

原子力発電所の運転および廃止措置状況

原子力安全対策課
令和3年1月6日現在

1. 稼働実績（設備容量 8 基 計 773.8 万 kW）

項 目 発電所名		現 状	利用率・稼働率（％）		発電電力量（億 kWh）	
			令和 2 年度	運開後累計	令和 2 年度	運開後累計
日本原子力発電(株) 敦 賀 発 電 所	2 号機	定期検査中 (H23. 8. 29～未定)	0. 0	5 5. 8	0. 0	1, 9 2 2. 9
			0. 0	5 5. 9		
関 西 電 力 (株) 美 浜 発 電 所	3 号機	定期検査中 (H23. 5. 14～未定)	0. 0	5 5. 8	0. 0	1, 7 8 0. 2
			0. 0	5 6. 3		
関 西 電 力 (株) 大 飯 発 電 所	3 号機	定期検査中 (R2. 7. 20～未定)	4 1. 2	6 5. 7	3 2. 1	1, 9 7 4. 4
			4 0. 2	6 5. 5		
	4 号機	定期検査中 (R2. 11. 3～R3. 2 中旬予定)	7 9. 8	6 9. 3	6 2. 1	2, 0 0 1. 4
			7 8. 7	6 8. 9		
関 西 電 力 (株) 高 浜 発 電 所	1 号機	定期検査中 (H23. 1. 10～未定)	0. 0	5 5. 0	0. 0	1, 8 3 8. 6
			0. 0	5 5. 4		
	2 号機	定期検査中 (H23. 11. 25～未定)	0. 0	5 5. 7	0. 0	1, 8 1 9. 2
			0. 0	5 6. 1		
	3 号機	定期検査中 (R2. 1. 6～未定)	0. 0	7 0. 0	0. 0	1, 9 1 9. 7
			0. 0	6 9. 1		
	4 号機	定期検査中 (R2. 10. 7～未定)	7 2. 4	7 0. 3	4 1. 5	1, 9 0 7. 4
			6 8. 9	6 9. 5		
		合 計	2 6. 6	6 1. 7	1 3 5. 8	1 5, 1 6 4. 2
			2 3. 5	6 1. 3		

（注1）利用率・稼働率・電力量は令和2年12月末現在、累計は営業運転開始以降。また、利用率・稼働率は四捨五入、電力量は切り捨て

$$(\text{上段}) \text{ 設備利用率} = \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100 (\%)$$

