

玄海原子力発電所3号機における 使用済燃料プールの貯蔵能力変更及び 蒸気発生器保管庫の共用化について

2020年3月27日
九州電力株式会社

目次

- 1 . はじめに
- 2 . 発電所全体の使用済燃料貯蔵対策
- 3 . 使用済燃料プールの貯蔵能力変更（リラッキング）
- 4 . 使用済燃料貯蔵対策工程
- 5 . 蒸気発生器保管庫の共用化
- 6 . おわりに

1 . はじめに

当社は、使用済燃料貯蔵対策として、玄海3号機の使用済燃料プールの貯蔵能力変更（リラッキング）及び乾式貯蔵施設の設置を行い、貯蔵方式の多様化による貯蔵の強化を図る計画としています。

併せて、3号機使用済燃料プールは、4号機の使用済燃料を貯蔵できるよう、4号機との共用化を図る計画としています。

また、更なる信頼性向上を目的として取替えを実施する、3号機の原子炉容器上部ふたを保管するため、蒸気発生器保管庫の1, 2, 3号機共用化を図る計画としています。

これらの計画については、2019年1月22日、原子力規制委員会へ原子炉設置変更許可に係る手続きを行い、リラッキング及び蒸気発生器保管庫の共用化について、同年11月20日に同委員会より許可をいただきました。

本日は、許可をいただきましたリラッキング及び蒸気発生器保管庫の共用化について説明させていただきます。

2 . 発電所全体の使用済燃料貯蔵対策

○当社の使用済燃料は、日本原燃の六ヶ所再処理工場へ搬出することを基本方針としており、搬出までの間、発電所で安全に貯蔵します。

玄海原子力発電所においては、使用済燃料の貯蔵余裕を確保するにあたり、現行のプール方式に加え、国内外で実績のある乾式貯蔵施設を発電所敷地内に設置し、プール貯蔵と乾式貯蔵を併用することで、貯蔵方式の多様化による貯蔵の強化を図ります。

玄海3号機については、現在の使用済燃料の貯蔵状況を踏まえ、全国の原子力発電所で多くの実績がある、使用済燃料プールのリラッキングを行います。

○乾式貯蔵施設完成後は、プールで15年以上冷却された使用済燃料を乾式貯蔵施設へ移送し、貯蔵することとしています。

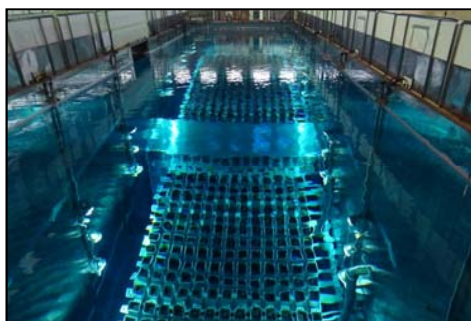
3 . 使用済燃料プールの貯蔵能力変更（リラッキング）（1 / 3）

玄海3号機の使用済燃料プールについて、リラッキングにより貯蔵容量を622体増やすとともに、4号機の使用済燃料を貯蔵できるよう、4号機との共用化を図ります。

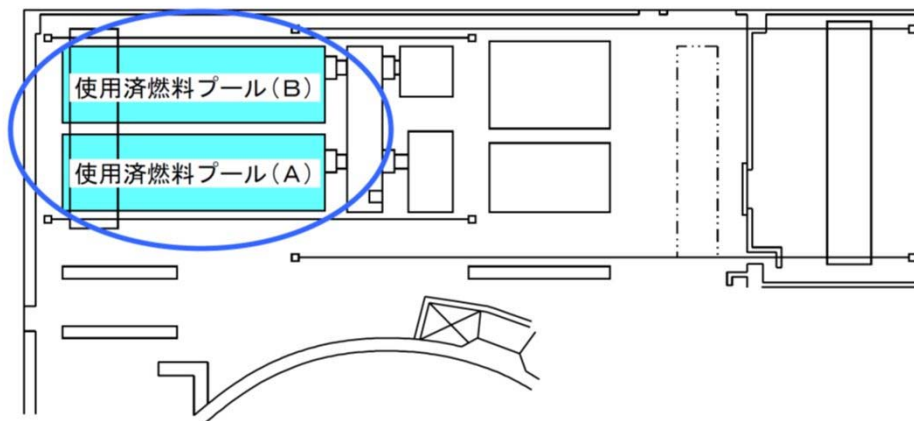
工事時期：2020年度～2024年度目途

貯蔵容量	使用済燃料プール		現 状	変更後
	3号機	プール（A）	504体	836体(332体増)
		プール（B）	546体	836体(290体増)
		合 計	1,050体	1,672体(622体増)

