

福島第一原子力発電所の廃炉に向けたプロセス

廃炉を知る

2018年
12月15日号 Vol.7

次回発行予定: 2019年3月15日

発行/福島県原子力安全対策課

http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/16025c/

福島県原子力安全対策課 検索



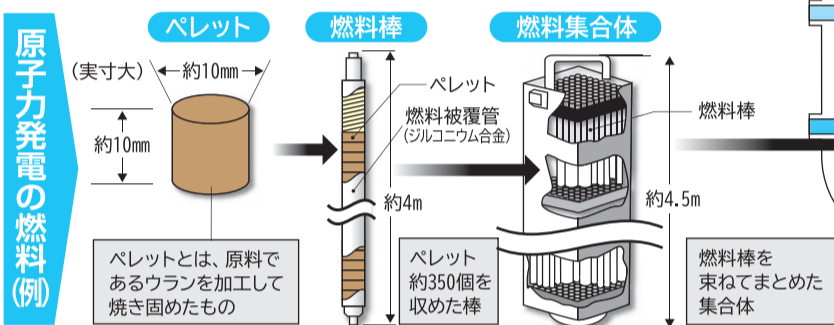
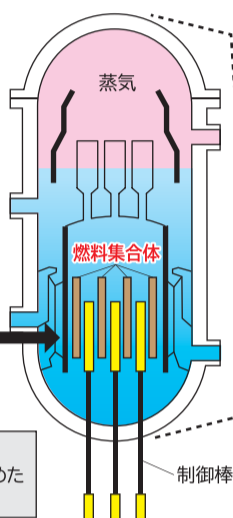
今、知りたい、ふくしまのこと。

特集

使用済燃料の取り出し

使用済燃料って、どんなものですか？

使用済燃料とは、原子力発電で使い終わった核燃料のことです。通常、核燃料は、原子炉内で発電に使われた後、原子炉建屋内にある燃料プール等に保管されます。使用済燃料の発熱量や放射線量は徐々に減少しますが、使用済燃料から発生する熱を取り除くために、プールの中(水の中)に保管して、冷却します。また、水の中に入れることで、放射線を遮へいする効果もあります。



●福島第一原子力発電所の使用済燃料

福島第一原子力発電所の各号機に、使用済燃料が保管されています。なお、**4号機は、2014年12月にすべての使用済燃料の取り出しが完了**しています。使用済燃料プールから取り出した燃料は、共用プールに保管されます。今後、使用済燃料の取り出しが進むと、共用プールに保管する燃料の容量を確保する必要があるため、共用プールに保管されている燃料は、発熱量が小さくなったものから、順次、乾式キャスク仮保管設備へ移送・保管が進められています。

●福島第一原子力発電所で貯蔵している燃料の数 (2018年9月現在)

原子炉建屋		◆各号機の使用済燃料プールに貯蔵されている燃料(未使用燃料を含む)					
1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機		
392体	615体	566体	0体	1,542体	1,654体		
共用プール		6,105体		乾式キャスク仮保管設備		2,033体	

※6号機の新燃料貯蔵庫に230本が保管されています。

1号機



事故直後の状況

水素爆発により、原子炉建屋の上部が大きく損壊し、オペレーティングフロアの上に屋根やガレキ、クレーン設備等が散乱しました。

進行状況

建屋カバー設置・解体

ガレキの撤去

燃料取り出し設備の設置

使用済燃料の取り出し

現在の状況

2011年11月に原子炉建屋からの放射性物質の放出を抑えるために建屋カバーを設置しました。その後、放射性物質の飛散防止対策を行い、2017年12月に建屋カバーを解体しました。現在は、使用済燃料取り出しに向けたオペレーティングフロアの調査やガレキの撤去が行われています。

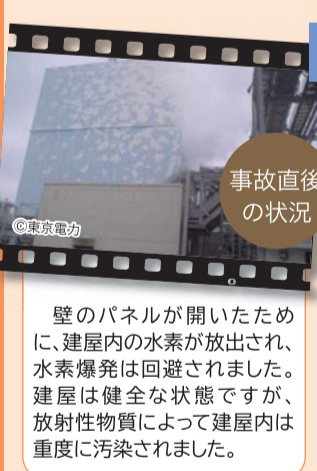


今後の予定

ガレキの撤去後、燃料取り出しカバーや燃料取扱設備等が設置されます。使用済燃料の取り出し開始は、2023年度を目処となっています。



2号機



事故直後の状況

壁のパネルが開いたために、建屋内の水素が放出され、水素爆発は回避されました。建屋は健全な状態ですが、放射性物質によって建屋内は重度に汚染されました。

進行状況

内部状況の調査

建屋上部の解体

燃料取り出し設備の設置

使用済燃料の取り出し

現在の状況

オペレーティングフロアの上の解体を進めるに当たり、放射性物質の飛散を防止するために、2号機の西側に「前室」を設置しました。2018年6月に、前室内の建屋外壁に開口を設置し、そこから遠隔操作ロボットを投入し、資機材等の残置物の撤去を行いました。現在は、内部調査を行っています。

