

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>持される。 また、輸送ごとに各ガスケットについて損傷等がないことがチェックされる。</p> <p>C.2.3.2 溶接部 輸送物の密封性能に影響を及ぼす溶接部は次のとおりである。 ・ [ ] ・ [ ] これらの溶接部は全て [ ] であり、施工法確認試験により溶接部が母材と同等の構造強度を有すること、非破壊検査 [ ] により割れ、融合不良等の欠陥のないことを確認する。また、密封境界全体を対象としたリークテストを実施し、漏れのないこと（リークタイトであること）を確認する。したがって、溶接部は母材と同様に (n) - B 熱解析の B.4 に示す一般の試験条件の最高温度、最低温度、最大内圧に対して健全であり密封性は維持される。</p> <p>C.2.4 蓋 蓋部の密封境界は、蓋板と上部フランジとの接合面のほかにクイックコネクションカバーと蓋板との接合面がある。それぞれ、接合面には O リング状の EPDM 製ガスケットが取付けられている ((f) - 第 C.10 図参照)。 蓋板は、[ ] 本の [ ] のボルトにより上部フランジに取付けられる。(n) - A 構造解析で述べたように一般の試験条件における温度、圧力及び衝撃に十分耐え得る強度を有する。</p> <p>C.3 一般の試験条件 (n) - C.2 で示したように、(n) - A 構造解析及び (n) - B 熱解析の解析結果から、一般の試験条件において密封装置の性能が損なわれることはない。</p> <p>C.3.1 放射性物質の漏えい 前述のとおり、一般の試験条件において輸送容器の密封装置は破損せず、健全性が保たれることが明らかとなっている。 したがって、一般の試験条件において輸送物から放射性物質の漏えいは生じない。</p> <p>C.3.2 密封装置の加圧 輸送物内部の加圧要因となるのは主に内部気体の熱膨張であり、一般の試験条件における温度に基づいて保守的に求められた最大内圧は [ ] MPa 絶対圧となるが、密封性能 (n) - C - 2</p>	<p>持される。 また、これらのガスケットは、取組物の劣化の程度、新品に交換される。</p> <p>C.2.3.2 溶接部 輸送物の密封性能に影響を及ぼす溶接部は次のとおりである。 ・ [ ] ・ [ ] これらの溶接部は全て [ ] であり、施工法確認試験により溶接部が母材と同等の構造強度を有すること、非破壊検査 [ ] により割れ、融合不良等の欠陥のないことを確認する。また、密封境界全体を対象としたリークテストを実施し、漏れのないこと（リークタイトであること）を確認する。したがって、溶接部は母材と同様に (n) - B 熱解析の B.4 に示す一般の試験条件の最高温度、最低温度、最大内圧に対して健全であり密封性は維持される。</p> <p>C.2.4 蓋 蓋部の密封境界は、蓋板と上部フランジとの接合面のほかにクイックコネクションカバーと蓋板との接合面がある。それぞれ、接合面には O リング状の EPDM 製ガスケットが取付けられている ((f) - 第 C.10 図参照)。 蓋板は、[ ] 本の [ ] のボルトにより上部フランジに取付けられる。(n) - A 構造解析で述べたように一般の試験条件における温度、圧力及び衝撃に十分耐え得る強度を有する。</p> <p>C.3 一般の試験条件 (n) - C.2 で示したように、(n) - A 構造解析及び (n) - B 熱解析の解析結果から、一般の試験条件において密封装置の性能が損なわれることはない。</p> <p>C.3.1 放射性物質の漏えい 前述のとおり、一般の試験条件において輸送容器の密封装置は破損せず、健全性が保たれることが明らかとなっている。 したがって、一般の試験条件において輸送物から放射性物質の漏えいは生じない。</p> <p>C.3.2 密封装置の加圧 輸送物内部の加圧要因となるのは主に内部気体の熱膨張であり、一般の試験条件における温度に基づいて保守的に求められた最大内圧は [ ] MPa 絶対圧となるが、密封性能 (n) - C - 2</p>	<p>・ 知見の更新に関する説明の見直し</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>損なわれるような加圧状態になることはない。</p> <p>C.3.3 冷却材汚染 本輸送容器は、冷却水を用いない乾式タイプであり、冷却材汚染はない。</p> <p>C.3.4 冷却材損失 本輸送容器は、冷却水を用いない乾式タイプであり、冷却材損失はない。</p> <p>C.4 特別の試験条件 本輸送物は A 型輸送物であり、特別の試験条件における密封機能の維持は要求されていないため、本項の要求事項は該当しない。</p> <p>C.5 結果の要約及びその評価 密封解析の評価結果は、C.2 及び C.3 に示すとおりであり、輸送物の密封性能は規則に定められる A 型輸送物に係る技術上の基準に適合する。</p> <p>(a) - C - 3</p>	<p>が損なわれるような加圧状態になることはない。</p> <p>C.3.3 冷却材汚染 本輸送容器は、冷却水を用いない乾式タイプであり、冷却材汚染はない。</p> <p>C.3.4 冷却材損失 本輸送容器は、冷却水を用いない乾式タイプであり、冷却材損失はない。</p> <p>C.4 特別の試験条件 本輸送物は A 型輸送物であり、特別の試験条件における密封機能の維持は要求されていないため、本項の要求事項は該当しない。</p> <p>C.5 結果の要約及びその評価 密封解析の評価結果は、C.2 及び C.3 に示すとおりであり、輸送物の密封性能は規則に定められる A 型輸送物に係る技術上の基準に適合する。</p> <p>(a) - C - 3</p>	<p>—</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>(e)-D 遮蔽解析 D.1 概要 本輸送容器の収納物は、使用済燃料プールに保管されていた未使用のBWR燃料集合体である。 当該燃料集合体は、輸送容器への収納に先だって、プール水が十分に除去されるように洗浄が施される。したがって、プール水に含まれる放射性物質による表面汚染は十分に少ないと考えられるが、ここでは安全側に、プール水に由来する放射性物質の一部が燃料集合体表面に残留すると仮定し、評価を行う。 本輸送容器の主要な遮蔽体は、内筒及び胴外板（ステンレス鋼）及びレジン、前部方向には蓋板（チタン合金）及びレジン、後部方向には底板（ステンレス鋼）及びレジンである。 一般の試験条件では、(e)-A構造解析に示すように自由落下により前部及び後部衝撃吸収カバーがわずかに変形するが、遮蔽解析では安全側に衝撃吸収カバーを空気に置き換えており、通常輸送時の遮蔽解析モデルからの変更はない。 通常輸送時及び一般の試験条件におけるガンマ線遮蔽計算には二次元輸送計算コードDORT<sup>(1)</sup>を用いる。</p> <p>(e)-D-1</p>	<p>(e)-D 遮蔽解析 D.1 概要 本輸送容器の収納物は、使用済み燃料プール<sup>(2)</sup>に保管されていた未使用のBWR燃料集合体で、プール水及び汚損液種を含む汚泥が付着している。 当該燃料集合体は、<sup>(3)</sup>内筒に示すように、輸送容器への収納に先だって、<sup>(4)</sup>必要に応じて<sup>(5)</sup>汚染除去のための洗浄が施されるが、汚染の一部は燃料集合体表面に残留していることが<sup>(6)</sup>認められる。そのため、輸送容器への梱包に際し、燃料集合体表面の放射当量等を測定し、<sup>(7)</sup>管理のための基準として定めた放射当量率（以下、管理基準）を超えないことを確認する。 遮蔽解析は、これら表面に汚染のある燃料集合体が輸送容器に収納されている状態で実施し、線源としては燃料組成に由来するもの及び燃料集合体の表面汚染に由来するものを考慮する。燃料組成に由来する線源は、ウランの重量、濃縮度、不純物の仕込に基づき算出する。表面汚染に由来する線源は、燃料集合体表面での放射当量率が管理基準以上となる汚染核種の放射能の量（総放射能）を設定する。 本輸送容器の主要な遮蔽体は、内筒及び胴外板（ステンレス鋼）及びレジン、前部方向には蓋板（チタン合金）及びレジン、後部方向には底板（ステンレス鋼）及びレジンである。遮蔽解析モデルに考慮する。 本輸送容器は、(e)-A構造解析に示すように一般の試験条件において自由落下により前部及び後部衝撃吸収カバーがわずかに変形するが、遮蔽解析では安全側に衝撃吸収カバーを空気に置き換えて<sup>(8)</sup>評価化し、通常輸送時の遮蔽解析モデルからの変更はない。 通常輸送時及び一般の試験条件におけるガンマ線遮蔽計算には二次元輸送計算コードDORT<sup>(1)</sup>を用いる。</p> <p>(e)-D-1</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</li> <li>・ 記載の適正化</li> </ul>





核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																
<p>(b) - 第 D. 2 表 燃料組成に由来するガンマ線源強度 (輸送物1基あたり)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>群</th> <th>平均エネルギー (MeV)</th> <th>ガンマ線源強度 (photons/sec)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(b) - D - 4</p>	群	平均エネルギー (MeV)	ガンマ線源強度 (photons/sec)	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17			18			19			20			21			22			23			24			25			26			27			28			29			30			31			32			33			34			35			36			37			38			39			40			41			42			43			44			45			46			47			<p>(b) - 第 D. 2 表 燃料組成に由来するガンマ線源強度 (輸送物1基あたり)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>群</th> <th>平均エネルギー (MeV)</th> <th>ガンマ線源強度 (photons/sec)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>25</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>26</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>27</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>28</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>29</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>31</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>32</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>33</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>34</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>35</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>36</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>37</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>38</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>39</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>40</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>41</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>42</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>43</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>44</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>45</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>46</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>47</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(b) - D - 4</p>	群	平均エネルギー (MeV)	ガンマ線源強度 (photons/sec)	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15			16			17			18			19			20			21			22			23			24			25			26			27			28			29			30			31			32			33			34			35			36			37			38			39			40			41			42			43			44			45			46			47			<p>・ 記載の適正化</p>
群	平均エネルギー (MeV)	ガンマ線源強度 (photons/sec)																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
群	平均エネルギー (MeV)	ガンマ線源強度 (photons/sec)																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
6																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
8																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
9																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
11																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
12																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
13																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
14																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
15																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
16																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
17																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
18																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
19																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
20																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
21																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
22																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
23																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
24																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
25																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
26																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
27																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
28																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
29																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
30																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
31																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
32																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
33																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
34																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
35																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
36																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
37																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
38																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
39																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
40																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
41																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
42																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
43																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
44																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
45																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
46																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
47																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																											
<p>(2) プール水による表面汚染 プール水に含まれる放射性物質による表面汚染の線源強度については、保守的に設定したプール水の放射能濃度と [ ] に基づいて、ガンマ線源強度を求める。プール水による表面汚染の線源を (e) 一第 D.3 表に示す。表面汚染は <sup>60</sup>Co を代表線源とする。</p> <p>(e) 一第 D.3 表 プール水による表面汚染の線源</p> <table border="1" data-bbox="288 544 831 788"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>仕様</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> </tr> <tr> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>遮蔽体としては無視する</td> </tr> <tr> <td>プール水汚染濃度 (<sup>60</sup>Co Bq/m<sup>3</sup>)</td> <td>4×10<sup>8</sup></td> <td>3.7×10<sup>8</sup> Bq/m<sup>3</sup> [2] を切上げ</td> </tr> <tr> <td>収納体数 (体)</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>線源強度 (<sup>60</sup>Co Bq/基)</td> <td>[ ]</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>D.2.2 中性子源 中性子源として対象となるのは、ウランの自発核分裂及び酸素の (α、n) 反応により放出されるものが考えられるが、これらの反応率は無視できるほど小さい。</p> <p>(e) - D - 5</p>	項目	仕様	備考	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	遮蔽体としては無視する	プール水汚染濃度 ( <sup>60</sup> Co Bq/m <sup>3</sup> )	4×10 <sup>8</sup>	3.7×10 <sup>8</sup> Bq/m <sup>3</sup> [2] を切上げ	収納体数 (体)	10		線源強度 ( <sup>60</sup> Co Bq/基)	[ ]		<p>(2) 燃料集合体の表面汚染に由来する線源 燃料集合体の表面汚染について、その汚染核種は <sup>60</sup>Co、<sup>137</sup>Cs (と子核核種 <sup>137m</sup>Ba)、<sup>134</sup>Cs、<sup>90</sup>Sr (と子核核種 <sup>90</sup>Y) である (付属書種一1)。汚染核種のうち放射能の量が最も大きな核種となる <sup>60</sup>Co、<sup>137</sup>Cs の線源強度を、管理基準に基づき算定している (付属書種一2)。 蓄積解析では、<sup>137</sup>Cs に比べて放射線のエネルギーが高く真価上厳しくなる <sup>60</sup>Co の線源強度を用いる。表面汚染の線源強度を (e) 一第 D.3 表に示す。</p> <p>(e) 一第 D.3 表 表面汚染の線源強度</p> <table border="1" data-bbox="1151 628 1532 906"> <thead> <tr> <th>燃料集合体部位</th> <th>線源強度 (<sup>60</sup>Co Bq/基)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ボンド面</td> <td rowspan="6">[ ]</td> </tr> <tr> <td>上部グラウンド面</td> </tr> <tr> <td>上部プレナム部</td> </tr> <tr> <td>燃料有効面</td> </tr> <tr> <td>下部タイピート面</td> </tr> <tr> <td>筒部</td> </tr> </tbody> </table> <p>D.2.2 中性子源 中性子源として対象となるのは、ウランの自発核分裂及び酸素の (α、n) 反応により放出されるものが考えられるが、これらの反応率は無視できるほど小さい。</p> <p>(e) - D - 5</p>	燃料集合体部位	線源強度 ( <sup>60</sup> Co Bq/基)	ボンド面	[ ]	上部グラウンド面	上部プレナム部	燃料有効面	下部タイピート面	筒部	<p>・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</p>
項目	仕様	備考																											
[ ]	[ ]	[ ]																											
[ ]	[ ]	遮蔽体としては無視する																											
プール水汚染濃度 ( <sup>60</sup> Co Bq/m <sup>3</sup> )	4×10 <sup>8</sup>	3.7×10 <sup>8</sup> Bq/m <sup>3</sup> [2] を切上げ																											
収納体数 (体)	10																												
線源強度 ( <sup>60</sup> Co Bq/基)	[ ]																												
燃料集合体部位	線源強度 ( <sup>60</sup> Co Bq/基)																												
ボンド面	[ ]																												
上部グラウンド面																													
上部プレナム部																													
燃料有効面																													
下部タイピート面																													
筒部																													



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>D.3 モデル仕様</p> <p>D.3.1 解析モデル</p> <p>(1) 通常輸送時</p> <p>通常輸送時の遮蔽解析モデルを(a)―第D.1 図及び(b)―第D.2 図に示す。モデル化の考え方について以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [ ] は安全側に無視する。</li> <li>- ロジメントは最外周の最小厚さを追加遮蔽板の内側に置き、残りの部分は燃料領域内（上部グリッド部、上部プレナム部、燃料有効部、下部タイプレート部）で均質化する。</li> <li>- バスケットは、外周部にあるアルミスパーサー、底部のバスケットサポート底板を実際の形状に即してモデル化する。底部の [ ] は安全側に空気とする。</li> <li>- 容器本体は、内筒、胴部レジン、胴外板、底板、底部レジン、蓋板、蓋部レジン、レジンカバーを基本的に実際の形状に即してモデル化する。</li> <li>- 燃料の軸方向の移動を考慮して、燃料はその上端が蓋下面に、下端がバスケットサポートに接しているものとし、キャピティと燃料の長さの差の分、容器及びバスケットの長さを短縮する。</li> <li>- 衝撃吸収カバーは安全側に空気に置き換え、その距離のみ考慮する。</li> </ul> <p>ストリーミングを考慮すべき箇所については、蓋部にクイックコネクションがある。ただし、クイックコネクションの [ ] 及び衝撃吸収カバーを無視しており、ストリーミングの影響を包含した安全側のモデルとなっている。</p> <p>(2) 一般の試験条件</p> <p>一般の試験条件の遮蔽解析モデルを(a)―第D.3 図及び(b)―第D.4 図に示す。D.1 で述べたように、一般の試験条件の遮蔽解析モデルは通常輸送時と同一である。</p> <p>ただし、自由落下により前部及び後部衝撃吸収カバーがわずかに変形するため、一般の試験条件の遮蔽解析における評価点は、この変形を考慮して設定する。</p> <p>(a)―D-6</p>	<p>D.3 モデル仕様</p> <p>D.3.1 解析モデル</p> <p>(1) 通常輸送時</p> <p>通常輸送時の遮蔽解析モデルを(a)―第D.1 図及び(b)―第D.2 図に示す。モデル化の考え方について以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 容器本体は、内筒、胴部レジン、胴外板、底板、底部レジン、蓋板、蓋部レジン、レジンカバーを基本的に実際の形状に即してモデル化する。</li> <li>- [ ] は安全側に無視する。</li> <li>- 燃料集合体(ウラン燃料及び表面汚染を含む)は、バンドル部、上部グリッド部、上部プレナム部、燃料有効部、下部タイプレート部の各領域を設定し領域内で均質化する。チャンネルボックス並びに収納箱は、その構造材が放射線を遮蔽する方向に作用するため、安全側にこれらの存在を無視する。</li> <li>- ロジメントは最外周の最小厚さを追加遮蔽板の内側に置き、残りの部分は燃料集合体の各領域内（上部グリッド部、上部プレナム部、燃料有効部、下部タイプレート部）で均質化する。</li> <li>- バスケットは、外周部にあるアルミスパーサー、底部のバスケットサポート底板を実際の形状に即してモデル化する。底部の [ ] は安全側に空気とする。</li> <li>- 燃料の軸方向の移動を考慮して、燃料はその上端が蓋下面に、下端がバスケットサポートに接しているものとし、キャピティと燃料の長さの差の分、[ ] 容器及びバスケットの長さを短縮する。</li> <li>- 衝撃吸収カバーは [ ] 構造材が放射線を遮蔽する方向に作用するため、安全側に空気に置き換え、その距離のみ考慮する。</li> </ul> <p>ストリーミングを考慮すべき箇所については、蓋部にクイックコネクションがある。ただし、クイックコネクションの [ ] 及び衝撃吸収カバーを無視しており、ストリーミングの影響を包含した安全側のモデルとなっている。</p> <p>(2) 一般の試験条件</p> <p>一般の試験条件の遮蔽解析モデルを(a)―第D.3 図及び(b)―第D.4 図に示す。D.1 で述べたように、一般の試験条件の遮蔽解析モデルは通常輸送時と同一である。</p> <p>ただし、自由落下により前部及び後部衝撃吸収カバーがわずかに変形するため、一般の試験条件の遮蔽解析における評価点は、この変形を考慮して設定する。</p> <p>(a)―D-6</p>	<p>・ 知見の更新に関する説明の見直し</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書                      (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請                      (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="286 344 848 1217" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="770 1230 837 1246">(単位：mm)</p> <p data-bbox="387 1259 736 1278">(e)-第D.1図 通常輸送時の遮蔽解析モデル (蓋部方向)</p> <p data-bbox="533 1302 600 1318">(e)-D-7</p>	<div data-bbox="1084 336 1646 1212" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1547 1227 1615 1243">(単位：mm)</p> <p data-bbox="1171 1256 1520 1275">(e)-第D.1図 通常輸送時の遮蔽解析モデル (蓋部方向)</p> <p data-bbox="1317 1299 1384 1315">(e)-D-7</p>	<p data-bbox="1742 395 1765 411">-</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成30年8月17日付三原燃第18-393号をもって申請 (平成31年2月5日付三原燃第18-1013号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="271 336 860 1193" data-label="Image"></div> <p data-bbox="757 1203 824 1222">(単位：mm)</p> <p data-bbox="376 1230 723 1249">(a) - 第D.2図 通常輸送時の遮蔽解析モデル (底部方向)</p> <p data-bbox="521 1302 589 1321">(b) - D-8</p>	<div data-bbox="1043 336 1632 1193" data-label="Image"></div> <p data-bbox="1536 1203 1603 1222">(単位：mm)</p> <p data-bbox="1155 1230 1503 1249">(a) - 第D.2図 通常輸送時の遮蔽解析モデル (底部方向)</p> <p data-bbox="1301 1302 1368 1321">(b) - D-8</p>	<p data-bbox="1727 405 1749 424">-</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書                      (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請                      (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="304 336 889 1193" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="772 1200 840 1220">(単位 : mm)</p> <p data-bbox="376 1230 754 1251">(a) - 第 D. 3 図 一般の試験条件の遮蔽解析モデル (蓋部方向)</p> <p data-bbox="533 1300 604 1321">(a) - D - 9</p>	<div data-bbox="1079 328 1641 1185" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1552 1197 1619 1217">(単位 : mm)</p> <p data-bbox="1153 1225 1532 1246">(a) - 第 D. 3 図 一般の試験条件の遮蔽解析モデル (蓋部方向)</p> <p data-bbox="1310 1295 1382 1316">(a) - D - 9</p>	<p data-bbox="1742 395 1765 411">-</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書                      (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請                      (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="259 347 869 1185" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="757 1201 831 1225" data-label="Text"> <p>(単位 : mm)</p> </div> <div data-bbox="360 1227 745 1252" data-label="Caption"> <p>(a)-第D.4図 一般の試験条件の遮蔽解析モデル (底部方向)</p> </div> <div data-bbox="512 1297 600 1321" data-label="Text"> <p>(a)-D-10</p> </div>	<div data-bbox="1066 347 1630 1185" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1529 1201 1603 1225" data-label="Text"> <p>(単位 : mm)</p> </div> <div data-bbox="1137 1227 1523 1252" data-label="Caption"> <p>(a)-第D.4図 一般の試験条件の遮蔽解析モデル (底部方向)</p> </div> <div data-bbox="1290 1297 1377 1321" data-label="Text"> <p>(a)-D-10</p> </div>	<p>—</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																																								
<p>D.3.2 解析モデル各領域における原子個数密度 遮蔽解析で用いた各領域における各物質の原子個数密度を(a)ー第D.4表に示す。 なお、解析で用いた寸法と原子個数密度は、常温における値を用いた。</p> <p>(a)ー第D.4表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (1/4)</p> <table border="1" data-bbox="262 515 848 1227"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1.1 ハンドル部 (バスケット外)</td> <td rowspan="3">7.9</td> <td rowspan="3"></td> <td>Cr</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">1.2.1 上部グリッド部 (バスケット外)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="5"></td> <td>Ti</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">7.9</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8.25</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">1.2.2 上部グリッド部 (バスケット領域)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="7"></td> <td><sup>10</sup>B</td> <td rowspan="7"></td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.9</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8.25</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">7.8</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">1.3 上部プレナム部</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="5"></td> <td><sup>10</sup>B</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.9</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.8</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> </tbody> </table>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	1.1 ハンドル部 (バスケット外)	7.9		Cr		Fe	Ni	1.2.1 上部グリッド部 (バスケット外)	6.55		Ti		Cr	7.9	Fe	Ni	8.25	Zr	Sn	1.2.2 上部グリッド部 (バスケット領域)	6.55		<sup>10</sup> B		Ti	7.9	Cr	Fe	8.25	Ni	7.8	Zr	Sn			1.3 上部プレナム部	6.55		<sup>10</sup> B		Cr	7.9	Fe	Ni	7.8	Zr	Sn	<p>D.3.2 解析モデル各領域における原子個数密度 遮蔽解析で用いた各領域における各物質の原子個数密度を(a)ー第D.4表に示す。 なお、解析で用いた寸法と原子個数密度は、常温における値を用いた。</p> <p>(a)ー第D.4表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (1/4)</p> <table border="1" data-bbox="1050 515 1637 1227"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1.1 ハンドル部 (バスケット外)</td> <td rowspan="3">7.9</td> <td rowspan="3"></td> <td>Cr</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">1.2.1 上部グリッド部 (バスケット外)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="5"></td> <td>Ti</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">7.9</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8.25</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">1.2.2 上部グリッド部 (バスケット領域)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="7"></td> <td><sup>10</sup>B</td> <td rowspan="7"></td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.9</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8.25</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">7.8</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">1.3 上部プレナム部</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="5"></td> <td><sup>10</sup>B</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.9</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7.8</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> </tbody> </table>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	1.1 ハンドル部 (バスケット外)	7.9		Cr		Fe	Ni	1.2.1 上部グリッド部 (バスケット外)	6.55		Ti		Cr	7.9	Fe	Ni	8.25	Zr	Sn	1.2.2 上部グリッド部 (バスケット領域)	6.55		<sup>10</sup> B		Ti	7.9	Cr	Fe	8.25	Ni	7.8	Zr	Sn			1.3 上部プレナム部	6.55		<sup>10</sup> B		Cr	7.9	Fe	Ni	7.8	Zr	Sn	<p>・記載の適正化</p>
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																																																																						
1.1 ハンドル部 (バスケット外)	7.9		Cr																																																																																																							
			Fe																																																																																																							
			Ni																																																																																																							
1.2.1 上部グリッド部 (バスケット外)	6.55		Ti																																																																																																							
			Cr																																																																																																							
	7.9		Fe																																																																																																							
			Ni																																																																																																							
			8.25		Zr																																																																																																					
Sn																																																																																																										
1.2.2 上部グリッド部 (バスケット領域)	6.55		<sup>10</sup> B																																																																																																							
			Ti																																																																																																							
	7.9		Cr																																																																																																							
			Fe																																																																																																							
	8.25		Ni																																																																																																							
			7.8		Zr																																																																																																					
	Sn																																																																																																									
1.3 上部プレナム部	6.55		<sup>10</sup> B																																																																																																							
			Cr																																																																																																							
	7.9		Fe																																																																																																							
			Ni																																																																																																							
	7.8		Zr																																																																																																							
Sn																																																																																																										
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																																																																						
1.1 ハンドル部 (バスケット外)	7.9		Cr																																																																																																							
			Fe																																																																																																							
			Ni																																																																																																							
1.2.1 上部グリッド部 (バスケット外)	6.55		Ti																																																																																																							
			Cr																																																																																																							
	7.9		Fe																																																																																																							
			Ni																																																																																																							
			8.25		Zr																																																																																																					
Sn																																																																																																										
1.2.2 上部グリッド部 (バスケット領域)	6.55		<sup>10</sup> B																																																																																																							
			Ti																																																																																																							
	7.9		Cr																																																																																																							
			Fe																																																																																																							
	8.25		Ni																																																																																																							
			7.8		Zr																																																																																																					
	Sn																																																																																																									
1.3 上部プレナム部	6.55		<sup>10</sup> B																																																																																																							
			Cr																																																																																																							
	7.9		Fe																																																																																																							
			Ni																																																																																																							
	7.8		Zr																																																																																																							
Sn																																																																																																										
<p>(a)ーD-11</p>	<p>(a)ーD-11</p>																																																																																																									

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																		
<p>(*)-第D.4表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (2/4)</p> <table border="1" data-bbox="255 418 840 976"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1.4 燃料有効部</td> <td rowspan="2">燃料ペレット</td> <td rowspan="2">10.63</td> <td><sup>16</sup>O</td> <td rowspan="12"></td> </tr> <tr> <td><sup>10</sup>B</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">被覆管 (ジルカロイ)</td> <td rowspan="3">6.55</td> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (インコネル)</td> <td>8.25</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">バスケット (ボロン入りステンレス鋼)</td> <td rowspan="4">7.8</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td><sup>238</sup>U</td> </tr> <tr> <td><sup>239</sup>U</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1.5 下部タイプレート部</td> <td rowspan="2">被覆管 (ジルカロイ)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td><sup>16</sup>B</td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (インコネル)</td> <td>8.25</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">バスケット (ボロン入りステンレス鋼)</td> <td rowspan="3">7.8</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*)-D-12</p>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	1.4 燃料有効部	燃料ペレット	10.63	<sup>16</sup> O		<sup>10</sup> B	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	Ti	Cr	Fe	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Ni	バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Zr	Sn	<sup>238</sup> U	<sup>239</sup> U	1.5 下部タイプレート部	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	<sup>16</sup> B	Ti	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Fe	バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Ni	Zr	Sn	<p>(*)-第D.4表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (2/4)</p> <table border="1" data-bbox="1039 418 1624 976"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1.4 燃料有効部</td> <td rowspan="2">燃料ペレット</td> <td rowspan="2">10.63</td> <td><sup>16</sup>O</td> <td rowspan="12"></td> </tr> <tr> <td><sup>10</sup>B</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">被覆管 (ジルカロイ)</td> <td rowspan="3">6.55</td> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (インコネル)</td> <td>8.25</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">バスケット (ボロン入りステンレス鋼)</td> <td rowspan="4">7.8</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td><sup>238</sup>U</td> </tr> <tr> <td><sup>239</sup>U</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">1.5 下部タイプレート部</td> <td rowspan="2">被覆管 (ジルカロイ)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td><sup>16</sup>B</td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (インコネル)</td> <td>8.25</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">バスケット (ボロン入りステンレス鋼)</td> <td rowspan="3">7.8</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*)-D-12</p>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	1.4 燃料有効部	燃料ペレット	10.63	<sup>16</sup> O		<sup>10</sup> B	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	Ti	Cr	Fe	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Ni	バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Zr	Sn	<sup>238</sup> U	<sup>239</sup> U	1.5 下部タイプレート部	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	<sup>16</sup> B	Ti	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Fe	バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Ni	Zr	Sn	<p>・記載の適正化</p>
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																																																
1.4 燃料有効部	燃料ペレット	10.63	<sup>16</sup> O																																																																																	
			<sup>10</sup> B																																																																																	
	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	Ti																																																																																	
			Cr																																																																																	
Fe																																																																																				
燃料構造材 (インコネル)	8.25	Ni																																																																																		
バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Zr																																																																																		
		Sn																																																																																		
		<sup>238</sup> U																																																																																		
		<sup>239</sup> U																																																																																		
1.5 下部タイプレート部	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	<sup>16</sup> B																																																																																	
			Ti																																																																																	
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr																																																																																	
	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Fe																																																																																	
バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Ni																																																																																		
		Zr																																																																																		
		Sn																																																																																		
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																																																
1.4 燃料有効部	燃料ペレット	10.63	<sup>16</sup> O																																																																																	
			<sup>10</sup> B																																																																																	
	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	Ti																																																																																	
			Cr																																																																																	
Fe																																																																																				
燃料構造材 (インコネル)	8.25	Ni																																																																																		
バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Zr																																																																																		
		Sn																																																																																		
		<sup>238</sup> U																																																																																		
		<sup>239</sup> U																																																																																		
1.5 下部タイプレート部	被覆管 (ジルカロイ)	6.55	<sup>16</sup> B																																																																																	
			Ti																																																																																	
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr																																																																																	
	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Fe																																																																																	
バスケット (ボロン入りステンレス鋼)	7.8	Ni																																																																																		
		Zr																																																																																		
		Sn																																																																																		

