

電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2
TEL. 03-5221-1440 <https://www.fepec.or.jp/>

※本パンフレットは、通常の廃止措置を対象としています。
原子力発電所の基数の表示を除き、福島第一原子力発電所の
廃止措置にかかわる内容は含んでおりません。



この印刷物は環境配慮型印刷システムを採用しています。

2023.3

原子力発電所の 廃止措置

発電を終えた原子力発電所から、
施設を解体するなどして放射性物質を取り除く

CONTENTS

廃止措置ってなに？	.....	P.1-2
安全に、丁寧に	.....	P.3-4
段階的に進める	.....	P.5-6
廃止措置にも歴史あり	.....	P.7-8
廃止措置Q&A	.....	P.9-10

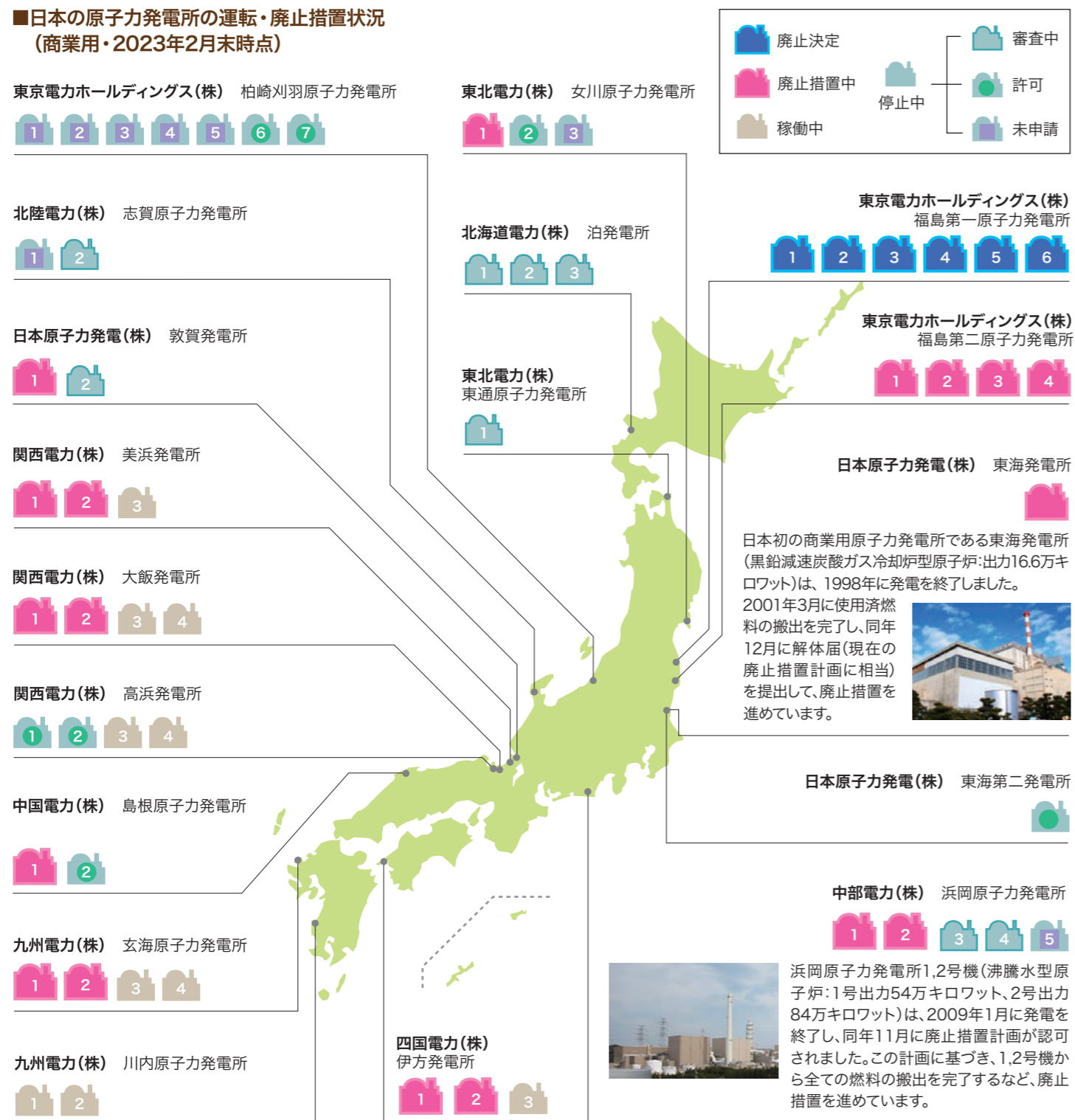
廃止措置ってなに？

発電を終えた原子力発電所から、放射線物質を取り除くこととして、施設を解体するなどして

日本にも廃止措置中の原子力発電所があります

