

令和 5 年 ● 月 ● 日
日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所

設置(変更)許可申請書と設工認申請書案(設計条件・設計仕様)の整合性に係る記載対比表

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)		設工認申請書案(設計条件・設計仕様)						
<p>【添八 1.3 耐震設計方針 1.3.1 基本方針】</p> <p>(1) STACY施設は、地震により発生するおそれのある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。)に応じて分類し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計する。また、必要に応じ、地震によるタンク又は容器内の液体の揺動の影響について適切に考慮するものとする。</p> <p>(2) 建物・構築物は、耐震重要度に応じて定める地震力が作用した場合においても当該施設を十分に支持することができる地盤に設置する。</p> <p>(3) 静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えるよう設計する。</p> <p>(4) Bクラスの各施設は、共振するおそれのないように設計する。</p>		<p>【第 1 編 実験用装荷物】</p> <p>3. 設計</p> <p>3. 1 設計条件</p> <p>デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管の設計条件は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Bクラスの静的地震力に耐える耐震設計を行う。 ・ Bクラスの静的地震力と地震力以外の荷重を組み合わせ(地震による軽水の揺動で生じる実験用装荷物に対する付加荷重を含む。)、その結果発生する応力が、安全上適切と認められる規格及び基準等を参考に設定される許容限界を超えずおおむね弾性状態に留まるよう耐震設計を行う。 ・ デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管は、炉心支持構造物に固定されないため、共振するおそれはない。 						
<p>第 1.3-1 表(1) STACY施設の耐震重要度分類</p>								
耐震クラス	クラス別設備	設備等名称			当該設備を支持する建物・構築物	支持機能を確認する地震動	備考	
		主要設備 ^{※1}	クラス	支援設備 ^{※2}				
B	STACYの緊急停止のために急激に負の応度を添加するための設備、及びSTACYの停止状態を維持するための設備	計測制御系統施設(安全板駆動装置、急速排水弁、低連給水吐出弁、低連流量調整弁、低連給水バイパス弁)	B	安全保護回路	B	炉下室	S ₀ ^{※3}	
		計測制御系統施設(最大給水制限スイッチ ^{※1} 、給水停止スイッチ ^{※1} 、排水開始スイッチ ^{※1} 、安全保護系の核計装設備) 炉心タンク格子板フレーム、格子板実験設備(実験用装荷物 ^{※2})	B	—	—	炉室	S ₀ ^{※3}	*1 駆動軸を除く。 *2 炉心タンク内又は炉心上方に固定するもの。
	放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した設備で、その破損により、公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある設備	核燃料物質貯蔵設備(Pu保管ビット本体)	B	—	—	実験棟 A	S ₀ ^{※3}	

※1 当該機能に直接的に関連する系統・設備。
 ※2 当該機能に間接的に関連し、主要設備の支援的役割を持つもの。
 ※3 地上部分では「建築基準法施行令」より求まる層せん断力係数に係数 1.5 を、地下部分では水平震度に係数 1.5 を乗じて得られる静的地震力。

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)	設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)
<p>【添八別1 6. 実験設備 6.1.2 設計方針】</p> <p>(10) 実験用装荷物は、適切な方法により試験及び検査ができる設計とする。</p> <p>【添八 1.6 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合 第29条 (実験設備等)】</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>(1) 実験設備等は、その損傷等が発生した場合においても、原子炉施設の安全性を損なうおそれがない設計とする。</p> <p>【添八別1 6. 実験設備 6.1.2 設計方針】</p> <p>(1) 実験用装荷物は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計とする。大型の可燃性材料を使用する場合は、火災防護を考慮した設計とする。</p> <p>(3) 実験用装荷物は、各構成要素が十分な強度を有し、その機能が保持される設計とするとともに、原子炉の運転中に電氣的若しくは機械的な発熱、軽水その他炉内構造材との接触、中性子照射によって変形や状態変化することなく、炉心タンクや棒状燃料に損傷を与えない設計とする。</p> <p>【添八 1.6 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合 第29条 (実験設備等)】</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>(2) 実験設備等は、その状態変化、損傷、逸脱等により運転中の原子炉に過度の反応度変化を与えない設計とする。このため、配列式 (格子板に配列) の実験用装荷物は、軽水の給</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管は、有害な傷、ひび、割れ、腐食等について、試験又は検査で確認し、保守又は修理を実施できるよう、外観の確認ができる設計とする。 ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管は、不燃性又は難燃性の材料を使用する設計とする。 ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管は、耐震重要度に応じたBクラスで設計し、原子炉の運転中に電氣的若しくは機械的な発熱、軽水その他炉内構造材との接触、中性子照射によって変形や状態変化することなく、炉心タンクや棒状燃料に損傷を与えない設計とする。 ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管は、炉心タンク内に設置したときに炉心が中性子反応の観点から中性子反応の観点から垂直方向に一様とみなせる形状となるように設計する。 ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管は、その状態変化、損傷、逸脱等により運転中の原子炉に過度の反応度変化を与えない設計とする。このため、軽水の給排水

