



平成12年10月31日
日本原子力発電株式会社

敦賀発電所の原子炉設置変更許可について

当社は、平成11年2月12日に「敦賀発電所1号機の9×9燃料の採用」及び「敦賀発電所1号機の新型制御棒の採用」について「核原料物質・核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づき、『敦賀発電所原子炉設置変更許可申請書（1号原子炉施設の変更）』を通商産業大臣に申請しておりましたが、本日、通商産業大臣より許可されました。

許可の概要については、別紙のとおりです。

以上

別紙	<u>原子炉設置変更許可の概要</u>
添付資料1	<u>9×9燃料集合体仕様</u>
添付資料2	<u>9×9燃料の概略図</u>
添付資料3	<u>9×9燃料集合体内の燃料棒配置図（例）</u>
添付資料4	<u>制御棒の基本仕様</u>
添付資料5	<u>新型制御棒の概略図</u>

[原子炉設置変更許可の概要]

1. 許可概要

(1) 9×9 燃料の採用

現在使用している高燃焼度 8×8 燃料（燃料集合体最高燃焼度 50,000MWd/t、集合体平均濃縮度約 3.4wt%）より、さらに燃料集合体最高燃焼度を向上させた 9×9 燃料（燃料集合体最高燃焼度 55,000MWd/t、集合体平均濃縮度約 3.7wt%）を採用する。

(2) ハフニウム板型及びハフニウムフラットチューブ型新型制御棒の採用

既に採用している制御棒（タイプ1 及びタイプ2）に加えて、従来型制御棒（タイプ1）の設計を基本にして、中性子吸収材にハフニウム（Hf）を用いることにより長寿命化を図った制御棒2 種類（タイプ3 及びタイプ4）を採用する。

