

原子力機構は2月12日、福島県いわき市内で成果報告会を開催しました。原子力機構の福島研究開発部門が取り組んでいる東京電力福島第一原子力発電所の廃止措置や環境回復に向けた研究開発について紹介するもので、当日は300人の来場をいただきました。ここでは本会合のあらましを紹介します。

期待される JAEA の挑戦

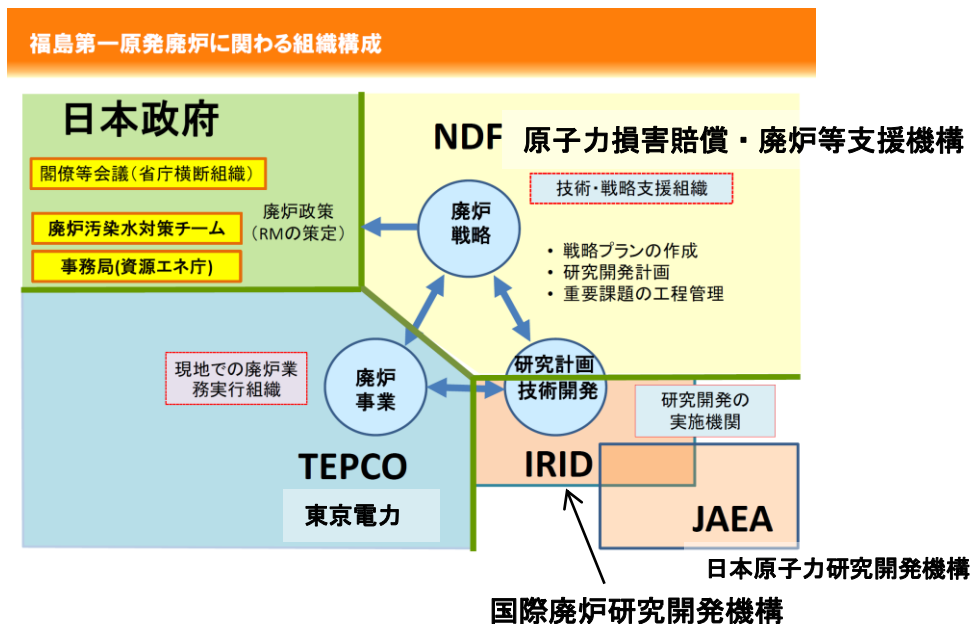
Consolidation and concentration/Investigation and application

原子力損害賠償・廃炉等支援機構副理事長 山名 元

国家的プロジェクトとしての東京電力福島第一原子力発電所（1F）廃炉への取り組みは、新たな段階に進みつつあります。廃炉戦略を強化するために原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）が設立され、戦略プランと中長期ロードマップ改訂のための作業が進んでいます。NDFには廃炉戦略や研究開発のコーディネータとしての役割が期待されており、研究開発分野においては国際廃炉研究開発機構（IRID）や日本原子力研究開発機構（JAEA）の役割はきわめて重要です。



なお、1Fの廃炉に関わる組織の全体は下記のようになっています。



また、政府の中長期ロードマップの技術的根拠となる戦略プランでは

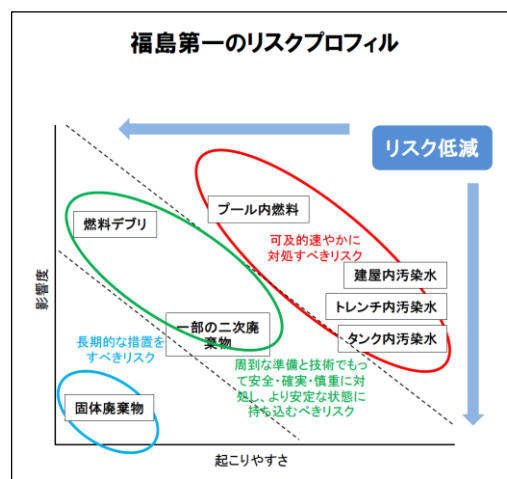
- ・ 廃炉および研究開発についてのPDCA
- ・ リスク本位での廃炉戦略を策定する
- ・ 複数のデブリ取り出し工法
- ・ 廃棄物戦略検討に着手
- ・ 廃炉研究開発計画を策定する
- ・ 国際的な連携の拡大
- ・ 技術的調整と討議の機会の拡大

を重視し、燃料デブリ取り出し工法の方針を決定する予定です。

私たちがめざす当面の目標は、1Fのリスクを下げることで被災地を復興させることです。このため戦略プランでは、1Fのリスクプロフィールを明らかにした上で、何を優先して取り組むべきかを常に考慮したリスクマネジメントを実施しています。同時に、より合理的に問題の解決を図るために、さまざまなアプローチを検討しています。