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																												
<p>(a) - 第 D. 4 表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (3/4)</p> <table border="1" data-bbox="264 416 846 1054"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms / barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">2. 内筒・胴外板・底板 (<input type="checkbox"/>ステンレス鋼)</td> <td rowspan="5">7.8</td> <td rowspan="5"></td> <td>Cr</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3. レジンカバー (ステンレス鋼)</td> <td rowspan="3">7.9</td> <td rowspan="3"></td> <td>Cr</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4. 蓋板 (チタン合金)</td> <td rowspan="2">4.42</td> <td rowspan="2"></td> <td>Al</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">5. 胴部レジン層</td> <td>レジン</td> <td>—<sup>1)</sup></td> <td></td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>ステンレス鋼</td> <td>7.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) レジンについては、仕様として原子個数密度により規定している。</p>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms / barn·cm)	2. 内筒・胴外板・底板 ( <input type="checkbox"/> ステンレス鋼)	7.8		Cr		Fe	Ni	Cu	Mo	3. レジンカバー (ステンレス鋼)	7.9		Cr		Fe	Ni	4. 蓋板 (チタン合金)	4.42		Al		Ti	5. 胴部レジン層	レジン	— <sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/> ステンレス鋼	7.8					<p>(a) - 第 D. 4 表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (3/4)</p> <table border="1" data-bbox="1048 416 1648 1054"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms / barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">2. 内筒・胴外板・底板 (<input type="checkbox"/>ステンレス鋼)</td> <td rowspan="5">7.8</td> <td rowspan="5"></td> <td>Cr</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3. レジンカバー (ステンレス鋼)</td> <td rowspan="3">7.9</td> <td rowspan="3"></td> <td>Cr</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4. 蓋板 (チタン合金)</td> <td rowspan="2">4.42</td> <td rowspan="2"></td> <td>Al</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">5. 胴部レジン層</td> <td>レジン</td> <td>—<sup>1)</sup></td> <td></td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/>ステンレス鋼</td> <td>7.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) レジンについては、仕様として原子個数密度により規定している。</p>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms / barn·cm)	2. 内筒・胴外板・底板 ( <input type="checkbox"/> ステンレス鋼)	7.8		Cr		Fe	Ni	Cu	Mo	3. レジンカバー (ステンレス鋼)	7.9		Cr		Fe	Ni	4. 蓋板 (チタン合金)	4.42		Al		Ti	5. 胴部レジン層	レジン	— <sup>1)</sup>			<input type="checkbox"/> ステンレス鋼	7.8					<p>・記載の適正化</p>
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms / barn·cm)																																																																										
2. 内筒・胴外板・底板 ( <input type="checkbox"/> ステンレス鋼)	7.8		Cr																																																																											
			Fe																																																																											
			Ni																																																																											
			Cu																																																																											
			Mo																																																																											
3. レジンカバー (ステンレス鋼)	7.9		Cr																																																																											
			Fe																																																																											
			Ni																																																																											
4. 蓋板 (チタン合金)	4.42		Al																																																																											
			Ti																																																																											
5. 胴部レジン層	レジン	— <sup>1)</sup>																																																																												
	<input type="checkbox"/> ステンレス鋼	7.8																																																																												
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms / barn·cm)																																																																										
2. 内筒・胴外板・底板 ( <input type="checkbox"/> ステンレス鋼)	7.8		Cr																																																																											
			Fe																																																																											
			Ni																																																																											
			Cu																																																																											
			Mo																																																																											
3. レジンカバー (ステンレス鋼)	7.9		Cr																																																																											
			Fe																																																																											
			Ni																																																																											
4. 蓋板 (チタン合金)	4.42		Al																																																																											
			Ti																																																																											
5. 胴部レジン層	レジン	— <sup>1)</sup>																																																																												
	<input type="checkbox"/> ステンレス鋼	7.8																																																																												
<p>(a) - D - 13</p>	<p>(a) - D - 13</p>																																																																													

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																																						
<p>(e)-第D.4表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (4/4)</p> <table border="1" data-bbox="257 419 844 999"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms /barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">6. 蓋部レジン・底部レジン (レジン)</td> <td rowspan="5">—<sup>1)</sup></td> <td rowspan="5"></td> <td>H</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td><sup>10</sup>B</td> </tr> <tr> <td>C</td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">7. ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)</td> <td rowspan="4">7.8</td> <td rowspan="4"></td> <td><sup>10</sup>B</td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">8. バスケットサポート底板 (アルミニウム合金)</td> <td rowspan="3">2.78</td> <td rowspan="3"></td> <td>Mg</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">9. 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)</td> <td rowspan="2">2.84</td> <td rowspan="2"></td> <td>Al</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>10. アルミスベーター (アルミニウム合金)</td> <td>2.70</td> <td></td> <td>Mg</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Al</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">11. 空気</td> <td rowspan="2">1.205 × 10<sup>-3</sup></td> <td rowspan="2"></td> <td>N</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) レジンについては、仕様として原子個数密度により規定している。</p>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms /barn·cm)	6. 蓋部レジン・底部レジン (レジン)	— <sup>1)</sup>		H		<sup>10</sup> B	C	O	Al	7. ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)	7.8		<sup>10</sup> B		Cr	Fe	Ni	8. バスケットサポート底板 (アルミニウム合金)	2.78		Mg		Al	Cu	9. 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)	2.84		Al		Cu	10. アルミスベーター (アルミニウム合金)	2.70		Mg					Al		11. 空気	1.205 × 10 <sup>-3</sup>		N		O	<p>(e)-第D.4表 遮蔽解析で用いる物質の原子個数密度 (4/4)</p> <table border="1" data-bbox="1041 419 1628 999"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms /barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">6. 蓋部レジン・底部レジン (レジン)</td> <td rowspan="5">—<sup>1)</sup></td> <td rowspan="5"></td> <td>H</td> <td rowspan="5"></td> </tr> <tr> <td><sup>10</sup>B</td> </tr> <tr> <td>C</td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">7. ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)</td> <td rowspan="4">7.8</td> <td rowspan="4"></td> <td><sup>10</sup>B</td> <td rowspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">8. バスケットサポート底板 (アルミニウム合金)</td> <td rowspan="3">2.78</td> <td rowspan="3"></td> <td>Mg</td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">9. 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)</td> <td rowspan="2">2.84</td> <td rowspan="2"></td> <td>Al</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>10. アルミスベーター (アルミニウム合金)</td> <td>2.70</td> <td></td> <td>Mg</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Al</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">11. 空気</td> <td rowspan="2">1.205 × 10<sup>-3</sup></td> <td rowspan="2"></td> <td>N</td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) レジンについては、仕様として原子個数密度により規定している。</p>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms /barn·cm)	6. 蓋部レジン・底部レジン (レジン)	— <sup>1)</sup>		H		<sup>10</sup> B	C	O	Al	7. ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)	7.8		<sup>10</sup> B		Cr	Fe	Ni	8. バスケットサポート底板 (アルミニウム合金)	2.78		Mg		Al	Cu	9. 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)	2.84		Al		Cu	10. アルミスベーター (アルミニウム合金)	2.70		Mg					Al		11. 空気	1.205 × 10 <sup>-3</sup>		N		O	<p>・記載の適正化</p>
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms /barn·cm)																																																																																																				
6. 蓋部レジン・底部レジン (レジン)	— <sup>1)</sup>		H																																																																																																					
			<sup>10</sup> B																																																																																																					
			C																																																																																																					
			O																																																																																																					
			Al																																																																																																					
7. ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)	7.8		<sup>10</sup> B																																																																																																					
			Cr																																																																																																					
			Fe																																																																																																					
			Ni																																																																																																					
8. バスケットサポート底板 (アルミニウム合金)	2.78		Mg																																																																																																					
			Al																																																																																																					
			Cu																																																																																																					
9. 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)	2.84		Al																																																																																																					
			Cu																																																																																																					
10. アルミスベーター (アルミニウム合金)	2.70		Mg																																																																																																					
			Al																																																																																																					
11. 空気	1.205 × 10 <sup>-3</sup>		N																																																																																																					
			O																																																																																																					
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms /barn·cm)																																																																																																				
6. 蓋部レジン・底部レジン (レジン)	— <sup>1)</sup>		H																																																																																																					
			<sup>10</sup> B																																																																																																					
			C																																																																																																					
			O																																																																																																					
			Al																																																																																																					
7. ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)	7.8		<sup>10</sup> B																																																																																																					
			Cr																																																																																																					
			Fe																																																																																																					
			Ni																																																																																																					
8. バスケットサポート底板 (アルミニウム合金)	2.78		Mg																																																																																																					
			Al																																																																																																					
			Cu																																																																																																					
9. 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)	2.84		Al																																																																																																					
			Cu																																																																																																					
10. アルミスベーター (アルミニウム合金)	2.70		Mg																																																																																																					
			Al																																																																																																					
11. 空気	1.205 × 10 <sup>-3</sup>		N																																																																																																					
			O																																																																																																					
<p>(e)-D-14</p>	<p>(e)-D-14</p>																																																																																																							



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>D.4 遮蔽評価</p> <p>輸送物の通常輸送時及び一般の試験条件における線量当量率を評価するために用いた手法と計算結果を以下に示す。</p> <p>(1) 遮蔽評価手法</p> <p>ガンマ線の線量当量率の計算には DORT コードを用いる。</p> <p>反応断面積は SCALE ライブラリを使用する。</p> <p>本ライブラリは、米国オークリッジ国立研究所により ENDF/B-VII 核データファイルを用いて作成されたものである。</p> <p>このデータのガンマ線のエネルギー群数は 47 である。この群構造に対応した線束から線量当量率への変換係数は ICRP Publication 74 <sup>(4)</sup>に基づいている。</p> <p>(2) 計算結果</p> <p>通常輸送時及び一般の試験条件における、輸送物の蓋部方向、側面方向、底部方向の最大線量当量率の計算結果を(ウ)一第D.5表に示す。</p> <p>同表に示すように、輸送物の表面及び表面から 1m 離れた位置における線量当量率は、規則及び告示に定められた基準値を下回る。</p> <p>また、一般の試験条件での輸送物の変形は衝撃吸収カバーのみであり容器本体に変形は生じないため、最大線量当量率の位置及び値は通常輸送時から変化しない。</p> <p>したがって、一般の試験条件において輸送物表面における最大線量当量率が著しく増加することはない。</p> <p>(ウ) - D - 15</p>	<p>D.4 遮蔽評価</p> <p>輸送物の通常輸送時及び一般の試験条件における線量当量率を評価するために用いた手法と計算結果を以下に示す。</p> <p>(1) 遮蔽評価手法</p> <p>ガンマ線の線量当量率の計算には DORT コードを用いる。</p> <p>反応断面積は SCALE ライブラリを使用する。</p> <p>本ライブラリは、米国オークリッジ国立研究所により ENDF/B-VII 核データファイルを用いて作成されたものである。</p> <p>このデータのガンマ線のエネルギー群数は 47 である。この群構造に対応した線束から線量当量率への変換係数は ICRP Publication 74 <sup>(4)</sup>に基づいている。</p> <p>(2) 計算結果</p> <p>通常輸送時及び一般の試験条件における、輸送物の蓋部方向、側面方向、底部方向の最大線量当量率の計算結果を(ウ)一第D.5表に示す。</p> <p>同表に示すように、輸送物の表面及び表面から 1m 離れた位置における線量当量率は、規則及び告示に定められた基準値を下回る。</p> <p>また、一般の試験条件での輸送物の変形は衝撃吸収カバー <b>のみならず変形するのみであるため、一般の試験条件における</b>最大線量当量率の位置及び値は通常輸送時 <b>と同様</b>から <b>変化しない</b>。</p> <p>したがって、一般の試験条件において輸送物表面における最大線量当量率が著しく増加することはない。</p> <p>(ウ) - D - 15</p>	<p>・記載の適正化</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))		今回の核燃料輸送物設計変更承認申請						備考
(ウ) - 第 D. 5 表 輸送物各部の最大線量当量率 <sup>1)</sup> (単位: $\mu$ Sv/h)		(ウ) - 第 D. 5 表 輸送物各部の最大線量当量率 <sup>1)</sup> (単位: $\mu$ Sv/h)						<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</li> <li>・ 知見の更新に関する記載の見直し (解析結果の変更)</li> </ul>
		輸送物表面			表面より 1m の点			
		蓋部	側面	底部	蓋部	側面	底部	
通常輸送時	燃料組成由来のガンマ線							
	プール水汚染によるガンマ線							
	合計							
一般の試験条件	燃料組成由来のガンマ線							
	プール水汚染によるガンマ線							
	合計							
基準値	通常輸送時	2,000			100			
	一般の試験条件	2,000			—			
注1) 最大線量当量率は、小数点第一位を切り上げて整数表示している。		注1) 最大線量当量率は、小数点第一位を切り上げて整数表示している。 表面汚染の線量は全て0						
(ウ) - D - 16		(ウ) - D - 16						

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																						
<p>D.5 結果の要約及びその評価</p> <p>輸送物の通常輸送時及び一般の試験条件における解析結果の要約を(e)-第D.6表に示す。</p> <p>計算から得られた最大線量当量率は、(e)-第D.6表に示すとおりであり、規則及び告示で定められた基準値を下回る。また、一般の試験条件における最大線量当量率の著しい増加は生じない。</p> <p>(e)-第D.6表 解析結果の要約</p> <p style="text-align: right;">(単位: <math>\mu\text{Sv/h}</math>)</p> <table border="1" data-bbox="293 632 831 775"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">輸送物表面</th> <th colspan="2">表面より 1m の点</th> </tr> <tr> <th>最大線量当量率</th> <th>基準値</th> <th>最大線量当量率</th> <th>基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>通常輸送時</td> <td><input type="text"/></td> <td>2,000</td> <td><input type="text"/></td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>一般の試験条件</td> <td><input type="text"/></td> <td>2,000</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(e)-D-17</p>		輸送物表面		表面より 1m の点		最大線量当量率	基準値	最大線量当量率	基準値	通常輸送時	<input type="text"/>	2,000	<input type="text"/>	100	一般の試験条件	<input type="text"/>	2,000	/		<p>D.5 結果の要約及びその評価</p> <p>輸送物の通常輸送時及び一般の試験条件における解析結果の要約を(e)-第D.6表に示す。</p> <p>計算から得られた最大線量当量率は、(e)-第D.6表に示すとおりであり、規則及び告示で定められた基準値を下回る。また、一般の試験条件における最大線量当量率の著しい増加は生じない。</p> <p>(e)-第D.6表 解析結果の要約</p> <p style="text-align: right;">(単位: <math>\mu\text{Sv/h}</math>)</p> <table border="1" data-bbox="1077 632 1615 775"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">輸送物表面</th> <th colspan="2">表面より 1m の点</th> </tr> <tr> <th>最大線量当量率</th> <th>基準値</th> <th>最大線量当量率</th> <th>基準値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>通常輸送時</td> <td><input type="text"/></td> <td>2,000</td> <td><input type="text"/></td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>一般の試験条件</td> <td><input type="text"/></td> <td>2,000</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">/</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(e)-D-17</p>		輸送物表面		表面より 1m の点		最大線量当量率	基準値	最大線量当量率	基準値	通常輸送時	<input type="text"/>	2,000	<input type="text"/>	100	一般の試験条件	<input type="text"/>	2,000	/		<p>・知見の更新に関する記載の見直し (解析結果の変更)</p>
		輸送物表面		表面より 1m の点																																				
	最大線量当量率	基準値	最大線量当量率	基準値																																				
通常輸送時	<input type="text"/>	2,000	<input type="text"/>	100																																				
一般の試験条件	<input type="text"/>	2,000	/																																					
	輸送物表面		表面より 1m の点																																					
	最大線量当量率	基準値	最大線量当量率	基準値																																				
通常輸送時	<input type="text"/>	2,000	<input type="text"/>	100																																				
一般の試験条件	<input type="text"/>	2,000	/																																					

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<p>D.6 付属書類</p> <p>D.6.1 付属書類-1 燃料集合体の表面汚染について</p> <p>本輸送容器の収納物は、使用済み燃料プール水中に保管されていた未使用のBWR燃料集合体で、プール水及び汚染核種を含む瓦礫が付着している。</p> <p>当該燃料集合体は、(h)章に示すように、輸送容器への収納に先だって、必要に応じて、汚染除去のための洗浄が施されるが、汚染の一部は燃料集合体表面に残留していることが想定される。</p> <p>本付属書類では、汚染核種を含む瓦礫について、含まれる核種の種類とその放射能の量を説明する。なお、本付属書類において、核種の同位体の判別を容易にするため、質量数は元素記号の後に記載する表記としている。(例 <math>^{60}\text{Co} \rightarrow \text{Co-60}</math>、<math>^{137}\text{Cs} \rightarrow \text{Cs-137}</math>)</p> <p>(1) 燃料集合体に付着している瓦礫について</p> <p>汚染核種の分析のために、燃料集合体に付着している瓦礫を採取した。燃料集合体は使用済み燃料プールに保管されていることから、付着している瓦礫を水中で吸い込み、フィルターで捕集した。</p> <p>燃料集合体 5 体より合計約 3 g の瓦礫を得た。以降、採取した瓦礫を瓦礫サンプルと呼ぶ。</p> <p>(2) 瓦礫サンプルの分析</p> <p>採取した瓦礫サンプルは、以下の要領で分析した。</p> <p>① アルファ線の測定</p> <p>瓦礫サンプルから放出されるアルファ線を、アルファ線サーベイメーターにて測定した。測定結果に基づきアルファ線を放出する核種（いわゆるアクチノイド核種）を評価した。</p> <p>② ガンマ線の測定</p> <p>瓦礫サンプルより放出されるガンマ線を測定し、ガンマ線スペクトル分析を行った。測定されたガンマ線のエネルギー値とその計測数（カウント数）の関係より、瓦礫サンプルに含まれる核種の種類、及びその放射能の量を評価した。</p> <p>③ ベータ線の測定</p> <p>瓦礫サンプルには、ベータ線のみ放出する核種（以下、ベータ核種）が含まれている可能性がある。ベータ核種は、瓦礫サンプルより化学的に核種を分離精製し、その放射能の量を評価した。</p> <p>また、分離抽出の困難なベータ核種については、測定可能な核種より、評価に基づきその存在する放射能の量を算出した。</p>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

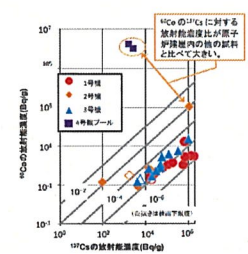
<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																		
	<div data-bbox="1048 371 1637 1283" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(3) 互隳サンプルの分析結果</p> <p>互隳サンプルの分析結果並びに評価対象の核種を(※)第D.付1.1表に示す。互隳に含まれる汚染核種は、放射能の量が多い順に、Co-60、Cs-137、Ni-63、Cs-134、Sr-90を検出した。アルファ線は検出されていない。検出された核種の放射能の量を、(※)第D.付1.3表に示す。</p> <p>(※)第D.付1.1表 互隳の分析結果</p> <table border="1" data-bbox="1064 598 1621 1054"> <thead> <tr> <th>放射線</th> <th>想定される核種</th> <th>分析結果</th> <th>評価対象とする汚染核種</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルファ線</td> <td>アルファ線を放出する核種(注1)</td> <td>アルファ線は不検出<sup>(4)</sup></td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>ガンマ線</td> <td>ガンマ線を放出する核種(注1)</td> <td>Co-60、Cs-137、Cs-134を検出</td> <td>Co-60 Cs-137 Cs-134</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ベータ線</td> <td>ベータ線のみを放出する核種(注1)</td> <td>Ni-63、Sr-90を検出</td> <td rowspan="2">Ni-63 Sr-90</td> </tr> <tr> <td>Pm-147、Sm-151は、分析の困難なベータ核種であることから、化学的に挙動が類似しておりガンマ線の測定にて検出可能なEu-154より評価<sup>(5)</sup></td> <td>Eu-154は不検出。そのためPm-147、Sm-151は含まれない。</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注1) 想定される核種は、(※)第D.付1.2表参照。</p> </div>	放射線	想定される核種	分析結果	評価対象とする汚染核種	アルファ線	アルファ線を放出する核種(注1)	アルファ線は不検出 <sup>(4)</sup>	なし	ガンマ線	ガンマ線を放出する核種(注1)	Co-60、Cs-137、Cs-134を検出	Co-60 Cs-137 Cs-134	ベータ線	ベータ線のみを放出する核種(注1)	Ni-63、Sr-90を検出	Ni-63 Sr-90	Pm-147、Sm-151は、分析の困難なベータ核種であることから、化学的に挙動が類似しておりガンマ線の測定にて検出可能なEu-154より評価 <sup>(5)</sup>	Eu-154は不検出。そのためPm-147、Sm-151は含まれない。	<p>・知見の更新に関する説明の追加</p>
放射線	想定される核種	分析結果	評価対象とする汚染核種																	
アルファ線	アルファ線を放出する核種(注1)	アルファ線は不検出 <sup>(4)</sup>	なし																	
ガンマ線	ガンマ線を放出する核種(注1)	Co-60、Cs-137、Cs-134を検出	Co-60 Cs-137 Cs-134																	
ベータ線	ベータ線のみを放出する核種(注1)	Ni-63、Sr-90を検出	Ni-63 Sr-90																	
	Pm-147、Sm-151は、分析の困難なベータ核種であることから、化学的に挙動が類似しておりガンマ線の測定にて検出可能なEu-154より評価 <sup>(5)</sup>	Eu-154は不検出。そのためPm-147、Sm-151は含まれない。																		

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>								
	<div data-bbox="1025 373 1615 1289" style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p>(4) 想定される核種と測定結果の妥当性</p> <p>互融サンプルに含まれる核種として以下の汚染ルートが考えられる。各汚染ルートで想定される核種と今回の測定結果の妥当性を示す。</p> <p>① 4号機の原子炉建屋における水素爆発の際に互融に付着した核種</p> <p>② 使用済み燃料プールにおけるプール水（クラッドを含む）に含まれる核種で互融に付着した核種。</p> <p>③ 3号機炉心由来の核種</p> <p>1F事故分析中間報告書の4号機原子炉建屋における水素爆発の評価において、爆発前日の4号機建屋内の放射線当量率が高い状態にあったことに関し、放射性物質を含む気体が3号機側から流入（逆流）してきたと考えることが合理的であると評価されている<sup>1)</sup>。したがって、3号機炉心に存在する核種が、互融に付着し得る。付着が想定される核種を(ウ)―第D.付1.2表に示す。</p> <p style="text-align: center;">(ウ)―第D.付1.2表 想定される核種</p> <table border="1" data-bbox="1115 802 1554 1118"> <thead> <tr> <th></th> <th>核種（その放射能の量が多い順）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルファ線を放出する核種</td> <td>Pu-241、Am-241、Cm-244、Np-239等並びにそれらの同位体核種</td> </tr> <tr> <td>ガンマ線を放出する核種</td> <td>Co-60、Cs-137（及びその子孫核種Ba-137m）、Kr-85、Cs-134、Eu-154、Eu-155、Sb-125、Ru-106（及びその子孫核種Rh-106）、Te-125m、Co-144（及びその子孫核種Pr-144）等</td> </tr> <tr> <td>ベータ線のみを放出する核種</td> <td>Sr-90（及びその子孫核種Y-90）、Pm-147、Sm-151、H-3、Tc99、Ni-63等</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3号機炉心の放射能について、JAEAが公開している燃焼計算コードORIGEN2による評価結果<sup>1)</sup>の値を用いる。</li> <li>・ 震災後10年経過した時点での3号機炉心内での核種を想定する。</li> </ul> </div>		核種（その放射能の量が多い順）	アルファ線を放出する核種	Pu-241、Am-241、Cm-244、Np-239等並びにそれらの同位体核種	ガンマ線を放出する核種	Co-60、Cs-137（及びその子孫核種Ba-137m）、Kr-85、Cs-134、Eu-154、Eu-155、Sb-125、Ru-106（及びその子孫核種Rh-106）、Te-125m、Co-144（及びその子孫核種Pr-144）等	ベータ線のみを放出する核種	Sr-90（及びその子孫核種Y-90）、Pm-147、Sm-151、H-3、Tc99、Ni-63等	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
	核種（その放射能の量が多い順）									
アルファ線を放出する核種	Pu-241、Am-241、Cm-244、Np-239等並びにそれらの同位体核種									
ガンマ線を放出する核種	Co-60、Cs-137（及びその子孫核種Ba-137m）、Kr-85、Cs-134、Eu-154、Eu-155、Sb-125、Ru-106（及びその子孫核種Rh-106）、Te-125m、Co-144（及びその子孫核種Pr-144）等									
ベータ線のみを放出する核種	Sr-90（及びその子孫核種Y-90）、Pm-147、Sm-151、H-3、Tc99、Ni-63等									



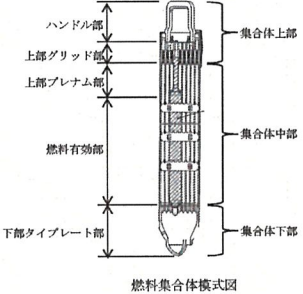
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<p>② プール水 (クラッドを含む) による汚染核種</p> <p>(a) 一第 D. 付 1.1 図に示すように 4 号機使用済み燃料プールで採取された互雜の Co-60 と Cs-137 の放射能の量の比は、原子炉建屋内の他の試料と比べて大きいことが報告されている<sup>[1]</sup>。また、Co-60 はその化学性質から揮発したとは考え難いため、互雜サンプルに含まれる Co-60 は 3 号機炉心によるものとは異なると考えられる。従って、Co-60 に関しては 4 号機使用済み燃料プールでのプール水 (クラッドを含む) による汚染と考えられる。</p>  <p>(a) 一第 D. 付 1.1 図 Co-60 の放射能の量の比較<sup>[1]</sup></p> <p>使用済み燃料プールの放射性物質 (クラッドを含む) については、今回の分析で検出された核種のうち Co-60 及び Ni-63 が考えられる。Ni-63 についても、Co-60 と同様に、その化学性質上、3 号機炉心から揮発したとは考え難いことから、4 号機の使用済み燃料プールに存在するクラッド由来であると考えられる。</p> <p>なお、日本原子力学会標準<sup>[2]</sup>において、クラッド核種について「Co-60 の放射能濃度が最も大きく、かつ A<sub>2</sub> 値が最も小さいことから、密封設計上は燃料プール水中の放射性物質は全て Co-60 として評価すれば安全側の評価ができる」旨説明されており、今回の互雜サンプルの測定結果 (Ni-63 に比べ Co-60 が多く含まれる) とも整合している。</p>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																											
	<div data-bbox="1037 373 1626 1286" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(5) 瓦礫に含まれる汚染核種分析結果まとめ 瓦礫サンプルの分析結果をまとめ(ウ)―第D.付1.3表に示す。</p> <p>(ウ)―第D.付1.3表 汚染核種と測定された放射能の量</p> <table border="1" data-bbox="1093 517 1576 807"> <thead> <tr> <th>核種</th> <th>測定された放射能の量<sup>(*)</sup> (Bq/g)</th> <th>合計放射能に対する 各核種の放射能の割合 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Co-60</td> <td><math>8.99 \times 10^6 [10]</math></td> <td>57.4</td> </tr> <tr> <td>Cs-137</td> <td><math>3.24 \times 10^6 [10]</math></td> <td>20.7</td> </tr> <tr> <td>Ba-137m<sup>(**)</sup></td> <td><math>3.07 \times 10^5</math></td> <td>19.6</td> </tr> <tr> <td>Ni-63</td> <td><math>2.54 \times 10^4</math></td> <td>1.62</td> </tr> <tr> <td>Cs-134</td> <td><math>1.07 \times 10^4</math></td> <td>0.68</td> </tr> <tr> <td>Sr-90</td> <td><math>4.20 \times 10^1</math></td> <td>0.003</td> </tr> <tr> <td>Y-90<sup>(***)</sup></td> <td><math>4.20 \times 10^1</math></td> <td>0.003</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td><math>1.57 \times 10^8</math></td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*) 2021 年 4 月 8 日時点に減衰を補正し表記 (**) Cs-137 の子孫核種 (**) Sr-90 の子孫核種</p> </div>	核種	測定された放射能の量 <sup>(*)</sup> (Bq/g)	合計放射能に対する 各核種の放射能の割合 (%)	Co-60	$8.99 \times 10^6 [10]$	57.4	Cs-137	$3.24 \times 10^6 [10]$	20.7	Ba-137m <sup>(**)</sup>	$3.07 \times 10^5$	19.6	Ni-63	$2.54 \times 10^4$	1.62	Cs-134	$1.07 \times 10^4$	0.68	Sr-90	$4.20 \times 10^1$	0.003	Y-90 <sup>(***)</sup>	$4.20 \times 10^1$	0.003	合計	$1.57 \times 10^8$	—	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
核種	測定された放射能の量 <sup>(*)</sup> (Bq/g)	合計放射能に対する 各核種の放射能の割合 (%)																											
Co-60	$8.99 \times 10^6 [10]$	57.4																											
Cs-137	$3.24 \times 10^6 [10]$	20.7																											
Ba-137m <sup>(**)</sup>	$3.07 \times 10^5$	19.6																											
Ni-63	$2.54 \times 10^4$	1.62																											
Cs-134	$1.07 \times 10^4$	0.68																											
Sr-90	$4.20 \times 10^1$	0.003																											
Y-90 <sup>(***)</sup>	$4.20 \times 10^1$	0.003																											
合計	$1.57 \times 10^8$	—																											

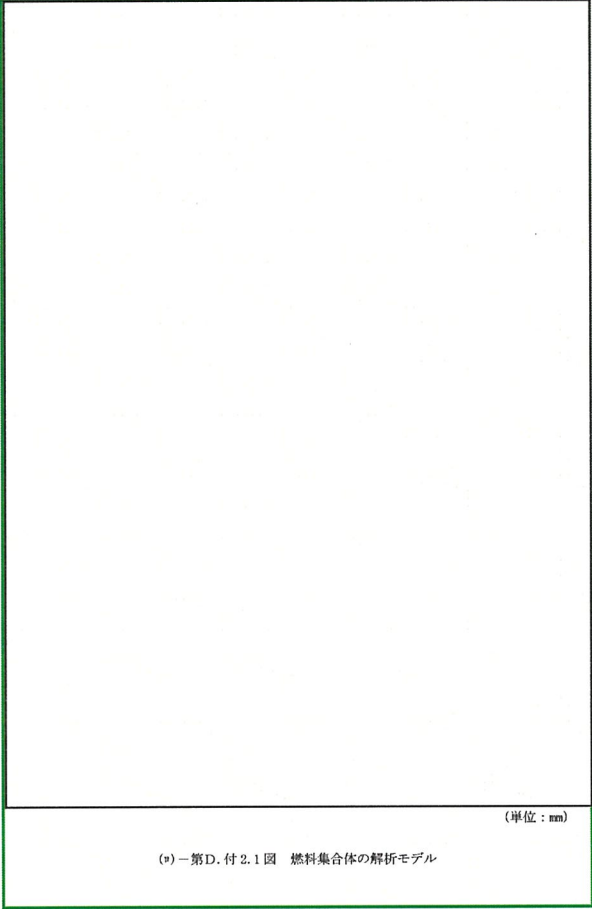
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>								
	<div data-bbox="1039 360 1666 1278" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>D.6.2 付属書類-2 燃料集合体表面汚染の線源強度の設定</p> <p>本付属書類では、遮蔽解析に使用する燃料集合体表面汚染の線源強度（放射能の量）を設定するため、燃料集合体表面の線量当量率の管理基準に基づき表面汚染の線源強度を算定する。</p> <p>(1) 燃料集合体の線量当量率の管理基準</p> <p>発送前の取納物検査における燃料集合体表面（チャンネルボックスを装着している場合はその表面）の線量当量率の管理基準を(※)－第D.付2.1表に示す。管理基準は、燃料集合体表面の線量当量率の測定結果<sup>(1)</sup>を基に、測定値を包含するように設定した。</p> <p>(※)－第D.付2.1表 燃料集合体表面の線量当量率の管理基準</p> <table border="1" data-bbox="1111 667 1615 847"> <thead> <tr> <th>部 位</th> <th>管理基準値<sup>(1)</sup> (mSv/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ハンドル部<sup>(2)</sup></td> <td rowspan="5" style="width: 100px;"></td> </tr> <tr> <td>上部グリッド部（グリッド部～上部端栓部）</td> </tr> <tr> <td>上部プレナム部（プレナムスプリング部）</td> </tr> <tr> <td>燃料有効部</td> </tr> <tr> <td>下部タイプレート部（下部端栓部～下部タイプレート部）</td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) 同じ軸方向位置について4面を測定した平均値に対する管理基準値 注2) チャンネルボックスを装着している場合のみ対象</p>  <p style="text-align: center;">燃料集合体模式図</p> </div>	部 位	管理基準値 <sup>(1)</sup> (mSv/h)	ハンドル部 <sup>(2)</sup>		上部グリッド部（グリッド部～上部端栓部）	上部プレナム部（プレナムスプリング部）	燃料有効部	下部タイプレート部（下部端栓部～下部タイプレート部）	<p>・知見の更新に関する説明の追加</p>
部 位	管理基準値 <sup>(1)</sup> (mSv/h)									
ハンドル部 <sup>(2)</sup>										
上部グリッド部（グリッド部～上部端栓部）										
上部プレナム部（プレナムスプリング部）										
燃料有効部										
下部タイプレート部（下部端栓部～下部タイプレート部）										