タイプ3：十字形に組み合わせたステンレス鋼製のU 字形シースの中に、ハフニウム板を納めたもの

タイプ4：十字形に組み合わせたステンレス鋼製のU 字形シースの中に、ハフニウムフラットチューブを納めたもの

2. 変更理由

(1) 9×9 燃料の採用

使用済燃料の発生量を低減するため、高燃焼度化された 9×9 燃料を取替燃料として採用する。

(2) ハフニウム板型及びハフニウムフラットチューブ型新型制御棒の採用

定期検査時の制御棒取替本数を削減し、放射性廃棄物発生量を低減するため、長寿命化を図った制御棒を採用する。

3. 採用計画

(1) 9×9 燃料の採用

平成13 年度（第27 回定期検査）より装荷を開始予定。

(2) ハフニウム板型及びハフニウムフラットチューブ型新型制御棒の採用

平成13 年度（第27 回定期検査）より使用を開始予定。

4. 添付資料

(1) 9×9 燃料集合体基本仕様

(2) 9×9 燃料の概略図

(3) 9×9 燃料集合体内の燃料棒配置図（例）

(4) 制御棒の基本仕様

(5) 新型制御棒の概略図

9×9 燃料集合体基本仕様

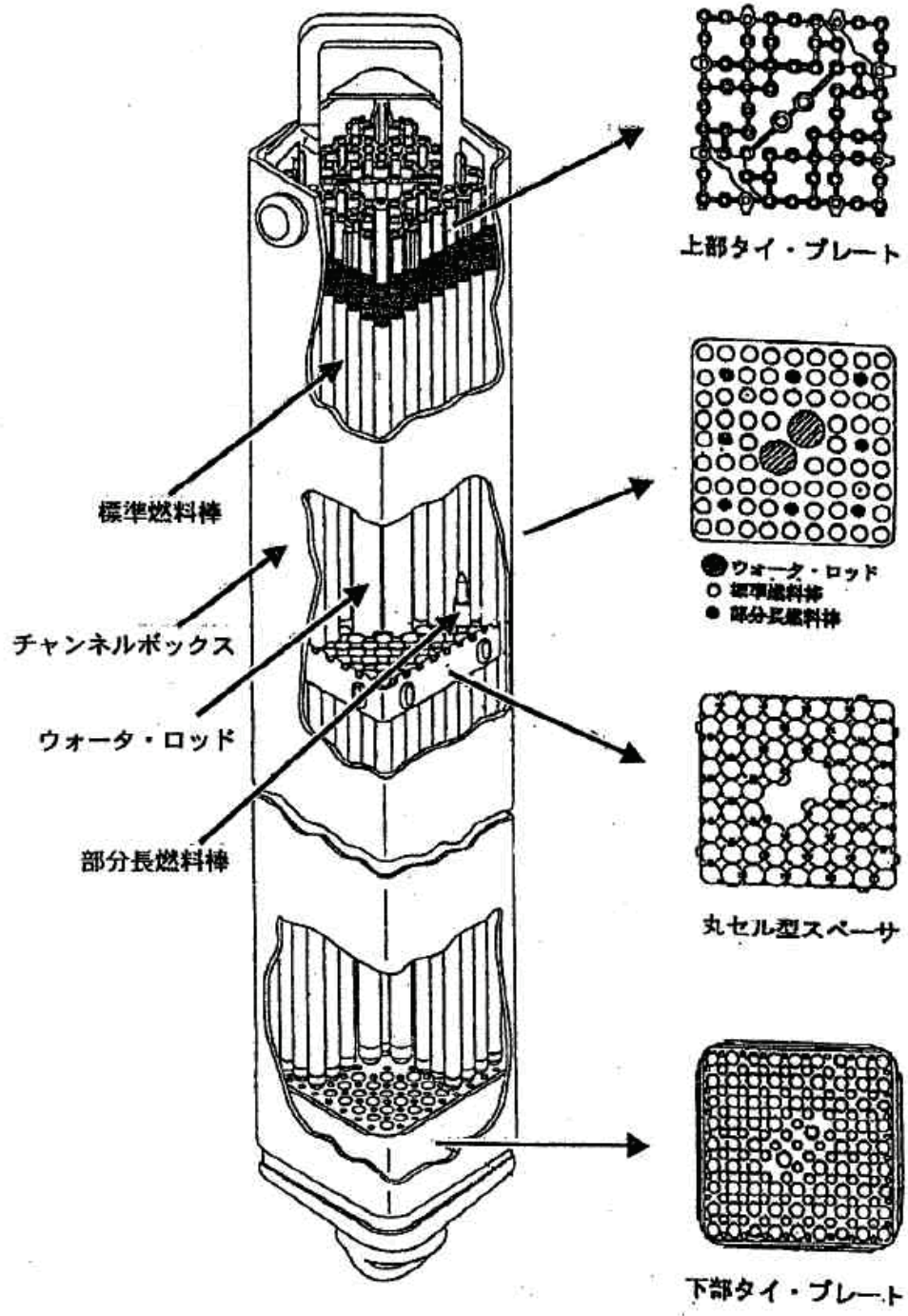
項 目	今回許可を受けた 9×9 燃料	(参考) 現在使用している 高燃焼度 8×8 燃料
1. 燃料集合体 燃料棒配列 燃料棒ピッチ 燃料棒数 平均濃縮度 * 最高燃焼度	9×9 約 14 mm 74 本 (内部分長燃料棒 8 本) 約 3.7 wt% 55,000 MWd/t	8×8 約 16 mm 60 本 約 3.4 wt% 50,000 MWd/t
2. 燃料棒 外径 燃料被覆管肉厚 燃料棒有効長さ 燃料被覆管材質 ペレット直径 ペレット-被覆管間隙 ペレット密度 He 加圧量 ガドリニア濃度 ** (ガドリニア入り燃料棒数)	約 11.2 mm 約 0.71 mm 標準燃料棒 約 3.7 m 部分長燃料棒 約 2.1 m ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張) 約 9.6 mm 約 0.20 mm 約 97 %TD 約 0.3 MPa 2~4 wt%程度 (11~13 本程度)	約 12.3 mm 約 0.86 mm 約 3.7 m ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張) 約 10.4 mm 約 0.20 mm 約 97 %TD 約 0.3 MPa 2~5 wt% (9~11 本)
3. ウォータ・ロッド 形状 本数	管 状 2 本	管 状 1 本
4. スペーサ 型式	丸セル型	丸セル型
5. タイ・プレート 上部タイ・プレート 下部タイ・プレート	改良型 改良型	従来型 従来型