これらの取り組みにおいて、基礎から応用に至る広い範囲における専門家集団である原子力機構の役割はきわめて重要です。原子力機構には、すでに持つ知見をふまえて研究開発を進め、さらにはIRIDなどと密接にコミュニケーションを図りながら、知見を統合して応用へと展開していく取り組みが期待されます。

(詳細は http://fukushima.jaea.go.jp/initiatives/cat01/pdf1502/hokokukai_00.pdf)



福島研究開発部門の活動概要

福島研究開発部門 企画調整室長 船坂英之

原子力機構は、日本で唯一の原子力に関する総合的な研究開発機関です。1F事故が発生して以降、原子力機構は自らが持つ知見を活用して、この1F事故に対応に総力をあげて取り組むことを最優先事項としています。その取組みは大きく廃止措置と環境回復からなります。ここではそのあらましを、当機構の取り組みの例をあげながら紹介します。

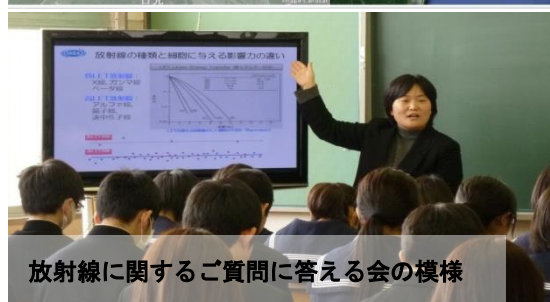
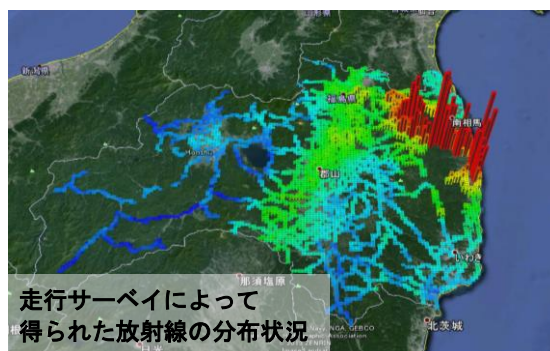


放射線を測定し除染を進める

環境回復を進めるためには、放射性物質がどこにどの程度あるのかを調べる必要があります。

ます。このため私たちは、空から調べるために有人ヘリコプターや無人ヘリコプターを使用し、地上では車両による走行サーベイや、ガンプロッターを用いた歩行サーベイにより、放射性物質や放射線の分布状況を明らかにしてきました。また、内閣府からの委託により除染モデル実証事業を実施し、除染から除去物の仮置までの一連の作業手順を確立しました。さらに今後は放射性物質の移行挙動を解明することで将来を予測するとともに、そこでの知見を除染対策に反映していきます。

これらの取り組みと同時に、私たちは事故直後から学校や幼稚園のプール水の浄化や、福島県の住民の方々約8万人を対象にホールボディカウンタによる放射線測定を実施してきました。また、放射線に関するさまざまな質問や不安に答えるために、約2万人を対象に「放射線に関するご質問に答える会」を実施しています。



廃炉に向けた研究開発を進める

一方、1Fの廃炉に向けては政府や東電などが官民一体となって取り組んでいるところです。このうち原子力機構では、廃炉を進めるためにロードマップの中核をなす研究開発や汚染水対策に取り組んでいます。その一環として1F港湾へ流れ込む地下水の流動や湾内の海水循環を解析し、取水口近辺に遮水壁を設置することで、地下水が護岸から湾内へ流入することを防ぐことができることを明らかにしました。このほか、中長期的な取組みに必要な基礎基盤的な研究開発にも取り組んでいます。

これらのタスクを果たすために廃炉国際共同研究センターを設置し、国内外の研究者を結集して、研究開発と人材育成を推進する国際的な拠点を構築する準備を進めています。

これらの詳しい内容については、次に紹介いたします。

(詳細は http://fukushima.jaea.go.jp/initiatives/cat01/pdf1502/hokokukai_01.pdf)