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(2) 表面汚染の線源強度の算定</p> <p>燃料集合体表面の線量当量率は、線源の強度及びその線源の位置によって変化する。同じ強度の線源を燃料集合体に分散させた場合と燃料集合体表面から離れた位置（断面の中心）に集めた場合では、後者の方が線量当量率は低い値を示す。言い換えると、同じ線量当量率に対して、最も遮蔽効果の高い位置に線源があると仮定することが、より多くの線源を想定することになり、輸送物の遮蔽解析に対しては安全側の条件となる。</p> <p>そこで、燃料集合体をモデル化し、表面汚染による線源が燃料集合体の中心軸上に線状で存在しているとする。この線源に任意の強度を与えて燃料集合体表面の線量当量率を計算し、(e)－第D.付2.1表に示す管理基準以上となる線源強度を求める。想定する汚染核種は、五種の分析結果（付属書類-1）に基づき、放射能の量の多い<sup>60</sup>Co及び<sup>137</sup>Csとする。即ち、汚染核種が全て<sup>60</sup>Coとした場合の線源強度と、汚染核種が全て<sup>137</sup>Csとした場合の線源強度を算定する。</p> <p>a. 解析モデル</p> <p>燃料集合体の解析モデルを(e)－第D.付2.1図に示す。</p> <p>燃料集合体の断面形状は、正方形の1辺の長さを直径とする円形と見なして軸対称モデルとする。モデル化にあたっては、以下を考慮している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 軸方向について、燃料有効部を除き(e)－第D.付2.1表に示す各部位をひとつの領域として均質化し、外周にチャンネルボックスを配置する。チャンネルボックスは上下端を延長して燃料集合体全長にわたって存在すると仮定する。</li> <li>- 燃料有効部は、スペーサのある範囲とスペーサのない範囲に区別する。</li> <li>- 断面方向について、スペーサのある範囲では中心から、以下のような領域に区別する。（スペーサのない範囲では、スペーサは空気に置き換える。）</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 空気（ウォーターチャンネル内部）</li> <li>② ウォーターチャンネル</li> <li>③ 均質化した燃料棒、空気及びスペーサ（外板以外）</li> <li>④ スペーサ（外板）</li> <li>⑤ 空気</li> <li>⑥ チャンネルボックス</li> </ol> <p>b. 各領域における原子個数密度</p> <p>遮蔽解析で用いた各領域における各物質の原子個数密度を(e)－第D.付2.2表に示す。なお、寸法と原子個数密度は、常温における値を用いた。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	 <p>(単位: mm)</p> <p>(*)-第D. 付 2.1 図 燃料集合体の解析モデル</p> <p>(*)-D-25</p>	<p>・知見の更新に関する説明の追加</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																													
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">(※)－第D.付 2.2 表 各領域における原子個数密度 (1/2)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/burn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ハンドル部 (均質化領域)</td> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Cr</td> <td rowspan="12"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3"></td> <td>空気</td> <td>1.205 ×10<sup>-3</sup></td> <td>N</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">上部グリッド部 (均質化領域)</td> <td>燃料被覆管 (ジルカロイ-2)</td> <td>6.55</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (インコネル)</td> <td>8.25</td> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td>空気</td> <td>1.205 ×10<sup>-3</sup></td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">上部プレナム部 (均質化領域)</td> <td>燃料被覆管 (ジルカロイ-2)</td> <td>6.55</td> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">下部タイプレート部 (均質化領域)</td> <td>燃料被覆管 (ジルカロイ-2)</td> <td>6.55</td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (ステンレス鋼)</td> <td>7.9</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>燃料構造材 (インコネル)</td> <td>8.25</td> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td>空気</td> <td>1.205 ×10<sup>-3</sup></td> <td>N</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table> </div>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/burn·cm)	ハンドル部 (均質化領域)	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr				Fe			Ni		空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	N			O				上部グリッド部 (均質化領域)	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	Cr			Fe	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Ni	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Ti	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	Zr	上部プレナム部 (均質化領域)	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	Sn			N	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	O	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Fe	下部タイプレート部 (均質化領域)	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	Ni			Ti	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Zr	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Sn	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	N			O	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/burn·cm)																																																																											
ハンドル部 (均質化領域)	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr																																																																												
			Fe																																																																												
			Ni																																																																												
	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	N																																																																												
			O																																																																												
上部グリッド部 (均質化領域)	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	Cr																																																																												
			Fe																																																																												
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Ni																																																																												
	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Ti																																																																												
	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	Zr																																																																												
上部プレナム部 (均質化領域)	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	Sn																																																																												
			N																																																																												
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	O																																																																												
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Cr																																																																												
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Fe																																																																												
下部タイプレート部 (均質化領域)	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	Ni																																																																												
			Ti																																																																												
	燃料構造材 (ステンレス鋼)	7.9	Zr																																																																												
	燃料構造材 (インコネル)	8.25	Sn																																																																												
	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	N																																																																												
		O																																																																													

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考																																																										
	<div style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">(※) - 第 D、付 2.2 表 各領域における原子個数密度 (2/2)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">燃料有効部 [スペーサなし] (均質化領域)</td> <td>燃料ペレット</td> <td>10.63</td> <td><sup>235</sup>U</td> <td rowspan="13"></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">燃料被覆管 (ジルカロイ-2)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td><sup>238</sup>U</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">空気</td> <td rowspan="2">1.205 ×10<sup>-3</sup></td> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td>N</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">燃料有効部 [スペーサあり] (均質化領域)</td> <td>燃料ペレット</td> <td>10.63</td> <td><sup>235</sup>U</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">燃料被覆管 (ジルカロイ-2)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td><sup>238</sup>U</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スペーサ (外板以外) (ジルカロイ-4)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td>Ti</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スペーサ (外板以外) (インコネル)</td> <td rowspan="2">8.25</td> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">空気</td> <td rowspan="4">1.205 ×10<sup>-3</sup></td> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>N</td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>ウォーターチャンネル (ジルカロイ-4)</td> <td>6.55</td> <td></td> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td>チャンネルボックス (ジルカロイ-4)</td> <td>6.55</td> <td></td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">スペーサ (外板) (ジルカロイ-4)</td> <td rowspan="2">6.55</td> <td rowspan="2"></td> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">空気</td> <td rowspan="2">1.205 ×10<sup>-3</sup></td> <td rowspan="2"></td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>N</td> </tr> </tbody> </table> </div>	領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	燃料有効部 [スペーサなし] (均質化領域)	燃料ペレット	10.63	<sup>235</sup> U		燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	<sup>238</sup> U	Zr	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	Sn	N	燃料有効部 [スペーサあり] (均質化領域)	燃料ペレット	10.63	<sup>235</sup> U	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	<sup>238</sup> U	Zr	スペーサ (外板以外) (ジルカロイ-4)	6.55	Sn	Ti	スペーサ (外板以外) (インコネル)	8.25	Cr	Fe	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	Ni	N	O	Zr	ウォーターチャンネル (ジルカロイ-4)	6.55		Sn	チャンネルボックス (ジルカロイ-4)	6.55		Zr	スペーサ (外板) (ジルカロイ-4)	6.55		Sn	Zr	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>		O	N	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
領域	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																								
燃料有効部 [スペーサなし] (均質化領域)	燃料ペレット	10.63	<sup>235</sup> U																																																									
	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	<sup>238</sup> U																																																									
			Zr																																																									
	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	Sn																																																									
N																																																												
燃料有効部 [スペーサあり] (均質化領域)	燃料ペレット	10.63	<sup>235</sup> U																																																									
	燃料被覆管 (ジルカロイ-2)	6.55	<sup>238</sup> U																																																									
			Zr																																																									
	スペーサ (外板以外) (ジルカロイ-4)	6.55	Sn																																																									
			Ti																																																									
	スペーサ (外板以外) (インコネル)	8.25	Cr																																																									
			Fe																																																									
	空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>	Ni																																																									
			N																																																									
			O																																																									
Zr																																																												
ウォーターチャンネル (ジルカロイ-4)	6.55		Sn																																																									
チャンネルボックス (ジルカロイ-4)	6.55		Zr																																																									
スペーサ (外板) (ジルカロイ-4)	6.55		Sn																																																									
			Zr																																																									
空気	1.205 ×10 <sup>-3</sup>		O																																																									
			N																																																									

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>c. 遮蔽計算</p> <p>燃料集合体表面における線量当量率の計算方法及び計算結果を以下に示す。</p> <p>(a) 計算方法</p> <p>輸送物の遮蔽解析と同じく DORT コード及び SCALE ライブラリを用いる。</p> <p>燃料集合体モデルの以下に示す各部位のそれぞれに対し、中心軸上に一様な線状の線源を与えたときに、燃料集合体表面の線量当量率が (n) 一第 D. 付 2.1 表の管理基準を上回るような各部位の線源強度を求める。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ハンドル部</li> <li>b. 上部グリッド部</li> <li>c. 上部プレナム部</li> <li>d. 燃料有効部</li> <li>e. 下部タイプレート部</li> </ol> <p>(b) 計算結果</p> <p>前述の計算方法で求めた各部位の線源強度を、汚染核種が全て <math>^{60}\text{Co}</math> とした場合を (n) 一第 D. 付 2.3 表に、汚染核種が全て <math>^{137}\text{Cs}</math> とした場合を (n) 一第 D. 付 2.4 表に示す。算定した線源強度は、遮蔽解析の線源強度仕様として用いる。</p> <p>算出した線源強度の妥当性を確認するため、(n) 一第 D. 付 2.3 表又は (n) 一第 D. 付 2.4 表に示す線源強度を入力として、燃料集合体表面での線量当量率の軸方向分布を算出した。汚染核種が全て <math>^{60}\text{Co}</math> とした場合を (n) 一第 D. 付 2.2 図に、汚染核種が全て <math>^{137}\text{Cs}</math> とした場合を (n) 一第 D. 付 2.3 図に、管理基準と併せて示す。各図に示すように、汚染核種が全て <math>^{60}\text{Co}</math> とした場合及び汚染核種が全て <math>^{137}\text{Cs}</math> とした場合とも、燃料集合体表面の線量当量率は、管理基準以上である。従って、(n) 一第 D. 付 2.3 表及び (n) 一第 D. 付 2.4 表に示す <math>^{60}\text{Co}</math> または <math>^{137}\text{Cs}</math> の線源強度は、遮蔽解析の入力として安全側となっている。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>										
	<div data-bbox="1032 371 1664 1286" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(*)-第D.付2.3表 燃料集合体各部位の表面汚染による線源仕様 (<sup>60</sup>Co)</p> <table border="1" data-bbox="1171 459 1529 671"> <thead> <tr> <th>部 位</th> <th>線源強度 (<sup>60</sup>Co Bq/集合体)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a. ハンドル部</td> <td rowspan="5" style="width: 100px; height: 100px;"></td> </tr> <tr> <td>b. 上部グリッド部</td> </tr> <tr> <td>c. 上部プレナム部</td> </tr> <tr> <td>d. 燃料有効部</td> </tr> <tr> <td>e. 下部タイプレート部</td> </tr> <tr> <td>合 計</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   <p>(*)-第D.付2.2図 燃料集合体モデルの表面線量当量率分布 (<sup>60</sup>Co)</p> </div>	部 位	線源強度 ( <sup>60</sup> Co Bq/集合体)	a. ハンドル部		b. 上部グリッド部	c. 上部プレナム部	d. 燃料有効部	e. 下部タイプレート部	合 計		<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
部 位	線源強度 ( <sup>60</sup> Co Bq/集合体)											
a. ハンドル部												
b. 上部グリッド部												
c. 上部プレナム部												
d. 燃料有効部												
e. 下部タイプレート部												
合 計												



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p>D.6.3 付属書類-3 輸送容器当りの汚染核種の放射能の量</p> <p>輸送容器当りの汚染核種の放射能の量を求め、告示に示された算式を基に本輸送物がA型輸送物に該当することを説明する。なお、本付属書類において、核種の同位体の判別を容易にするため、質量数は元素記号の後に記載する表記としている。(例 <math>^{60}\text{Co} \rightarrow \text{Co-60}</math>、<math>^{137}\text{Cs} \rightarrow \text{Cs-137}</math>)</p> <p>(1) 互融分析結果に基づく汚染核種の放射能の量</p> <p>互融分析結果に基づき、燃料集合体には付属書類-1の(e)-第D.付1.3表に示す核種が測定された放射能の量の割合にて付着しているとする。</p> <p>放射能の量については、まず汚染核種が全てCo-60とした場合及び汚染核種が全てCs-137とした場合で、集合体表面の線量当量率が管理基準以上となる線源強度(放射能の量)を求める(付属書類-2)。次に互融分析結果に基づき、主要核種であるCo-60又はCs-137の放射能の量に対する各核種の比率から、その他核種(Ba-137m、Ni-63、Cs-134、Sr-90、Y-90)の放射能の量を求め、最後に、全ての汚染核種の放射能の量を足し合わせ総量を算出する。</p> <p>a. 主要核種の放射能の量</p> <p>汚染核種が全てCo-60とした場合及び汚染核種が全てCs-137とした場合の放射能の量は、付属書類-2の(e)-第D.付2.3表及び(e)-第D.付2.4表に示しており、燃料集合体1体当りで以下ようになる。</p> <p>Co-60 : <input type="text"/> Bq/集合体</p> <p>Cs-137 : <input type="text"/> Bq/集合体</p> <p>次に、Co-60及びCs-137が混在している状態で、燃料集合体表面の線量当量率が管理基準以上となるCo-60及びCs-137の放射能の量を求める。燃料集合体に存在するCo-60の放射能の量をA [Bq/集合体]、Cs-137の放射能の量をB [Bq/集合体]とすると、燃料集合体表面の線量当量率が管理基準以上となるA及びBは下式により与えられる。</p> <math display="block">\frac{A}{8.99 \times 10^5} + \frac{B}{3.24 \times 10^5} \geq 1 \text{ ----- (1)}</math> <p>また、Co-60の放射能の量とCs-137の放射能の量の比率は、付属書類-1の(e)-第D.付1.3表より、下式のようなになる。</p> <math display="block">A / B = 8.99 \times 10^5 / 3.24 \times 10^5 \text{ ----- (2)}</math> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(1)式及び(2)式から A 及び B は以下のように算出される。</p> <p>A (Co-60 の放射能の量) : <input type="text"/> Bq/集合体</p> <p>B (Cs-137 の放射能の量) : <input type="text"/> Bq/集合体</p> <p>したがって、Co-60 及び Cs-137 の輸送容器当りの放射能の量は以下ようになる。</p> <p>Co-60 : <input type="text"/> Bq/容器 (10 体の燃料集合体)</p> <p>Cs-137 : <input type="text"/> Bq/容器 (10 体の燃料集合体)</p> <p>b. その他核種の放射能の量</p> <p>その他の核種の放射能の量は、Co-60 又は Cs-137 の放射能の量と付属書類-1 の (n) 一第 D. 付 1.3 表に示された比率から算出する。</p> <p>算出された各核種の放射能の量及び合計値を (n) 一第 D. 付 3.1 表に示す。</p> <p>c. A<sub>2</sub> 値の評価</p> <p>(n) 一第 D. 付 3.1 表に示した各核種の最大放射能の量を用いて A<sub>2</sub> 値を評価する。</p> <p>A<sub>2</sub> 評価においては、IAEA 輸送規則 (SSR-6 (Rev. 1), 2018) より、Ba-137m 及び Y-90 の A<sub>2</sub> 値は親核種の Cs-137 及び Sr-90 の A<sub>2</sub> 値で考慮されていることから、Ba-137m 及び Y-90 は A<sub>2</sub> 値評価の対象核種からは除外する。これらの核種を除いた 5 核種を対象に、各核種の放射能の量と、A<sub>2</sub> 値を基に、告示別表第四に定められた <math>\Sigma(x_n/X_n)</math> を計算した結果を (n) 一第 D. 付 3.2 表に示す。</p> <p>(n) 一第 D. 付 3.2 表に示すように、告示別表第四に定められた <math>\Sigma(x_n/X_n)</math> を計算した結果は <input type="text"/> であり、1 未満である。また、汚染核種の総放射能の量は <input type="text"/> TBq/容器となる。</p> <p>なお、ウランは「未照射、かつ濃縮度 20% 以下のもの」に該当し、A<sub>2</sub> 値は、「制限なし」である。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																										
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(e) - 第D. 付 3.1 表 汚染核種の放射能の量</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">核種</th> <th>容器当りの放射能の量 (Bq/容器)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Co-60</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td></td></tr> <tr><td>Ba-137m</td><td></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-134</td><td></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td></td></tr> <tr><td>Y-90</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(e) - 第D. 付 3.2 表 汚染核種の放射能の量に基づく A<sub>2</sub> 値評価</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">核種</th> <th>容器当りの放射能 x (TBq)</th> <th>A<sub>2</sub> 値 X (TBq)</th> <th>x<sub>a</sub> / X<sub>a</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Co-60</td><td></td><td>0.4</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td></td><td>0.6</td><td></td></tr> <tr><td>Ba-137m</td><td></td><td>—(*1)</td><td></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td></td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-134</td><td></td><td>0.7</td><td></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td></td><td>0.3</td><td></td></tr> <tr><td>Y-90</td><td></td><td>—(*2)</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td>(ウランを除く)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">A型輸送物のための基準</td> <td style="text-align: center;">&lt;1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*1) Cs-137 に包含されるため除外している。                  (*2) Sr-90 に包含されるため除外している。                  (備考) Ba-137m 及び Y-90 は半減期 10 日未満の子孫核種</p> <p style="text-align: center;">(e) - D - 33</p> </div>	核種	容器当りの放射能の量 (Bq/容器)	Co-60		Cs-137		Ba-137m		Ni-63		Cs-134		Sr-90		Y-90		合計		核種	容器当りの放射能 x (TBq)	A <sub>2</sub> 値 X (TBq)	x <sub>a</sub> / X <sub>a</sub>	Co-60		0.4		Cs-137		0.6		Ba-137m		—(*1)		Ni-63		30		Cs-134		0.7		Sr-90		0.3		Y-90		—(*2)		合計	(ウランを除く)			A型輸送物のための基準			<1	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
核種	容器当りの放射能の量 (Bq/容器)																																																											
Co-60																																																												
Cs-137																																																												
Ba-137m																																																												
Ni-63																																																												
Cs-134																																																												
Sr-90																																																												
Y-90																																																												
合計																																																												
核種	容器当りの放射能 x (TBq)	A <sub>2</sub> 値 X (TBq)	x <sub>a</sub> / X <sub>a</sub>																																																									
Co-60		0.4																																																										
Cs-137		0.6																																																										
Ba-137m		—(*1)																																																										
Ni-63		30																																																										
Cs-134		0.7																																																										
Sr-90		0.3																																																										
Y-90		—(*2)																																																										
合計	(ウランを除く)																																																											
A型輸送物のための基準			<1																																																									



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(2) 汚染核種の放射能の量が最も多くなる場合</p> <p>汚染核種の放射能の量が最も多くなる場合として、線量当量率への寄与の高い Co-60 を含まず、Cs-137 とその他の核種 (Ba-137m, Ni-63, Cs-134, Sr-90, Y-90) となる場合を評価する。燃料集合体表面で測定される線量当量率が同じ場合、放出する放射線のエネルギーがより低い Cs-137 のみと想定することで、燃料集合体に含まれる線源強度 (放射能の量) を、Co-60 と Cs-137 が混在する場合より多く想定することとなる。</p> <p>a. 各核種の放射能の量</p> <p>Co-60 を含まない状態は、主要な汚染核種が全て Cs-137 の場合に相当し、その放射能の量は付属書類-2 の (e) - 第 D. 付 2.4 表に示した値の合計値になる。その他核種 (Ba-137m, Ni-63, Cs-134, Sr-90, Y-90) の放射能の量は、付属書類-1 の (e) - 第 D. 付 1.3 表に示した Cs-137 に対する比率を Cs-137 の放射能の量に乗じて算出する。各核種の放射能の量及び合計値を (e) - 第 D. 付 3.3 表に示す。合計値は汚染核種の最大の放射能の量となる。</p> <p>b. <math>A_2</math> 値の評価</p> <p>(e) - 第 D. 付 3.3 表に示した各核種の放射能の量を用いて <math>A_2</math> 値を評価する。前項と同様に、Ba-137m 及び Y-90 は <math>A_2</math> 値評価の対象核種からは除外する。各核種の放射能の量と <math>A_2</math> 値を基に、告示別表第四に定められた <math>\sum(x_i/X_i)</math> を計算した結果を (e) - 第 D. 付 3.4 表に示す。</p> <p>(e) - 第 D. 付 3.4 表に示すように、告示別表第四に定められた <math>\sum(x_i/X_i)</math> を計算した結果は <input type="text"/> であり、1 を下回っている。また、汚染核種の総放射能の量は <input type="text"/> TBq/容器となる。</p> <p>なお、ウランは「未照射、かつ濃縮度 20% 以下のもの」に該当し、<math>A_2</math> 値は、「制限なし」である。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考																																										
	<div style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p>(ウ) - 第D. 付 3.3 表 汚染核種の放射能の量 (放射能の量が最大)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">核種</th> <th style="width: 70%;">容器当りの放射能の量 (Bq/容器)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Co-60</td><td>0</td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">[Redacted]</td></tr> <tr><td>Ba-137m</td></tr> <tr><td>Ni-63</td></tr> <tr><td>Cs-134</td></tr> <tr><td>Sr-90</td></tr> <tr><td>Y-90</td></tr> <tr><td>合計</td></tr> </tbody> </table> <p>(ウ) - 第D. 付 3.4 表 汚染核種の放射能の量に基づく A<sub>2</sub> 値評価 (放射能の量が最大)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">核種</th> <th style="width: 20%;">容器当りの放射能 x (TBq)</th> <th style="width: 20%;">A<sub>2</sub> 値 X (TBq)</th> <th style="width: 40%;">x<sub>a</sub> / X<sub>a</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Co-60</td><td>0</td><td>0.4</td><td>0</td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">[Redacted]</td><td>0.6</td><td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">[Redacted]</td></tr> <tr><td>Ba-137m</td><td>—(*1)</td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td>30</td></tr> <tr><td>Cs-134</td><td>0.7</td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>Y-90</td><td>—(*2)</td></tr> <tr><td>合計</td><td>(ウランを除く)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="text-align: center;">A 型輸送物のための基準</td><td style="text-align: center;">&lt; 1</td></tr> </tbody> </table> <p>(*1) Cs-137 に包含されるため除外している。                      (*2) Sr-90 に包含されるため除外している。                      (備考) Ba-137m 及び Y-90 は半減期 10 日未満の子孫核種</p> </div>	核種	容器当りの放射能の量 (Bq/容器)	Co-60	0	Cs-137	[Redacted]	Ba-137m	Ni-63	Cs-134	Sr-90	Y-90	合計	核種	容器当りの放射能 x (TBq)	A <sub>2</sub> 値 X (TBq)	x <sub>a</sub> / X <sub>a</sub>	Co-60	0	0.4	0	Cs-137	[Redacted]	0.6	[Redacted]	Ba-137m	—(*1)	Ni-63	30	Cs-134	0.7	Sr-90	0.3	Y-90	—(*2)	合計	(ウランを除く)			A 型輸送物のための基準			< 1	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
核種	容器当りの放射能の量 (Bq/容器)																																											
Co-60	0																																											
Cs-137	[Redacted]																																											
Ba-137m																																												
Ni-63																																												
Cs-134																																												
Sr-90																																												
Y-90																																												
合計																																												
核種		容器当りの放射能 x (TBq)	A <sub>2</sub> 値 X (TBq)	x <sub>a</sub> / X <sub>a</sub>																																								
Co-60	0	0.4	0																																									
Cs-137	[Redacted]	0.6	[Redacted]																																									
Ba-137m		—(*1)																																										
Ni-63		30																																										
Cs-134		0.7																																										
Sr-90		0.3																																										
Y-90		—(*2)																																										
合計		(ウランを除く)																																										
A 型輸送物のための基準				< 1																																								



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(3) プール水のみの汚染がある場合 燃料集合体に瓦礫が付着せず、プール水のみの汚染がある場合として、Co-60 と Ni-63 の 2 核種を汚染核種とした。</p> <p>a. 各核種の放射能の量 Cs-137 を含まない場合、Co-60 の放射能の量は付属書類-2 の(ウ)-第D.付 2.3 表に示した値の合計値になる。Ni-63 の放射能の量は、付属書類-1 の(ウ)-第D.付 1.3 表に示した Co-60 に対する Ni-63 の比率を Co-60 の放射能の量に乗じて求める。 各核種の最大放射能の量及び合計値を(ウ)-第D.付 3.5 表に示す。</p> <p>b. <math>A_2</math> 値の評価 (ウ)-第D.付 3.5 表に示した各核種の放射能の量を用いて <math>A_2</math> 値を評価する。各核種の放射能の量及び <math>A_2</math> 値を基に、告示別表第四に定められた <math>\Sigma(x_i/X_i)</math> を計算した結果を(ウ)-第D.付 3.6 表に示す。 (ウ)-第D.付 3.6 表に示すように、告示別表第四に定められた <math>\Sigma(x_i/X_i)</math> を計算した結果は <input type="text"/> であり、1 を下回っている。また、汚染核種の総放射能の量は <input type="text"/> TBq/容器となる。 なお、ウランは「未照射、かつ濃縮度 20% 以下のもの」に該当し、<math>A_2</math> 値は、「制限なし」である。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																										
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(*)-第D.付3.5表 汚染核種の放射能の量 (プール水のみ汚染)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">核種</th> <th>容器当りの放射能の量 (Bq/容器)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Co-60</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td></td></tr> <tr><td>Ba-137m</td><td></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-134</td><td></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td></td></tr> <tr><td>Y-90</td><td></td></tr> <tr><td>合計</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(*)-第D.付3.6表 汚染核種の放射能の量に基づくA<sub>2</sub>値評価 (プール水のみ汚染)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">核種</th> <th>容器当りの放射能 x (TBq)</th> <th>A<sub>2</sub>値X (TBq)</th> <th>x<sub>s</sub> / X<sub>s</sub></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Co-60</td><td></td><td>0.4</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-137</td><td></td><td>0.6</td><td></td></tr> <tr><td>Ba-137m</td><td></td><td>—(*1)</td><td></td></tr> <tr><td>Ni-63</td><td></td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>Cs-134</td><td></td><td>0.7</td><td></td></tr> <tr><td>Sr-90</td><td></td><td>0.3</td><td></td></tr> <tr><td>Y-90</td><td></td><td>—(*2)</td><td></td></tr> <tr> <td>合計</td> <td>(ウランを除く)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">A型輸送物のための基準</td> <td style="text-align: center;">&lt;1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(*1) Cs-137 に包含されるため除外している。                      (*2) Sr-90 に包含されるため除外している。                      (備考) Ba-137m 及び Y-90 は半減期 10 日未満の子孫核種</p> </div>	核種	容器当りの放射能の量 (Bq/容器)	Co-60		Cs-137		Ba-137m		Ni-63		Cs-134		Sr-90		Y-90		合計		核種	容器当りの放射能 x (TBq)	A <sub>2</sub> 値X (TBq)	x <sub>s</sub> / X <sub>s</sub>	Co-60		0.4		Cs-137		0.6		Ba-137m		—(*1)		Ni-63		30		Cs-134		0.7		Sr-90		0.3		Y-90		—(*2)		合計	(ウランを除く)			A型輸送物のための基準			<1	<p>・知見の更新に関する説明の追加</p>
核種	容器当りの放射能の量 (Bq/容器)																																																											
Co-60																																																												
Cs-137																																																												
Ba-137m																																																												
Ni-63																																																												
Cs-134																																																												
Sr-90																																																												
Y-90																																																												
合計																																																												
核種	容器当りの放射能 x (TBq)	A <sub>2</sub> 値X (TBq)	x <sub>s</sub> / X <sub>s</sub>																																																									
Co-60		0.4																																																										
Cs-137		0.6																																																										
Ba-137m		—(*1)																																																										
Ni-63		30																																																										
Cs-134		0.7																																																										
Sr-90		0.3																																																										
Y-90		—(*2)																																																										
合計	(ウランを除く)																																																											
A型輸送物のための基準			<1																																																									