1966年に日本初の商業用原子力発電所が運転を開始してから約50年。原子力発電所も、いつかは役目を終える日が来ます。「発電を終えた原子力発電所から、施設を解体するなどして放射性物質を取り除くこと」を、廃止措置といいます。2023年現在、全国にある57基の原子力発電所のうち18基が廃止措置中です。

■日本の原子力発電所の運転・廃止措置状況 (商業用・2023年2月末時点)



廃止措置を安全に行うためのルールがあります

廃止措置を安全に行うため、原子力事業者はまず最初に廃止措置の計画をつくり、国の原子力規制委員会の認可を受ける必要があります。また、計画を変更する時にも認可を受けなければなりません。原子力規制委員会による廃止措置終了確認までの間、原子力事業者は規制に基づき適切に作業を進めていきます。

■廃止措置中の安全確保の考え方

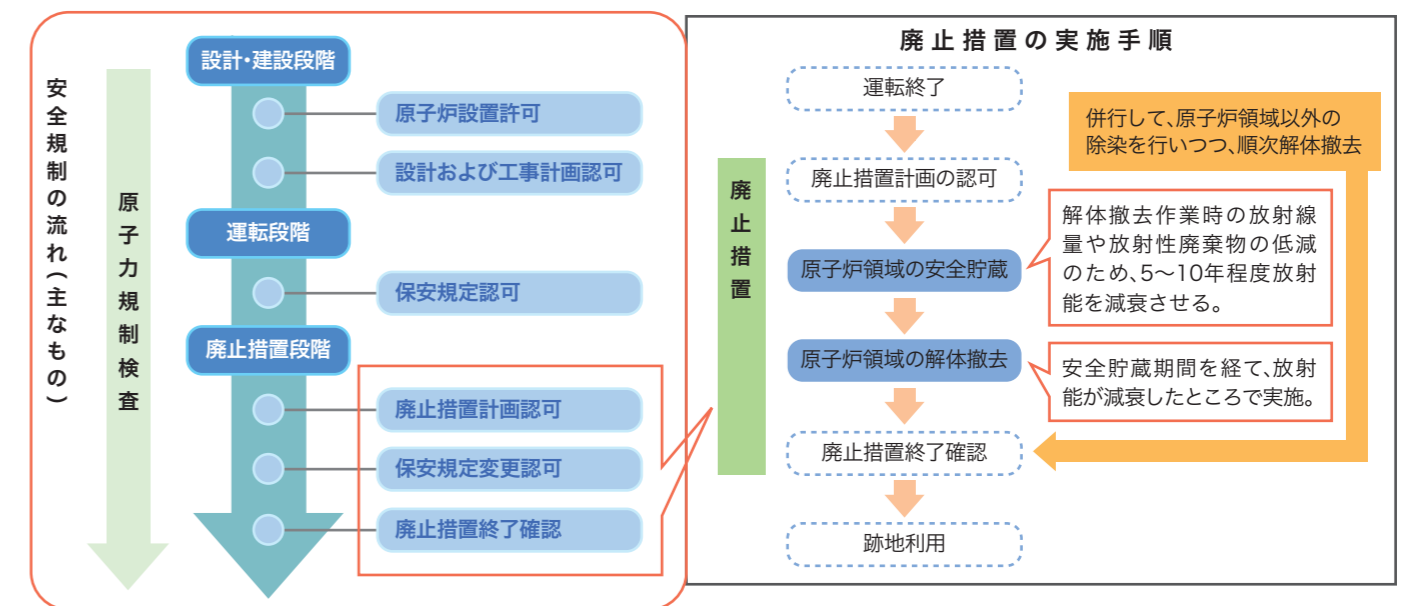
原子炉の運転中に安全確保のために要求される主な機能が「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」であるのに対し、廃止措置段階においては、施設内の放射性物質の「閉じ込め」や放射線の遮へいが安全確保のため要求される主な機能となります。

