

京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）新旧対照表

（KUCA低濃縮化に係る変更）

## (1) 本文

令和3年3月30日付け原規規発第2103302号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	令和4年4月28日付け原規規発第2204282号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	備考
<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>イ. 試験研究用等原子炉施設の位置</p> <p>(2) 敷地内における主要な試験研究用等原子炉施設の位置</p> <p>敷地は南北に長いほぼ矩形であり、臨界実験装置は敷地内のほぼ中央で、研究用原子炉の北東約80mに位置する。</p> <p>主要な原子炉施設としての建物等は次のとおりである。</p> <p>原子炉建屋、制御室、機械室（以上、臨界集合体棟）、廃液タンク、中央管理室（<span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>）、中央観測所、第1固形廃棄物倉庫、第2固形廃棄物倉庫</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>イ. 試験研究用等原子炉施設の位置</p> <p>(2) 敷地内における主要な試験研究用等原子炉施設の位置</p> <p>敷地は南北に長いほぼ矩形であり、臨界実験装置は敷地内のほぼ中央で、研究用原子炉の北東約80mに位置する。</p> <p>主要な原子炉施設としての建物等は次のとおりである。</p> <p>原子炉建屋、制御室、機械室（以上、臨界集合体棟）、廃液タンク、中央管理室、中央観測所、第1固形廃棄物倉庫、第2固形廃棄物倉庫</p>	<p>・記載の適正化（中央管理室の位置情報の削除）</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>(1) 炉心</p> <p>(i) 構造</p> <p>A及びBの両架台は、ほぼ同じ構造を有する固体減速架台で、炉心及び制御棒駆動装置を支える2段式の支持構造とする。炉心は架台支持構造第1段に設置された炉心格子板上に燃料集合体、反射体及びさや管等を立てて構成される。炉心格子板は29行×29列の大きさである。炉心格子の中心部は、周辺の固定部から分離されて独立に落下するようになっている。この中心部の大きさは、A架台では3行×3列、B架台では5行×5列の大きさである。この中心架台は、油圧によって下から押し上げられる。このための油圧装置は安全のために中心架台が上の方に来るほど順次自動的に上昇速度が低下する構造になっている。この中心架台の落下は、制御棒の炉心挿入に対して独立した系統の反応度抑制機構を</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>(1) 炉心</p> <p>(i) 構造</p> <p>A及びBの両架台は、ほぼ同じ構造を有する固体減速架台で、炉心及び制御棒駆動装置を支える2段式の支持構造とする。炉心は架台支持構造第1段に設置された炉心格子板上に燃料集合体、反射体及びさや管等を立てて構成される。炉心格子板は29行×29列の大きさである。炉心格子の中心部は、周辺の固定部から分離されて独立に落下するようになっている。この中心部の大きさは、A架台では3行×3列、B架台では5行×5列の大きさである。この中心架台は、油圧によって下から押し上げられる。このための油圧装置は安全のために中心架台が上の方に来るほど順次自動的に上昇速度が低下する構造になっている。この中心架台の落下は、制御棒の炉心挿入に対して独立した系統の反応度抑制機構を</p>	

<p>形成し、特に停止時、完全な炉心分離による未臨界状態維持の機能を果たす。なお、この中心架台の上昇のみで臨界に到達させることはない。</p> <p>燃料集合体等を構成するさや管はアルミニウム製で、有効高さ [ ] で断面は [ ] の角形である。また、制御棒案内管及び<u>固体減速炉心用挿入管</u>（検出器や試料及びパルス状中性子発生装置の延長管挿入用等）を備える。</p> <p>C 架台は軽水減速架台で、炉心タンク及び制御棒駆動装置を支える 2 段式の支持構造とする。炉心は、直径 [ ]、深さ [ ] のアルミニウム製炉心タンクの中に設けられる。炉心は炉心格子板に燃料集合体をはめ込んで立てる構造である。</p> <p>軽水以外の反射材は必要に応じ、容器に密閉し、炉心格子板に固定する。炉心格子板は [ ] の大きさである。炉心格子板は水平に 2 分割できる構造になっていて、その一方は固定、他の一方は可動として、その間隔は、0cm から約 20 cm まで自由に換えられる。寸法はそれぞれ [ ] である。炉心タンクへの給水は、ポンプによって行われる。臨界近接は水位制御又は制御棒駆動によって行う。緊急停止の際は、ダンプ弁を開いて炉心タンクの水を下のダンプタンクに速やかに排水する。これは制御棒の炉心挿入に対して独立した系統の反応度抑制機構を形成し、特に停止時、完全な未臨界状態に保つ機能を果たす。炉心タンクには、水の加熱と保温のための電気ヒータを含むループを設ける。また、ダンプタンクには水の加熱のための電気ヒータを設ける。</p> <p>炉心を構成する標準型燃料板支持フレームは外形寸法が [ ] である。また、制御棒案内管及び軽水減速炉心用挿入管（検出器挿入用等）を備える。</p>	<p>形成し、特に停止時、完全な炉心分離による未臨界状態維持の機能を果たす。なお、この中心架台の上昇のみで臨界に到達させることはない。</p> <p>燃料集合体等を構成するさや管はアルミニウム製で、有効高さ [ ] で断面は [ ] の角形である。また、制御棒案内管及び<u>固体減速炉心用挿入管</u>（検出器や照射物及びパルス状中性子発生装置の延長管挿入用等）を備える。</p> <p>C 架台は軽水減速架台で、炉心タンク及び制御棒駆動装置を支える 2 段式の支持構造とする。炉心は、直径 [ ]、深さ [ ] のアルミニウム製炉心タンクの中に設けられる。炉心は炉心格子板に燃料集合体をはめ込んで立てる構造である。</p> <p>軽水以外の反射材は必要に応じ、容器に密閉し、炉心格子板に固定する。炉心格子板は [ ] の大きさである。炉心格子板は水平に 2 分割できる構造になっていて、その一方は固定、他の一方は可動として、その間隔は、0cm から約 20cm まで自由に換えられる。寸法はそれぞれ [ ] である。炉心タンクへの給水は、ポンプによって行われる。臨界近接は水位制御又は制御棒駆動によって行う。緊急停止の際は、ダンプ弁を開いて炉心タンクの水を下のダンプタンクに速やかに排水する。これは制御棒の炉心挿入に対して独立した系統の反応度抑制機構を形成し、特に停止時、完全な未臨界状態に保つ機能を果たす。炉心タンクには、水の加熱と保温のための電気ヒータを含むループを設ける。また、ダンプタンクには水の加熱のための電気ヒータを設ける。</p> <p>燃料集合体を構成する標準型燃料板支持フレームは外形寸法が [ ] である。また、制御棒案内管及び軽水減速炉心用挿入管（検出器挿入用等）を備える。</p>	<p>・記載の適正化（用語の統一、3 箇所）</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>(1) 炉心</p> <p>(ii) 燃料体の最大挿入量</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>(1) 炉心</p> <p>(ii) 燃料体の最大挿入量</p> <p>燃料体の最大挿入量は以下のとおりとする。なお、以降、濃縮ウランのうち、濃縮度が</p>	<p>・用語の定義（燃料</p>

<table border="0"> <tr> <td>固体減速炉心</td> <td>濃縮ウラン</td> <td>■ (U-235 量)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>天然ウラン</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td></td> <td>トリウム</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>濃縮ウラン</td> <td>■ (U-235 量)</td> </tr> </table>	固体減速炉心	濃縮ウラン	■ (U-235 量)		天然ウラン	■		トリウム	■	軽水減速炉心	濃縮ウラン	■ (U-235 量)	<p><u>20%以上のものを高濃縮ウラン、■のものを低濃縮ウランと記載し、高濃縮ウランの燃料要素を用いた炉心を高濃縮ウラン炉心、低濃縮ウランの燃料要素を用いた炉心を低濃縮ウラン炉心と記載する。</u></p> <p><u>高濃縮ウラン炉心</u></p> <table border="0"> <tr> <td>固体減速炉心</td> <td>濃縮ウラン (濃縮度■)</td> <td>■ (U-235 量) *</td> </tr> <tr> <td></td> <td>天然ウラン</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td></td> <td>トリウム</td> <td>■</td> </tr> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>濃縮ウラン (濃縮度■)</td> <td>■ (U-235 量) *</td> </tr> </table> <p><u>* ただし、固体減速炉心及び軽水減速炉心を合わせて■未満の挿入量とする</u></p> <p><u>低濃縮ウラン炉心</u></p> <table border="0"> <tr> <td>固体減速炉心</td> <td>濃縮ウラン (濃縮度■)</td> <td>■ (U-235 量)</td> </tr> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>濃縮ウラン (濃縮度■)</td> <td>■ (U-235 量)</td> </tr> </table>	固体減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量) *		天然ウラン	■		トリウム	■	軽水減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量) *	固体減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量)	軽水減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量)	<p>及び炉心の書き分けのため)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炉心の書分け</li> <li>・濃縮度追記(3行下も)</li> <li>・トリウム挿入量削減</li> <li>・高濃縮燃料挿入量削減</li> <li>・低濃縮炉心の最大挿入量の追記</li> </ul>
固体減速炉心	濃縮ウラン	■ (U-235 量)																														
	天然ウラン	■																														
	トリウム	■																														
軽水減速炉心	濃縮ウラン	■ (U-235 量)																														
固体減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量) *																														
	天然ウラン	■																														
	トリウム	■																														
軽水減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量) *																														
固体減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量)																														
軽水減速炉心	濃縮ウラン (濃縮度■)	■ (U-235 量)																														
<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>(1) 炉心</p> <p>(iii) 主要な核的制限値</p> <p><u>最大過剰反応度</u></p> <table border="0"> <tr> <td>固体減速炉心</td> <td>0.35%Δk/k</td> </tr> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>0.5 %Δk/k</td> </tr> </table> <p>反応度温度係数</p> <table border="0"> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>2×10<sup>-4</sup>Δk/k/°C以下</td> </tr> </table> <p>減速材対燃料の割合</p>	固体減速炉心	0.35%Δk/k	軽水減速炉心	0.5 %Δk/k	軽水減速炉心	2×10 <sup>-4</sup> Δk/k/°C以下	<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>(1) 炉心</p> <p>(iii) 主要な核的制限値</p> <p><u>過剰反応度</u></p> <table border="0"> <tr> <td>固体減速炉心</td> <td>0.35%Δk/k 以下</td> </tr> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>0.5 %Δk/k 以下</td> </tr> </table> <p><u>過剰反応度は、臨界状態の炉心に印加されると想定されるすべての正の反応度を加えた値</u></p> <p>反応度温度係数</p> <table border="0"> <tr> <td>固体減速炉心</td> <td>2×10<sup>-4</sup>Δk/k/°C以下</td> </tr> <tr> <td>軽水減速炉心</td> <td>2×10<sup>-4</sup>Δk/k/°C以下</td> </tr> </table> <p>減速材対燃料の割合</p>	固体減速炉心	0.35%Δk/k 以下	軽水減速炉心	0.5 %Δk/k 以下	固体減速炉心	2×10 <sup>-4</sup> Δk/k/°C以下	軽水減速炉心	2×10 <sup>-4</sup> Δk/k/°C以下	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記載の適正化(他の制限との書きぶりの統一、3箇所)</li> <li>・過剰反応度の定義の明確化</li> <li>・固体減速炉心の制限の追記</li> </ul>																
固体減速炉心	0.35%Δk/k																															
軽水減速炉心	0.5 %Δk/k																															
軽水減速炉心	2×10 <sup>-4</sup> Δk/k/°C以下																															
固体減速炉心	0.35%Δk/k 以下																															
軽水減速炉心	0.5 %Δk/k 以下																															
固体減速炉心	2×10 <sup>-4</sup> Δk/k/°C以下																															
軽水減速炉心	2×10 <sup>-4</sup> Δk/k/°C以下																															

