

【福島第一原子力発電所 事故のあらまし】

2011年3月11日、運転中の1～3号機は、地震動を感知して原子炉は緊急自動停止（4～6号機は定期検査中）しました。送電鉄塔の倒壊などで外部からの電源が途絶えましたが、非常用の発電機が正常に働き、原子炉の停止後も燃料が出し続ける熱（崩壊熱）に対する「冷やす機能」が維持されました。

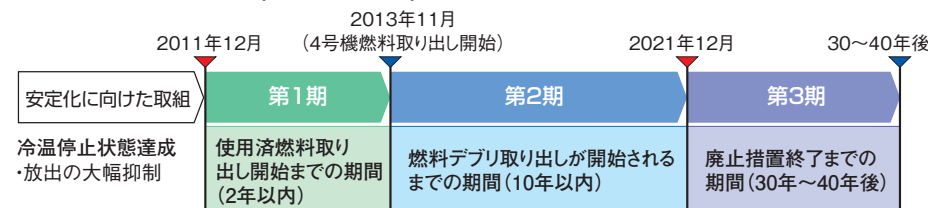
しかし、その後に襲来した津波により敷地・建屋が浸水。ポンプや非常用発電機などの重要な設備が使えなくなり「冷やす機能」を失いました。その結果、原子炉圧力容器内の核燃料が高温となり溶け落ち、燃料が入っている金属製のサヤ管が周りの蒸気と反応することで水素が発生し、やがて水素爆発が起きました。現在、1～3号機の原子炉圧力容器と格納容器内には、融解して周りの構造物とともに固化した燃料（燃料デブリ）が残されています。

【廃炉の全体計画】どんなスケジュールで進められるの？

国と東京電力は、福島第一原子力発電所の廃炉に向けて、2011年12月に「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」を策定し、調査・準備を進めてきました。最新のロードマップ（2017年9月26日）によれば、**廃炉措置が完了するのは2040～50年頃です。**

作業を進める上での現在の主な課題は、①プールに保管されている使用済燃料の取り出し ②「燃料デブリ」の取り出し ③溶けた燃料を冷やし続けるための注水と地下水の流入で発生する放射性物質を含む「汚染水」の対策です。

◆廃炉工程の全体像（ロードマップ）



◆各号機の状態

号機	1号機	2号機	3号機	4号機
地震発生時の状態	運転中	運転中	運転中	停止中（定期検査中）
事故の状況	炉心溶融 建屋上部が水素爆発	炉心溶融 建屋から水素が放出されたため爆発は起きなかった	炉心溶融 建屋上部が水素爆発	停止中のため炉心溶融に至る事故は起きなかったが、3号機から流れ込んだ水素により建屋上部が水素爆発
燃料プールからの燃料取り出し開始時期※ （ ）内は燃料体数	2023年度目途（全392体）	2023年度目途（全615体）	2018年度中頃（全566体）	2014年12月完了（全1,535体）
燃料デブリ※	2021年以内にいずれかの号機からの取り出し開始（2019年度内に方法を確定）			なし

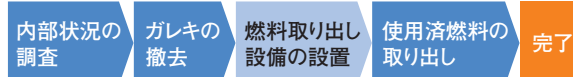
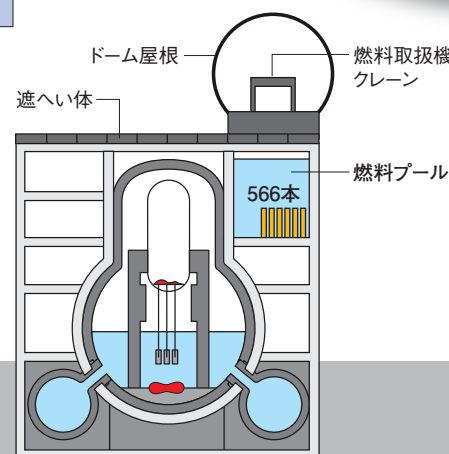
※5・6号機は、地震発生時は停止中（定期検査中）で、事故には至らなかった。
※最新のロードマップ（2017年9月26日）による。