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)	設工認申請書案(設計条件・設計仕様)
<p>排水及び浮力によって、支持された位置から逸脱することのないように設計する。可動式(駆動装置による移動)の実験用装荷物は、安定した駆動制御ができる設計とするとともに、反応度添加量及び反応度添加率を制限する。また、軽水中に挿入する実験用装荷物のうち内部が中空で軽水を排除する構造のものは、その損傷により炉心に過度の反応度を添加することがないよう、内部への浸水による置換反応度を可動式の装荷物による反応度添加量と合わせて制限する。</p> <p>【添八別1 6. 実験設備 6.1.2 設計方針】</p> <p>(2) 実験用装荷物は、炉心タンク内に設置したときに炉心が中性子反応の観点から垂直方向に一様とみなせる形状となるように設計する。垂直方向に不均一性を有する場合は、炉心の反応度制御に悪影響を与えないことを、計算解析又は実測データにより確認する。</p> <p>(4) 配列式(格子板に配列)の実験用装荷物は、損傷、脱落はもとより軽水の給排水及び浮力によって、支持された位置から逸脱することのないように設計する。</p> <p>(6) 減速材及び反射材中に挿入する実験用装荷物のうち内部が中空で軽水を排除する構造のものは、その損傷により炉心に過度の反応度を添加することがないよう、内部への浸水による置換反応度を可動装荷物による反応度添加量と合わせて制限する。</p> <p>(9) 可溶性中性子吸収材は、軽水の使用温度範囲において析出しないよう設計及び管理する。また、可溶性中性子吸収材を添加した軽水は反応度係数が正となる場合があることから、核的制限値に関する炉心特性範囲内に制限する。</p> <p>【添八 1.6 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合 第29条(実験設備等)】</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>(3) 実験設備等は、放射性物質を内蔵する場合は密封性を考慮し、放射性物質の著しい漏え</p>	<p>及び浮力によって浮き上がらないように適切な自重を有する設計とする。なお、これらは炉心タンク内に設置した3枚の格子板により支持されるため、水平方向に移動することはない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内部が中空で軽水を排除する構造である内挿管は、その損傷により炉心に過度の反応度を添加することがないよう、内部への浸水による置換反応度を可動装荷物による反応度添加量と合わせて制限する。 ・可溶性中性子吸収材は、実験計画に応じて軽水に添加することとし、軽水の使用温度範囲において析出しないよう濃度を管理する。また、可溶性中性子吸収材を添加した軽水は反応度係数が正となる場合があることから、使用する場合は核的制限値に関する炉心特性範囲内に制限するとともに、津波水没時においても未臨界性を確保できる範囲に制限する。 <ul style="list-style-type: none"> ・デブリ構造材模擬体は、放射性物質を内包する設備ではないため、該当しない。 ・燃料試料挿入管は、内包する放射性物質の放射線及びその放射性物質の著しい漏えいを防止するために、上部端栓を、取扱い時に容易に外れず、水密性を有する脱着式の端栓とする。

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)	設工認申請書案(設計条件・設計仕様)
<p>いのおそれがない設計とする。</p> <p>【添八別1 6. 実験設備 6.1.2 設計方針】</p> <p>(7) 放射性物質を内蔵する実験用装荷物は、密封性を考慮した設計とする。</p> <p>【添八 1.6 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合 第29条(実験設備等)】</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>(4) 実験設備等は、原子炉の安全上必要なパラメータを制御室に表示できる設計とする。このため、配列式の実験用装荷物は装荷状態を制御室で監視でき、可動式の実験用装荷物は制御室で位置が制御できる設計とする。</p> <p>【添八別1 6. 実験設備 6.1.2 設計方針】</p> <p>(8) 配列式の実験用装荷物の装荷状態は制御室より監視でき、可動式の場合は制御室より駆動制御できる設計とする。</p> <p>【添八 1.6 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合 第29条(実験設備等)】</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>(5) 実験設備等を設置している場所と制御室との間は、相互に連絡できる設計とする。</p> <p>【添八別1 5.6 制御室等 5.6.2 設計方針】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・内挿管は、非密封の放射性物質を内包する設備ではないため、該当しない。 ・STACYは低出力炉(熱出力最大200W)、積算出力最大3kW・h/年であるため、デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管の放射化に伴う放射線の放出、燃料試料挿入管に内包するデブリ模擬体中の核分裂生成物の蓄積は極めて小さく、それらは直接手で取り扱うことができるものである。 ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管の異常の発生状況、周辺の環境の状況を監視できるように炉室(S)にカメラ、制御室にTVモニタを設置する。なお、炉心の中性子束密度、温度及び水位は、既認可の計測制御系統施設で監視できる設計となっている。 ・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管を設置する炉室(S)と制御室の連絡を行う場合は、既認可の通信連絡設備であるページング装置を使用できる設計とする。

