— レポート —
2026 年度 福島第一原子力発電所、廃炉資料館 並びに
廃炉環境国際共同センター見学会

2026 年 9 月 日

大学:

名前:

1. 福島第一原子力発電所全般

(1) 福島第一原子力発電所について, 2011 年 3 月 11 日からどんな流れで事故が発生したか簡単に要点を纏め説明しなさい。

2011 年 3 月 11 日、福島第一原子力発電所は 1～3 号機が運転中で、4～6 号機は定期検査中であった。14 時 46 分に三陸沖でマグニチュード 9.0 の地震が発生。1～3 号機は自動的に制御棒が挿入され、核分裂反応が停止した。地震の影響で送電設備に損傷を受け外部交流電源を喪失した。ディーゼル発電機が起動し所内が非常用電源に切り替わった。地震発生からおよそ 50 分後、約 13 m の津波が発電所に襲来し、原子炉建屋やタービン建屋が浸水した。これにより電源盤や地下に設置された非常用ディーゼル発電機が使用できなくなり、1,2,4 号機は全電源喪失に至った。(3 号機は直流バッテリー枯渇後に全電源喪失。5,6 号機は6号機の高所に設置された非常用ディーゼル発電機1台のみが利用可能であった。)また津波に伴い、海水冷却ポンプも喪失した。従い、1～3 号機の炉心冷却機能が喪失し、原子炉の状況を表す計器も使用困難となった。1～3 号機は核分裂停止後、核燃料から崩壊熱が発生しており、冷却水が蒸発し水位を低下させ続けていた。注水作業も虚しく、次第に燃料が水蒸気に露出し、ジルコニウム合金製の燃料被覆管と水蒸気が水ジルコニウム反応を起こして水素が発生した。露出し融点を超えた核燃料は炉心溶融した。発生した水素は原子炉建屋に充満し、何らかの要因で引火し水素爆発を起こした。このような経緯で1号機は 3 月 12 日 15 時 36 分に、3 号機は 3 月 14 日11時 1 分に水素爆発が起こり、瓦礫等が巻き上がり作業員が負傷した。4号機は定期検査中につき炉心に燃料がなかったものの、3号機と共通の排気塔配管を伝い水素が建屋に充満し 3 月 15 日 6 時 14 分に水素爆発を起こした。2 号機は炉心溶融を起こし、ベントにも失敗していたが、1 号機の爆発によりブローアウトパネルが脱落し、建屋内の水素が外気に逃げたため水素爆発は起こさなかった。一方で流出した放射線量は2号機が最も大きかったとされる。以降原子炉や使用済み核燃料プールを冷却するために注水や放水がされ、12 月 16 日に原子炉は冷温停止したとされる。

(2) 福島第一原子力発電の現状の課題と対応について簡単に纏め説明しなさい。

福島第一原子力発電所の現状の課題として、ここでは汚染水対策、使用済み燃料、燃料デブリ取り出しについてまとめる。

汚染水対策については、事故に伴い放射能を有する水が地下水や雨水により発生、所外へ流出してしまうことを防ぐ取り組みである。東京電力では汚染源を「取り除く」、汚染源に水を「近づけない」、汚染水を「漏らさない」の 3 つの基本方針にそって汚染水対策に取り組んでいる。具体的には凍土方式の陸側遮水壁、海側遮水壁の設置、地下水くみ上げ、敷地舗装などにより、地下水や雨水による汚染水の発生、流出を防いでいる。またセシウム吸着や多核種除去設備により汚染水を ALPS 処理水としている。ALPS 処理水は現在基準を満たして海洋放出をしており、多くの敷地を要求するタンクの低減も将来的には見込まれる。

使用済み燃料については、事故が起きた 1～4号機の使用済み燃料プールには多くの使用済み核燃料が保管されているため、廃炉に向けて取り出す取り組みである。1号機は大型カバーを設置し、今後燃料取扱設備を設置、燃料取り出しへ向かう。2～4 号機は燃料取扱設備がすでに設置され、2号機は燃料取り出し中、3～4 号機は燃料取り出しが完了している。また付随して乾式キャスク貯蔵設備の建設も進められている。

燃料デブリ取り出しについては、炉心溶融を起こした 1～3 号機の底部に存在する、核燃料や被覆管、炉内機器の金属が混ざり合って再び固まった燃料デブリを取り出す取り組みである。デブリは強い放射線を放出しているため、人は近づくことができず、無人でロボットなどを用いる必要がある。炉内の内部調査やデブリ接触調査、2号機において試験的取り出しがすでにされ、デブリ分析が行われている。この結果を基に大規模取り出しの実行が期待される。

2. 燃料デブリ取り出しの取り組みについて将来的にどのような取り組み・対応が必要か自由意見を述べなさい

燃料デブリ取り出しは、福島第一原子力発電所廃炉作業においても最も大きな課題であり、現在の技術では困難をともなう。一方でデブリの取り出しが完了することで、福島第一原子力発電所所内の放射線リスクは大幅に低減し、廃炉に占める割合はとても大きい。以降将来的にどのような取り組みが必要なのか個人的に考え、意見をまとめる。

燃料デブリの取り出しは、以下のような方法がとられる。無人・遠隔ロボットでデブリを切り出し（または拾いあげ）、遮蔽できる容器に閉じ込めることである。試験的取り出しも同じやり方であるが、880 ton あるとされるデブリを細かく回収することは費用対効果が小さくなってしまう。本取り出しに向けて、デブリをより大きい塊として取り出すことができれば、良いのになと個人的には思う。または、めちゃくちゃなことを言っている自覚はあるが、ドライウェルをそのまま取り出して容器に保管できれば良いのになどと思う。ただし、放射線量や技術的な要件は何も考慮できていない。例えばタービン建屋を先に解体して、その空き地に原子炉建屋と同じくらいの大きさの取り出し設備を作ることとかはできるのだろうか。あとは、デブリ取り出しから持ってきて保管するまでの流れを如何にスムーズに連続的にできるかでデブリ取り出しの時間、費用は削減できると思う。IHI のデブリ取り出しロボット開発に期待したい。