<p>固体減速炉心 H/U-235 の原子数比 <math>4.0 \times 10^2</math> 以下 C/U-235 の原子数比 <math>1.6 \times 10^4</math> 以下 軽水減速炉心 H/U-235 の原子数比 <math>4.0 \times 10^2</math> 以下</p>	<p>固体減速炉心 H/U-235 の原子数比 <math>4.0 \times 10^2</math> 以下 C/U-235 の原子数比 <math>1.6 \times 10^4</math> 以下 軽水減速炉心 H/U-235 の原子数比 <math>4.0 \times 10^2</math> 以下</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>(1) 炉心</p> <p>(v) その他の制限</p> <p>a. 固体減速炉心は室温で使用し、人為的に炉心温度の昇降は行わない。ただし、パイロシレータ使用時の<u>実験用試料</u>温度は局部的に<math>-270^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}</math>の間で可変であり、周辺の炉心部へ伝わり難いよう断熱構造とする。</p> <p>b. 固体減速炉心において中心架台が下限の状態<sup>1</sup>で炉心開口部に異物が落下することにより臨界となることを防ぐため、固体減速炉心の中心架台には、燃料要素を含む少なくとも1体の燃料集合体を装荷する。ただし過剰反応度が負の場合は除く。</p> <p>c. 固体減速炉心に装荷する燃料集合体及び反射体の最上部及び最下部には耐火性を持たせるため厚さ5cm以上の黒鉛又は金属を装填することとする。ただし、検出器等の挿入孔のある集合体等で設置できない場合を除く。さらに、炉心周辺の最低1層は耐火性を持つ黒鉛又は金属を入れたさや管で囲むこととする。ただし、パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備のターゲット付近の一部は除く。</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>(1) 炉心</p> <p>(v) その他の制限</p> <p>a. 固体減速炉心は室温で使用し、人為的に炉心温度の昇降は行わない。ただし、パイロシレータ使用時の<u>実験物</u>の温度は局部的に<math>-270^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}</math>の間で可変であり、周辺の炉心部へ伝わり難いよう断熱構造とする。</p> <p>b. 固体減速炉心において中心架台が下限の状態<sup>1</sup>で炉心開口部に異物が落下することにより臨界となることを防ぐため、固体減速炉心の中心架台には、燃料要素を含む少なくとも1体の燃料集合体を装荷する。ただし過剰反応度が負の場合は除く。</p> <p>c. 固体減速炉心に装荷する燃料集合体及び反射体の最上部及び最下部には耐火性を持たせるため厚さ5cm以上の黒鉛又は金属を装填することとする。ただし、検出器等の挿入孔のある集合体等で設置できない場合を除く。さらに、炉心周辺の最低1層は耐火性を持つ黒鉛又は金属を入れたさや管で囲むこととする。ただし、パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備のターゲット付近の一部は除く。</p> <p>d. <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板の組み合わせは、角板1枚と11/16インチ厚ポリエチレン板の組み合わせ（H/U-235の原子数比の最も大きなもの）から、角板2枚と1/8インチ厚ポリエチレン板の組み合わせ（H/U-235の原子数比の最も小さなもの）までの範囲とする。また、ポリエチレン板は、1/8インチ厚と1/16インチ厚のもの以外は使用しない。</u></p> <p>e. <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板</u></p>	<p>・記載の適正化（用語の統一）</p> <p>・低濃縮炉心の制限の追記（d.～s.）</p>

とポリエチレン板の組み合わせは、1種類のみとする。

- f. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板が組み合わせられる領域の高さは、31cm以上、47cm以下とする。ただし、過剰反応度調整のための燃料集合体では、それが30cm以下となるものも2体までは使用してもよいが、制御棒に隣接して配置しない。
- g. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板が組み合わせられる領域の上部及び下部には、25cm厚以上のポリエチレン反射材を装填する。
- h. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心は、1種類のH/U-235の原子数比の燃料集合体のみを使用する単一炉心とする。
- i. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心周囲には、3層以上のポリエチレン反射体を装荷する。ただし、検出器等の挿入のためにポリエチレン反射体が装荷できない場合を除く。
- j. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、天然ウラン及びトリウムの燃料要素は使用しない。また、黒鉛は、減速材及び反射材として使用しない。
- k. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心に対して水平方向に線対称となるように制御棒を配置する。
- l. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心用燃料集合体を構成する場合、支持フレームへの標準型燃料板装填ピッチは、約3mm、約3.5mm、約4.5mm及び約6mmの4種類とする。
- m. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、炉心は、1種類の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体のみを使用する。
- n. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて2分割軽水減速炉心を構築する場合、約4.5mm又は約6.0mmの標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体のみを使用する。
- o. 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、燃料集合体は、4列

	<p>又は5列に配列する。ただし、約6.0mmの標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体を使用する2分割炉心については、4列のみとする。</p> <p>p. <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いて2分割軽水減速炉心を構築する場合、燃料集合体は、分割面に対して対称に配置する。分割幅は、15cm以下とする。</u></p> <p>q. <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、各列の標準型燃料板の装填枚数の総数の差異は、2枚以内とする。</u></p> <p>r. <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、重水は、反射材として使用しない。</u></p> <p>s. <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、炉心に対して水平方向に線対称となるように制御棒を配置する。ただし、2分割炉心においては、分割面の中心点に対して点对称となるように制御棒を配置しても良いこととする。</u></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>(2) 燃料体</p> <p>(i) 燃料材の種類</p> <p>固体減速炉心用</p> <p>ウランアルミニウム合金 (U-Al) (角板)</p> <p>濃縮度 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span></p> <p>軽水減速炉心用</p> <p>ウランアルミニウム合金 (U-Al) (標準型燃料板、彎曲型燃料板)</p> <p>濃縮度 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span></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>(2) 燃料体</p> <p>(i) 燃料材の種類</p> <p>固体減速炉心用</p> <p>ウランアルミニウム合金 (U-Al) (角板)</p> <p>濃縮度 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span></p> <p><u>ウランモリブデン・アルミニウム分散型燃料 (U7Mo-Al) (角板)</u></p> <p><u>(ウランモリブデンの主成分はU7Moとし、ウランを<span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>の割合でアルミニウム中に分散させたものとする)</u></p> <p>濃縮度 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span></p> <p>軽水減速炉心用</p> <p>ウランアルミニウム合金 (U-Al) (標準型燃料板、彎曲型燃料板)</p> <p>濃縮度 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span></p>	<p>・固体減速炉心用低濃縮燃料の追記</p>

<p>ウランアルミニウム分散型合金 (UAl<sub>x</sub>-Al) (彎曲型燃料板)</p> <p>濃縮度 [マスキング]</p> <p><u>この他試験用として、炉心の一部に天然ウラン、トリウムの金属又は酸化物を使用する。</u></p>	<p>ウランアルミニウム分散型合金 (UAl<sub>x</sub>-Al) (彎曲型燃料板)</p> <p>濃縮度 [マスキング]</p> <p><u>ウランシリサイド・アルミニウム分散型燃料 (標準型燃料板)</u></p> <p><u>(ウランシリサイドの主成分はU<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>とし、ウランを [マスキング] の割合でアルミニウム中に分散させたものとする)</u></p> <p>濃縮度 [マスキング]</p>	<p>・ 軽水減速炉心用低濃縮燃料の追記</p> <p>・ 試験用天然ウラン等の使用停止</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>(2) 燃料体</p> <p>(ii) 被覆材の種類</p> <p>固体減速炉心用 <u>耐放射線性プラスチック</u></p> <p>軽水減速炉心用 アルミニウム (JIS A 1200P 又は JIS A 5052 相当)</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>(2) 燃料体</p> <p>(ii) 被覆材の種類</p> <p>固体減速炉心用</p> <p>濃縮度 [マスキング] <u>耐放射線性プラスチック</u></p> <p>濃縮度 [マスキング] <u>耐食性アルミニウム</u></p> <p>軽水減速炉心用 <u>U-Al または UAl<sub>x</sub>-Al 燃料材についてはアルミニウム (JIS A 1200P 又は JIS A 5052 相当)</u></p> <p><u>ウランシリサイド・アルミニウム分散型燃料材については耐食性アルミニウム</u></p>	<p>・ 燃料の書分けと低濃縮燃料用被覆材の追記 (固体減速炉心用、軽水減速炉心用)</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>(2) 燃料体</p> <p>(iii) 燃料要素の構造</p> <p>固体減速炉心用</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>(2) 燃料体</p> <p>(iii) 燃料要素の構造</p> <p>固体減速炉心用</p>	



<p><u>濃縮ウラン</u> 角板 [REDACTED] (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p>天然ウラン及びトリウム [REDACTED]</p> <p>軽水減速炉心用</p> <p><u>濃縮ウラン</u></p> <p>a. 標準型燃料板 [REDACTED] (被覆を含む) (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p>b. 彎曲型燃料板 [REDACTED] (被覆を含む) (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p>なお、彎曲型燃料板は燃料として炉心で用いないこととする。</p>	<p><u>高濃縮ウラン</u> 角板 [REDACTED] (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p><u>低濃縮ウラン</u> 角板 [REDACTED] (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p>天然ウラン及びトリウム [REDACTED]</p> <p><u>なお、低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、天然ウラン及びトリウムは使用しない。</u></p> <p>軽水減速炉心用</p> <p><u>高濃縮ウラン</u></p> <p>a. 標準型燃料板 [REDACTED] (被覆を含む) (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p>b. 彎曲型燃料板 [REDACTED] (被覆を含む) (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p><u>低濃縮ウラン</u></p> <p>a. <u>標準型燃料板</u> [REDACTED] (被覆を含む) (この内に含まれる U-235 量は [REDACTED] である。)</p> <p>なお、彎曲型燃料板は燃料として炉心で用いないこととする。</p> <p><u>高濃縮ウランの燃料要素と低濃縮ウランの燃料要素は同時に炉心で用いないこととする。</u></p>	<p>・燃料の書き分け</p> <p>・低濃縮燃料の追記</p> <p>・低濃縮炉心の制限追記</p> <p>・燃料の書き分け</p> <p>・低濃縮燃料の追記</p> <p>・異種燃料の混用を禁止する制限の追記</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>(3) 減速材及び反射材の種類</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>(3) 減速材及び反射材の種類</p>	

