「ふげん」廃止措置計画の
工程延伸に係る変更について

2022年10月20日

国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
敦賀廃止措置実証部門

敦賀廃止措置実証本部
新型転換炉原型炉ふげん

１．「ふげん」廃止措置計画の変更

（１）変更の経緯

- 廃止措置計画に従い、令和５年度（2023年度）からの原子炉本体の解体着手に向けて、遠隔・水中解体の技術開発や試験を進めるとともに、具体的な工法の検討・確認を段階的に実施してきたところ。

- 令和２年度（2020年度）から、これまでの試験や検討の結果を踏まえ、解体用プールを含む遠隔解体装置の詳細検討及び解体工法の安全性確認を実施してきた。

- 令和３年度（2021年度）、詳細検討の過程で更なる安全性の向上を図るため、解体時に原子炉本体からプール水が漏えいするリスクを大幅に低減させた、より保守的な工法に変更することが必要との結論に至った。

- この結果を踏まえ、解体工法の再検討を行った結果、今般、工法を変更するために、新たな技術開発や装置の検証・評価を行うことが必要と判断し、廃止措置計画の工程を変更することとした。

1．「ふげん」廃止措置計画の変更

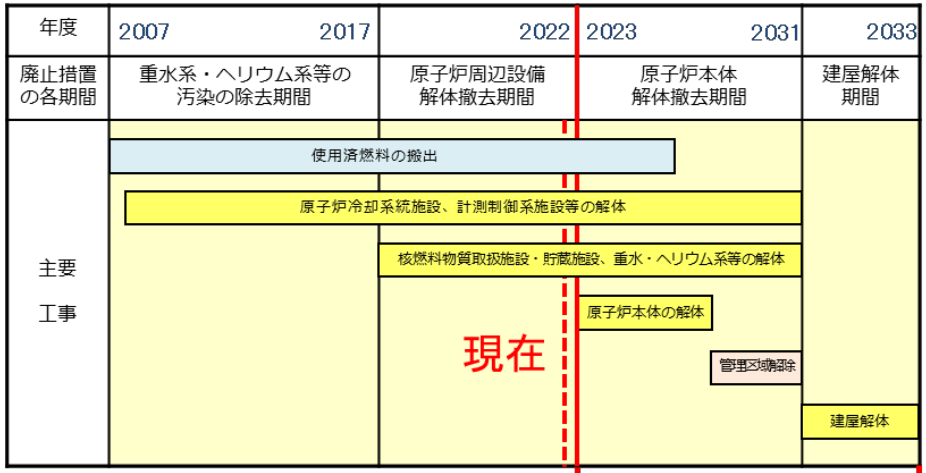
（2）工程の変更

- 工法の変更に伴い新たな技術開発が必要となるため、原子炉本体の解体着手の時期を令和５年度（2023年度）から７年間延伸し、令和12年度（2030年度）に変更。
- これに伴い、廃止措置の完了時期を令和15年度（2033年度）から令和22年度（2040年度）に変更。