$$(\text{下段}) \text{ 時間稼働率} = \frac{\text{発電時間}}{\text{暦時間}} \times 100 (\%)$$

2. 各発電所の状況（令和3年1月6日時点）

（1）運転中のプラント

なし

（2）停止中のプラント

発電所名	状況
敦賀2号機	第18回定期検査中（H23.8.29～未定） （一次冷却材中の放射能濃度上昇により、平成23年5月7日17時発電停止、20時に原子炉停止）
美浜3号機	第25回定期検査中（H23.5.14～未定） ・発電停止（H23.5.14 11:00）、原子炉停止（H23.5.14 12:59）
大飯3号機	第18回定期検査中（R2.7.20～未定※） ※当初R2.10下旬予定 ・発電停止（R2.7.20 10:01）、原子炉停止（R2.7.20 12:36） ○加圧器スプレイライン配管溶接部の有意な信号指示 ・定期検査中の8月31日、1次冷却材配管と加圧器スプレイ配管の溶接部付近の超音波探傷検査を実施したところ、配管内面に有意な信号指示が認められた。 ・9月1日に詳細な検査を実施した結果、当該部に傷（長さ67mm、深さ4.6mm）があると評価された。 ・当該部の配管厚さは14.0mmであり、原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さ8.2mmは満足している。 ・今回の定期検査において当該配管を取り替える。切り出した配管については、詳細な調査を行う予定である。 （令和2年10月23日、11月2日発表済） ・切り出した配管を調査した結果、当該部に母材と溶接金属部との境界に沿って配管の内側から外側に進展した傷（長さ60mm、深さ4.4mm）を確認した。 ・溶接時の大きな入熱により、部材が硬くなったため、応力腐食割れが発生したものと推定している。 ・現在、原子力規制委員会の「大飯3号機加圧器スプレイライン配管溶接部における有意な指示に係る会合」において、関西電力がまとめた原因対策等について原子力規制庁の確認が行われている。
大飯4号機	第17回定期検査中（R2.11.3～R3.2中旬予定） ・発電停止（R2.11.3 10:12）、原子炉停止（R2.11.3 12:29）
高浜1号機	第27回定期検査中（H23.1.10～未定） ・発電停止（H23.1.10 10:03）、原子炉停止（H23.1.10 12:20）
高浜2号機	第27回定期検査中（H23.11.25～未定） ・発電停止（H23.11.25 23:02）、原子炉停止（H23.11.26 02:26）
高浜3号機	第24回定期検査中（R2.1.6～未定※） ※当初R3.1中旬予定 ・発電停止（R2.1.6 11:05）、原子炉停止（R2.1.6 13:27）
高浜4号機	第23回定期検査中（R2.10.7～未定※） ※当初R3.2中旬予定 ・発電停止（R2.10.7 11:00）、原子炉停止（R2.10.7 13:37） ○蒸気発生器伝熱管の傷 ・3台ある蒸気発生器（SG）の伝熱管全数の渦流探傷検査の結果、A-SGの伝熱管1本、C-SGの伝熱管3本の管支持板部付近に外面（2次側）からの減肉とみられる有意な欠陥信号が認められた。 ・小型カメラによる外観調査の結果、A-SG伝熱管の信号指示箇所に付着物を確認した。また、各伝熱管に幅約1mm以下、周方向に約2～7mmのきずを確認した。 ・SG内で確認された付着物について、工場において化学成分分析、外観観察等の詳細調査を実施した結果、プラント運転に伴い、SG伝熱管外表面に生成された鉄酸化物（スケール）と推定された。 ・現在、スケールが伝熱管を傷つけるメカニズムやSGおよび2次冷却系統の水質管理の履歴等について調査を実施している。 （令和2年11月20日、11月25日、12月15日 発表済）

(3) 廃止措置中のプラント

発電所名	状況
ふげん	廃止措置中（H20.2.12 ～ ） ・原子炉建屋内機器等の解体撤去作業中（R元.7.1 ～ ） ・タービン建屋内の機器等（原子炉給水ポンプ室の機器等）の解体撤去作業中（R2.8.24 ～ ） 第1回定期事業者検査中（R2.10.1 ～ R3.3下旬予定）
もんじゅ	廃止措置中（H30.3.28 ～ ） ・機器等の放射線量調査作業中（R2.7.13 ～ ） 第1回定期事業者検査中（R2.7.14 ～ R3.5下旬予定）
敦賀1号機	廃止措置中（H29.4.19 ～ ） ・水素・酸素発生装置（水電解装置）の解体撤去作業中（R2.7.1 ～ ）
美浜1号機	廃止措置中（H29.4.19 ～ ） ・2次系設備の解体撤去作業中（H30.4.2 ～ ）
美浜2号機	廃止措置中（H29.4.19 ～ ） ・2次系設備の解体撤去作業中（H30.3.12 ～ ）
大飯1号機	廃止措置中（R元.12.11 ～ ） ・2次系設備の解体撤去作業中（R2.4.1 ～ ） ・系統除染作業中（R2.4.1 ～ ）
大飯2号機	廃止措置中（R元.12.11 ～ ） ・2次系設備の解体撤去作業中（R2.4.1 ～ ） ・系統除染作業中（R2.4.1 ～ ）

3. 原子力規制委員会への申請状況（令和3年1月6日時点）

(1) 新規制基準適合性に係る申請を行ったプラント

発電所		申請	申請日	補正書提出日	許認可日
敦賀	2号機	原子炉設置変更許可	H27.11.5	-	-
		工事計画認可	-	-	-
		保安規定変更認可	H27.11.5	-	-
美浜	3号機	原子炉設置変更許可	H27.3.17	H28.5.31, H28.6.23	H28.10.5
		工事計画認可	H27.11.26	H28.2.29, H28.5.31, H28.8.26, H28.10.7	H28.10.26
		保安規定変更認可	H27.3.17	R元.7.31	R2.2.27
大飯	3、4号機	原子炉設置変更許可	H25.7.8	H28.5.18, H28.11.18, H29.2.3, H29.4.24	H29.5.24
		工事計画認可	H25.7.8 H25.8.5※1	H28.12.1, H29.4.26, H29.6.26, H29.7.18, H29.8.15	H29.8.25
		保安規定変更認可	H25.7.8	H28.12.1, H29.8.25	H29.9.1
高浜	1、2号機	原子炉設置変更許可	H27.3.17	H28.1.22, H28.2.10, H28.4.12	H28.4.20
		工事計画認可	H27.7.3	H27.11.16, H28.1.22, H28.2.29, H28.4.27, H28.5.27	H28.6.10
		保安規定変更認可	R元.7.31	-	-
	3、4号機	原子炉設置変更許可	H25.7.8	H26.10.31, H26.12.1, H27.1.28	H27.2.12
		工事計画認可	H25.7.8 H25.8.5※2	H27.2.2, H27.4.15, H27.7.16, H27.7.28	H27.8.4
			H25.7.8 H25.8.5※2	H27.2.2, H27.4.15, H27.9.29	H27.10.9
		保安規定変更認可	H25.7.8	H27.6.19, H27.9.29	H27.10.9
	1～4号機	原子炉設置変更許可※3	R元.9.26	R2.8.20, R2.9.3, R2.10.5	R2.12.2