具体的には、

- (1) 解体中における保安のために必要な原子炉施設の適切な維持管理の方法
- (2) 一般公衆および放射線業務従事者の放射線被ばくの低減策
- (3) 放射性廃棄物の処理などの方法

を中心に、廃止措置工事中の安全確保に努めています。

■廃止措置段階の安全規制



出典:原子力規制委員会ホームページを基に作成

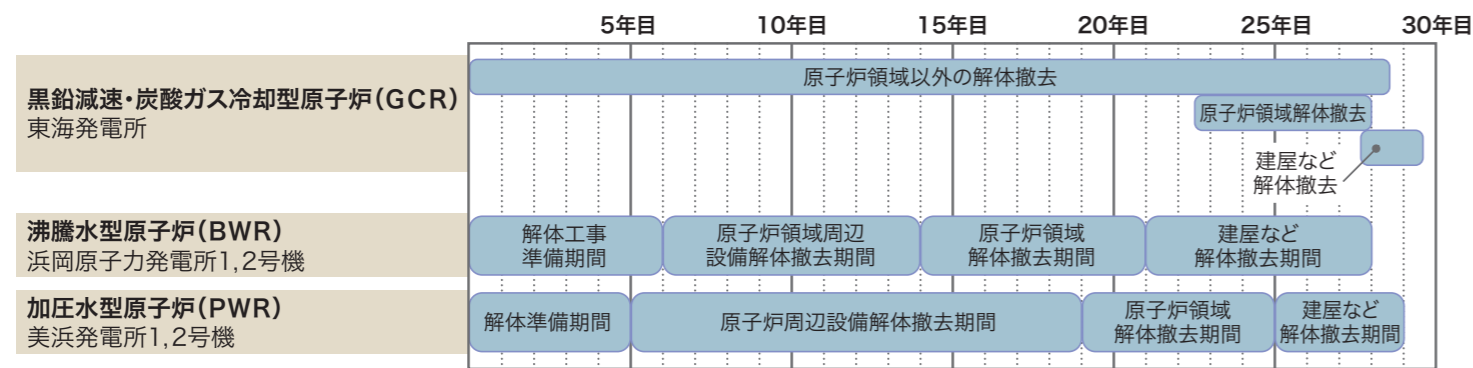
安全に、丁寧に

廃止措置はルールを守り ながら、安全かつ丁寧に進めていきます。

廃止措置の工程は、30年程度の長期にわたります

原子力規制委員会から認可された計画に基づき、原子力発電所から放射性物質（使用済燃料や、汚染された施設）を、安全に配慮して丁寧に取り除いていきます。商業用原子力発電所としては、日本原子力発電（株）東海発電所および中部電力（株）浜岡原子力発電所1,2号機などが廃止措置に入っています。

