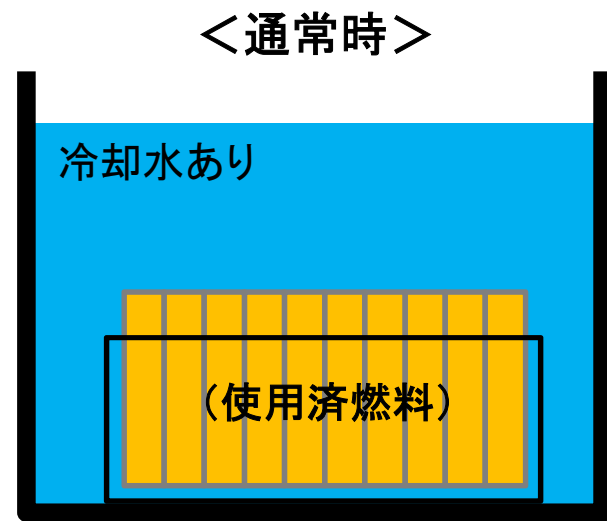


1号機廃止措置計画 使用済燃料の健全性評価の見直しについて

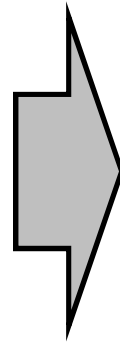
平成28年10月
中国電力株式会社

1号機廃止措置計画申請にあたってのご説明内容

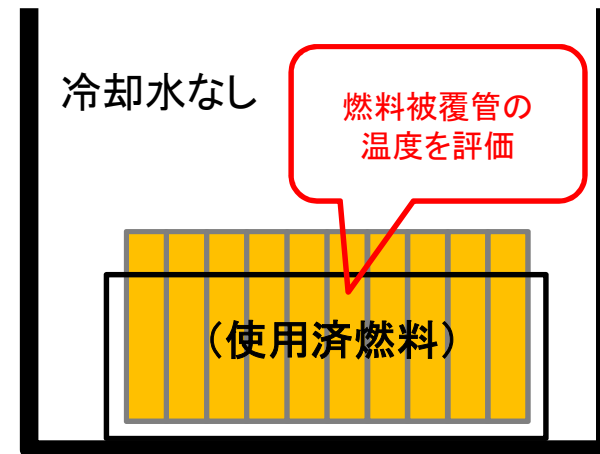
- 1号機廃止措置計画では、使用済燃料を燃料プールに貯蔵している間に、冷却水が瞬時に全量喪失した場合の使用済燃料の健全性(燃料被覆管温度)の評価を実施。
- その結果、燃料被覆管温度は上昇するが、空気の自然循環により燃料は冷却され、燃料被覆管温度は260℃程度にとどまり、燃料の健全性が損なわれないことを確認。



※冷却水により冷却している状態



<冷却水喪失時の評価条件>



※空気冷却している状態
(水による冷却効果は見込まない)

使用済燃料健全性の評価手法の見直し(1)

- 使用済燃料健全性の評価手法について、評価に使用した解析コード(MAAP)に一部不具合が確認されたこと等を踏まえ、先行廃止プラント(ふげん他)で使用・審査実績のある手法(以下、「ふげん方式」)に変更。

不具合の判明・評価手法見直しの経緯

- 解析コード(MAAP)は、米国電力研究所(EPRI)が全世界のユーザに提供しているシビアアクシデント解析のコード。燃料プールの評価機能を有していることから、本解析コードを用いて使用済燃料の健全性評価を実施。
- EPRIは今年2月下旬、トラブルレポートをHPで公表。
(詳細なエラー発生条件等の記載なし)
- EPRIのトラブルレポートを踏まえ、国内の研究機関が不具合の影響に関する分析を詳細に行った結果、今回のような燃料被覆管温度の評価に影響があることを確認し※、7月下旬、同研究機関から当社へ連絡。
※今回の評価のように、最初から水のない状態で、かつ初期温度の設定が低い場合、参照するコード内の計算式が誤っていることを確認。なお、不具合の解消・信頼性の検証時期は未定。
- 不具合を修正した解析コードの検証には時間を要することなどを考慮し、評価手法を先行廃止プラントで使用・審査実績のある「ふげん方式」に変更。
(燃料被覆管温度の評価結果 約360℃)