廃止措置への取り組み

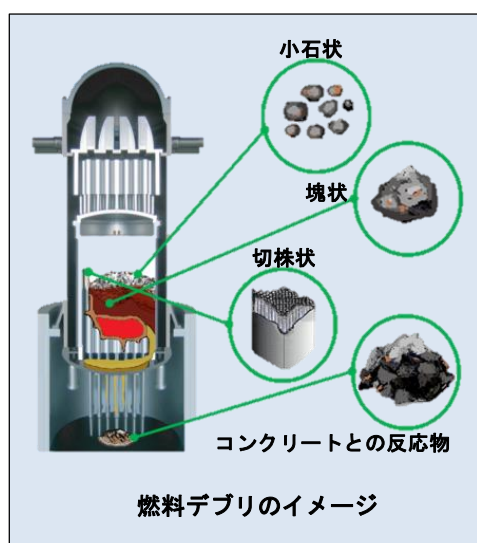
福島廃止措置技術開発センター長 武田 誠一郎

1F の廃止措置は、原子炉建屋にある使用済み燃料を取り出すこと、次に溶けて固まった燃料を取り出すこと、そして原子炉等を解体し処分することからなります。これらの作業は40年にも及びます。さらに1F の場合には通常の廃止措置で想定されていたことと異なり、燃料デブリの線量がきわめて高いことや、汚染水をはじめ大量の放射性廃棄物が発生するなどの特徴があり、それぞれの作業においては事前に十分な準備と技術開発とが必要になります。



ここではそれを、時系列で整理して紹介します。

廃止措置を進めるためにはまず、炉心の中で何が起こったのか、今はどうなっているかを調べる必要があります。私たちは事故進展解析コードなどを使って、原子炉内ではどのようなことが起こったのかを解析するとともに、炉心の中にある燃料デブリの性状や成分や量を推定しています。また、高い放射線にも耐える光ファイバを開発して、実際に炉心の中を観察できるような装置も開発しています。



次が、炉心の中の燃料デブリ取り出しになります。

しかしながら炉心は線量が高いために、私たちは、遠隔で操作できる機器を開発しています。それらの機器が現場でうまく機能するかどうかを確かめる実証試験も行う予定です。これについてはのちほど、紹介します。

一方、廃止措置に伴って、大量の放射性廃棄物が発生します。その量は汚染水処理水が 60 万立方メートル、水処理二次廃棄物 1575 本 (H27.1.15 時点)、ガレキ 13 万立方メートル、伐採木 8 万立方メートル (H26.11.30 時点) と推定されています。

これらの廃棄物についてはまず、どのような放射性核種がどのような状態でどの程度含まれているかを調べる必要があります。このため私たちは、溶けた燃料については米国スリーマイル島原子力発電所事故で発生した燃料デブリなどを参考に、模擬の燃料デブリを作成して基礎物性を調べ、切り出し方法や保管、処理方策についての検討を始めています。また、汚染水を処理した後に発生する二次廃棄物についてはセシウムを固定化した焼成処理の検討を進めています。

(詳細は http://fukushima.jaea.go.jp/initiatives/cat01/pdf1502/hokokukai_02.pdf)

環境回復への取り組み

福島環境安全センター長 油井 三和

これまでは主として1Fを中心としたオンサイトでの取り組みについて述べてきました。ここからはその周辺地域であるオフサイトでの取り組みについて述べます。

原子力機構はオフサイトでの環境回復のために、環境モニタリングや放射性セシウムの移行挙動研究、そして除染や減容化のための技術開発を進めています。

このうち環境モニタリングでは、文部科学省や原子力規制庁の委託を受け、福島県内を中心とした環境放射線のモニタリングを行い、空間線量率や放射性セシウムの沈着量の状況を把握し、マッピング化してきました。これらの調査内容についてもデータベースとして整備し、公開しております。私たちはさらにその変化についても継続して調査しています。なお、森林内にある放射性セシウムの大部分は地表かその近くの土壌にとどまっており、森林から外への流出率は年平均で0.2%程度であることがわかっています。



一方、除染事業については、環境省からの委託による除染技術実証事業において、国の技術選定の支援を行うとともに、これまでに得られた除染に関する情報、データを整備し、データベースとして公開しています。なお路面での高圧洗浄や表面剥ぎ取り、田畑での表土の剥ぎ取りなどについては、原子力機構が国内では初めて、技術を実証したものです。また、ここで得られた成果は除染技術のガイドラインへ反映されています。

さらに原子力機構では除染効果評価システムを開発して公開し、これをもとに、環境省や市町村が行う除染効果の評価などにも支援を行っています。

また、除染にともなって大量の土壌が発生します。これについては土壌の種類や放射能の濃度を調べた上で、減容や再利用のための研究開発に取り組んでいます。

次に、コミュニケーション活動について紹介します。

福島県内の小中学校・幼稚園・保育園の保護者、教職員を主な対象に、「放射線に関するご質問に答える会」を実施してきました。これまでに 241 ヶ所で開催し、参加者は約 19800 人にのぼります。また、国際ワークショップを 2 回開催し、海外の専門家とも知見を共有し、今後の課題について意見を交換しています。