共用化範囲	使用済燃料貯蔵設備		現 状	変更後
	3号機		3号機燃料を貯蔵	3, 4号機燃料を貯蔵
4号機		4号機燃料を貯蔵 一部に1, 2号機燃料を貯蔵	現状と変更なし	



【使用済燃料プール】

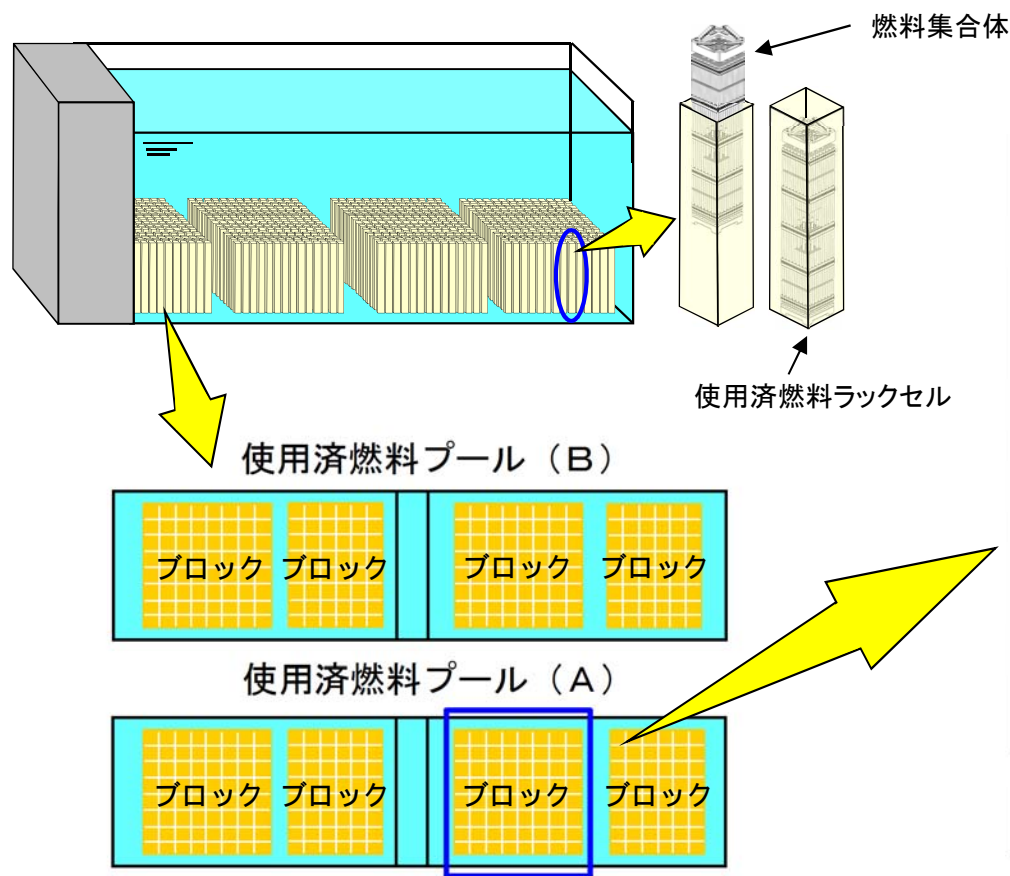


3 . 使用済燃料プールの貯蔵能力変更（リラッキング）（2 / 3）

リラッキングとは、使用済燃料を収納するラックセルの間隔を狭め（稠密化）、使用済燃料プールの貯蔵容量を増やすものです。

玄海4号機は、建設当初から稠密化したラックセルを採用しています。

