

原 発 本 第 113 号  
令和元年10月8日

原子力規制委員会 殿

住 所 福岡市中央区渡辺通二丁目1番82号  
申請者名 九州電力株式会社  
代表者氏名 代表取締役 社長執行役員 池 辺 和 弘

平成22年2月8日付け原発本第326号をもちまして申請（平成22年11月24日付け原発本第184号、平成31年1月22日付け原発本第266号で一部補正）いたしました玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）を下記のとおり一部補正いたします。

#### 記

玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）を別添のとおり一部補正する。

本書は、平成22年2月8日付け原発本第326号の玄海原子力発電所の原子炉設置変更許可申請書に、現在までの補正内容を反映し、1冊に編集したものです。

### 三、変更の内容

昭和45年12月10日付け45原第7661号をもって設置許可を受け、別紙1のとおり設置変更許可等を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置許可申請書の記載事項中、次の事項の記述の一部を別紙2のとおり改める。

五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項

十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項

### 四、変更の理由

(1) 3号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を変更する。

(2) 3号炉の核燃料物質取扱設備の一部、使用済燃料貯蔵設備の一部及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備を3号炉及び4号炉共用とする。

(3) 蒸気発生器保管庫（1号及び2号炉共用、既設）を1号炉、2号炉及び3号炉共用とし、3号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた等を貯蔵保管する。

### 五、工事計画

使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更（3号炉）に伴う工事の計画は別紙3のとおりである。

なお、3号炉の核燃料物質取扱設備の一部及び使用済燃料貯蔵設備の共用化（1号、2号、3号及び4号炉共用）、4号炉の使用済燃料

貯蔵設備の共用化（1号、2号及び4号炉共用）並びに蒸気発生器保管庫の共用化（1号、2号及び3号炉共用）及び保管対象物の変更に  
ついては工事を伴わない。

## 別紙 1

## 設置変更許可等の経緯

許可(届出)年月日	許可(届出)番号	備考
昭和46年12月21日	46原第8091号	1号原子炉施設の変更 (気体及び液体廃棄物処理設備の一部変更)
昭和47年11月13日	47原第9442号	1号原子炉施設の変更 (制御棒吸収材変更、バーナブルポイズン本数変更、廃液蒸発装置増設)
昭和48年9月11日	48原第6996号	1号原子炉施設の変更 (燃料最高温度変更、安全保護回路一部変更)
昭和49年11月12日	49原第9068号	1号原子炉施設の変更 (原子炉施設の位置の記載の変更)
昭和51年1月23日	50原第10358号	2号炉増設
昭和51年1月28日	50原第9168号	1号原子炉施設の変更 (使用済燃料ラックの増設)
昭和51年5月7日	51安第2114号	1号原子炉施設の変更 (第5領域以降取替燃料濃縮度の変更)
昭和51年12月13日	51安(原規)第158号	1号原子炉施設の変更 (取替炉心におけるバーナブルポイズンの使用に係る変更)
昭和52年3月14日	52安(原規)第19号	2号原子炉施設の変更 (使用済燃料ラックの増設)
昭和52年7月25日	52安(原規)第180号	2号原子炉施設の変更 (出力分布調整用制御棒クラスタ駆動装置の変更、気体廃棄物廃棄設備の変更、固体廃棄物廃棄設備の変更)
昭和52年11月8日	52安(原規)第268号	1号原子炉施設の変更 (使用済樹脂貯蔵タンクの増設)
昭和53年5月8日	53安(原規)第86号	1号原子炉施設の変更 (B型燃料の使用に伴う変更)



設置変更許可等の経緯

許可(届出)年月日	許可(届出)番号	備考
昭和54年7月21日	54資庁第2393号	1号及び2号原子炉施設の変更 (新燃料ラックの増強、雑固体焼却設備の新設及び固体廃棄物貯蔵庫の増設)
昭和54年7月28日	54資庁第10262号	1号原子炉施設の変更 (安全保護回路の変更)
昭和54年11月24日	54資庁第11331号	2号原子炉施設の変更 (安全保護回路の変更)
昭和55年12月19日	55資庁第14677号	1号及び2号原子炉施設の変更 (使用済燃料の処分の方法の変更)
昭和56年9月29日	56資庁第7260号	2号原子炉施設の変更 (取替炉心におけるバーナブルポインの使用に係る変更)
昭和57年7月16日	57資庁第4368号	1号及び2号原子炉施設の変更 (1号炉の取替燃料濃縮度変更、1号及び2号炉のキャスク保管建屋設置)
昭和59年10月12日	57資庁第16287号	3、4号炉増設
昭和62年6月15日	61資庁第12917号	3、4号原子炉施設の変更 (サイクル初期の反応度停止余裕の変更、蒸気発生器の材料変更、化学体積制御設備の設計変更、液体廃棄物処理設備の設計変更、格納容器スプレイングの一系統化、ディーゼル発電機の設計変更)
昭和63年11月24日	63資庁第3293号	3、4号原子炉施設の変更 (燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備の設置、ドラム詰装置の変更、3-固体廃棄物貯蔵庫の容量変更)
平成3年6月4日	2資庁第4418号	3、4号原子炉施設の変更 (燃料集合体最高燃焼度の変更、取替燃料の濃縮度の変更、初装荷燃料の濃縮度の変更、取替燃料の一部にガドリニア入り燃料を使用、B型燃料の使用に伴う変更、新燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更-4号炉)