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>D.6 付属書類 D.6.1 付属書類-1 参考文献</p> <p>[1] RSIC Code Package CCC-484, 'DORT two dimensional discrete ordinates transport code system,' Oak Ridge National Laboratory, Nov. 1989.</p> <p>[2] A.G.Croff, "ORIGEN2 - A Revised and Updated of the Oak Ridge Isotope Generation and Depletion Code", ORNL-5621, July 1980.</p> <p>[3] 日本原子力学会標準, 「使用済燃料・混合酸化物新燃料・高レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準:2013」, AESJ-SC-F006:2013, 2014年11月</p> <p>[4] ICRP 74, "Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation", Ann. ICRP 26 (3-4), 1996.</p> <p style="text-align: center;">(e)-D-18</p>	<p>D.6.4 付属書類-4 参考文献</p> <p>[1] RSIC Code Package CCC-484, 'DORT two dimensional discrete ordinates transport code system,' Oak Ridge National Laboratory, Nov. 1989.</p> <p>[2] A.G.Croff, "ORIGEN2 - A Revised and Updated of the Oak Ridge Isotope Generation and Depletion Code", ORNL-5621, July 1980.</p> <p>[3] ICRP 74, "Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation", Ann. ICRP 26 (3-4), 1996.</p> <p>[4] 東京電力ホールディングス, 「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果, 線量率等の測定計画及び結果(2021年4月), II. 管理対象区域内外の測定(随時測定), 4月19日」</p> <p>[5] 東京電力ホールディングス, 「インベントリ比からの評価により求めた核種濃度について」, 2019年4月26日</p> <p>[6] 原子力規制委員会, 「東京電力福島第一原子力発電所 事故の分析 中間報告書」, NREP-0001, p103, 平成26年10月8日</p> <p>[7] 日本原子力研究開発機構, 「福島第一原子力発電所の燃料組成評価」, JAEA-Data/Code 2012-018, September 2012.</p> <p>[8] 国際原子力研究開発機構/日本原子力研究開発機構, 「福島第一原子力発電所の固体廃棄物試料分析(現状までの成果報告)」, 平成29年5月25日</p> <p>[9] 日本原子力学会, 「使用済燃料・混合酸化物新燃料・高レベル放射性廃棄物輸送容器の安全設計及び検査基準:2013」, AESJ-SC-F006:2013, 2014年11月</p> <p>[10] 東京電力ホールディングス, 「福島第一原子力発電所における日々の放射性物質の分析結果, 1~4号設備・共用設備, 2020年度の分析結果, 1F4新燃料調査(共用プール)砂れきの放射能調査」</p> <p>[11] 東京電力株式会社, 「4号新燃料調査に関する報告」, 平成24年9月24日</p> <p style="text-align: center;">(e)-D-38</p>	<p>・知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>(a)－E 臨界解析 E.1 概要 本解析では、規則に定められた条件において未臨界の状態が保たれることを示す。 本輸送物の臨界安全上の重要な特性は(a)－A構造解析により以下のように示されている。 ・ バスケットは、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件で臨界性能を損なうような変形は生じない。 ・ 輸送容器は、核分裂性輸送物に係る一般の試験条件において、衝撃吸収カバーが変形する。 ・ 輸送容器は、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件において、内筒、胴外板、胴ガセット、胴部レジン及び衝撃吸収カバーが変形する。また、レジンの一部が炭化する。 ・ 燃料棒は、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件において変形するが破断には至らない。 以上のことから、本輸送物の臨界解析モデルは、軸方向に無限長を仮定し、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを無視した安全側のモデルとした。また、通常輸送時、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件において、同一のモデルとした。 規則で定められる条件とそれぞれの解析条件の対応を(a)－第E.1表に示す。これらすべての条件を考慮して、水密度及び境界条件をパラメータとした解析を実施した。 臨界計算には、米国オークリッジ国立研究所で開発された SCALE システム<sup>(1)</sup>を用い、実効増倍率(k<sub>eff</sub>)の計算には多群モンテカルロ計算コード KENO-VI を用いた。 解析の結果、孤立系及び配列系を考慮した最も厳しい解析条件は、輸送物が任意の配列で無限個存在し、輸送物内への水の浸入がある場合であり、実効増倍率(k<sub>eff</sub>)は 3σ を含めても十分未臨界である。 したがって、本輸送物は規則に定めるいずれの条件においても未臨界である。</p> <p>(a)－E-1</p>	<p>(a)－E 臨界解析 E.1 概要 本解析では、規則に定められた条件において未臨界の状態が保たれることを示す。 臨界計算には、米国オークリッジ国立研究所で開発された SCALE システム<sup>(1)</sup>を用い、実効増倍率(k<sub>eff</sub>)の計算には多群モンテカルロ計算コード KENO-VI を用いた。 本輸送物の臨界解析モデルは、(a)－A構造解析及び(a)－B熱解析において明らかとなった損傷状態を考慮して、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを無視し、軸方向に無限長を仮定した安全側のモデルとした。また、燃料棒が変形する可能性を考慮し、全燃料棒各棒についてレジジン内での全スパンの膨張係数を拡大させたモデルとした。 なお、通常輸送時、核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件に対し、これらを含む損傷状態を考慮した同一のモデルとした。 規則で定められる条件とそれぞれの解析条件の対応を(a)－第E.1表に示す。図表に示すように、輸送物内への水の浸入を仮定し、かつ、輸送物が任意の配列で無限個存在する配列の条件で実施した計算を行い、水密度及び境界条件をパラメータとした解析を実施した。解析の結果、実効増倍率(k<sub>eff</sub>)は 3σ を含めても十分未臨界である。したがって、本輸送物は規則に定めるいずれの条件においても未臨界である。</p> <p>(a)－E-1</p>	<p>・ 知見の更新に関する説明の見直し</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考																																																																																		
<p style="text-align: center;">(a) - 第 E.1 表 規則で定められる条件と解析条件の対応</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">規則で定められる条件</th> <th colspan="3">解 析 条 件</th> </tr> <tr> <th>条 件</th> <th>輸送物数</th> <th>輸送物内への水の浸入</th> <th>水の近接反射</th> <th>輸送物の配置</th> <th>輸送物内への水の浸入</th> <th>輸送物周囲の境界条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 通常輸送時</td> <td>要件なし</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td rowspan="6">輸送物が任意の配列で無限個存在すると仮定した。</td> <td rowspan="6">あり<sup>3)</sup></td> <td rowspan="6">完全反射</td> </tr> <tr> <td>2. 孤立系</td> <td>1 個</td> <td>あり</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>3. 一般の試験条件</td> <td>1 個 (孤立系)</td> <td>あり</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>4. 特別の試験条件</td> <td>1 個 (孤立系)</td> <td>あり</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>5. 一般の試験条件</td> <td>5N 個<sup>1)</sup> (配列系)</td> <td>要件なし</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>6. 特別の試験条件</td> <td>2N 個<sup>1)</sup> (配列系)</td> <td>あり<sup>2)</sup></td> <td>あり</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1) N は輸送制限個数を示す。</p> <p>注 2) (a) - A 構造解析の A.9.2 に示されるように、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の 0.9m 浸漬試験において、あらかじめ水の浸入を想定している。</p> <p>注 3) 本輸送物の場合、通常輸送時及び一般の試験条件の配列系では輸送物内への水の浸入を考慮する必要はないが、付属書類 1-1 の評価結果を踏まえて、安全側に輸送物内への水の浸入ありを解析条件としている。</p> <p style="text-align: center;">(a) - E - 2</p>	規則で定められる条件				解 析 条 件			条 件	輸送物数	輸送物内への水の浸入	水の近接反射	輸送物の配置	輸送物内への水の浸入	輸送物周囲の境界条件	1. 通常輸送時	要件なし	なし	なし	輸送物が任意の配列で無限個存在すると仮定した。	あり <sup>3)</sup>	完全反射	2. 孤立系	1 個	あり	あり	3. 一般の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり	4. 特別の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり	5. 一般の試験条件	5N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	要件なし	あり	6. 特別の試験条件	2N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	あり <sup>2)</sup>	あり	<p style="text-align: center;">(a) - 第 E.1 表 規則で定められる条件と解析条件の対応</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="4">規則で定められる条件</th> <th colspan="3">解 析 条 件</th> </tr> <tr> <th>条 件</th> <th>輸送物数</th> <th>輸送物内への水の浸入</th> <th>水の近接反射</th> <th>輸送物の配置</th> <th>輸送物内への水の浸入</th> <th>輸送物周囲の境界条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 通常輸送時</td> <td>要件なし</td> <td>■ なし</td> <td>■ なし</td> <td rowspan="6">輸送物が任意の配列で無限個存在すると仮定した。</td> <td rowspan="6">あり<sup>3)</sup></td> <td rowspan="6">完全反射</td> </tr> <tr> <td>2. 孤立系</td> <td>1 個</td> <td>あり</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>3. 一般の試験条件</td> <td>1 個 (孤立系)</td> <td>あり</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>4. 特別の試験条件</td> <td>1 個 (孤立系)</td> <td>あり</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>5. 一般の試験条件</td> <td>5N 個<sup>1)</sup> (配列系)</td> <td>要件なし</td> <td>あり</td> </tr> <tr> <td>6. 特別の試験条件</td> <td>2N 個<sup>1)</sup> (配列系)</td> <td>■ なし<sup>2)</sup></td> <td>あり</td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1) N は輸送制限個数を示す。</p> <p>注 2) (a) - A 構造解析の A.9.2 に示されるように、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の 0.9m 浸漬試験において、あらかじめ水の浸入を想定している。</p> <div style="border: 1px solid green; width: 40px; height: 15px; margin: 5px auto;"></div> <p style="text-align: center;">(a) - E - 2</p>	規則で定められる条件				解 析 条 件			条 件	輸送物数	輸送物内への水の浸入	水の近接反射	輸送物の配置	輸送物内への水の浸入	輸送物周囲の境界条件	1. 通常輸送時	要件なし	■ なし	■ なし	輸送物が任意の配列で無限個存在すると仮定した。	あり <sup>3)</sup>	完全反射	2. 孤立系	1 個	あり	あり	3. 一般の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり	4. 特別の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり	5. 一般の試験条件	5N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	要件なし	あり	6. 特別の試験条件	2N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	■ なし <sup>2)</sup>	あり	<p>・ 記載の適正化</p>
規則で定められる条件				解 析 条 件																																																																																
条 件	輸送物数	輸送物内への水の浸入	水の近接反射	輸送物の配置	輸送物内への水の浸入	輸送物周囲の境界条件																																																																														
1. 通常輸送時	要件なし	なし	なし	輸送物が任意の配列で無限個存在すると仮定した。	あり <sup>3)</sup>	完全反射																																																																														
2. 孤立系	1 個	あり	あり																																																																																	
3. 一般の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり																																																																																	
4. 特別の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり																																																																																	
5. 一般の試験条件	5N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	要件なし	あり																																																																																	
6. 特別の試験条件	2N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	あり <sup>2)</sup>	あり																																																																																	
規則で定められる条件				解 析 条 件																																																																																
条 件	輸送物数	輸送物内への水の浸入	水の近接反射	輸送物の配置	輸送物内への水の浸入	輸送物周囲の境界条件																																																																														
1. 通常輸送時	要件なし	■ なし	■ なし	輸送物が任意の配列で無限個存在すると仮定した。	あり <sup>3)</sup>	完全反射																																																																														
2. 孤立系	1 個	あり	あり																																																																																	
3. 一般の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり																																																																																	
4. 特別の試験条件	1 個 (孤立系)	あり	あり																																																																																	
5. 一般の試験条件	5N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	要件なし	あり																																																																																	
6. 特別の試験条件	2N 個 <sup>1)</sup> (配列系)	■ なし <sup>2)</sup>	あり																																																																																	

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.2 解析対象</p> <p>E.2.1 収納物</p> <p>本輸送容器にはBWR燃料集合体を最大10体収納する。 本輸送容器に収納する燃料集合体の型式と仕様は(イ)第一A.1表に示したとおりであり、臨界解析の対象とする燃料集合体の主要諸元を(ロ)第一E.2表に示す。 燃料集合体には、ガドリニウムを含む燃料棒が含まれる場合があるが、安全側に無視し、ペレットの濃縮度は(ハ)第一E.2表に示すように安全側に全て5.0wt%とする。 また、核分裂性輸送物に係る特別な試験条件における燃料集合体の変形を考慮し、輸送容器に収納される燃料集合体について全スパンの燃料棒ピッチの変化を仮定する。この燃料棒ピッチの変化としては、安全側にチャンネルボックスを無視し、燃料棒がロジメント内に均一に拡がった場合を考える。</p> <p>E.2.2 輸送容器</p> <p>本輸送容器は、核分裂性輸送物に係る一般及び特別な試験条件において以下のような変形が生じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>核分裂性輸送物に係る一般の試験条件の落下試験において、衝撃吸収カバーが変形する。</li> <li>核分裂性輸送物に係る特別な試験条件の落下試験において、内筒、胴外板、胴ガセット、胴部レジン及び衝撃吸収カバーが変形する。</li> <li>核分裂性輸送物に係る特別な試験条件の熱的試験において、内筒が変形し半径が拡大する。(付属書類-2に示すように、この変形による実効増倍率への影響は無視できるため考慮しない。)また、レジンの一部が炭化する。</li> </ul> <p>以上のことから、本輸送物の臨界解析モデルは、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを無視し、軸方向に無限長を仮定した安全側のモデルとしている。</p> <p>本輸送容器には、燃料集合体を所定の位置に保持するためにアルミニウム合金とボロン入りステンレス鋼からなるバスケットが用いられる。バスケットは核分裂性輸送物に係る一般及び特別な試験条件において臨界性能を損なうような変形は生じない。</p> <p>(ロ) - E-3</p>	<p>E.2 解析対象</p> <p>E.2.1 収納物</p> <p>本輸送容器にはBWR燃料集合体を最大10体収納する。 本輸送容器に収納する燃料集合体の型式と仕様は(イ)第一A.1表に示したとおりであり、臨界解析の対象とする燃料集合体の主要諸元を(ロ)第一E.2表に示す。 燃料集合体には、ガドリニウムを含む燃料棒が含まれる場合があるが、安全側に無視し、ペレットの濃縮度は(ハ)第一E.2表に示すように安全側に全て5.0wt%とする。 また、輸送容器に収納される燃料集合体について、核分裂性輸送物に係る一般及び特別な試験条件において衝撃復旧が依存しないことを確認しているが、燃料集合体の変形可能性があるため、全スパンの燃料棒ピッチの変化を仮定する。この燃料棒ピッチの変化としては、安全側に胴外板及びチャンネルボックスを無視し、燃料棒がロジメント内に均一に拡がった場合を考える。</p> <p>E.2.2 輸送容器</p> <p>本輸送容器は、核分裂性輸送物に係る一般及び特別な試験条件において以下のような変形が生じる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>核分裂性輸送物に係る一般の試験条件の落下試験において、衝撃吸収カバーが変形する。</li> <li>核分裂性輸送物に係る特別な試験条件の落下試験において、内筒、胴外板、胴ガセット、胴部レジン及び衝撃吸収カバーが変形する。また、バスケットの一部が変形損傷する。</li> <li>核分裂性輸送物に係る特別な試験条件の熱的試験において、内筒が変形し半径が拡大する。また、レジンの一部が炭化する。</li> </ul> <p>本輸送物の臨界解析モデルは、以上の損傷を考慮し、通常輸送時、核分裂性輸送物に係る一般及び特別な試験条件を包含する損傷状態を仮定しモデル化する。詳細は付属書類-6から付属書類-6に示す。</p> <p>(ロ) - E-3</p>	<p>・記載の適正化 ・収納物の追加に伴う記載の見直し</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																														
<p>E.2.3 中性子吸収材</p> <p>本輸送容器は、バスケットに中性子吸収材としてボロン入りステンレス鋼を使用している。ステンレス鋼中のボロン含有量は <input type="text"/> wt% 以上である。</p> <p>本輸送容器内の中性子束は低いため、長時間経過しても、この中性子の捕獲によって吸収材が著しく消耗されることはない。</p> <p>(e) - 第 E.2 表 臨界解析の対象とする燃料集合体の主要諸元</p> <table border="1" data-bbox="324 598 808 1045"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>臨界解析で用いた数値等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料材質</td> <td>二酸化ウラン</td> </tr> <tr> <td>被覆管材質</td> <td>ジルカロイ</td> </tr> <tr> <td>燃料棒直径 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>燃料ペレット直径 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>被覆管肉厚 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>燃料有効長 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>燃料棒配列</td> <td>9×9</td> </tr> <tr> <td>集合体あたり燃料棒数 (本)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>燃料棒ピッチ (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><sup>235</sup>U 濃縮度 (wt%)</td> <td>5.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(e) - E - 4</p>	項目	臨界解析で用いた数値等	燃料材質	二酸化ウラン	被覆管材質	ジルカロイ	燃料棒直径 (mm)	<input type="text"/>	燃料ペレット直径 (mm)	<input type="text"/>	被覆管肉厚 (mm)	<input type="text"/>	燃料有効長 (mm)	<input type="text"/>	燃料棒配列	9×9	集合体あたり燃料棒数 (本)	<input type="text"/>	燃料棒ピッチ (mm)	<input type="text"/>	<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	5.0	<p>E.2.3 中性子吸収材</p> <p>本輸送容器は、バスケットに中性子吸収材としてボロン入りステンレス鋼を使用している。ステンレス鋼中のボロン含有量は <input type="text"/> wt% 以上である。</p> <p>本輸送容器内の中性子束は低いため、長時間経過しても、この中性子の捕獲によって吸収材が著しく消耗されることはない。</p> <p>(e) - 第 E.2 表 臨界解析の対象とする燃料集合体の主要諸元</p> <table border="1" data-bbox="1108 598 1583 1086"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>臨界解析で用いた数値等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>燃料材質</td> <td>二酸化ウラン</td> </tr> <tr> <td><b>燃料</b>被覆管材質</td> <td>ジルカロイ</td> </tr> <tr> <td>燃料棒直径 (mm)</td> <td>11.0</td> </tr> <tr> <td>燃料ペレット直径 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td><b>燃料</b>被覆管肉厚 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>燃料有効長 (mm)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>燃料棒配列</td> <td>9×9</td> </tr> <tr> <td>集合体<b>あたり</b>燃料棒数 (本)</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>燃料棒ピッチ (mm)</td> <td>14.5</td> </tr> <tr> <td><sup>235</sup>U 濃縮度 (wt%)</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td><b>中性子の束</b></td> <td><b>中性子及び中性子</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>(e) - E - 4</p>	項目	臨界解析で用いた数値等	燃料材質	二酸化ウラン	<b>燃料</b> 被覆管材質	ジルカロイ	燃料棒直径 (mm)	11.0	燃料ペレット直径 (mm)	<input type="text"/>	<b>燃料</b> 被覆管肉厚 (mm)	<input type="text"/>	燃料有効長 (mm)	<input type="text"/>	燃料棒配列	9×9	集合体 <b>あたり</b> 燃料棒数 (本)	72	燃料棒ピッチ (mm)	14.5	<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	5.0	<b>中性子の束</b>	<b>中性子及び中性子</b>	<p>・ 記載の適正化 ・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</p>
項目	臨界解析で用いた数値等																																															
燃料材質	二酸化ウラン																																															
被覆管材質	ジルカロイ																																															
燃料棒直径 (mm)	<input type="text"/>																																															
燃料ペレット直径 (mm)	<input type="text"/>																																															
被覆管肉厚 (mm)	<input type="text"/>																																															
燃料有効長 (mm)	<input type="text"/>																																															
燃料棒配列	9×9																																															
集合体あたり燃料棒数 (本)	<input type="text"/>																																															
燃料棒ピッチ (mm)	<input type="text"/>																																															
<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	5.0																																															
項目	臨界解析で用いた数値等																																															
燃料材質	二酸化ウラン																																															
<b>燃料</b> 被覆管材質	ジルカロイ																																															
燃料棒直径 (mm)	11.0																																															
燃料ペレット直径 (mm)	<input type="text"/>																																															
<b>燃料</b> 被覆管肉厚 (mm)	<input type="text"/>																																															
燃料有効長 (mm)	<input type="text"/>																																															
燃料棒配列	9×9																																															
集合体 <b>あたり</b> 燃料棒数 (本)	72																																															
燃料棒ピッチ (mm)	14.5																																															
<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	5.0																																															
<b>中性子の束</b>	<b>中性子及び中性子</b>																																															

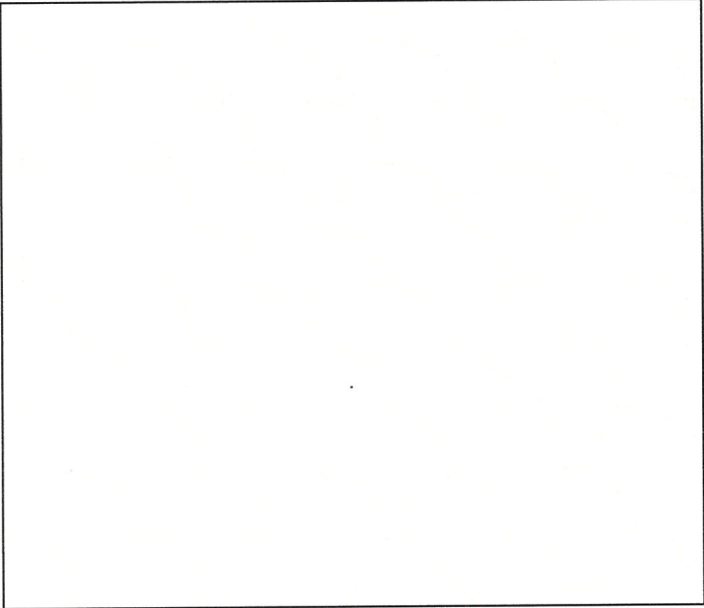
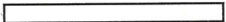
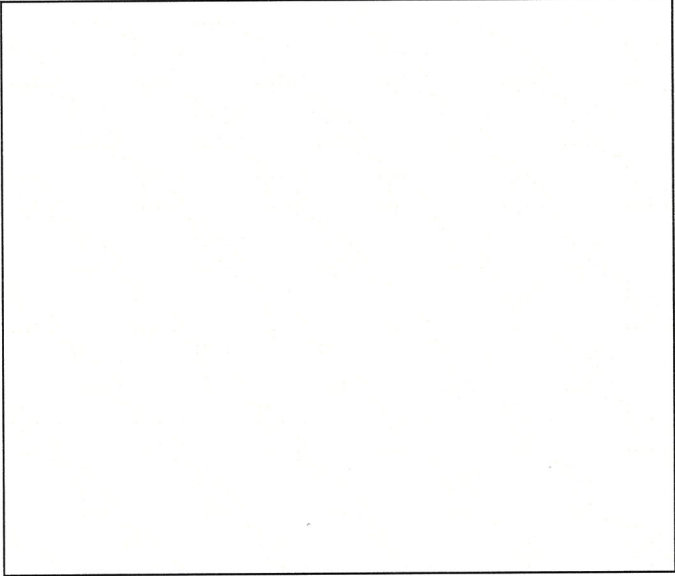
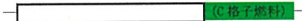
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.3 モデル仕様 E.3.1 解析モデル</p> <p>本輸送物の実効増倍率の計算は、(a)―第E.1.1図～(e)―第E.3.3図に示す解析モデルで行う。解析モデルは以下の領域により構成される。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 燃料</li> <li>② 被覆管 (ジルカロイ)</li> <li>③ ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)</li> <li>④ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span></li> <li>⑤ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 15px;"></span></li> <li>⑥ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span></li> <li>⑦ 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)</li> <li>⑧ アルミスペーサー (アルミニウム合金)</li> <li>⑨ 内筒 (ステンレス鋼)</li> <li>⑩ 水</li> <li>⑪ 空間 (真空)</li> </ol> <p>解析モデルは、安全側の評価となるように以下の条件を考慮している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軸方向に無限長を仮定し、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを無視する。</li> <li>・ 容器内の水密度は、実効増倍率が最大となるように <math>\square</math> g/cm<sup>3</sup> とする。</li> <li>・ 輸送物の外側は真空とし、実効増倍率が最大となるように完全反射境界とする。</li> <li>・ ウォーターロッド及びチャンネルボックスを安全側に無視する。</li> <li>・ 燃料集合体の変形を考慮し、全燃料集合体についてロジメント内での全スパンの燃料棒ピッチを拡大させた配列とする。</li> </ul> <p style="text-align: center;">(a) - E - 5</p>	<p>E.3 モデル仕様 E.3.1 解析モデル</p> <p>本輸送物の実効増倍率の計算は、(a)―第E.1.1図～(e)―第E.5.5図に示す解析モデルで行う。解析モデルは以下の領域により構成される。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 燃料</li> <li>② <span style="background-color: #90EE90;">被覆管</span> (ジルカロイ)</li> <li>③ ロジメント (ボロン入りステンレス鋼)</li> <li>④ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span> (アルミニウム合金)</li> <li>⑤ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 150px; height: 15px;"></span> (アルミニウム合金)</li> <li>⑥ <span style="border: 1px solid black; display: inline-block; width: 100px; height: 15px;"></span> (アルミニウム合金)</li> <li>⑦ 追加遮蔽板 (アルミニウム合金)</li> <li>⑧ アルミスペーサー (アルミニウム合金)</li> <li>⑨ 内筒 (ステンレス鋼)</li> <li>⑩ 水</li> <li>⑪ 空間 (<span style="background-color: #90EE90;">真空状態</span>)</li> </ol> <p>解析モデルは、<span style="background-color: #90EE90;">本輸送物に依る一般及び特別の試験条件における損傷状態を考慮し</span>、安全側の評価となるように以下の条件を考慮している。<span style="background-color: #90EE90;">(交付規番類 2-1～6)</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軸方向に無限長を仮定し、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを無視する。</li> <li>・ 容器内の水密度は、実効増倍率が最大となるように <math>\square</math> g/cm<sup>3</sup> とする。</li> <li>・ 輸送物の外側は真空とし、実効増倍率が最大となるように完全反射境界とする。</li> <li>・ ウォーター <span style="background-color: #90EE90;">チャンネルボックス</span>、チャンネルボックス <span style="background-color: #90EE90;">及び吸収管</span> を安全側に無視する。</li> <li>・ 燃料集合体 <span style="background-color: #90EE90;">変形</span> <span style="background-color: #90EE90;">する可能性</span> を考慮し、全燃料集合体についてロジメント内での全スパンの燃料棒ピッチを拡大させた配列とする。</li> </ul> <p style="text-align: center;">(a) - E - 5</p>	<p>・ 記載の適正化 ・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</p>

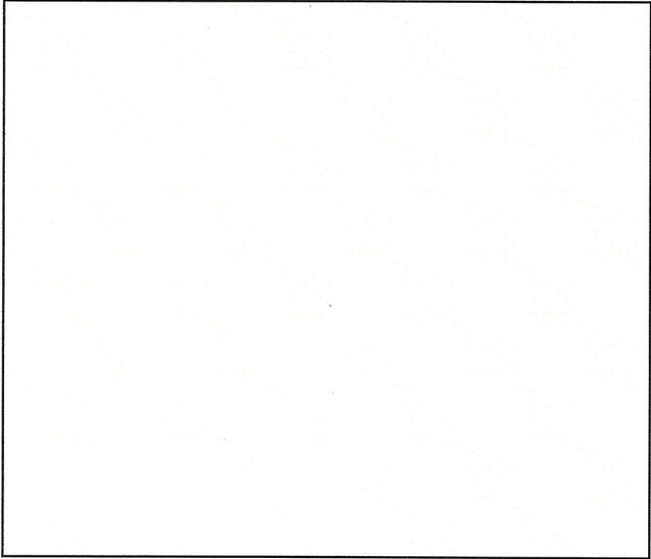
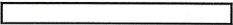
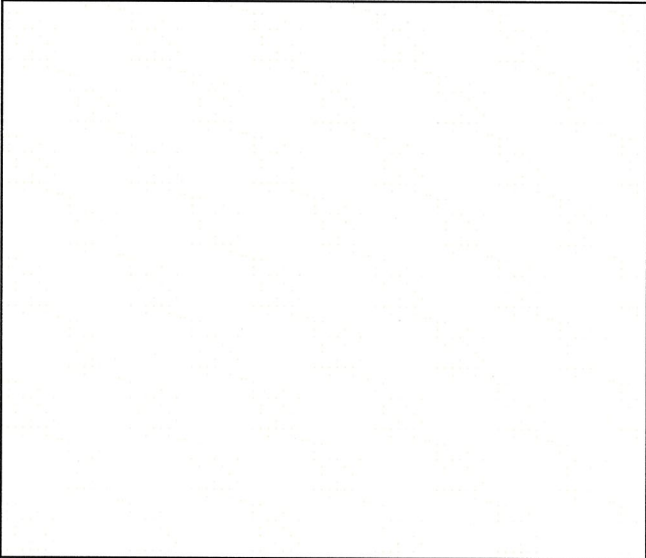
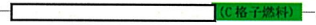
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="293 344 844 1235" data-label="Image"></div> <p data-bbox="405 1246 696 1262">(a) - 第 E.1 図 臨界解析モデル (軸方向断面図)</p> <p data-bbox="524 1302 591 1318">(a) - E - 6</p>	<div data-bbox="1104 352 1635 1203" data-label="Image"></div> <p data-bbox="1182 1235 1473 1251">(a) - 第 E.1 図 臨界解析モデル (軸方向断面図)</p> <p data-bbox="1301 1302 1368 1318">(a) - E - 6</p>	<p data-bbox="1733 405 1756 421">-</p>

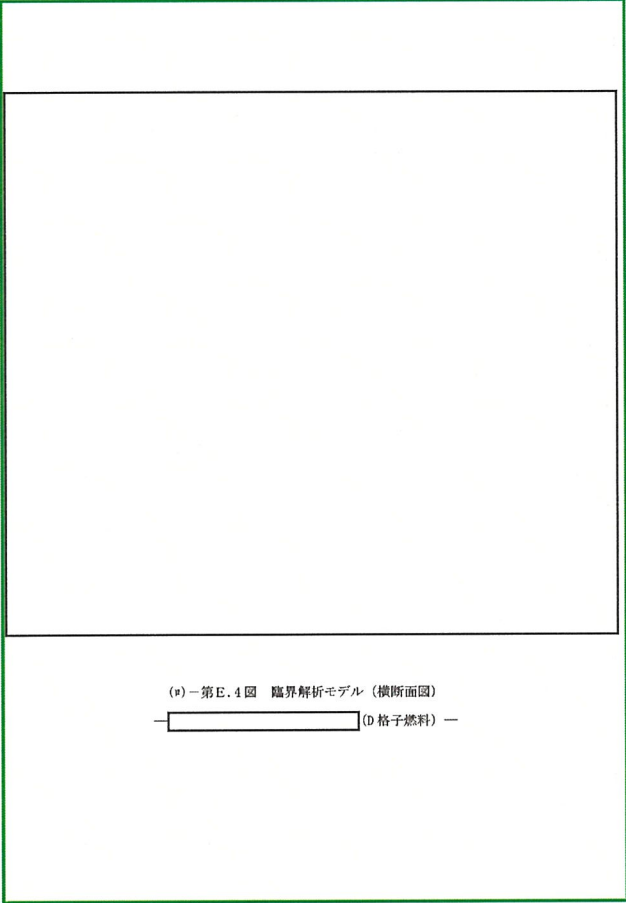
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
 <p>(*)-第 E.2 図 臨界解析モデル (横断面図)</p>  <p>(*)-E-7</p>	 <p>(*)-第 E.2 図 臨界解析モデル (横断面図)</p>  <p>(*)-E-7</p>	<p>・収納物の追加に伴う記載の見直し</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