*：平均濃縮度とは、燃料集合体内の各燃料棒において濃縮度に変化を持たせた設計としていることから、全燃料棒の濃縮度の平均値を取った値である。

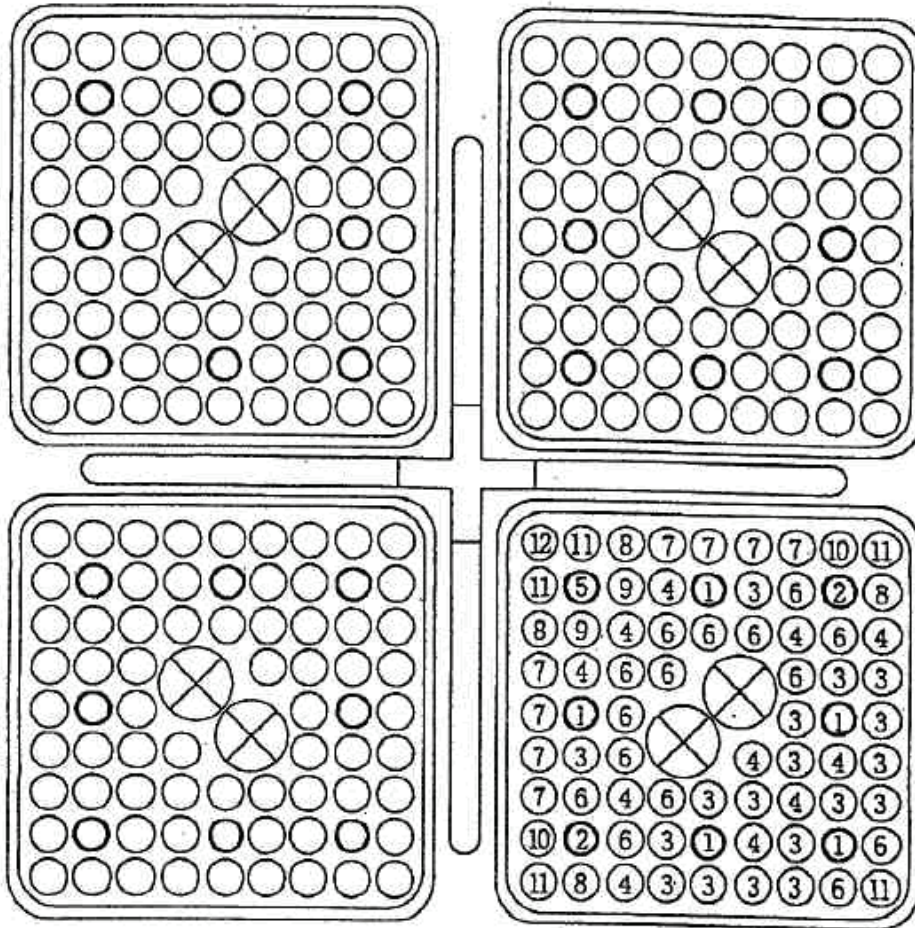
$$\text{平均濃縮度} = \frac{\text{燃料集合体内の全ウラン 235 の重量}}{\text{燃料集合体内の全ウラン重量}} \times 100 \quad (\text{wt}\%)$$

**：ガドリニア濃度とは、ガドリニア入りペレット中のガドリニアの重量割合である。

$$\text{ガドリニア濃度} = \frac{\text{ペレット内のガドリニアの重量}}{\text{ペレット内の二酸化ウラン及びガドリニアの重量}} \times 100 \quad (\text{wt}\%)$$