※1 H28.12.1の補正書にH25.8.5の申請内容を含めたため、H25.8.5の申請を取り下げた。

※2 H27.2.2の補正書にH25.8.5の申請内容を含めたため、H25.8.5の申請を取り下げた。

※3 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応に係るもの

特定重大事故等対処施設の設置※¹

発電所		申請	申請日	補正書提出日	許認可日
美浜	3号機	原子炉設置変更許可	H30. 4. 20	R 2. 4. 1,R 2. 5. 22	R 2. 7. 8
		工事計画認可	R 2. 7. 10	-	-
大飯	3、4号機	原子炉設置変更許可	H31. 3. 8	R 元. 12. 26,R 2. 2. 5	R 2. 2. 26
		工事計画認可※ ²	R 2. 3. 6 R 2. 8. 26	R 2. 4. 14,R 2. 12. 14 -	R 2. 12. 22 -
高浜	1、2号機	原子炉設置変更許可	H28. 12. 22	H29. 4. 26,H29. 12. 15	H30. 3. 7
		工事計画認可※ ²	H30. 3. 8	H30. 10. 5,H31. 2. 19, H31. 3. 20,H31. 4. 9, H31. 4. 19	H31. 4. 25
			H30. 11. 16	R 元. 5. 31,R 元. 8. 2, R 元. 8. 21	R 元. 9. 13
			H31. 3. 15 R 元. 5. 31	R 元. 8. 2,R 元. 9. 27 R 元. 12. 25,R 2. 2. 13	R 元. 10. 24 R 2. 2. 20
	3、4号機	原子炉設置変更許可	H26. 12. 25	H28. 6. 3,H28. 7. 12	H28. 9. 21
		工事計画認可	H29. 4. 26	H30. 12. 21,H31. 4. 26, R 元. 7. 17,R 元. 7. 30	R 元. 8. 7
		保安規定変更認可	R 2. 4. 17	R 2. 9. 8,R 2. 9. 17 R 2. 9. 28	R 2. 10. 7

- ※¹ 原子炉建屋への故意による大型航空機の衝突やその他のテロリズム等により、原子炉を冷却する機能が喪失し、炉心が著しく損傷した場合に備えて、格納容器の破損を防止するための機能を有する施設
 本体施設の工事計画認可から5年間の経過措置期間（法定猶予期間）までに設置することが要求されている。
- ※² 複数回に分割して申請

（2）運転期間の延長に係る申請を行ったプラント

発電所		申請	申請日	補正書提出日	認可日
美浜	3号機	運転期間延長認可（運転期間 60 年）※	H27. 11. 26	H28. 3. 10,H28. 5. 31, H28. 8. 26,H28. 10. 28	H28. 11. 16
		保安規定変更認可（高経年化技術評価など）	H27. 11. 26	H28. 3. 10,H28. 5. 31, H28. 8. 26,H28. 10. 28	H28. 11. 16
高浜	1、2号機	運転期間延長認可（運転期間 60 年）※	H27. 4. 30	H27. 7. 3,H27. 11. 16, H28. 2. 29,H28. 4. 27, H28. 6. 13	H28. 6. 20
		保安規定変更認可（高経年化技術評価など）	H27. 4. 30	H27. 7. 3,H27. 11. 16, H28. 2. 29,H28. 4. 27, H28. 6. 13	H28. 6. 20