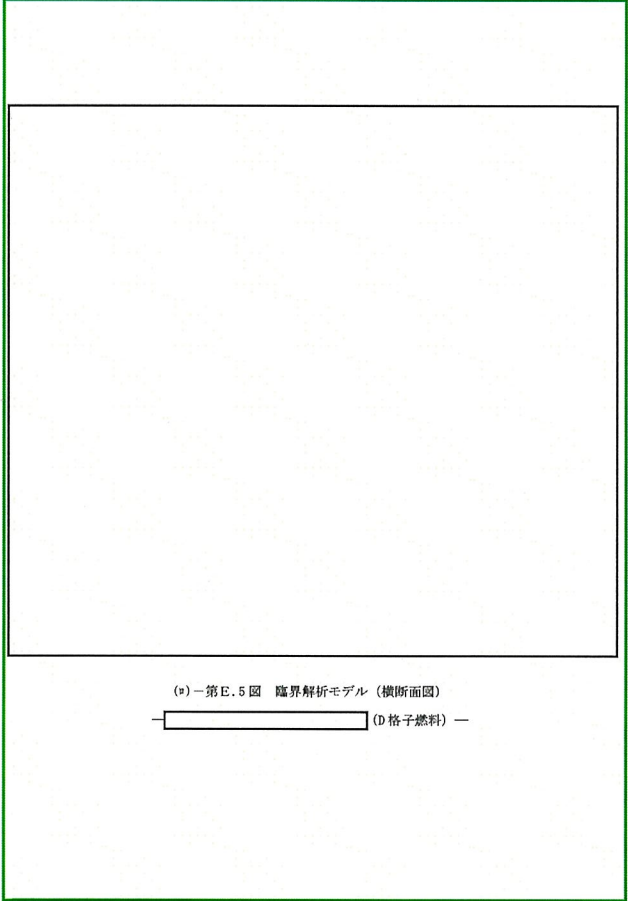
前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考
 <p data-bbox="421 1061 689 1082">(ア) - 第 E. 3 図 臨界解析モデル (横断面図)</p>  <p data-bbox="524 1302 595 1321">(ア) - E - 8</p>	 <p data-bbox="1196 1064 1464 1085">(ア) - 第 E. 3 図 臨界解析モデル (横断面図)</p>  <p data-bbox="1303 1305 1375 1324">(ア) - E - 8</p>	<p data-bbox="1742 400 2065 459">・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	 <p>(※) - 第 E. 4 図 臨界解析モデル (横断面図) — (D) 格子燃料 —</p> <p>(※) - E - 9</p>	<p>・ 収納物の追加に伴う記載の追加</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考
	 <p>(*)-第 E.5 図 臨界解析モデル (横断面図)</p> <p>— [D 格子燃料] —</p> <p>(*)- E -10</p>	<p>・ 収納物の追加に伴う記載の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																																																		
<p>E.3.2 解析モデル各領域における原子個数密度 臨界解析で用いた各領域の構成各元素の原子個数密度を(e)-第E.3表に示す。 なお、原子個数密度は、常温における値を用いた。</p> <p>(e)-第E.3表 臨界解析に用いる各領域の原子個数密度 (1/2)</p> <table border="1" data-bbox="280 518 853 1200"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>材料</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">①燃料</td> <td rowspan="3">二酸化ウラン</td> <td rowspan="3">10.63</td> <td rowspan="3">100</td> <td>0</td> <td rowspan="10">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td><sup>235</sup>U</td> </tr> <tr> <td><sup>238</sup>U</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">②被覆管</td> <td rowspan="3">ジルカロイ</td> <td rowspan="3">6.55</td> <td rowspan="3">100</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">③ロジメント</td> <td rowspan="5">ボロン入り ステンレス鋼</td> <td rowspan="5">7.80</td> <td rowspan="5">100</td> <td><sup>10</sup>B</td> </tr> <tr> <td><sup>11</sup>B</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">④ [Redacted] ⑤ [Redacted]</td> <td rowspan="3">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="3">2.78</td> <td rowspan="3">100</td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">⑥ [Redacted]</td> <td rowspan="4">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="4">2.80</td> <td rowspan="4">100</td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>Zn</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑦追加遮蔽板</td> <td rowspan="2">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="2">2.84</td> <td rowspan="2">100</td> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑧アルミスベーカー</td> <td rowspan="2">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="2">2.70</td> <td rowspan="2">100</td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> </tbody> </table> <p>(e)-E-9</p>	領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	①燃料	二酸化ウラン	10.63	100	0	[Redacted]	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U	②被覆管	ジルカロイ	6.55	100	Zr	Sn		③ロジメント	ボロン入り ステンレス鋼	7.80	100	<sup>10</sup> B	<sup>11</sup> B	Cr	Fe	Ni	④ [Redacted] ⑤ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.78	100	Mg	Al	Cu	⑥ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.80	100	Mg	Al	Cu	Zn	⑦追加遮蔽板	アルミニウム 合金	2.84	100	Al	Cu	⑧アルミスベーカー	アルミニウム 合金	2.70	100	Mg	Al	<p>E.3.2 解析モデル各領域における原子個数密度 臨界解析で用いた各領域の構成各元素の原子個数密度を(e)-第E.3表に示す。 なお、原子個数密度は、常温における値を用いた。</p> <p>(e)-第E.3表 臨界解析に用いる各領域の原子個数密度 (1/2)</p> <table border="1" data-bbox="1068 512 1626 1193"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>材料</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">①燃料</td> <td rowspan="3">二酸化ウラン</td> <td rowspan="3">10.63</td> <td rowspan="3">100</td> <td>0</td> <td rowspan="10">[Redacted]</td> </tr> <tr> <td><sup>235</sup>U</td> </tr> <tr> <td><sup>238</sup>U</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">② [Redacted]被覆管</td> <td rowspan="3">ジルカロイ</td> <td rowspan="3">6.55</td> <td rowspan="3">100</td> <td>Zr</td> </tr> <tr> <td>Sn</td> </tr> <tr> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">③ロジメント</td> <td rowspan="5">ボロン入り ステンレス鋼</td> <td rowspan="5">7.80</td> <td rowspan="5">100</td> <td><sup>10</sup>B</td> </tr> <tr> <td><sup>11</sup>B</td> </tr> <tr> <td>Cr</td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">④ [Redacted] ⑤ [Redacted]</td> <td rowspan="3">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="3">2.78</td> <td rowspan="3">100</td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">⑥ [Redacted]</td> <td rowspan="4">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="4">2.80</td> <td rowspan="4">100</td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>Zn</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑦追加遮蔽板</td> <td rowspan="2">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="2">2.84</td> <td rowspan="2">100</td> <td>Al</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑧アルミスベーカー</td> <td rowspan="2">アルミニウム 合金</td> <td rowspan="2">2.70</td> <td rowspan="2">100</td> <td>Mg</td> </tr> <tr> <td>Al</td> </tr> </tbody> </table> <p>(e)-E-11</p>	領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	①燃料	二酸化ウラン	10.63	100	0	[Redacted]	<sup>235</sup> U	<sup>238</sup> U	② [Redacted]被覆管	ジルカロイ	6.55	100	Zr	Sn		③ロジメント	ボロン入り ステンレス鋼	7.80	100	<sup>10</sup> B	<sup>11</sup> B	Cr	Fe	Ni	④ [Redacted] ⑤ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.78	100	Mg	Al	Cu	⑥ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.80	100	Mg	Al	Cu	Zn	⑦追加遮蔽板	アルミニウム 合金	2.84	100	Al	Cu	⑧アルミスベーカー	アルミニウム 合金	2.70	100	Mg	Al	<p>・記載の適正化</p>
領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																																																																															
①燃料	二酸化ウラン	10.63	100	0	[Redacted]																																																																																																															
				<sup>235</sup> U																																																																																																																
				<sup>238</sup> U																																																																																																																
②被覆管	ジルカロイ	6.55	100	Zr																																																																																																																
				Sn																																																																																																																
③ロジメント	ボロン入り ステンレス鋼	7.80	100	<sup>10</sup> B																																																																																																																
				<sup>11</sup> B																																																																																																																
				Cr																																																																																																																
				Fe																																																																																																																
				Ni																																																																																																																
④ [Redacted] ⑤ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.78	100	Mg																																																																																																																
				Al																																																																																																																
				Cu																																																																																																																
⑥ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.80	100	Mg																																																																																																																
				Al																																																																																																																
				Cu																																																																																																																
				Zn																																																																																																																
⑦追加遮蔽板	アルミニウム 合金	2.84	100	Al																																																																																																																
				Cu																																																																																																																
⑧アルミスベーカー	アルミニウム 合金	2.70	100	Mg																																																																																																																
				Al																																																																																																																
領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																																																																																															
①燃料	二酸化ウラン	10.63	100	0	[Redacted]																																																																																																															
				<sup>235</sup> U																																																																																																																
				<sup>238</sup> U																																																																																																																
② [Redacted]被覆管	ジルカロイ	6.55	100	Zr																																																																																																																
				Sn																																																																																																																
③ロジメント	ボロン入り ステンレス鋼	7.80	100	<sup>10</sup> B																																																																																																																
				<sup>11</sup> B																																																																																																																
				Cr																																																																																																																
				Fe																																																																																																																
				Ni																																																																																																																
④ [Redacted] ⑤ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.78	100	Mg																																																																																																																
				Al																																																																																																																
				Cu																																																																																																																
⑥ [Redacted]	アルミニウム 合金	2.80	100	Mg																																																																																																																
				Al																																																																																																																
				Cu																																																																																																																
				Zn																																																																																																																
⑦追加遮蔽板	アルミニウム 合金	2.84	100	Al																																																																																																																
				Cu																																																																																																																
⑧アルミスベーカー	アルミニウム 合金	2.70	100	Mg																																																																																																																
				Al																																																																																																																

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成30年8月17日付三原燃第18-393号をもって申請 (平成31年2月5日付三原燃第18-1013号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																														
<p>(n)-第E.3表 臨界解析に用いる各領域の原子個数密度 (2/2)</p> <table border="1" data-bbox="273 418 842 684"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>材料</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">⑨内筒</td> <td rowspan="5"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>                     ステンレス鋼                 </td> <td rowspan="5">7.80</td> <td rowspan="5">100</td> <td>Cr</td> <td rowspan="5" style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑩水</td> <td rowspan="2">水</td> <td rowspan="2">1.00</td> <td rowspan="2">100</td> <td>H</td> <td rowspan="2" style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> </tbody> </table> <p>(n)-E-10</p>	領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	⑨内筒	<div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> ステンレス鋼	7.80	100	Cr		Fe	Ni	Cu	Mo	⑩水	水	1.00	100	H		O	<p>(n)-第E.3表 臨界解析に用いる各領域の原子個数密度 (2/2)</p> <table border="1" data-bbox="1057 418 1626 684"> <thead> <tr> <th>領域</th> <th>材料</th> <th>密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>体積比 (%)</th> <th>核種</th> <th>原子個数密度 (atoms/barn·cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">⑨内筒</td> <td rowspan="5"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div>                     ステンレス鋼                 </td> <td rowspan="5">7.80</td> <td rowspan="5">100</td> <td>Cr</td> <td rowspan="5" style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>Fe</td> </tr> <tr> <td>Ni</td> </tr> <tr> <td>Cu</td> </tr> <tr> <td>Mo</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">⑩水</td> <td rowspan="2">水</td> <td rowspan="2">1.00</td> <td rowspan="2">100</td> <td>H</td> <td rowspan="2" style="border: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td>O</td> </tr> </tbody> </table> <p>(n)-E-12</p>	領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)	⑨内筒	<div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> ステンレス鋼	7.80	100	Cr		Fe	Ni	Cu	Mo	⑩水	水	1.00	100	H		O	<p>・記載の適正化</p>
領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																											
⑨内筒	<div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> ステンレス鋼	7.80	100	Cr																																												
				Fe																																												
				Ni																																												
				Cu																																												
				Mo																																												
⑩水	水	1.00	100	H																																												
				O																																												
領域	材料	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	体積比 (%)	核種	原子個数密度 (atoms/barn·cm)																																											
⑨内筒	<div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin: 0 auto;"></div> ステンレス鋼	7.80	100	Cr																																												
				Fe																																												
				Ni																																												
				Cu																																												
				Mo																																												
⑩水	水	1.00	100	H																																												
				O																																												

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.4 未臨界評価</p> <p>E.4.1 計算条件</p> <p>収納物、輸送容器及び中性子吸収材のモデル化の妥当性について以下に示す。</p> <p>(1) 収納物</p> <p>輸送物の燃料の最大収納量は 10 体であるため、本解析では最大収納量の場合を想定している。また、(a) ー 第 E.2 表に示す燃料に対し、安全側に核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件における燃料集合体の変形を考慮し、全スパンの燃料棒をロジメント内に均一にピッチ拡大させている。(付属書類-3 参照)</p> <p>(2) 輸送容器</p> <p>臨界解析では、軸方向に無限長を仮定し、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを、安全側の仮定とするため無視している。</p> <p>(3) 中性子吸収材</p> <p>中性子吸収材であるボロン入りステンレス鋼に含まれるボロンの含有量を、最低保証値である <math>\square</math> wt% としており、十分安全側の解析モデルとなっている。また、本輸送容器内の中性子束は低いため、長時間経過しても、この中性子の捕獲によって吸収材が著しく消耗されることはない。</p> <p>E.4.2 輸送物への水の浸入等</p> <p>最大の実効増倍率を評価するために、輸送物内へ水が浸入するものとしている。(付属書類-1 参照)</p> <p>輸送物の外側は、真空とし、実効増倍率が最大となるように完全反射境界とする。(付属書類-1 に示すように、容器外の空間の水の存在が実効増倍率へ与える影響は無視できるため考慮しない。)</p> <p>E.4.3 計算方法</p> <p>臨界計算には、米国オークリッジ国立研究所で開発された SCALE システム<sup>1)</sup>を用い、実効増倍率(<math>k_{eff}</math>)の計算には多群モンテカルロ計算コード KENO-VI を用いる。</p> <p>燃料領域以外の領域の群定数計算には共鳴計算処理コード CENTRN/PMC/WORKER を、燃料領域の群定数計算には共鳴計算処理コード BONAMI、CENTRN/PMC/WORKER 及び一次元輸送計算コード XSDRNP を用いる。核データライブラリーは SCALE システムの内蔵ライブラリーデータのの一つである ENDF/B-VII 238 群ライブラリーデータを用いる。</p> <p>(a) ー E-11</p>	<p>E.4 未臨界評価</p> <p>E.4.1 計算条件</p> <p>収納物、輸送容器及び中性子吸収材のモデル化の妥当性について以下に示す。</p> <p>(1) 収納物</p> <p>輸送物の燃料の最大収納量は 10 体であるため、本解析では最大収納量の場合を想定している。また、(a) ー 第 E.2 表に示す燃料に対し、燃料集合体の変形<sup>1)</sup>を考慮し、全スパンの燃料棒をロジメント内に均一にピッチ拡大させている。燃料集合体の格子形状については、各格子燃料及びびり格子燃料のそれぞれについて評価している。(付属書類-1)</p> <p>(2) 輸送容器</p> <p>臨界解析では、軸方向に無限長を仮定し、胴外板、胴ガセット及び胴部レジン並びに蓋板、底板及び衝撃吸収カバーを、安全側の仮定とするため無視している。</p> <p>(3) 中性子吸収材</p> <p>中性子吸収材であるボロン入りステンレス鋼に含まれるボロンの含有量を、最低保証値である <math>\square</math> wt% としており、十分安全側の解析モデルとなっている。また、本輸送容器内の中性子束は低いため、長時間経過しても、この中性子の捕獲によって吸収材が著しく消耗されることはない。<sup>2)</sup>(a) ー 下核燃料輸送物の経年変化の考慮 下. 1.3 付属書類-3)</p> <p>E.4.2 燃料輸送物への水の浸入等</p> <p>最大の実効増倍率を評価するために、輸送物内へ水が浸入するものとしている。(付属書類-1) なお、燃料集合体は収納缶に梱包されたうえで輸送容器に収納されるが、臨界解析では収納缶の存在を無視し、燃料集合体の外表面まで水が浸入するものとしている。また、(c) ー D に示すように、燃料集合体を輸送容器に収納する際に、収納缶及びびり袋<sup>3)</sup>により梱包材が使用されるが、これらの存在を考慮する場合に比べて、無視して燃料棒<sup>4)</sup>子を拡大させた方が実効増倍率は大きくなることを確認しており(付属書類-7)、保管時に収納缶及び梱包材の存在を無視する。</p> <p>E.4.3 計算方法</p> <p>臨界計算には、米国オークリッジ国立研究所で開発された SCALE システム<sup>1)</sup>を用い、実効増倍率(<math>k_{eff}</math>)の計算には多群モンテカルロ計算コード KENO-VI を用いる。</p> <p>燃料領域以外の領域の群定数計算には共鳴計算処理コード CENTRN/PMC/WORKER を、燃料</p> <p>(a) ー E-13</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記載の適正化</li> <li>・収納物の追加に伴う記載の追加</li> <li>・知見の更新に関する説明の追加</li> <li>・記載要領の変更に伴う記載の見直し</li> </ul>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.5 ベンチマーク試験</p> <p>SCALE コードシステムは、米国防立研究所で、原子力関連許認可評価用に開発された解析コードであり、様々なベンチマーク解析により十分な検証が行われている。</p> <p>ここでは、米国防立 Pacific Northwest Laboratories (PNL) で行われた臨界実験<sup>[2]</sup>を対象としたベンチマーク解析を実施した。</p> <p>(1) ベンチマーク試験</p> <p>ベンチマーク解析対象とした PNL-3602 臨界実験の体系は、鉄の反射体に挟まれた 3 つのクラスタ（低濃縮ウラン燃料棒を正方格子に配列した体系）の間に中性子吸収材を設置したものであり、中性子吸収材の種類、板厚、水ギャップ幅及び燃料のウラン濃縮度など、輸送物の臨界解析で重要と考えられる要因に関し、数種類の異なる体系で実施されている。実験体系の概要を(ウ)一第 E.4 図に示す。</p> <p>(2) ベンチマーク解析条件</p> <p>ベンチマーク解析は、国際臨界安全ベンチマーク評価プロジェクト (International Criticality Safety Benchmark Evaluation Project (ICSBEP)) の評価書から低濃縮二酸化ウラン燃料によるベンチマーク試験<sup>[2]-[6]</sup>を選択した。本ベンチマーク解析では、本輸送物の臨界解析条件に合わせるために、ライブラリは ENDF/B-VI、計算コードは KENO-VI を用いた。</p> <p>(3) ベンチマーク解析結果</p> <p>ベンチマーク解析の結果を(ウ)一第 E.5 表に示す。ベンチマーク解析の結果は臨界試験結果と精度良く一致しており、使用した解析コード及び核データは妥当な結果を与えることが確認された。</p> <p>(ウ) - E - 13</p>	<p>E.5 ベンチマーク試験</p> <p>SCALE コードシステムは、米国防立研究所で、原子力関連許認可評価用に開発された解析コードであり、様々なベンチマーク解析により十分な検証が行われている。</p> <p>ここでは、米国防立 Pacific Northwest Laboratories (PNL) で行われた臨界実験<sup>[2]</sup>を対象としたベンチマーク解析を実施した。</p> <p>(1) ベンチマーク試験</p> <p>ベンチマーク解析対象とした PNL-3602 臨界実験の体系は、鉄の反射体に挟まれた 3 つのクラスタ（低濃縮ウラン燃料棒を正方格子に配列した体系）の間に中性子吸収材を設置したものであり、中性子吸収材の種類、板厚、水ギャップ幅及び燃料のウラン濃縮度など、輸送物の臨界解析で重要と考えられる要因に関し、数種類の異なる体系で実施されている。実験体系の概要を(ウ)一第 E.4 図に示す。</p> <p>(2) ベンチマーク解析条件</p> <p>ベンチマーク解析は、国際臨界安全ベンチマーク評価プロジェクト (International Criticality Safety Benchmark Evaluation Project (ICSBEP)) の評価書から低濃縮二酸化ウラン燃料によるベンチマーク試験<sup>[2]-[6]</sup>を選択した。本ベンチマーク解析では、本輸送物の臨界解析条件に合わせるために、ライブラリは ENDF/B-VI、計算コードは KENO-VI を用いた。</p> <p>(3) ベンチマーク解析結果</p> <p>ベンチマーク解析の結果を(ウ)一第 E.5 表に示す。ベンチマーク解析の結果は臨界試験結果と精度良く一致しており、使用した解析コード及び核データは妥当な結果を与えることが確認された。</p> <p>(ウ) - E - 15</p>	<p>・ 記載の適正化</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>(v) - 第 E. 4 図 PNL-3602 の臨界実験体系</p> <p>(v) - E-14</p>	<p>(v) - 第 E. 6 図 PNL-3602 の臨界実験体系</p> <p>(v) - E-16</p>	<p>—</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																																																																																																																																																		
<p>(a) - 第 E. 5 表 ベンチマーク解析の結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験番号</th> <th><sup>235</sup>U 濃縮度 (wt%)</th> <th>中性子吸収材</th> <th>k<sub>eff</sub></th> <th>σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LEU-COMP-THERM-017-CASE17</td><td>2.35</td><td>—</td><td>0.99845</td><td>0.00024</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE1</td><td>2.35</td><td>SUS304L</td><td>0.99679</td><td>0.00025</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE2</td><td>2.35</td><td>SUS304L-1.1wt%B</td><td>0.99694</td><td>0.00026</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE3</td><td>2.35</td><td>BORAL B</td><td>0.99795</td><td>0.00026</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE4</td><td>2.35</td><td>BORAFLEX</td><td>0.99783</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE5</td><td>2.35</td><td>Cadmium</td><td>0.99772</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE6</td><td>2.35</td><td>Copper</td><td>0.99876</td><td>0.00026</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE7</td><td>2.35</td><td>Copper-Cadmium</td><td>0.99670</td><td>0.00027</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-010-CASE17</td><td>4.31</td><td>—</td><td>1.00144</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE1</td><td>4.31</td><td>SUS304L</td><td>1.00051</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE2</td><td>4.31</td><td>SUS304L-1.1wt%B</td><td>1.00078</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE3</td><td>4.31</td><td>BORAL B</td><td>1.00007</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE4</td><td>4.31</td><td>BORAFLEX</td><td>1.00076</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE5</td><td>4.31</td><td>Cadmium</td><td>0.99968</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE6</td><td>4.31</td><td>Copper</td><td>0.99997</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE7</td><td>4.31</td><td>Copper-Cadmium</td><td>0.99966</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td colspan="3">平均値</td><td>0.99900</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">標準偏差</td><td>0.00156</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">最 小</td><td>0.99670</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">最 大</td><td>1.00144</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(a) - E - 15</p>	試験番号	<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	中性子吸収材	k <sub>eff</sub>	σ	LEU-COMP-THERM-017-CASE17	2.35	—	0.99845	0.00024	LEU-COMP-THERM-042-CASE1	2.35	SUS304L	0.99679	0.00025	LEU-COMP-THERM-042-CASE2	2.35	SUS304L-1.1wt%B	0.99694	0.00026	LEU-COMP-THERM-042-CASE3	2.35	BORAL B	0.99795	0.00026	LEU-COMP-THERM-042-CASE4	2.35	BORAFLEX	0.99783	0.00028	LEU-COMP-THERM-042-CASE5	2.35	Cadmium	0.99772	0.00028	LEU-COMP-THERM-042-CASE6	2.35	Copper	0.99876	0.00026	LEU-COMP-THERM-042-CASE7	2.35	Copper-Cadmium	0.99670	0.00027	LEU-COMP-THERM-010-CASE17	4.31	—	1.00144	0.00028	LEU-COMP-THERM-013-CASE1	4.31	SUS304L	1.00051	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE2	4.31	SUS304L-1.1wt%B	1.00078	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE3	4.31	BORAL B	1.00007	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE4	4.31	BORAFLEX	1.00076	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE5	4.31	Cadmium	0.99968	0.00028	LEU-COMP-THERM-013-CASE6	4.31	Copper	0.99997	0.00028	LEU-COMP-THERM-013-CASE7	4.31	Copper-Cadmium	0.99966	0.00029	平均値			0.99900		標準偏差			0.00156		最 小			0.99670		最 大			1.00144		<p>(a) - 第 E. 5 表 ベンチマーク解析の結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>試験番号</th> <th><sup>235</sup>U 濃縮度 (wt%)</th> <th>中性子吸収材</th> <th>k<sub>eff</sub></th> <th>σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>LEU-COMP-THERM-017-CASE17</td><td>2.35</td><td>—</td><td>0.99845</td><td>0.00024</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE1</td><td>2.35</td><td>SUS304L</td><td>0.99679</td><td>0.00025</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE2</td><td>2.35</td><td>SUS304L-1.1wt%B</td><td>0.99694</td><td>0.00026</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE3</td><td>2.35</td><td>BORAL B</td><td>0.99795</td><td>0.00026</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE4</td><td>2.35</td><td>BORAFLEX</td><td>0.99783</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE5</td><td>2.35</td><td>Cadmium</td><td>0.99772</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE6</td><td>2.35</td><td>Copper</td><td>0.99876</td><td>0.00026</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-042-CASE7</td><td>2.35</td><td>Copper-Cadmium</td><td>0.99670</td><td>0.00027</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-010-CASE17</td><td>4.31</td><td>—</td><td>1.00144</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE1</td><td>4.31</td><td>SUS304L</td><td>1.00051</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE2</td><td>4.31</td><td>SUS304L-1.1wt%B</td><td>1.00078</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE3</td><td>4.31</td><td>BORAL B</td><td>1.00007</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE4</td><td>4.31</td><td>BORAFLEX</td><td>1.00076</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE5</td><td>4.31</td><td>Cadmium</td><td>0.99968</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE6</td><td>4.31</td><td>Copper</td><td>0.99997</td><td>0.00028</td></tr> <tr><td>LEU-COMP-THERM-013-CASE7</td><td>4.31</td><td>Copper-Cadmium</td><td>0.99966</td><td>0.00029</td></tr> <tr><td colspan="3">平均値</td><td>0.99900</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">標準偏差</td><td>0.00156</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">最 小</td><td>0.99670</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3">最 大</td><td>1.00144</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(a) - E - 17</p>	試験番号	<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	中性子吸収材	k <sub>eff</sub>	σ	LEU-COMP-THERM-017-CASE17	2.35	—	0.99845	0.00024	LEU-COMP-THERM-042-CASE1	2.35	SUS304L	0.99679	0.00025	LEU-COMP-THERM-042-CASE2	2.35	SUS304L-1.1wt%B	0.99694	0.00026	LEU-COMP-THERM-042-CASE3	2.35	BORAL B	0.99795	0.00026	LEU-COMP-THERM-042-CASE4	2.35	BORAFLEX	0.99783	0.00028	LEU-COMP-THERM-042-CASE5	2.35	Cadmium	0.99772	0.00028	LEU-COMP-THERM-042-CASE6	2.35	Copper	0.99876	0.00026	LEU-COMP-THERM-042-CASE7	2.35	Copper-Cadmium	0.99670	0.00027	LEU-COMP-THERM-010-CASE17	4.31	—	1.00144	0.00028	LEU-COMP-THERM-013-CASE1	4.31	SUS304L	1.00051	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE2	4.31	SUS304L-1.1wt%B	1.00078	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE3	4.31	BORAL B	1.00007	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE4	4.31	BORAFLEX	1.00076	0.00029	LEU-COMP-THERM-013-CASE5	4.31	Cadmium	0.99968	0.00028	LEU-COMP-THERM-013-CASE6	4.31	Copper	0.99997	0.00028	LEU-COMP-THERM-013-CASE7	4.31	Copper-Cadmium	0.99966	0.00029	平均値			0.99900		標準偏差			0.00156		最 小			0.99670		最 大			1.00144		
試験番号	<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	中性子吸収材	k <sub>eff</sub>	σ																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-017-CASE17	2.35	—	0.99845	0.00024																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE1	2.35	SUS304L	0.99679	0.00025																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE2	2.35	SUS304L-1.1wt%B	0.99694	0.00026																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE3	2.35	BORAL B	0.99795	0.00026																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE4	2.35	BORAFLEX	0.99783	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE5	2.35	Cadmium	0.99772	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE6	2.35	Copper	0.99876	0.00026																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE7	2.35	Copper-Cadmium	0.99670	0.00027																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-010-CASE17	4.31	—	1.00144	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE1	4.31	SUS304L	1.00051	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE2	4.31	SUS304L-1.1wt%B	1.00078	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE3	4.31	BORAL B	1.00007	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE4	4.31	BORAFLEX	1.00076	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE5	4.31	Cadmium	0.99968	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE6	4.31	Copper	0.99997	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE7	4.31	Copper-Cadmium	0.99966	0.00029																																																																																																																																																																																																																
平均値			0.99900																																																																																																																																																																																																																	
標準偏差			0.00156																																																																																																																																																																																																																	
最 小			0.99670																																																																																																																																																																																																																	
最 大			1.00144																																																																																																																																																																																																																	
試験番号	<sup>235</sup> U 濃縮度 (wt%)	中性子吸収材	k <sub>eff</sub>	σ																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-017-CASE17	2.35	—	0.99845	0.00024																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE1	2.35	SUS304L	0.99679	0.00025																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE2	2.35	SUS304L-1.1wt%B	0.99694	0.00026																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE3	2.35	BORAL B	0.99795	0.00026																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE4	2.35	BORAFLEX	0.99783	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE5	2.35	Cadmium	0.99772	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE6	2.35	Copper	0.99876	0.00026																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-042-CASE7	2.35	Copper-Cadmium	0.99670	0.00027																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-010-CASE17	4.31	—	1.00144	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE1	4.31	SUS304L	1.00051	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE2	4.31	SUS304L-1.1wt%B	1.00078	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE3	4.31	BORAL B	1.00007	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE4	4.31	BORAFLEX	1.00076	0.00029																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE5	4.31	Cadmium	0.99968	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE6	4.31	Copper	0.99997	0.00028																																																																																																																																																																																																																
LEU-COMP-THERM-013-CASE7	4.31	Copper-Cadmium	0.99966	0.00029																																																																																																																																																																																																																
平均値			0.99900																																																																																																																																																																																																																	
標準偏差			0.00156																																																																																																																																																																																																																	
最 小			0.99670																																																																																																																																																																																																																	
最 大			1.00144																																																																																																																																																																																																																	