設置変更許可等の経緯

許可(届出)年月日	許可(届出)番号	備考
平成4年8月6日	3資庁第9296号	1号及び2号原子炉施設の変更 (敷地の変更、燃料集合体最高燃焼度の変更、取替燃料の濃縮度の変更、取替燃料の一部にガドリニア入り燃料を使用、B型燃料の使用に伴う変更－2号炉、蒸気発生器取替え－1号炉、出力分布調整用制御棒クラスタの撤去、ペイラの共用化、蒸気発生器保管庫の設置－1号炉、使用済燃料の処分の方法の変更)
平成5年8月3日	4資庁第13635号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (敷地の変更、使用済樹脂処理の変更－1号及び2号炉、使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更－4号炉)
平成7年1月24日	6資庁第9918号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (洗浄排水処理系の設置)
平成8年3月12日	7資庁第8491号	1号、2号及び4号原子炉施設の変更 (4号炉の核燃料物質取扱設備及び使用済燃料貯蔵設備の一部の1号炉及び2号炉との共用化)
平成11年11月15日	平成11・02・10資第1号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (出力分布調整用制御棒クラスタ駆動装置の撤去－1号及び2号炉、蒸気発生器取替え－2号炉、蒸気発生器保管庫の貯蔵保管能力の変更、共用化及び保管対象物の変更－1号及び2号炉、使用済燃料の処分の方法の変更)
平成15年6月4日	平成14・10・30原第2号	1号、2号、3号及び4号原子炉施設の変更 (気体及び液体廃棄物の廃棄設備の共用化及び一部撤去－1号及び2号炉、雑固体熔融処理設備の設置、使用済樹脂貯蔵タンクの共用化及び増設、固体廃棄物貯蔵庫の増設)

## 設置変更許可等の経緯

許可(届出)年月日	許可(届出)番号	備考
平成16年3月19日	平成15・08・29原第1号	1号、2号及び4号原子炉施設の変更 (高燃焼度燃料の使用、制御棒クラスタ増設及び炉内構造物取替え、蒸気発生器保管庫の保管対象物の変更－1号及び2号炉、核燃料物質取扱設備及び使用済燃料貯蔵設備の一部の対象物の変更－4号炉)
平成17年9月7日	平成16・05・28原第13号	3号原子炉施設の変更 (ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料集合体の装荷)
平成28年11月2日	原規規発第16110235号	1号、2号、3号及び4号発電用原子炉施設の変更(使用済燃料の処分の方法の変更)
平成29年1月18日	原規規発第1701182号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の改正に伴い、重大事故等に対処するために必要な施設の設置及び体制の整備等を行うため、併せて、記載事項の一部を関連法令等の記載と整合するよう変更)
平成31年1月16日	原規規発第1901168号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の改正に伴い、地震時の燃料被覆管の閉じ込め機能の維持に係る設計方針の追加、内部溢水による管理区域外への漏えいの防止に関連する記載事項の一部を規則の条文と整合した記載に変更)

設置変更許可等の経緯

許可(届出)年月日	許可(届出)番号	備 考
平成31年 1 月 16日	原規規発第1901169号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更 (実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の改正に伴い、柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉の新規制基準適合性審査を通じて得られた技術的知見の反映に関連する記載事項の一部を規則の条文と整合した記載に変更)
平成31年 4 月 3日	原規規発第1904032号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更(特定重大事故等対処施設の設置)
令和元年 9 月 25日	原規規発第1909252号	3号及び4号発電用原子炉施設の変更(原子炉安全保護計装盤等の更新)
<b>【届 出】</b>		
平成25年 7 月 12日 〔平成26年5月30日〕 一部補正	発本原第92号 (発本原第37号)	3号及び4号炉原子力規制委員会設置法附則第23条第1項に基づく届出
平成25年12月26日 〔平成26年5月30日〕 一部補正	発本原第187号 (発本原第38号)	1号及び2号炉原子力規制委員会設置法附則第23条第1項に基づく届出

## 変 更 の 内 容

### 五、発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備

#### ニ．核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の構造及び設備のうち、(1) 核燃料物質取扱設備の構造、(2) 核燃料物質貯蔵設備の構造及び貯蔵能力の (ii) 使用済燃料貯蔵設備及び (3) 核燃料物質貯蔵用冷却設備の構造及び冷却能力の (i) 使用済燃料ピット水浄化冷却設備の記述を以下のとおり変更する。

#### A． 3 号 炉

##### (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、燃料取替装置、燃料移送装置（一部 3 号及び 4 号炉共用、既設）及び除染装置（3 号及び 4 号炉共用、既設）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。燃料取替は、原子炉上部の原子炉キャビティに水張りし、燃料取扱設備を用いてほう酸水中で行う。

使用済燃料は、遮へいに必要な水深を確保した状態で、燃料取扱設備を用いてほう酸水中で燃料取扱棟内へ移送し、同棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）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とともに、燃料集合体の落下を防止する設計とする。

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

### (ii) 使用済燃料貯蔵設備

#### a. 構造

使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）は、燃料体等をほう酸水中の使用済燃料ラック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）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とともに、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場所の放射線量を監視する設備を設け、さらに、万一漏えいを生じた場合には、ほう酸水を補給できる設計とする。

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が臨界に達することのない設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に想定される落下時にも著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こすような損傷を避けるよう設計する。

使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失、使用済燃料ピットの注水機能喪失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、燃料の貯蔵機能を確保できる設計とする。