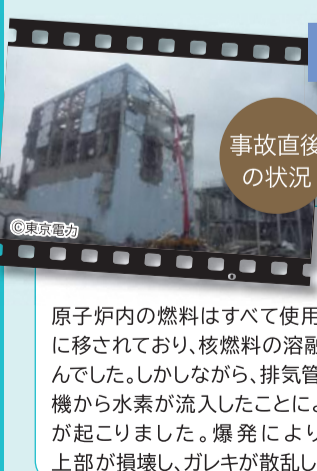


今後の予定

2023年度を目処に開始される使用済燃料の取り出しに向け、燃料取り出しの方式を検討していきます。現在、使用済燃料とデブリの取り出しを共有する方式や使用済燃料専用とする方式が検討されています。



4号機



事故直後の状況

原子炉内の燃料はすべて使用済燃料プールに移されており、核燃料の溶融は発生しませんでした。しかしながら、排気管を通じて、3号機から水素が流入したことにより、水素爆発が起こりました。爆発により原子炉建屋上部が損壊し、ガレキが散乱しました。

進行状況

ガレキの撤去

燃料取り出し設備の設置

使用済燃料の取り出し

完了

現在の状況

4号機の使用済燃料取り出しは、2013年11月に開始され、**2014年12月に完了**しています。

安全に管理されています。



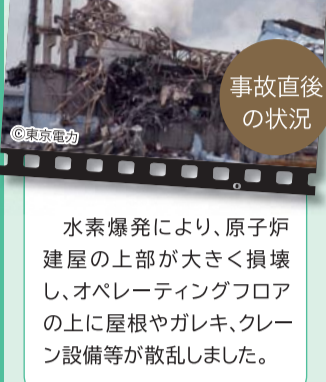
現在の状況

5・6号機の使用済燃料プールを含む設備は健全であり、安定した管理ができています。原子炉内の燃料は、使用済燃料プールに移動してあります。未使用の燃料は、表面を除染した後、燃料メーカーに搬出する計画です。

3号機は裏面へ

特集

使用済燃料の取り出し



現在の状況

ガレキの撤去後、2018年3月に使用済燃料取り出し用のカバーの設置が完了しました。2018年11月頃を目処に使用済燃料の取り出しが開始する予定でしたが、相次ぐ設備のトラブルやその原因調査に時間を要することから、取り出しの開始時期を遅らせることが決まりました。



今後の予定

3号機の燃料取扱設備の不具合の共通要因は、東京電力やメーカーの品質管理に問題があると考えられ、年内を目処に動作確認や整備の点検などの安全点検を実施し、品質管理を確認することになっています。その結果を踏まえて、使用済燃料の取り出しの計画が提示される予定です。



3号機

トラブル発生

燃料の取り出しを行う「燃料取扱機」や燃料を収納した輸送容器を移動させる「クレーン」の試運転中に不具合が発生しました。

燃料取扱機の不具合	燃料取り出し用カバー	クレーンの不具合
<p>2018年8月8日に、原子力規制委員会による燃料取扱機の使用前検査を行っていたところ、マストホイスト(プール内の燃料を持ち上げ、運搬する装置)の異常を知らせる警報が発生しました。</p> <p>原因 制御系ケーブルの接続部に雨水等が浸食し、腐食した結果、断線したと考えられます。</p> <p>対応 ケーブルの品質管理の確保と安全点検を行った上で、不具合箇所の復旧を行います。</p>	<p>燃料取り出し用カバー 燃料取扱機 クレーン 作業床 燃料 構内用輸送容器 水位 約11.5m 使用済燃料プール 共用プール</p>	<p>2018年5月11日に、クレーンの試運転を行っていたところ、異音が発生し、クレーンが停止。</p> <p>原因 電圧の設定が発電所の仕様を設定されず、インバータが損傷したと考えられます。</p> <p>対応 電源電圧の設定を変更し、損傷した部品を交換して、7月14日にクレーンの試運転を再開しました。</p>
		<p>2018年8月15日に、クレーンを用いて、資材を吊り上げたところ、制御系の異常警報が発生し、クレーンが自動停止しました。なお、8月16日に、クレーンが吊り上げた資材の重量が、規定の50トンを超えていたことが判明しました。</p> <p>原因 異常警報は、超過荷重との関連がないことがわかりましたが、異常警報については、引き続き、原因を調査しています。</p> <p>対応 超過荷重に関しては、関連法規に違反していたので、労働基準監督署からは正勧告や指導を受けました。福島県としても、再発防止対策を確認しています。</p>