9 × 9 燃料の概略図

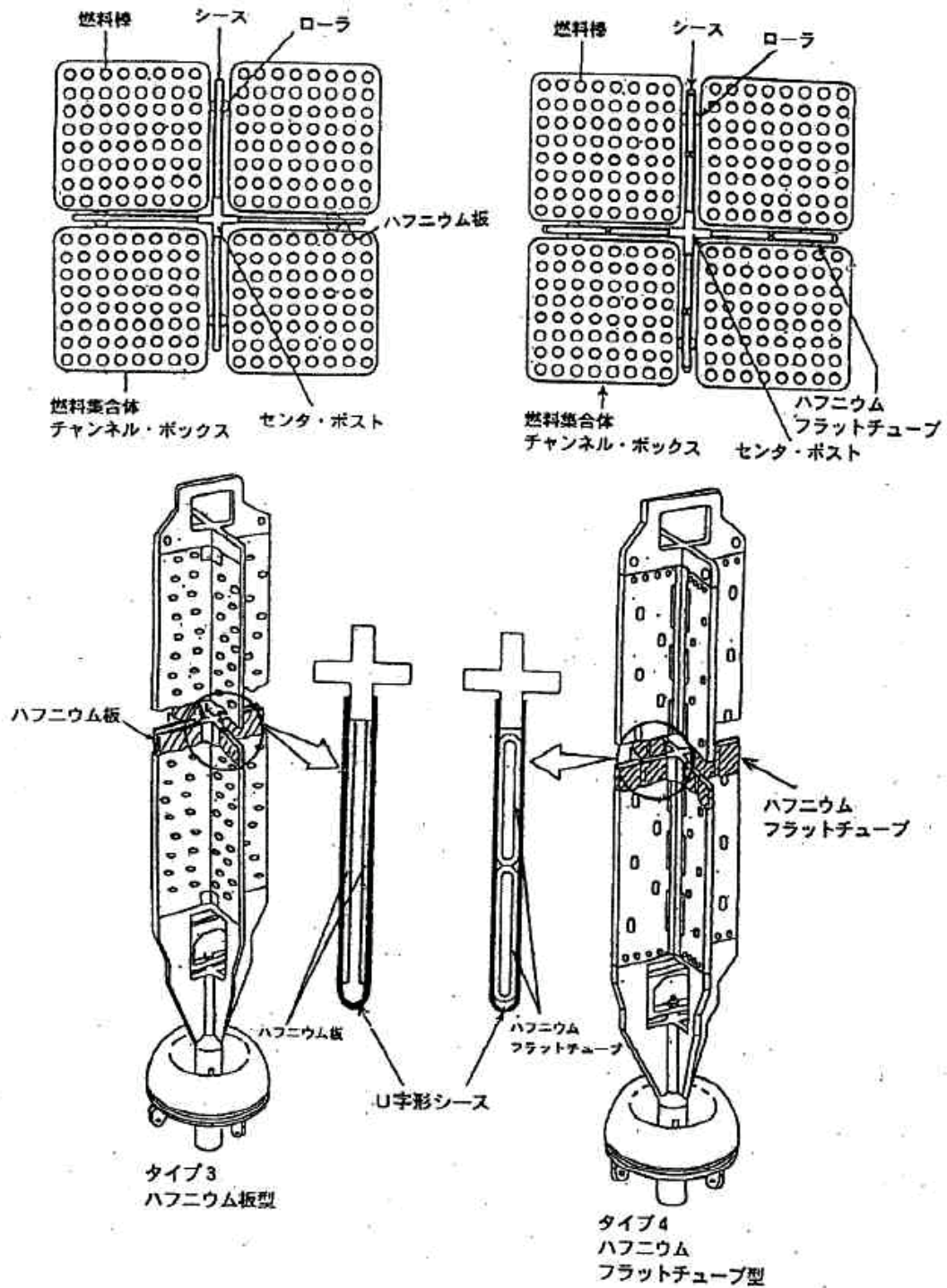


- ① 最高濃縮度燃料
- ⑫ 最低濃縮度燃料
- ②～⑪ はこの順で濃縮度が小さくなることを示す。
- ⊗ ウオータ・ロッド
- 部分長燃料棒

9 × 9 燃料集合体内の燃料棒配置図 (例)

制 御 棒 の 基 本 仕 様

制御棒タイプ		従来型	新 型		
		タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4
寸 法	有効長さ	約 3. 6 3	約 3. 6 3	約 3. 6 3	約 3. 6 3
	ブレード厚さ (mm)	約 8	約 8	約 8	約 8
	シース肉厚 (mm)	約 1. 4	—	約 0. 8	約 0. 8
	質量 (k g)	約 1 0 0	約 1 0 0	約 1 0 0	約 1 0 0
	中性子吸収材	ボロンカーバイド粉末	ハフニウム棒 ボロンカーバイド粉末	ハフニウム板	ハフニウムフラットチューブ



新型制御棒の概略図