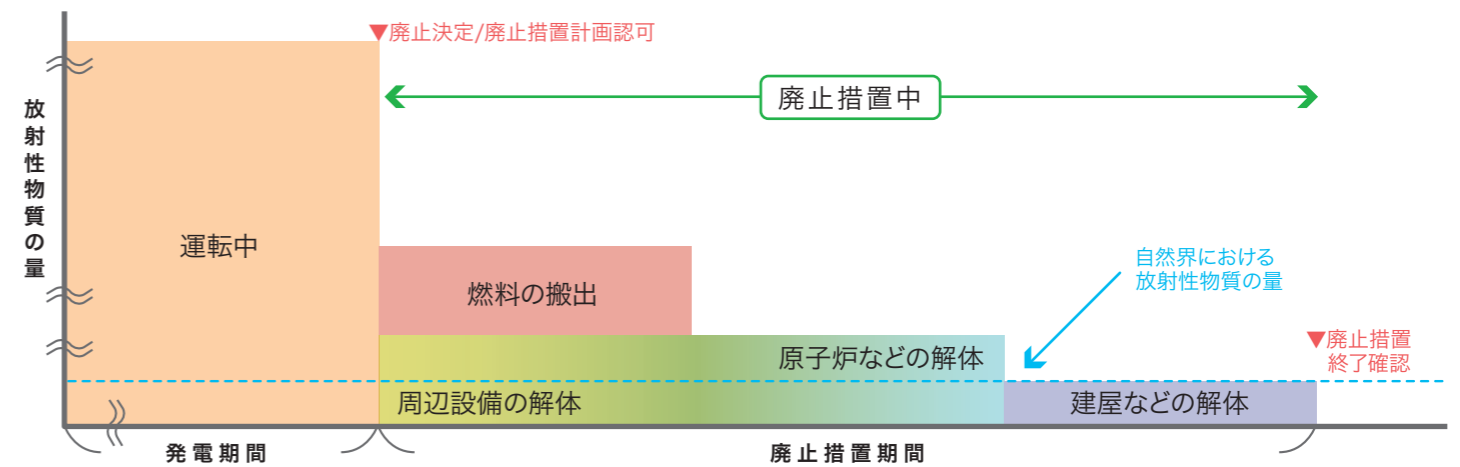
■廃止措置中の発電所における廃止措置の工程（計画）の例



日本原子力発電(株)、中部電力(株)、関西電力(株)ホームページを基に作成

廃止措置中、放射性物質の量は大幅に減っていきます

使用済燃料を搬出することで、原子力発電所内の放射性物質は大幅に少なくなります。放射性物質の量が多い原子炉や、その周囲の施設を解体することで、さらに低減します。その後、放射性物質の量は自然界と同じくらいになり、廃止措置終了に向けた作業ができるようになります。

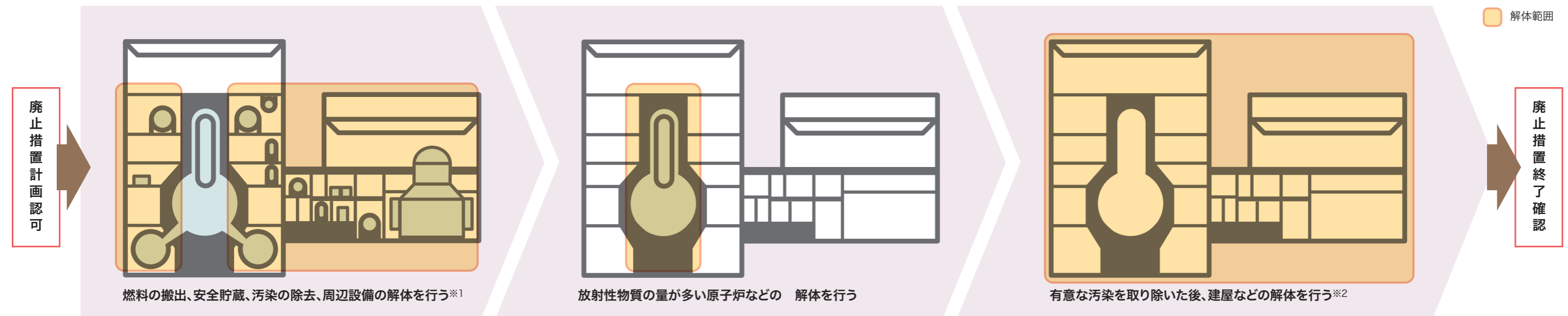


IAEA safety assessment for decommissioning annex I, Part A "Safety Assessment for Decommissioning of Nuclear Power Plant"を基に作成

ルールに基づき、丁寧に解体を進めていきます

廃止措置では使用済燃料の搬出のほか、放射性物質は時間とともに放射線を出す能力が徐々に減る性質を利用して時間を置いてその量を減らしたり(安全貯蔵)、放射性物質を先に取り除いたり(汚染の除去)して国の規制に基づいて解体を進め、丁寧に放射性物質を取り除いていきます。