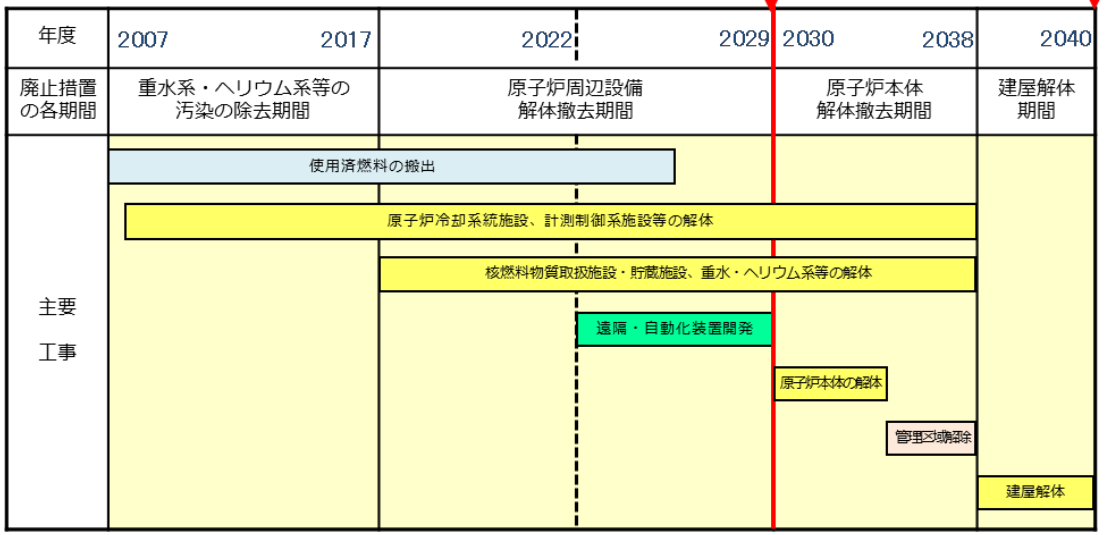
＊：現在の状況

- 現在は格納容器内に設置されている原子炉冷却系統施設等の解体撤去を実施中
- 現行計画では令和５年度（2023年度）から原子炉本体の解体撤去を予定
- 工程変更後も、使用済燃料の搬出等、原子炉本体解体以外の工程は現行計画通り実施

現行工程＊



変更案



2．原子炉本体解体撤去に係る工法の変更

（1）検討の経緯

- 原子炉本体の解体は、運転に伴う放射化の影響が大きいことなどを考慮し、解体時の放射線遮へいや切断時の粉じんの拡散を抑制するため、原子炉本体上部に解体用プールを設置した上で、水中で解体を行う計画としている。
- 平成20年（2008年）の廃止措置計画の認可以降、水中切断技術の開発、ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点*を活用した実証試験を段階的に実施してきた。
- 令和２年度（2020年度）から、解体用プールを含む遠隔解体装置の詳細検討及び解体工法の安全性確認を実施した結果、更なる安全性の向上を図るため解体時に原子炉本体からプール水が漏えいするリスクを大幅に低減させた、より保守的な工法に変更することとした。