<p><u>固体減速架台</u>においては、黒鉛又はポリエチレンを用いる。また、<u>軽水減速架台</u>においては、減速材として軽水を用いる。反射材としては、主に軽水を用いるが、重水を用いることがある。重水はあらかじめ定めた量をアルミニウム製の重水タンクに封入し、炉心格子板に固定して用いる。</p> <p>ただし、炉心の特性試験用として、これらの炉心の一部にベリリウム、アルミニウム、アルミナ、鉄、ステンレス鋼、鉛等を用いることがある。</p>	<p><u>高濃縮ウランの燃料要素を用いる固体減速炉心</u>においては、<u>減速材及び反射材として黒鉛又はポリエチレンを用いる</u>。<u>低濃縮ウランの燃料要素を用いる固体減速炉心</u>においては、<u>減速材及び反射材としてポリエチレンを用い、黒鉛は用いない</u>。また、<u>高濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心</u>においては、減速材として軽水を用いる。反射材としては、主に軽水を用いるが、重水を用いることがある。重水はあらかじめ定めた量をアルミニウム製の重水タンクに封入し、炉心格子板に固定して用いる。<u>低濃縮ウランの燃料要素用いる軽水減速炉心</u>においては、<u>減速材及び反射材として軽水を用い、重水は用いない</u>。</p> <p>ただし、炉心の特性試験用として、これらの炉心の一部にベリリウム、アルミニウム、アルミナ、鉄、ステンレス鋼、鉛、<u>ウラン</u>等を用いることがある。</p>	<p>・低濃縮炉心における黒鉛の使用を停止する制限の追記</p> <p>・炉心特性試験用ウランの追記</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>二. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>(1) 核燃料物質取扱設備の構造</p> <p>燃料室に核燃料物質の取扱設備として作業機を設ける。</p> <p>作業機は燃料体を取扱う能力を有する設計とし、燃料要素の種類ごとに一度に取扱うことのできる枚数を定めることで、臨界に達することを防止する設計とする。燃料体の取扱いはすべて手作業で行い、クレーン等の機械を用いないものとする。</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>二. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>(1) 核燃料物質取扱設備の構造</p> <p>燃料室に<u>燃料体の組立解体場所を設定し</u>、核燃料物質の取扱設備として作業機を設ける。</p> <p>作業機は燃料体を取扱う能力を有する設計とし、燃料要素の種類ごとに一度に取扱うことのできる枚数を定めることで、臨界に達することを防止する設計とする。燃料体の取扱いはすべて手作業で行い、クレーン等の機械を用いないものとする。</p>	<p>・記載の適正化（燃料体の組立解体場所の追記）</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>二. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>(2) 核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力</p> <p>核燃料物質の貯蔵施設として燃料室を設け、その中に燃料貯蔵棚を設ける。<u>燃料</u>はバードケージに入れて燃料貯蔵棚に納める。<u>固体減速架台用燃料</u>は、バードケージあたり U-235 量にして <u>          </u> 以下の濃縮ウランを入れる。また、<u>軽水減速架台用燃料</u>は、バードケージあたり U-235 量にして <u>          </u> 以下の濃縮ウランを入れる。<u>全体</u>で U-235 量にして <u>          </u> まで</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>二. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>(2) 核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力</p> <p>核燃料物質の貯蔵施設として燃料室を設け、その中に燃料貯蔵棚を設ける。<u>ウランの燃料要素</u>はバードケージに入れて燃料貯蔵棚に納める。<u>固体減速炉心用のウランの燃料要素</u>は、バードケージあたり U-235 量にして <u>          </u> 以下を入れる。また、<u>軽水減速炉心用のウランの燃料要素</u>は、バードケージあたり U-235 量にして <u>          </u> 以下を入れる。<u>全体としての燃料</u></p>	<p>・記載の適正化（対象の明確化、3箇所）</p> <p>・高濃縮燃料貯蔵量</p>

<p><u>貯蔵できる。</u></p> <p>燃料貯蔵棚は<u>燃料要素</u>を貯蔵することができる十分な容量を有する設計とする。<u>燃料要素</u>はバードケージに収納して保管し、バードケージには<u>燃料要素の種類</u>ごとに収納可能な枚数を定め、かつ<u>反射材及び減速材</u>と隔離して貯蔵することで、未臨界を確実に担保するものとする。また、バードケージを納める燃料貯蔵棚は、バードケージごとに十分な隔離距離を設け、想定されるいかなる場合においても臨界に達するおそれのない配置とする。</p> <p>なお、バードケージは、物理的に収納可能な最大枚数まで燃料要素を収納したとしても、臨界に達するおそれはない設計とする。燃料取扱場所に複数台の放射線モニタを設け、放射線量が設定値を超えたときには現場及び制御室で警報を発する設計とする。</p>	<p><u>貯蔵棚の貯蔵量は、U-235量にして[ ]までである。そのうち、高濃縮ウランの燃料要素については、U-235量にして[ ]未満である。トリウムの燃料要素は、トリウム貯蔵庫に収める。燃料室にトリウムは、[ ]まで貯蔵できる。</u></p> <p><u>固体減速炉心用燃料要素と軽水減速炉心用燃料要素は同じバードケージには収納しない。また、濃縮度が異なるウランの燃料要素は同じバードケージには収納しない。</u></p> <p>燃料貯蔵棚及びトリウム貯蔵庫は<u>全ての燃料要素</u>を貯蔵することができる十分な容量を有する設計とする。<u>ウランの燃料要素</u>はバードケージに収納して保管し、バードケージには<u>ウランの燃料要素の種類</u>ごとに収納可能な枚数を定め、かつ、<u>反射材、減速材及びトリウム貯蔵庫</u>と隔離して貯蔵することで、未臨界を確実に担保するものとする。また、バードケージを納める燃料貯蔵棚は、バードケージごとに十分な隔離距離を設け、想定されるいかなる場合においても臨界に達するおそれのない配置とする。</p> <p>なお、バードケージは、物理的に収納可能な最大枚数まで燃料要素を収納したとしても、臨界に達するおそれはない設計とする。<u>トリウム貯蔵庫は、不燃性材料を用いるとともに、物理的に収納可能な最大枚数まで燃料要素を収納したとしても、臨界に達するおそれはない設計とする。また、トリウム貯蔵庫は、内部に収めた燃料要素からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するよう設計する。</u></p> <p><u>燃料室に複数台の放射線モニタを設け、放射線量が設定値を超えたときには現場及び制御室で警報を発する設計とする。</u></p>	<p>の削減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・トリウム貯蔵庫の追記</li> <li>・異種燃料を混在させて貯蔵すること、反射材等と近接させて貯蔵することを禁止する制限の追記</li> <li>・トリウム貯蔵庫の設計方針の追記</li> <li>・段落の新設</li> <li>・記載の適正化（場所の明確化）</li> </ul>
<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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(3) 制御設備</p> <p>反応度制御系統として制御棒及び水位制御（<u>軽水減速架台のみ</u>）を設け、通常運転時に予想される温度変化、実験物の状態変化等による反応度変化を調整し、所要の運転状態に維持し得る設計とする。</p> <p>原子炉停止系統は、運転状態から炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(3) 制御設備</p> <p>反応度制御系統として制御棒を設け、通常運転時に予想される温度変化、実験物の状態変化等による反応度変化を調整し、所要の運転状態に維持し得る設計とする。</p> <p>原子炉停止系統は、運転状態から炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記載の適正化（反応度制御設備としての水位制御の削除）</li> </ul>

<p>持できる機構の異なる二つの独立した系統として、制御棒と中心架台（固体減速架台のみ）又はダンブ弁（軽水減速架台のみ）を有する設計とする。通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、<u>固体減速架台においては制御棒と中心架台、軽水減速架台においては制御棒とダンブ弁のうち、少なくとも一つが作動することにより、炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できる設計とする。</u></p>	<p>持できる機構の異なる二つの独立した系統として、制御棒と中心架台（固体減速架台のみ）又はダンブ弁（軽水減速架台のみ）を有する設計とする。通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、<u>最大反応度効果を持つ制御棒 1 本が作動しない場合でも、残りの制御棒が作動することにより、炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できる設計とする。さらに、固体減速架台においては中心架台、軽水減速架台においてはダンブ弁が作動することにより、冷温状態において未臨界維持ができる設計とする。</u></p>	<p>・記載の適正化（制御設備の役割の明確化）</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(3) 制御設備</p> <p>(i) 制御材の個数及び構造</p> <p>制御棒</p> <p>a. 個数 1 炉心につき 6 本</p> <p>b. 種類 中性子吸収体（ホウ素、カドミウム、ハフニウム、ステンレス鋼のいずれか、又はこれらの組合せ）</p> <p>c. 寸法</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">固体減速架台用</td> <td style="width: 20%;">外径</td> <td style="width: 20%;">5cm 以下</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>有効長</td> <td>約 1.5m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軽水減速架台用</td> <td>外径</td> <td>5cm 以下</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>有効長</td> <td>約 0.7m</td> <td></td> </tr> </table> <p>d. その他 制御棒駆動装置を取外すときは、その架台には制御棒を入れたままにしておく。</p> <p><u>水位制御</u></p> <p>a. 個数 <u>1 系統（軽水減速架台のみ）</u></p> <p>b. 種類 <u>軽水</u></p>	固体減速架台用	外径	5cm 以下			有効長	約 1.5m		軽水減速架台用	外径	5cm 以下			有効長	約 0.7m		<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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(3) 制御設備</p> <p>(i) 制御材の個数及び構造</p> <p>制御棒</p> <p>a. 個数 1 炉心につき 6 本</p> <p>b. 種類 中性子吸収体（ホウ素、カドミウム、ハフニウム、ステンレス鋼のいずれか、又はこれらの組合せ）</p> <p>c. 寸法</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">固体減速架台用</td> <td style="width: 20%;">外径</td> <td style="width: 20%;">5cm 以下</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>有効長</td> <td>約 1.5m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>軽水減速架台用</td> <td>外径</td> <td>5cm 以下</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>有効長</td> <td>約 0.7m</td> <td></td> </tr> </table> <p>d. その他 制御棒駆動装置を取外すときは、その架台には制御棒を入れたままにしておく。</p>	固体減速架台用	外径	5cm 以下			有効長	約 1.5m		軽水減速架台用	外径	5cm 以下			有効長	約 0.7m		<p>・記載の適正化（反応度制御設備としての水位制御の削除）</p>
固体減速架台用	外径	5cm 以下																																
	有効長	約 1.5m																																
軽水減速架台用	外径	5cm 以下																																
	有効長	約 0.7m																																
固体減速架台用	外径	5cm 以下																																
	有効長	約 1.5m																																
軽水減速架台用	外径	5cm 以下																																
	有効長	約 0.7m																																

