

資料 5 - 1

| | |
|----------------|---------------|
| 泊発電所 3 号炉 審査資料 | |
| 資料番号 | DB16 r. 14. 1 |
| 提出年月日 | 令和5年9月29日 |

泊発電所 3 号炉

設置許可基準規則等への適合状況について
(設計基準対象施設等)

第16条 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設

令和5年9月
北海道電力株式会社

第16条：燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設

<目次>

1. 基本方針

- 1.1 要求事項の整理
- 1.2 追加要求事項に対する適合性
 - (1) 位置，構造及び設備
 - (2) 安全設計方針
 - (3) 適合性説明
- 1.3 気象等
- 1.4 設備等（手順等含む）

2. 追加要求事項に対する適合方針

- 2.1 使用済燃料ピットへの重量物落下について
- 2.2 使用済燃料ピットを監視する機能の確保について

別添1 使用済燃料ピットへの重量物落下について

別添2 使用済燃料ピット監視設備について

3. 運用，手順説明資料

別添3 運用，手順説明資料 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設

4. 現場確認プロセス

別添4 使用済燃料ピットへの重量物落下に係る対象重量物の現場確認について

5. 参考資料

別添5 使用済燃料ピット内への落下物による使用済燃料ピット内燃料集合体への影響評価について

< 概 要 >

1. において、設計基準対象施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する泊発電所3号炉における適合性を示す。
2. において、設計基準対象施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。
3. において、追加要求事項に適合するための運用、手順等を抽出し、必要となる運用対策等を整理する。
4. において、設計にあたって実施する各評価に必要な入力条件等の設定を行うため、設備等の設置状況を現場にて確認した内容について整理する。
5. において、落下物による使用済燃料ピット内燃料集合体への影響評価について説明する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

設置許可基準規則第 16 条並びに技術基準規則第 26 条，第 34 条及び第 47 条を表 1 に示す。
また，表 1 において，新規制基準に伴う追加要求事項を明確化する。

表1 設置許可基準規則第16条並びに技術基準規則第26条,
第34条及び第47条 要求事項

| 設置許可基準規則 第16条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第26条 (燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備) | 備考 |
|---|--|-------------|
| <p>発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料（以下この条において「燃料体等」という。）の取扱施設（安全施設に係るものに限る。）を設けなければならない。</p> <p>一 燃料体等を取り扱う能力を有するものとする。</p> <p>二 燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする。</p> <p>三 崩壊熱により燃料体等が溶融しないものとする。</p> | <p>通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料（以下この条において「燃料体等」という。）を取り扱う設備は、次に定めるところにより施設しなければならない。</p> <p>一 燃料体等を取り扱う能力を有するものであること。</p> <p>二 燃料体等が臨界に達するおそれがない構造であること。</p> <p>三 崩壊熱により燃料体等が溶融しないものであること。</p> | <p>変更なし</p> |
| <p>—</p> | <p>四 取扱中に燃料体等が破損しないこと。</p> <p>五 燃料体等を封入する容器は、取扱中における衝撃、熱その他の容器に加わる負荷に耐え、かつ、容易に破損しないものであること。</p> | <p>変更なし</p> |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 26 条 (燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備) | 備 考 |
|---|---|------|
| 四 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする。 | 六 前号の容器は、内部に燃料体等を入れた場合に、放射線障害を防止するため、その表面の線量当量率及びその表面から一メートルの距離における線量当量率がそれぞれ原子力規制委員会の定める線量当量率を超えないように遮蔽できるものであること。ただし、管理区域内においてのみ使用されるものについては、この限りでない。 | 変更なし |
| 五 燃料体等の取扱中における燃料体等の落下を防止できるものとする。 | 七 燃料体等の取扱中に燃料体等を取り扱うための動力源がなくなった場合に、燃料体等を保持する構造を有する機器を設けることにより燃料体等の落下を防止できること。 | 変更なし |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 26 条 (燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備) | 備 考 |
|---|--|-------------|
| <p>2 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、燃料体等の貯蔵施設（安全施設に属するものに限る。以下この項において同じ。）を設けなければならない。</p> <p>一 燃料体等の貯蔵施設は、次に掲げるものであること。</p> <p>イ 燃料体等の落下により燃料体等が破損して放射性物質の放出により公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合において、放射性物質の放出による公衆への影響を低減するため、燃料貯蔵設備を格納するもの及び放射性物質の放出を低減するものとする。</p> <p>ロ 燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものとする。</p> <p>ハ 燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする。</p> | <p>2 燃料体等を貯蔵する設備は、次に定めるところにより施設しなければならない。</p> <p>五 燃料体等の落下により燃料体等が破損して放射性物質が放出されることに伴い公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合、放射性物質による敷地外への影響を低減するため、燃料貯蔵設備の格納施設及び放射性物質の放出を低減する発電用原子炉施設を施設すること。</p> <p>三 燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものであること。</p> <p>一 燃料体等が臨界に達するおそれがない構造であること。</p> | <p>変更なし</p> |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 26 条 (燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備) | 備 考 |
|--|---|-------------|
| <p>ニ 使用済燃料の貯蔵施設（使用済燃料を工場等内に貯蔵する乾式キャスク（以下「キャスク」という。）を除く。）にあっては、前号に掲げるもののほか、次に掲げるものであること。</p> <p>イ 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする事。</p> <p>ロ 貯蔵された使用済燃料が崩壊熱により溶融しないものであって、最終ヒートシンクへ熱を輸送できる設備及びその浄化系を有するものとする事。</p> <p>ハ 使用済燃料貯蔵槽（安全施設に属するものに限る。以下この項及び次項において同じ。）から放射性物質を含む水があふれ、又は漏れないものであって、使用済燃料貯蔵槽から水が漏れいした場合において水の漏れいを検知することができるものとする事。</p> | <p>四 使用済燃料その他高放射性の燃料体を貯蔵する水槽（以下「使用済燃料貯蔵槽」という。）は、次に定めるところによること。</p> <p>ロ 使用済燃料その他高放射性の燃料体の放射線を遮蔽するために必要な量の水があること。</p> <p>ニ 崩壊熱により燃料体等が溶融しないものであること。</p> <p>イ 放射性物質を含む水があふれ、又は漏れない構造であること。</p> <p>ハ 使用済燃料その他高放射性の燃料体の被覆が著しく腐食するおそれがある場合は、これを防止すること。</p> | <p>変更なし</p> |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 26 条 (燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備) | 備 考 |
|--|---|--------|
| ニ 燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び <u>重量物の落下時においてもその機能が損なわれないものとする</u> こと。 | ニ 燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び <u>重量物の落下時においてもその機能が損なわれないこと</u> 。 | 追加要求事項 |
| — | 七 取扱者以外の者がみだりに立ち入らないようにすること。 | 変更なし |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 34 条 (計測装置) | 備 考 |
|--|--|--------|
| <p>3 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、使用済燃料貯蔵槽の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量を測定できる設備を設けなければならない。</p> <p>一 使用済燃料貯蔵槽の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量の異常を検知し、それを原子炉制御室に伝え、又は異常が生じた水位及び水温を自動的に制御し、並びに放射線量を自動的に抑制することができるものとする。</p> <p>二 <u>外部電源が利用できない場合においても温度、水位その他の発電用原子炉施設の状態を示す事項（以下「パラメータ」という。）を監視することができるものとする。</u></p> | <p>発電用原子炉施設には、次に掲げる事項を計測する装置を施設しなければならない。ただし、直接計測することが困難な場合は、当該事項を間接的に測定する装置を施設することをもって、これに代えることができる。</p> <p>十四 使用済燃料その他高放射性の燃料体を貯蔵する水槽の水温及び水位</p> <p>3 <u>第一項第十二号から第十四号までに掲げる事項を計測する装置（第一項第十二号に掲げる事項を計測する装置にあつては、燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備に属するものに限る。）にあつては、外部電源が喪失した場合においてもこれらの事項を計測することができるものでなければならない。</u></p> | 追加要求事項 |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 34 条 (計測装置) | 備 考 |
|---|---|--------|
| — | <p>4 <u>第一項第一号及び第三号から第十五号までに掲げる事項を計測する装置にあつては、計測結果を表示し、記録し、及びこれを保存することができるものでなければならない。ただし、設計基準事故時の放射性物質の濃度及び線量当量率を計測する主要な装置以外の装置であつて、断続的に試料の分析を行う装置については、運転員その他の従事者が測定結果を記録し、及びこれを保存し、その記録を確認することをもって、これに代えることができる。</u></p> | 追加要求事項 |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 47 条 (警報装置等) | 備 考 |
|--|---|---------------|
| <p>(再掲)</p> <p>3 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、使用済燃料貯蔵槽の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量を測定できる設備を設けなければならない。</p> <p>一 使用済燃料貯蔵槽の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量の異常を検知し、それを原子炉制御室に伝え、又は異常が生じた水位及び水温を自動的に制御し、並びに放射線量を自動的に抑制することができるものとする。</p> | <p>2 発電用原子炉施設には、使用済燃料貯蔵槽の水温の著しい上昇又は使用済燃料貯蔵槽の水位の著しい低下を確実に検知し、<u>自動的に警報する装置を施設しなければならない。</u>ただし、発電用原子炉施設が、使用済燃料貯蔵槽の水温の著しい上昇又は使用済燃料貯蔵槽の水位の著しい低下に自動的に対処する機能を有している場合は、この限りでない。</p> | <p>追加要求事項</p> |