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)	設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)
<p>(7) 制御室は、制御室と現場の主要箇所との連絡が可能な通信連絡設備を有する設計とする。</p> <p>【本文】</p> <p>5. 試験研究用等原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備</p> <p>ハ 原子炉本体の構造及び設備</p> <p>(4) 原子炉容器</p> <p>(i) 構造 (省略)</p> <p>(ii) 最高使用圧力及び最高使用温度</p> <p>最高使用圧力 静水頭 (約 2 m水頭)</p> <p>最高使用温度 80 °C</p>	<p>・デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管の最高使用圧力は静水頭 (2.0 m)、最高使用温度は80°Cの設計とする。</p>

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)	設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)																																										
<p>ヌ その他試験研究用等原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(2) 主要な実験設備の構造</p> <p>(i) 実験用装荷物 (省略)</p> <p>c. デブリ構造材模擬体</p> <p>種類 アルミニウム合金、ジルコニウム合金、鉄その他の金属、コンクリートその他の原子炉施設及び核燃料サイクル施設の構造材料又はそれらの混合物(実験計画に応じて中性子毒物を添加する。)</p> <p>構造棒状 (コンクリート等で構造維持上必要な場合は、金属で被覆する。)</p> <p>設置方法 格子板に配列中性子毒物 ガドリニウム、サマリウム、ボロンその他の中性子吸収材(添加する場合)</p> <p>e. 燃料試料挿入管</p> <p>構造 脱着式端栓を備えた円筒形被覆管(内部に単一種類又は複数種類のウラン酸化物を充填して炉心に装荷する。ウラン酸化物には実験計画に応じて中性子毒物、構造材模擬材を添加する。)</p> <p>設置方法 格子板に配列</p> <p>²³⁵U濃縮度 10wt%以下</p> <p>中性子毒物 ガドリニウム、エルビウム、サマリウム、ボロンその他の中性子吸収材(添加する場合)ただし、炉心に装荷する中性子毒物添加量(棒状燃料を含む。)は、炉心に装荷する総ウラン重量(棒状燃料を含む。)の1/100を超えないこと。</p> <p>構造材模擬材 アルミニウム合金、ジルコニウム合金、鉄、コンクリートその他の原子炉施設及び核燃料サイクル施設の構造材料(添加する場合)</p> <p>被覆管材料 アルミニウム合金、ジルコニウム合金又はステンレス鋼</p> <p>炉心装荷量 燃料試料挿入管に含まれる²³⁵Uの重量が炉心装荷総²³⁵U重量の5/100以下</p>	<p>3. 2 設計仕様</p> <p>デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管の設計仕様は、次に示すとおりである。また、それらの構造を図1. I. 1～図1. I. 3に示す。</p> <table border="1" data-bbox="1171 384 2096 831"> <thead> <tr> <th colspan="2">名称</th> <th>デブリ構造材模擬体 (鉄)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">型式</th> <th>棒状形状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">主要寸法</td> <td>直径</td> <td>9.5 mm</td> </tr> <tr> <td>全長</td> <td>1500 mm</td> </tr> <tr> <td>主要材料</td> <td>SUS棒</td> <td>SUS304</td> </tr> <tr> <td colspan="2">本数</td> <td>70本</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="1171 879 2096 1422"> <thead> <tr> <th colspan="2">名称</th> <th>デブリ構造材模擬体 (コンクリート)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">型式</th> <th>棒状形状</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">主要寸法</td> <td>被覆管外径</td> <td>9.5 mm</td> </tr> <tr> <td>被覆管内径</td> <td>7.5 mm</td> </tr> <tr> <td>全長</td> <td>1500 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">主要材料</td> <td>被覆管</td> <td>アルミニウム合金*1</td> </tr> <tr> <td>上部端栓</td> <td>アルミニウム合金*2</td> </tr> <tr> <td>下部端栓</td> <td>アルミニウム合金*2</td> </tr> <tr> <td>コンクリート</td> <td>水分率9wt%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">本数</td> <td>70本</td> </tr> </tbody> </table>	名称		デブリ構造材模擬体 (鉄)	型式		棒状形状	主要寸法	直径	9.5 mm	全長	1500 mm	主要材料	SUS棒	SUS304	本数		70本	名称		デブリ構造材模擬体 (コンクリート)	型式		棒状形状	主要寸法	被覆管外径	9.5 mm	被覆管内径	7.5 mm	全長	1500 mm	主要材料	被覆管	アルミニウム合金*1	上部端栓	アルミニウム合金*2	下部端栓	アルミニウム合金*2	コンクリート	水分率9wt%	本数		70本
名称		デブリ構造材模擬体 (鉄)																																									
型式		棒状形状																																									
主要寸法	直径	9.5 mm																																									
	全長	1500 mm																																									
主要材料	SUS棒	SUS304																																									
本数		70本																																									
名称		デブリ構造材模擬体 (コンクリート)																																									
型式		棒状形状																																									
主要寸法	被覆管外径	9.5 mm																																									
	被覆管内径	7.5 mm																																									
	全長	1500 mm																																									
主要材料	被覆管	アルミニウム合金*1																																									
	上部端栓	アルミニウム合金*2																																									
	下部端栓	アルミニウム合金*2																																									
	コンクリート	水分率9wt%																																									
本数		70本																																									