【沸騰水型原子炉(BWR)の廃止措置の主な手順】



※1 安全貯蔵中に周辺設備解体を行わないケースもある ※2 廃止措置終了確認までに、核燃料物質の譲渡し、核燃料物質によって汚染された物の廃棄を行う

段階的に進める

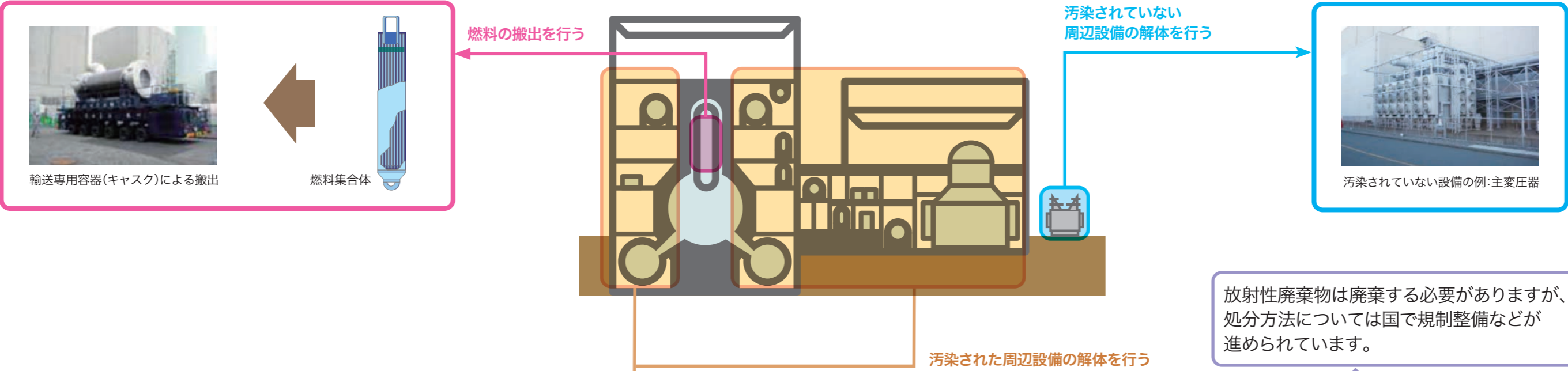
現在、廃止措置中の原子力発電所では、
段階を踏んで安全に進めているところです。

燃料の搬出

作業のリスクを減らすため、廃止措置では、
放射性物質の量が最も多い使用済燃料を早めに運び出します。

汚染されていない設備の解体

屋外の電気設備など汚染されていない設備の解体も進めていきます。



汚染の調査

汚染された設備の解体 廃棄物は、できる限りリサイクルへ

放射性物質によって汚染された設備を解体する場合は、作業を行う前に汚染の状況を調べ、その程度に応じた安全確保の対策を講じて丁寧に作業を行います(P.9 Q2参照)。解体で発生する放射性廃棄物のうち、人の健康への影響がほとんどないレベル(クリアランスレベル)以下の物は、クリアランス制度(P.10 Q4参照)に基づいて測定し、国の確認を経て、資源としてできる限りリサイクルをしていきます。



写真提供:中部電力(株)、日本原子力発電(株)

廃止措置にも歴史あり

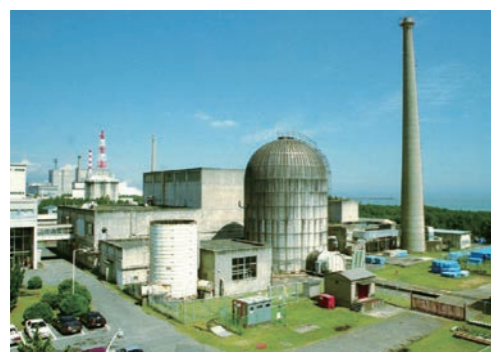
日本では長年にわたり、海外では安全に終了した廃止措置の技術開発の歴史を積み重ねてきました。実績がいくつもあります。

日本では長年にわたり、廃止措置の技術開発を重ねてきました

日本では国や研究機関、民間企業が協力して、廃止措置の技術開発を進めてきました。その多くの知見と経験を踏まえ、廃止措置の基本となる技術の蓄積を続けています。

茨城県東海村の動力試験炉 JPDR (Japan Power Demonstration Reactor)

動力試験炉 (JPDR) は、かつて日本原子力研究所 (現 日本原子力研究開発機構) が建設し運転した、日本初の発電用原子炉です。日本では、将来の商業用原子力発電所の廃止措置に備え、1981年からJPDRで解体技術の総合的な研究開発を行い、1996年に廃止措置を終了しました。JPDRの試験的な廃止措置を通して培った、原子炉施設のさまざまな設備や構造物の解体経験が今に生かされています。



廃止措置前



廃止措置後



原子炉の解体



原子炉の周囲にある施設の解体



周辺設備の解体



建屋の解体

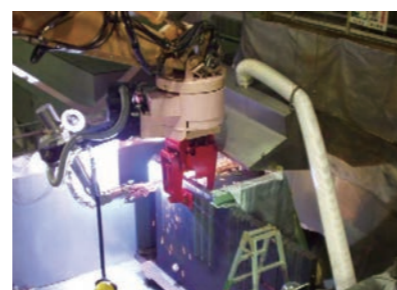
写真提供: JAEA (日本原子力研究開発機構)