## 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

## へ. 計測制御系統施設の構造及び設備

## (3) 制御設備

## (ii) 制御材駆動設備の個数及び構造

制御棒駆動装置 駆動装置は固定板に固定され、制御棒は上方から炉心に挿入される。  
この駆動装置は全体で1組だけが設けられ、各架台に共通したものである。固定板は運転する架台に炉室天井クレーンで移動する構造とする。スクラム時には、制御棒保持用電磁石電流が遮断されて制御棒は自重により自然落下する。

- |    |         |                          |
|----|---------|--------------------------|
| a. | 個数      | 6本                       |
| b. | 駆動長     | 約1.6m                    |
| c. | 駆動方式    | 電動機によるスクリーナット方式          |
| d. | 駆動速度    | 0.5m/min以下               |
| e. | 制御棒落下時間 | 1秒以下（スクラム信号発生から全挿入までの時間） |

水位制御装置 軽水減速架台は次に掲げるものからなる水位制御装置を設ける。

- |    |                 |   |
|----|-----------------|---|
| a. | <u>高速給水回路</u>   | <u>高速給水ポンプ（1台）、高速給水弁及び高速給水リミットスイッチよりなる。</u>                                   |
| b. | <u>低速給水回路</u>   | <u>低速給水ポンプ（1台）と低速給水弁よりなる。</u>   |
| c. | <u>水位制御設備</u>   | <u>微調整給水タンク、微調整給水弁及び微調整排水弁よりなる。給水用のポンプは低速給水ポンプを共有する。</u>                      |
| d. | <u>排水回路</u>     | <u>ダンプ弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに速やかに排水する。また、通常排水弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに排水する。</u> |
| e. | <u>溢流器</u>      | <u>半固定式</u>   |
| f. | <u>緊急水位下降装置</u> | <u>空気室開放弁を開き、炉心タンク内空気室の空気を解放し水位を下げる。</u>                                      |

## 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

## へ. 計測制御系統施設の構造及び設備

## (3) 制御設備

## (ii) 制御材駆動設備の個数及び構造

制御棒駆動装置 駆動装置は固定板に固定され、制御棒は上方から炉心に挿入される。  
この駆動装置は全体で1組だけが設けられ、各架台に共通したものである。固定板は運転する架台に炉室天井クレーンで移動する構造とする。スクラム時には、制御棒保持用電磁石電流が遮断されて制御棒は自重により自然落下する。

- |    |         |                          |
|----|---------|--------------------------|
| a. | 個数      | 6本                       |
| b. | 駆動長     | 約1.6m                    |
| c. | 駆動方式    | 電動機によるスクリーナット方式          |
| d. | 駆動速度    | 0.5m/min以下               |
| e. | 制御棒落下時間 | 1秒以下（スクラム信号発生から全挿入までの時間） |

・記載の適正化（反応度制御設備としての水位制御の削除）

<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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(3) 制御設備</p> <p>(iii) 反応度制御能力</p> <p>制御棒の反応度抑制効果</p> <p>過剰反応度プラス 1%<math>\Delta k/k</math> 以上</p> <p>ただし、反応度価値の最も大きな制御棒一本が固着した場合においても、炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できるよう、最も反応度の大きい制御棒でも全体の 1/3 を超えないものとする。</p> <p>反応度添加率（<u>制御棒引抜き、軽水水位上昇、いずれの場合も</u>）</p> <p>臨界近傍では、0.02%<math>\Delta k/k/s</math> 以下</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(3) 制御設備</p> <p>(iii) 反応度制御能力</p> <p>制御棒の反応度抑制効果</p> <p>過剰反応度プラス 1%<math>\Delta k/k</math> 以上</p> <p>ただし、反応度価値の最も大きな制御棒一本が固着した場合においても、炉心を未臨界に移行することができ、かつ、未臨界を維持できるよう、最も反応度の大きい制御棒でも全体の 1/3 を超えないものとする。</p> <p>反応度添加率</p> <p>臨界近傍では、0.02%<math>\Delta k/k/s</math> 以下</p>	<p>・記載の適正化（反応度制御設備としての水位制御の削除）</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(5) <u>炉心給排水設備</u></p> <p><u>軽水減速架台は次に掲げるものからなる給排水設備を設ける。</u></p> <p>a. <u>高速給水回路</u> <u>高速給水ポンプ（1台）、高速給水弁及び高速給水リミットスイッチよりなる。</u></p> <p>b. <u>低速給水回路</u> <u>低速給水ポンプ（1台）と低速給水弁よりなる。</u></p> <p>c. <u>水位制御設備</u> <u>微調整給水タンク、微調整給水弁及び微調整排水弁よりなる。給水用のポンプは低速給水ポンプを共有する。</u></p> <p>d. <u>排水回路</u> <u>ダンプ弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに速やかに排水する。また、通常排水弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに排水する。</u></p>	<p>・5. へ. (3) の水位制御装置の記載を新たに 5. へ. (5) の炉心給排水設備（反応度制御機能を持たない設備）として記載</p>

<p>(5) その他の主要な事項 [以下省略]</p>	<p>e. <u>溢流器</u> <u>半固定式</u> f. <u>緊急水位下降装置</u> <u>空気室開放弁を開き、炉心タンク内空気室の空気を解放し水位を下げる。</u></p> <p>(6) その他の主要な事項 [変更なし]</p>	<p>・ 5. へ. (5) の番号を 5. へ. (6) に変更</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(5) その他の主要な事項</p> <p>(ii) 中央管理室</p> <p><u>中央管理室の機能等は以下のとおりとする。</u></p> <p>a. <u>臨界集合体棟の</u> <span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 150px; height: 1em; background-color: black;"></span> <u>に設置し、常時当直者が詰めるものとする。</u></p> <p>b. <u>制御室に集められる警報のうち、特に重要な警報を集め、また、制御室が使用できない状況であっても、非常警報による臨界実験装置のスクラム、放送等の緊急操作を行うことができるものとする。</u></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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(6) その他の主要な事項</p> <p>(ii) 中央管理室</p> <p><u>制御室に集められる警報のうち、特に重要な警報を中央管理室に集める。また、制御室が使用できない状況であっても、非常警報による臨界実験装置のスクラム、放送等の緊急操作を行うことができるものとする。なお、中央管理室には、常時職員等が詰めるものとする。</u></p>	<p>・ 記載の適正化（番号の変更）</p> <p>・ 記載の適正化（中央管理室の位置情報の削除、記載の簡略化）</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(5) その他の主要な事項</p> <p>(iii) 警報装置</p> <p>原子炉運転時に制御室で以下の条件で作動する警報を発する回路を設ける。</p> <p>† 原子炉周期が 30 秒以下になったとき</p> <p>炉心温度が 80℃を超えたとき</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>へ. 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>(6) その他の主要な事項</p> <p>(iii) 警報装置</p> <p>原子炉運転時に制御室で以下の条件で作動する警報を発する回路を設ける。</p> <p>† 原子炉周期が 30 秒以下になったとき</p> <p>炉心温度が 80℃を超えたとき</p> <p><u>炉心タンク水位が設定値を超えたとき</u></p>	<p>・ 記載の適正化（番号の変更）</p> <p>・ 記載の適正化（記</p>

<p>運転していない架台室の空間ガンマ線量率が <math>20 \mu\text{Sv/h}</math> を超えたとき</p> <p>スタックの放射性ガス濃度が設定値を超えたとき</p> <p>炉室ピット水位が <math>20\text{cm}</math> を超えたとき</p> <p>火災が発生したとき</p> <p>重水のレベルが設定値以下になったとき（重水タンクを使用する場合）</p> <p>†パルス状中性子発生装置又は中性子発生設備を用いた実験の際にバイパス可能</p>	<p>運転していない架台室の空間ガンマ線量率が <math>20 \mu\text{Sv/h}</math> を超えたとき</p> <p>スタックの放射性ガス濃度が設定値を超えたとき</p> <p>炉室ピット水位が <math>20\text{cm}</math> を超えたとき</p> <p>火災が発生したとき</p> <p>重水のレベルが設定値以下になったとき（重水タンクを使用する場合）</p> <p>†パルス状中性子発生装置又は中性子発生設備を用いた実験の際にバイパス可能</p>	<p>載漏れの修正)</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>又. その他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>(ii) パイロシレータ</p> <p>ドップラ係数等の測定に利用するパイロシレータを設ける。炉心に出し入れする<u>試料</u>の温度は必要に応じて変えられるものになっている。挿入する実験物の反応度は絶対値として <math>0.1\Delta\text{k/k}</math> 以下に制限する。<u>使用中に実験物が装置から外れないような構造とする。</u></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>又. その他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>(ii) パイロシレータ</p> <p>ドップラ係数等の測定に利用するパイロシレータを設ける。炉心に出し入れする<u>実験物</u>の温度は必要に応じて変えられるものになっている。挿入する実験物の反応度は絶対値として <math>0.1\Delta\text{k/k}</math> 以下に制限する。<u>実験物を装置の中で有意に動かないように固定する。実験物は固体とし、粉体や液体は用いない。</u></p>	<p>・記載の適正化（用語の統一）</p> <p>・実験物の制限の追記</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>又. その他原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(3) その他</p> <p>炉心装荷物</p> <p>炉心の中性子束の測定等のために、実験計画に応じて<u>挿入管</u>を炉心に装荷する。燃料体に貼り付ける又は軽水減速炉心の燃料板の間に挿入する照射物は使用しない。</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>又. その他原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(3) その他</p> <p>炉心装荷物</p> <p>炉心の中性子束の測定等のために、実験計画に応じて<u>挿入管又は照射物若しくはその両方</u>を炉心に装荷する。</p>	<p>・照射物の追記</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>又. その他原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(3) その他</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>又. その他原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(3) その他</p>	