また、稠密化にあたり、ラックセルの材質に中性子を吸収するほう素を添加したステンレス鋼を採用することで未臨界性の向上を図っています。



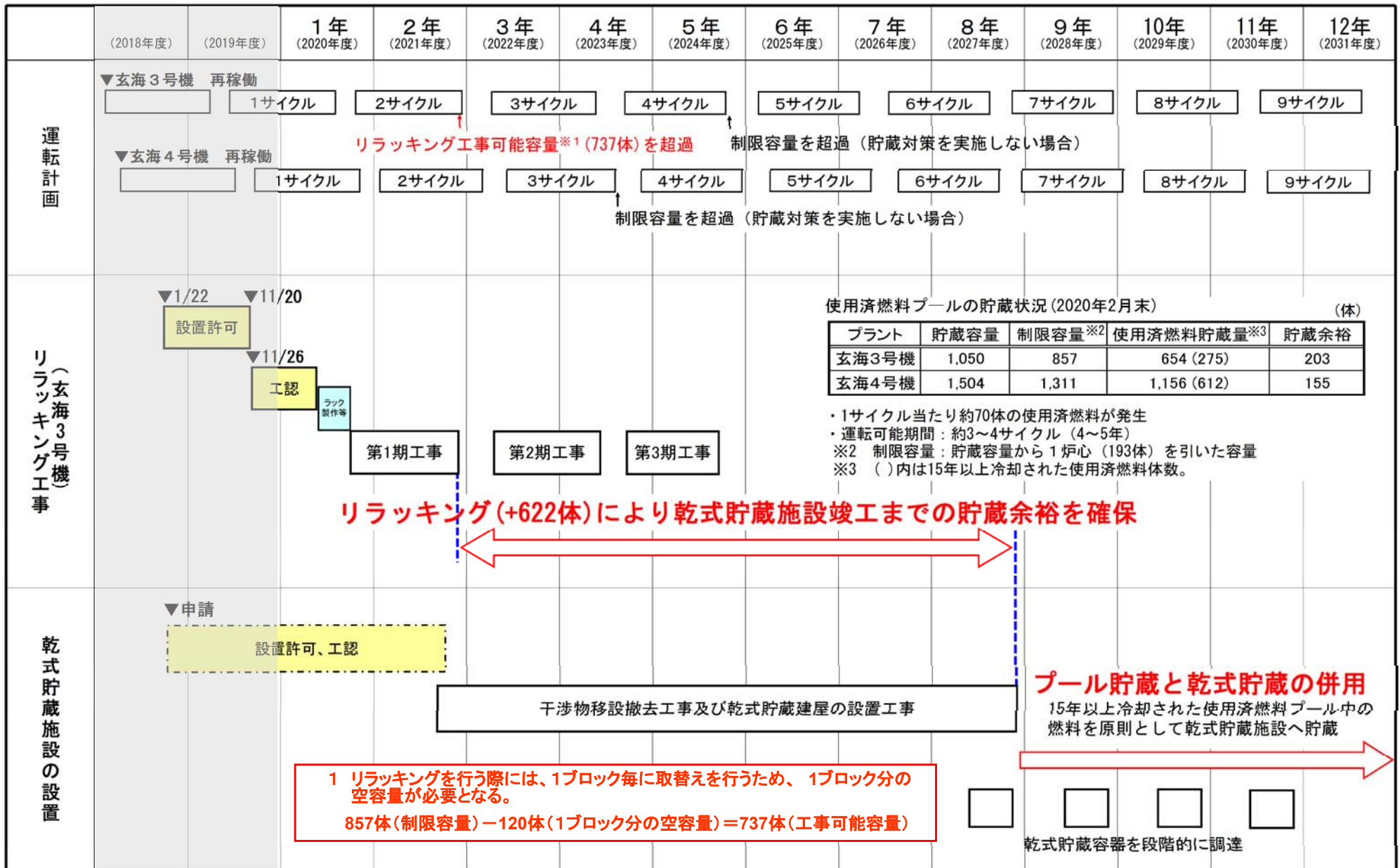
	現 状	変更後
使用済燃料ラックセルの稠密化	<p>ブロック</p> <p>約 360mm</p> <p>ラックセル</p> <p>約 360mm</p>	<p>ブロック</p> <p>約 280mm</p> <p>ラックセル</p> <p>約 280mm</p>
貯蔵容量増	→	
材質	ステンレス鋼	ほう素添加ステンレス鋼