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)

f. 内挿管

核的制限 反応度値 合計 0.3 ドル以下

(浸水による置換反応度。同時に設置する全内挿管及び可動装荷物駆動装置の反応度値を含む。)

種類 アルミニウム合金、ジルコニウム合金、ステンレス鋼その他の金属又はそれらにボロン、カドミウム、ハフニウムその他の中性子吸収材を含有若しくは付加させたもの

構造 中空パイプ状又はそれを組み合わせたもの

設置方法 格子板に配列

【添八 6. 実験設備】

第6.1-1表(1) 実験用装荷物の主要仕様

1. ~ 2. 省略

3. デブリ構造材 種類 アルミニウム合金、ジルコニウム合金、鉄その他の金属、コンクリート等又はそれらの混合物 (実験計画に応じて中性子毒物を添加する。)

模擬体

構造 棒状 (必要に応じて金属で被覆する。)

主要寸法 高さ 約150cm
直径 2.6cm以下

中性子毒物 ガドリニウム、エルビウム、サマリウム、ボロン等

4. 省略

設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)

*1 JIS H 4080 相当

*2 JIS H 4000 相当

*3 臨界安全ハンドブックの標準組成

名称		燃料試料挿入管	
型式		棒状形状	
主要寸法	被覆管外径	9.5 mm	
	被覆管内径	8.36 mm	
	下部端栓長さ	14.7 mm	
	全長	1500 mm	
主要材料	被覆管	ジルカロイ-4*1	
	下部端栓	ジルカロイ-4*1	
	上部端栓	シールシャフト	SUS304
		シールキャップ	SUS304
		ノブ	SUS304
	ピン	SUS304	
本数		25 本	

*1 JIS H 4751 相当

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)

設工認申請書案(設計条件・設計仕様)

第6.1-1表(2) 実験用装荷物の主要仕様

5. 燃料試料挿入管 構造	脱着式端栓を備えた円筒形被覆管(内部に単一種類又は複数種類のウラン酸化物を充填・密封し、炉心に装荷する。ウラン酸化物には実験計画に応じて中性子毒物、構造材模擬材を添加する。)
²³⁵ U濃縮度	10wt%以下
ウラン酸化物直径	約8mm
中性子毒物	ガドリニウム、エルビウム、サマリウム、ボロン等ただし、炉心に装荷する中性子毒物添加量(棒状燃料を含む。)は、炉心に装荷する総ウラン重量(棒状燃料を含む。)の1/100を超えないこと。
構造材模擬材	アルミニウム合金、ジルコニウム合金、鉄、コンクリートその他の軽水炉等の構造材を模擬した材料
ウラン重量	800g U/本以下
高さ	約150cm
上部端栓位置	下端より145cm以上
燃料有効長	約145cm 又は 約70cm
被覆管材料	アルミニウム合金、ジルコニウム合金又はステンレス鋼
被覆管外径	約9.5mm
炉心装荷量	燃料試料挿入管に含まれる ²³⁵ Uの重量が炉心装荷総 ²³⁵ U重量の5/100以下

