

平成19年9月20日  
独立行政法人  
日本原子力研究開発機構  
敦賀本部

## 柏崎刈羽原子力発電所で観測されたデータを基に行う

### 高速増殖原型炉もんじゅにおける概略影響検討結果について

当機構は、新潟県中越沖地震を踏まえた、高速増殖原型炉もんじゅの耐震安全性評価実施計画書の見直し検討結果の報告書を、本年8月20日、経済産業省原子力安全・保安院、福井県及び敦賀市に提出し、この報告とは別に新潟県中越沖地震の際に柏崎刈羽原子力発電所で観測されたデータを基に、高速増殖原型炉もんじゅの主要設備の概略影響検討を実施し、1ヶ月を目途に報告することにしておりました。

これに基づき、今般、高速増殖原型炉もんじゅの主要設備の概略影響検討結果を経済産業省原子力安全・保安院、福井県及び敦賀市に報告しましたので、お知らせします。

今後とも、安全の確保を最優先に透明性を確保し、業務を進めてまいります。

以上

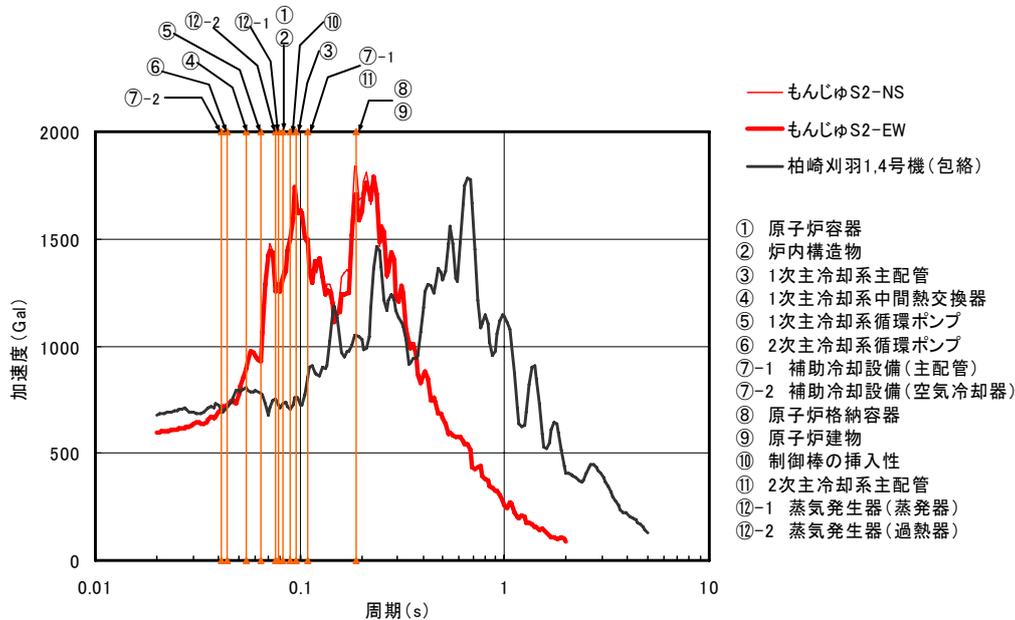
#### 添付資料:

- ・「柏崎刈羽原子力発電所で観測されたデータを基に行う高速増殖原型炉もんじゅにおける概略影響検討結果報告書」の概要
- ・柏崎刈羽原子力発電所で観測されたデータを基に行う高速増殖原型炉もんじゅにおける概略影響検討結果報告書

## 「柏崎刈羽原子力発電所で観測されたデータを基に行う 高速増殖原型炉もんじゅにおける概略影響検討結果報告書」の概要

### 1. 検討内容

柏崎刈羽原子力発電所で観測された原子炉建屋基礎版上の床応答スペクトル<sup>※1</sup>と高速増殖原型炉もんじゅの検討用地震動による床応答スペクトルを比較することによって、高速増殖原型炉もんじゅの主要施設の機能維持への影響を検討しました。



「もんじゅ」と柏崎刈羽原子力発電所 1,4 号機の  
床応答スペクトルの比較(減衰定数 5%)

### 2. 検討結果

平成 19 年新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所で観測された地震動によっても、高速増殖原型炉もんじゅの安全上重要な機能を有する主要な施設等の安全機能は維持されるものと考えられます。