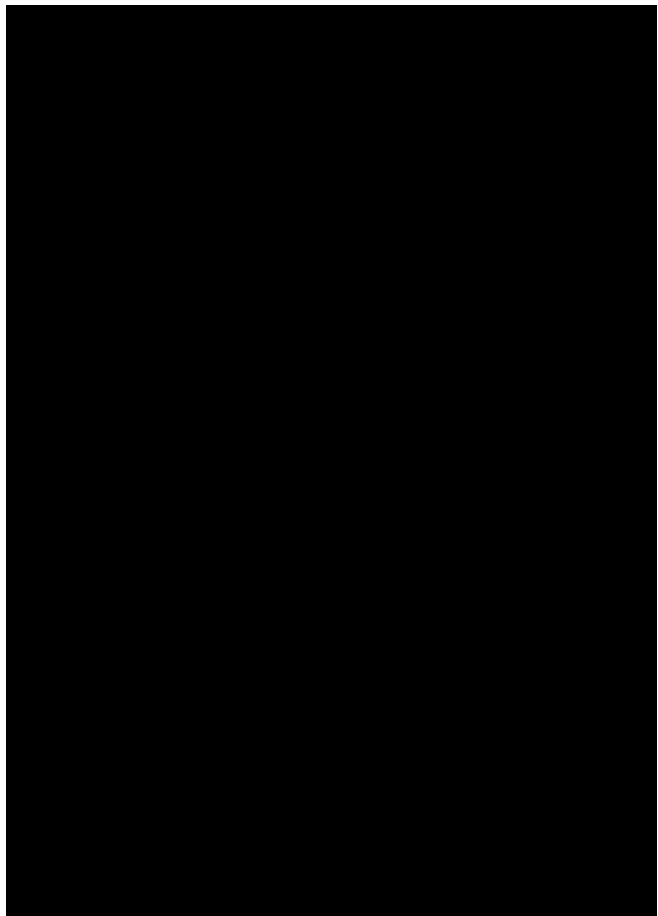


<p>(i) 挿入管</p> <p>種類 検出器を挿入するためのアルミニウム等の円管または角管(固体減速炉心用、軽水減速炉心用)</p> <p>構造 軽水減速炉心用挿入管は管の下部が密封されて水が内部に入らない構造</p> <p>設置場所 軽水減速炉心用については、管の内部に水が流入した場合であっても炉心に反応度が加わらない場所 <u>固体減速炉心用、軽水減速炉心用ともに運転中に動くことないように固定する</u></p>	<p>(i) 挿入管</p> <p>種類 検出器、<u>照射物及びパルス状中性子発生装置の延長管等</u>を挿入するためのアルミニウム等の円管又は角管 <u>ただし、固体減速炉心用、軽水減速炉心用ともに、運転中に動くことがないように固定する。</u></p> <p>構造 軽水減速炉心用挿入管は、管の下部が密封されて水が内部に入らない構造</p> <p>反応度の添加 <u>照射物を装荷しないとき、高濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心用については、管の内部に水が流入した場合であっても、炉心に反応度が加わらない場所に設置する。低濃縮ウランの燃料要素を用いる軽水減速炉心用については、挿入管が破損して内部に水が流入することを考え、水流入の前後で炉心の過剰反応度を0.5%Δk/k以下に制限する。</u> <u>また、照射物の装荷の有無に係わらず、軽水減速炉心での挿入管への水流入前後の反応度変化は、絶対値で0.5%Δk/k以下とする。</u></p>	<p>・記載の適正化(5.ハ.(1).(i)との整合)</p> <p>・設置場所の制限をここに記載</p> <p>・反応度の制限の追記(設置場所の制限は上に移動)</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>ヌ. その他原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(3) その他</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>ヌ. その他原子炉の附属施設の構造及び設備</p> <p>(3) その他</p> <p>(ii) 照射物</p> <p>種類 <u>金、カドミウム等</u> <u>ただし、運転中に反応度の有意な変動がないように燃料体にテープ等で貼付けて固定する。また、高濃縮ウランの燃料要素を用いる固体及び軽水減速炉心において、照射物はいない。</u></p> <p>形状 <u>板状、線状等</u></p> <p>反応度の添加 <u>低濃縮ウランの燃料要素を用いる炉心において、照射物を取り付ける前後の反応度変化は、固体減速炉心では絶対値で0.35%Δk/k以下、軽水減速炉心では絶対値で0.5%Δk/k以下とする。</u></p>	<p>・照射物の追記</p>

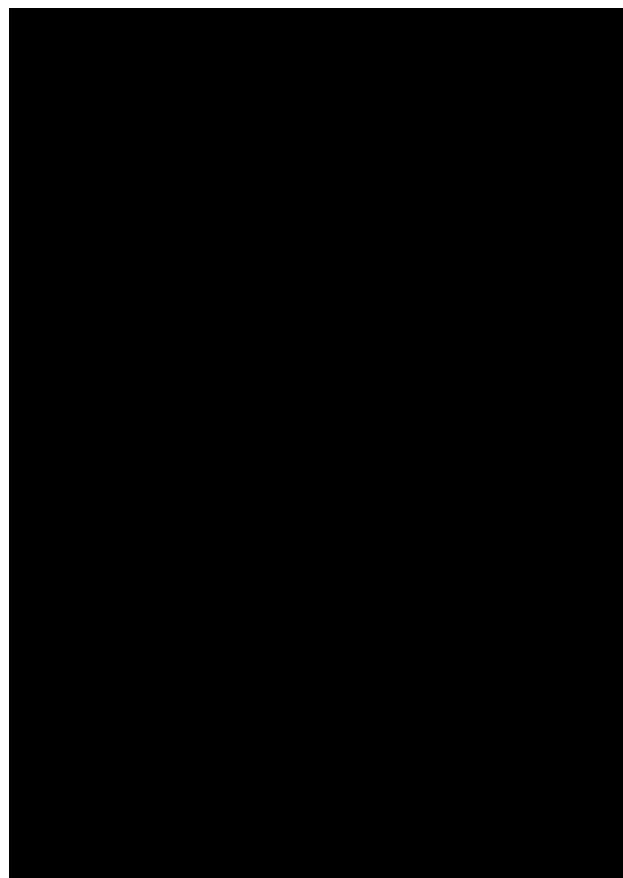
	<p><u>速炉心では絶対値で0.5%Δk/k以下とする。</u></p> <p><u>また、パイルオシレータの使用、照射物の移動、挿入管の破損及びそれらに起因する温度上昇に伴い添加される反応度を考慮しても過剰反応度は、常に固体減速炉心では0.35%Δk/k以下、軽水減速炉心では0.5%Δk/k以下となるようにする。</u></p>																																																						
<p>6. 試験研究用等原子炉施設の工事計画</p> <table border="1" data-bbox="107 507 1003 853"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項目</th> <th>年</th> <th colspan="12">2016</th> </tr> <tr> <th>月</th> <th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>安全保護回路、警報回路、非常用電源設備等の変更</td> <td></td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td>作業開始・完成</td><td>使用開始</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	項目	年	2016												月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	安全保護回路、警報回路、非常用電源設備等の変更						作業開始・完成	使用開始							<p>6. 試験研究用等原子炉施設の工事計画</p> <table border="1" data-bbox="1030 507 1921 710"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>2022年</th> <th>2023年</th> <th>2024年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>濃縮度[ ]の角板、標準型燃料板の製作</td> <td></td> <td>←</td> <td>→</td> </tr> <tr> <td>トリウム貯蔵庫の製作</td> <td></td> <td>←</td> <td>→</td> </tr> </tbody> </table>	項目	2022年	2023年	2024年	濃縮度[ ]の角板、標準型燃料板の製作		←	→	トリウム貯蔵庫の製作		←	→	<p>・工事計画の変更 (原子炉等規制法第26条第2項の規定により届出により変更)</p>
項目		年	2016																																																				
	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																										
安全保護回路、警報回路、非常用電源設備等の変更						作業開始・完成	使用開始																																																
項目	2022年	2023年	2024年																																																				
濃縮度[ ]の角板、標準型燃料板の製作		←	→																																																				
トリウム貯蔵庫の製作		←	→																																																				
<p>7. 試験研究用等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予定使用量</p> <p>イ. 燃料の種類</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度[ ])    ウランアルミニウム合金</p> <p>天然ウラン                      金属</p> <p>トリウム                          金属又は酸化物</p>	<p>7. 試験研究用等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予定使用量</p> <p>イ. 燃料の種類</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度[ ])    ウランアルミニウム合金</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度[ ])    <u>ウランモリブデン・アルミニウム分散型</u></p> <p>   <u>ウランシリサイド・アルミニウム分散型</u></p> <p>天然ウラン                      金属</p> <p>トリウム                          金属又は酸化物</p>	<p>・燃料物質の種類の変更 (原子炉等規制法第26条第2項の規定により届出により変更)</p>																																																					
<p>7. 試験研究用等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予定使用量</p> <p>ロ. 年間予定使用量</p>	<p>7. 試験研究用等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予定使用量</p> <p>ロ. 年間予定使用量</p>	<p>・燃料物質の年間使</p>																																																					

<p>濃縮ウラン [ ]以下 (U-235 量)</p> <p>天然ウラン [ ]以下</p> <p>トリウム [ ]以下</p> <p>内訳は次のとおりとする。</p> <p>(1) 固体減速炉心用</p> <p>濃縮ウラン [ ]以下 (U-235 量)</p> <p>天然ウラン [ ]以下</p> <p>トリウム [ ]以下</p> <p>(2) 軽水減速炉心用</p> <p>濃縮ウラン [ ]以下 (U-235 量)</p>	<p>濃縮ウラン (濃縮度 [ ]) [ ]以下 (U-235 量)</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度 [ ]) [ ]以下 (U-235 量)</p> <p>天然ウラン [ ]以下</p> <p>トリウム [ ]以下</p> <p>内訳は次のとおりとする。</p> <p><u>高濃縮ウラン炉心</u></p> <p>(1) 固体減速炉心用</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度 [ ]) [ ]以下 (U-235 量) *</p> <p>天然ウラン [ ]以下</p> <p>トリウム [ ]以下</p> <p>(2) 軽水減速炉心用</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度 [ ]) [ ]以下 (U-235 量) *</p> <p><u>* ただし、固体減速炉心及び軽水減速炉心を合わせて [ ]未満の挿入量とする。</u></p> <p><u>低濃縮ウラン炉心</u></p> <p>(1) 固体減速炉心用</p> <p>濃縮ウラン (濃縮度 [ ]) [ ]以下 (U-235 量)</p> <p>(2) 軽水減速炉心用</p> <p>濃縮ウラン (濃縮 [ ]) [ ]以下 (U-235 量)</p>	<p>用予定量の変更 (燃料物質の種類 の追加原子炉等規 制法第 26 条第 2 項 の規定により届出 により変更)</p>
<p>申請書添付参考図目録</p> <p>参考図 1 京都大学複合原子力科学研究所 施設配置図</p> <p>参考図 2 臨界集合体棟 1 階 平面図</p> <p>参考図 3 臨界集合体棟 2 階 平面図</p>	<p>申請書添付参考図目録</p> <p>参考図 1 京都大学複合原子力科学研究所 施設配置図</p> <p>参考図 2 臨界集合体棟 1 階 平面図</p> <p>参考図 3 臨界集合体棟 2 階 平面図</p>	