名称		内挿管(細)
型式		棒状形状
主要寸法	管体外径	9.5 mm
	管体内径	8.36 mm
	全長	1495 mm
主要材料	管体	ジルカロイ-4*1
	下部端栓	ジルカロイ-4*1
本数		30 本

*1 JIS H 4751 相当

名称		内挿管(太)
型式		棒状形状
主要寸法	管体外径	28.8 mm
	管体内径	27.0 mm
	全長	1495 mm
主要材料	管体	アルミニウム合金*1
	下部端栓	アルミニウム合金*2
	おもり	鉛*3
本数		3 本

*1 JIS H 4080 相当

*2 JIS H 4040 相当

*3 JIS H 2105 相当

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)	設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)															
<p data-bbox="398 247 837 276">第6.1-1表(3) 実験用装荷物の主要仕様</p> <table border="1" data-bbox="129 288 1111 868"> <tr> <td data-bbox="143 304 259 333">6. 内挿管</td> <td data-bbox="378 304 479 333">種類</td> <td data-bbox="546 304 1099 448">アルミニウム合金、ジルコニウム合金、ステンレス鋼その他の金属又はそれらにボロン、カドミウム、ハフニウムその他の中性子吸収材を含有若しくは付加させたもの</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="378 461 479 489">構造</td> <td data-bbox="546 461 696 489">中空パイプ状</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="378 502 479 531">核的制限</td> <td data-bbox="546 502 1099 646">反応度価値 合計0.3ドル以下 (浸水による置換反応度。同時に設置する全ての内挿管及び可動装荷物駆動装置の反応度価値を含む。)</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="378 659 479 687">主要寸法</td> <td data-bbox="546 659 1099 767">高さ 約150cm 内径 11cm以下 (外径が1cm以下の細径内挿管は、水平の枝管を用いて組み合わせることができる。)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="143 815 309 844">7. ~ 8. 省略</td> </tr> </table>	6. 内挿管	種類	アルミニウム合金、ジルコニウム合金、ステンレス鋼その他の金属又はそれらにボロン、カドミウム、ハフニウムその他の中性子吸収材を含有若しくは付加させたもの		構造	中空パイプ状		核的制限	反応度価値 合計0.3ドル以下 (浸水による置換反応度。同時に設置する全ての内挿管及び可動装荷物駆動装置の反応度価値を含む。)		主要寸法	高さ 約150cm 内径 11cm以下 (外径が1cm以下の細径内挿管は、水平の枝管を用いて組み合わせることができる。)	7. ~ 8. 省略			<p data-bbox="1406 199 1830 228">設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)</p> <p data-bbox="1137 298 1406 327">(1) 内挿管の置換反応度</p> <p data-bbox="1167 346 2101 470">内挿管の内部への浸水による置換反応度を可動装荷物による反応度添加量と合わせて制限することについては、原子力科学研究所原子炉施設保安規定 (その下部規定を含む。) に定め、遵守する、</p> <p data-bbox="1137 541 1503 569">(2) 中性子吸収材の管理及び制限</p> <p data-bbox="1167 588 2101 665">可溶性中性子吸収材を使用する場合の濃度管理及び制限については、原子力科学研究所原子炉施設保安規定 (その下部規定を含む。) に定め、遵守する、</p> <p data-bbox="1137 735 1406 764">(3) 実験用装荷物の監視</p> <p data-bbox="1167 783 2101 860">デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管の異常の発生状況、周辺の環境の状況を監視できるように炉室 (S) にカメラ、制御室にTVモニタが設置されている。</p> <p data-bbox="1137 930 1406 959">(4) 通信連絡設備の設置</p> <p data-bbox="1167 978 2101 1102">デブリ構造材模擬体、燃料試料挿入管及び内挿管を設置する炉室 (S) と制御室の連絡を行う場合は、既認可の通信連絡設備であるページング装置を使用できる設計となっている。</p>
6. 内挿管	種類	アルミニウム合金、ジルコニウム合金、ステンレス鋼その他の金属又はそれらにボロン、カドミウム、ハフニウムその他の中性子吸収材を含有若しくは付加させたもの														
	構造	中空パイプ状														
	核的制限	反応度価値 合計0.3ドル以下 (浸水による置換反応度。同時に設置する全ての内挿管及び可動装荷物駆動装置の反応度価値を含む。)														
	主要寸法	高さ 約150cm 内径 11cm以下 (外径が1cm以下の細径内挿管は、水平の枝管を用いて組み合わせることができる。)														
7. ~ 8. 省略																