#### 概略影響検討結果

検討対象施設	$\alpha$ <sup>※2</sup>	$\beta$ <sup>※3</sup>	判定
原子炉容器	1 以下	—	○
炉内構造物	1 以下	—	○
1 次主冷却系主配管	1 以下	—	○
1 次主冷却系中間熱交換器	1 以下	—	○
1 次主冷却系循環ポンプ	1 以下	—	○
2 次主冷却系循環ポンプ	1 以下	—	○
補助冷却設備主配管	1 以下	—	○
補助冷却設備空気冷却器	1.02	7.29	○
原子炉格納容器	1 以下	—	○
原子炉建物	1 以下	—	○
制御棒の挿入性	1 以下	—	○
2 次主冷却系主配管	1 以下	—	○
蒸気発生器(蒸発器)	1 以下	—	○
蒸気発生器(過熱器)	1 以下	—	○

※1:施設の固有周期ごとの揺れの大きさ(加速度)を示した線図(横軸は周期、縦軸は加速度を表す)

※2:検討対象施設の固有周期<sup>※4</sup>における、「柏崎刈羽原子力発電所で観測された地震動による応答加速度/「もんじゅの検討用地震動による応答加速度」を示す。 $\alpha$ が1以下である場合、「もんじゅ」の検討用地震動による床応答スペクトルが、柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトルを上回っているため、安全機能は維持され则认为されます。

※3:検討対象施設の検討用地震動における「許容値<sup>※5</sup>/応答値<sup>※6</sup>」を示す。 $\alpha$ が1を超える場合においても、 $\alpha \leq \beta$ であれば、検討用地震動の床応答スペクトルに対する柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトルの倍率に対して、検討対象施設の許容値に対する余裕が上回るので安全機能は維持され则认为されます。

※4:各施設が揺れやすい周期

※5:原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)などの規格基準に基づく判断基準値

※6:地震が発生したときに対象施設に発生する力などの値

以上

柏崎刈羽原子力発電所で観測されたデータを基に行う  
高速増殖原型炉もんじゅにおける概略影響検討結果報告書

平成 19 年 9 月 20 日  
独立行政法人日本原子力研究開発機構

## 目 次

1.	はじめに .....	1
2.	検討内容 .....	1
	(1)検討対象施設	
	(2)使用する床応答スペクトル	
	(3)検討方法	
3.	検討結果 .....	2

## 1. はじめに

柏崎刈羽原子力発電所で、設計を大きく超える地震動が観測されたことを踏まえ、当機構では、現在当機構が実施している高速増殖原型炉もんじゅ(以下、「もんじゅ」)の耐震安全性評価に、適宜平成 19 年新潟県中越沖地震から得られる知見を適切に反映していくこととしている。

原子力発電所は余裕を持たせた耐震設計を実施しており、これまでも多度津工学試験所での耐震実証試験などにより、その耐震裕度を確認してきた。また、平成 19 年新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所への影響については、現在までの調査では、運転中であった原子炉は安全に自動停止し、原子炉の安全を保持する機能は正常に働いたことが確認されている。

しかしながら、柏崎刈羽原子力発電所において設計を大きく超える地震動が観測されたことを踏まえ、上記耐震安全性評価とは別に、柏崎刈羽原子力発電所で観測された地震動記録により、「止める」「冷やす」「閉じ込める」の安全上重要な機能を有する主要な施設等について、その機能維持への影響を検討した結果を取りまとめたものである。

## 2. 検討内容

平成 19 年新潟県中越沖地震において、柏崎刈羽原子力発電所で観測された「原子炉建屋基礎版上の床応答スペクトル」と、当機構の「もんじゅ」における耐震安全性の確認のために、設計または安全性確認に用いた地震動(以下、「検討用地震動」という。)による「原子炉建屋基礎版上の床応答スペクトル」を比較する。それにより、柏崎刈羽原子力発電所原子炉建屋における観測地震動による当機構「もんじゅ」の主要施設の機能維持への影響を検討する。

### (1) 検討対象施設

原子炉を「止める」、「冷やす」、放射性物質を「閉じ込める」に係る安全上重要な機能を有する「もんじゅ」の以下の主要な施設を検討対象とする。

- ① 原子炉容器
- ② 炉内構造物
- ③ 1 次主冷却系主配管
- ④ 1 次主冷却系中間熱交換器
- ⑤ 1 次主冷却系循環ポンプ
- ⑥ 2 次主冷却系循環ポンプ
- ⑦ 補助冷却設備(主配管・空気冷却器)
- ⑧ 原子炉格納容器
- ⑨ 原子炉建物
- ⑩ 制御棒の挿入性