<p>参考図 4 臨界集合体棟 断面図</p> <p>参考図 5 臨界集合体棟 燃料室 平面図並びに断面図</p> <p>参考図 6 固体減速架台 (A、B 架台) 概念図</p> <p>参考図 7 軽水減速架台 (C 架台) 概念図</p> <p>参考図 8 軽水減速架台 (C 架台) 断面概念図</p> <p>参考図 9 固体減速架台炉心格子板 概念図</p> <p>参考図 10 軽水減速架台炉心格子板 概念図</p> <p>参考図 11 制御棒駆動装置 概念図 (固体減速架台)</p> <p>参考図 12 制御棒駆動装置 概念図 (軽水減速架台)</p> <p>参考図 13 中心架台駆動装置 概念図</p> <p>参考図 14 固体減速架台用燃料集合体 概念図</p> <p>参考図 15 標準型燃料板支持フレーム</p> <p>参考図 16 定置式放射線監視装置 (信号及び指令系統図)</p> <p>参考図 17 中性子発生設備 概念図</p> <p>参考図 18 核計装系統図</p> <p>参考図 19 バードケージ 概念図 (標準型燃料板用)</p> <p>参考図 20 バードケージ 概念図 (角板用)</p> <p>参考図 21 重水タンク 概念図</p> <p>参考図 22 液体廃棄物の廃棄設備 系統図</p>	<p>参考図 4 臨界集合体棟 断面図</p> <p>参考図 5 臨界集合体棟 燃料室 平面図並びに断面図</p> <p>参考図 6 固体減速架台 (A、B 架台) 概念図</p> <p>参考図 7 軽水減速架台 (C 架台) 概念図</p> <p>参考図 8 軽水減速架台 (C 架台) 断面概念図</p> <p>参考図 9 固体減速架台炉心格子板 概念図</p> <p>参考図 10 軽水減速架台炉心格子板 概念図</p> <p>参考図 11 制御棒駆動装置 概念図 (固体減速架台)</p> <p>参考図 12 制御棒駆動装置 概念図 (軽水減速架台)</p> <p>参考図 13 中心架台駆動装置 概念図</p> <p><u>参考図 14 燃料要素 水平垂直断面図</u></p> <p>参考図 15 固体減速架台用燃料集合体 概念図</p> <p><u>参考図 16 固体減速架台用燃料集合体 水平垂直断面図</u></p> <p>参考図 17 標準型燃料板支持フレーム</p> <p><u>参考図 18 軽水減速架台用燃料集合体 水平垂直断面図</u></p> <p>参考図 19 定置式放射線監視装置 (信号及び指令系統図)</p> <p>参考図 20 中性子発生設備 概念図</p> <p>参考図 21 核計装系統図</p> <p>参考図 22 バードケージ 概念図 (標準型燃料板用)</p> <p>参考図 23 バードケージ 概念図 (角板用)</p> <p>参考図 24 重水タンク 概念図</p> <p>参考図 25 液体廃棄物の廃棄設備 系統図</p> <p><u>参考図 26 パイルオシレータ 概念図</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 参考図の追加</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 参考図の追加</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 参考図の追加</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 図番号の変更</li> <li>・ 参考図の追加</li> </ul>
---	---	--



参考図1 京都大学原子炉実験所 施設配置図




参考図1 京都大学複合原子力科学研究所 施設配置図

・記載の適正化（中央管理室の位置情報の消去）

・記載の適正化（事業所名修正）

	 <p>参考図 14 燃料要素 水平垂直断面図</p>	<p>・ 参考図の追加</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 14 固体減速架台用燃料集合体 概念図</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 15 固体減速架台用燃料集合体 概念図</p>	<p>・ 図番号の変更</p>

	 <p>参考図 16 <u>固体減速架台用燃料集合体 水平垂直断面図</u></p>	<p>・参考図の追加</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>15</u> 標準型燃料板支持フレーム</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>17</u> 標準型燃料板支持フレーム</p>	<p>・図番号の変更</p>

	 <p>参考図 18 <u>軽水減速架台用燃料集合体 水平垂直断面図</u></p>	<p>・ 参考図の追加</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 16 <u>定置式放射線監視装置 (信号及び指令系統図)</u></p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 19 <u>定置式放射線監視装置 (信号及び指令系統図)</u></p>	<p>・ 図番号の変更</p>



<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>17</u> 中性子発生設備 概念図</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>20</u> 中性子発生設備 概念図</p>	<p>・ 図番号の変更</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>18</u> 核計装系統図</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>21</u> 核計装系統図</p>	<p>・ 図番号の変更</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>19</u> バードケージ 概念図（標準型燃料板用）</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>22</u> バードケージ 概念図（標準型燃料板用）</p>	<p>・ 図番号の変更</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>20</u> バードケージ 概念図（角板用）</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>23</u> バードケージ 概念図（角板用）</p>	<p>・ 図番号の変更</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>21</u> 重水タンク 概念図</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>24</u> 重水タンク 概念図</p>	<p>・ 図番号の変更</p>
<p>〈図面省略〉</p> <p>参考図 <u>22</u> 液体廃棄物の廃棄設備 系統図</p>	<p>〈変更なし〉</p> <p>参考図 <u>25</u> 液体廃棄物の廃棄設備 系統図</p>	<p>・ 図番号の変更</p>

・参考図の追加



参考図 26 パイルオシレータ 概念図

## (2) 添付書類八（主要な変更箇所のみ抜粋）

令和3年3月30日付け原規規発第2103302号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	令和4年4月28日付け原規規発第2204282号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	備考
<p>8-2 原子炉本体の構造及び設備</p> <p>8-2-1 炉心</p> <p>8-2-1-5 その他の制限</p> <p>(1) 固体減速炉心は室温で使用し、人為的に炉心温度の昇降は行わない。ただし、パイルオシレータ使用時の実験用試料温度は局部的に<math>-270^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}</math>の間で可変であり、周辺の炉心部へ伝わり難いよう断熱構造とする。</p> <p>(2) 固体減速炉心において中心架台が下限の状態では炉心開口部に異物が落下することにより臨界となることを防ぐため、固体減速炉心の中心架台には燃料要素を含む少なくとも1体の燃料集合体を装荷する。ただし過剰反応度が負の場合は除く。</p> <p>(3) 固体減速炉心に装荷する燃料集合体及び反射体の最上部及び最下部には耐火性を持たせるため厚さ5cm以上の黒鉛又は金属を装填することとする。ただし、検出器等の挿入孔のある集合体等で設置できない場合を除く。さらに、炉心周辺の最低1層は耐火性を持つ黒鉛又は金属を入れたさや管で囲むこととする。ただし、パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備のターゲット付近の一部は除く。</p>	<p>8-2 原子炉本体の構造及び設備</p> <p>8-2-1 炉心</p> <p>8-2-1-5 その他の制限</p> <p><u>8-2-1-5-1 高濃縮ウラン炉心</u></p> <p>(1) 固体減速炉心は室温で使用し、人為的に炉心温度の昇降は行わない。ただし、パイルオシレータ使用時の実験物温度は、<u>局部的に<math>-270^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}</math>の間で可変であり、周辺の炉心部へ伝わり難いよう断熱構造とする。</u></p> <p>(2) 固体減速炉心において、<u>中心架台が下限の状態では炉心開口部に異物が落下することにより臨界となることを防ぐため、固体減速炉心の中心架台には、燃料要素を含む少なくとも1体の燃料集合体を装荷する。ただし過剰反応度が負の場合は除く。</u></p> <p>(3) 固体減速炉心に装荷する燃料集合体及び反射体の最上部及び最下部には、<u>耐火性を持たせるため、<math>\underline{\hspace{1em}}</math>厚さ5cm以上の黒鉛又は金属を装填することとする。ただし、検出器等の挿入孔のある集合体等で設置できない場合を除く。さらに、炉心周辺の最低1層は、<u>耐火性を持つ黒鉛又は金属を入れたさや管で囲むこととする。ただし、パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備のターゲット付近の一部は除く。</u></u></p> <p><u>8-2-1-5-2 低濃縮ウラン炉心</u></p> <p>(1) <u>固体減速炉心は室温で使用し、人為的に炉心温度の昇降は行わない。ただし、パイルオシレータ使用時の実験物温度は、<u>局部的に<math>-270^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}</math>の間で可変であり、周辺の炉心部へ伝わり難いよう断熱構造とする。</u></u></p>	<p>・炉心の書分け</p> <p>・記載の適正化</p> <p>・記載の適正化</p> <p>・記載の適正化</p> <p>・低濃縮炉心の制限の追記</p>

- (2) 固体減速炉心において、中心架台が下限の状態では炉心開口部に異物が落下することにより臨界となることを防ぐため、固体減速炉心の中心架台には、燃料要素を含む少なくとも1体の燃料集合体を装荷する。ただし過剰反応度が負の場合は除く。
- (3) 固体減速炉心に装荷する燃料集合体及び反射体の最上部及び最下部には、耐火性を持たせるため、厚さ5cm以上の黒鉛又は金属を装填することとする。ただし、検出器等の挿入孔のある集合体等で設置できない場合を除く。さらに、炉心周辺の最低1層は、耐火性を持つ黒鉛又は金属を入れたさや管で囲むこととする。ただし、パルス状中性子発生装置及び中性子発生設備のターゲット付近の一部は除く。
- (4) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板の組み合わせは、角板1枚と11/16インチ厚ポリエチレン板の組み合わせ（H/U-235の原子数比の最も大きなもの）から、角板2枚と1/8インチ厚ポリエチレン板の組み合わせ（H/U-235の原子数比の最も小さなもの）までの範囲とする。また、ポリエチレン板は、1/8インチ厚と1/16インチ厚のもの以外は使用しない。
- (5) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板の組み合わせは、1種類のみとする。
- (6) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板が組み合わせられる領域の高さは、31cm以上、47cm以下とする。ただし、過剰反応度調整のための燃料集合体では、それが30cm以下となるものも2体までは使用してもよいが、制御棒に隣接して配置しない。
- (7) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心用燃料集合体を構成する場合、角板とポリエチレン板が組み合わせられる領域の上部及び下部には、25cm厚以上のポリエチレン反射材を装填する。
- (8) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心は、1種類

- の H/U-235 の原子数比の燃料集合体のみを使用する単一炉心とする。
- (9) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心周囲には、3 層以上のポリエチレン反射体を装荷する。ただし、検出器等の挿入のためにポリエチレン反射体が装荷できない場合を除く。
- (10) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、天然ウラン及びトリウム燃料要素は使用しない。また、黒鉛は、減速材及び反射材として使用しない。
- (11) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて固体減速炉心を構築する場合、炉心に対して水平方向に線対称となるように制御棒を配置する。
- (12) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心用燃料集合体を構成する場合、支持フレームへの標準型燃料板装填ピッチは、約 3mm、約 3.5mm、約 4.5mm 及び約 6mm の 4 種類とする。
- (13) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、炉心は、1 種類の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体のみを使用する。
- (14) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて 2 分割軽水減速炉心を構築する場合、約 4.5mm 又は約 6.0mm の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体のみを使用する。
- (15) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、燃料集合体は、4 列又は 5 列に配列する。ただし、約 6.0mm の標準型燃料板装填ピッチの燃料集合体を使用する 2 分割炉心については、4 列のみとする。
- (16) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて 2 分割軽水減速炉心を構築する場合、燃料集合体は、分割面に対して対称に配置する。分割幅は、15cm 以下とする。
- (17) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、各列の標準型燃料板の装填枚数の総数の差異は、2 枚以内とする。
- (18) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、重水は、反射材として使用しない。
- (19) 低濃縮ウランの燃料要素を用いて軽水減速炉心を構築する場合、炉心に対して水