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)	設工認申請書案(設計条件・設計仕様)
<p>【添八 1.6 試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合 第15条(炉心等)】</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>第1項及び第2項について</p> <p>(1) STACYは、原子炉停止系及び安全保護系の設計とあいまって、総合的な反応度フィードバックが正になる炉心でも安全に運転制御できるよう、炉心特性の範囲を制限するとともに、核的制限値を満足するように炉心を構成する。</p> <p>(2) STACYは、水位制御により原子炉の反応度を制御し、核分裂の連鎖反応を制御できる能力を有する設計とする。このとき、浸水に対し炉心の未臨界を確保するため、次の対策(運用制限)を講じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構成可能な炉心は、安全板の性能とあいまって、浸水(海水による全水没)を想定しても未臨界を確保できる範囲に限定する。 ・炉心構成作業は、安全板(又は中性子吸収効果の観点から安全板と同等の仕様の中性子吸収板)が炉心に挿入されている状態で行う。 <p>なお、STACYは低出力であり、熱中性子束が小さいため、キセノンによる出力振動は発生しない。</p> <p>第3項及び第4項について</p> <p>(1) 炉心は、原子炉停止系、反応度制御系、計測制御系及び安全保護系の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料要素の健全性を損なうことのない設計とする。</p> <p>(2) 燃料要素、減速材及び炉心支持構造物ほか炉心内に設置する機器等は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、原子炉を安全に停止させることができる設計とする。</p> <p>なお、STACY施設で選定する設計基準事故は「棒状燃料の機械的破損」及び「溶液燃料の漏えい」であり、原子炉の停止に関係しない。</p>	<p>【第2編 デブリ模擬炉心(1)】</p> <p>3. 設 計</p> <p>3.1 設計条件</p> <p>デブリ模擬炉心(1)の設計条件は、次のとおりとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉停止系及び安全保護系の設計とあいまって、総合的な反応度フィードバックが正になる炉心でも安全に運転制御できるよう、炉心特性の範囲を制限するとともに、核的制限値を満足するように炉心を構成する。 ・水位制御により原子炉の反応度を制御し、核分裂の連鎖反応を制御できる能力を有する設計とする。このとき、浸水に対し炉心の未臨界を確保するため、次の対策(運用制限)を講じる。 <p>(1) 構成可能な炉心は、安全板の性能とあいまって、浸水(海水による全水没)を想定しても未臨界を確保できる範囲に限定する。</p> <p>(2) 炉心構成作業は、安全板(又は中性子吸収効果の観点から安全板と同等の仕様の中性子吸収板)が炉心に挿入されている状態で行う。</p> <p>なお、STACYは低出力(熱出力最大200W)であり、熱中性子束が小さいため、キセノンによる出力振動は発生しない。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炉心は、原子炉停止系、反応度制御系、計測制御系及び安全保護系の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料要素の健全性を損なうことのない設計とする。 ・燃料要素、減速材及び炉心支持構造物ほか炉心内に設置する機器等は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、原子炉を安全に停止させることができる設計とする。

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)

設工認申請書案(設計条件・設計仕様)

【設置(変更)許可申請書の主要事項抜粋】

炉心

構造	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心は、単一種類又は複数種類の燃料体(棒状燃料)等を炉心タンク内の格子板フレームに取り付けた格子板に垂直になるよう配列した後、減速材及び反射材(軽水。実験計画に応じて可溶性中性子吸収材を添加する。)を炉心タンクに給水することにより構成する。 ・棒状燃料の種類、本数及び配置、格子板フレーム・格子板の種類及び組合せ、炉心平均の減速材対燃料ペレット体積比並びに炉心温度は、炉心構成及び核的制限値の範囲内において、実験計画に基づき決定する。 ・原子炉停止系及び安全保護系の設計とあいまって、総合的な反応度フィードバックが正になる炉心でも安全に運転制御できるよう、炉心特性の変化範囲に制限を設ける。
臨界水位	棒状燃料の有効長下端より40cm以上140cm以下の範囲
減速材対燃料ペレット体積比(炉心平均)	0.9以上 11以下
使用燃料体	<ul style="list-style-type: none"> ・ウラン棒状燃料(^{235}U濃縮度10wt%以下)は、単一種類又は複数種類のものを組み合わせて使用する。このとき、炉心の平均^{235}U濃縮度は10wt%以下とする。
燃料体の最大挿入量	最大挿入量 720kgU 挿入本数 50本以上 900本以下 (ただし、棒状燃料の有効長下端より140cm超の給水によっても臨界とならない炉心については900本以下)
炉心特性範囲	<ul style="list-style-type: none"> ・炉心の特性が第1表及び第2表に示す炉心特性範囲内であること。