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.6 結果の要約及びその評価</p> <p>本輸送容器には、輸送中に燃料集合体が分散あるいは集合しないように、燃料集合体を収納するバスケットが用いられている。燃料集合体を挿入するロジメントには中性子吸収材であるボロンを含むボロン入りステンレス鋼が採用されている。</p> <p>本輸送容器の臨界解析は、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 通常輸送時</li> <li>② 輸送物を孤立系の条件に置く場合</li> <li>③ 一般の試験条件下に置いた輸送物を孤立系の条件に置く場合</li> <li>④ 特別の試験条件下に置いた輸送物を孤立系の条件に置く場合</li> <li>⑤ 一般の試験条件下に置いた輸送物を配列系の条件に置く場合</li> <li>⑥ 特別の試験条件下に置いた輸送物を配列系の条件に置く場合</li> </ol> <p>のうち最も厳しい条件⑥で行い、十分未臨界という結果となった。</p> <p>したがって、上記の①～⑥のいずれの条件においても未臨界は維持される。</p> <p style="text-align: center;">(n)-E-16</p>	<p>E.6 結果の要約及びその評価</p> <p>本輸送容器には、輸送中に燃料集合体が分散あるいは集合しないように、燃料集合体を収納するバスケットが用いられている。燃料集合体を挿入するロジメントには中性子吸収材であるボロンを含むボロン入りステンレス鋼が採用されている。</p> <p>本輸送容器の臨界解析は、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 通常輸送時</li> <li>② 輸送物を孤立系の条件に置く場合</li> <li>③ 一般の試験条件下に置いた輸送物を孤立系の条件に置く場合</li> <li>④ 特別の試験条件下に置いた輸送物を孤立系の条件に置く場合</li> <li>⑤ 一般の試験条件下に置いた輸送物を配列系の条件に置く場合</li> <li>⑥ 特別の試験条件下に置いた輸送物を配列系の条件に置く場合</li> </ol> <p>の条件を包含するように、個別性輸送物に係る一般及び特別の試験条件での最大損傷を考慮し、かつ、輸送物内部への浸水を仮定した配列系の条件で行い、十分未臨界という結果となった。</p> <p>したがって、上記の①～⑥のいずれの条件においても未臨界は維持される。</p> <p style="text-align: center;">(n)-E-18</p>	<p>・記載の適正化</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<p>E.7 付属書類 E.7.1 付属書類-1 <b>輸送物の損傷状態と臨界解析のモデル化方法</b></p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p>核分裂性輸送物に係る一般及び特別の試験条件における輸送物の損傷状態と臨界解析のモデル化方法を(ウ)-第E.付1.1表～(ロ)-第E.付1.3表に示す。</p> <p>なお、E.1及び(ロ)-第E.1表に示したように、本解析においては、規則で定められた条件を包含するように、通常輸送時、核分裂性輸送物に係る一般の試験条件及び特別の試験条件に対し、これらを包含する損傷状態を考慮し、かつ、輸送物内への浸水を仮定した配列系の条件を用いた評価を行う。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																									
	<p>(e) 第一E.付1.1 表 輸送物の損傷状態と臨界解析のモデル化方法 (本体、蓋部及び衝撃吸収カバー)</p> <table border="1" data-bbox="1037 341 1615 1289"> <thead> <tr> <th>部位</th> <th>核分裂性輸送物に係る<sup>1)</sup>一般及び特別の試験条件</th> <th>輸送物の損傷状態</th> <th>臨界解析のモデル化方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本体、蓋部及び衝撃吸収カバー</td> <td>自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>内筒に最大□□%、筒がセットに最大□□%、筒外板に最大□□%、上部フランジに最大□□%及び底板に最大□□%の局所的な塑性変形が生ずるが、□□mm 以内の範囲で発生する。</li> <li>衝撃吸収カバーに最大□□mm の変形が生じる。</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>(e) 第一E.1 図～(e) 第一E.5 図に示すように、内筒のみをモデル化し、以下を無視する。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板</li> <li>筒内フランジ</li> <li>底板</li> <li>蓋板</li> </ul> </li> <li>衝撃吸収カバー等</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>内筒より外筒を無視することで完全な輸送物間距離を接近させたモデルとしている。</li> <li>内筒の变形については、以下の理由から変形を無視しモデル化している。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>自由落下及び落下試験 I において内筒に発生する塑性変形は、局所的かつ軽微であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> <li>落下試験 II における内筒の变形については、実効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第一E.4)</li> <li>熱的試験における内筒の拡大については、実効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第一E.5)</li> <li>容器内外での水垢層については、実効増倍率が最大となるように最適化した条件としている。(付属書第一E)</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td>落下試験 II (1m落下時)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板、筒がセットが破断し筒内フランジが露出する。</li> <li>内筒の一部が内筒に膨らむが破断には至らない。</li> <li>筒内フランジに最大約□□mm、底板フランジに最大約□□mm のへこみが生じる。</li> <li>衝撃吸収カバーが貫通する。</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板</li> <li>筒内フランジ</li> <li>底板</li> <li>衝撃吸収カバー等</li> </ul> </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>熱的試験 (炉火試験)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>内筒の中央部分が膨らむように変形して内径が□□mm 大きくなる。</li> <li>フランジの一部が軟化する。</li> <li>衝撃吸収カバー内筒の木材の一部が炭化する。</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>衝撃吸収カバーの配列で無視し得る。</li> <li>輸送物が任意の配列で無視し得る。</li> </ul> </td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>15m浸漬試験において損傷しない。</li> <li>0.9m浸漬試験では、輸送容器の損傷に依らず、容器内部への浸水を想定している。</li> </ul> </td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注1) 核分裂性輸送物に係る一般の試験条件での水噴霧、積み重ね試験及び貫通において、輸送物への損傷は生じない。 注2) 臨界解析モデル全体の共通事項</p>	部位	核分裂性輸送物に係る <sup>1)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態	臨界解析のモデル化方法	備考	本体、蓋部及び衝撃吸収カバー	自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>内筒に最大□□%、筒がセットに最大□□%、筒外板に最大□□%、上部フランジに最大□□%及び底板に最大□□%の局所的な塑性変形が生ずるが、□□mm 以内の範囲で発生する。</li> <li>衝撃吸収カバーに最大□□mm の変形が生じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(e) 第一E.1 図～(e) 第一E.5 図に示すように、内筒のみをモデル化し、以下を無視する。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板</li> <li>筒内フランジ</li> <li>底板</li> <li>蓋板</li> </ul> </li> <li>衝撃吸収カバー等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内筒より外筒を無視することで完全な輸送物間距離を接近させたモデルとしている。</li> <li>内筒の变形については、以下の理由から変形を無視しモデル化している。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>自由落下及び落下試験 I において内筒に発生する塑性変形は、局所的かつ軽微であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> <li>落下試験 II における内筒の变形については、実効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第一E.4)</li> <li>熱的試験における内筒の拡大については、実効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第一E.5)</li> <li>容器内外での水垢層については、実効増倍率が最大となるように最適化した条件としている。(付属書第一E)</li> </ul> </li> </ul>		落下試験 II (1m落下時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板、筒がセットが破断し筒内フランジが露出する。</li> <li>内筒の一部が内筒に膨らむが破断には至らない。</li> <li>筒内フランジに最大約□□mm、底板フランジに最大約□□mm のへこみが生じる。</li> <li>衝撃吸収カバーが貫通する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板</li> <li>筒内フランジ</li> <li>底板</li> <li>衝撃吸収カバー等</li> </ul>			熱的試験 (炉火試験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>内筒の中央部分が膨らむように変形して内径が□□mm 大きくなる。</li> <li>フランジの一部が軟化する。</li> <li>衝撃吸収カバー内筒の木材の一部が炭化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>衝撃吸収カバーの配列で無視し得る。</li> <li>輸送物が任意の配列で無視し得る。</li> </ul>			浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m浸漬試験において損傷しない。</li> <li>0.9m浸漬試験では、輸送容器の損傷に依らず、容器内部への浸水を想定している。</li> </ul>			<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
部位	核分裂性輸送物に係る <sup>1)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態	臨界解析のモデル化方法	備考																							
本体、蓋部及び衝撃吸収カバー	自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>内筒に最大□□%、筒がセットに最大□□%、筒外板に最大□□%、上部フランジに最大□□%及び底板に最大□□%の局所的な塑性変形が生ずるが、□□mm 以内の範囲で発生する。</li> <li>衝撃吸収カバーに最大□□mm の変形が生じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(e) 第一E.1 図～(e) 第一E.5 図に示すように、内筒のみをモデル化し、以下を無視する。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板</li> <li>筒内フランジ</li> <li>底板</li> <li>蓋板</li> </ul> </li> <li>衝撃吸収カバー等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>内筒より外筒を無視することで完全な輸送物間距離を接近させたモデルとしている。</li> <li>内筒の变形については、以下の理由から変形を無視しモデル化している。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>自由落下及び落下試験 I において内筒に発生する塑性変形は、局所的かつ軽微であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> <li>落下試験 II における内筒の变形については、実効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第一E.4)</li> <li>熱的試験における内筒の拡大については、実効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第一E.5)</li> <li>容器内外での水垢層については、実効増倍率が最大となるように最適化した条件としている。(付属書第一E)</li> </ul> </li> </ul>																							
	落下試験 II (1m落下時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板、筒がセットが破断し筒内フランジが露出する。</li> <li>内筒の一部が内筒に膨らむが破断には至らない。</li> <li>筒内フランジに最大約□□mm、底板フランジに最大約□□mm のへこみが生じる。</li> <li>衝撃吸収カバーが貫通する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>筒外板</li> <li>筒内フランジ</li> <li>底板</li> <li>衝撃吸収カバー等</li> </ul>																								
	熱的試験 (炉火試験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>内筒の中央部分が膨らむように変形して内径が□□mm 大きくなる。</li> <li>フランジの一部が軟化する。</li> <li>衝撃吸収カバー内筒の木材の一部が炭化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>衝撃吸収カバーの配列で無視し得る。</li> <li>輸送物が任意の配列で無視し得る。</li> </ul>																								
	浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m浸漬試験において損傷しない。</li> <li>0.9m浸漬試験では、輸送容器の損傷に依らず、容器内部への浸水を想定している。</li> </ul>																									

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																				
	<p>(e) 一節 E. 付 1.2 表 輸送物の損傷状態と臨界解析のモデル化方法 (スケッチ)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>部位</th> <th>核分裂性輸送物に係る<sup>1)</sup>一般及び特別の試験条件</th> <th>輸送物の損傷状態<sup>2)</sup></th> <th>臨界解析のモデル化方法</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>バスケット</td> <td>自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時) 落下試験 II (1m落下時)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>最大<math>\square</math>%の局所的な塑性変位が発生するが、<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>アルミスベーターに最大<math>\square</math>%の局所的公称塑性変位が発生するが、<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>直撃部近隣のアルミスベーターが変形する。</li> <li>アルミスベーターに<math>\square</math>mmに発生した塑性変位 (最大<math>\square</math>mm) は<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>最大変形時においてもロジメントと燃料物の間には隙間が存在する。( <math>\square</math> )</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>(e) 一節 E. 1 図～(e) 一節 E. 5 図に示すように、以下の部位をモデル化する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ロジメント</li> <li>アルミスベーター</li> <li>追加遮蔽体<sup>3)</sup></li> <li><math>\square</math></li> </ul> </li> <li>各部位の変形はモデルに反映させず、製作公差を安全側に考慮したモデルとする。</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>自由落下及び落下試験 I において、及びアルミスベーターに発生する塑性変位は局所的かつ微小であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> <li>落下試験 II において生じる各変形については、以下の理由から変形を無視しモデル化している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>直撃部近隣のアルミスベーターの変形については、有効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第 4)</li> <li>ロジメントに<math>\square</math>mmの損傷が生じる可能性があるが、<math>\square</math>mmには遮蔽は生じず、役割であるロジメントの保持機能は維持されている (ロジメントの配厚は維持される)。</li> <li>ロジメントには、燃料集合体を損傷させるような変形は生じない。</li> <li>配厚試験におけるアルミスベーターの変形は軽微であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> </ul> </li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td>熱的試験 (耐火試験)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>バスケットと容器本体の熱膨張率により、アルミスベーターは径方向に最大<math>\square</math>mmの圧縮変形を受ける。</li> </ul> </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>15m浸漬試験において損傷しない。</li> <li>0.9m浸漬試験では、輸送容器の損傷に係わらず、容器内部への浸水を想定している。</li> </ul> </td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注 1) 核分裂性輸送物に係る一般の試験条件での水浸漬、積み重ね試験及び貫通において、輸送物への損傷は生じない。 注 2) 追加遮蔽体と<math>\square</math>の損傷状態は示されていないが、安全側の評価になるためモデル化して考慮している。(付属書第 6)</p>	部位	核分裂性輸送物に係る <sup>1)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態 <sup>2)</sup>	臨界解析のモデル化方法	備考	バスケット	自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時) 落下試験 II (1m落下時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大<math>\square</math>%の局所的な塑性変位が発生するが、<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>アルミスベーターに最大<math>\square</math>%の局所的公称塑性変位が発生するが、<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>直撃部近隣のアルミスベーターが変形する。</li> <li>アルミスベーターに<math>\square</math>mmに発生した塑性変位 (最大<math>\square</math>mm) は<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>最大変形時においてもロジメントと燃料物の間には隙間が存在する。( <math>\square</math> )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(e) 一節 E. 1 図～(e) 一節 E. 5 図に示すように、以下の部位をモデル化する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ロジメント</li> <li>アルミスベーター</li> <li>追加遮蔽体<sup>3)</sup></li> <li><math>\square</math></li> </ul> </li> <li>各部位の変形はモデルに反映させず、製作公差を安全側に考慮したモデルとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自由落下及び落下試験 I において、及びアルミスベーターに発生する塑性変位は局所的かつ微小であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> <li>落下試験 II において生じる各変形については、以下の理由から変形を無視しモデル化している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>直撃部近隣のアルミスベーターの変形については、有効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第 4)</li> <li>ロジメントに<math>\square</math>mmの損傷が生じる可能性があるが、<math>\square</math>mmには遮蔽は生じず、役割であるロジメントの保持機能は維持されている (ロジメントの配厚は維持される)。</li> <li>ロジメントには、燃料集合体を損傷させるような変形は生じない。</li> <li>配厚試験におけるアルミスベーターの変形は軽微であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> </ul> </li> </ul>		熱的試験 (耐火試験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>バスケットと容器本体の熱膨張率により、アルミスベーターは径方向に最大<math>\square</math>mmの圧縮変形を受ける。</li> </ul>				浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m浸漬試験において損傷しない。</li> <li>0.9m浸漬試験では、輸送容器の損傷に係わらず、容器内部への浸水を想定している。</li> </ul>			<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
部位	核分裂性輸送物に係る <sup>1)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態 <sup>2)</sup>	臨界解析のモデル化方法	備考																		
バスケット	自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m落下時) 落下試験 II (1m落下時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大<math>\square</math>%の局所的な塑性変位が発生するが、<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>アルミスベーターに最大<math>\square</math>%の局所的公称塑性変位が発生するが、<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>直撃部近隣のアルミスベーターが変形する。</li> <li>アルミスベーターに<math>\square</math>mmに発生した塑性変位 (最大<math>\square</math>mm) は<math>\square</math>mm以下回る。</li> <li>最大変形時においてもロジメントと燃料物の間には隙間が存在する。( <math>\square</math> )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(e) 一節 E. 1 図～(e) 一節 E. 5 図に示すように、以下の部位をモデル化する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>ロジメント</li> <li>アルミスベーター</li> <li>追加遮蔽体<sup>3)</sup></li> <li><math>\square</math></li> </ul> </li> <li>各部位の変形はモデルに反映させず、製作公差を安全側に考慮したモデルとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自由落下及び落下試験 I において、及びアルミスベーターに発生する塑性変位は局所的かつ微小であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> <li>落下試験 II において生じる各変形については、以下の理由から変形を無視しモデル化している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>直撃部近隣のアルミスベーターの変形については、有効増倍率への影響は無視し得る。(付属書第 4)</li> <li>ロジメントに<math>\square</math>mmの損傷が生じる可能性があるが、<math>\square</math>mmには遮蔽は生じず、役割であるロジメントの保持機能は維持されている (ロジメントの配厚は維持される)。</li> <li>ロジメントには、燃料集合体を損傷させるような変形は生じない。</li> <li>配厚試験におけるアルミスベーターの変形は軽微であり、形状変化の影響は無視し得る。</li> </ul> </li> </ul>																		
	熱的試験 (耐火試験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>バスケットと容器本体の熱膨張率により、アルミスベーターは径方向に最大<math>\square</math>mmの圧縮変形を受ける。</li> </ul>																				
	浸漬試験 (0.9m及び15m浸漬)	<ul style="list-style-type: none"> <li>15m浸漬試験において損傷しない。</li> <li>0.9m浸漬試験では、輸送容器の損傷に係わらず、容器内部への浸水を想定している。</li> </ul>																				



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																
	<div style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">(e) 一節 E.4 付 1.3 表 輸送物の損傷状態と臨界解析のモデル化方法 (取捨物)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">所位</th> <th style="width: 20%;">核分裂性輸送物に係る<sup>2)</sup>一般及び特別の試験条件</th> <th style="width: 25%;">輸送物の損傷状態</th> <th style="width: 20%;">臨界解析のモデル化方法</th> <th style="width: 20%;">備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">取捨物</td> <td>核分裂性輸送物に係る<sup>2)</sup>一般及び特別の試験条件 自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m 著下時)</td> <td>・燃料格納管は破断することはない。</td> <td rowspan="2">・(e) 一節 E.2 回～(e) 一節 E.5 回に示すように、燃料集合体のうち燃料 (二酸化ウラン) と燃料格納管のみをモデル化し、軸方向に無制限を仮定する。 ・燃料集合体について全スベアの燃料棒がロジメント内に均一に配られた場合を仮定する。 ・燃料格納管内部への水の浸透は想定しない。</td> <td rowspan="4">・全スベアの燃料棒がロジメント内に均一に配られた場合について、燃料棒とラッチをバウメータとした感度解析を行い、実効増倍率が最大となる条件で評価している。(付属書類-2)</td> </tr> <tr> <td>落下試験 II (1m 著下時)</td> <td>・燃料格納管は破断することはない。</td> </tr> <tr> <td>熱的試験 (耐火試験)</td> <td>・燃料格納管は破断することはない。</td> </tr> <tr> <td>浸漬試験 (0.9 m及び 15m 浸漬)</td> <td>・15m 浸漬試験において燃料格納管は破断することはない。</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small;">注 1) 核分裂性輸送物に係る一般の試験条件での水噴霧、積み重ね試験及び貫通において、輸送管への損傷は生じない。</p> </div>	所位	核分裂性輸送物に係る <sup>2)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態	臨界解析のモデル化方法	備考	取捨物	核分裂性輸送物に係る <sup>2)</sup> 一般及び特別の試験条件 自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m 著下時)	・燃料格納管は破断することはない。	・(e) 一節 E.2 回～(e) 一節 E.5 回に示すように、燃料集合体のうち燃料 (二酸化ウラン) と燃料格納管のみをモデル化し、軸方向に無制限を仮定する。 ・燃料集合体について全スベアの燃料棒がロジメント内に均一に配られた場合を仮定する。 ・燃料格納管内部への水の浸透は想定しない。	・全スベアの燃料棒がロジメント内に均一に配られた場合について、燃料棒とラッチをバウメータとした感度解析を行い、実効増倍率が最大となる条件で評価している。(付属書類-2)	落下試験 II (1m 著下時)	・燃料格納管は破断することはない。	熱的試験 (耐火試験)	・燃料格納管は破断することはない。	浸漬試験 (0.9 m及び 15m 浸漬)	・15m 浸漬試験において燃料格納管は破断することはない。	<p>・知見の更新に関する説明の追加</p>
所位	核分裂性輸送物に係る <sup>2)</sup> 一般及び特別の試験条件	輸送物の損傷状態	臨界解析のモデル化方法	備考														
取捨物	核分裂性輸送物に係る <sup>2)</sup> 一般及び特別の試験条件 自由落下及び落下試験 I (0.3m+9m 著下時)	・燃料格納管は破断することはない。	・(e) 一節 E.2 回～(e) 一節 E.5 回に示すように、燃料集合体のうち燃料 (二酸化ウラン) と燃料格納管のみをモデル化し、軸方向に無制限を仮定する。 ・燃料集合体について全スベアの燃料棒がロジメント内に均一に配られた場合を仮定する。 ・燃料格納管内部への水の浸透は想定しない。	・全スベアの燃料棒がロジメント内に均一に配られた場合について、燃料棒とラッチをバウメータとした感度解析を行い、実効増倍率が最大となる条件で評価している。(付属書類-2)														
	落下試験 II (1m 著下時)	・燃料格納管は破断することはない。																
	熱的試験 (耐火試験)	・燃料格納管は破断することはない。																
	浸漬試験 (0.9 m及び 15m 浸漬)	・15m 浸漬試験において燃料格納管は破断することはない。																

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.7.3 付属書類-3 燃料集合体の燃料棒ピッチが与える影響の評価</p> <p>E.2.1に示すように、燃料集合体については、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件における燃料集合体の変形を考慮し、全スパンの燃料棒ピッチの変化を仮定した。この燃料棒ピッチの変化としては、燃料棒がロジメント内に均一に広がった場合を考えている。</p> <p>ここでは、燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行い、この仮定が安全側であることを確認する。燃料棒の配列は正方格子とし、燃料棒ピッチとしては燃料棒同士が接した状態からロジメント内で最大に拡大した状態までサーベイを行った。燃料棒ピッチを除き解析モデルはE.3 モデル仕様で述べたものと同一である。</p> <p>燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響を(a)―第E.付3.1表及び(b)―第E.付3.1図に示す。サーベイの結果、燃料棒ピッチが最大の場合に輸送物の実効増倍率が最大となることが確認された。</p> <p>(a)―E-24</p>	<p>E.7.1 付属書類-1 燃料集合体の燃料棒ピッチが与える影響の評価</p> <p>E.2.1に示すように、燃料集合体については、核分裂性輸送物に係る「図4.1」特別の試験条件に「(a)―燃料集合体の変形する可能性」を考慮し、全スパンの燃料棒ピッチの変化を仮定した。この燃料棒ピッチの変化としては、燃料棒がロジメント内に均一に広がった場合を考えている。</p> <p>ここでは、燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行い、この仮定が安全側であることを確認する。燃料棒の配列は正方格子とし、「図4.1」燃料棒の位置が異なるC格子燃料とD格子燃料のそれぞれについて、燃料棒ピッチが最大となる燃料棒同士が接した状態からロジメント内で最大に拡大した状態までサーベイを行った。燃料棒ピッチを除き解析モデルはE.3 モデル仕様で述べたものと同一である。</p> <p>燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響を「格子燃料について(a)―第E.付3.1表及び(b)―第E.付3.1図」C、D格子燃料については(c)―第E.付3.2表及び(c)―第E.付3.2図に示す。サーベイの結果、燃料棒ピッチが最大の場合に輸送物の実効増倍率が最大となることが確認された。</p> <p>なお、C格子燃料とD格子燃料では同じ傾向を示したが、燃料棒ピッチが最大に拡大した状態では、わずかにD格子燃料における実効増倍率が高くなった。このため、D格子燃料での解析モデルを用いて影響確認を実施する（付属書類-3～7）。</p> <p>(a)―E-23</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 記載の適正化</li> <li>・ 収納物の追加に伴う記載の見直し</li> </ul>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																
<p>(ロ)一第E.付3.1表 燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響</p> <table border="1" data-bbox="353 485 748 727"> <thead> <tr> <th>ピッチ cm</th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff}+3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="height: 100px;"></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="322 794 806 1082" style="border: 1px solid black; height: 180px; width: 100%;"></div> <p>(ロ)一第E.付3.1図 燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響</p> <p>(ロ)一E-25</p>	ピッチ cm	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$					<p>(ロ)一第E.付 1 表 燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響 (C-格子燃料)</p> <table border="1" data-bbox="1137 459 1532 702"> <thead> <tr> <th>ピッチ cm</th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff}+3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="height: 100px;"></td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1039 730 1635 1062" style="border: 1px solid black; height: 208px; width: 100%;"></div> <p>(ロ)一第E.付 1 図 燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響 (C-格子燃料)</p> <p>(ロ)一E-24</p>	ピッチ cm	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$					<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・記載の適正化</li> <li>・知見の更新に関する説明の見直し</li> </ul>
ピッチ cm	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$															
ピッチ cm	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$															

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>								
	<div data-bbox="1061 365 1628 1278" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(*)-第E.付2.2表 燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響 (D 格子燃料)</p> <table border="1" data-bbox="1151 453 1547 695"> <thead> <tr> <th>ピッチ (cm)</th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff}+3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>   <div data-bbox="1070 719 1619 1038" style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>(*)-第E.付2.2図 燃料棒ピッチが輸送物の実効増倍率に与える影響 (D 格子燃料)</p> </div>	ピッチ (cm)	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$					<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
ピッチ (cm)	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$							

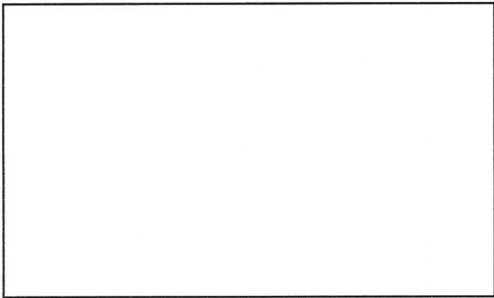
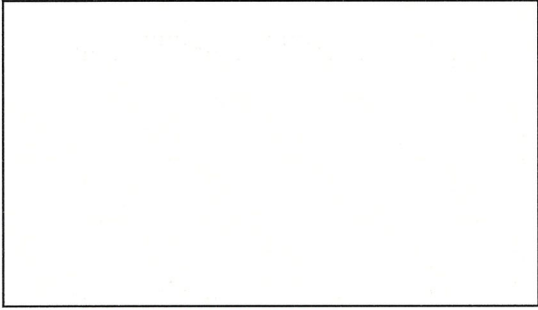


核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.7 付属書類</p> <p>E.7.1 付属書類-1 容器内外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>E.3.1に示すように容器内の水密度は□ g/cm<sup>3</sup>としている。また、E.4.2に示すように輸送物間の空間は真空としている。ここでは、これら容器内外の空間の水密度が輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行い、この仮定が安全側であることを確認する。</p> <p>(1) 容器内の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>解析条件はE.3モデル仕様に示したものと同一であるが、容器内の空間の水密度を0.0 g/cm<sup>3</sup>から1.0 g/cm<sup>3</sup>まで変化させて輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行う。</p> <p>サーベイの結果、(a)―第E.付1.1表及び(b)―第E.付1.1図に示すように、容器内の空間の水密度が□ g/cm<sup>3</sup>の場合に輸送物の実効増倍率が最大となることが確認された。</p> <p>(2) 容器外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>解析条件はE.3モデル仕様に示したものと同一であるが、容器外の空間に水が存在することを仮定して、水密度を0.0 g/cm<sup>3</sup>から1.0 g/cm<sup>3</sup>まで変化させて輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行う。</p> <p>サーベイの結果、(a)―第E.付1.2表及び(b)―第E.付1.2図に示すように、容器外の空間の水の存在が実効増倍率へ与える影響は無視できることが確認された。</p> <p>(a) - E - 17</p>	<p>E.7.1 付属書類-1 容器内外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>E.3.1に示すように容器内の水密度は□ g/cm<sup>3</sup>輸送物間の空間は真空としている。ここでは、これら容器内外の空間の水密度が輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行い、<b>実効増倍率が最大となるように水密度の最適化を行った結果を示す。</b></p> <p><b>なお、ここでは、(c)格子燃料と(d)格子燃料のうち、付属書類-2の評価において、最大の実効増倍率を示した(d)格子燃料のモデルを用いる。</b></p> <p>(1) 容器内の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>解析条件はE.3モデル仕様に示したものと同一であるが、容器内の空間の水密度を0.0 g/cm<sup>3</sup>から1.0 g/cm<sup>3</sup>まで変化させて輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行う。</p> <p>サーベイの結果、(a)―第E.付1.1表及び(b)―第E.付1.1図に示すように、容器内の空間の水密度が□ g/cm<sup>3</sup>の場合に輸送物の実効増倍率が最大となることが確認された。</p> <p>(2) 容器外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>解析条件はE.3モデル仕様に示したものと同一であるが、容器外の空間に水が存在することを仮定して、水密度を0.0 g/cm<sup>3</sup>から1.0 g/cm<sup>3</sup>まで変化させて輸送物の実効増倍率に与える影響についてサーベイを行う。</p> <p>サーベイの結果、(a)―第E.付1.2表及び(b)―第E.付1.2図に示すように、容器外の空間の水の存在が実効増倍率へ与える影響は無視できることが確認された。</p> <p>(a) - E - 26</p>	<p>・記載の適正化 ・知見の更新に関する説明の見直し</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																																
<p>(*)-第 E. 付 1.1 表 容器内の空間の水密度が与える影響の評価</p> <table border="1" data-bbox="360 454 759 756"> <thead> <tr> <th>水密度 g/cm<sup>3</sup></th> <th>k<sub>eff</sub></th> <th>σ</th> <th>k<sub>eff</sub>+3σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.05</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>  <p>(*)-第 E. 付 1.1 図 容器内の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>(*)-E-18</p>	水密度 g/cm <sup>3</sup>	k <sub>eff</sub>	σ	k <sub>eff</sub> +3σ	0.0				0.05				0.1				0.2				0.3				0.4				0.6				0.8				1.0				<p>(*)-第 E. 付 1.1 表 容器内の空間の水密度が与える影響の評価</p> <table border="1" data-bbox="1144 454 1543 756"> <thead> <tr> <th>水密度 g/cm<sup>3</sup></th> <th>k<sub>eff</sub></th> <th>σ</th> <th>k<sub>eff</sub>+3σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.05</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>(注記) 上記は D 格子燃料による評価結果</p>  <p>(注記) 上記は D 格子燃料による評価結果</p> <p>(*)-第 E. 付 1.1 図 容器内の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>(*)-E-27</p>	水密度 g/cm <sup>3</sup>	k <sub>eff</sub>	σ	k <sub>eff</sub> +3σ	0.0				0.05				0.1				0.2				0.3				0.4				0.6				0.8				1.0				<p>・ 知見の更新に関する説明の見直し(解析結果の見直し)</p>
水密度 g/cm <sup>3</sup>	k <sub>eff</sub>	σ	k <sub>eff</sub> +3σ																																																																															
0.0																																																																																		
0.05																																																																																		
0.1																																																																																		
0.2																																																																																		
0.3																																																																																		
0.4																																																																																		
0.6																																																																																		
0.8																																																																																		
1.0																																																																																		
水密度 g/cm <sup>3</sup>	k <sub>eff</sub>	σ	k <sub>eff</sub> +3σ																																																																															
0.0																																																																																		
0.05																																																																																		
0.1																																																																																		
0.2																																																																																		
0.3																																																																																		
0.4																																																																																		
0.6																																																																																		
0.8																																																																																		
1.0																																																																																		

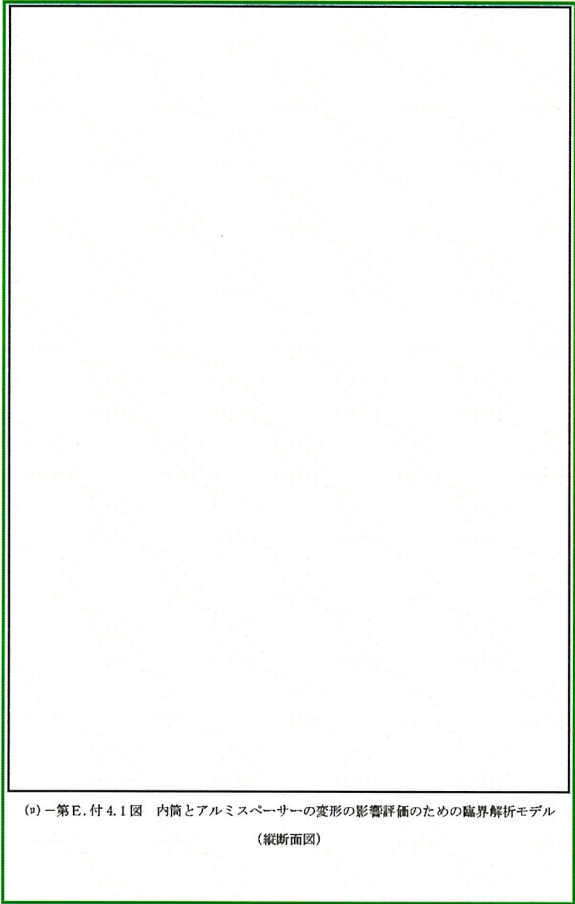
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																																																								
<p>(a) - 第 E. 付 1.2 表 容器外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <table border="1" data-bbox="353 459 750 734"> <thead> <tr> <th>水密度 g/cm<sup>3</sup></th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff}+3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="302 778 810 1072" style="border: 1px solid black; height: 184px; width: 227px; margin-top: 20px;"></div> <p>(a) - 第 E. 付 1.2 図 容器外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>(a) - E - 19</p>	水密度 g/cm <sup>3</sup>	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$	0.0				0.1				0.2				0.3				0.4				0.6				0.8				1.0				<p>(a) - 第 E. 付 2 表 容器外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <table border="1" data-bbox="1137 459 1534 734"> <thead> <tr> <th>水密度 g/cm<sup>3</sup></th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff}+3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1.0</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p style="background-color: #008000; color: white; text-align: center; font-size: small;">(注記) 上記は 0 格子燃料による評価結果</p> <div data-bbox="1052 801 1608 1110" style="border: 1px solid black; height: 194px; width: 248px; margin-top: 20px;"></div> <p style="background-color: #008000; color: white; text-align: center; font-size: small;">(注記) 上記は 0 格子燃料による評価結果</p> <p>(a) - 第 E. 付 2 図 容器外の空間の水密度が与える影響の評価</p> <p>(a) - E - 28</p>	水密度 g/cm <sup>3</sup>	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$	0.0				0.1				0.2				0.3				0.4				0.6				0.8				1.0				<p>・ 知見の更新に関する説明の見直し (解析結果の見直し)</p>
水密度 g/cm <sup>3</sup>	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$																																																																							
0.0																																																																										
0.1																																																																										
0.2																																																																										
0.3																																																																										
0.4																																																																										
0.6																																																																										
0.8																																																																										
1.0																																																																										
水密度 g/cm <sup>3</sup>	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff}+3\sigma$																																																																							
0.0																																																																										
0.1																																																																										
0.2																																																																										
0.3																																																																										
0.4																																																																										
0.6																																																																										
0.8																																																																										
1.0																																																																										

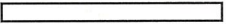
核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1057 368 1630 1273" style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p>E.7.4 付属書類-4 内筒とアルミスベーターの変形を考慮した実効増倍率</p> <p>(e) - A 構造解析の A.9.2 に示すように、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の胴部を直撃する 1m 落下試験において、直撃部では内筒とアルミスベーターが内側に押し付けられるように変形する。</p> <p>この影響を確認するために、部分的に内筒とアルミスベーター（外周部）を部品間の隙間なく内側に押し付けた形状を与えた解析モデルによる計算を行った。</p> <p>変形させる範囲は、落下試験の結果を包含するように、軸方向については 1 つの [ ] [ ] のある領域を含む 2 つの [ ] のない領域とした。また、径方向位置については、代表としてモデル図の 45° 方向と 90° 方向の 2 ケースを考慮した。</p> <p>なお、変形は直撃部に限定されるため、完全反射境界の位置は変更していない。</p> <p>また、ここでは、C 格子燃料と D 格子燃料のうち、付属書類-2 の評価において、最大の実効増倍率を示した D 格子燃料のモデルを用いる。</p> <p>解析モデルを (e) - 第 E. 付 4.1 図～(e) - 第 E. 付 4.5 図に示す。E.3.1 に示した解析モデルとの違いは上述した内筒とアルミスベーター（外周部）の変形のみである。その他の解析条件は E.3 モデル仕様にしたものと同一である。</p> <p>(e) - 第 E. 付 4.1 表に示すように、部分的な内筒とアルミスベーター（外周部）の変形による実効増倍率への影響は無視できることが確認された。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