		<p><u>平方向に線対称となるように制御棒を配置する。ただし、2分割炉心においては、分割面の中心点に対して点対称となるように制御棒を配置しても良いこととする。</u></p>	
<p>8-3 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>8-3-1 核燃料物質取扱施設の構造</p> <p>燃料を原子炉施設に搬入し、炉心に装荷するまで、及び燃料を炉心から取出し並びに原子炉施設から搬出するまでの取扱を行うことができる核燃料物質の取扱施設を設けるものとする。</p> <p>核燃料物質の取扱施設として燃料室に<u>燃料体の組立解体場所</u>を設ける。燃料体の組立及び解体は、全て作業員の手作業で行い、確実に把持して燃料体の落下を防止するものとする。組立解体場所では、同時に取扱うことのできる燃料枚数もしくは燃料体数を制限することで、臨界に達するおそれのないものとする。</p> <p>なお、本原子炉施設は低出力の炉であり、燃料の燃焼及び核分裂生成物の蓄積は無視しうるほど小さい。このため、崩壊熱の除去及び燃料の冷却は考慮しない。また、放射線に対する遮蔽能力については、作業状況に応じて適宜、仮設遮蔽を設けることで対応するものとする。燃料取扱場所に燃料室モニタを設け、放射線量が設定値を超えたときには現場及び制御室で警報を発する設計とする。</p>	<p>8-3 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>8-3-1 核燃料物質取扱施設の構造</p> <p>燃料を原子炉施設に搬入し、炉心に装荷するまで、及び燃料を炉心から取出し並びに原子炉施設から搬出するまでの取扱を行うことができる核燃料物質の取扱施設を設けるものとする。</p> <p><u>燃料室に燃料体の組立解体場所を設定し、核燃料物質の取扱設備として作業機を設ける。</u>燃料体の組立及び解体は、全て作業員の手作業で行い、確実に把持して燃料体の落下を防止するものとする。組立解体場所では、同時に取扱うことのできる燃料要素枚数もしくは燃料集合体数を制限することで、臨界に達するおそれのないものとする。</p> <p>なお、本原子炉施設は、<u>低出力の炉</u>であり、燃料の燃焼及び核分裂生成物の蓄積は無視しうるほど小さい。このため、崩壊熱の除去及び燃料の冷却は考慮しない。また、放射線に対する遮蔽能力については、作業状況に応じて適宜、<u>鉛エプロンを着用する、あるいは仮設遮蔽を設ける</u>ことで対応するものとする。燃料取扱場所に燃料室モニタを設け、放射線量が設定値を超えたときには現場及び制御室で警報を発する設計とする。</p>	<p>・記載の適正化（燃料体の組立解体場所、作業機の追記）</p> <p>・作業員に対する放射線障害防止の手段の追記</p>	
<p>8-3 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>8-3-2 核燃料物質貯蔵施設の構造及び貯蔵能力</p> <p>燃料室に[ ]の棚をもつ貯蔵棚を設け、バードケージに収納した核燃料物質を貯蔵する。固体減速炉心用燃料要素（角板）は、[ ]の1バードケージ/1ユニット方式で、U-235量にして[ ]以下の濃縮ウランを入れる。軽水減速炉心用燃料要素は、[ ]の1バードケージ/2ユニット方式で、U-235量にして[ ]以下の濃縮ウランを入れる。全体でU-235量にして[ ]まで貯蔵できる。これ</p>	<p>8-3 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備</p> <p>8-3-2 核燃料物質貯蔵施設の構造及び貯蔵能力</p> <p>燃料室に[ ]の棚をもつ燃料貯蔵棚を設け、バードケージに収納した<u>ウランの燃料要素</u>を貯蔵する。固体減速炉心用の<u>ウランの燃料要素</u>（角板）は、[ ]の1バードケージ/1ユニット方式で、U-235量にして[ ]以下を入れる。軽水減速炉心用のウランの燃料要素は、[ ]の1バードケージ/2ユニット方式で、U-235量にして[ ]以下を入れる。これは、TID-70163)のTable 6に示されている輸</p>	<p>・記載の適正化（対象の明確化、4箇所）</p>	

はTID-70163)のTable 6 輸送用パードケージのU-235 密度の約7分の1に相当する。

また、貯蔵棚は炉心から全ての燃料を取出し、貯蔵したとしても十分に余裕のある容量を有するものとする。パードケージは複数のパードケージが近接、又は浸水、若しくは物理的に収納可能な枚数の濃縮ウランを収納しても臨界とはならない構造とする。パードケージは作業員が手で操作するか、又はフォークリフトで操作する。

なお、本原子炉施設は低出力の炉であり、燃料の燃焼及び核分裂生成物の蓄積は無視しうるほど小さい。このため、崩壊熱の除去及び燃料の冷却は考慮しない。また、放射線に対する遮蔽能力については、作業状況に応じて適宜、仮設遮蔽を設けることで対応するものとする。燃料板はパードケージに収納して保管する。パードケージは燃料収納部の周りに枠が取り付けられており、パードケージ同士を隣接させた場合であっても、燃料収納部間に十分な隔離距離がとれる構造となっている。パードケージには燃料板の種類毎に収納可能な枚数を定め、かつ反射材及び減速材と隔離して貯蔵することで、実効増倍率  $k_{\text{eff}}=0.95$  未満の未臨界を確実に担保するものとする。また、パードケージを納める燃料棚は、パードケージ毎に十分な隔離距離を設け、臨界に達するおそれのない配置とする。

また、パードケージは、物理的に収納可能な最大枚数まで燃料板を収納し、かつ、その状態のパードケージが完全に水没した状態で三次元的に無限に隣接した場合であっても、臨界に達するおそれはない設計とする。

送用パードケージのU-235 密度の未臨界限度の約1/7に相当し、モンテカルロ計算コードMCNP5)による解析によっても、臨界に達するおそれはないことを確認している。燃料貯蔵棚には、全体としての燃料貯蔵棚の貯蔵量は、U-235 量にして[ ]までである。そのうち、高濃縮ウランの燃料要素については、U-235 量にして [ ] 未満である。トリウムの燃料要素は、トリウム貯蔵庫に貯蔵する。燃料室にトリウムは [ ] まで貯蔵できる。また、燃料貯蔵棚及びトリウム貯蔵庫は、炉心から全ての燃料要素を取出し、貯蔵したとしても、十分に余裕のある容量を有するものとする。

パードケージは、物理的に収納可能な最大枚数までウランの燃料要素を収納し、かつ、その状態のパードケージが完全に水没した状態で無限に隣接、又はトリウム貯蔵庫に隣接しても臨界に達するおそれはない構造とする。パードケージは、作業員が手で、又はフォークリフトで操作する。トリウム貯蔵庫は、物理的に収納可能な最大量までトリウムの燃料要素を収納した場合においても、臨界に達するおそれがない構造とする。

なお、本原子炉施設は低出力の炉であり、燃料の燃焼及び核分裂生成物の蓄積は無視しうるほど小さい。このため、崩壊熱の除去及び燃料の冷却は、考慮しない。また、作業中の放射線に対する遮蔽については、作業状況に応じて適宜、鉛エプロンを着用する、あるいは仮設遮蔽を設けることで対応するものとする。ウランの燃料要素は、パードケージに収納して保管する。パードケージは、燃料要素収納部の周りに枠が取り付けられており、パードケージ同士を隣接させた場合であっても、燃料要素収納部間に十分な隔離距離がとれる構造となっている。パードケージには、ウランの燃料要素の種類毎に収納可能な枚数を定め、かつ、反射材、減速材及びトリウム貯蔵庫と隔離して貯蔵することで、実効増倍率  $k_{\text{eff}}=0.95$  未満の未臨界を確実に担保するものとする。また、パードケージを納める燃料棚は、パードケージ毎に十分な隔離距離を設け、臨界に達するおそれのない配置とする。

固体減速炉心用燃料要素と軽水炉心用燃料要素は、同じパードケージに収納しないことと

- ・ MCNP による評価の追記
- ・ 高濃縮燃料貯蔵量の削減
- ・ トリウム貯蔵庫の追記
- ・ ウラン貯蔵の未臨界性の追記
- ・ トリウム貯蔵の未臨界性の追記

	<p><u>する。また、濃縮度が異なるウランの燃料要素は、同じバードケージに収納しないこととする。</u></p> <p><u>トリウム貯蔵庫は、不燃性の材料を用いるとともに、内部に納めた燃料要素からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するよう設計する。また、トリウム貯蔵庫は、その健全性及び能力を確認するため、試験研究用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異種燃料との混在貯蔵を禁止する制限の追記</li> <li>・トリウム貯蔵庫の追記</li> </ul>
<p>8-5 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p>8-5-4 反応度制御設備</p> <p><u>8-5-4-3 水位制御装置</u></p> <p><u>水位制御装置は、軽水減速架台に取りつけられ、炉心給水装置を兼ねるもので、高速給水回路、低速給水回路、水位制御設備、排水回路、溢流器及び緊急水位下降装置から成っている。</u></p> <p>(1) 高速給水回路</p> <p>高速給水ポンプ及び高速給水弁よりなる。炉心タンク内に半固定式リミットスイッチ（高速給水リミットスイッチ）が設けられ、給水はその水位で自動的に停止する。</p> <p>(2) 低速給水回路</p> <p>低速給水ポンプと低速給水弁よりなる。高速給水停止の半固定式リミットスイッチの作動に関わらず、給水することができる。給水速度は高速給水回路の 1/2 以下とする。</p> <p>(3) 水位制御設備</p> <p>微調整給水は、微調整給水弁の操作及び低速給水ポンプにより微調整給水タンクを介して炉心タンクに微量給水する。</p> <p>微調整排水は、微調整排水弁の操作により炉心タンクから微量排水する。</p> <p>(4) 排水回路</p>	<p>8-5 計測制御系統施設の構造及び設備</p> <p><u>8-5-6 炉心給排水設備</u></p> <p><u>給排水設備は軽水減速架台に取りつけられ、高速給水回路、低速給水回路、水位制御設備、排水回路、溢流器及び緊急水位下降装置から成っている。</u></p> <p>(1) 高速給水回路</p> <p>高速給水ポンプ及び高速給水弁よりなる。炉心タンク内に半固定式リミットスイッチ（高速給水リミットスイッチ）が設けられ、給水はその水位で自動的に停止する。</p> <p>(2) 低速給水回路</p> <p>低速給水ポンプと低速給水弁よりなる。高速給水停止の半固定式リミットスイッチの作動に関わらず、給水することができる。給水速度は、高速給水回路の 1/2 以下とする。</p> <p>(3) 水位制御設備</p> <p>微調整給水は、微調整給水弁の操作及び低速給水ポンプにより、微調整給水タンクを介して炉心タンクに微量給水する。</p> <p>微調整排水は、微調整排水弁の操作により、炉心タンクから微量排水する。</p> <p>(4) 排水回路</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水位制御装置を 8-5-4 節から削除し、反応度制御設備ではなく炉心給排水設備として 8-5-6 節に移動</li> </ul>