名称	デブリ模擬炉心(1)
臨界水位	40 cm以上 140 cm以下
最大過剰反応度	0.8 ドル
給排水系による最大添加反応度	0.3 ドル
反応度添加率	臨界近傍で3セント/s以下
安全板による停止時の中性子実効増倍率	0.985 以下
最大反応度値を有する安全板1枚が挿入不能時の中性子実効増倍率	0.995 以下
減速材・反射材対燃料ペレット体積比	0.9以上 11以下
最高温度	70℃
実験用装荷物による最大添加反応度	0.3 ドル

その他、設置変更許可申請書に定めた炉心特性の範囲(表1及び表2に示す。)で運転する。

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)			設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)		
主要な核的制限値	最大過剰反応度	0.8 ドル			
	給水による最大添加反応度	0.3 ドル			
	安全板による停止時の中性子実効増倍率	0.985 以下			
	最大反応度値を有する安全板1枚が挿入不能の場合の中性子実効増倍率	0.995 以下			
	制御設備による最大反応度添加率	3セント/s			
	可動装荷物による最大反応度添加率	3セント/s			
	可動装荷物の反応度値	0.3 ドル以下			
	主要な熱的制限値	70 °C 以下			

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)

第1表 核的制限値に関連する炉心特性値

炉心特性値	最大値	最小値
水位反応度係数 $\frac{d\rho}{dH}$ (ドル/mm)	6.0×10^{-2}	2.0×10^{-3}
最大反応度添加率 相当給水流量 V_{lim}^* (ℓ/min)	1915	65

※炉心タンク内の水面の断面積を15%減として評価

設工認申請書案(設計条件・設計仕様)

表1 核的制限値に関連する炉心特性値

炉心特性値	最大値	最小値
水位反応度係数 $\frac{d\rho}{dH}$ (ドル/mm)	6.0×10^{-2}	2.0×10^{-3}
最大反応度添加率 相当給水流量 V_{lim}^* (ℓ/min)	1915	65

※炉心タンク内の水面の断面積を15%減として評価

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)

第2表 STACYで構成される炉心の動特性定数

動特性定数	最大値	最小値
減速材温度 反応度係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)	$+3.8 \times 10^{-4}$	-3.7×10^{-5}
減速材ボイド 反応度係数 ($\Delta k/k/\text{vol}\%$)	$+3.7 \times 10^{-3}$	-3.8×10^{-3}
棒状燃料温度 反応度係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)	-8.5×10^{-6}	-4.1×10^{-5}
即発中性子寿命 (s)	8.4×10^{-5}	6.9×10^{-6}
実効遅発 中性子割合 (-)	8.1×10^{-3}	6.8×10^{-3}

設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)

表2 STACYで構成される炉心の動特性定数

動特性定数	最大値	最小値
減速材温度 反応度係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)	$+3.8 \times 10^{-4}$	-3.7×10^{-5}
減速材ボイド 反応度係数 ($\Delta k/k/\text{vol}\%$)	$+3.7 \times 10^{-3}$	-3.8×10^{-3}
棒状燃料温度 反応度係数 ($\Delta k/k/^\circ\text{C}$)	-8.5×10^{-6}	-4.1×10^{-5}
即発中性子寿命 (s)	8.4×10^{-5}	6.9×10^{-6}
実効遅発 中性子割合 (-)	8.1×10^{-3}	6.8×10^{-3}

設置(変更)許可申請書(設計方針抜粋)

設工認申請書案(設計条件・設計仕様)

【添八 別1 3.2 炉心構成の範囲】

(2) 燃料

次に示す燃料体(棒状燃料)を用いる。棒状燃料は、単一種類又は複数種類のものを組み合わせて使用する。このとき、炉心の平均²³⁵U濃縮度は10wt%以下とする。

a. ウラン棒状燃料

炉心は、主としてウラン棒状燃料を用いて構成する。

(i) 二酸化ウランペレット

²³⁵U濃縮度 10 wt%以下

ペレット直径 約8 mm

燃料有効長 約145 cm 又は 約70 cm

(このとき、燃料有効長約70cmの短尺棒状燃料は、臨界水位が65cm超の炉心には使用しない。また、同一の棒状燃料には同一仕様のペレットを用いる。)

ペレット密度 約95%T.D.

c. 挿入量

(i) 最大挿入量 720 kgU

(ii) 挿入本数 50本以上 900本以下

(ただし、棒状燃料の有効長下端より140cm超の給水によっても臨界とならない炉心については900本以下)