【現在の進捗状況】作業はどの程度まで進んでいるの？

1 使用済燃料の取り出し

作業は、内部状況の調査→ガレキ撤去と除染→取り出し機器の設置→取り出しという手順で進められます。既に4号機は燃料の取り出しが完了済です。

残る1～3号機のうち、3号機は燃料取扱機を設置するなど最も作業が進んでいます（右の図）。ただ、現場の放射線量が想定より高く、建屋のガレキ撤去も難航し、燃料取扱機のケーブルやクレーンに異常が見つかったことで、最新のロードマップ（2017年9月26日）の予定より遅れており、燃料の取り出し開始は2019年春以降となる見通しです。



まもなく事故から8年を迎えます。現地の、今後はどのような計画で関する国の委員でもある山本先生



での廃炉作業はどのように行われて進められていくのか。福島第一原子力発電所の廃炉に

名古屋大学 大学院 教授 山本章夫氏

京都大学大学院工学研究科原子核工学専攻修了。原子燃料工業（株）を経て、名古屋大学大学院助教授に就任。現在、同大学院教授。愛知県防災会議委員、福井県原子力安全専門委員会委員、原子力規制委員会特定原子力施設（福島第一原子力発電所）監視・評価検討会メンバーを務める。

※特集記事は、11月に開催した情勢講演会をもとに、シープレス編集部が再構成しました。文中のデータ等は講演会当時のものです。

くみ上げて流入を防ぐ ②建屋の周りに冷凍液を注入する管を埋めて地盤を凍らせた「凍土壁」で地下水の流入を防ぐ ③回収した汚染水は、放射性物質除去装置でトリチウム以外は取り除き、貯水タンクで保管するなどの対策を行っています。これによって汚染水の発生量は、対策前（2014年5月）の540トン/日から220トン/日（2017年度）まで減少していますが、貯まり続ける汚染水の処理が課題となっています。

リスク低減のため、廃炉作業の着実な推進を

過酷事故を起こした福島第一原子力発電所1～4号機の建屋は、仮に放置すれば建物が劣化し、放射性物質が外部に放出されるリスクが高まります。そのため廃炉作業を着実に推進し、こうしたリスクを低減することが重要です。これから本番を迎える放射線量の高い原子炉建屋内の作業を注視していきたいと思います。

◆さらに詳しく

「廃炉の大切な話」（資源エネルギー庁）<http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/images/reactorpamph2018riv.pdf>

「バーチャルツアーinside fukushima daiichi」（東京電力）<http://www.tepco.co.jp/insidefukushimadaichi/index-j.html>

2 燃料デブリの取り出し

燃料デブリは強い放射線を出し続けることから、廃炉作業での被ばくリスクを減らし、作業を円滑に進めるうえでも早期に取り出す必要があります。

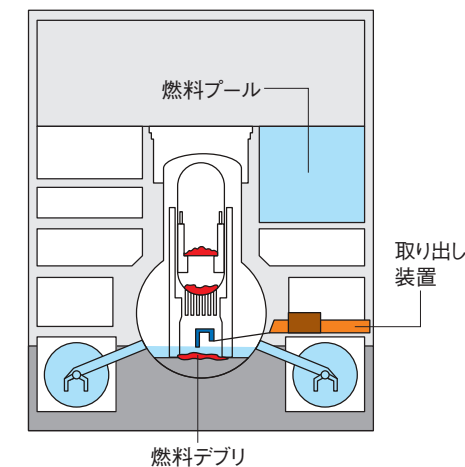
現在、格納容器の貫通穴からカメラや放射線測定器を挿入し、調査結果をもとに安全に取り出す工法を検討している段階です。同時に遠隔操作による取り出し装置や制御システムなどの開発も進められています。これらが完成した後、デブリを少量取り出して分析し、段階的に取り出す量を増やしていく予定です。2021年度内に、いずれかの号機での取り出し開始を目指しています。

◆2号機格納容器の底に落ちて固まったデブリ（推定）



出典：特定原子力施設監視・評価検討会（第60回）資料2-1

◆検討されている工法の一つ（イメージ図）



3 汚染水の対策

原子炉建屋内には、溶け落ちた燃料デブリを冷却するため、現在でも注水が続けられています。また、敷地内を流れる地下水や雨水が損傷した建屋に流れ込み、これらの水が、放射性物質であるセシウム、ストロンチウムやトリチウムなどを含む「汚染水」となります。

そのため、①地下水の上流や建屋の周囲に設けた井戸（サブドレン）で水を

◆汚染水の発生とその対策