＊：廃止措置技術の実証施設（原子力機構）

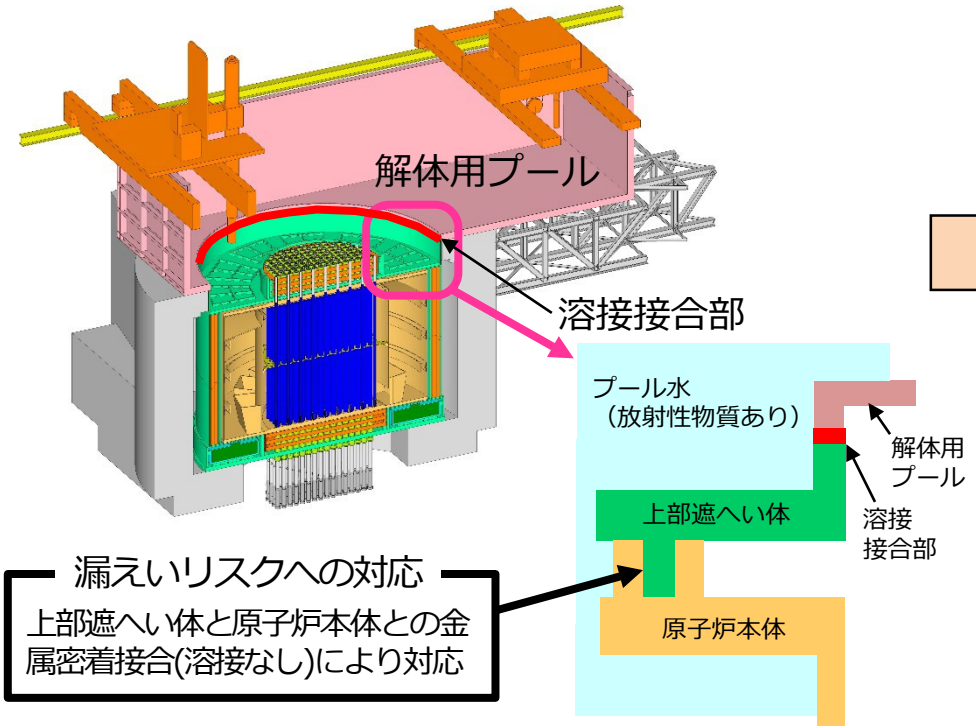
「ふげん」廃止措置の主要工程と原子炉本体解体に係る技術開発

2．原子炉本体解体撤去に係る工法の変更

（2）工法の変更内容

［現行計画］

解体用プールの底板を原子炉上部にある遮へい体に溶接する工法



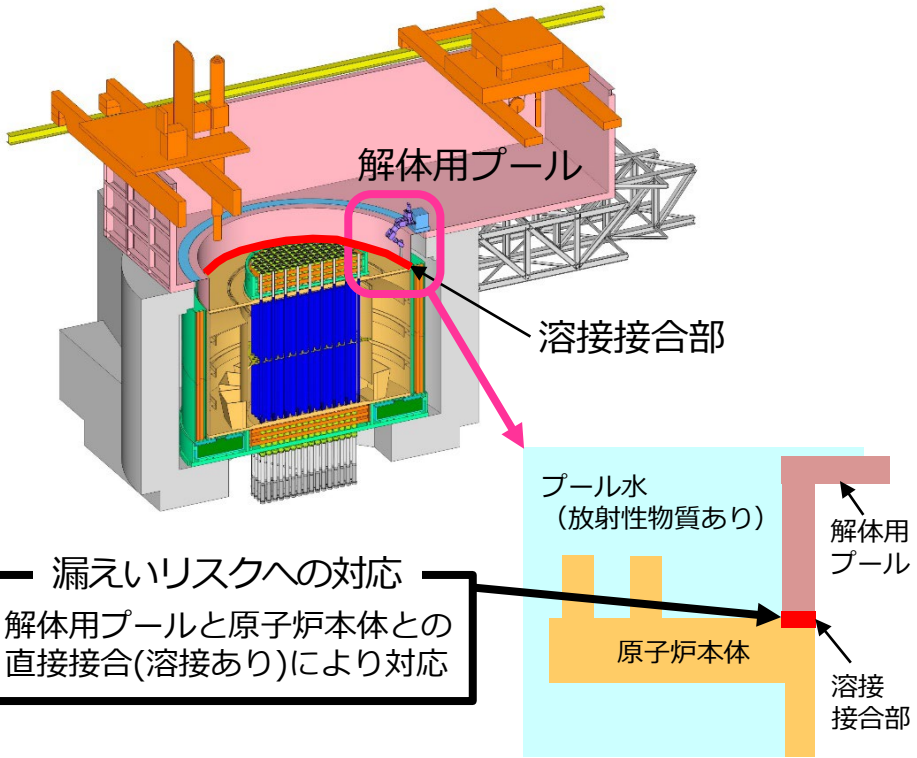
漏えいリスクへの対応

上部遮へい体と原子炉本体との金属密着接合(溶接なし)により対応

- 上部遮へい体は、原子炉本体の上にある溝にはめ込まれている構造。
- プールや水の重さで接合部が固定されており、簡単に水が漏れる構造ではないが、解体工法の詳細検討の結果、プール水が漏えいするリスクをさらに低減させた工法とすることが必要と判断。