旧(財)原子力発電技術機構※ NUPEC (Nuclear Power Engineering Corporation)

NUPECでは、遠隔操作による原子炉解体の技術開発を1996年から進め、実物大の原子炉模擬体を使った試験を行うなどして、知見と経験を積み重ねてきました。

これらの成果は、現在廃止措置を行っている東海発電所の原子炉解体方法などの検討に生かされています。

※廃止措置の事業は、(一財)エネルギー総合工学研究所へ継承されています。



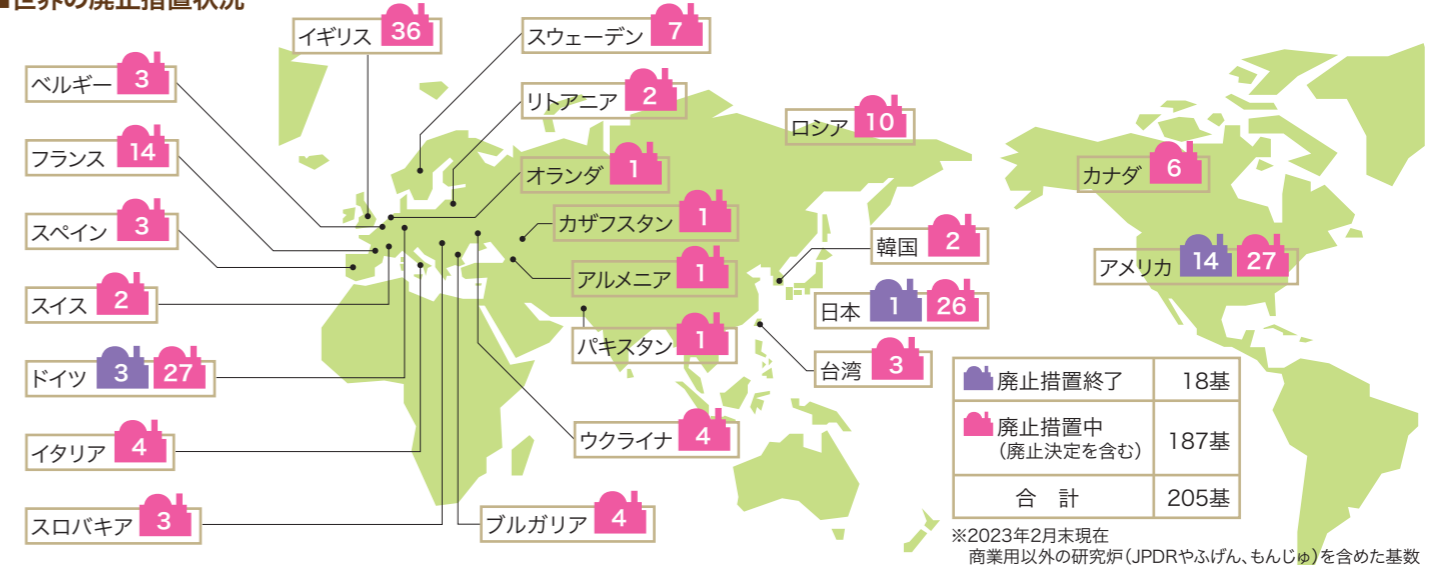
原子炉本体解体試験装置

写真提供: 旧(財)原子力発電技術機構 (NUPEC)

廃止措置は世界各地で進められています

廃止措置は世界各地の200基を超える原子力発電所で進められています。日本のJPDRを含む計18基では、すでに廃止措置を終了しました。

■世界の廃止措置状況



IAEA (国際原子力機関) ホームページを基に作成

【廃止措置を終了した原子力発電所】

- アメリカ** エリクリバー、 SHIPPINGポート、 ショーハム、 フォート・セント・ブレイン、 トロージャン、 メインヤンキー、 サクストン、 ピックロックポイント、 パスファインダー、 ヤンキー・ロー、 ハダムネック、 キャロライナ、 ランチョセコ-1、 ハンポルト・ベイ
- ドイツ** ニーダアイヒバッハ、 グロスベルツハイム、 カール
- 日本** 動力試験炉 (JPDR)