3 . 使用済燃料プールの貯蔵能力変更（リラッキング）（3 / 3）

リラッキングにより貯蔵容量が増加しますが、リラッキング前と同等の安全性が確保できることを確認しています。

項目	安全性に関する影響	安全性評価結果
冷却性	貯蔵容量の増加に伴い、発熱量が増加する。 リラッキング前：約12.139MW(プール水温度：約58.4) リラッキング後：約12.464MW(プール水温度：約59.4)	発熱量が増加しても、使用済燃料プールの制限温度(65)を満足する。
未臨界性	未臨界性を確保するための指標である中性子の実効増倍率(k _{eff})は、リラッキング前の数値より低下する。 リラッキング前：約0.960 リラッキング後：約0.933	ラックセルにほう素添加ステンレス鋼を採用することで未臨界性の向上を図っており、判断基準(k _{eff} 0.98)を満足する。
放射線の遮へい	貯蔵容量の増加に伴い、使用済燃料プール水面の線量率が増加する。 リラッキング前：約4.1×10 ⁻⁸ mSv/h リラッキング後：約5.4×10 ⁻⁸ mSv/h	使用済燃料プール水面の基準線量率(1×10 ⁻² mSv/h以下)に対し十分に低い値となっている。
シビアアクシデント時の安全性	使用済燃料プール水面の線量率増加に伴い、プール水の漏えいが発生した場合に、プール水位が遮へいに必要な水位を確保できなくなるまでの時間が短くなる。 リラッキング前：約1.57日 リラッキング後：約1.50日	使用済燃料プール水位が遮へいに必要な水位を確保できなくなるまでの時間(約1.50日)に対して、可搬型の設備により7時間50分後には使用済燃料プールへの注水が可能であり、必要な水位を確保できる。
耐震性	貯蔵容量の増加に伴い、貯蔵設備の構造を変更し、耐震性を確保する。	基準地震動に対して、貯蔵設備が冷却性、未臨界性、遮へい性を確保できる設計とする。

