

平成20年2月19日
原子力安全対策課
(19-101)
<16時20分資料配付>

高速増殖炉原型炉もんじゅ初装荷燃料の変更計画に係る 原子炉設置変更の許可について

このことについて、独立行政法人日本原子力研究開発機構から下記のとおり連絡を受けた。

県としては、高速増殖炉原型炉もんじゅの初装荷燃料の変更計画については、安全協定に基づく了解事項であることから、今後、県原子力安全専門委員会の審議等を通じ、国の安全審査の結果等を確認するとともに、県議会での議論、地元敦賀市の意見等を踏まえ、慎重に対処していく。今回の原子炉設置変更許可の概要は別紙のとおりである。

記

独立行政法人日本原子力研究開発機構は、高速増殖炉原型炉もんじゅの初装荷燃料の変更計画について、平成18年10月13日、経済産業大臣に対し、原子炉等規制法に基づき原子炉設置変更許可申請を行っていたが、本日、経済産業省から原子炉設置変更許可を受けた。

(参考) 高速増殖炉原型炉もんじゅの初装荷燃料の変更計画に係る経緯

- 平成18年7月26日 … 日本原子力研究開発機構は、県および敦賀市に安全協定に基づく「事前了解願いを提出」
- 平成18年10月13日 … 県および敦賀市は、国の手続きについて了承。日本原子力研究開発機構は、国に原子炉設置変更許可を申請
- 平成19年5月25日 … 原子炉設置変更許可申請の一部補正
- 平成19年7月4日 … 経済産業省における安全審査（一次審査）の終了
原子力委員会および原子力安全委員会へ諮問
- 平成20年2月12日 … 原子力委員会および原子力安全委員会の審査（二次審査）の終了、経済産業大臣への答申
- 平成20年2月19日 … 経済産業大臣による原子炉設置変更許可

問い合わせ先
原子力安全対策課(担当:木下)
内線2357・直通0776(20)0314

原子炉設置変更許可の概要

初装荷燃料の変更計画

対象プラント	高速増殖原型炉もんじゅ
変更内容	現在の炉心に装荷されている燃料の他に、本格運転以降に使用する予定で許可を受け、保管している取替燃料等を初装荷燃料として使用することとし、設置許可申請の記載を変更する。
変更理由	現在、原子炉に装荷されている燃料は、燃料中に含まれる核分裂性プルトニウムの一部が自然崩壊により減少し、炉心の反応度が低下しているため、性能試験を行うにあたっては取替えが必要である。

平成20年2月19日
独立行政法人
日本原子力研究開発機構

高速増殖炉研究開発センター原子炉設置変更許可申請の概要 (高速増殖原型炉もんじゅ原子炉施設の変更)

「もんじゅ」は、長期停止により燃料のプルトニウム 241 がアメリシウム 241 に変化し、炉心反応度が低下している。性能試験を実施するためには、燃料取替が必要であり、炉心に装荷されている燃料の一部を、保管している燃料及び新たに製造する燃料と取り替える必要がある。そのため、原子力機構は、原子炉設置変更許可申請を行い、原子力安全・保安院及び原子力委員会、原子力安全委員会による1年半の安全審査を受けて、本日、経済産業大臣より、以下の内容について、許可を頂いた。

1. 申請の概要

- (1) 性能試験を実施するため、初装荷燃料を変更する。
- (2) 炉心燃料に使用するウランとして回収ウラン等を使用できるようにする。
本変更申請書(本文)の変更箇所を表1にまとめる。

2. 初装荷燃料の変更

初装荷燃料を変更し、下記のとおりⅠ型～Ⅲ型に分類する。

- ・初装荷燃料Ⅰ型… 現在の炉心に装荷されている初装荷燃料
- ・初装荷燃料Ⅱ型… 今後使用する予定で保管している取替燃料
- ・初装荷燃料Ⅲ型… 新たに製造する燃料

この変更に関係する以下の事項について影響を評価し、安全であることを示す。

- (1) 長期保管燃料の健全性
- (2) アメリシウムの蓄積による影響
- (3) 炉心特性評価と燃料組成変動の影響
- (4) 周辺環境への影響

2.1 長期保管燃料の健全性

10年を超えてナトリウム中あるいは大気中に保管された状態にある初装荷燃料Ⅰ型及びⅡ型について、被ふく管腐食、材料劣化などの長期保管の経年的影響を考慮しても、健全性が損なわれることはない。

2.2 アメリシウムの蓄積による影響

(1) 燃料物性への影響

アメリシウム酸化物の融点は、プルトニウム酸化物と比べ低いことなどから、アメリシウムの蓄積が燃料物性値に影響を及ぼす可能性がある。このため、燃料融点及び熱伝導度を最新の手法によって測定した結果、アメリシウムが及ぼす影響は軽微であり、従来の燃料最高温度に係る設計方針(燃料最高温度は2650℃以下)を適用できる。