［見直した計画］

遮へい体を撤去し、解体用プールの底板を原子炉本体に直接溶接する工法



漏えいリスクへの対応

解体用プールと原子炉本体との直接接合(溶接あり)により対応

- 直接接合により、漏えいするリスクが大幅に低減。
- 遮へい体がなくなり放射線量が高くなるため、遠隔で溶接・検査を行う装置が必要。

2．原子炉本体解体撤去に係る工法の変更

（3）新たに必要となる技術開発の課題と対応

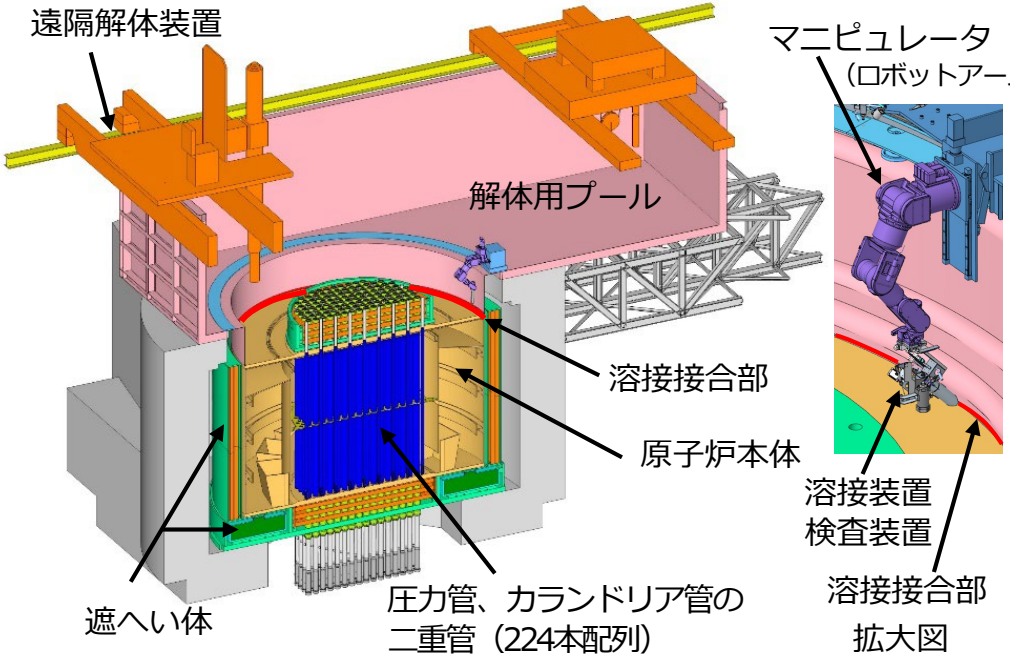
- 工法の変更に伴い、溶接及び検査を遠隔かつ自動で行うための技術開発として約５年間、その検証・評価として約２年間、計７年間を予定。

【技術開発の課題】

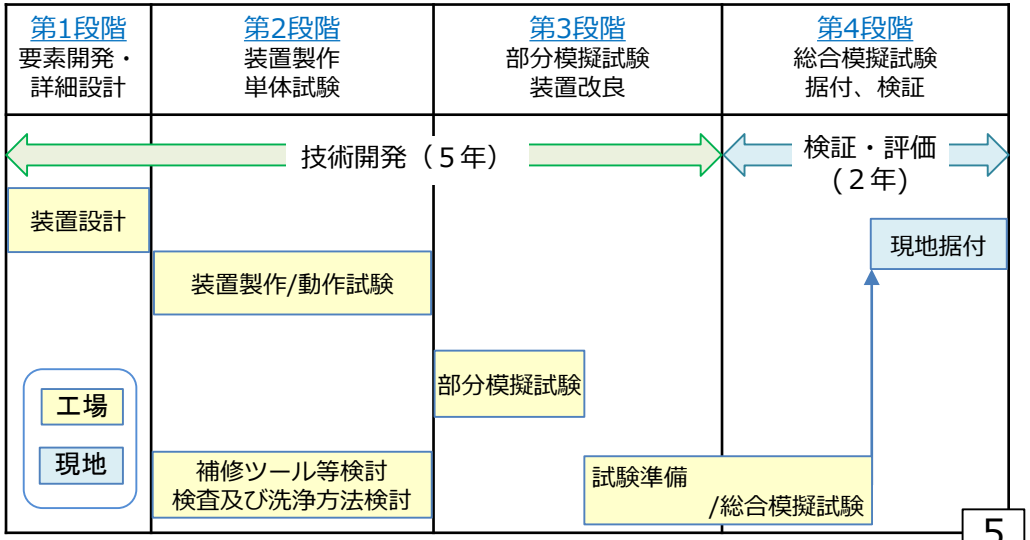
① 熟練工と同等レベルとなる溶接及び検査の遠隔・自動化の実現
② 溶接欠陥や故障時の遠隔トラブルシューティングを考慮した遠隔・自動化技術の確立