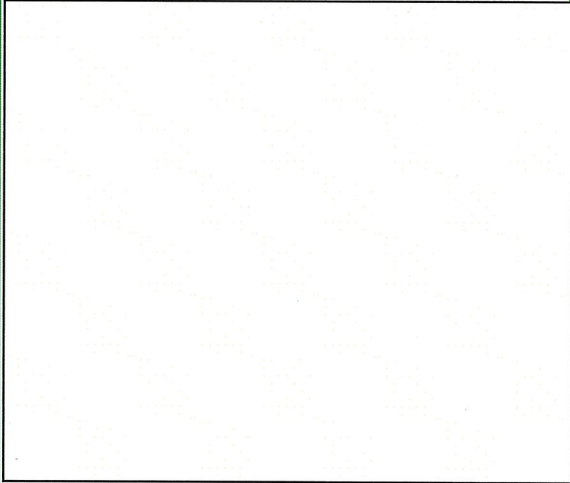
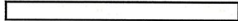
前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考
	 <p>(注) - 第 E. 付 4.1 図 内筒とアルミスベーターの変形の影響評価のための臨界解析モデル (縦断面図)</p> <p>(注) - E - 30</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 知見の更新に関する説明の追加</li></ul>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表


<p>前回申請書                      (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請                      (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1059 368 1637 927" style="border: 2px solid green; width: 100%; height: 100%;"></div> <div data-bbox="1070 970 1626 1018" style="text-align: center;"> <p>(n) - 第 E. 付 4.2 図 内筒とアルミスペーサーの変形の影響評価のための臨界解析モデル                      (変形位置が 45° 方向の場合 / 横断面図)</p> </div> <div data-bbox="1234 1027 1458 1050" style="text-align: center;">  </div> <div data-bbox="1305 1297 1379 1313" style="text-align: center;"> <p>(n) - E - 31</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1050 376 1624 1284" style="border: 2px solid green; padding: 10px;">  <p data-bbox="1061 979 1599 1027">(注) - 第 E. 付 4.3 図 内筒とアルミスペーサーの変形の影響評価のための臨界解析モデル (変形位置が 45° 方向の場合 / 横断面図)</p>  </div> <p data-bbox="1294 1305 1368 1326">(注) - E - 32</p>	<p data-bbox="1733 400 2056 459">・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1043 368 1666 1276" style="border: 2px solid green; padding: 10px;">  <p data-bbox="1077 970 1615 1018">(p)-第 E. 付 4.4 図 内筒とアルミスペーサーの変形の影響評価のための臨界解析モデル (変形位置が 90° 方向の場合 / 横断面図)</p> <div data-bbox="1234 1027 1458 1046" style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 12px; margin: 0 auto;"></div> </div> <p data-bbox="1308 1297 1384 1313">(p)-E-33</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1749 389 2072 443">・ 知見の更新に関する説明の追加</li> </ul>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1057 376 1630 1283" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <div data-bbox="1064 446 1630 928" style="border: 1px solid black; height: 300px; margin-bottom: 10px;"></div> <p data-bbox="1070 978 1601 1027">(n)-第 E. 付 4.5 図 内筒とアルミスぺーサーの変形の影響評価のための臨界解析モデル (変形位置が 90° 方向の場合 / 横断面図)</p> <div data-bbox="1218 1034 1451 1056" style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> </div> <p data-bbox="1294 1305 1370 1326">(n) - E - 34</p>	<p data-bbox="1742 400 2063 459">・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																
	<div data-bbox="1055 368 1635 1278" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(n) - 第 E. 付 4.1 表 内筒とアルミスペーサーの変形の有無における実効増倍率の比較</p> <table border="1" data-bbox="1070 453 1619 611"> <thead> <tr> <th>内筒とアルミスペーサー</th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff} + 3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>変形無し</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>変形有り (径方向位置 : 45°)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>変形有り (径方向位置 : 90°)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(注記) 上記は D 格子燃料による評価結果</p> </div>	内筒とアルミスペーサー	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff} + 3\sigma$	変形無し				変形有り (径方向位置 : 45°)				変形有り (径方向位置 : 90°)				<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
内筒とアルミスペーサー	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff} + 3\sigma$															
変形無し																		
変形有り (径方向位置 : 45°)																		
変形有り (径方向位置 : 90°)																		

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.7.2 付属書類-2 内筒の拡大を考慮した実効増倍率</p> <p>(e)-A 構造解析の A.9.2 に示すように、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の熱的試験において、内筒が変形し半径が□mm 程度拡大する。この影響を確認するために、拡大を考慮した解析モデルによる計算を行った。</p> <p>解析モデルを(e)-第 E.付 2.1 図～(e)-第 E.付 2.2 図に示す。E.3.1 に示した解析モデルとの違いは内筒の径のみである。その他の解析条件は E.3 モデル仕様にしたものと同一である。</p> <p>(e)-第 E.付 2.1 表に示すように、内筒の拡大による実効増倍率への影響は無視できることが確認された。</p> <p>(e)-E-20</p>	<p>E.7. 付属書類- 内筒の拡大を考慮した実効増倍率</p> <p>(e)-A 構造解析の A.9.2 に示すように、核分裂性輸送物に係る特別の試験条件の熱的試験において、内筒が変形し半径が□mm 程度拡大する。この影響を確認するために、拡大を考慮した解析モデルによる計算を行った。</p> <p>なお、ここでは、C 格子燃料と D 格子燃料のうち、付属書類-2 の評価において、最大の 実効増倍率を示した D 格子燃料のモデルを用いる。</p> <p>解析モデルを(e)-第 E.付 1 図～(e)-第 E.付 2 図に示す。E.3.1 に示した解析モデルとの違いは内筒の径のみである。その他の解析条件は E.3 モデル仕様にしたものと同一である。</p> <p>(e)-第 E.付 1 表に示すように、内筒の拡大による実効増倍率への影響は無視できることが確認された。</p> <p>(e)-E-36</p>	<p>・記載の適正化 ・知見の更新に関する説明の見直し</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書                      (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請                      (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="248 475 898 1042" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="313 1050 808 1075" data-label="Caption"> <p>(a)-第 E. 付 2.1 図 内筒の変形の影響評価のための臨界解析モデル (横断面図)</p> </div> <div data-bbox="456 1082 680 1102" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="521 1291 609 1315" data-label="Text"> <p>(a)-E-21</p> </div>	<div data-bbox="1066 493 1655 1002" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1093 1050 1590 1075" data-label="Caption"> <p>(a)-第 E. 付 1 図 内筒の変形の影響評価のための臨界解析モデル (横断面図)</p> </div> <div data-bbox="1234 1082 1458 1102" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1301 1291 1388 1315" data-label="Text"> <p>(a)-E-37</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・記載の適正化</li> <li>・知見の更新に関する説明の見直し</li> </ul>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書                      (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請                      (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<div data-bbox="237 480 898 1050" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="304 1059 799 1085" data-label="Caption"> <p>(ウ) - 第 E. 付 2.2 図 内筒の変形の影響評価のための臨界解析モデル (横断面図)</p> </div> <div data-bbox="439 1091 676 1114" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="510 1299 600 1324" data-label="Text"> <p>(ウ) - E - 22</p> </div>	<div data-bbox="1037 480 1659 1050" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1081 1059 1579 1085" data-label="Caption"> <p>(ウ) - 第 E. 付 2 図 内筒の変形の影響評価のための臨界解析モデル (横断面図)</p> </div> <div data-bbox="1216 1091 1453 1114" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1288 1299 1377 1324" data-label="Text"> <p>(ウ) - E - 38</p> </div>	<div data-bbox="1724 397 2085 489" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 記載の適正化</li> <li>・ 知見の更新に関する説明の見直し</li> </ul> </div>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																		
<p>(a) - 第 E. 付 2.1 表 内筒の拡大の有無における実効増倍率の比較</p> <table border="1" data-bbox="349 596 770 718"> <thead> <tr> <th>内筒</th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff} + 3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>拡大無し</td> <td colspan="3" rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>拡大有り</td> </tr> </tbody> </table> <p>(a) - E - 23</p>	内筒	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff} + 3\sigma$	拡大無し				拡大有り	<p>(a) - 第 E. 付 1 表 内筒の拡大の有無における実効増倍率の比較</p> <table border="1" data-bbox="1137 481 1559 603"> <thead> <tr> <th>内筒</th> <th><math>k_{eff}</math></th> <th><math>\sigma</math></th> <th><math>k_{eff} + 3\sigma</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>拡大無し</td> <td colspan="3" rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td>拡大有り</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注記) 上記は 0 格子燃料による計算結果</p> <p>(a) - E - 39</p>	内筒	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff} + 3\sigma$	拡大無し				拡大有り	<p>・ 知見の更新に関する説明の見直し (解析結果の見直し)</p>
内筒	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff} + 3\sigma$																	
拡大無し																				
拡大有り																				
内筒	$k_{eff}$	$\sigma$	$k_{eff} + 3\sigma$																	
拡大無し																				
拡大有り																				

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																													
	<p>E.7.6 付属書類-6 モデル化における追加遮蔽板と[ ]の取扱い</p> <p>(a)-A 構造解析では、バスケットの強度評価において、バスケット部品である追加遮蔽板と[ ]を無視しており、臨界解析で考慮するこれらの部品の損傷状態は示されていない。</p> <p>そこで、これら追加遮蔽板と[ ]について、モデル化する場合とモデル化しない場合の実効増倍率を比較し、安全側になる条件を確認する。</p> <p>(1) 実効増倍率の比較に用いる解析条件</p> <p>実効増倍率の比較に用いる解析条件は、実効増倍率が最大を示している(a)-第E.付6.1表の条件(付属書類-2)とし、追加遮蔽板と[ ]の領域を水に置き換えた場合の実効増倍率を求める。</p> <p>(a)-第E.付6.1表 実効増倍率の比較に用いる解析条件</p> <table border="1" data-bbox="1131 710 1561 794"> <thead> <tr> <th>燃料の格子形状</th> <th>燃料棒ピッチ (mm)</th> <th>容器内水密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th>容器外水密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D 格子</td> <td>[ ]</td> <td>[ ]</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 実効増倍率の比較</p> <p>追加遮蔽板と[ ]をバスケット部品として考慮した場合と、それぞれの領域の一方あるいは両方を水に置き換えた場合の実効増倍率の比較を(a)-第E.付6.2表に示す。</p> <p>(a)-第E.付6.2表 実効増倍率の比較</p> <table border="1" data-bbox="1104 970 1594 1153"> <thead> <tr> <th colspan="2">比較したモデル</th> <th colspan="3">実効増倍率</th> </tr> <tr> <th>追加遮蔽板</th> <th>[ ]</th> <th>keff</th> <th><math>\alpha</math></th> <th>keff+3<math>\alpha</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>考慮</td> <td>考慮</td> <td rowspan="4">[ ]</td> <td rowspan="4">[ ]</td> <td rowspan="4">[ ]</td> </tr> <tr> <td>考慮</td> <td>無視(水)</td> </tr> <tr> <td>無視(水)</td> <td>考慮</td> </tr> <tr> <td>無視(水)</td> <td>無視(水)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(a)-第E.付6.2表に示すように、追加遮蔽板と[ ]の両方を考慮した場合の実効増倍率が最も高くなっており、モデル化ではこれらを考慮した方が安全側となることが確認された。</p>	燃料の格子形状	燃料棒ピッチ (mm)	容器内水密度 (g/cm <sup>3</sup> )	容器外水密度 (g/cm <sup>3</sup> )	D 格子	[ ]	[ ]	0.0	比較したモデル		実効増倍率			追加遮蔽板	[ ]	keff	$\alpha$	keff+3 $\alpha$	考慮	考慮	[ ]	[ ]	[ ]	考慮	無視(水)	無視(水)	考慮	無視(水)	無視(水)	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
燃料の格子形状	燃料棒ピッチ (mm)	容器内水密度 (g/cm <sup>3</sup> )	容器外水密度 (g/cm <sup>3</sup> )																												
D 格子	[ ]	[ ]	0.0																												
比較したモデル		実効増倍率																													
追加遮蔽板	[ ]	keff	$\alpha$	keff+3 $\alpha$																											
考慮	考慮	[ ]	[ ]	[ ]																											
考慮	無視(水)																														
無視(水)	考慮																														
無視(水)	無視(水)																														

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1070 368 1644 1278" style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p>E.7.7 付属書類-7 実効増倍率への梱包材の影響</p> <p>燃料集合体は、カードボード、木綿製の袋等の梱包材とともに収納缶に収納されたうえで、ロジメントに収納される。</p> <p>ここでは、燃料集合体全長にわたって設置されるカードボード及び木綿製の袋の実効増倍率への影響について検討する。なお、収納缶は内法 153mm、厚さ 4mm の角型のステンレス鋼製であり ((4)-D)、その内部に燃料集合体を収納している。このため、収納缶は、燃料棒がロジメント内にピッチ拡大するのを制約する存在となる。付属書類-2 での検討より、燃料棒のピッチが拡大する方が実効増倍率は大きくなることから、収納缶の存在を無視する。</p> <p>梱包材のモデル化として、(e)一第E.付7.1図に示すように、燃料集合体とロジメントの間に厚さ□mm (厚さ□mm のカードボード及び厚さ□mm の木綿製の袋を仮定) の角管の領域を与え、材質はカードボード (紙製品) 及び木綿の主成分がセルロースであることから、セルロース 90%、水 10% を仮定し、密度については、真密度を 1.5 g/cm<sup>3</sup> とする。安全圏に収納缶及びチャンネルボックスの存在を無視する。</p> <p>解析モデルは、輸送容器内部への水の浸入を考慮し、燃料棒ピッチは燃料棒が梱包材の内側に均一に拡がった場合を考える。この場合、燃料棒ピッチの拡大は、梱包材が存在する分、付属書類-2 に記載された最大の条件よりも小さい想定である。</p> <p>また、梱包材には容器内部水が浸透するものとして、梱包材の領域から真密度の体積を除いた体積には水の存在を仮定する。その他解析条件は E.3 モデル仕様で述べた解析モデルと同一である。</p> <p>なお、ここでは、C 格子燃料と D 格子燃料のうち、付属書類-2 の評価において、最大の実効増倍率を示した D 格子燃料のモデルを用いる。</p> <p>梱包材が与える影響として、梱包材のかさ密度を変化させたときの実効増倍率を(e)一第E.付7.1表及び(e)一第E.付7.2図に示す。</p> <p>これらの結果から分かるように、梱包材の存在量に応じて実効増倍率がわずかに増加する傾向がみられるが、実効増倍率に対する梱包材の影響は軽微であり、梱包材の存在を考慮する場合に比べて、無視して燃料棒ピッチを拡大させた方が実効増倍率は大きくなる傾向にあることが確認された。</p> </div>	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																																								
	<div data-bbox="1055 360 1630 660" style="border: 2px solid green; margin: 10px auto; width: 80%; height: 150px;"></div> <p style="text-align: center;">(a) - 第 E. 付 7.1 図 梱包材のモデル化</p> <p style="text-align: center;">(a) - 第 E. 付 7.1 表 梱包材が与える影響の評価</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">燃料棒ピッチ (cm)</th> <th style="width: 10%;">かさ密度 (g/cm<sup>3</sup>)</th> <th style="width: 15%;">k<sub>eff</sub></th> <th style="width: 10%;">σ</th> <th style="width: 15%;">k<sub>eff</sub>+3σ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td>(梱包材なし)</td><td rowspan="15" style="text-align: center; vertical-align: middle;">[Empty]</td><td rowspan="15" style="text-align: center; vertical-align: middle;">[Empty]</td><td rowspan="15" style="text-align: center; vertical-align: middle;">[Empty]</td></tr> <tr><td></td><td>(梱包材なし)</td></tr> <tr><td></td><td>0.2</td></tr> <tr><td></td><td>0.3</td></tr> <tr><td></td><td>0.4</td></tr> <tr><td></td><td>0.5</td></tr> <tr><td></td><td>0.6</td></tr> <tr><td></td><td>0.7</td></tr> <tr><td></td><td>0.8</td></tr> <tr><td></td><td>0.9</td></tr> <tr><td></td><td>1.0</td></tr> <tr><td></td><td>1.1</td></tr> <tr><td></td><td>1.2</td></tr> <tr><td></td><td>1.3</td></tr> <tr><td></td><td>1.4</td></tr> <tr><td></td><td>1.5</td></tr> </tbody> </table> <p>1) 収納缶及び梱包材がない状態で、燃料棒ピッチを最大に拡げた状態 (付風書類-2) (注記) 上記は D 格子燃料による評価結果</p> <p style="text-align: center;">(a) - E - 42</p>	燃料棒ピッチ (cm)	かさ密度 (g/cm <sup>3</sup> )	k <sub>eff</sub>	σ	k <sub>eff</sub> +3σ		(梱包材なし)	[Empty]	[Empty]	[Empty]		(梱包材なし)		0.2		0.3		0.4		0.5		0.6		0.7		0.8		0.9		1.0		1.1		1.2		1.3		1.4		1.5	<p>・ 知見の更新に関する説明の追加</p>
燃料棒ピッチ (cm)	かさ密度 (g/cm <sup>3</sup> )	k <sub>eff</sub>	σ	k <sub>eff</sub> +3σ																																						
	(梱包材なし)	[Empty]	[Empty]	[Empty]																																						
	(梱包材なし)																																									
	0.2																																									
	0.3																																									
	0.4																																									
	0.5																																									
	0.6																																									
	0.7																																									
	0.8																																									
	0.9																																									
	1.0																																									
	1.1																																									
	1.2																																									
	1.3																																									
	1.4																																									
	1.5																																									

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1048 368 1639 772" style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div> <p data-bbox="1115 786 1361 802">(注記) 上記は D 格子燃料による評価結果</p> <p data-bbox="1200 858 1496 874">(e) - 第 E. 付 7.2 図 梱包材が与える影響の評価</p> <p data-bbox="1312 1297 1384 1313">(e) - E - 43</p>	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="1749 387 2074 443">・ 知見の更新に関する説明の追加</li></ul>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
<p>E.7.4 付属書類-4 参考文献</p> <p>[1] Scale: A Comprehensive Modeling and Simulation Suite for Nuclear Safety Analysis and Design, ORNL/TM-2005/39, Version 6.1, June 2011, OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY</p> <p>[2] S. R. Bierman and E. D. Clayton. "Criticality Experiments with Subcritical Clusters of 2.35 Wt% and 4.31 Wt% 235U Enriched UO<sub>2</sub> Rods in Water with Steel Reflecting Walls", NUREG/CR-1784(PNL-3602), U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1981</p> <p>[3] LEU-COMP-THERM-017, "Water-Moderated U(2.35)O<sub>2</sub> Fuel Rods Reflected by Two Lead, Uranium, or Steel Walls", (1998).</p> <p>[4] LEU-COMP-THERM-042, "Water-Moderated Rectangular Clusters of U(2.35)O<sub>2</sub> Fuel Rods (1.684-cm Pitch) Separated by Steel, Boron, Boroflex, Cadmium, or Copper Plates, with Steel Reflecting Walls", (2003).</p> <p>[5] LEU-COMP-THERM-010, "Water-Moderated U(4.31)O<sub>2</sub> Fuel Rods Reflected by Two Lead, Uranium, or Steel Walls", (1996).</p> <p>[6] LEU-COMP-THERM-013, "Water-Moderated Rectangular Clusters of U(4.31)O<sub>2</sub> Fuel Rods (1.892-cm Pitch) Separated by Steel, Boron, Boroflex, Cadmium, or Copper Plates, with Steel Reflecting Walls", (2003).</p> <p>(p) - E - 26</p>	<p>E.7. 付属書類-1 参考文献</p> <p>[1] Scale: A Comprehensive Modeling and Simulation Suite for Nuclear Safety Analysis and Design, ORNL/TM-2005/39, Version 6.1, June 2011, OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY</p> <p>[2] S. R. Bierman and E. D. Clayton. "Criticality Experiments with Subcritical Clusters of 2.35 Wt% and 4.31 Wt% 235U Enriched UO<sub>2</sub> Rods in Water with Steel Reflecting Walls", NUREG/CR-1784(PNL-3602), U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1981</p> <p>[3] LEU-COMP-THERM-017, "Water-Moderated U(2.35)O<sub>2</sub> Fuel Rods Reflected by Two Lead, Uranium, or Steel Walls", (1998).</p> <p>[4] LEU-COMP-THERM-042, "Water-Moderated Rectangular Clusters of U(2.35)O<sub>2</sub> Fuel Rods (1.684-cm Pitch) Separated by Steel, Boron, Boroflex, Cadmium, or Copper Plates, with Steel Reflecting Walls", (2003).</p> <p>[5] LEU-COMP-THERM-010, "Water-Moderated U(4.31)O<sub>2</sub> Fuel Rods Reflected by Two Lead, Uranium, or Steel Walls", (1996).</p> <p>[6] LEU-COMP-THERM-013, "Water-Moderated Rectangular Clusters of U(4.31)O<sub>2</sub> Fuel Rods (1.892-cm Pitch) Separated by Steel, Boron, Boroflex, Cadmium, or Copper Plates, with Steel Reflecting Walls", (2003).</p> <p>(n) - E - 44</p>	<p>・記載の適正化</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<p>(9)-F-1 核燃料輸送物の経年変化の考慮 F-1 考慮すべき経年変化要因</p> <p>本章では、本輸送物について使用を予定する期間中に想定される使用状況及びそれに伴う経年変化について考慮する。本輸送容器の使用予定期間は 50 年であり、輸送頻度は年 4 回程度で使用期間を通しての輸送予定回数は計 200 回、1 回の輸送期間（実際に運搬している期間）は通常 <input type="text"/> 程度を想定している。</p> <p>本輸送物の使用期間中に想定される経年変化の要因としては、輸送物の保管中や使用中における温度変化（熱）、収納物から発生する放射線、腐食等の化学変化及び繰返し荷重による経年変化（疲労）が考えられる。本輸送容器の構成部品について、これらの経年変化に関する評価を行う。</p> <p>熱、放射線及び化学変化による経年変化の評価においては、保守的な条件として 50 年間の連続使用を考慮し、輸送温度としては、運搬中の最高温度である 70℃（38℃の環境温度の下で太陽放射熱の影響を考慮した温度）を想定する。疲労による経年変化の評価においては、50 年間の 1 日 1 回の圧力変動又は 200 回の輸送に対して保守的な吊上げ回数を想定する。</p> <p>(9)-F-1</p>	<p>・規則等の改正に伴う評価の追加</p>



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>
	<div data-bbox="1070 363 1637 890" style="border: 1px solid green; padding: 10px;"> <p>ここで、輸送容器のうちガスケット等の交換部品は、(イ)章で示すように適宜、交換されるため、経年変化の考慮の必要性はなく評価から除外する。また、燃料集合体は、輸送毎に別の燃料集合体に置き換えられ1度しか輸送されないため評価から除外する。</p> <p>(ロ)一第 F.1 表より、輸送容器において経年変化の考慮の必要性を評価する材料は下記の 9 種類となる。各材料について、経年変化の考慮の必要性を熱、放射線、化学変化及び疲労の観点から評価した結果を(ロ)一第 F.2 表に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <input type="checkbox"/> ステンレス鋼</li> <li>・ <input checked="" type="checkbox"/> ステンレス鋼</li> <li>・ ボロン入りステンレス鋼</li> <li>・ 合金鋼</li> <li>・ チタン合金</li> <li>・ <input type="checkbox"/></li> <li>・ アルミニウム合金</li> <li>・ レジン</li> <li>・ 木材</li> </ul> </div> <p style="text-align: center;">(ロ)一 F-3</p>	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>												
	<div data-bbox="1041 359 1579 1276" style="border: 2px solid green; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">(e) 一節 F.2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (1/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 30%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 40%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 10%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> ステンレス鋼                      構成部材：                      [容器本体]                      ・内筒                      ・筒外板                      ・上部フランジ                      ・底板                      ・トラニオン                      ・ハンドリングベ                      ルト                 </td> <td>熱</td> <td>                     輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響を受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。                      ・<input type="checkbox"/> ステンレス鋼がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい<sup>(1)</sup>。<input type="checkbox"/> ステンレス鋼の融点は、1700K<sup>(2)</sup>程度であることから、融点の 1/3 は約 290℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。                 </td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td></td> <td>放射線</td> <td>                     本輸送物の放射物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間当該燃料集合体を収納していたとしても、燃料集合体の表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^8</math> n/cm<sup>2</sup>以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^8</math> n/cm<sup>2</sup>を越えることはない。(付属書第一)                      この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。                      ・<input type="checkbox"/> ステンレス鋼については、<input type="checkbox"/> ステンレス鋼に対する中性子照射の影響評価結果から、中性子照射量が <math>10^{17}</math> n/cm<sup>2</sup>以下では顕著な脆化応力の変化は見られない<sup>(3)</sup>。また、原子炉構造材の監視試験方法 (JBG 4301) によると、<input type="checkbox"/> 部材に対して、<math>10^{17}</math> n/cm<sup>2</sup>を越える中性子照射を受けるものを監視の対象としている。<sup>(4)</sup> これらのことから、<input type="checkbox"/> ステンレス鋼と <input type="checkbox"/> ステンレス鋼は中性子照射が <math>10^{17}</math> n/cm<sup>2</sup>以下では照射による脆化は問題とならない<sup>(5)</sup>。                 </td> <td>無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	<input type="checkbox"/> ステンレス鋼 構成部材： [容器本体] ・内筒 ・筒外板 ・上部フランジ ・底板 ・トラニオン ・ハンドリングベ ルト	熱	輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響を受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> ステンレス鋼がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい <sup>(1)</sup> 。 <input type="checkbox"/> ステンレス鋼の融点は、1700K <sup>(2)</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 290℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。	無し		放射線	本輸送物の放射物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間当該燃料集合体を収納していたとしても、燃料集合体の表面における中性子発生量は $2 \times 10^8$ n/cm <sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の $2 \times 10^8$ n/cm <sup>2</sup> を越えることはない。(付属書第一) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> ステンレス鋼については、 <input type="checkbox"/> ステンレス鋼に対する中性子照射の影響評価結果から、中性子照射量が $10^{17}$ n/cm <sup>2</sup> 以下では顕著な脆化応力の変化は見られない <sup>(3)</sup> 。また、原子炉構造材の監視試験方法 (JBG 4301) によると、 <input type="checkbox"/> 部材に対して、 $10^{17}$ n/cm <sup>2</sup> を越える中性子照射を受けるものを監視の対象としている。 <sup>(4)</sup> これらのことから、 <input type="checkbox"/> ステンレス鋼と <input type="checkbox"/> ステンレス鋼は中性子照射が $10^{17}$ n/cm <sup>2</sup> 以下では照射による脆化は問題とならない <sup>(5)</sup> 。	無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
<input type="checkbox"/> ステンレス鋼 構成部材： [容器本体] ・内筒 ・筒外板 ・上部フランジ ・底板 ・トラニオン ・ハンドリングベ ルト	熱	輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響を受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> ステンレス鋼がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい <sup>(1)</sup> 。 <input type="checkbox"/> ステンレス鋼の融点は、1700K <sup>(2)</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 290℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。	無し											
	放射線	本輸送物の放射物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間当該燃料集合体を収納していたとしても、燃料集合体の表面における中性子発生量は $2 \times 10^8$ n/cm <sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の $2 \times 10^8$ n/cm <sup>2</sup> を越えることはない。(付属書第一) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> ステンレス鋼については、 <input type="checkbox"/> ステンレス鋼に対する中性子照射の影響評価結果から、中性子照射量が $10^{17}$ n/cm <sup>2</sup> 以下では顕著な脆化応力の変化は見られない <sup>(3)</sup> 。また、原子炉構造材の監視試験方法 (JBG 4301) によると、 <input type="checkbox"/> 部材に対して、 $10^{17}$ n/cm <sup>2</sup> を越える中性子照射を受けるものを監視の対象としている。 <sup>(4)</sup> これらのことから、 <input type="checkbox"/> ステンレス鋼と <input type="checkbox"/> ステンレス鋼は中性子照射が $10^{17}$ n/cm <sup>2</sup> 以下では照射による脆化は問題とならない <sup>(5)</sup> 。	無し											



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>												
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(c) 一節 F.2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (2/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 30%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 50%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 10%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <input type="checkbox"/> ステレンレス鋼                      構成部材：                      [容器本体]                      ・ 内筒                      ・ 筒ガセット                      ・ 筒外板                      ・ 上部フランジ                      ・ 底板                      ・ トラニオン                      ・ ハンドリングダベ                      ルト                 </td> <td>                     化学変化                 </td> <td> <p>経年変化の考慮の必要性の評価</p> <p><input type="checkbox"/> ステレンレス鋼は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ステレンレス鋼は、不動態腐蝕の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ ステレンレス鋼は、後述の <input type="checkbox"/> ステレンレスより耐食性が高い。</li> <li>・ 長期間溶注大気にとさらされた場合の <input type="checkbox"/> ステレンレス鋼の平均腐食速度は 0.05 μm/年未満であり、腐食はごく僅かである。本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、<input type="checkbox"/> ステレンレス鋼の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>溶注大気：溶注による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> </td> <td>                     無し                 </td> </tr> <tr> <td></td> <td>                     疲労                 </td> <td> <p>トラニオン、ハンドリングダベルトにおいて、吊上げ荷重より繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これら各部材に対して、吊上げ荷重による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。</p> <p>また、同様に容器本体（内筒、筒ガセット、筒外板、上部フランジ、底板）に内外圧差による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これらの各部材に対して、内外圧差による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。</p> </td> <td>                     有り                 </td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	<input type="checkbox"/> ステレンレス鋼 構成部材： [容器本体] ・ 内筒 ・ 筒ガセット ・ 筒外板 ・ 上部フランジ ・ 底板 ・ トラニオン ・ ハンドリングダベ ルト	化学変化	<p>経年変化の考慮の必要性の評価</p> <p><input type="checkbox"/> ステレンレス鋼は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ステレンレス鋼は、不動態腐蝕の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ ステレンレス鋼は、後述の <input type="checkbox"/> ステレンレスより耐食性が高い。</li> <li>・ 長期間溶注大気にとさらされた場合の <input type="checkbox"/> ステレンレス鋼の平均腐食速度は 0.05 μm/年未満であり、腐食はごく僅かである。本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、<input type="checkbox"/> ステレンレス鋼の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>溶注大気：溶注による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p>	無し		疲労	<p>トラニオン、ハンドリングダベルトにおいて、吊上げ荷重より繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これら各部材に対して、吊上げ荷重による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。</p> <p>また、同様に容器本体（内筒、筒ガセット、筒外板、上部フランジ、底板）に内外圧差による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これらの各部材に対して、内外圧差による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。</p>	有り	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
<input type="checkbox"/> ステレンレス鋼 構成部材： [容器本体] ・ 内筒 ・ 筒ガセット ・ 筒外板 ・ 上部フランジ ・ 底板 ・ トラニオン ・ ハンドリングダベ ルト	化学変化	<p>経年変化の考慮の必要性の評価</p> <p><input type="checkbox"/> ステレンレス鋼は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ステレンレス鋼は、不動態腐蝕の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ ステレンレス鋼は、後述の <input type="checkbox"/> ステレンレスより耐食性が高い。</li> <li>・ 長期間溶注大気にとさらされた場合の <input type="checkbox"/> ステレンレス鋼の平均腐食速度は 0.05 μm/年未満であり、腐食はごく僅かである。本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、<input type="checkbox"/> ステレンレス鋼の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>溶注大気：溶注による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p>	無し											
	疲労	<p>トラニオン、ハンドリングダベルトにおいて、吊上げ荷重より繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これら各部材に対して、吊上げ荷重による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。</p> <p>また、同様に容器本体（内筒、筒ガセット、筒外板、上部フランジ、底板）に内外圧差による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これらの各部材に対して、内外圧差による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。</p>	有り											