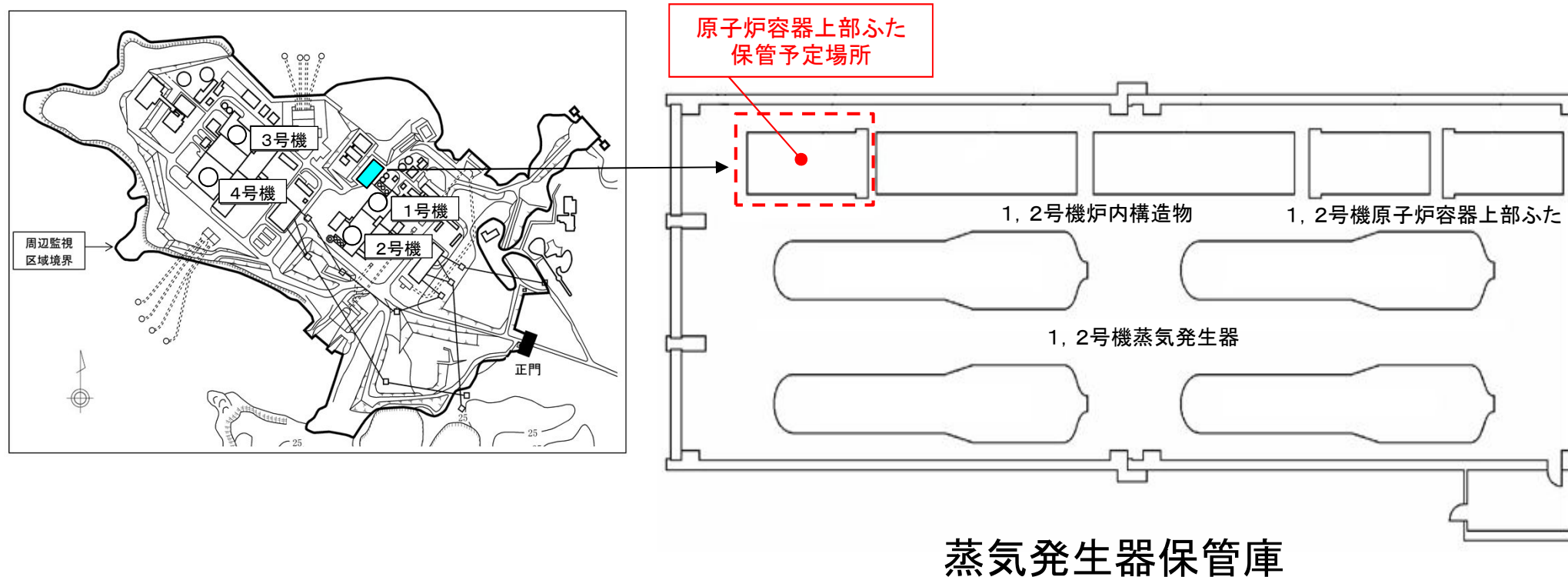
4. 使用済燃料貯蔵対策工程



5 . 蒸気発生器保管庫の共用化

玄海3号機の原子炉容器上部ふた取替えに伴い、取り替えた上部ふたを蒸気発生器保管庫に保管します。

このため、1, 2号機共用の蒸気発生器保管庫について、3号機の保管庫として使用できるように1, 2, 3号機共用とします。(1, 2号機共用 1, 2, 3号機共用)



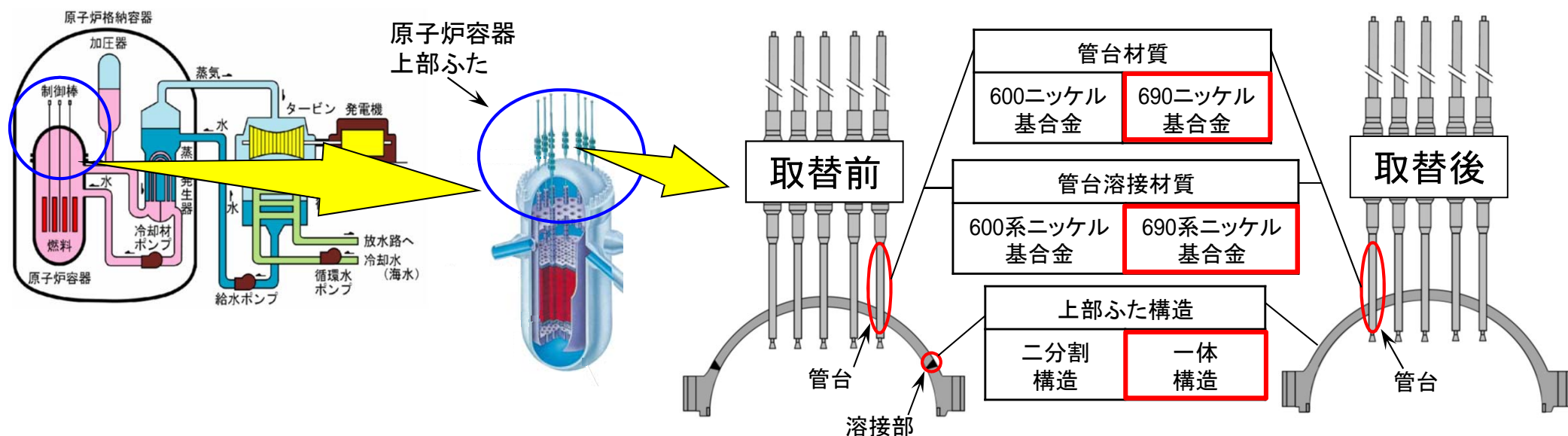
5 . 蒸気発生器保管庫の共用化（原子炉容器上部ふた取替え概要）

海外の原子力発電所において原子炉容器上部ふた管台部に応力腐食割れ事象が発生したことを受け、玄海3号機と同設備について、既に原子炉容器頂部温度低減対策を行うとともに、点検を実施し健全性を確認しています。