また、「もんじゅ」は、ナトリウムを冷却材に使用していることに鑑み、以下のナトリウムを内包する主要な施設も検討対象とする。

- ⑪ 2 次主冷却系主配管
- ⑫ 蒸気発生器(蒸発器・過熱器)

### (2) 使用する床応答スペクトル

#### a. 柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトル

平成 19 年新潟県中越沖地震における柏崎刈羽原子力発電所の観測データは、東京電力株式会社より提供された地震観測記録を財団法人震災予防協会より入手し

用いる。柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトルは、最大の加速度を示した 1 号機と、短周期帯で比較的大きな応答のある 4 号機の原子炉建屋基礎版上で観測されたデータを用いる。

b. 当機構「もんじゅ」の床応答スペクトル

比較する床応答スペクトルは、検討用地震動による原子炉建物基礎版上での床応答スペクトルを用いる。検討用地震動は、旧耐震設計審査指針に基づき策定された基準地震動 S2 を用いる。

(3) 検討方法

添付-1 に示すフロー図に従い、以下のステップにて検討を行う。

a. ステップ 1

柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトル( $K_s$ )、当機構「もんじゅ」の床応答スペクトル( $H_s$ )を比較し、検討対象施設の固有周期において  $K_s \leq H_s$  であるか、すなわち、「検討対象施設の固有周期における  $K_s$  と  $H_s$  の比率( $K_s/H_s: \alpha$ )」が 1 以下であるかを検討する。

$\alpha$  が 1 を超える施設については、 $\alpha$  と「検討対象施設の検討用地震動における応答値と許容値の比率(許容値/応答値:  $\beta$ )」を比較し、 $\alpha \leq \beta$  であるか検討する。

b. ステップ 2

ステップ 1 において、 $\alpha > \beta$  であった施設について、個別に検討を実施する。

検討にあたっては、原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)などの規格基準に基づき検討を行う。

3. 検討結果

柏崎刈羽原子力発電所の床応答スペクトル( $K_s$ )と当機構「もんじゅ」の床応答スペクトル( $H_s$ )の比較図を添付-2 に、概略影響検討の結果を添付-3 に示す。

その結果から、平成 19 年新潟県中越沖地震による柏崎刈羽原子力発電所原子炉建屋の揺れによっても、「もんじゅ」の耐震設計上重要な施設の安全機能は維持されるものと考えられる。