海外では商業用原子力発電所でも、廃止措置を安全に終えた実績があります

海外では商業用原子力発電所でも、技術面・安全面いずれにおいても特に問題なく、廃止措置を終了したと報告されています。それら海外の実績などを踏まえ、日本における「廃止措置終了確認」に関する具体的な基準や方法について、国で検討が進められているところです。



アメリカ・メインヤンキー原子力発電所: 廃止措置前



廃止措置後

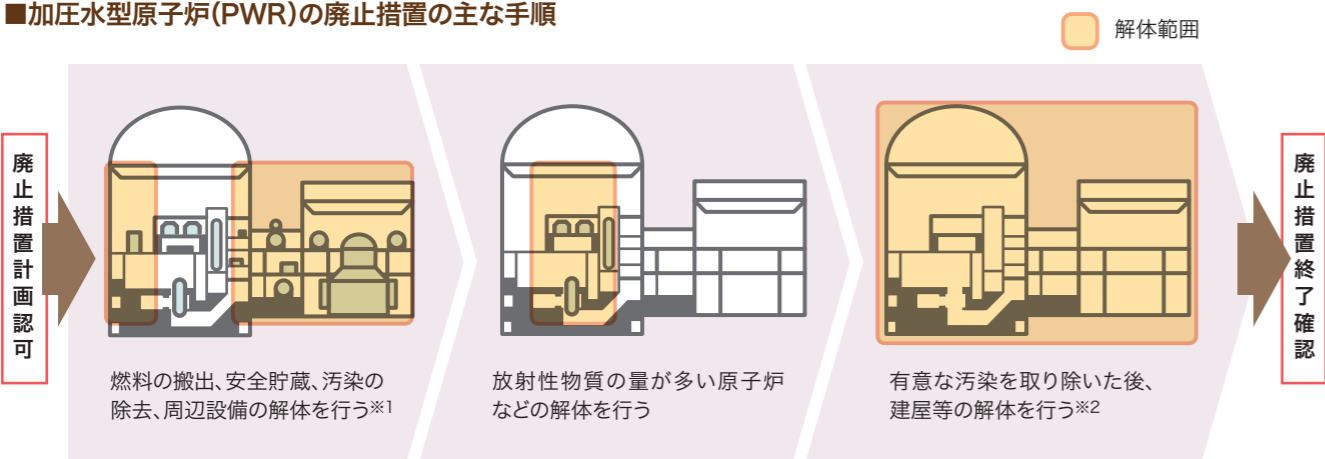
出典: 総合資源エネルギー調査会 廃止措置安全小委「廃止措置の終了の確認に係る基本的考え方(中間とりまとめ)」

廃止措置Q&A

廃止措置についての疑問 にお答えします。

Q1 原子炉の違いで、手順は変わるの？

日本では沸騰水型原子炉(BWR)と、加圧水型原子炉(PWR)が運転しています。どちらも「ウランを核分裂させた熱で水を沸かし、その蒸気力でタービンを回して電気をつくる」共通点があります。原子炉の大きさ、運転中の圧力、タービンが汚染しているかどうかなどの違いはありますが、廃止措置の手順に大きな違いはありません。