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>								
	<p>(c) 一節 F.2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (3/17)</p> <table border="1" data-bbox="1048 359 1585 1276"> <thead> <tr> <th data-bbox="1077 1134 1496 1257"> <p>材料 / 構成部材</p> </th> <th data-bbox="1077 1066 1496 1134"> <p>経年変化の要因</p> </th> <th data-bbox="1077 379 1496 1066"> <p>経年変化の考慮の必要性の評価</p> </th> <th data-bbox="1077 379 1496 448"> <p>経年変化の考慮の必要性</p> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1077 1134 1496 1257"> <p>ステンレス鋼 構成部材： [衝撃吸収カバナー] ・外板 ・胴 [取締付] ・胴、底板、蓋板</p> </td> <td data-bbox="1077 1066 1496 1134"> <p>熱    放射線</p> </td> <td data-bbox="1077 379 1496 1066"> <p>経年変化の考慮の必要性の評価 輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ [ステンレス鋼]がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の速度ではクリープによる変形量は無視できるほどに小さい<sup>(1)</sup>。 ・ [ステンレス鋼]の融点は、1700<sup>(2)</sup>程度であることから、融点の 1/3 は約 567℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。 本輸送物の取締付は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^8 \text{ n/cm}^2</math> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10} \text{ n/cm}^2</math> を超えることはない。(付属書第 1-1) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ [ステンレス鋼] [ステンレス鋼]に対する中性子照射の影響評価結果から、中性子照射量が <math>10^{22} \text{ n/cm}^2</math> 以下では顕著な脆化力の変化は見られない<sup>(3)</sup>。</p> </td> <td data-bbox="1077 379 1496 448"> <p>無し    無し</p> </td> </tr> </tbody> </table>	<p>材料 / 構成部材</p>	<p>経年変化の要因</p>	<p>経年変化の考慮の必要性の評価</p>	<p>経年変化の考慮の必要性</p>	<p>ステンレス鋼 構成部材： [衝撃吸収カバナー] ・外板 ・胴 [取締付] ・胴、底板、蓋板</p>	<p>熱    放射線</p>	<p>経年変化の考慮の必要性の評価 輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ [ステンレス鋼]がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の速度ではクリープによる変形量は無視できるほどに小さい<sup>(1)</sup>。 ・ [ステンレス鋼]の融点は、1700<sup>(2)</sup>程度であることから、融点の 1/3 は約 567℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。 本輸送物の取締付は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^8 \text{ n/cm}^2</math> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10} \text{ n/cm}^2</math> を超えることはない。(付属書第 1-1) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ [ステンレス鋼] [ステンレス鋼]に対する中性子照射の影響評価結果から、中性子照射量が <math>10^{22} \text{ n/cm}^2</math> 以下では顕著な脆化力の変化は見られない<sup>(3)</sup>。</p>	<p>無し    無し</p>	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
<p>材料 / 構成部材</p>	<p>経年変化の要因</p>	<p>経年変化の考慮の必要性の評価</p>	<p>経年変化の考慮の必要性</p>							
<p>ステンレス鋼 構成部材： [衝撃吸収カバナー] ・外板 ・胴 [取締付] ・胴、底板、蓋板</p>	<p>熱    放射線</p>	<p>経年変化の考慮の必要性の評価 輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ [ステンレス鋼]がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の速度ではクリープによる変形量は無視できるほどに小さい<sup>(1)</sup>。 ・ [ステンレス鋼]の融点は、1700<sup>(2)</sup>程度であることから、融点の 1/3 は約 567℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。 本輸送物の取締付は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^8 \text{ n/cm}^2</math> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10} \text{ n/cm}^2</math> を超えることはない。(付属書第 1-1) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ [ステンレス鋼] [ステンレス鋼]に対する中性子照射の影響評価結果から、中性子照射量が <math>10^{22} \text{ n/cm}^2</math> 以下では顕著な脆化力の変化は見られない<sup>(3)</sup>。</p>	<p>無し    無し</p>							



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>												
	<div data-bbox="1048 352 1585 1278" style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">(e) 第一 F. 2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (5/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 15%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 55%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 15%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>                     ボロン入りステンレス鋼                      構成部材：                      【バスケット】                      ・ ロングメント                 </td> <td>熱</td> <td>                     輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃ 以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、温度変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。                      ・ ボロン入りステンレス鋼がクリープの影響を受ける速度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい。ボロン入りステンレス鋼の融点は、1600 K<sup>0</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 260℃ となる。容器本体の最高温度は 70℃ であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。                 </td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td></td> <td>放射線</td> <td>                     本輸送物の放射物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していたとしても、燃料集合体表面における中性子線量は <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> を超えることはない。(付属書第一)                      この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。                      ・ ボロン入りステンレス鋼について、中性子照射量が <math>10^{19}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下では引張強さや耐力に照射量による差異は確認見られない。                      ・ 中性子照射に伴うボロンの減損については、50 年間の減損率は、上述の容器内部の中性子照射量 <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> を用いて評価すると <math>10^{-10}</math> 以下となる。このため、中性子照射に伴うボロンの減損が問題となることはない。(付属書第一)                 </td> <td>無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	ボロン入りステンレス鋼 構成部材： 【バスケット】 ・ ロングメント	熱	輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃ 以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、温度変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ ボロン入りステンレス鋼がクリープの影響を受ける速度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい。ボロン入りステンレス鋼の融点は、1600 K <sup>0</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 260℃ となる。容器本体の最高温度は 70℃ であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。	無し		放射線	本輸送物の放射物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していたとしても、燃料集合体表面における中性子線量は $2 \times 10^9$ n/cm <sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の $2 \times 10^{10}$ n/cm <sup>2</sup> を超えることはない。(付属書第一) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ ボロン入りステンレス鋼について、中性子照射量が $10^{19}$ n/cm <sup>2</sup> 以下では引張強さや耐力に照射量による差異は確認見られない。 ・ 中性子照射に伴うボロンの減損については、50 年間の減損率は、上述の容器内部の中性子照射量 $2 \times 10^{10}$ n/cm <sup>2</sup> を用いて評価すると $10^{-10}$ 以下となる。このため、中性子照射に伴うボロンの減損が問題となることはない。(付属書第一)	無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
ボロン入りステンレス鋼 構成部材： 【バスケット】 ・ ロングメント	熱	輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃ 以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、温度変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ ボロン入りステンレス鋼がクリープの影響を受ける速度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい。ボロン入りステンレス鋼の融点は、1600 K <sup>0</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 260℃ となる。容器本体の最高温度は 70℃ であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。	無し											
	放射線	本輸送物の放射物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していたとしても、燃料集合体表面における中性子線量は $2 \times 10^9$ n/cm <sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の $2 \times 10^{10}$ n/cm <sup>2</sup> を超えることはない。(付属書第一) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ ボロン入りステンレス鋼について、中性子照射量が $10^{19}$ n/cm <sup>2</sup> 以下では引張強さや耐力に照射量による差異は確認見られない。 ・ 中性子照射に伴うボロンの減損については、50 年間の減損率は、上述の容器内部の中性子照射量 $2 \times 10^{10}$ n/cm <sup>2</sup> を用いて評価すると $10^{-10}$ 以下となる。このため、中性子照射に伴うボロンの減損が問題となることはない。(付属書第一)	無し											

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>									
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(e) - 第 F. 2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (6/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 50%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 30%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>材料 / 構成部材</p> <p>ポロン入りステン レス鋼</p> <p>構成部材： [バスケット] ・ロジタメント</p> </td> <td> <p>以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポロン入りステンレス鋼は、不動態皮膜の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ 長期間滞在気中にはさらされた場合の [ ] ステンレス鋼の平均腐食速度は 0.25 μm/年未満であり⑩、腐食はごく僅かである。ポロン入りステンレス鋼は、ポロンを添加した [ ] ステンレス鋼であるため、 [ ] ステンレス鋼と同様の腐食特性にある。また、本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境である。したがって、ポロン入りステンレス鋼の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>海浜大気：海水による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> <p>バスケットの構成部材（ロジタメント）において、その保管及び使用中に腐食し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> </td> <td> <p>無し</p> </td> </tr> <tr> <td>疲労</td> <td></td> <td>無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	<p>材料 / 構成部材</p> <p>ポロン入りステン レス鋼</p> <p>構成部材： [バスケット] ・ロジタメント</p>	<p>以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポロン入りステンレス鋼は、不動態皮膜の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ 長期間滞在気中にはさらされた場合の [ ] ステンレス鋼の平均腐食速度は 0.25 μm/年未満であり⑩、腐食はごく僅かである。ポロン入りステンレス鋼は、ポロンを添加した [ ] ステンレス鋼であるため、 [ ] ステンレス鋼と同様の腐食特性にある。また、本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境である。したがって、ポロン入りステンレス鋼の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>海浜大気：海水による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> <p>バスケットの構成部材（ロジタメント）において、その保管及び使用中に腐食し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p>	<p>無し</p>	疲労		無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性									
<p>材料 / 構成部材</p> <p>ポロン入りステン レス鋼</p> <p>構成部材： [バスケット] ・ロジタメント</p>	<p>以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ポロン入りステンレス鋼は、不動態皮膜の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ 長期間滞在気中にはさらされた場合の [ ] ステンレス鋼の平均腐食速度は 0.25 μm/年未満であり⑩、腐食はごく僅かである。ポロン入りステンレス鋼は、ポロンを添加した [ ] ステンレス鋼であるため、 [ ] ステンレス鋼と同様の腐食特性にある。また、本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境である。したがって、ポロン入りステンレス鋼の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>海浜大気：海水による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> <p>バスケットの構成部材（ロジタメント）において、その保管及び使用中に腐食し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p>	<p>無し</p>									
疲労		無し									





核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))	今回の核燃料輸送物設計変更承認申請	備考												
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">(e) 第一 F.2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (S/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 30%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 40%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 10%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>合金鋼 構成部材： 【容器本体】 ・ 蓋板締付けボルト ・ トラニオン取付けボルト</td> <td>化学変化</td> <td>合金鋼である蓋板締付けボルト、トラニオン取付けボルト、ハンドリングダベルト連結ボルト、衝撃吸収カバードーム締付けボルトには防錆処理が施されたものが用いられるが、外観に異常が生じた場合、塗布、交換等を実施するため、化学的状態による経年変化が問題となることはない。 * トラニオン取付けボルトについては、取付け部に [ ] による防水処理が施されており、通常はボルトの外観を確認できないが、当該箇所での防水処理の状態に異常が疑われた場合、適重、 [ ] を取り外しボルトの外観を確認する。(1) 参照</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>【衝撃吸収カバードーム】 ・ 締付けボルト 【取締出】 ・ 蓋板ボルト</td> <td>疲労</td> <td>容器本体、衝撃吸収カバードーム及び取締出の各種ボルトは、その保管及び使用に際して、ボルトの締付け作業による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これら各ボルトに対して、繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。 * 衝撃吸収カバードームの締付けボルトについては、初期締付けにより発生する引張応力が蓋板締付けボルトより低く、疲労評価は蓋板締付けボルトに対する疲労評価に包含される。</td> <td>有り</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	合金鋼 構成部材： 【容器本体】 ・ 蓋板締付けボルト ・ トラニオン取付けボルト	化学変化	合金鋼である蓋板締付けボルト、トラニオン取付けボルト、ハンドリングダベルト連結ボルト、衝撃吸収カバードーム締付けボルトには防錆処理が施されたものが用いられるが、外観に異常が生じた場合、塗布、交換等を実施するため、化学的状態による経年変化が問題となることはない。 * トラニオン取付けボルトについては、取付け部に [ ] による防水処理が施されており、通常はボルトの外観を確認できないが、当該箇所での防水処理の状態に異常が疑われた場合、適重、 [ ] を取り外しボルトの外観を確認する。(1) 参照	無し	【衝撃吸収カバードーム】 ・ 締付けボルト 【取締出】 ・ 蓋板ボルト	疲労	容器本体、衝撃吸収カバードーム及び取締出の各種ボルトは、その保管及び使用に際して、ボルトの締付け作業による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これら各ボルトに対して、繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。 * 衝撃吸収カバードームの締付けボルトについては、初期締付けにより発生する引張応力が蓋板締付けボルトより低く、疲労評価は蓋板締付けボルトに対する疲労評価に包含される。	有り	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
合金鋼 構成部材： 【容器本体】 ・ 蓋板締付けボルト ・ トラニオン取付けボルト	化学変化	合金鋼である蓋板締付けボルト、トラニオン取付けボルト、ハンドリングダベルト連結ボルト、衝撃吸収カバードーム締付けボルトには防錆処理が施されたものが用いられるが、外観に異常が生じた場合、塗布、交換等を実施するため、化学的状態による経年変化が問題となることはない。 * トラニオン取付けボルトについては、取付け部に [ ] による防水処理が施されており、通常はボルトの外観を確認できないが、当該箇所での防水処理の状態に異常が疑われた場合、適重、 [ ] を取り外しボルトの外観を確認する。(1) 参照	無し											
【衝撃吸収カバードーム】 ・ 締付けボルト 【取締出】 ・ 蓋板ボルト	疲労	容器本体、衝撃吸収カバードーム及び取締出の各種ボルトは、その保管及び使用に際して、ボルトの締付け作業による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。これら各ボルトに対して、繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用回数による経年変化の影響を評価する。 * 衝撃吸収カバードームの締付けボルトについては、初期締付けにより発生する引張応力が蓋板締付けボルトより低く、疲労評価は蓋板締付けボルトに対する疲労評価に包含される。	有り											



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>												
	<div data-bbox="1041 359 1579 1276" style="border: 2px solid green; padding: 5px;"> <p>(e) - 附 F. 2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (9/17)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1077 1062 1126 1259">材料 / 構成部材</th> <th data-bbox="1077 802 1126 1062">経年変化の要因</th> <th data-bbox="1077 451 1126 802">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th data-bbox="1077 378 1126 451">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1126 1062 1317 1259">チタン合金 構成部材： ・容器本体 ・蓋板</td> <td data-bbox="1126 802 1317 1062">熱</td> <td data-bbox="1126 451 1317 802"> <p>輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン合金がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい。チタン合金の融点は、1900 K<sup>(1)</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 360℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。</li> </ul> </td> <td data-bbox="1126 378 1317 451">無し</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1317 1062 1547 1259"></td> <td data-bbox="1317 802 1547 1062">放射線</td> <td data-bbox="1317 451 1547 802"> <p>本輸送物の取替物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を放射線照射していたとしても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> を超えることはない。(付属書類-1)</p> <p>この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン合金について、純チタンで中性子照射量が <math>10^{17}</math> n/cm<sup>2</sup> 付近から照射硬化を示し始める(2)ことから、中性子照射量が <math>10^{16}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下では顕著な機械的性質の変化は生じない。</li> </ul> </td> <td data-bbox="1317 378 1547 451">無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	チタン合金 構成部材： ・容器本体 ・蓋板	熱	<p>輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン合金がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい。チタン合金の融点は、1900 K<sup>(1)</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 360℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。</li> </ul>	無し		放射線	<p>本輸送物の取替物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を放射線照射していたとしても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> を超えることはない。(付属書類-1)</p> <p>この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン合金について、純チタンで中性子照射量が <math>10^{17}</math> n/cm<sup>2</sup> 付近から照射硬化を示し始める(2)ことから、中性子照射量が <math>10^{16}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下では顕著な機械的性質の変化は生じない。</li> </ul>	無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
チタン合金 構成部材： ・容器本体 ・蓋板	熱	<p>輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す知見/理由から、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン合金がクリープの影響を受ける温度は、融点の三分の一程度で、それ以下の温度ではクリープによる変形量は無視できるほど小さい。チタン合金の融点は、1900 K<sup>(1)</sup> 程度であることから、融点の 1/3 は約 360℃となる。容器本体の最高温度は 70℃であることから、使用上問題となるようなクリープは生じない。</li> </ul>	無し											
	放射線	<p>本輸送物の取替物は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を放射線照射していたとしても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^{10}</math> n/cm<sup>2</sup> を超えることはない。(付属書類-1)</p> <p>この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・チタン合金について、純チタンで中性子照射量が <math>10^{17}</math> n/cm<sup>2</sup> 付近から照射硬化を示し始める(2)ことから、中性子照射量が <math>10^{16}</math> n/cm<sup>2</sup> 以下では顕著な機械的性質の変化は生じない。</li> </ul>	無し											

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>												
	<div style="border: 2px solid green; padding: 10px;"> <p>(5) 一節 F. 2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (10/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 20%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 40%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 20%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>チタン合金 構成部材： 【容器本体】 ・ 蓋板</td> <td>化学変化</td> <td> <p>容器本体の蓋板に使用されるチタン合金は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チタンは、強固に不動態化し、耐食材料として優れた性質を示す<sup>10)</sup>。</li> <li>・ 10 年間の浸水浸漬において、その腐食量はごく僅か(腐食量は 0.2mg/cm<sup>2</sup>)で表層に留まり、厚み方向への浸食は確認されなかった<sup>10)</sup>。本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、チタン合金の腐食が問題となることはない。</li> </ul> </td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td></td> <td>疲労</td> <td> <p>容器本体の蓋板は、その保管及び使用中、内外圧差による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。この部材に対して、内外圧差による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用期間による経年変化の影響を劣野値する。</p> </td> <td>有り</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	チタン合金 構成部材： 【容器本体】 ・ 蓋板	化学変化	<p>容器本体の蓋板に使用されるチタン合金は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チタンは、強固に不動態化し、耐食材料として優れた性質を示す<sup>10)</sup>。</li> <li>・ 10 年間の浸水浸漬において、その腐食量はごく僅か(腐食量は 0.2mg/cm<sup>2</sup>)で表層に留まり、厚み方向への浸食は確認されなかった<sup>10)</sup>。本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、チタン合金の腐食が問題となることはない。</li> </ul>	無し		疲労	<p>容器本体の蓋板は、その保管及び使用中、内外圧差による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。この部材に対して、内外圧差による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用期間による経年変化の影響を劣野値する。</p>	有り	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
チタン合金 構成部材： 【容器本体】 ・ 蓋板	化学変化	<p>容器本体の蓋板に使用されるチタン合金は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ チタンは、強固に不動態化し、耐食材料として優れた性質を示す<sup>10)</sup>。</li> <li>・ 10 年間の浸水浸漬において、その腐食量はごく僅か(腐食量は 0.2mg/cm<sup>2</sup>)で表層に留まり、厚み方向への浸食は確認されなかった<sup>10)</sup>。本輸送容器の使用環境は、このデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、チタン合金の腐食が問題となることはない。</li> </ul>	無し											
	疲労	<p>容器本体の蓋板は、その保管及び使用中、内外圧差による繰返し応力が発生するため、経年変化についての考慮が必要である。この部材に対して、内外圧差による繰返し応力に対する疲労評価を行っており、この結果に基づいて、F.1 で示した保守的に設定した使用期間による経年変化の影響を劣野値する。</p>	有り											

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>																				
	<div data-bbox="1041 359 1579 1276" style="border: 2px solid green; padding: 5px;"> <p>(e) - 附 F. 2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (11/17)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>材料 / 構成部材</th> <th>経年変化の要因</th> <th>経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th>経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 構成部材： [容器本体]</td> <td>熱</td> <td>輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃ 以下である。この使用条件では、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けけない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> プレート</td> <td>放射線</td> <td>本輸送物の放射線は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を仮消していたとしても、燃料集合体表面における中性子流量は <math>2 \times 10^6 \text{ n/cm}^2</math> 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^6 \text{ n/cm}^2</math> を超えることはない。(付属書類-1) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> について、中性子照射量が <math>10^8 \text{ n/cm}^2</math> 以下では強度に顕著な変化は見られない。 ・ <input type="checkbox"/> プレートが設置される容器本体のレジジン充填領域はステンレス鋼で覆われており、その貫通部も可搬性あるいは圧力調整バルブで密閉されているため、空気（酸素）及び水分が十分に供給される虞はない。したがって、<input type="checkbox"/> プレートに使用上問題となる腐食は起こらない。 ・ <input type="checkbox"/> プレートは、その保管及び使用中に繰返し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td></td> <td>化学変化</td> <td></td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td></td> <td>疲労</td> <td></td> <td>無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	<input type="checkbox"/> 構成部材： [容器本体]	熱	輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃ 以下である。この使用条件では、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けけない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。	無し	<input checked="" type="checkbox"/> プレート	放射線	本輸送物の放射線は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を仮消していたとしても、燃料集合体表面における中性子流量は $2 \times 10^6 \text{ n/cm}^2$ 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の $2 \times 10^6 \text{ n/cm}^2$ を超えることはない。(付属書類-1) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> について、中性子照射量が $10^8 \text{ n/cm}^2$ 以下では強度に顕著な変化は見られない。 ・ <input type="checkbox"/> プレートが設置される容器本体のレジジン充填領域はステンレス鋼で覆われており、その貫通部も可搬性あるいは圧力調整バルブで密閉されているため、空気（酸素）及び水分が十分に供給される虞はない。したがって、 <input type="checkbox"/> プレートに使用上問題となる腐食は起こらない。 ・ <input type="checkbox"/> プレートは、その保管及び使用中に繰返し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。	無し		化学変化		無し		疲労		無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性																			
<input type="checkbox"/> 構成部材： [容器本体]	熱	輸送中に想定される容器本体の最高温度は 70℃ 以下である。この使用条件では、組織変化、クリープ、割れ等の経年変化の影響は受けけない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。	無し																			
<input checked="" type="checkbox"/> プレート	放射線	本輸送物の放射線は未使用の新燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を仮消していたとしても、燃料集合体表面における中性子流量は $2 \times 10^6 \text{ n/cm}^2$ 以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の $2 \times 10^6 \text{ n/cm}^2$ を超えることはない。(付属書類-1) この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。 ・ <input type="checkbox"/> について、中性子照射量が $10^8 \text{ n/cm}^2$ 以下では強度に顕著な変化は見られない。 ・ <input type="checkbox"/> プレートが設置される容器本体のレジジン充填領域はステンレス鋼で覆われており、その貫通部も可搬性あるいは圧力調整バルブで密閉されているため、空気（酸素）及び水分が十分に供給される虞はない。したがって、 <input type="checkbox"/> プレートに使用上問題となる腐食は起こらない。 ・ <input type="checkbox"/> プレートは、その保管及び使用中に繰返し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。	無し																			
	化学変化		無し																			
	疲労		無し																			

核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>									
	<div data-bbox="1048 347 1621 1264" style="border: 2px solid green; padding: 5px;"> <p>(*) 一第 F.2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (12/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 40%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 40%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルミニウム合金 構成部材： [バスケット] ・ ・ ・ ・ ・ ・アルミニウムベース ー</td> <td> <p>熱</p> <p>輸送中に想定されるバスケットの最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す加見/理由から、使用上問題となるような熱による経年変化は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金 (ロジメント以外のバスケット構成部材) については、<input type="checkbox"/> に使用されている <input type="checkbox"/> 並びにアルミニウムベースに使用されている <input type="checkbox"/> を代表して種々の温度と保持期間について採取された機械的性質のデータをを用いて、温度及び期間から算定されるパラメータと強度低下の関係を確認した結果、70℃で 50 年間保持した場合でも、アルミニウム合金の強度低下は無視できることが確認されている。(付属書類-3)</li> <li>また、ASME 規格内では、<input type="checkbox"/> 及び <input type="checkbox"/> のアルミニウム合金については、それぞれ、150℃及び 175℃以上の温度領域に対して時間依存特性(逐漸強度、クリープ強度)を考慮した許容引張応力(S値)を規定しているが、バスケットの使用環境はこれらの温度領域より十分に低く、使用上問題となるようなクリープは生じない。</li> </ul> </td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td>放射線</td> <td> <p>本輸送物の取締物は未使用の前燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup>以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup>を越えることはない。(付属書類-1)</p> <p>この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金について、引張特性に及ぼす照射効果が調べられており、それによれば、アルミニウム合金は、中性子照射量が <math>10^{19}</math> n/cm<sup>2</sup>以下では顕著な機械的性質の変化は見られない。</li> </ul> </td> <td>無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性	アルミニウム合金 構成部材： [バスケット] ・ ・ ・ ・ ・ ・アルミニウムベース ー	<p>熱</p> <p>輸送中に想定されるバスケットの最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す加見/理由から、使用上問題となるような熱による経年変化は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金 (ロジメント以外のバスケット構成部材) については、<input type="checkbox"/> に使用されている <input type="checkbox"/> 並びにアルミニウムベースに使用されている <input type="checkbox"/> を代表して種々の温度と保持期間について採取された機械的性質のデータをを用いて、温度及び期間から算定されるパラメータと強度低下の関係を確認した結果、70℃で 50 年間保持した場合でも、アルミニウム合金の強度低下は無視できることが確認されている。(付属書類-3)</li> <li>また、ASME 規格内では、<input type="checkbox"/> 及び <input type="checkbox"/> のアルミニウム合金については、それぞれ、150℃及び 175℃以上の温度領域に対して時間依存特性(逐漸強度、クリープ強度)を考慮した許容引張応力(S値)を規定しているが、バスケットの使用環境はこれらの温度領域より十分に低く、使用上問題となるようなクリープは生じない。</li> </ul>	無し	放射線	<p>本輸送物の取締物は未使用の前燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup>以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup>を越えることはない。(付属書類-1)</p> <p>この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金について、引張特性に及ぼす照射効果が調べられており、それによれば、アルミニウム合金は、中性子照射量が <math>10^{19}</math> n/cm<sup>2</sup>以下では顕著な機械的性質の変化は見られない。</li> </ul>	無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性									
アルミニウム合金 構成部材： [バスケット] ・ ・ ・ ・ ・ ・アルミニウムベース ー	<p>熱</p> <p>輸送中に想定されるバスケットの最高温度は 70℃以下である。この使用条件では、以下に示す加見/理由から、使用上問題となるような熱による経年変化は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金 (ロジメント以外のバスケット構成部材) については、<input type="checkbox"/> に使用されている <input type="checkbox"/> 並びにアルミニウムベースに使用されている <input type="checkbox"/> を代表して種々の温度と保持期間について採取された機械的性質のデータをを用いて、温度及び期間から算定されるパラメータと強度低下の関係を確認した結果、70℃で 50 年間保持した場合でも、アルミニウム合金の強度低下は無視できることが確認されている。(付属書類-3)</li> <li>また、ASME 規格内では、<input type="checkbox"/> 及び <input type="checkbox"/> のアルミニウム合金については、それぞれ、150℃及び 175℃以上の温度領域に対して時間依存特性(逐漸強度、クリープ強度)を考慮した許容引張応力(S値)を規定しているが、バスケットの使用環境はこれらの温度領域より十分に低く、使用上問題となるようなクリープは生じない。</li> </ul>	無し									
放射線	<p>本輸送物の取締物は未使用の前燃料集合体であり、50 年間燃料集合体を収納していても、燃料集合体表面における中性子発生量は <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup>以下であり、輸送容器の中性子照射量は最も高い部位でも、燃料集合体 10 体分の <math>2 \times 10^9</math> n/cm<sup>2</sup>を越えることはない。(付属書類-1)</p> <p>この使用条件では、以下に示す知見/理由から、使用上問題となる放射線による経年変化は起こらない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金について、引張特性に及ぼす照射効果が調べられており、それによれば、アルミニウム合金は、中性子照射量が <math>10^{19}</math> n/cm<sup>2</sup>以下では顕著な機械的性質の変化は見られない。</li> </ul>	無し									



核燃料輸送物設計変更承認申請に係る変更前後表

<p>前回申請書 (平成 30 年 8 月 17 日付三原燃第 18-393 号をもって申請 (平成 31 年 2 月 5 日付三原燃第 18-1013 号をもって一部補正))</p>	<p>今回の核燃料輸送物設計変更承認申請</p>	<p>備考</p>												
	<div data-bbox="1041 359 1579 1276" style="border: 2px solid green; padding: 5px;"> <p>(e) - 附 F. 2 表 安全解析における経年変化の考慮の必要性の評価 (18/17)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">材料 / 構成部材</th> <th style="width: 20%;">経年変化の要因</th> <th style="width: 40%;">経年変化の考慮の必要性の評価</th> <th style="width: 20%;">経年変化の考慮の必要性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アルミニウム合金 構成部材： [バスケット] ・ ・ ・ ・ ・ ・アルミスパーサー 一</td> <td>化学変化</td> <td> <p>本輸送容器は、大気中のみで取扱われ、かつ、搬式で輸送される。また、バスケットは容器本体の内部に取付けられ、輸送及び保管される。</p> <p>バスケットを構成するアルミニウム合金製部材は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金は、酸化皮膜の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ 長期間接気大気にさらされた場合のアルミニウム合金の平均腐食速度は 0.25 μm/年未満であり、腐食はごく僅かである。一方、本輸送容器のバスケットは、大気中のみで取扱われ、且つ、容器蓋部が開放されるのは罐内のみであるため、バスケットの使用環境はこのデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、アルミニウム合金の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>・ 海流大気：海水による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> <p>・ バスケットを構成するアルミニウム合金製の各種部材は、その保管及び使用中に繰返し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p> </td> <td>無し</td> </tr> <tr> <td></td> <td>疲労</td> <td></td> <td>無し</td> </tr> </tbody> </table> </div>	材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性	アルミニウム合金 構成部材： [バスケット] ・ ・ ・ ・ ・ ・アルミスパーサー 一	化学変化	<p>本輸送容器は、大気中のみで取扱われ、かつ、搬式で輸送される。また、バスケットは容器本体の内部に取付けられ、輸送及び保管される。</p> <p>バスケットを構成するアルミニウム合金製部材は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金は、酸化皮膜の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ 長期間接気大気にさらされた場合のアルミニウム合金の平均腐食速度は 0.25 μm/年未満であり、腐食はごく僅かである。一方、本輸送容器のバスケットは、大気中のみで取扱われ、且つ、容器蓋部が開放されるのは罐内のみであるため、バスケットの使用環境はこのデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、アルミニウム合金の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>・ 海流大気：海水による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> <p>・ バスケットを構成するアルミニウム合金製の各種部材は、その保管及び使用中に繰返し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p>	無し		疲労		無し	<p>・ 規則等の改正に伴う評価の追加</p>
材料 / 構成部材	経年変化の要因	経年変化の考慮の必要性の評価	経年変化の考慮の必要性											
アルミニウム合金 構成部材： [バスケット] ・ ・ ・ ・ ・ ・アルミスパーサー 一	化学変化	<p>本輸送容器は、大気中のみで取扱われ、かつ、搬式で輸送される。また、バスケットは容器本体の内部に取付けられ、輸送及び保管される。</p> <p>バスケットを構成するアルミニウム合金製部材は、以下に示すように使用環境に対して十分な耐食性を有した材料が使用されており、使用上問題となる腐食は起こらない。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルミニウム合金は、酸化皮膜の形成により腐食しにくい材料である。</li> <li>・ 長期間接気大気にさらされた場合のアルミニウム合金の平均腐食速度は 0.25 μm/年未満であり、腐食はごく僅かである。一方、本輸送容器のバスケットは、大気中のみで取扱われ、且つ、容器蓋部が開放されるのは罐内のみであるため、バスケットの使用環境はこのデータの試験条件よりも腐食しにくい環境であり、アルミニウム合金の腐食が問題となることはない。</li> </ul> <p>・ 海流大気：海水による塩分や水分を含み金属の腐食が進みやすい大気</p> <p>・ バスケットを構成するアルミニウム合金製の各種部材は、その保管及び使用中に繰返し応力は発生しない。したがって、技術基準への適合性を評価するうえで経年変化の考慮は必要ない。</p>	無し											
	疲労		無し											