また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備による注水操作を実施しても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未満かつ水位低下が継続する場合に、スプレイや蒸気条件下でも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よって、臨界を防止することができる設計とする。

b. 貯蔵能力

全炉心燃料の約870%相当分（3号及び4号炉共用、一部既設）とする。

(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

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（以下「通常運転時等」という。）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（3号及び4号炉共用、既設）を設け、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ため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. 使用済燃料ピットポンプ（3号及び4号炉共用、既設）

台数	2
容量	約 690m <sup>3</sup> /h（1台当たり）

b. 使用済燃料ピット冷却器（3号及び4号炉共用、既設）

型式	横置U字管式
基数	2
伝熱容量	約 6.3MW（1基当たり）

## B. 4号炉

### (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、燃料取替装置、燃料移送装置（一部4号炉燃料取扱棟内1号、2号及び4号炉共用、並びに一部3号炉燃料取扱棟内3号及び4号炉共用、既設）及び除染装置（4号炉燃料取扱棟内1号、2号及び4号炉共用、並びに3号炉燃料取扱棟内3号及び4号炉共用、既設）で構成する。

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。燃料取替は、原子炉上部の原子炉キャビティに水張りし、燃料取扱設備を用いてほう酸水中で行う。

使用済燃料（1号及び2号炉の燃料集合体最高燃焼度55,000MWd/tのものを含む。）は、遮へいに必要な水深を確保した状態で、燃料取扱設備を用いてほう酸水中で燃料取扱棟内へ移送し、同棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部1号、2号及び4号炉共用）のほう酸水中に貯蔵するとともに、7年以上冷却



した 4 号炉の使用済燃料については、必要に応じて 3 号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）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とともに、燃料集合体の落下を防止する設計とする。

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

### (ii) 使用済燃料貯蔵設備

#### a. 構造

使用済燃料貯蔵設備（一部 4 号炉燃料取扱棟内 1 号、2 号及び 4 号炉共用、並びに一部 3 号炉燃料取扱棟内 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）は、燃料体等（1 号及び 2 号炉の燃料集合体最高燃焼度 55,000MWd/t の使用済燃料を含む。）をほう酸水中の使用済燃料ラック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）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とともに、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場所の放射線量を監視する設備を設け、さらに、万一漏えいを生じた場合には、ほう酸水を補給できる設計とする。

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が臨界に達することのない設計とする。

使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に想定される落下時にも著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こすような損傷を避けるよう設計する。

使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、使用済燃料ピットの冷却機能喪失、使用済燃料ピットの注水機能喪失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、燃料の貯蔵機能を確保できる設計とする。

また、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備による注水操作を実施しても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未満かつ水位低下が継続する場合に、スプレイや蒸気条件下でも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よって、臨界を防止することができる設計とする。

#### b. 貯蔵能力

全炉心燃料の約490%相当分、全炉心燃料の約290%相当分（4号炉燃料取扱棟内1号、2号及び4号炉共用）及び全炉心燃料の約870%相当分（3号炉燃料取扱棟内3号及び4号炉共用、一部既設）とする。

ト．放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備

放射性廃棄物の廃棄施設の構造及び設備のうち、(3) 固体廃棄物の廃棄設備の記述を以下のとおり変更する。

A. 3 号 炉

(3) 固体廃棄物の廃棄設備

(i) 構 造

固体廃棄物の廃棄設備（固体廃棄物処理設備）は、廃棄物の種類に応じて処理するため、濃縮廃液等のセメント固化装置（1号、2号、3号及び4号炉共用）、圧縮可能な雑固体廃棄物を圧縮するためのベイラ（1号、2号、3号及び4号炉共用）、焼却可能な雑固体廃棄物等を焼却するための雑固体焼却設備（1号、2号、3号及び4号炉共用）及び燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備（1号、2号、3号及び4号炉共用）、雑固体溶融処理設備（1号、2号、3号及び4号炉共用）、使用済樹脂貯蔵タンク（1号、2号、3号及び4号炉共用）、固体廃棄物貯蔵庫（1号、2号、3号及び4号炉共用）、蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）等で構成する。

濃縮廃液等は固化材（セメント）とともにドラム詰めを行い貯蔵保管する。

雑固体廃棄物は必要に応じて圧縮減容、焼却処理又は溶融処理後、ドラム詰め等を行うか、固化材（セメント）とともにドラム詰めを行うか又は固型化材（モルタル）を充てんしてドラム詰めを行い貯蔵保管する。

洗浄排水濃縮廃液は、雑固体焼却設備で焼却処理後ドラム詰

めを行い貯蔵保管する。

脱塩塔使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵するか又は固化材（セメント）とともにドラム詰めも可能なようにする。

使用済制御棒等の放射化された機器は使用済燃料ピットに貯蔵する。

固体廃棄物処理設備は、圧縮、焼却、熔融、固化等の処理過程における、放射性物質の散逸等を防止する設計とする。

発生したドラム詰め等固体廃棄物は、所要の遮へい設計を行った発電所内の固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

1号炉及び2号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の炉内構造物の取替えに伴い取り外した炉内構造物2基等は、所要の遮へい設計を行った発電所内の蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

