

伊方発電所における
回収ウラン燃料の使用について

平成 15 年 3 月

四国電力株式会社

1.使用計画の概要

使用済燃料を再処理することにより回収されたウラン(回収ウラン)については、原子力委員会策定の「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」(平成12年11月)に示されているとおり、これを有効利用していくことが我が国の基本方針である。

電気事業者は国の方針に基づき、回収ウランの利用に取り組んできており、国内外の再処理工場で回収されたウランは、先行電力において昭和62年以降すでに148体が実機に装荷され、天然ウランを濃縮した燃料(天然ウラン燃料)と同様に問題なく使用されている。(表1)

当社においても、核燃料サイクル開発機構(JNC)にて再処理、転換、濃縮された回収ウランを、日本原子力発電(株)敦賀2号炉、関西電力(株)高浜1号炉等につき、平成15年9月より開始予定の伊方3号機第7回定期検査において、取替燃料の一部として使用する計画としている。(表2)

表1. 回収ウラン燃料の使用実績

使用時期	プラント	使用体数	備考
昭和62年	福島第一 3号炉	4体	国内回収ウラン (JNC)
平成 3年	大飯 2号炉	20体	
平成 5年	福島第二 1号炉	24体	
平成 7年	美浜 3号炉	52体	海外回収ウラン(仏国)
平成14年	敦賀 2号炉	24体	国内回収ウラン (JNC)
平成15年	高浜 1号炉	24体	
合 計		148体	

(参考) 海外でも、フランス、ドイツ及びベルギー等において500体以上の回収ウラン燃料の使用実績がある。

表 2. 当社の回収ウラン使用計画

年度 項目	14	15
原料回収ウラン 輸送	5月 JNC人形峠環境技術センター(岡山県) 三菱原子燃料株の本社製作所(茨城県)	
燃料製作		12体
装荷		装荷 3号機第7回定検

2.回収ウラン燃料の特徴

伊方3号機で使用する計画の回収ウラン燃料は、天然ウラン燃料と比べると同位体組成が若干異なるが、それ以外は現行の4.1wt%濃縮度の天然ウラン燃料と同一である。(表3、4)

(1)炉心特性

回収ウラン燃料には中性子吸収効果の大きいウラン234やウラン236が天然ウラン燃料より多く含まれているが、これは燃料が燃えにくくなる方向であり、炉心の安全性に影響は与えない。

なお、回収ウラン燃料の使用においては、この特性を踏まえた炉心設計を行うとともに、天然ウラン燃料と同様、定検時に「原子炉停止余裕検査」、燃料集合体炉内配置検査」等を受検し、取替炉心の安全性について国の確認を受けることになっている。

(2)燃料取扱

回収ウラン燃料に含まれている極微量のウラン232が崩壊してできる娘核種が²¹⁴Pbを放出することから、燃料集合体表面の線量当量率が若干高くなるが、以下のとおり天然ウラン燃料と同等に取り扱うことができる。

新燃料輸送

回収ウラン燃料を収納した輸送容器表面から1mにおける線量当量率は、保守的な評価においても法令上の制限値の1/5程度であり、従来から使用している新燃料輸送容器での輸送が可能である。

(回収ウラン燃料輸送容器の線量当量率)

	線量当量率(μSv/h)	
	容器表面	容器表面から1m
回収ウラン燃料(保守的条件での評価値)*	約50	約20
法令上の制限値	2,000	100

* ウラン232含有率は燃料成型加工工場の受入制限値の 10×10^{-7} wt%と仮定(当社は 3×10^{-7} wt%)

燃料受入作業

発電所内における輸送容器の開梱、燃料の検査、収納作業については、既存の専用工具、燃料取扱設備を使用して、天然ウラン燃料と同様に取扱うことができ、作業員一人あたりの被ばく線量は、保守的な評価においても作業員の年間実効線量限度(50mSv)の1/100以下程度と従来と同様に十分に低く抑えることが可能である。

なお、表4に示すとおり回収ウラン燃料は天然ウラン燃料と濃縮度、寸法、最高燃焼度等の基本仕様に変更がなく、安全性にも影響しないことから設置変更許可申請や工事計画認可申請などの手続きは不要である。

表 3. 回収ウラン燃料に含まれるウラン同位体

同位体	天然ウラン燃料の組成	回収ウラン燃料の組成 *
ウラン232	—	3×10^{-7} wt%
" 234	0.03 wt%	0.07 wt%
" 235	4.1 wt%	4.1 wt%
" 236	—	0.9 wt%
" 238	95.9 wt%	94.9 wt%

* 当社使用予定の回収ウランの組成 (分析値の平均)

表 4. 回収ウラン燃料と天然ウラン燃料の仕様

	天然ウラン燃料	回収ウラン燃料
燃料材の種類	二酸化ウラン焼結ペレット	同 左
ウラン235濃縮度	4.1wt%	
ペレットの初期密度	理論密度の95%	
被覆材の種類	ジルカロイ - 4	
燃料棒有効長さ	約 3.7m	
燃料棒外径	9.50mm	
被覆管厚さ	0.57mm	
燃料集合体最高燃焼度	48,000MWd/t	

以 上