【課題への対応】

① 溶接手法及び検査方法の最適条件の抽出及び設計への反映
② 解体用プール等の模擬設備を用いて装置の制御性及び溶接・検査の性能等を検証



解体用プール設置に係る課題解決に必要な開発手順



【参考資料】

【参考１】「ふげん」の概要

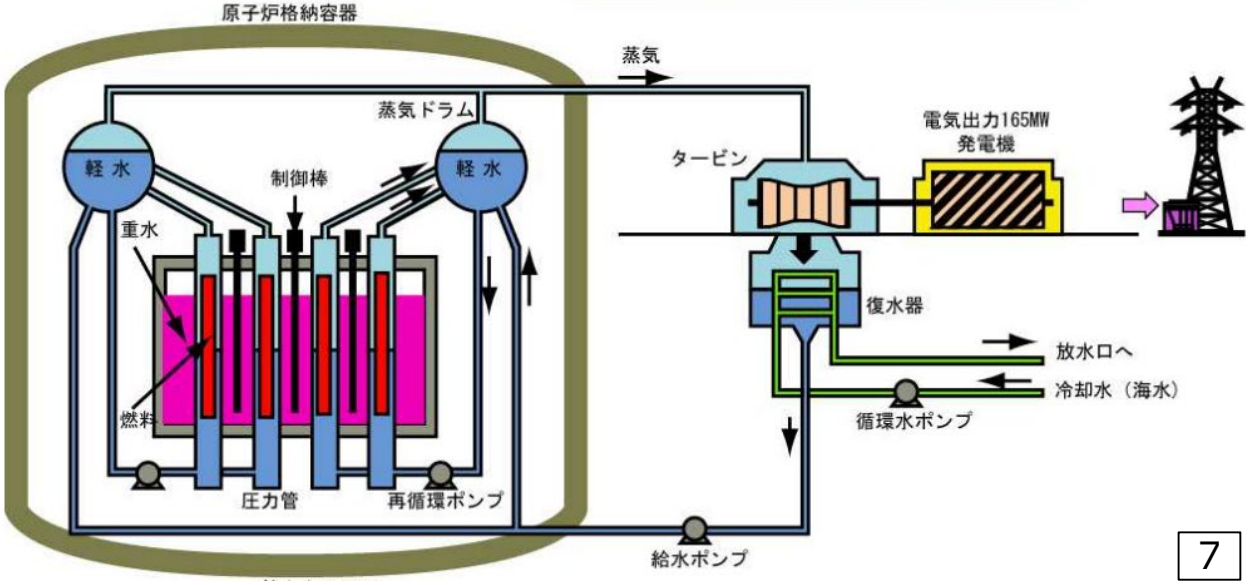
【参考２】原子炉本体解体撤去に係る検討の経緯（詳細）

【参考１】「ふげん」の概要（1/2）

- 燃料の多様化が図れる「新型転換炉」として、資源の少ない我が国においてエネルギーの安定供給を図る面で有利な原子炉として開発。
- ATR実証炉計画が中止されたことから、平成15年（2003年）に運転を停止。
- 平成20年（2008年）には国内初となる大型水炉の廃止措置として計画の認可を受け、施設の解体撤去や必要な技術開発を進めている。

【炉型】
重水減速沸騰軽水冷却圧力管型炉
【電気出力（熱出力）】
16.5万kW（55.7万kW）
【運転期間】
約25年（初臨界～運転停止）
【発電電力量】
約219億kWh
【MOX燃料装荷体数】
772体