- ※ 原子炉等規制法において、運転期間は 40 年とされているが、その満了に際し、原子力規制委員会の認可を受けることで、1 回に限り 20 年を上限として延長が可能とされている。

4. 燃料輸送実績（令和2年12月2日～令和3年1月6日）

＜新燃料輸送（搬出）＞

発電所名	概 要
美浜 1、2号機	新燃料貯蔵庫に保管していた新燃料集合体 24 体を米国 Framatome 社 リッチランド工場に輸送 (R 2. 11. 25 発電所出発、R 2. 12. 15 到着)

＜使用済燃料輸送＞

なし

5. 低レベル放射性廃棄物輸送実績（令和2年12月2日～令和3年1月6日）

なし

令和２年度安全協定に基づく軽微な異常事象**大飯発電所３号機 加圧器スプレイ配管溶接部における有意な信号指示に係る調査状況**

- ・発生日：令和２年 10 月 19 日（定期検査期間の延長を決定した日）
- ・放射能による周辺環境への影響：なし
- ・国の取扱い：報告対象外
- ・安全協定上の取扱い：異常事象（第７条第５号「発電所に故障が発生したとき」）

１ 発生状況

大飯発電所３号機は、第 18 回定期検査中の 8 月 31 日、クラス 1 機器の供用期間中検査として 1 次冷却材配管と加圧器スプレイ※¹配管の溶接部付近の超音波探傷試験※²を実施したところ、配管内面に有意な信号指示が認められた。9 月 1 日に詳細な検査を実施した結果、当該部に傷（長さ約 67mm、深さ約 4.6mm）があると評価された。

当該部の配管厚さは約 14.0mm であり、原子炉等規制法の規定に基づく技術基準で求められる設計上の必要最小厚さ 8.2mm は満足している。

調査の結果、当該配管の据え付け時に、配管内面のシンニング加工※³が行われており、配管内表面に硬化層が形成されている可能性があることや、溶接に伴い配管内面では軸方向に引張残留応力があると想定されること等から強加工応力腐食割れ※⁴が発生したものと推定している。

今回の定期検査において当該配管を取り替えることとしており、切り出した配管については詳細な調査を行う予定である。

※ 1 運転中に加圧器の圧力を制御するため、低温側の 1 次冷却材の一部を加圧器内部にスプレイしている。

※ 2 超音波を使って金属の表面から内部の傷を検出する試験

※ 3 配管同士を溶接する際、配管内面の寸法合わせのために切削すること

※ 4 環境、応力、材料の 3 要因の条件がそろった際に発生する割れ

（令和 2 年 10 月 23 日、11 月 2 日 公表済み）

２ 調査状況

切り出した配管内面の浸透探傷検査の結果、超音波探傷試験で有意な信号指示が認められた部分に指示模様（長さ 60mm）が確認された。また、当該部の断面や破面を観察した結果、母材と溶接金属部との境界に沿って配管の内側から外側に進展した傷（深さ 4.4mm）があり、応力腐食割れの特徴である粒界割れ※⁵であることを確認した。傷周辺の部材の硬さ計測の結果、応力腐食割れの発生・進展の知見がある硬さを超えていることを確認した。

シンニング加工による影響について調査した結果、傷近傍の配管表面の組織には部材の硬化を示す微細化層がないことが分かった。このため、溶接時の入熱※⁶の影響を調査した結果、溶接金属部には溶接をゆっくり行った場合に形成される組織が認められ、溶接のビード幅（溶接の痕）も広いことから、大きな入熱があった可能性があることが分かった。再現試験の結果、溶接時の入熱の増加に伴い、溶接部近傍が硬くなる傾向があることを確認した。

これらのことから、溶接時の大きな入熱により、部材が硬くなったため、応力腐食割れが発生したものと推定している。現在、配管取替えに向け、施工方法の検討等を行っている。