一方、福島県の環境創造センターでは、オフサイトの環境回復についての研究開発ロードマップを作るための検討が進められています。このセンターでは、三春町と南相馬市に施設を建設します。このうち三春町の施設では環境動態の研究を、南相馬市の施設では遠隔の計測技術やモニタリング技術の開発を中心に進めることとしており、原子力機構は、このセンターの中で中心的な役割を果たしていきたいと考えています。

(詳細は http://fukushima.jaea.go.jp/initiatives/cat01/pdf1502/hokokukai_03.pdf)



セシウムをテーマにした国際会議の様相

研究開発拠点の整備と利用－研究基盤の創生

福島廃炉技術安全研究所長 河村 弘

これまでに述べてきたオンサイトとオフサイトの取組を円滑に進めるためには、それらの技術開発を下支えする研究基盤の整備が不可欠です。

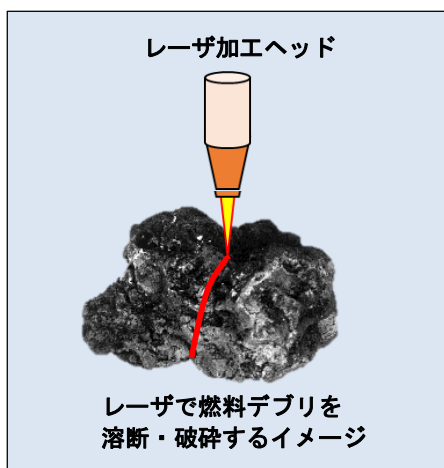
東電 1F の廃止作業を進めるためには、高い放射線環境の中で作業を安全に行うために遠隔で操作できる機器や装置を開発する必要があります。櫛葉遠隔技術開発センターでは、研究開発を進める機器や装置の性能を実証するための試験施設です。このセンターには、原子炉格納容器からの漏えいを補修する技術や災害対応ロボットの技術などをそれぞれ確認するエリアを持っています。また、このセンターでは、作業者の訓練や遠隔操作されるロボットの性能やその操作を確認するバーチャルリアリティシステムやロボットシミュレータの開発も手がけ





バーチャルリアリティシステムとは、自分があたかもその場所にいるような感覚が体験できるものです。これによって作業者は、現場で行う前に短時間で効率よく作業を計画することができます。また、作業時の被ばくを減らせ、工期の短縮もできるかもしれません。次に、ロボットシミュレータでは、コンピュータ上で災害対応ロボットの性能を事前に確認し、その結果を見てロボット製作を進めたり、ロボット操作の訓練も可能です。これらの研究基盤技術を備えるこの施設は平成27年夏から一部の運用を始めます。

また、東電1Fの廃止措置にともなって発生するガレキや汚染水処理二次廃棄物、燃料デブリなどの放射性廃棄物の処理・処分に必要な技術も開発する必要があります。大熊分析・研究センターは、これら放射性廃棄物の性状の分析や安全性評価のための試験などを行う施設で、平成26年度から詳細設計を始めます。



次に大きな研究テーマの一つである遠隔技術開発について紹介します。東電1F関連で手がけている遠隔技術はロボット技術、レーザー実装技術、放射線計測・制御技術からなります。

このうちロボット技術は原子力緊急支援ロボットの改良、ロボットシミュレータの開発、パワードスーツの開発からなります。例えば、パワードスーツは作業者の被ばく低減と作業効率の向上のために、今後期待されています。

レーザー実装技術では、レーザーを燃料デブリの溶断や破碎に応用したり、放射線計測・制御技術では、廃棄物が発するガンマ線を利用して、壊さずに中身を見たりできる研究開発を進めています。

最後に、これらの研究を進める上で、大学や産業界、あるいは海外との連携を進めることで、施設の利用機会を増やすとともに、そこで得られた知見を積極的に国内外に発信することで、福島浜通りが世界に誇ることができる研究開発拠点となることをめざします。

(詳細は http://fukushima.jaea.go.jp/initiatives/cat01/pdf1502/hokokukai_04.pdf)

TOPICS 福島 No. 65

独立行政法人日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門 福島事業管理部
〒960-8031 福島県福島市栄町6-6 NBFユニックスビル1階

TEL : 024-524-1060 FAX : 024-524-1073 HP : <http://fukushima.jaea.go.jp/>