| 設置許可基準規則 第 16 条 (燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設) | 技術基準規則 第 26 条 (燃料取扱設備及び燃料貯蔵設備) | 備 考 |
|--|--|-------------|
| <p>4 キャスクを設ける場合には、そのキャスクは、第二項第一号に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。</p> <p>一 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする。</p> <p>二 使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができるものとする。</p> <p>三 使用済燃料が内包する放射性物質を閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視することができるものとする。</p> | <p>2 燃料体等を貯蔵する設備は、次に定めるところにより施設しなければならない。</p> <p>六 使用済燃料を工場等内に貯蔵する乾式キャスク（以下「キャスク」という。）は、次に定めるところによること。</p> <p>イ 使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視できること。</p> <p>ロ 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有すること。</p> <p>ハ 使用済燃料の被覆材の著しい腐食又は変形を防止できること。</p> <p>ニ キャスク本体その他のキャスクを構成する部材は、使用される温度、放射線、荷重その他の条件に対し、適切な材料及び構造であること。</p> <p>七 取扱者以外の者がみだりに立ち入らないようにすること。</p> | <p>変更なし</p> |

1.2 追加要求事項に対する適合性

(1) 位置、構造及び設備

五 発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

ロ 発電用原子炉施設の一般構造

(3) その他の主要な構造

(i) 本発電用原子炉施設は、(1)耐震構造、(2)耐津波構造に加え、以下の基本的方針のもとに安全設計を行う。

a. 設計基準対象施設

(k) 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設

通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料（以下「燃料体等」という。）の取扱施設（安全施設に係るものに限る。）は、燃料体等を取り扱う能力を有し、燃料体等が臨界に達するおそれがなく、崩壊熱により燃料体等が溶融せず、使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有し、燃料体等の取扱中における燃料体等の落下を防止できる設計とする。

燃料体等の貯蔵施設（安全施設に属するものに限る。）は、燃料体等の落下により燃料体等が破損して放射性物質の放出により公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合において、放射性物質の放出による公衆への影響を低減するため、燃料貯蔵設備を格納でき、放射性物質の放出を低減できる設計とする。

また、燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するとともに、燃料体等が臨界に達するおそれがない設計とする。

使用済燃料の貯蔵施設は、使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有し、貯蔵された使用済燃料が崩壊熱により溶融しないものであって、最終ヒートシンクへ熱を輸送できる設備及びその浄化系を有し、使用済燃料ピットから放射性物質を含む水があふれ、又は漏れないものであって、使用済燃料ピットから水が漏れ出した場合において、水の漏れいを検知することができる設計とする。

使用済燃料の貯蔵施設は、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においてもその機能が損なわれない設計とすることとし、使用済燃料ピットの機能に影響を及ぼす重量物については落下しない設計とする。

【説明資料（5.2：16条-別添1-16～31）（参考1,2：16条-別添1-参考1-1～3, 16条-別添1-参考2-1）】

使用済燃料ピットの水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量の異常を検知し、それを中央制御室に伝えるとともに、外部電源が使用できない場合においても非常用所内電源系からの電源供給により、使用済燃料ピットの水位及び水温並びに放射線量を監視することができる設計とする。

【説明資料（1.2：16条-別添2-1～8）】

ニ. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備

(1) 核燃料物質取扱設備の構造

核燃料物質取扱設備（燃料取扱設備）は、燃料取替クレーン、使用済燃料ピットクレーン（1号、2号及び3号炉共用、既設）、燃料取扱棟クレーン（1号、2号及び3号炉共用、既設）、燃料移送装置等で構成する。

ウラン新燃料は、燃料取扱棟内の新燃料貯蔵設備及び使用済燃料貯蔵設備から燃料取扱設備により、原子炉格納容器内に搬入する。ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料は、燃料取扱棟内において、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料の輸送容器から燃料取扱設備により使用済燃料貯蔵設備に移し、ここから燃料取扱設備により原子炉格納容器内に搬入する。燃料の取替は、原子炉上部の原子炉キャビティに水張りし、水中で燃料取扱設備を用いて行う。

使用済燃料は、遮蔽に必要な水深を確保した状態で、水中で燃料取扱設備により燃料取扱棟内へ移送し、同棟内の使用済燃料貯蔵設備（1号、2号及び3号炉共用、既設）のほう酸水中に貯蔵する。

燃料取扱設備は、燃料取扱時において燃料が臨界に達することのない設計とする。

また、燃料体等の取扱中における燃料体等の落下を防止する設計とするとともに、使用済燃料ピット周辺の設備状況等を踏まえて、使用済燃料ピットの機能に影響を及ぼす重量物については落下を防止できる設計とする。

なお、使用済燃料の搬出には、使用済燃料輸送容器を使用する。

(2) 核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力

(i) 新燃料貯蔵設備

a. 構造

新燃料貯蔵設備は、ウラン新燃料を新燃料ラックに挿入して貯蔵するものであり、燃料取扱棟内に設置する。

新燃料貯蔵設備は、想定されるいかなる状態においてもウラン新燃料が臨界に達することのない設計とする。

b. 貯蔵能力

全炉心燃料の約23%相当分

(ii) 使用済燃料貯蔵設備

a. 構造

使用済燃料貯蔵設備（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、燃料体等をほう酸水中の使用済燃料ラック（1号、2号及び3号炉共用、既設）に挿入して貯蔵する鉄筋コンクリート造、ステンレス鋼内張りの水槽（使用済燃料ピット（1号、2号及び3号炉共用、既設））であり、燃料取扱棟内に設ける。

使用済燃料ピットは、燃料体等の上部に十分な水深を確保する設計とする

に、使用済燃料ピット水位、水温及び使用済燃料ピット水の漏えい並びに燃料取扱棟内の放射線量率を監視する設備等を設け、さらに、万一漏えいを生じた場合にはほう酸水を注水できる設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、想定されるいかなる状態においても燃料体等が臨界に達することのない設計とする。

また、使用済燃料ピットの内張りは、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においても使用済燃料ピットの機能を損なうような損傷を生じない設計とする。

使用済燃料ピットは、使用済燃料ピット水浄化冷却設備（1号、2号及び3号炉共用、既設）の有する使用済燃料ピットの冷却機能喪失又は燃料取替用水ポンプによる使用済燃料ピットの注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合において、燃料体等の貯蔵機能を確保する設計とする。

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピットの水位が低下した場合及び使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下かつ水位低下が継続する場合に、臨界にならないよう配慮したラック形状及び燃料配置においてスプレイや蒸気条件においても臨界を防止できる設計とする。

b. 貯蔵能力

全炉心燃料の約920%相当分（1号、2号及び3号炉共用、既設）

(3) 核燃料物質貯蔵用冷却設備の構造及び冷却能力

(i) 使用済燃料ピット水浄化冷却設備

a. 構造

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、使用済燃料ピットには、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料からの崩壊熱の除去並びに使用済燃料ピット水の浄化を行うため、ポンプ、冷却器等で構成する使用済燃料ピット水浄化冷却設備を設ける。

b. 冷却能力

使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料から発生する崩壊熱の除去を行うのに十分な冷却能力を有する設計とする。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備で除去した熱は、最終的な熱の逃がし場である海へ輸送できる設計とする。

(a) 使用済燃料ピット冷却器（1号、2号及び3号炉共用、既設）

| | | |
|---|---|--------|
| 型 | 式 | 横置U字管式 |
| 基 | 数 | 2 |

伝熱容量 約 6.3×10^3 kW (1基当たり)

(b) 使用済燃料ピットポンプ (1号, 2号及び3号炉共用, 既設)

台数 2

容量 約 $550 \text{ m}^3/\text{h}$ (1台当たり)

(2) 安全設計方針

該当なし

(3) 適合性説明

(燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設)