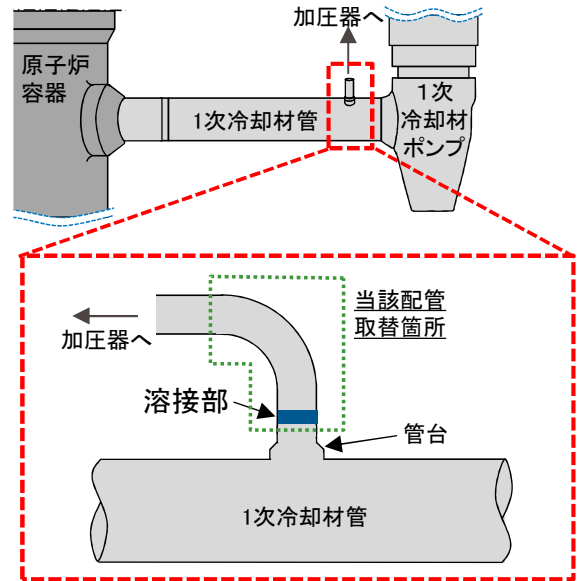
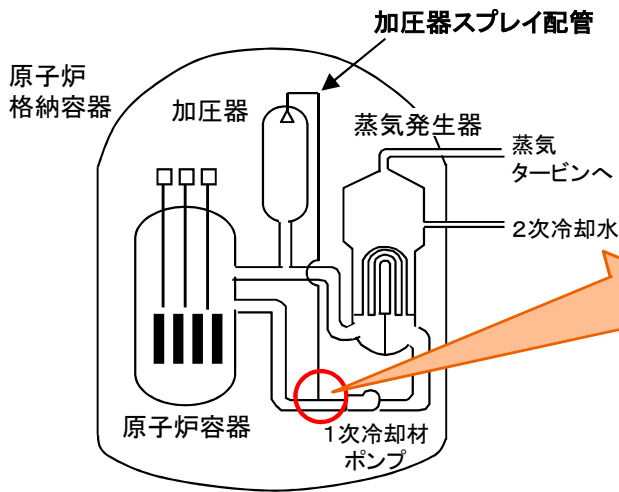
※ 5 金属組織の結晶粒の境界に沿って割れが進展すること

※ 6 溶接機から加えられる熱量

大飯発電所3号機の定期検査状況について (加圧器スプレイ配管溶接部における有意な信号指示について)

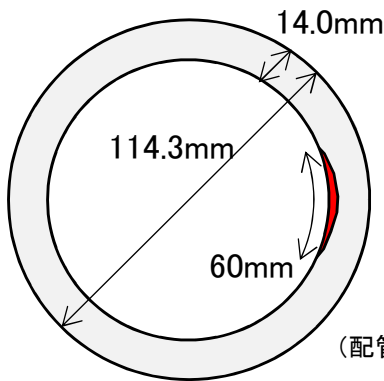
発生箇所

系統概要図

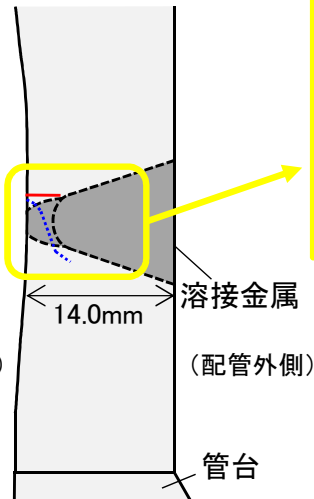


調査結果

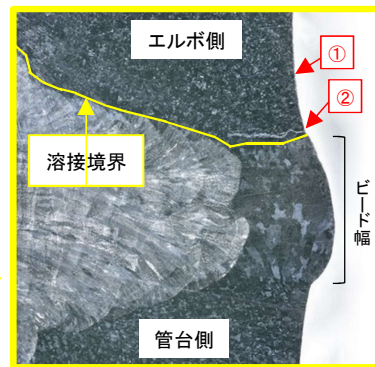
断面図(上面図)



断面図(横断面図)



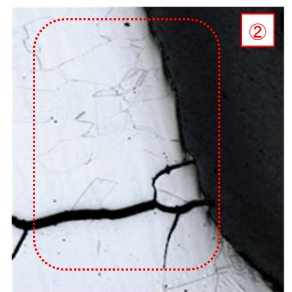
— : 実際の傷(長さ: 60mm、深さ: 4.4mm)
 : 超音波探傷検査の信号指示
 (長さ: 約67mm、深さ: 約4.6mm)