なお、必要に応じて、固体廃棄物を廃棄事業者の廃棄施設へ廃棄する。

## (ii) 廃棄物の処理能力

使用済樹脂貯蔵タンクの容量は約230m<sup>3</sup>である。

固体廃棄物貯蔵庫は、200ℓドラム缶約49,000本相当を貯蔵保管する能力がある。

これらは、必要がある場合には増設を考慮する。

蒸気発生器保管庫は、1号炉及び2号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容

器上部ふた 3 基等並びに 1 号炉及び 2 号炉の炉内構造物の取替えに伴い取り外した炉内構造物 2 基等を十分貯蔵保管する能力がある。

## 九、発電用原子炉施設における放射線の管理に関する事項

- イ. 核燃料物質及び核燃料物質によって汚染された物による放射線被ばくの管理の方法のうち、(2) 管理区域及び周辺監視区域の設定の(i) 管理区域の記述を以下のとおり変更する。

### A. 3号炉

#### (2) 管理区域及び周辺監視区域の設定

##### (i) 管理区域

炉室、使用済燃料の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設等の場所であって、その場所における外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質の濃度又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度が、「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（以下「線量限度等を定める告示」という。）に定められた値を超えるか又は超えるおそれのある区域は、すべて管理区域とする。

実際には、部屋、建物その他の施設の配置及び管理上の便宜をも考慮して原子炉格納容器、原子炉周辺建屋の大部分、原子炉補助建屋の大部分、燃料取替用水タンク建屋、固体廃棄物貯蔵庫、蒸気発生器保管庫、廃棄物処理建屋、焼却炉建屋、雑固体熔融処理建屋の大部分等を管理区域とする。

なお、管理区域外において一時的に上記管理区域に係る値を超えるか又は超えるおそれのある区域が生じた場合は、一時的な管理区域とする。

ロ. 放射性廃棄物の廃棄に関する事項

放射性廃棄物の廃棄に関する事項のうち、(4) 固体廃棄物の保管管理の記述を以下のとおり変更する。

A. 3 号 炉

(4) 固体廃棄物の保管管理

固体廃棄物には、脱塩塔使用済樹脂、廃液蒸発装置の濃縮廃液の固化物、薬品ドレン（強酸等）の固化物、洗浄排水処理装置の濃縮廃液の焼却物及び雑固体廃棄物（使用済フィルタ、布、紙等）がある。

上記のほか、使用済制御棒等の放射化された機器が発生することがある。これらは、使用済燃料ピットに貯蔵し、放射能の減衰を図ることとする。

ドラムに封入又は固型化、こん包等の措置を講じた固体廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

1号炉及び2号炉の取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の取り外した炉内構造物2基等は、蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

脱塩塔使用済樹脂は使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵して放射能の減衰を図る。

固体廃棄物貯蔵庫及び蒸気発生器保管庫は管理区域とし、定期的に周辺の放射線サーベイ等を行い、厳重に管理する。

十、発電用原子炉の炉心の著しい損傷その他の事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する事項

ハ．重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故

事故に対処するために必要な施設及び体制並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果

重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。）又は重大事故 事故に対処するために必要な施設及び体制並びに発生すると想定される事故の程度及び影響の評価を行うために設定した条件及びその評価の結果のうち、(2) 有効性評価の (ii) 解析条件の a. 主要な解析条件の (b) 共通解析条件の (b-3) 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故の記述を以下のとおり変更する。

#### A. 3 号 炉

(2) 有効性評価

(ii) 解析条件

a. 主要な解析条件

(b) 共通解析条件

(b-3) 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある  
事故

(b-3-1) 初期条件

・使用済燃料ピット崩壊熱は、使用済燃料ピット崩壊



熱が最大となるような組合せで貯蔵される場合を想定して、3号炉 12.464MW、4号炉 10.496MW を用いるものとする。

- ・ 事象発生前使用済燃料ピット水温は、40℃を用いるものとする。
- ・ 使用済燃料ピットに隣接するピットの状態として、3号炉 A ピット及び B ピット、4号炉ピット並びに燃料取替チャンネル及び燃料検査ピットは接続状態とする。評価においては、3号炉 A ピット及び B ピット、4号炉ピットのための水量を考慮するものとする。
- ・ 使用済燃料ピット等の主要機器の形状に関する条件は設計値を用いるものとする。

(b-3-2) 重大事故等対策に関連する機器条件

- ・ 放射線の遮へいが維持できる使用済燃料ピット水位としては、燃料頂部から、3号炉約 4.27m、4号炉約 4.41m とする。

B. 4 号 炉

3号炉に同じ。

工 事 計 画

年 月	2020												2021												2022												2023												2024												2025											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6						
項 目	<p>使用済燃料貯蔵設備 貯蔵能力変更工事 (3号炉)</p>																																																																							