<p>ダンプ弁の開放により、炉心タンク水を下のダンプタンクに速やかに排水する。また、通常排水弁の開放により炉心タンク水を下のダンプタンクに排水する。</p> <p>(5) 溢流器</p> <p>炉心タンク水位の異常上昇を機械的に防止するもので、炉心により設定水位を変更できるようになっている。</p> <p>(6) 緊急水位下降装置</p> <p>空気室開放弁を開き、炉心タンク内空気室の空気を解放し水位を下げる。</p>	<p>ダンプ弁の開放により、炉心タンク水を下のダンプタンクに速やかに排水する。また、通常排水弁の開放により、炉心タンク水を下のダンプタンクに排水する。</p> <p>(5) 溢流器</p> <p>炉心タンク水位の異常上昇を機械的に防止するもので、炉心により設定水位を変更できるようになっている。</p> <p>(6) 緊急水位下降装置</p> <p>空気室開放弁を開き、炉心タンク内空気室の空気を解放し水位を下げる。</p>	
---	--	--

## (3) 添付書類九

令和3年3月30日付け原規規発第2103302号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	令和4年4月28日付け原規規発第2204282号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	備考
<p>9-2 放射性廃棄物の廃棄</p> <p>9-2-6 破損燃料の取扱い</p> <p><u>核燃料</u>の破損が検出された場合には密封し、燃料室内のバードケージに保管する。</p>	<p>9-2 放射性廃棄物の廃棄</p> <p>9-2-6 破損燃料の取扱い</p> <p><u>ウランの燃料要素</u>の破損が検出された場合には、密封し、燃料室内のバードケージに保管する。</p> <p><u>トリウムの燃料要素</u>の破損が検出された場合には、密封し、燃料室内のトリウム貯蔵庫に保管する。</p>	<p>・記載の適正化</p> <p>・トリウム燃料要素が破損した場合の処置方法の追記</p>

## (4) 添付書類十（主要な変更箇所のみ抜粋）

令和3年3月30日付け原規規発第2103302号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	令和4年4月28日付け原規規発第2204282号をもって承認された 京都大学複合原子力科学研究所原子炉設置変更承認申請書（臨界実験装置の変更）本文	備考
<p>10-3 設計基準事故の解析</p> <p>10-3-2 燃料落下又は燃料誤装荷</p> <p>10-3-2-1 発生状況及び防止対策</p> <p>炉心配置変更の際に燃料集合体を計画外の位置に誤って装荷した場合、炉心に反応度が投入され原子炉出力が上昇するため燃料、減速材の温度が上昇して許容設計限界を超える可能性がある。<u>誤装荷を防止し、あるいは万一発生した場合でもその影響を限定するとともに、その波及を制限するために、次のような対策を講じている。</u></p>	<p>10-3 設計基準事故の解析</p> <p>10-3-2 燃料落下又は燃料誤装荷</p> <p>10-3-2-1 発生状況及び防止対策</p> <p>炉心配置変更の際に燃料集合体を計画外の位置に誤って装荷した場合、炉心に反応度が<u>異常に投入される可能性があるが、以下に示すように固体減速炉心、軽水減速炉心とも未臨界状態を保つことができる。</u></p> <p><u>固体減速炉心については炉心配置変更の際に制御棒は3本が全挿入、3本が全引抜きとし、作業前に中心架台が下限の状態であることを確認した後に作業を行っている。この状態で燃料集合体1体を追加で誤装荷してしまった場合を考える。低濃縮燃料を用いた代表炉心（第8-2-1図～第8-2-2図）のうち、同じ燃料セルの炉心のうち1体の燃料集合体の反応度が大きな高さ50cmの各炉心について、燃料集合体を1体誤って追加で作成してしまい、燃料体周囲のポリエチレン反射体を1体取出して燃料集合体を追加で装荷したとする。中心架台は第8-2-1図～第8-2-2図の高さ50cmの炉心の図面の一番上側の中央3体の燃料集合体と6体のポリエチレン反射体を含む3×3体で構成されていると考える（例として第10-3-1図にL5.5P-50炉心の燃料集合体の配置、燃料誤装荷位置、中心架台の位置を示す）。各炉心について、燃料誤装荷時の最も大きな反応度とその炉心の中心架台の反応度を第10-3-1表に示す。全ての炉心において中心架台の反応度は燃料の反応度に比べて十分に大きな値となっており、炉心配置変更時に燃料集合体を1体誤装荷してしまっても中心架台が下限であれば炉心は十分に深い未臨界の状態を保つことができることが判る。また、中心架台に1体の燃料集合体を装荷した低濃縮燃料を用いたL5.5P-50炉心及びL2P-50炉心について（第10-3-2図、制御棒位置に中心架台を構成できると仮定）、燃料集合体を1体誤装荷してしまった場合の実効増倍率</u></p>	<p>・燃料集合体を誤装荷しても、未臨界が保てることを追記</p>

を第 10-3-2 表に示す。ただし燃料集合体は第 10-3-2 図に示すような最も反応度が大きくなる位置に誤装荷したとする。中心架台に 1 体の燃料集合体を装荷した場合において中心架台が下限であれば、燃料を誤装荷しても炉心は未臨界の状態を保つことができることが判る。

また軽水減速炉心については炉心配置変更の際に減速材である軽水が炉心に無いことを確認した後作業を行っており、臨界となることはない。

[図省略]

第 10-3-1 図 L5.5P-50 炉心（低濃縮ウラン炉心）

（○の数字は燃料集合体の誤装荷を想定した位置、

太線は燃料体 3 体とポリエチレン反射体 6 体を装荷した中心架台）

第 10-3-1 表 燃料集合体の誤装荷による反応度、および中心架台の反応度

（低濃縮ウラン炉心）

[表省略]

第 10-3-2 表 中心架台に 1 体の燃料集合体を装荷した炉心に  
燃料集合体を 1 体誤装荷した場合の実効増倍率（低濃縮ウラン炉心）

[表省略]

[図省略]

第 10-3-2 図 中心架台（太枠の 3×3）に 1 体の燃料集合体を装荷した

L5.5P-50 炉心及び L2P-50 炉心の炉心配置図

中心架台は引き抜かれた制御棒も含めた位置

（低濃縮ウラン炉心、太線で囲んだ 3×3 領域が中心架台）

燃料体の周囲の白地○は引き抜かれた制御棒、網掛けの○は挿入された制御棒、◎は燃料誤装荷位

置

<p>(1) <u>燃料集合体の作成は運転指令書に基づいて実施しており、余分の燃料集合体を製作するためには運転指令書に記載された以上の枚数の燃料要素をバードケージより取り出す必要があるため、誤って燃料集合体を製作する可能性は低い。</u></p> <p>(2) 炉心への燃料集合体の装荷時においては現場の作業員、及び制御室の運転員が連絡を取りあい、運転指令書と燃料集合体の装荷位置を互いに確認しながら誤操作を起こすことがないように注意して作業を実施している。</p> <p>(3) <u>急激な反応度印加に伴い炉周期が 15 秒以下になれば一せい挿入、10 秒以下になればスクラムが作動し原子炉は自動停止する。また出力が線型出力計の各レンジの 110%以上のとき一せい挿入、120%以上のときスクラムが作動し原子炉は自動停止する。</u></p>	<p><u>また、誤装荷を防止するため、次のような対策を講じている。</u></p> <p>(1) <u>燃料集合体の作成は、運転指令書に基づいて複数の作業員が実施しており、バードケージから運転指令書に記載された枚数の燃料要素を取り出すようにしている。またバードケージを燃料棚に格納する前にはバードケージ内に保管されている燃料要素枚数を必ず確認しており、定められた枚数以上の燃料要素を取り出すことはないため、誤って追加の燃料集合体を作成する可能性は極めて低い。</u></p> <p>(2) 炉心への燃料集合体の装荷時においては、現場の作業員と制御室の運転員が連絡を取りあい、運転指令書と燃料集合体の装荷位置を声に出して互いに確認しながら、誤操作を起こすことがないように注意して作業を実施している。なお、固体減速炉心の場合、燃料集合体には燃料であることを示す燃料名称をさや管表面に記載すること、および上部キャップにマーキングすることで反射体と明確に識別できるようにしている。また運転指令書に記載した燃料集合体の配置を炉心横に置いたすぐに目に入る燃料配置ボードに表示して、燃料装荷作業時に他の運転員は燃料配置ボードを見ながら作業を補助することで燃料配置の誤操作がないことを確認している。装荷終了後には燃料集合体の配置が運転指令書に記載した配置と一致していることを再度確認しているため、燃料集合体を誤装荷した状態で原子炉を起動（中性子源を挿入した後、中心架台上昇または炉心タンクへの給水の操作）してしまう可能性は極めて低い。</p>	<p>・燃料集合体の誤装荷を防止する手順の追記</p>
---	--	-----------------------------

	<p><u>以上より設計基準事故の解析においては「燃料落下又は燃料誤装荷による反応度の異常な投入」の解析は実施しないものとする。</u></p> <p><u>炉心配置変更時に燃料集合体を1体誤装荷してしまっても、固体減速炉心については中心架台の反応度が核的制限値の1%<math>\Delta k/k</math>以上あり、さらに中心架台に燃料集合体が1体以上装荷されていれば臨界となることはないこと、燃料を誤装荷してしまった場合であっても原子炉の起動前に気付くことができるため、設計基準事故である反応度の異常な投入となる可能性は極めて低いことから、「燃料落下又は燃料誤装荷」の事象は炉心には著しい損傷が発生するおそれがないものであり、当該設計基準事故以外の事故に至るおそれがある異常は生じないものである。</u></p>	<p>・誤装荷が起きても未臨界が保てること、誤装荷を防止により、反応度の異常な投入が発生する可能性が極めて低いことを追記</p>
<p>10-3 設計基準事故の解析</p> <p>10-3-2 燃料落下又は燃料誤装荷</p> <p><u>10-3-2-2 設計基準事故の解析</u></p> <p><u>[以下省略]</u></p>		<p>・10-3-2-2節は削除</p>
<p>10-3 設計基準事故の解析</p> <p>10-3-2 燃料落下又は燃料誤装荷</p> <p><u>10-3-2-3 解析結果</u></p> <p><u>[以下省略]</u></p>		<p>・10-3-2-3節は削除</p>

以上