第十六条 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料（以下この条において「燃料体等」という。）の取扱施設（安全施設に係るものに限る。）を設けなければならない。

- 一 燃料体等を取り扱う能力を有するものとする事。
- 二 燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする事。
- 三 崩壊熱により燃料体等が溶融しないものとする事。
- 四 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする事。
- 五 燃料体等の取扱中における燃料体等の落下を防止できるものとする事。

2 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、燃料体等の貯蔵施設（安全施設に属するものに限る。以下この項において同じ。）を設けなければならない。

- 一 燃料体等の貯蔵施設は、次に掲げるものである事。
 - イ 燃料体等の落下により燃料体等が破損して放射性物質の放出により公衆に放射線障害を及ぼすおそれがある場合において、放射性物質の放出による公衆への影響を低減するため、燃料貯蔵設備を格納するもの及び放射性物質の放出を低減するものとする事。
 - ロ 燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものとする事。
 - ハ 燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする事。
- 二 使用済燃料の貯蔵施設（キャスクを除く。）にあつては、前号に掲げるもののほか、次に掲げるものである事。
 - イ 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする事。
 - ロ 貯蔵された使用済燃料が崩壊熱により溶融しないものであつて、最終ヒートシンクへ熱を輸送できる設備及びその浄化系を有するものとする事。
 - ハ 使用済燃料貯蔵槽（安全施設に属するものに限る。以下この項及び次項において同じ。）から放射性物質を含む水があふれ、又は漏れないものであつて、使用済燃料貯蔵槽から水が漏れいした場合において水の漏れいを検知することができるものとする事。
 - ニ 燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においてもその機能が損なわれないものとする事。

- 3 発電用原子炉施設には、次に掲げるところにより、使用済燃料貯蔵槽の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量を測定できる設備を設けなければならない。
- 一 使用済燃料貯蔵槽の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量の異常を検知し、それを原子炉制御室に伝え、又は異常が生じた水位及び水温を自動的に制御し、並びに放射線量を自動的に抑制することができるものとする。
 - 二 外部電源が利用できない場合においても温度、水位その他の発電用原子炉施設の状態を示す事項（以下「パラメータ」という。）を監視することができるものとする。
- 4 キャスクを設ける場合には、そのキャスクは、第二項第一号に定めるもののほか、次に掲げるものでなければならない。
- 一 使用済燃料からの放射線に対して適切な遮蔽能力を有するものとする。
 - 二 使用済燃料の崩壊熱を適切に除去することができるものとする。
 - 三 使用済燃料が内包する放射性物質を適切に閉じ込めることができ、かつ、その機能を適切に監視することができるものとする。

適合のための設計方針

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、下記事項を考慮した設計とする。なお、3号炉燃料取扱棟内の燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、その一部を1号、2号及び3号炉共用とする。

第1項について

燃料体等の取扱設備は、以下の方針により設計する。

第1項第1号について

燃料取扱設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取扱いにおいて、燃料取替クレーン、燃料移送装置、使用済燃料ピットクレーン等を連携し、当該燃料を搬入、搬出又は保管できる設計とする。

第1項第2号について

燃料取扱設備は、燃料体等を1体ずつ取り扱う構造とし、臨界を防止する設計とする。

第1項第3号について

燃料体等（新燃料を除く。）の移送は、すべて水中で行い、崩壊熱により溶融しない設計とする。

第1項第4号について

使用済燃料の取扱設備は、取扱時において、十分な水遮蔽深さが確保される設計とする等、放射線業務従事者の線量を合理的に達成できる限り低くするような設計とする。

第1項第5号について

燃料取扱設備は二重のワイヤや種々のインターロックを設け、移送操作中の燃料体等の

落下を防止できる設計とする。また、クレーンはフック部外れ止め及び動力電源喪失時保持機能を有し、使用済燃料ピットの機能に影響を及ぼす重量物については落下を防止できる設計とする。

第2項第1号について

燃料体等の貯蔵設備は、以下のように設計する。

イ 燃料貯蔵設備としては、燃料取扱棟内に新燃料貯蔵庫及び使用済燃料ピットを設ける。

燃料取扱棟内の使用済燃料ピット水面には、補助建屋換気空調設備により外気を供給し、使用済燃料ピット水面から上昇する気体が燃料取扱棟内に拡散するのを防止するとともに、使用済燃料ピット区域からの排気は補助建屋換気空調設備により排気筒へ排出する設計とする。また、燃料体等の落下により放射性物質が放出された場合は、アニュラス空気浄化設備で処理する設計とする。

加えて、使用済燃料ピットには、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を設け、使用済燃料ピット水に含まれる固形分及びイオン性不純物を除去し、ピット水からの放射線量が十分低くなるように設計する。

ロ 新燃料貯蔵設備の貯蔵能力は、全炉心燃料の約23%とする。使用済燃料貯蔵設備は、燃料取替時に取り出される燃料及び通常運転時に炉心に装荷されている燃料を貯蔵することができる全炉心燃料の約130%相当分以上の容量、並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を貯蔵できる容量とする。

ハ 新燃料貯蔵庫は、浸水を防止し、かつ、水が入ったとしても排水可能な構造とする。

新燃料貯蔵庫中の新燃料ラックは、燃料間距離を十分とることにより、新燃料を貯蔵能力最大に収容した状態で万一新燃料貯蔵庫が水で満たされるという厳しい状態を仮定しても、実効増倍率を0.95（解析上の不確定さを含む。）以下に保つことができる設計とする。

なお、実際に起きることは考えられないが、反応度が最も高くなるような水分雰囲気で満たされた場合を仮定しても臨界未満にできる設計とする。

使用済燃料ピット及び使用済燃料ラックは、耐震Sクラスで設計し、使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、適切な燃料間距離をとることにより燃料が相互に接近しないようにする。また、貯蔵能力最大に燃料を収容し、使用済燃料ピット水温、使用済燃料ラック内燃料位置等について想定されるいかなる場合でも、実効増倍率を0.98（解析上の不確定さを含む。）以下に保つことができる設計とする。

第2項第2号について

使用済燃料の貯蔵設備については、以下のように設計する。

イ 使用済燃料ピットの壁面及び底部はコンクリート壁による遮蔽を施すとともに、

燃料体等の上部は十分な遮蔽効果を有する水深を確保し、放射線業務従事者の受ける線量を合理的に達成できる限り低くする設計とする。

- ロ 使用済燃料ピットに貯蔵した使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料からの崩壊熱は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備で使用済燃料ピット水を冷却して除去する。使用済燃料ピット水浄化冷却設備で除去した熱は、原子炉補機冷却水設備を経て原子炉補機冷却海水設備により最終的な熱の逃がし場である海へ輸送できる設計とする。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、使用済燃料ピット脱塩塔及び使用済燃料ピットフィルタを設置して使用済燃料ピット水の浄化を行う設計とする。

- ハ 使用済燃料ピットは、耐震Sクラスで設計し、内面はステンレス鋼板で内張りし漏えいを防止する。また、使用済燃料ピットには排水口を設けないとともに、使用済燃料ピットに接続する配管には、サイフォン効果により使用済燃料ピット水の喪失を招かないよう必要な個所にはサイフオンブレーカを設ける。

また、使用済燃料ピット内張りからの漏えいを監視するため、漏えい検知装置及び使用済燃料ピット水位を設け、使用済燃料ピット水位監視のための水位低及び水位高の警報を有する設計とする。

- ニ 燃料体等の取扱設備は、二重のワイヤや種々のインターロックを設け、かつ、ワイヤ、インターロック等は、その使用前に必ず機能試験、検査を実施するので燃料体等取扱中に燃料体等が落下することはないと考えるが、使用済燃料ピットの内張りは、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においても使用済燃料ピットの機能を失うような損傷は生じない設計とする。

また、使用済燃料ピットクレーン本体等の重量物については、使用済燃料ピットに落下しない設計とする。

なお、使用済燃料輸送容器の落下については、キャスクピットは使用済燃料ピットから障壁で分離し、かつ、燃料取扱棟クレーンは使用済燃料ピット上を走行できない設計とするので、使用済燃料輸送容器が使用済燃料ピットに落下することを想定する必要はない。

【説明資料 (5.2 : 16 条-別添 1-16~31) (参考 1, 2 : 16 条-別添 1-参考 1-1~3, 16 条-別添 1-参考 2-1)】

第3項第1号について

使用済燃料ピットにおける崩壊熱の除去能力の喪失に至る状態を監視する目的で、使用済燃料ピットの水位及び水温を監視する設備を設け、異常が検知された場合には、中央制御室に警報を発することが可能な設計とする。