## 3号炉及び4号炉申請書添付参考図面

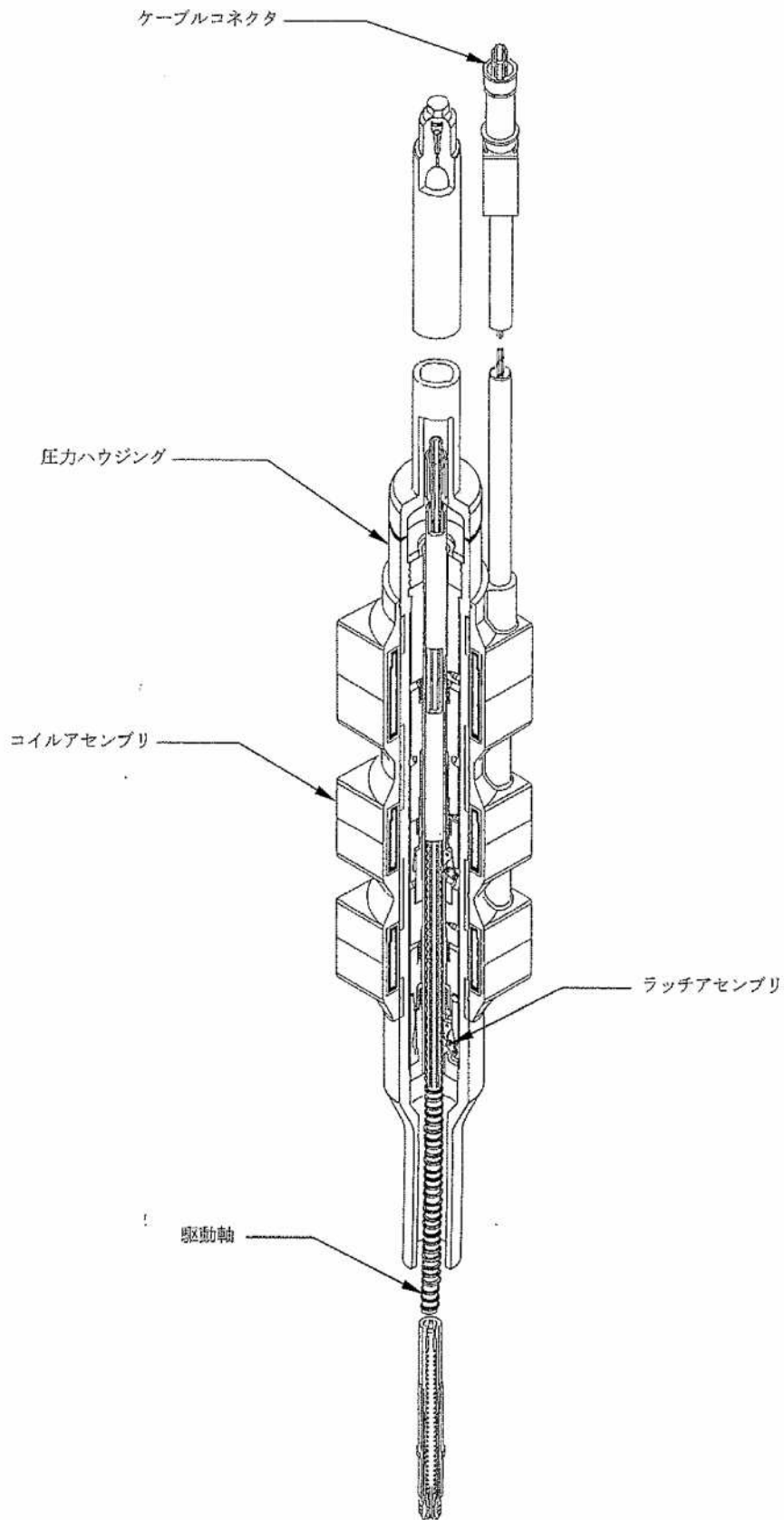
### A. 3号炉

申請書添付参考図面のうち、下記図面を変更する。

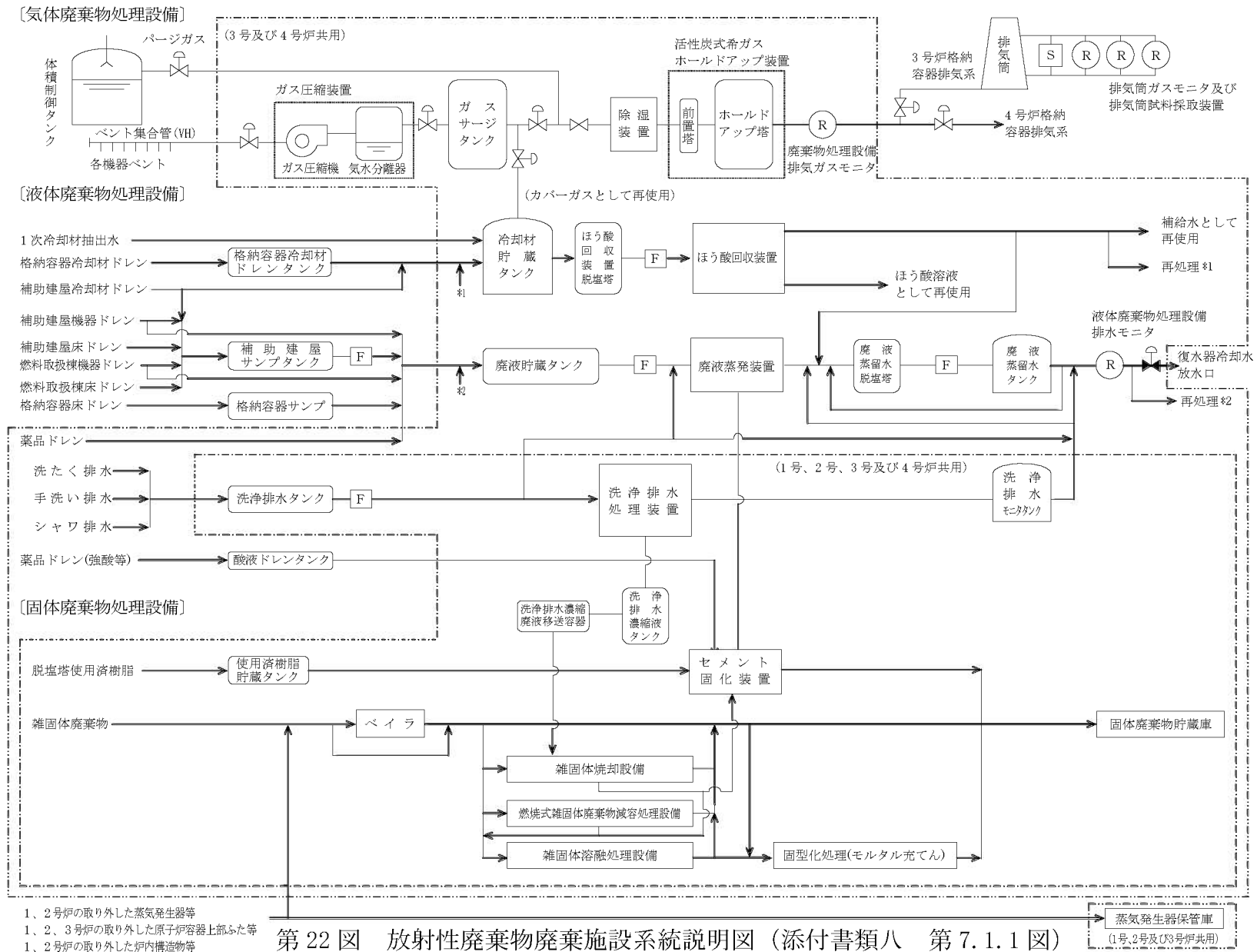
#### 記

第21図 制御棒駆動装置説明図

第22図 放射性廃棄物廃棄施設系統説明図



第 21 図 制御棒駆動装置説明図 (添付書類八 第 3.2.14 図)



第 22 図 放射性廃棄物廃棄施設系統説明図 (添付書類八 第 7. 1. 1 図)

今回の変更申請に係る玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）の添付書類は以下のとおりである。

添付書類一 変更後における発電用原子炉の使用の目的に関する説明書  
令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類一の記載内容に同じ。

添付書類二 変更後における発電用原子炉の熱出力に関する説明書  
令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類二の記載内容に同じ。

添付書類三 変更の工事に要する資金の額及び調達計画を記載した書類  
別添1に示すとおり。

添付書類四 変更後における発電用原子炉の運転に要する核燃料物質の取得計画を記載した書類  
別添2に示すとおり。

添付書類五 変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する技術的能力に関する説明書  
別添3に示すとおり。

添付書類六 変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書

令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類六の記載内容に同じ。

添付書類七 変更に係る発電用原子炉又はその主要な附属施設の設置の地点から二十キロメートル以内の地域を含む縮尺二十万分の一の地図及び五キロメートル以内の地域を含む縮尺五万分の一の地図

令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類七の記載内容に同じ。

添付書類八 変更後における発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書

別添4に示すとおり記載内容を変更する。別添4に示す記載内容以外は次のとおりである。

令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類八の記載内容に同じ。

添付書類九 変更後における発電用原子炉施設の放射線の管理に関する説明書

別添5に示すとおり記載内容を変更する。別添5に示す

記載内容以外は次のとおりである。

令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類九の記載内容に同じ。