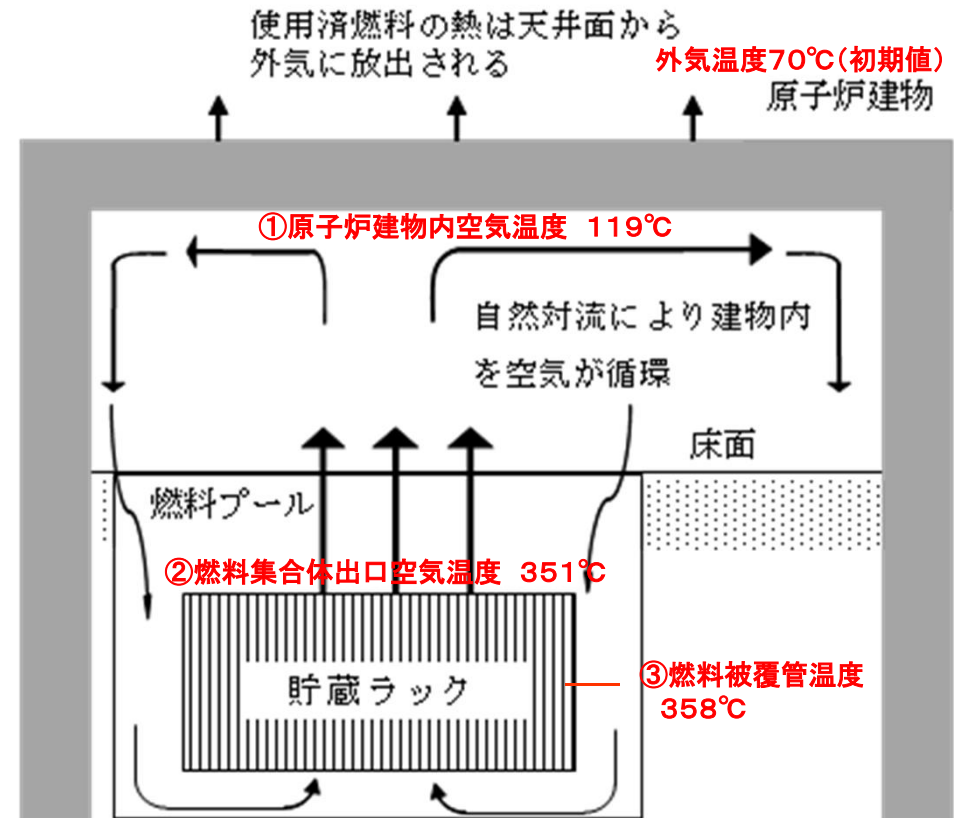
使用済燃料健全性の評価手法の見直し(2)

ふげん方式の概要

- 燃料プールの冷却水が瞬時に全喪失してから、燃料被覆管温度や原子炉建物内温度が平衡状態となった時点での条件で、燃料被覆管温度を計算。
- 外気温度などに保守的な条件を設定。

<評価の流れ>

- ① 原子炉建物内の空気温度(室内温度)が外気温度(70°Cに設定)と平衡状態となった場合の建物内空気温度を求める
→ 119°C
- ② 建物内空気温度を燃料集合体入口の空気温度として、崩壊熱をもとに、燃料集合体の出口空気温度を求める
→ 351°C
- ③ 燃料集合体の出口空気温度から、その空気温度とするために必要な燃料被覆管温度を熱伝達係数を用いて求める
→ 358°C



使用済燃料健全性の評価結果(見直し後)

- 見直し後の評価手法(ふげん方式)においても、燃料被覆管温度の上昇が燃料の健全性評価に影響を与えることはないことを確認。
- 下表のとおり評価方法が異なるため、評価結果(燃料被覆管温度)に差異があるが、ふげん方式では原子炉建物天井の輻射熱も考慮した高めの外気温度を設定していること、建物からの放熱面積が狭いこと等の要因から、高めの評価結果になっている。

		見直し後(ふげん方式)	見直し前(MAAP)
燃料被覆管温度		約360℃	約260℃
前提条件	評価の概要	<ul style="list-style-type: none"> 燃料プールの冷却水が瞬時に全喪失してから、燃料被覆管温度や建物内温度が平衡状態となった時点での条件で、燃料被覆管温度を計算。 外気温度などに保守的な条件を設定。 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料プールの冷却水が瞬時に全喪失した時点の現実的な外気温度などを初期値としてシミュレーションを実施。 時間の経過に沿った燃料被覆管温度を計算。
	外気温度	70℃ (外気温度40℃+太陽の輻射効果30℃)	27℃
	建物からの熱放出	天井からの熱放出	天井・壁からの熱放出
	燃料の評価単位	燃料一体(全燃料中、最も崩壊熱の高い燃料を選定し、その温度を評価)	燃料ラックごと(ラック内の燃料は平均的に取扱い)
	燃料外部空気への放熱(輻射)	考慮せず	考慮