(2) 仮想事故等でのアメリカシウムを含むプルトニウムによる被ばく評価

長期停止に伴い燃料中にアメリカシウム 241 が蓄積したことを踏まえて、仮想事故時等でのプルトニウムの吸入摂取による等価線量を再評価した。評価は改訂された指針^{注1)}や最新の気象データに基づき実施した。その結果、アメリカシウム 241 による線源量は増加しているが、指針改訂により預託等価線量(線量換算係数)が見直されていることから、線量評価結果は、変更前と比べて同等もしくは低い値となり、指針のめやす線量を十分に下回る。

注1)「プルトニウムを燃料とする原子炉の立地評価上必要なプルトニウムに関するめやす線量について」
(平成13年3月29日一部改訂)

2. 3 炉心特性評価と燃料組成変動の影響

(1) 炉心特性評価

初装荷燃料 I 型, II 型及び III 型を装荷した炉心の反応度, 燃料温度等の炉心特性を評価した結果, 核的及び熱的制限値を満たしている。

(2) 燃料組成変動を考慮した安全評価

安全評価の解析条件として使用する反応度係数については, 長期停止に伴うプルトニウム 241 の減少等の燃料組成変動を踏まえて評価し, それに基づく安全評価を行った。その結果, 燃料最高温度, 被ふく管肉厚中心最高温度及び冷却材最高温度については, 何れの安全評価事象においても変化は小さく, 運転時の異常な過渡変化及び事故時の判断基準を満足する。

また, 燃料の設計や製造では, 使用する原料等による燃料組成の変動を考慮しているが, 今回のような長期停止を踏まえて, 実際の原子炉起動時に炉心の安全性を再確認する。

2. 4 周辺環境への影響

通常運転時及び事故時等の線量評価の前提となる線源量及び希ガス・よう素の大気放出量について変更はないが, 初装荷燃料を変更したことに伴い, 平成 13 年に改訂された指針^{注2)}を踏まえ, 敷地境界外における線量評価を最新の気象データに基づいて行った。その結果, 周辺の公衆に対する線量は, 軽水炉指針の線量目標値を十分に下まわるとともに, 事故時等の判断基準やめやす線量を十分に下まわる。

注2)「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」(平成13年3月29日一部改訂)

「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」(平成13年3月29日一部改訂)

「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」(平成13年3月29日一部改訂)

3. 回収ウラン等の使用の追記

炉心燃料に用いるウランとして, 劣化ウランに加えて天然ウラン又は回収ウランを使用できるようにするため, ウラン 235 含有率(約 0.2~約 1.0wt%)を追記する。

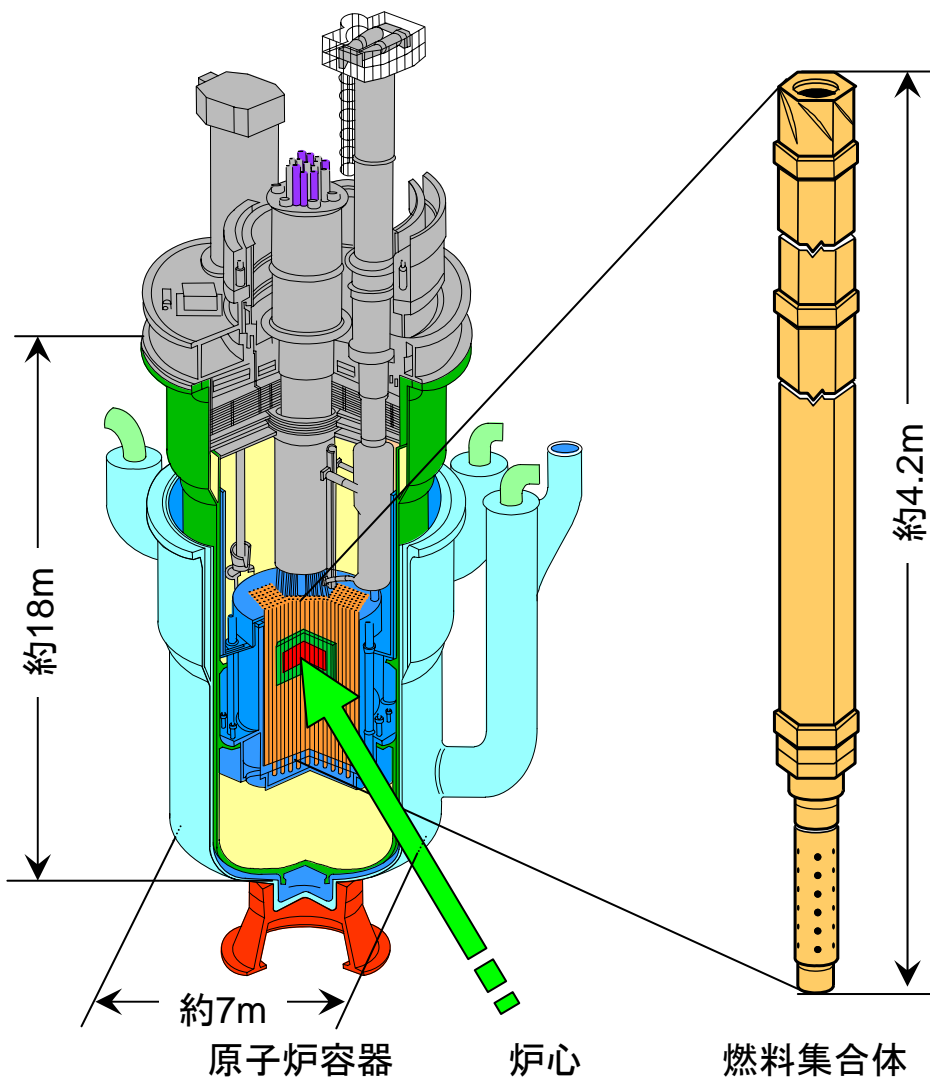
4. 記載の適正化 (制限値などに付されていた”約”の削除、単位変更)