添付書類十 変更後における発電用原子炉施設において事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する説明書

別添6に示すとおり記載内容を変更する。別添6に示す記載内容以外は次のとおりである。

令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類十の記載内容に同じ。



別添 1

添 付 書 類 三

変更の工事に要する資金の額及び調達計画を記載した書類

1. 変更の工事に要する資金の額

本変更に係る使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力変更工事（3号炉）に要する資金は、約70億円である。

2. 変更の工事に要する資金の調達計画

変更の工事に要する資金については、自己資金、社債及び借入金により調達する。

## 別添 2

### 添 付 書 類 四

変更後における発電用原子炉の運転に要する核燃料  
物質の取得計画を記載した書類

( 3 号 炉 )

本発電用原子炉の運転に要する核燃料物質（ウラン）については、既に当社がカナダのカメコ社、フランスのオラノサイクル社等との間で締結した長期購入契約等によって確保しているウラン精鉱及び使用済燃料の再処理により回収される減損ウランから充当する予定である。

これらの長期契約等による確保済みの量は、現時点では、当社の全累積で平成39年度約48,000tU<sub>3</sub>O<sub>8</sub>であり、これに対し、当社の全累積所要量は平成39年度約47,000tU<sub>3</sub>O<sub>8</sub>と予想される。したがって、本発電用原子炉の当面の運転に必要な精鉱については、十分賄える量を確保済みである。なお、それ以降の所要精鉱については、今後の購入契約により調達する予定である。

天然UF<sub>6</sub>への転換役務については、フランスのオラノサイクル社、米国のコンバーダイン社等との間で締結した転換役務契約により当面の所要量を確保しており、それ以降に関しても、今後の追加契約により調達する予定である。

また、本発電用原子炉の所要濃縮役務については、フランスのオラノサイクル社、イギリス、ドイツ及びオランダによる三国共同濃縮事業者

のユレンコ社等との間で締結した濃縮役務契約によって調達する予定である。

一方、本発電用原子炉の運転に使用する核燃料物質（プルトニウム）については、当社の使用済燃料の再処理により回収されるプルトニウムを利用していく予定である。

さらに、本発電用原子炉用燃料の所要成型加工役務については、今後国内外事業者から調達する予定である。

#### （４号炉）

本発電用原子炉の運転に要する核燃料物質（ウラン）については、既に当社がカナダのカメコ社、フランスのオラノサイクル社等との間で締結した長期購入契約等によって確保しているウラン精鉱及び使用済燃料の再処理により回収される減損ウランから充当する予定である。