応力腐食割れに対する更なる信頼性向上を図るため、管台部の材質を耐腐食性に優れた材質に変更した最新設計の上部ふたに取り替えます。

〔 原子炉容器頂部温度低減対策〕

原子炉容器上部ふた管台貫通部の損傷を防止するため、原子炉容器頂部への冷却水流路を大きくし、頂部の温度を低減させること。



6 . おわりに

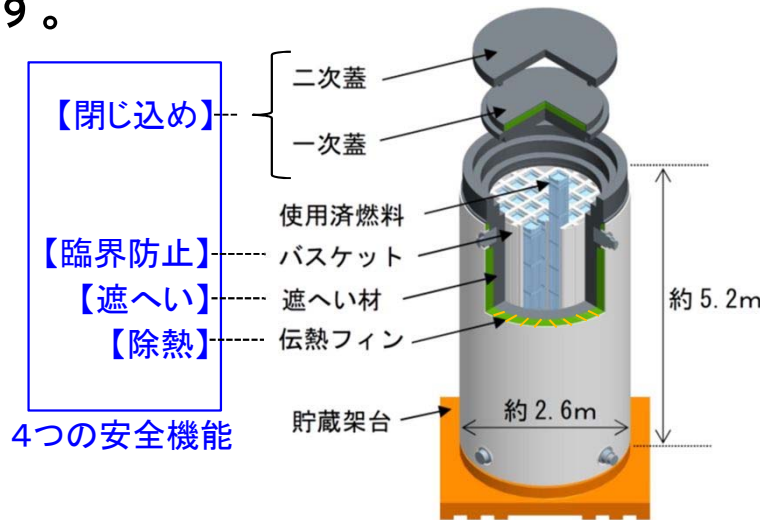
当社は、今後とも、国の審査に真摯かつ丁寧に対応するとともに、地域をはじめ皆さまの一層の安心、信頼が得られるよう、当社の取組みについて、積極的な情報公開と丁寧な説明に努めてまいります。

(参考) 乾式貯蔵施設に係る申請概要[現在、審査中]

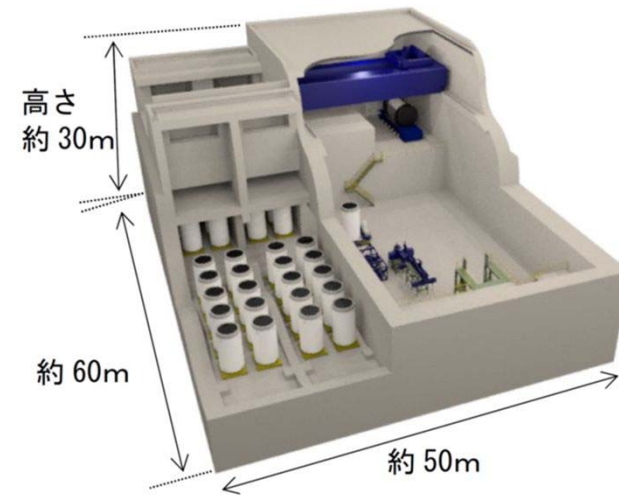
○乾式貯蔵容器と乾式貯蔵建屋から構成される乾式貯蔵施設を発電所敷地内に設置します。

○乾式貯蔵容器は、収納している使用済燃料からの熱と放射線を考慮し、「閉じ込め」、「臨界防止」、「遮へい」、「除熱」の4つの安全機能を持つ設計とします。

輸送容器と兼ねることで、使用済燃料を詰め替えることなく発電所外へ搬出可能な設計とします。



【乾式貯蔵容器】



【乾式貯蔵建屋】

項目		計画 (2027年度運用開始)
貯蔵容器	寸法	・高さ：約5.2m、直径：約2.6m
	重さ	・約120トン (使用済燃料を収納した状態)
	種類	・金属キャスク型：21体収納型 (1,2,3,4号機燃料共通) 24体収納型 (3,4号機燃料共通)
貯蔵容量		・乾式貯蔵容器40基 (燃料集合体で最大960体)

- 【参考】国内の乾式貯蔵導入状況
- [貯蔵中]
 - ・東海第二発電所、福島第一原子力発電所
 - [計画中]
 - ・リサイクル燃料備蓄センター(青森県むつ市)
 - ・中部電力(株)浜岡原子力発電所
 - ・四国電力(株)伊方発電所