②の周方向断面
 配管周方向

デンドライトの成長方向が配管周方向に成長しているように観察される。

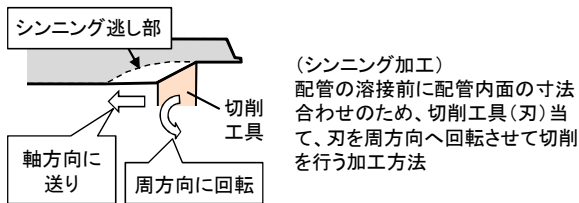
シンニング加工による微細化層の形成あり



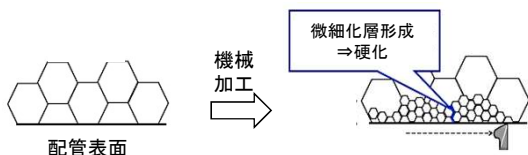
シンニング加工による微細化層の形成なし

※配管を断面図の場所で切り開いて観察しているため図と写真の向きが異なる

シンニング加工による硬化メカニズム

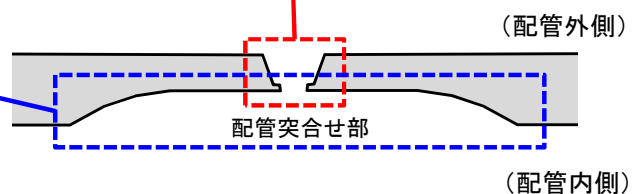
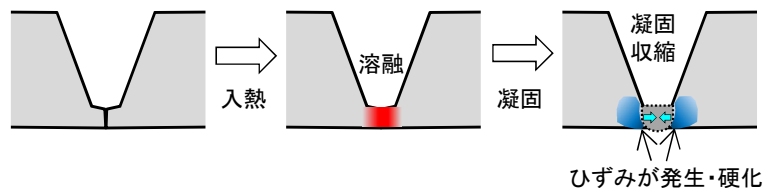


・シンニング加工により、表面組織が微細化した層を形成し硬化する。



溶接時の入熱による硬化メカニズム

・溶接により入熱が加えられることで、溶接の凝固収縮に伴い溶接境界線近傍にひずみが生じ硬化する。



(参考)

1. 記者発表実績（令和2年12月2日～令和3年1月6日）

年月日	番号	概 要
R2.12.2	22	大飯発電所3号機の高経年化技術評価書について
R2.12.2	23	高浜発電所の原子炉設置変更許可について (津波警報が発表されない可能性のある津波への対応)
R2.12.15	24	高浜発電所4号機の定期検査状況について (蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査結果に対する調査状況)
R2.12.16	25	美浜発電所1、2号機の新燃料輸送(搬出)について
R3.1.6	26	県内原子力発電所の令和2年(2020年;暦年)の稼動実績について

2. 主な出来事（令和2年12月2日～令和3年1月6日）

年月日	概 要
R2.12.7	県は、12月4日の大飯発電所3、4号機設置変更許可処分取消請求訴訟(大阪地裁)の判決を受け、原子力規制庁に対して、基準地震動の考え方について説明すること等を申し入れた。
R2.12.17	櫻本副知事は、原子力規制庁の山本地域原子力安全調整官から、基準地震動の策定に係る審査の見解などについて説明を受けた。これに対し、県は、広く国民に対して今回の判決に対する国の見解を分かりやすく説明すること等を求めた。
R2.12.21	知事は、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会(第35回)に委員として出席し、エネルギーミックス実現の筋道を早期に示すこと、原子力分野の人材確保について、試験研究炉をはじめとする研究開発・人材育成基盤の整備を進めること等の意見を述べた。 櫻本副知事は、文部科学省の堀内審議官から、「もんじゅ」、「ふげん」に関する令和3年度政府予算案について説明を受けた。これに対し、県は、「もんじゅ」「ふげん」における安全かつ着実な廃止措置の実施と地域振興の充実について、引き続き、政府一体となって取り組むよう求めた。
R2.12.25	櫻本副知事は、関西電力の松村副社長から2020年中の提示を求めている県外中間貯蔵施設の計画地点について、報告をすることができない状況にあることや、「今後も努力を続け、早めに改めて報告する」との説明を受けた。これに対し、県は、「中間貯蔵施設について明確な報告のない今の状況では、40年超運転をはじめ、原子力の様々な新しい課題の議論を進めることはできない」ことを伝えるとともに、国、電気事業連合会と連携し、早期の県への報告に全力をあげること等を求めた。 櫻本副知事は、資源エネルギー庁の松山電力・ガス事業部長から、使用済燃料対策についての国の取組状況について説明を受けた。これに対し、県は、使用済燃料対策は全国の立地地域に共通する喫緊の課題であり、国が中心となって課題解決を図ることや、中間貯蔵施設について、関西電力が早期に報告をできるよう、国が前面に立ち取組みを進めることを求めた。