

STACY 更新炉の新規制基準対応に係る設工認の分割条件について

令和4年9月21日
原子力科学研究所
臨界ホット試験技術部

1. 経緯及び概要

令和4年5月31日及び令和4年7月4日の原子力規制庁との面談において、STACY 更新炉に係る分割条件（8分割）を変更せず、既設燃料（平成4年5月1日付け4安(原規)56号で認可を受けて製作したもの。）を用いて運転を再開する場合の今後の進め方を説明した。

この結果、STACY 更新炉に係る第3回設工認の工事フローにおいて、既設燃料又は新規燃料（平成30年5月30日付け原規規発第1805304号で認可を受けて製作するもの。）を用いて炉心性能検査を実施する工程としているところ、炉心性能検査の段階では新規燃料の調達に間に合わないことから、工事フローとして齟齬が生じる可能性を指摘された。

このため、第3回設工認の工事フローの記載を変更し、炉心性能検査において既設燃料を使用することを明確にしたい。併せて、STACY 更新炉に係る分割条件（8分割）のうち、新規燃料製作に係る設工認を除く7分割とし、既設燃料を用いた STACY 更新炉の運転再開を行うため、設工認に添付した分割表の記載を変更したい。設工認の変更箇所について第2項に整理する。

また、当該設工認の変更について、許可/保安規定に影響しないことについて、第3項に整理する。

2. 設工認（8分割）の変更概要

(1) 工事フローについて

STACY 更新炉の炉心性能検査では既設燃料を用いることを明確化するため、第3回設工認の工事フローの変更案を以下に示す。

なお、参考資料に示すとおり、既設燃料と新規燃料の仕様は同等であり、第3回設工認添付書類Ⅲ-9-3-(2)（基本炉心（1）の核的設計計算書）では、既設燃料及び新規燃料を用いた炉心の評価として認可を受けている。このため、工事フローにおいて、炉心性能検査で使用する燃料を既設燃料に限定しても、設工認の評価結果及び炉心性能検査の実施に影響はない。

第3回設工認の工事フローの変更案

現行	変更案
<p>図1 第1</p> <p>STACYの更新 (申請申請) 図1-1.1.1 炉心の工事フローシート</p>	<p>図1 第1</p> <p>STACYの更新 (申請申請) 図1-1.1.1 炉心の工事フローシート</p>
<p>(変更箇所詳細)</p> <p>*1: 既設又は原規規発第 1805304 号で設計及び工事の方法の認可を受けて製作するもの。</p>	<p>(変更箇所詳細)</p> <p>*1: 平成 4 年 5 月 1 日付け 4 安 (原規) 第 56 号で設計及び工事の方法の認可を受けて製作したもの。</p>

(2) 設工認分割表について

STACY 更新炉は全 8 分割の設工認で申請している。このうち、新規燃料製作に係る設工認を除く 7 つの設工認で新規制基準適合性確認を完結するため、それぞれの設工認に添付した分割表を変更する。各設工認の変更有無及び第 3 回設工認の分割表を例に変更案を以下に示す。

	変更有無	備考
設工認 (第 1 回)	設工認「分割表」の変更	届出、もしくは変更申請
設工認 (棒状燃料)	なし	新規制基準対応の設工認から除外し、新規制基準適合性確認後に使用前検査を受ける
設工認 (第 2 回)	設工認「分割表」の変更	届出、もしくは変更申請
設工認 (耐震改修)	なし	

設工認（第3回）	設工認「分割表」の変更、 工事フローのうち、炉心性能検査で使用する燃料を既設燃料に限定	届出、もしくは変更申請
設工認（貯蔵設備Ⅱ）	設工認「分割表」の変更	届出、もしくは変更申請
設工認（TRACY分離）	設工認「分割表」の変更	届出、もしくは変更申請
設工認（第4回）	設工認「分割表」の変更	届出、もしくは変更申請

分割表の変更例として、第3回設工認「添付書類Ⅲ-20 STACY施設の変更に係る設計及び工事の計画の分割申請の理由に関する説明書」の変更案を示す。

現行	変更案
<p>添付書類 Ⅲ-20 STACY施設の変更に係る設計及び工事の計画の分割申請の理由に関する説明書</p> <p>STACYの更新に係る申請は、工程上表1に示すとおり、STACYの更新第1回から第4回、棒状燃料貯蔵設備Ⅱの製作等、<u>ウラン棒状燃料の製作、実験棟Aの耐震改修</u>、TRACY施設との系統隔離措置に分割して行う。本申請は、STACY（定常臨界実験装置）施設の更新に係る施設のうち、原子炉本体、計測制御系統施設及びその他試験研究用等原子炉の附属施設について、工程上先に新設及び改造の工事に着手しなければならないものについて分割して申請するものである。</p>	<p>添付書類 Ⅲ-20 STACY施設の変更に係る設計及び工事の計画の分割申請の理由に関する説明書</p> <p>STACYの更新に係る申請は、工程上表1に示すとおり、STACYの更新第1回から第4回、棒状燃料貯蔵設備Ⅱの製作等、<u>実験棟Aの耐震改修</u>、TRACY施設との系統隔離措置に分割して行う。本申請は、STACY（定常臨界実験装置）施設の更新に係る施設のうち、原子炉本体、計測制御系統施設及びその他試験研究用等原子炉の附属施設について、工程上先に新設及び改造の工事に着手しなければならないものについて分割して申請するものである。</p>