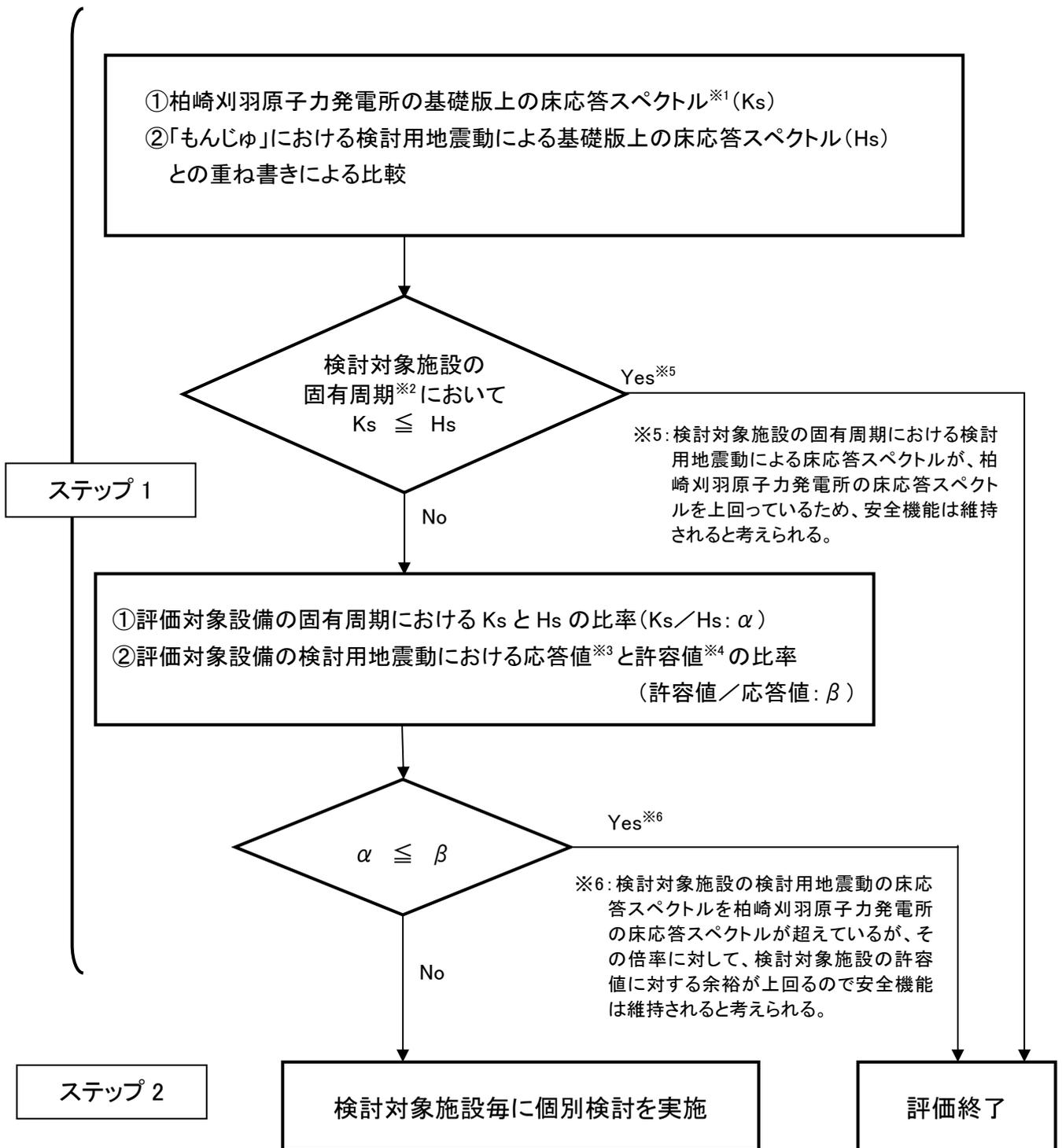
以上

添付資料

添付-1 柏崎刈羽原子力発電所における観測データを基に行う「もんじゅ」の主要施設への概略影響検討フロー図

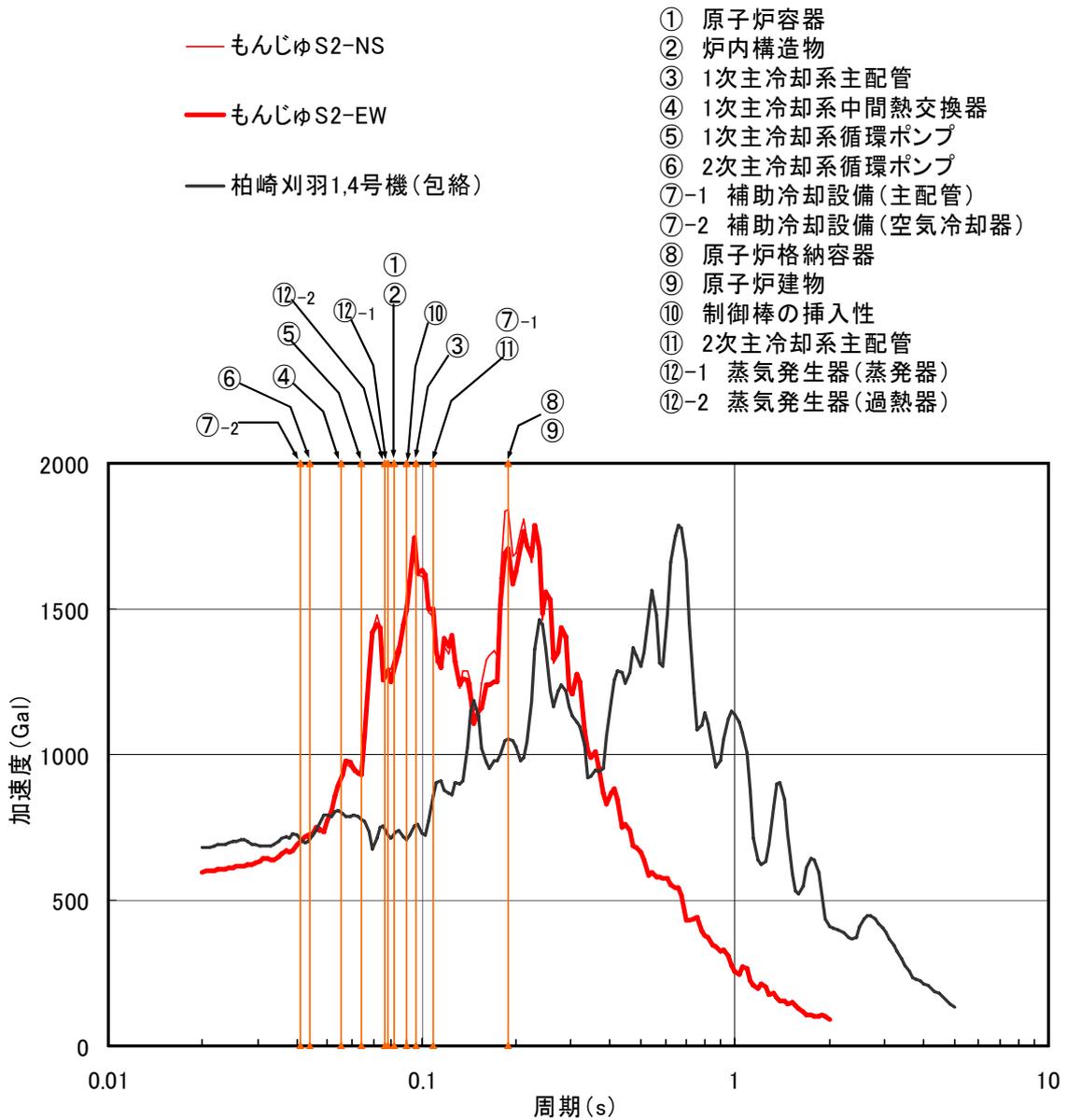
添付-2 「もんじゅ」と柏崎刈羽原子力発電所 1,4 号機の基礎版上の床応答スペクトルの比較(減衰定数 5%)