トラブルに対する県の対応

福島県は、3号機のトラブルに関して、廃炉安全監視協議会を開催しました。7月24日に開催された会議では、作業の品質管理の問題として認識し、類似のトラブルを起こさないように対応を求めました。また、9月4日には、廃炉安全監視協議会による福島第一原子力発電所の立入調査を行いました。その際に3号機の使用済燃料の取り出し作業を

含めた状況の確認を行い、トラブルの原因究明とその対策をすよう求めました。加えて、福島県は10月19日に東京電力に対し、申入れを行っています。あわせて、福島県では、廃炉作業が安全に行われているかを現地の駐在職員が発電所に入って、確認を行う体制をとっています。



キビタンが聞いてみた!「地元企業の底力」 廃炉作業に対する地元企業としての使命感

【これまでの福島第一原子力発電所での業務を教えてください】
震災前は、原子炉内や制御棒、非常用発電機の点検をはじめ、改修工事や配管などの建設関係のことでしていました。震災直後は、発電所内で電源が喪失したため、中央制御室の計測用の電源を確保するためのバッテリー運搬や主電源を活かすためのケーブル敷設、それ以外にも様々な対応をしました。初めてのロボット案件は、雨水によって、1/2号機排気筒内の汚染物質がスタックサンプルピット*に流入し、あふれ出る可能性があったので、遠隔でピット内の調査と排水を行うというものでした。
*排気筒の下にある排水槽

【現在、取組んでいる1/2号機排気筒の解体について教えてください】
120メートルの排気筒を約半分くらい除却するという工事です(TOPICS参照)。人力でやるならば、下から総足場を組んで除却しますが、線量が高い場所なので、遠隔操作

のロボットを使って、上から除却することを考えました。まずは、職人である自分たちの手順をロボットに吹き込みました。ロボットありきではなく、人だったらどうやるかを踏まえた上で、現場の状況に合わせたロボットを作ることが、この廃炉には必要だと思います。



震災前から1Fに入っているの、現場の状況はわかる。今は、時間をかけた現場調査ができないので、自分達の現場経験を活かして、施工の時に必要な機能を考え、3Dスキャンなどを活用して、机上で本当にできるかを検証しています。もちろん、モックアップから見えてきた問題点にしっかり対処して、現場に挑みたい、挑まないかだと思っています。

【装置の開発にはどれぐらいの期間かかりましたか】
1年ぐらいです。スピード感を持ってやりました。安全面かなるべく早く切断したいという思いがあります。

【スピード感の原動力は何ですか】
地元・大熊の企業としての使命感ですかね。へこたれる時もありますが、何のために考える。結局、福島のために、少しでも早くみんなが安全に暮らせるためにだと思います。

【苦労した点は】
日々です。その都度、問題が出てきます。問題がないことが問題だと思うんです。問題がないと分かっている、放置しているところがあるんじゃないかなと考えると、考えるほど心配になる。不安要素を1つ1つ、みんなで協力して取り除いています。

【地元企業としての意気込みは何ですか】
課題はたくさんありますが、作業を安全に進めていくことが一番重要だと思っています。妥協することは、問題に繋がっていくように思っています。万が一、トラブルがあれば、大変なことになるので、安全に、使命感を持って成功させてきたい。何とか頑張って、地域の方々早く帰って来られるようにしたいと思っています。

今回は

株式会社エイブル
取締役 工事本部 第一工事本部
岡井 勇さん

株式会社エイブルは、大熊町で設立され、現在は広野町に事務所と工場を構えています。モックアップ施設を案内してくださった岡井さんの熱い思いと実直な人柄には、「福島版・下町ロケット」を感じました。排気筒の解体では、大型のバスを遠隔操作室として使用する予定ですが、そのバスに子供達が描いた絵をラッピングしたいとのこと。絵を見て、ほっとしてもらおうと、子供達のことを思って、安全で、完璧な仕事をするぞという気持ちを持ってほしいそうです。

TOPICS

1 / 2 号機排気筒の解体

排気筒は、原子力発電所で発生した排気を環境中に安全に放出するための設備です。福島第一原子力発電所の1/2号機で共有使用されていた排気筒は、震災当時、原子炉の圧力を下げる「ベント」に使用されたため、高い放射線量が測定されています。また、支柱に破断箇所も確認されています。東日本大震災クラス地震では、倒壊の恐れはないと評価されていますが、リスクを低減させるために上部の解体を行う計画です。解体は、作業員の被ばくを低減することを重視し、大型クレーンに切断する装置を吊り下げて、遠隔操作で進められます。現在は、実証試験が行われており、2019年3月までに、解体が開始される予定です。



編集後記

インタビュー記事の株式会社エイブルの実証試験を見学してきました。何度も試行錯誤され、努力を重ね、妥協のない姿勢に、信頼感と安心感を持つことができました。地域に対する熱い思いを持った地元企業が支える廃炉が、安全に、着実に進むことを期待したいと思います。