燃料取扱場所の放射線監視のため、エリアモニタ及び排気筒モニタを設け、放射線量の異常を検知した時は中央制御室に警報を発することが可能な設計とする。

【説明資料 (1.2 : 16 条-別添 2-1~8)】

第3項第2号について

使用済燃料ピットの水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量の計測設備は、非常用所内電源系から受電し、外部電源が利用できない場合においても、監視が可能な設計とする。

【説明資料（1.4：16条-別添2-10）】

第4項について

本発電用原子炉施設では、乾式キャスクを用いた使用済燃料の貯蔵設備を設置していない。

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等（手順等含む）

4. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

4.1 燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備

4.1.1 通常運転時等

4.1.1.1 概要

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、新燃料貯蔵庫、使用済燃料貯蔵設備（1号、2号及び3号炉共用、既設）、使用済燃料ピット水浄化冷却設備（1号、2号及び3号炉共用、既設）、燃料取替クレーン、使用済燃料ピットクレーン（1号、2号及び3号炉共用、既設）、燃料取扱棟クレーン（1号、2号及び3号炉共用、既設）、燃料移送装置等で構成する。

なお、使用済燃料の搬出には、使用済燃料輸送容器を使用する。搬出に際しては、使用済燃料輸送容器の除染を行う。

燃料貯蔵設備の一設備である使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、使用済燃料ピットポンプ、使用済燃料ピット冷却器、使用済燃料ピット脱塩塔、使用済燃料ピットフィルタ等からなる閉回路で構成する。

燃料貯蔵設備及び取扱設備概要図を第4.1.1図、第4.1.2図に示す。また、使用済燃料ピット水浄化冷却設備系統概要図を第4.1.3図に示す。

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、新燃料を燃料取扱棟に搬入してから炉心に装荷するまで、及び使用済燃料を炉心から取り出し燃料取扱棟内から搬出するまでの貯蔵、並びに取扱いを行うものである。

使用済燃料ピット（1号、2号及び3号炉共用、既設）の水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量を中央制御室で監視できるとともに、異常時は中央制御室に警報を発信する。

4.1.1.2 設計方針

（1）未臨界性^{（1）（2）}

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、幾何学的な安全配置又は適切な手段により、臨界を防止できる設計とする。

燃料体等の貯蔵設備は、ウラン新燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を貯蔵容量最大に收容し、貯蔵設備が純水で満たされる等の想定されるいかなる場合でも、未臨界性を確保できる設計とする。また、燃料体等の取扱設備は、燃料体等を直接取り扱う場合には、1体ずつ取り扱う構造とし、臨界を防止できる設計とする。

（2）冷却浄化能力

使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、使用済燃料ピット内に貯蔵する使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料からの崩壊熱を除去できる設計とする。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の熱交換器で除去した熱は、原子炉補機冷却水設備を経て原子炉補機冷却海水設備により、最終的な熱の逃がし場である海に輸送できる設計とする。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、使用済燃料ピット水中の固形状及びイオン状不純物を除去し、浄化できる設計とする。

（3）非常用注水能力

使用済燃料ピットから万一漏えいが生じた場合には、燃料取替用水ピットからほう素濃度 3,200ppm（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでは 3,000ppm）以上のほう酸水を注水できる設計とする。

（4）貯蔵能力

新燃料貯蔵設備は、通常の燃料取替を考慮し、適切な貯蔵能力を有する設計とする。

また、使用済燃料貯蔵設備は、全炉心及び1回の燃料取替に必要とする燃料集合体数（全炉心燃料の約130%相当）に十分余裕を持たせた貯蔵能力を有する設計とする。

（5）遮蔽

使用済燃料ピット及びキャスクピット（1号、2号及び3号炉共用、既設）の壁面及び底部は、コンクリート壁による遮蔽を施すとともに、燃料体等の上部には十分な遮蔽効果を有する水深を確保する設計とする。

使用済燃料ピットは、使用済燃料ピットに接続する配管等が使用済燃料ピット外で破損して使用済燃料ピット水が流出しても、貯蔵中の使用済燃料及

びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料が露出せず、遮蔽上十分な使用済燃料ピット水位を保てる設計とする。

燃料体等の取扱設備は、使用済燃料の炉心から使用済燃料ピットへの移送操作、使用済燃料ピットから炉心への移送操作、使用済燃料輸送容器への収容操作等が、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料の遮蔽に必要な水深を確保した状態で、ほう酸水中で行うことができる設計とする。

(6) 漏えい防止及び漏えい監視

使用済燃料ピット水の漏えいを防止するため、使用済燃料ピット及びキャスクピットには排水口を設けない設計とする。

また、使用済燃料ピットに接続する配管は、その配管が破損した場合でもサイフォン効果により使用済燃料ピット水が流出しない設計とする。

万一の使用済燃料ピット水及びキャスクピット水の漏えいを監視するため、漏えい検知装置及び使用済燃料ピット水位を設ける設計とする。

(7) 構造強度

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、地震荷重等の適切な組合せを考慮しても強度上耐え得る設計とする。

また、使用済燃料ピットの内張りは、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下時においても使用済燃料ピットの機能を損なうような損傷を生じない設計とする。

【説明資料（別紙1：16条-別添1-別紙1-1～4）】

(8) 落下防止

燃料取扱設備は、二重のワイヤや種々のインターロックを設け、移送操作中の燃料体等の落下を防止する設計とする。

【説明資料（5.2.2：16条-別添1-26～29）】

(9) 重量物落下

落下時に使用済燃料ピットの機能に影響を及ぼす重量物については、使用済燃料ピット周辺の状況、現場における作業実績、図面等にて確認することにより、落下時のエネルギーを評価し、気中落下試験時の模擬燃料集合体の落下エネルギー（39.3kJ）以上となる設備等を抽出する。床面や壁面へ固定する設備等については、使用済燃料ピットからの離隔を確保するため、使用済燃料ピットへ落下するおそれはない。

【説明資料（2～5：16条-別添1-2～31）】

（補足説明資料7,8：16条-別添1-補足7-1～3, 16条-別添1-補足8-1～4）】

a. 燃料取扱棟

燃料取扱棟の屋根を支持する鉄骨梁及び柱は、基準地震動に対する発生応力及び応答せん断力が終局耐力を超えず、使用済燃料ピット内に落下しない設計とする。また、屋根については、鋼板（デッキプレート）の上に鉄筋コンクリート造の床を設けた構造とし、地震による剥落のない構造とする。

また、燃料取扱棟の下層部を構成する壁は、鉄筋コンクリート造の耐震壁であり、基準地震動に対して使用済燃料ピット内に落下しない設計とする。上層部の壁を構成する鋼板や鋼材は、耐震性を有する支柱及び間柱に溶接又はボルトで接続された一体構造とし、基準地震動に対して使用済燃料ピット内に落下しない設計とする。

【説明資料（5.2.1（1）：16条-別添1-16～19）】

b. 使用済燃料ピットクレーン

使用済燃料ピットクレーンは、基準地震動による地震力に対し、クレーン本体の健全性評価及び転倒落下防止評価を行い、使用済燃料ピットへの落下物とならないよう、以下を満足する設計とする。また、使用済燃料ピットクレーンは、二重のワイヤ、フック部外れ止め及び動力電源喪失時の保持機能により、落下防止対策を講じた設計とする。

- (a) クレーン本体の健全性評価においては、クレーン本体に発生する地震力に対して、評価が保守的となるよう吊荷の条件を考慮し、各部発生応力が許容応力以下であること。
- (b) 転倒落下防止評価においては、走行レール頭部を抱き込む構造をしたクレーンの転倒防止金具に発生する地震力に対して、評価が保守的となるよう吊荷の条件を考慮し、各部発生応力が、許容応力以下であること。
- (c) 走行レールの健全性評価においては、走行方向、走行直角方向及び鉛直方向について、地震時に走行レール及び基礎ボルトに発生する応力が、許容応力以下であること。

【説明資料（5.2.1（2）：16条-別添1-20～25）】

c. 燃料取扱棟クレーン

燃料取扱棟クレーンは、使用済燃料ピットの上部に走行レールが無く、仮に脱落したとしても建屋の構造上、クレーン本体及び吊荷が使用済燃料ピットへの落下物とならない設計とする。また、使用済燃料輸送容器をキャスクピット上で取り扱う場合は、万一使用済燃料輸送容器が落下した場合にも使用済燃料ピットの機能が喪失しないように、作業中は使用済燃料ピットとキャスクピットとの間のゲートを閉止するとともに、使用済燃料輸