表1 STACY (定常臨界実験装置) 施設の設工認申請対象の施設区分、項目及び分割申請						
設工認申請 イ 原子炉本 体	施設区分		項目	分割申請 回数	今回 申請	備考
	設工認申請	設置許可申請				
	ハ 原子炉本体 の構造及び設 備	(1) 炉心	炉心	第3回	○	新設
		(2) 燃料体	棒状燃料 (既設)	第3回	○	設計変更*1
		(3) 減速材及 び反射材	棒状燃料 (新設)	棒状燃料 の製作	第3回	○
(中略)						

表1 STACY (定常臨界実験装置) 施設の設工認申請対象の施設区分、項目及び分割申請						
設工認申請 イ 原子炉本 体	施設区分		項目	分割申請 回数	今回 申請	備考
	設工認申請	設置許可申請				
	ハ 原子炉本体 の構造及び設 備	(1) 炉心	炉心	第3回	○	新設
		(2) 燃料体	棒状燃料 (既設)	第3回	○	設計変更*1
		(3) 減速材及 び反射材	炉心 (軽水)	第3回	○	新設
(変更なし)						

2. 設工認変更案に対する許可/保安規定への影響

(1) 原子炉設置(変更)許可申請書について

原子炉設置(変更)許可申請書(平成30年1月31日付け原規規発第18013110号)における燃料の記載は以下のとおりである。

(別冊10本文ハ(P8~10抜粋))

ハ 原子炉本体の構造及び設備

STACYの原子炉本体は、炉心タンク、燃料体等から構成する。

(中略)

(1) 試験研究用等原子炉の炉心

炉心は、棒状燃料、減速材及び反射材(軽水)、格子板その他実験用装荷物を組み合わせて構成し、炉心タンク内に設置する。

(中略)

(2) 燃料体

(i) 燃料材の種類

a. ウラン棒状燃料

種類 二酸化ウラン

^{235}U 濃縮度 10 wt%以下

b. 中性子毒物添加棒状燃料

種類 二酸化ウラン

^{235}U 濃縮度 10 wt%以下

中性子毒物 ガドリニウム、エルビウム、サマリウム等

(中略)

(iii) 主要な核的制限値

- | | |
|--|----------|
| a. 最大過剰反応度 | 0.8 ドル |
| b. 安全板による停止時の中性子実効増倍率 | 0.985 以下 |
| c. 最大反応度価値を有する安全板1枚が
挿入不能の場合の中性子実効増倍率 | 0.995 以下 |
| d. 制御設備による最大反応度添加率 | 3セント/s |
| e. 可動装荷物による最大反応度添加率 | 3セント/s |
| f. 可動装荷物の反応度価値 | 0.3 ドル以下 |

既設燃料及び新規燃料は、どちらも上記許可にいう「ウラン棒状燃料」であり、許可上区別されない。なお、中性子毒物添加棒状燃料は、将来設工認を申請し製作を予定しているものである。

以上のとおり許可申請書では、新規制基準適合性に係る設工認の分割条件によらず STACY で今後使用する燃料を含めて許可を受けたものであり、新規制基準適合性に係る設工認分割表から新規燃料を除外しても許可申請書の内容に影響はない。

(2) 保安規定について

現在申請中の運転再開に係る保安規定において、STACY 更新炉の運転を行う際は、許可申請書で示した燃料の条件及び主要な核的制限値等の炉心構成の条件が満たされることを確認（第5条（炉心構成書））した上で、計算解析により炉心証明書を作成（第6条（炉心証明書））し、炉心を構成するとしている。燃料の条件は、許可申請書に記載したウラン棒状燃料であることであり、設工認分割条件の変更が保安規定の内容に影響を及ぼすことはない。

(参考)

STACY 更新炉の運転に使用する燃料のうち、既設燃料及び新規燃料の設計仕様は以下のとおりである。

		既設燃料	新規燃料	
設工認認可		平成4年5月1日付け 4安(原規)56号	平成30年5月30日付け 原規規発第1805304号	
名称		ウラン棒状燃料	ウラン棒状燃料	
型式		棒状形状	棒状形状	
主要寸法	燃料ペレット直径	8.19 mm	8.19 mm	
	燃料部有効長	1420 mm	1420 mm	
	被覆管	φ9.5 mm(外径) × t 0.57 mm	φ9.5 mm(外径) × t 0.57 mm	
	長さ	1495 mm	1495 mm	
主要材料	燃料 ペレット	種類	二酸化ウラン (ディッシュド・タイプ)	二酸化ウラン (ディッシュド・タイプ)
		²³⁵ U濃縮度	5 wt%	5 wt%
		密度	95 %TD (10.4 g/cm ³)	96 %TD (10.5 g/cm ³)
	被覆管	ジルカロイ-4 (ASTM R60804)	ジルコニウム合金	
	上部・下部端栓	ジルカロイ-4 (ASTM R60804)	ジルコニウム合金	
充填ガス	種類	ヘリウム	ヘリウム	
	充填圧	10 kg/cm ²	0.4 MPa	
本数		400 本	900 本	