※1 安全貯蔵中に周辺設備解体を行わないケースもある
 ※2 廃止措置終了確認までに、核燃料物質の譲渡し、核燃料物質によって汚染された物の廃棄を行う

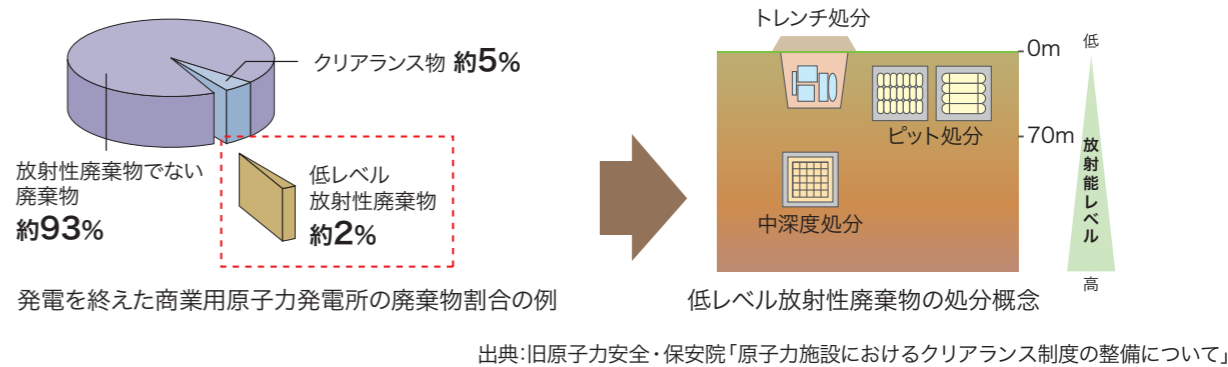
Q2 一般の建物の解体と、なにが違うの？

原子力発電所の廃止措置では、放射性物質によって汚染された施設に対して安全を確保するため、汚染の程度に応じて、さまざまな対策を講じて工事を実施します。そのため一般的な建物の解体に比べ、より丁寧な作業が必要になり、そのぶん時間がかかります。

安全確保対策の項目	講じる対策の例
拡散および漏えい防止対策	・放射性物質の飛散の少ない解体方法 ・汚染拡大防止囲いの設置
被ばく低減対策	・放射性物質からの放射線に対する遮へいの設置 ・遠隔操作による解体技術の採用 ・汚染の除去
事故防止対策	・建屋の持つ放射性物質を閉じ込める機能が損なわれないようにする

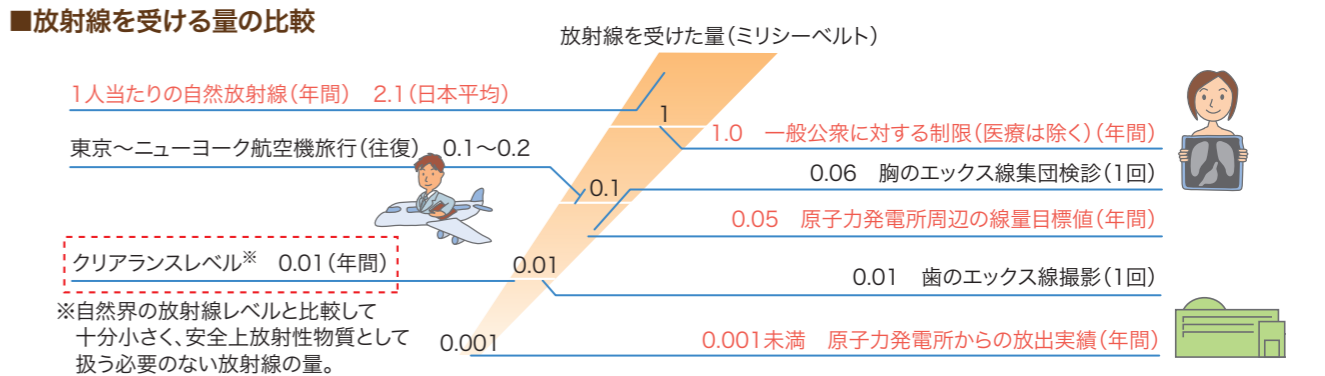
Q3 放射性廃棄物はどうするの？

廃止措置に入り、使用済燃料を搬出した原子力発電所を解体すると廃棄物が発生しますが、その大部分は「放射性廃棄物でない廃棄物」と、「放射性物質が少なく、放射性廃棄物として扱う必要のないもの(クリアランス物)」で、資源の有効利用の観点からできる限りリサイクルしていきます。一部の放射性廃棄物(低レベル放射性廃棄物)は廃棄する必要がありますが、その放射性物質の量の区分に応じた処分について、国で規制整備が進められています。



Q4 クリアランス制度ってなに？

クリアランス制度とは、放射性廃棄物のうち、放射性物質が少なく、人の健康への影響がほとんどないレベルのものについて、国の認可・確認を得て、一般の廃棄物として再利用または処分できる制度で、2005年に法制化されました。クリアランス制度における基準(クリアランスレベル)は、私たちが自然界から受ける放射線量の1/100以下(年間0.01ミリシーベルト)となるよう法律で定められています。これは仮に複数の影響が重なった場合でも、人の健康への影響を無視することができるレベルだと国際的に認められています。



出典:UNSCEAR 2008 report、(公財)原子力安全研究協会「生活環境放射線(国民線量の算定)第3版」ほかを基に作成