	炉容器の型	減速材	冷却材
ふげん	圧力管型	重水	軽水
軽水炉	圧力容器型	軽水	軽水



【参考１】「ふげん」の概要（2/2）

【「ふげん」のこれまでのあゆみ（概略）】

昭和53年（1978年）3月	初臨界
昭和54年（1979年）3月	本格運転開始
昭和56年（1981年）10月	国内で初めて軽水炉使用済燃料から回収したプルトニウムを使用した燃料を使用
昭和63年（1988年）6月	「ふげん」の燃料から回収したプルトニウムを使用した燃料を使用(核燃料サイクルの輪の完結)
平成15年（2003年）3月	運転終了
8月	全炉心燃料の取出し
平成20年（2008年）2月	廃止措置計画の認可
平成23年（2011年）3月	東日本大震災
平成24年（2012年）3月	廃止措置計画変更届 （使用済燃料搬出終了時期2012年度⇒2017年度）
平成26年（2014年）6月	重水搬出完了
平成30年（2018年）5月	廃止措置計画変更認可 （使用済燃料搬出終了時期2017年度⇒2026年度）

【参考２】原子炉本体解体撤去に係る検討の経緯（詳細1/2）

【廃止措置作業を実施する上での基本的な計画（当初計画）の策定】

平成20年（2008年）２月

- 廃止措置計画認可（原子炉本体解体撤去期間（2023～2031年度））※
- 過去の長期間の運転に伴う放射化の影響が大きいことなどを十分に考慮し、原子炉本体の解体にあたっては、解体時の放射線遮へいや切断時の粉じんの拡散を抑制するため、原子炉本体上部に解体用プールを設置した上で、水中での解体を行う計画として認可。解体着手前には、詳細検討の結果も踏まえつつ、必要に応じて廃止措置計画の変更認可を受ける方針。

※ 全体工程（現行）は、平成30年５月までの変更認可等を含む。

【当初計画に基づく解体作業の実施に向けた技術開発や確認等の実施】

～平成27年度（2015年度）

- 遠隔・水中解体に必要な切断技術開発や原子炉内部の線量調査等を実施。

平成27年（2015年）12月

- 水封方法や解体手順等の基本解体工法を策定。

平成28年度（2016年度）～令和元年度（2019年度）

- 小規模装置による遠隔・水中解体工法の確証試験を実施。

【当初計画に基づく解体作業時の安全性を追求するための詳細検討の実施】

令和２年度（2020年度）～

- その後の解体工法の実規模装置（ふくいスマートデコミッショニング技術実証拠点）による実証試験に加え、原子炉本体解体時の安全性を追求するため、解体用プールを含む遠隔解体装置の詳細検討及び解体工法の安全性確認の詳細検討を計画的、段階的に実施。

【参考２】原子炉本体解体撤去に係る検討の経緯（詳細2/2）

【当初計画に基づく詳細検討の中で判明した課題及び対応案の検討の実施】

令和３年（2021年）夏頃

- その詳細検討の過程で、原子炉本体解体時に原子炉本体からプール水が漏えいするリスクについても評価した結果、更なる安全性の向上を図る観点から、当該リスクを大幅に低減させた、より保守的な解体工法を検討することが必要であるとして検討開始。

令和４年（2022年）３月

- その結果を踏まえ、原子炉本体解体時の更なる安全性の向上を図り、当該リスクを低減させるため、解体工法の再検討を行った結果、高放射線下での遠隔自動溶接技術や、溶接施工後の健全性を確認するための遠隔操作による溶接部の確認として浸透探傷試験技術の開発等を実施すべきであることを確認。
- その技術開発に約５年間、検証・評価に約２年間を要するとの結論。

令和４年（2022年）７月

- これらの対応のため、工程の一部を見直し、廃止措置計画の工程を延伸することが適切と判断。廃止措置計画への反映等を含む必要な対応を行っていく方針を決定。