これらの長期契約等による確保済みの量は、現時点では、当社の全累積で平成39年度約48,000tU<sub>3</sub>O<sub>8</sub>であり、これに対し、当社の全累積所要量は平成39年度約47,000tU<sub>3</sub>O<sub>8</sub>と予想される。したがって、本発電用原子炉の当面の運転に必要な精鉱については、十分賄える量を確保済みである。なお、それ以降の所要精鉱については、今後の購入契約により調達する予定である。

天然UF<sub>6</sub>への転換役務については、フランスのオラノサイクル社、米国のコンバーダイン社等との間で締結した転換役務契約により当面の所要量を確保しており、それ以降に関しても、今後の追加契約により調達する予定である。

また、本発電用原子炉の所要濃縮役務については、フランスのオラノ

サイクル社、イギリス、ドイツ及びオランダによる三国共同濃縮事業者のユレンコ社等との間で締結した濃縮役務契約によって調達する予定である。

さらに、本発電用原子炉用燃料の所要成型加工役務については、今後国内外事業者から調達する予定である。

## 添 付 書 類 五

### 変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する 技術的能力に関する説明書

本変更に係る発電用原子炉施設の設計及び工事、並びに運転及び保守（以下「設計及び運転等」という。）のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、教育・訓練及び有資格者等の選任・配置については次のとおりである。

#### 1. 組 織

本変更に係る設計及び運転等は第 5.1 図に示す既存の原子力関係組織にて実施する。

これらの組織は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第 43 条の 3 の 24 第 1 項の規定に基づく玄海原子力発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定められた業務所掌に基づき、明確な役割分担のもとで玄海原子力発電所の設計及び運転等に係る業務を適確に実施する。

本変更に係る設計及び工事の業務については、設計方針を原子力発電本部の原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、安全・品質保証部門及びテクニカルソリューション統括本部の原子力土木建築部門にて定め、本設計方針に基づく、現地における具体的な設計及び工事の業務は、玄海原子力発電所において実施する。

本変更に係る運転及び保守の業務については、発電用原子炉施設の運転管理に関する業務は発電第一課及び発電第二課が、発電用原子炉施設（土木建築設備を除く。）の保守及び燃料の取扱いに関する業務は保守第一課及び保守第二課が、発電用原子炉施設のうち土木建築設備の保守に関する業務は土木建築課が、発電所の技術関係事項の総括及び燃料管理に関する業務は技術第一課及び技術第二課が、放射線管理、放射性廃棄物管理及び化学管理に関する業務は安全管理第一課及び安全管理第二課が、原子力防災及び初期消火活動のための体制の整備等に関する業務を行うとともに、3号炉及び4号炉に係る火災、内部溢水、火山影響等、その他自然災害、重大事故等及び大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務は防災課が、出入管理に関する業務は防護管理課が実施する。

運転及び保守の業務のうち、自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした原子力防災組織を構築し対応する。本部長が緊急時体制を発令した場合は、緊急時対策本部を設置し、平時の業務体制から速やかに移行する。

原子力防災組織を第5.2図に示す。

この組織は、玄海原子力発電所の組織要員により構成され、原子力災害への移行時には、本店の原子力防災組織と連携し、外部からの支援を受けることとする。

自然災害又は重大事故等が発生した場合は、緊急時対策本部要員（指揮者等）、重大事故等対策要員及び運転員（当直員）にて初動活動を行い、原子力防災管理者（発電所長）の指示の下、上記要員及び発電所外から参集した参集要員が役割分担に応じて対処する。

また、重大事故等の発生と自然災害が重畳した場合にも、原子力防

災組織にて適確に対処する。

保安規定に基づき、発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議するものとして本店に原子力発電安全委員会を、発電所における発電用原子炉施設の保安運営に関する事項を審議するものとして玄海原子力発電所安全運営委員会を設置している。原子力発電安全委員会は、発電用原子炉設置（変更）許可申請書本文に記載の建築物、系統及び機器の変更、保安規定の変更、本店所管の社内規定の制定・改正等を審議し、玄海原子力発電所安全運営委員会は、運転管理、燃料管理、放射性廃棄物管理等に関する社内基準の制定・改正等を審議することで役割分担を明確にしている。

## 2. 技術者の確保

### (1) 技術者数

技術者とは、技術系社員のことを示しており、平成30年7月1日現在、原子力発電本部の原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、安全・品質保証部門、廃止措置統括部門、玄海原子力発電所及びテクニカルソリューション統括本部の原子力土木建築部門における技術者の人数は907名であり、そのうち玄海原子力発電所における技術者の人数は640名である。

このうち、10年以上の経験年数を有する管理職が272名在籍している。

### (2) 有資格者数

原子力発電本部の原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、安全・品質保証部門、廃止措置統括部門、玄海原子力発電所及びテクニカルソリューション統括本部の原子力土木建築部門にお

ける平成30年7月1日現在の有資格者の人数は、次のとおりであり、そのうち玄海原子力発電所における有資格者の人数を括弧書きで示す。

発電用原子炉主任技術者	20名(11名)
第1種放射線取扱主任者	87名(33名)
第1種ボイラー・タービン主任技術者	30名(13名)
第1種電気主任技術者	21名(10名)
運転責任者として原子力規制委員会が定める基準に 適合した者	23名(23名)

