

浜岡原子力発電所2号機 耐震安全性向上に係る取組に関する報告書の概要

現在、廃止措置段階にある浜岡原子力発電所2号機について、経済産業省原子力安全・保安院(当時)の指示に基づき、耐震安全性向上に係る取組に関する報告を行いました。概要は以下のとおりです。

1. 取組方針

- 浜岡原子力発電所2号機については、使用済燃料^{※1}の安全確保に必要な機能である「冷却機能」、「未臨界機能」および「閉じ込め機能(遮へいを含む)」の各機能を確保するために必要となる「原子炉建屋」、「原子炉建屋基礎地盤」および「燃料ラック」(図-1)について、基準地震動 S_s (水平方向で800ガル)により耐震安全性等の評価を行い、2012年3月に原子力安全・保安院に報告しました。
- 原子力安全・保安院(当時)の指示^{※2}に対する実施計画書に基づき、2号機の耐震安全性向上に係る取組として、同施設について、3~5号機の耐震裕度向上のために設定した目標地震動(水平方向で約1,000ガル)(図-2)により耐震性の余裕の確認を実施します。さらに、使用済燃料の安全確保の観点から、燃料プール水の確保および使用済燃料の未臨界性に関して余裕の考察を行います。確認結果を踏まえ、安全上の余裕を高めるための必要な対策について報告します。

※1 2012年10月29日現在、使用済燃料1,098体および新燃料148体が燃料プール内に設置された燃料ラックに収納されています。使用済燃料は2013年度末までに燃料プールから搬出を完了する予定です。

※2 指示文書(20120801原院第3号 2012年8月3日)の内容

浜岡原子力発電所2号原子炉(以下「2号原子炉」という。)については、浜岡原子力発電所3号原子炉、4号原子炉及び5号原子炉(以下「3号原子炉等」という。)の耐震安全性評価で設定された基準地震動に基づいた評価が行われていますが、3号原子炉等については、2号原子炉よりも大きい基準地震動に基づく施設設計が行われている上、さらに貴社の自主的な取組として、耐震裕度向上工事が講じられています。

一方、2号原子炉は廃止措置段階にあるものの、その使用済燃料貯蔵プールには、多数の使用済燃料が貯蔵されており、その構造健全性は、供用中(現在は運転停止中)の3号原子炉等と同様に重要です。