送容器の移動範囲や移動速度の制限に関する運用上の措置を講ずる。

燃料取扱棟クレーンの走行限界位置を第 4.1.4 図に示す。

【説明資料（参考 1, 2 : 16 条-別添 1-参考 1-1~3, 16 条-別添 1-参考 2-1）】

(10) 雰囲気浄化

燃料体等の貯蔵設備は、燃料取扱棟内に配置し、換気空調設備（「8.2 換気空調設備」参照）で適切な雰囲気を維持する設計とする。

また、燃料取扱棟内における燃料体等の落下等により放射性物質が放出された場合には、アニュラス空気浄化設備（「9.3 アニュラス空気浄化設備」参照）で処理できる設計とする。

(11) 被ばく低減

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備は、放射線業務従事者の被ばくを合理的に達成できる限り低くする設計とする。

(12) 監視機能

使用済燃料ピット水位は、水位の異常な低下及び上昇を監視できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常時には中央制御室に警報を発信する設計とする。使用済燃料ピット温度は、ピット水の過熱状態を監視できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常時には中央制御室に警報を発信する設計とする。燃料取扱場所の線量当量率を測定する使用済燃料ピットエリアモニタは、管理区域境界における線量当量率限度から設置区域における立入り制限値を包絡する計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常時には中央制御室に警報を発信する設計とする。

外部電源が利用できない場合においても、非常用所内電源系からの受電により使用済燃料ピットの水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量が監視可能な設計とする。

【説明資料（1.4 : 16 条-別添 2-10）】

(13) 試験検査

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備のうち安全機能を有する構築物、系統及び機器は、適切な定期的試験及び検査を行うことができる設計とする。

4.1.1.3 主要設備

4.1.1.3.1 新燃料貯蔵設備

新燃料貯蔵庫は、燃料取扱棟内の独立した区画に設け、鉄筋コンクリート造の設備で、ウラン新燃料をキャン型ラックに 1 体ずつ挿入する構造であり、乾燥状態で貯蔵する。新燃料貯蔵庫は、浸水を防止し、かつ、水が入ったとしても水が充満するのを防止するための排水口を設ける。

貯蔵能力は全炉心燃料の約 23%相当分である。

新燃料ラックは、貯蔵燃料の臨界を防止するために必要な燃料間距離を保持することにより、たとえウラン新燃料を貯蔵容量最大に貯蔵した状態で、万一新燃料貯蔵庫が水で満たされるという厳しい状態を仮定しても、実効増倍率を 0.95 以下に保つ。

なお、実際に起こることは考えられないが、反応度が最も高くなるような水分雰囲気を満たされる場合を仮定しても臨界未満とする。

4.1.1.3.2 使用済燃料貯蔵設備

使用済燃料ピット（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、燃料取扱棟内に設け、鉄筋コンクリート造の耐震Sクラスの構造物である。

使用済燃料ピットの壁面及び底部のコンクリート壁は、遮蔽を十分に考慮した厚さであり、使用済燃料ピットに貯蔵した使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料の上部には燃料取扱時にも十分な遮蔽効果を有する水深を確保する。

使用済燃料ピット内面は、ステンレス鋼板で内張りし、万一の燃料集合体の落下時にも使用済燃料ピット水の漏えいを防止する。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の取水配管は、使用済燃料ピット上部に取付け、また、注水配管にはサイフォンブレーカを取付け、配管が破損した場合においても使用済燃料ピット水の流出を防止する。さらに、使用済燃料ピット底部には排水口は設けない。

サイフォンブレーカの配置を第 4.1.5 図に示す。

使用済燃料ピット水の漏えい又は崩壊熱の除去能力の喪失に至る状態を監視するため、使用済燃料ピット監視設備として、使用済燃料ピット水位、使用済燃料ピット温度及び使用済燃料ピットエリアモニタを設ける。

なお、外部電源が利用できない場合においても、使用済燃料ピット監視設備は、非常用所内電源系より受電し、外部電源が喪失した場合においても計測が可能な設計とする。

また、使用済燃料ピットには漏えい検知装置を設け、使用済燃料ピットのステンレス鋼板内張りから、万一漏えいが生じた場合の漏えい水を検知する。

燃料集合体は、ほう素濃度 3,200ppm（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでは 3,000ppm）以上のほう酸水中に貯蔵する。

使用済燃料ピット水が減少した場合には、燃料取替用水ポンプにより燃料取替用水ピットからほう素濃度 3,200ppm（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでは 3,000ppm）以上のほう酸水を注水できる設計とす

る。

使用済燃料ピットには、燃料集合体を鉛直に保持するキャン型の使用済燃料ラック（1号、2号及び3号炉共用、**既設**）を配置する。貯蔵能力は、全炉心燃料の約920%相当分である。

なお、使用済燃料ピットは、通常運転中は全炉心の燃料体等を貯蔵できる容量を確保する。

使用済燃料ラックは、各ラックのセルに1体ずつ燃料集合体を挿入する構造で、耐震Sクラスとし、中性子吸収材であるほう素を添加したステンレス鋼を使用するとともに、貯蔵燃料の臨界を防止するために必要な燃料間距離を保持することにより、燃料体等を貯蔵容量最大に貯蔵した状態で純水で満たされ、かつ使用済燃料ピット水温、使用済燃料ラック内燃料位置等について想定されるいかなる場合でも実効増倍率を0.98以下に保ち、貯蔵燃料の臨界を防止する。

使用済燃料ピットには、使用済の制御棒クラスタ、バーナブルポイズン等を貯蔵するとともに、ウラン新燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を一時的に保管する。

また、必要があれば使用済燃料ピット内で別に用意した容器に使用済燃料を入れて貯蔵する。

なお、使用済燃料輸送容器を置くため、使用済燃料ピットの隣にキャスクピット（1号、2号及び3号炉共用、**既設**）を設置する。キャスクピットは、万一使用済燃料輸送容器が落下した場合にも使用済燃料ピットの機能が喪失しないように、使用済燃料ピットとキャスクピットとの間をゲートによって分離する。

キャスクピットの壁面及び底部のコンクリート壁は、遮蔽を十分に考慮した厚さであり、内面はステンレス鋼板で内張りし、キャスクピット水の漏えいを防止する。さらに、キャスクピットには排水口は設けない。

また、漏えい検知装置によりキャスクピットのステンレス鋼板内張りから、万一漏えいが生じた場合の漏えい水を検知する。

4.1.1.3.3 使用済燃料ピット水浄化冷却設備

（1）使用済燃料ピットポンプ

使用済燃料ピットポンプ（1号、2号及び3号炉共用、**既設**）は、使用済燃料ピット水を使用済燃料ピット冷却器に通して再び使用済燃料ピットに戻す冷却系と、使用済燃料ピット脱塩塔及び使用済燃料ピットフィルタを通して再び使用済燃料ピットに戻す浄化系とに送水する。

使用済燃料ピットポンプは、2台設置し、1台が故障した場合でも必要容

量を確保できる。

使用済燃料ピットポンプの吸込口は、使用済燃料ピット上部に設け、その配管等が使用済燃料ピット外で破損して使用済燃料ピット水が流出しても、貯蔵中の使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を露出させない。

(2) 使用済燃料ピット冷却器

使用済燃料ピット冷却器（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、使用済燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料から発生する崩壊熱を除去するものであり、使用済燃料ピット水を管側に流し、原子炉補機冷却水を胴側に流す。

使用済燃料ピット冷却器は、2基設置し、過去に取り出された使用済燃料と1号及び2号炉の使用済燃料並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料が使用済燃料ピットに貯蔵されているときに燃料取替えのため原子炉からすべての燃料を取り出して貯蔵した場合に、使用済燃料ピットポンプ2台運転で使用済燃料ピット水平均温度を52℃以下に保つことができる。また、使用済燃料ピットポンプ1台運転でも使用済燃料ピット水平均温度を65℃以下に保つことができる。

(3) 使用済燃料ピット脱塩塔

使用済燃料ピット脱塩塔（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、使用済燃料ピット水中のイオン状不純物を除去する。また、使用済燃料ピット脱塩塔は、燃料取替用水ピット水中のイオン状不純物を除去するためにも使用する。

(4) 使用済燃料ピットフィルタ

使用済燃料ピットフィルタ（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、使用済燃料ピット水中の固形状不純物を除去する。また、使用済燃料ピットフィルタは、燃料取替用水ピット水中の固形状不純物を除去するためにも使用する。