添付-3 概略影響検討結果一覧表



- ※1 施設の固有周期ごとの揺れの大きさ(加速度)を示した線図(横軸は周期、縦軸は加速度を表す)
- ※2 各施設が揺れやすい周期
- ※3 地震が発生したときに対象施設に発生する力などの値
- ※4 原子力発電所耐震設計技術指針(JEAG4601)などの規格基準に基づく判断基準値

柏崎刈羽原子力発電所における観測データを基に行う  
「もんじゅ」の主要施設への概略影響検討フロー図



「もんじゅ」と柏崎刈羽原子力発電所 1,4 号機の  
基礎版上の床応答スペクトルの比較(減衰定数 5%)

概略影響検討結果一覧表

検討対象施設 【項目】	固有 周期 (秒)	ステップ 1			ステップ 2*2	判 定
		$\alpha$	$\beta$ ※1	許容値/ 応答値		
原子炉容器 【下部支持構造】	0.082	1 以下	—	—	—	○
炉内構造物 【炉心支持板】	0.082	1 以下	—	—	—	○
1 次主冷却系主配管 【本体】	0.096	1 以下	—	—	—	○
1 次主冷却系中間熱交換器 【2 次出口ノズル】	0.055	1 以下	—	—	—	○
1 次主冷却系循環ポンプ 【吸込口】	0.064	1 以下	—	—	—	○
2 次主冷却系循環ポンプ 【吸込口】	0.044	1 以下	—	—	—	○
補助冷却設備主配管 【本体】	0.109	1 以下	—	—	—	○
補助冷却設備空気冷却器 【出口ダクト(上部)取付ボルト】	0.041	1.02	7.29	175MPa/ 24MPa	—	○
原子炉格納容器 【本体】	0.188	1 以下	—	—	—	○
原子炉建物 【耐震壁】	0.188	1 以下	—	—	—	○
制御棒の挿入性 【挿入時間】	0.090	1 以下	—	—	—	○
2 次主冷却系主配管 【本体】	0.109	1 以下	—	—	—	○
蒸気発生器(蒸発器) 【支持構造】	0.078	1 以下	—	—	—	○
蒸気発生器(過熱器) 【取付ボルト】	0.076	1 以下	—	—	—	○

※1 「—」は、 $\alpha$ が1以下であることより、機能維持が確認されたことを示す。

※2 「—」は、ステップ1で機能維持が確認されたことを示す。