また、現在、内閣府において南海トラフの巨大地震について検討が行われており、今後、同発電所の基準地震動についても改めて評価しなければならないこととなります。

こうした状況を踏まえ、当院は貴社に対し、内閣府の検討結果を待つことなく、早急に2号原子炉の耐震安全性向上に係る取組を実施するよう指示します。

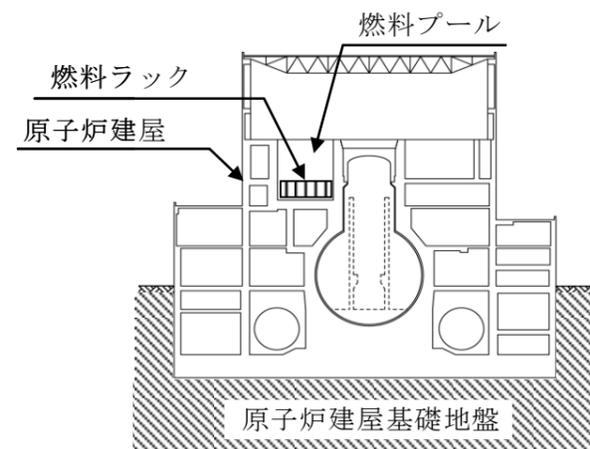


図-1 浜岡2号機原子炉建屋断面図

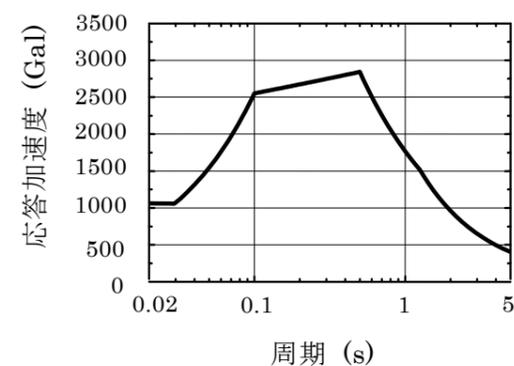


図-2 目標地震動の応答スペクトル

2. 取組方針に基づく確認結果

(1) 目標地震動による耐震性の確認結果

原子炉建屋、原子炉建屋基礎地盤および燃料ラックについて、目標地震動に対し耐震性を有していることを確認しました(表-1)。

表-1 目標地震動による耐震性確認結果

施設	評価部位	評価内容(単位)	発生値	評価基準値
原子炉建屋	耐震壁	せん断ひずみ(-)	0.46×10^{-3}	2.0×10^{-3}
原子炉建屋基礎地盤	すべり安全率	安全率	1.7	1.5以上であること
燃料ラック	角管	応力(MPa)	297	481 ^{※3}
	基礎ボルト	応力(MPa)	76	756 ^{※3}
	支持梁	応力(MPa)	251	317 ^{※3}

※3「日本機械学会発電用原子力設備規格設計・建設規格 JSME S NC1-2005」に定められる設計引張強さ S_u を適用。

(2) 使用済燃料の安全確保に関する余裕の考察

a. 燃料プール水の確保に関する余裕

- 燃料プールは厚さ1.6m~1.9mの鉄筋コンクリートで構成され、内面には漏えい防止機能を有するステンレス鋼の内張りが施されています(図-3)。ステンレス鋼は、鉄筋コンクリートに比べ延性に富み、仮に鉄筋コンクリートの底面や壁面に軽微なひび割れ等が発生しても内張りの健全性は確保されます。また、プール水が流出する箇所となり得るプールの側面や底面を貫通する配管等は存在しません。
- 燃料プール水の冷却・注水機能の喪失を想定しても、蒸発等により燃料が露出するまでに100日以上余裕があり、この間に、緊急安全対策として配備した可搬式動力ポンプにより燃料プールへの注水等の対応が可能です。

b. 使用済燃料の未臨界性に関する余裕

- 燃料ラック(図-4)の支持機能(支持梁および基礎ボルト)が喪失し、隣接する燃料ラックが隙間なく接触した状態を想定しても、燃料の未臨界性が確保されることを確認しました。
- 燃料ラックの角管は、弾性解析での発生値が仮に設計引張強さ S_u に達した場合でも、変形量は最大で約1mmであり、角管と燃料との間隔(約6mm)に比べて十分小さく、燃料の健全性に影響を与えないことを確認しました。

3. 確認結果を踏まえた対策の検討

上記のとおり、2号機は耐震性の余裕を十分に有しており、余裕を高めるための対策は必要ないものと判断しました。

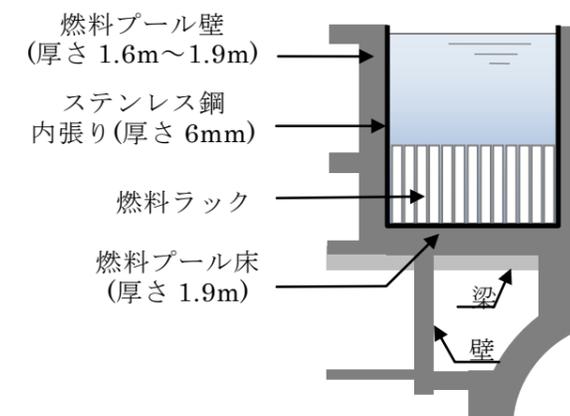


図-3 燃料プール概要図

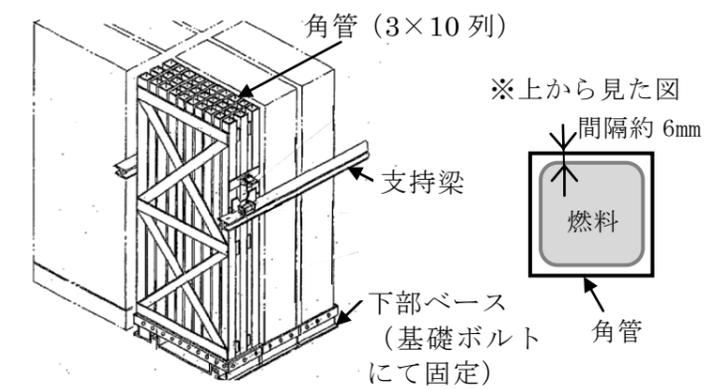


図-4 燃料ラック概要図