4.1.1.3.4 原子炉キャビティ及び燃料取替キャナル

原子炉キャビティは、原子炉容器上方に設け、燃料取扱時には遮蔽に必要な水深を確保するためほう酸水を満たす。

原子炉容器と原子炉キャビティ底面のすきまは、原子炉キャビティ水張りのためにシールする。

原子炉キャビティは、鉄筋コンクリート造で、内面はステンレス鋼板で内張りし、炉内構造物及びその他の必要な工具を置くことができる十分な広さを有する。原子炉キャビティには、一時的に燃料集合体を仮置きするための燃料仮置ラックを設ける。

燃料取替チャンネルは、原子炉キャビティと燃料取扱棟の間で燃料集合体を移送するための水路であり、内面はステンレス鋼板で内張りし、燃料取扱時には遮蔽に必要な水深を確保するためほう酸水を満たす。

燃料取替チャンネルは、原子炉格納容器を貫通する燃料移送管を介して原子炉格納容器内チャンネルと燃料取扱棟内チャンネルとに分かれる。

原子炉格納容器内チャンネルの側壁の高さは原子炉キャビティと同じとし、燃料取替え時に原子炉キャビティとつながるプールを形成する。

4.1.1.3.5 燃料取替クレーン

燃料取替クレーンは、原子炉キャビティと原子炉格納容器内チャンネルの上を水平に移動する架台と、その上を移動する移送台車からなるブリッジクレーンである。

移送台車には、運転台及び1体の燃料集合体をつかむグリッパチューブを内蔵したマストチューブアセンブリがあり、燃料集合体をマストチューブ内に入れた状態で原子炉キャビティ及び原子炉格納容器内チャンネルの適当な位置に移送することができる。

グリッパチューブの下部にあるグリッパは、空気作動式であり、燃料集合体をつかんだ状態で空気が喪失しても、安全側に働いて燃料集合体を確実に保持できる。また、グリッパチューブは二重のワイヤで保持する構造である。

燃料取替クレーンは、架台及び移送台車の駆動並びにグリッパチューブの昇降を安全かつ確実に行うために、各装置にインターロックを設ける。

燃料取替クレーンは、地震時にも転倒することがない構造であり、さらに走行部はレールを抱え込む構造である。

4.1.1.3.6 使用済燃料ピットクレーン

使用済燃料ピットクレーン（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、使用済燃料ピット上を水平に移動するブリッジクレーンであり、使用済燃料ピット内での3号炉の燃料集合体の移送は架台上のホイスト、3号炉燃料用取扱工具によって1体ずつ行う。また、1号及び2号炉の燃料集合体の移送は架台上のホイスト、1号及び2号炉燃料用取扱工具によって1体ずつ行う。

使用済燃料ピットクレーンは、ホイストのワイヤを二重にした構造であるとともに、燃料集合体をつかんだ状態で駆動源が喪失しても、燃料集合体を確実に保持できる。

また、取扱工具は、燃料取扱中に燃料集合体が外れて落下することのな

い機械的インターロックを設ける。

なお、1号及び2号炉燃料用取扱工具は、3号炉の燃料集合体をつかめない構造とし、3号炉燃料用取扱工具は、1号及び2号炉の燃料集合体をつかめない構造とすることにより誤操作を防止する。

使用済燃料ピットクレーンは、地震時にも転倒することがない構造であり、さらに、走行部はレールを抱え込む構造である。

4.1.1.3.7 燃料取扱棟クレーン

燃料取扱棟クレーン（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、新燃料輸送容器、使用済燃料輸送容器、新燃料の移送等を安全かつ確実にを行う天井走行クレーンである。

燃料取扱棟クレーンは、地震時にも落下することがない構造であり、新燃料輸送容器、使用済燃料輸送容器、新燃料等の重量物の落下を防止するため、フックのワイヤを二重にした構造である。さらに、重量物の落下により使用済燃料ピットに影響を及ぼすことがないように移動範囲を限定する。なお、新燃料の移送は、取扱工具によって1体ずつ行う。

4.1.1.3.8 新燃料エレベータ

新燃料エレベータは、1体の燃料集合体を載せることのできる箱型エレベータで、燃料取扱棟クレーンから使用済燃料ピットクレーンに新燃料を受渡しする装置である。

新燃料エレベータは、ワイヤを二重にした構造であるとともに、駆動源が喪失しても燃料集合体を確実に保持できる。

4.1.1.3.9 燃料移送装置

燃料移送装置は、燃料移送管を介した燃料取替チャンネル内で燃料集合体を1体ずつ移送する装置であり、ほう酸水中でレール上を走行する移送台車、燃料移送管の両端にあるトラックフレームで燃料集合体の姿勢を変えるリフティング機構等で構成する。

移送台車及びリフティング機構には、燃料集合体の受渡しを安全かつ確実にできるようにインターロックを設ける。燃料取替え時以外は、移送台車を燃料取扱棟内チャンネルに納め、燃料移送管の仕切弁を閉止し、閉止フランジを閉じる。

4.1.1.3.10 ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料取扱装置

ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料取扱装置は、ウラン・プルトニウ

ム混合酸化物新燃料の把持及び昇降機能を持ち、遮蔽等放射線防護上の措置を講じた装置であり、燃料取扱棟クレーンに吊り下げて使用する。

本装置の吊り下げには、落下防止のため、二重のワイヤを使用する。

また、本装置のグリップは、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料の落下防止のため、燃料集合体昇降機能の駆動部に二重のワイヤを使用するとともに、グリップを空気作動式とし、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料をつかんだ状態で空気が喪失しても、安全側に働いてウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を落とすことのない構造とする。

なお、本装置は、操作員の被ばく低減の観点から、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料から適切な距離を保って操作する。

4.1.1.3.11 使用済燃料ピット水位

使用済燃料ピット水位は、使用済燃料ピット水位の異常な低下及び上昇を監視できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常を検知した場合は中央制御室に警報を発信する設計とする。

4.1.1.3.12 使用済燃料ピット温度

使用済燃料ピット温度は、使用済燃料ピット水の温度の異常な上昇を監視できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常な温度上昇時に警報を発信する設計とする。

4.1.1.3.13 使用済燃料ピットエリアモニタ

使用済燃料ピットエリアモニタは、使用済燃料ピット周辺の放射線量について異常な上昇を検出できる計測範囲を有し、中央制御室で監視できるとともに、異常な放射線量を検出し警報を発信する設計とする。

4.1.1.4 主要仕様

燃料取扱設備及び貯蔵設備の主要仕様を第 4.1.1 表に示す。

4.1.1.5 評価

- (1) 燃料取扱設備は、二重のワイヤ、インターロック等により燃料体等の落下を防止する。
- (2) 使用済燃料ピットは、耐震Sクラスとするとともに、ピット底部には排水口を設けないので使用済燃料ピット水が著しく減少することはない。また、使用済燃料ピットは、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時及び重量物の落下

時においても使用済燃料ピットの機能が損なわれることはない。

- (3) 新燃料貯蔵庫は、必要なラック中心間隔をとっていることから想定されるいかなる状態でも未臨界を確保できる。さらに、ウラン新燃料は気中で貯蔵されていること、また浸水することのない構造としている。
- (4) 使用済燃料ピットは、必要なラック中心間隔をとっていることから想定されるいかなる状態でも未臨界を確保できる。さらに、使用済燃料ピットは、ほう素濃度3,200ppm（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料が装荷されるまでは3,000ppm）以上のほう酸水で満たし、また底部には排水口を設けない構造としている。

4.1.1.6 試験検査

燃料体等の取扱設備及び貯蔵設備の機器は、その使用前に必ず機能試験及び検査を実施する。

4.1.1.7 手順等

燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設は、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。

- (1) 使用済燃料ピットへの重量物落下防止対策
 - a. 使用済燃料ピット周辺に設置する設備や取り扱う吊荷については、あらかじめ定めた評価フローに基づき評価を行い、使用済燃料ピットに影響を及ぼす落下物となる可能性が考えられる場合は落下防止措置を実施する。
 - b. 日常作業等において使用済燃料ピット周辺に持ち込む物品については、必要最低限に制限するとともに落下防止措置を実施する。
 - c. 使用済燃料ピット上の燃料集合体取扱作業において、燃料集合体下端の吊上げの上限高さはピット底部より4.9mとすることを手順等で整備し、的確に操作を実施する。
 - d. 使用済燃料ピットの健全性を維持するため、燃料取扱設備の吊荷に対する落下防止対策として、二重のワイヤや可動範囲制限等を施した設備を使用することとし、それらを手順等に整備し、的確に実施する。
 - e. 使用済燃料ピットクレーンは、通常待機時、使用済燃料ピット上への待機配置を原則行わないこととする。
 - f. 燃料取扱棟クレーンにより、使用済燃料輸送容器をキャスクピット上で取り扱う場合は、使用済燃料ピットとキャスクピットとの間のゲートを閉止する。また、使用済燃料輸送容器の移動範囲や移動速度の制限に関する