(3) 減速材及び反射材

減速材及び反射材には軽水を用いる。減速材は、格子間隔の異なる格子板への交換又は格子板へ実験用装荷物(ボイド模擬体ほか)を配列することにより、減速材対燃料ペレット体積比(炉心平均)を変化させる。軽水には、実験計画に応じて可溶性中性子吸収材を添加す

3.2 設計仕様

名称		デブリ模擬炉心(1)	
使用格子板の格子間隔		15 mm (四角格子)	12.7 mm (四角格子)
使用燃料体	種類	ウラン棒状燃料	
	²³⁵ U濃縮度	5 wt%	
	装荷本数	50本以上900本以下 ただし、140cm超の給水によっても臨界とならない場合は900本以下	
減速材、反射材		軽水(実験計画に応じて可溶性中性子吸収材(ボロン)を添加)	
制御材		減速材、反射材(軽水)に加え、安全板	
関連主要設備	計装	最大給水制限スイッチ(2系統) 給水停止スイッチ(2系統) 排水開始スイッチ(1系統)	
	制御設備	給排水系、安全板(2~4枚)	
主要な実験設備	実験用装荷物	デブリ構造材模擬体	

格子板は、実験計画に応じて交換して使用する。格子板には棒状燃料挿入孔を設けたドライバー領域の中央部に矩形のテスト領域を設け、実験計画に応じて別途製作するテスト領域用アタッチメントと付替えることができる構造とする。なお、格子板(アタッチメントを含む。)については、既設のものを用いる。

使用燃料体は、平成4年5月1日付け4安(原規)第56号で認可された、既設のウラン棒

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)	設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)
<p>る。</p> <p>(i) 減速材対燃料ペレット体積比 0.9 以上 11 以下 (炉心平均)</p> <p>(ii) 使用温度範囲 常温～70℃</p> <p>【本文 (3) 制御設備】</p> <p>(i) 制御材の個数及び構造</p> <p>(中略)</p> <p>b. 安全板</p> <p>(a) 個数 2枚以上8枚以下</p> <p>(b) 構造</p> <p>吸収材 カドミウム</p> <p>被覆材 ステンレス鋼</p> <p>形状 平板形状</p> <p>寸法 吸収材有効幅 20 cm 以上 又は 約 10 cm</p> <p>厚さ 約 2 mm</p> <p>吸収材有効長 約 150 cm</p> <p>(ii) 制御材駆動設備の個数及び構造</p> <p>a. 給排水系</p> <p>給排水系は、給水系と排水系及びダンプ槽より成る。給水系には、高速給水系及び低速給水系があり、それぞれ給水ポンプ、給水吐出弁、流量調整弁、給水バイパス弁、配管等から構成する。排水系は、通常排水弁、急速排水弁、配管等から構成する。</p> <p>【添八 別1 5.3 プロセス計装設備】</p> <p>5.3.1 概要</p>	<p>状燃料を用いる他、[ウラン棒状燃料の製作] (平成30年5月30日付け原規規発第1805304号で認可) に記載するものを用いる。</p> <p>関連主要設備の計装及び制御設備は、既設のものを用いる。</p> <p>主要な実験設備の実験用装荷物は、本申請の第1編実験設備に記載するデブリ構造材模擬体を用いる。</p> <p>運転に当たり、炉心が核的制限値を満足し、かつ、設置変更許可申請書に定めた炉心特性の範囲 (表1及び表2に示す。) になるよう、原則として計算解析により評価し、確認する。計算解析の方針は、添付書類「2. デブリ模擬炉心についての評価書」に従うものとし、確認の手順は原子力科学研究所原子炉施設保安規定 (その下部規定を含む。) に定め、遵守する。</p>

設置(変更)許可申請書 (設計方針抜粋)	設工認申請書案 (設計条件・設計仕様)
<p>プロセス計装設備は、STACY施設内の各種プロセス量を測定し、STACYの運転制御及び安全保護動作に必要な情報を得るため、次に示す安全保護系のプロセス計装設備及び計測制御系のプロセス計装設備で構成する。STACYの主要なプロセス計装を第5.3-1図に示す。</p> <p>(1) 安全保護系のプロセス計装設備 最大給水制限スイッチ</p> <p>(2) 計測制御系のプロセス計装設備 給水停止スイッチ 排水開始スイッチ サーボ型水位計 高速流量計及び低速流量計 炉心温度計 ダンプ槽温度計 ダンプ槽電導度計 放射線線量率計 等</p>	