- ・最大過剰反応度(約 0.057 $\Delta k/k$ → 0.057 $\Delta k/k$ 等)
- ・炉心燃料集合体の被ふく管最高温度(約 675°C → 675°C)
- ・燃料最高温度(約 2350°C → 2350°C)





表1 申請書・本文に係る変更前後の比較

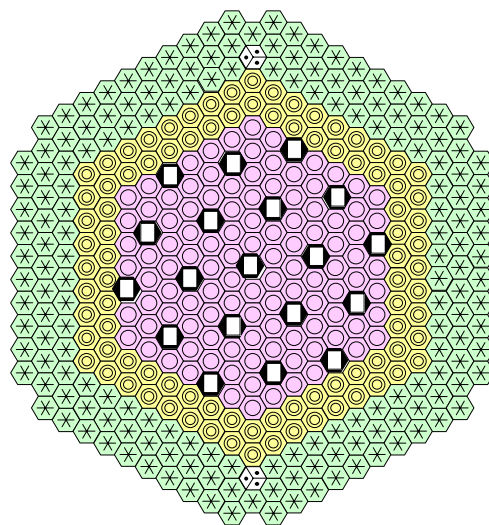
	項目	変更前	変更後
1	(2) 燃料体の最大そう入量 a. 炉心燃料集合体	炉心燃料領域プルトニウム及び ウラン（劣化ウラン）量の合計 初装荷炉心 約 5.9 t 取替炉心 約 5.7 t	炉心燃料領域プルトニウム、アメリシウム 241 及びウラン量の合計 初装荷炉心 約 5.9 t 取替炉心 約 5.7 t
2	(1) 燃料材の種類 a. 炉心燃料 核分裂性プルトニウム富 化度 初装荷燃料 取替燃料 プルトニウム組成比 ウラン235含有率 ペレットのプルトニウム含有率	$\left(\frac{\text{核分裂性プルトニウム}}{\text{プルトニウム及び劣化ウラン}} \right)$ (内側炉心／外側炉心／平均) 約 15／20／17 wt% 約 16／21／18 wt%	$\left(\frac{\text{核分裂性プルトニウム}}{\text{プルトニウム、アメリシウム 241 及びウラン}} \right)$ 初装荷燃料Ⅰ型(内側炉心／外側炉心／平均) 約 15／20／17 wt% ^(*) 以下 初装荷燃料Ⅱ型(内側炉心／外側炉心／平均) 約 16／21／18 wt% ^(*) 以下 初装荷燃料Ⅲ型(内側炉心／外側炉心／平均) 約 16／21／18 wt% ^(*) 以下 約 16／21／18 wt% ^(*) 以下 原子炉級 [U235/ U] 約 0.2wt%～約 1.0wt% [Pu/(Pu+Am241+U)] 約 32wt%以下
3	プルトニウム組成比 ウラン組成比	原子炉級 劣化ウラン	原子炉級 劣化ウラン, 天然ウラン又は回収ウラン
4	炉心燃料	プルトニウム 約 1.4 t ウラン 約 4.5 t	プルトニウム 約 1.6 t ^(*) ウラン 約 4.3 t ^(*) アメリシウム241を含む
5	当初 以降の年間平均	プルトニウム 約 1.4 t ウラン 約 22 t プルトニウム 約 0.5 t ウラン 約 8 t	プルトニウム 約 1.6 t ^(*) ウラン 約 22 t プルトニウム 約 0.5 t ^(*) ウラン 約 8 t ^(*) アメリシウム241を含む

1. 本文、「五、原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備」の「ハ、原子炉本体の構造及び設備」の「イ 炉心」より抜粋
2. 本文、「五、原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備」の「ハ、原子炉本体の構造及び設備」の「ロ 燃料体」より抜粋
3. 本文、「七、原子炉に燃料として使用する核燃料物質の種類及びその年間使用量」の「イ、種類」より抜粋
4. 本文、「七、原子炉に燃料として使用する核燃料物質の種類及びその年間使用量」の「ロ、燃料装荷量」より抜粋
5. 本文、「七、原子炉に燃料として使用する核燃料物質の種類及びその年間使用量」の「ハ、年間予定使用量」より抜粋



炉心を上から見た図

炉心構成要素		記号	数量
炉心燃料集合体	内側		108
	外側		90
ブランケット燃料集合体			172
制御棒集合体			19



← 約2.4m(ブランケット燃料部含む) →

「もんじゅ」の炉心