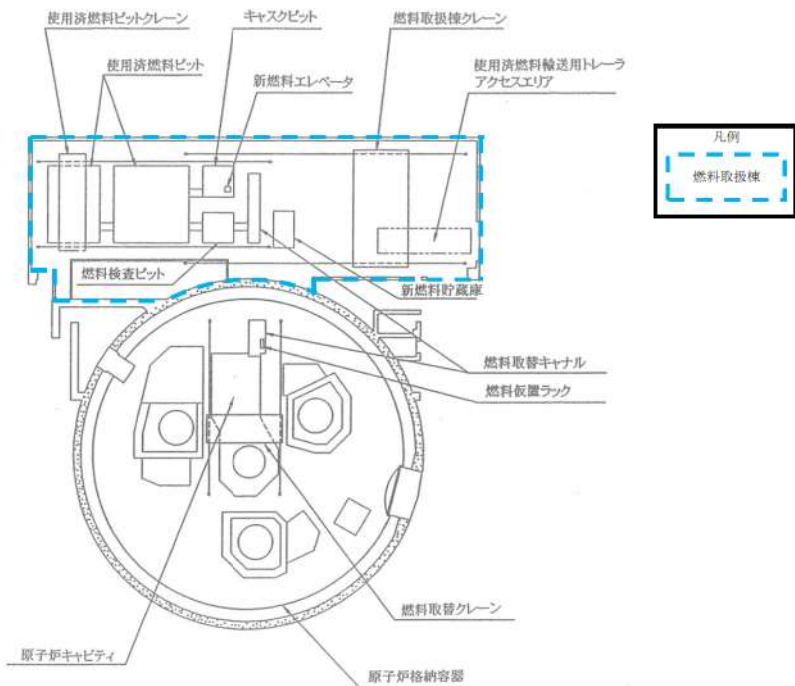
運用上の措置を講ずることとし、それらを手順等に整備し、的確に実施する。

- g. 使用済燃料ピットクレーン及び燃料取扱棟クレーンについては、クレーン等安全規則に基づき、定期点検及び作業開始前点検を実施するとともに、クレーンの運転、玉掛は有資格者が実施する。
 - h. 使用済燃料ピットの健全性を維持するため、重量物落下防止に係る設備等については、適切に保守管理を実施するとともに必要に応じ補修を行う。
 - i. 使用済燃料ピットへの重量物落下防止に係る落下防止措置及び当該設備の保守管理に関する教育を行う。
- (2) 使用済燃料ピット水位、使用済燃料ピット温度及び使用済燃料ピットエリアモニタに要求される機能を維持するため、適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
- (3) 使用済燃料ピットの計測設備に係る保守管理に関する教育を行う。

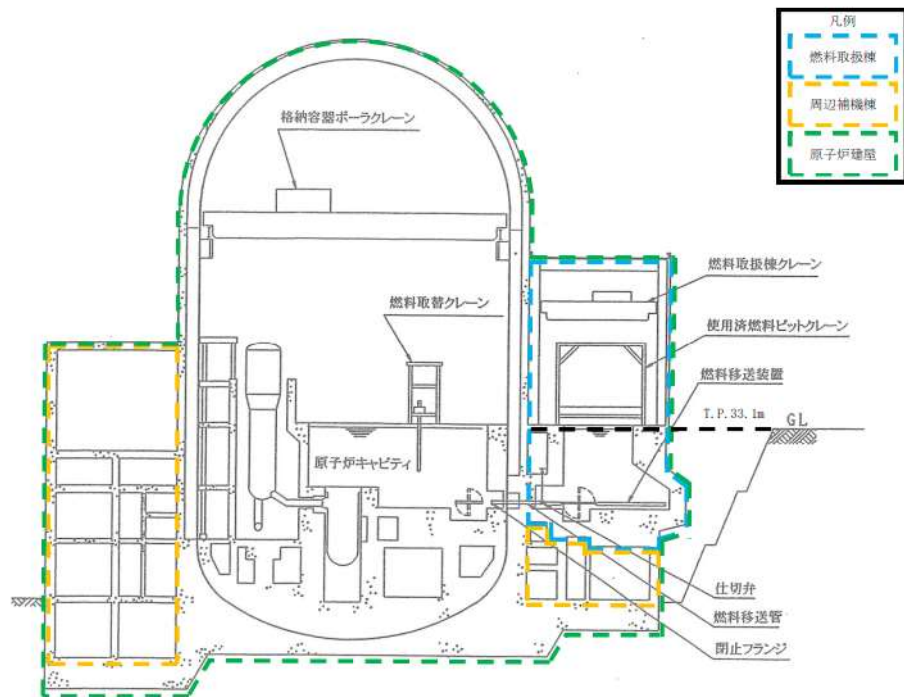
第4.1.1表 燃料取扱設備及び貯蔵設備の主要仕様

| | | |
|------|----------------------------------|----------------------------------|
| (1) | 新燃料貯蔵庫 | |
| | 基数 | 1 |
| | 貯蔵能力 | 全炉心燃料の約23%相当分 |
| | ラック材料 | ステンレス鋼 |
| (2) | 使用済燃料ピット (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 基数 | 2 |
| | 貯蔵能力 | 全炉心燃料の約92%相当分 |
| | ラック材料 | ボロン添加 (0.95~1.05w t %) ステンレス鋼 |
| | ライニング材料 | ステンレス鋼 |
| (3) | 燃料取替用水ポンプ | |
| | 台数 | 2 |
| | 容量 | 約 46 m ³ /h (1台当たり) |
| (4) | 使用済燃料ピットポンプ (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 台数 | 2 |
| | 容量 | 約 550 m ³ /h (1台当たり) |
| (5) | 使用済燃料ピット冷却器 (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 基数 | 2 |
| | 伝熱容量 | 約 6.3×10 ³ kW (1基当たり) |
| (6) | 使用済燃料ピット脱塩塔 (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 基数 | 2 |
| | 容量 | 約 46 m ³ /h (1基当たり) |
| (7) | 使用済燃料ピットフィルタ (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 基数 | 2 |
| | 容量 | 約 46 m ³ /h (1基当たり) |
| (8) | 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネル | |
| | 基数 | 1 |
| | ライニング材料 | ステンレス鋼 |
| (9) | 燃料取替クレーン | |
| | 台数 | 1 |
| (10) | 使用済燃料ピットクレーン (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 台数 | 1 |
| (11) | 燃料取扱棟クレーン (1号, 2号及び3号炉共用, 既設) | |
| | 台数 | 1 |

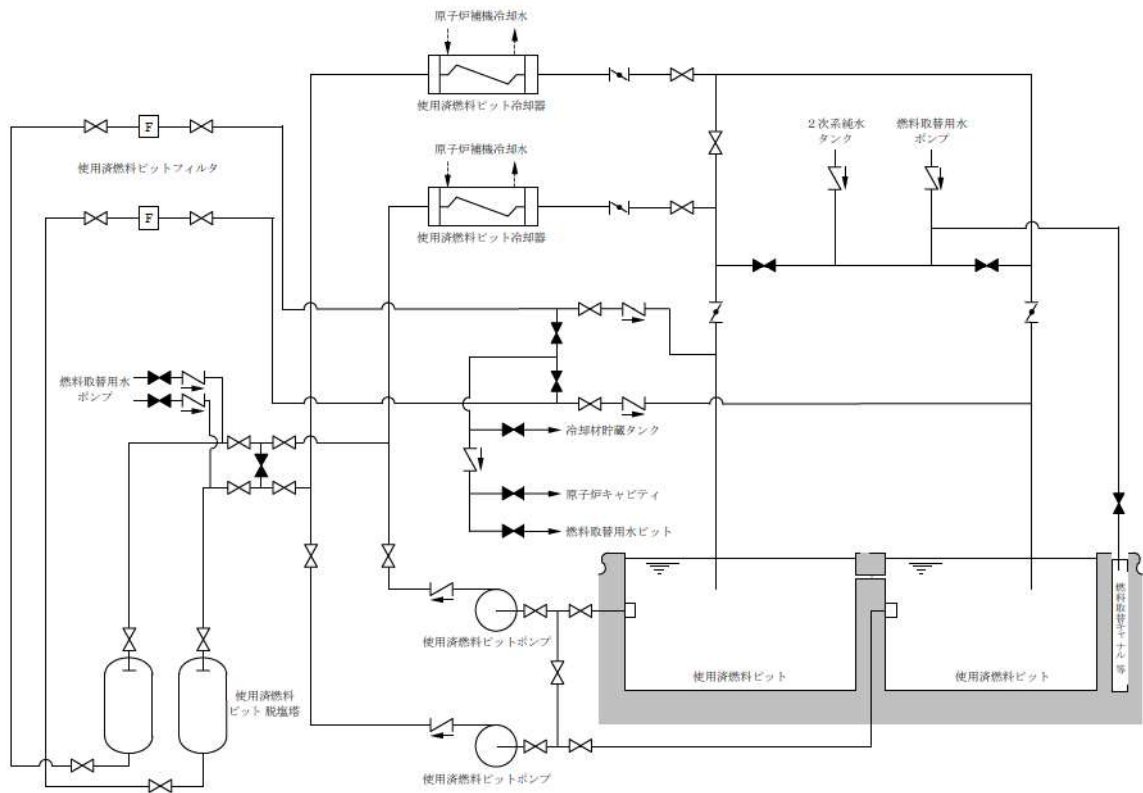
- (12) 新燃料エレベータ
 台数 1
- (13) 燃料移送装置
 台数 1
- (14) ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料取扱装置
 台数 1
- (15) 使用済燃料ピット水位
 個数 2
 計測範囲 T. P. 32.26～32.76m
 (水位低警報設定値)
 通常水位 -0.08m (T. P. 32.58m)
 (水位高警報設定値)
 通常水位 +0.07m (T. P. 32.73m)
 検出器 超音波式検出器
- (16) 使用済燃料ピット温度
 個数 2
 計測範囲 0～100°C
 検出器 測温抵抗体
- (17) 使用済燃料ピットエリアモニタ
 個数 1
 計測範囲 1～10⁵ μSv/h
 検出器 半導体式検出器



