大震災からの復興・新生の先導」を全学ビジョンに掲げ、その実現のために「福島第一原子力発電所の廃止措置への貢献」を最重要課題の一つとして、平成26年度より廃止措置基盤研究・人材育成事業に取り組み、事故炉廃止措置に資する基盤研究並びに今後の原子炉廃止措置を担う若い技術者や研究者の育成に当たってきました。

この度、これまでの活動をさらに発展させ、我が国の基礎・基盤研究をリードするため、全学の構成組織として「原子炉廃止措置基盤研究センター」を平成28年12月1日に設置しました。本センターは、東京電力株式会社福島第一原子力発電所の安全な廃炉に資する基礎研究と基盤技術開発を主たるテーマとしながら、研究成果を通常炉廃止措置技術へ展開することにも取り組み、東日本大震災からの復興及び我が国の原子力分野における国際競争力の強化に寄与してまいります。



放射性廃棄物処理・処分技術研究部門

原子炉廃止措置活動のうち最も重要な活動が、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。

福島第一原子力発電所廃炉支援基盤研究部門

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させるためには、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解明などが不可欠であり、学術的にも原子力、工学一般、金属材料、多元物質、流体科学等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。

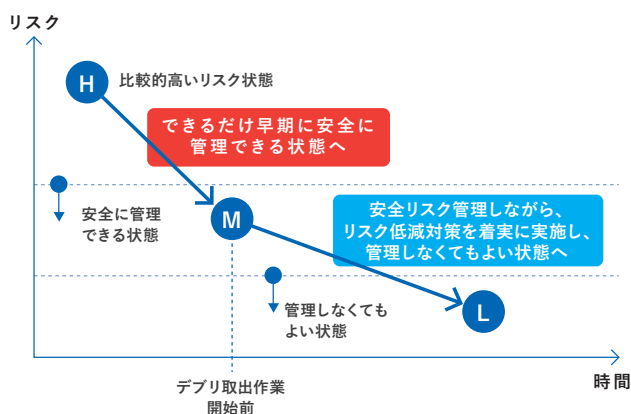
Vision ビジョン

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かの対策を取らないでいると、施設の経年劣化等によって更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、燃料デブリを取り出す作業を開始するまでには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ようになりますので、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くるのが、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て定められるべきことと考えています。



Research Theme 研究テーマ

令和4年度 実績の抜粋

廃止措置リスク管理技術研究部門

建屋応答モニタリングと損傷イメージング技術を活用したハイブリッド型の原子炉建屋長期健全性評価法の開発研究	前田匡樹
$\alpha/\beta/\gamma$ 線ラジオリシス影響下における格納容器系統内広域防食の実現：ナノバブルを用いた新規防食技術の開発	渡邊豊
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

フッ化ヨウ素系廃棄物からのウラン分離と安定化処理	佐藤修彰
オーバーバック埋設後の過渡期における腐食現象ならびにその長期腐食寿命に及ぼす影響	山本正弘

福島第一原子力発電所廃炉支援基盤研究部門

テラヘルツを用いたコンクリート構造物の非破壊検査技術の開発	西脇智哉
電磁パルス音響探傷法(EPAT)による鉄筋コンクリートの非破壊検査	武田翔
原子炉内配管の腐食によるき裂・穴あき部の補修技術確立	小川和洋

Div. of Risk Management Studies for Nuclear Decommissioning

廃止措置リスク管理技術研究部門

Member メンバー

武藤 泉	工学研究科教授	皆川 浩	工学研究科准教授
菅原 優	工学研究科准教授	宮本 慎太郎	工学研究科准教授
渡邊 豊	工学研究科教授	内一 哲哉	流体科学研究所教授
阿部 博志	工学研究科准教授	小川 和洋	工学研究科教授
堂崎 浩二	原子炉廃止措置基盤研究センター特任教授	市川 裕士	工学研究科准教授
青木 孝行	原子炉廃止措置基盤研究センター特任教授(客員)	佐藤 裕	工学研究科教授
前田 匡樹	工学研究科教授	昆陽 雅司	情報科学研究科准教授
西脇 智哉	工学研究科准教授	秋山 英二	金属材料研究所教授
久田 真	工学研究科教授	及川 勝成	工学研究科教授

Div. of Radioactive Waste Management Studies for Nuclear Decommissioning

放射性廃棄物処理・処分技術研究部門

Member メンバー

新堀 雄一	工学研究科教授	千田 太詩	工学研究科准教授
桐島 陽	多元物質科学研究所教授	高橋 信	工学研究科教授
佐藤 修彰	原子炉廃止措置基盤研究センター客員教授	山本 正弘	原子炉廃止措置基盤研究センター客員教授

Cooperative Research Div. on Innovative Technologies for 1F Decommissioning

福島第一原子力発電所廃炉支援基盤研究部門

Member メンバー

渡邊 豊	工学研究科教授	松山 成男	工学研究科教授
堂崎 浩二	原子炉廃止措置基盤研究センター特任教授	及川 勝成	工学研究科教授
青木 孝行	原子炉廃止措置基盤研究センター特任教授(客員)	佐藤 修彰	原子炉廃止措置基盤研究センター客員教授
小川 和洋	工学研究科教授	上島 伸文	工学研究科助教
市川 裕士	工学研究科准教授	武田 翔	流体科学研究所助教
齋藤 宏輝	工学研究科助教	飯塚 淳	環境科学研究科教授
祖山 均	工学研究科教授	木村 祥裕	工学研究科教授
前田 匡樹	工学研究科教授	竹田 陽一	工学研究科准教授



東北大学
原子炉廃止措置基盤研究センター
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01-2

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