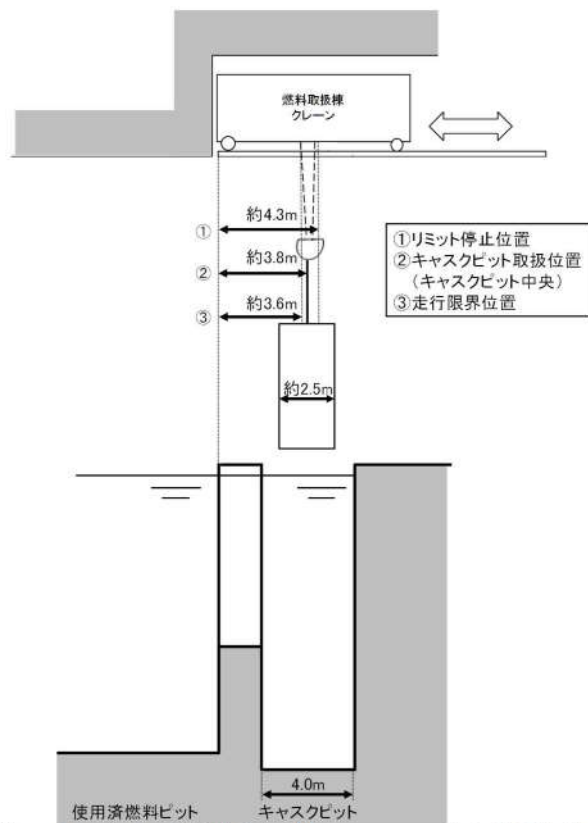
第 4. 1. 1 図 燃料の貯蔵設備及び取扱設備概要図（その 1）



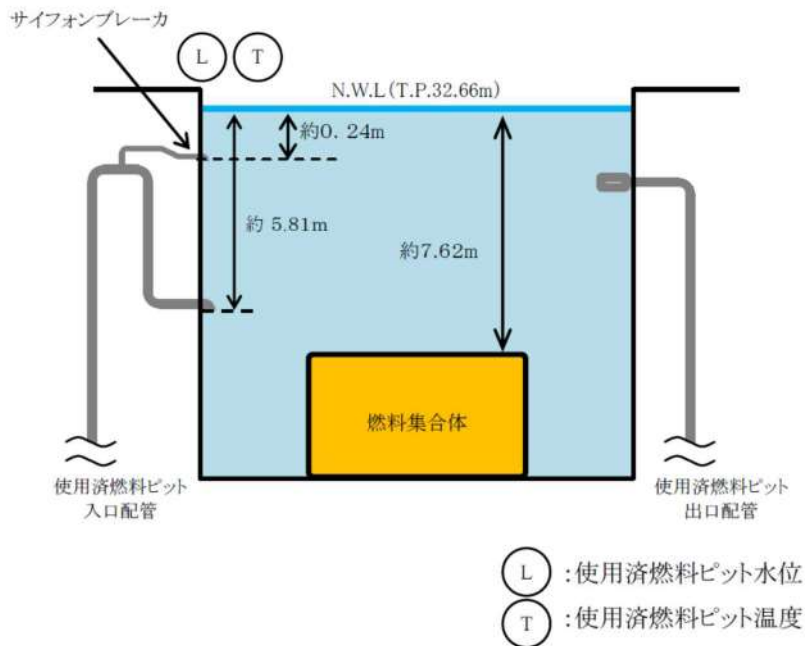
第 4. 1. 2 図 燃料の貯蔵設備及び取扱設備概要図（その 2）



第 4.1.3 図 使用済燃料ピット水浄化冷却設備系統概要図



第 4.1.4 図 燃料取扱棟クレーン走行限界位置の概要図



第 4.1.5 図 サイフォンブレーカの配置の概要図

表 2 用語説明

本資料で用いられる主な用語等は以下のとおり。

| 用語等 | 名称又は説明 |
|--------------------|---|
| 新燃料 | ウラン新燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を指す。 |
| ウラン新燃料 | 新燃料のうち、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料を除くものを指す。 |
| ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料 | 新燃料のうち、ウラン新燃料を除くものを指す。 |
| 使用済燃料 | 原子炉に燃料として使用した核燃料物質その他原子核分裂をさせた核燃料物質を指す。 |

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 使用済燃料ピットへの重量物落下について

使用済燃料ピットへ重量物が落下した場合においても、使用済燃料ピットの機能が損なわれないようにするため、使用済燃料ピットへの落下が想定される重量物を抽出し、抽出された重量物が基準地震動により使用済燃料ピットへ落下することを防止する設計とする。

(1) 使用済燃料ピットへの落下が想定される重量物の抽出

a. 使用済燃料ピット周辺の設備等の抽出

使用済燃料ピット周辺の設備等について、現場確認、図面等（機器配置図、機器設計仕様書、系統図、設置変更許可申請書）により抽出し、抽出した設備等を類似機器ごとに項目分類を行う。なお、抽出した機器については、現場の作業実績により抽出に漏れがないことを確認している。

b. 使用済燃料ピットへの落下を検討すべき重量物の抽出

上記 a. で抽出及び項目分類したものについて、項目ごとに使用済燃料ピットとの離隔距離や設置方法等を考慮し、使用済燃料ピットに落下するおそれがあるものを抽出する。

抽出された設備等の中から、落下エネルギーと気中落下試験時の燃料集合体等の落下エネルギーを比較し、使用済燃料ピットへの落下影響を検討すべき重量物を抽出する。

(2) 使用済燃料ピットへの落下防止対策

a. 耐震性確保による落下防止対策

燃料取扱棟及び使用済燃料ピットクレーンについて、基準地震動に対して耐震評価により壊れて落下しないことを確認し、落下防止のために必要な構造強度を有していることを確認する。

また、使用済燃料ピット周辺に常設している重量物は、落下防止のために必要な構造強度を有する設計とする。

b. 設備構造上の落下防止対策

クレーンの安全機能として、フック外れ止め、二重のワイヤ、動力電源喪失時保持機能等、設備構造上の落下防止措置が適切に講じられる設計とする。

また、燃料取扱棟クレーンは、使用済燃料ピット上を走行できないように可動範囲を制限した構造とする。

c. 運用状況による落下防止対策

クレーン等安全規則に基づく点検、安全装置の使用、クレーンの有資格者作業等の要求事項対応による落下防止措置が適切に実施されていることを確認する。

また、使用済燃料ピットクレーンの使用済燃料ピット外への待機運用及び使用済燃料ピット周りの異物混入防止対策を実施する方針について保安規定にて示す。

2.2 使用済燃料ピットを監視する機能の確保について

使用済燃料ピットの水位及び水温並びに燃料取扱場所の放射線量を中央制御室において監視し、異常時に警報を発信する設計とする。また、これら計測設備については非常用所内電源から受電し、外部電源が利用できない場合においても、監視できる設計とする。