また、自然災害や重大事故等の対応として資機材の運搬等を行うこととしており、大型自動車等の資格を有する技術者数についても確保している。

原子力発電本部の原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、安全・品質保証部門、廃止措置統括部門、玄海原子力発電所及びテクニカルソリューション統括本部の原子力土木建築部門の技術者及び有資格者の人数を第5.1表に示す。現在、確保している技術者数にて本変更に係る設計及び運転等の対応が可能であるが、今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、必要な教育及び訓練を行うとともに、採用を通じ、必要な有資格者と技術者を継続的に確保し、配置する。

### 3. 経 験

当社は、昭和32年以来、原子力発電に関する諸調査、諸準備等を進



めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係諸施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めてきた。

また、昭和 50 年 10 月に玄海原子力発電所 1 号炉の営業運転を開始して以来、計 6 基の原子力発電所を有し、平成 27 年 4 月 27 日及び平成 31 年 4 月 9 日をもって運転を行わないこととした玄海原子力発電所 1 号炉及び 2 号炉を除き、今日においては、計 4 基の原子力発電所を有し、順調な運転を行っている。

原子力発電所	(原子炉熱出力)	営業運転の開始
玄海原子力発電所 1 号炉	(約1,650MW)	昭和50年10月15日 (平成 27 年 4 月 27 日運転終了)
2 号炉	(約1,650MW)	昭和56年 3 月 30日 (平成 31 年 4 月 9 日運転終了)
3 号炉	(約3,423MW)	平成 6 年 3 月 18日
4 号炉	(約3,423MW)	平成 9 年 7 月 25日
川内原子力発電所 1 号炉	(約2,660MW)	昭和59年 7 月 4 日
2 号炉	(約2,660MW)	昭和60年11月28日

当社は、これら原子力発電所の建設時及び改造時の設計及び工事を通して豊富な経験を有し、技術力を維持している。

また、営業運転開始以来、計 6 基の原子力発電所において、約 40 年運転を行っており、運転及び保守について十分な経験を有している。

本変更に関して、設計及び工事の経験として、玄海原子力発電所において平成 15 年には 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用の固体廃棄物貯蔵庫の増設、平成 16 年には 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用の使用済

樹脂貯蔵タンク増設、平成 25 年には 3 号炉及び 4 号炉の重大事故等対処施設等の設計及び工事を順次実施している。

また、耐震安全性向上工事として、1 号炉及び 2 号炉の蓄圧タンク、2 号炉のよう素除去薬品タンク、格納容器スプレイ冷却器、3 号炉及び 4 号炉の排気筒について設計及び工事を実施している。

更なる安全性向上の観点からアクシデントマネジメント対策として、代替再循環、代替補機冷却、格納容器内自然対流冷却及び格納容器内注水の設備改造を検討し、対策工事を実施している。

また、経済産業大臣の指示に基づき実施した緊急安全対策により、大容量空冷式発電機、高圧発電機車、仮設ポンプ等の配備に関する設計検討を行い、対策工事を実施している。

運転及び保守に関する社内規定の改正対応や習熟訓練による運転の知識・技能の向上を図るとともに、工事に関する保守経験を継続的に積み上げている。

また、運転の経験として、当社で発生したトラブル対応や国内外のトラブル情報の水平展開要否に係る判断等を通じて、トラブルに関する経験や知識についても継続的に積み上げている。

さらに、重大事故等の対応の検討、対策の実施及び訓練の実施により経験や知識を継続的に積み上げている。

以上のとおり、本変更に係る同等及び類似の設計及び運転等の経験を十分に有している。

#### 4. 品質保証活動

当社における品質保証活動は、原子力発電所の安全を達成、維持及び向上させるために、「原子力発電所における安全のための品質保証

規程（JEAC4111－2009）」に基づき、保安規定第3条（品質保証計画）を含んだ「原子力発電所品質マニュアル（要則）」（以下「品質マニュアル（要則）」という。）を定め、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善している。

また、「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」で求められた安全文化を醸成するための活動、関係法令の遵守に係る活動などの要求事項についても、品質マニュアル（要則）に反映して品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善している。

本変更に係る設計及び運転等の各段階における品質保証活動は、この品質マネジメントシステムに基づき品質保証活動を行う体制を適切に構築し、実施していることを以下に示す。

#### (1) 品質保証活動の体制

当社における品質保証活動は、品質マニュアル（要則）に基づく社内規定及びこれらの文書の中で明確にした記録で構成する文書体系を構築し、実施している。品質保証活動に係る規定文書体系を第5.3図に示す。

品質保証活動に係る体制は、社長を最高責任者とし、実施部門である原子力総括部門、安全・品質保証部門、原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、廃止措置統括部門、原子力土木建築部門、玄海原子力発電所、資材調達部門、原子燃料部門、原子力地域コミュニケーション部門、立地コミュニケーション企画部門及び監査部門である原子力監査室（以下「各業務を主管する組織」という。）で構築している。

社長は、品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的に改善することの責任と権限を有し、品質方針を設定し、原子力安全の重要性が組織内に伝達され、理解されることを確実にしている。

各業務を主管する組織の長は、品質方針に従い、品質保証活動の計画、実施、評価及び改善を行い、その活動結果について、実施部門の管理責任者である原子力発電本部長及び監査部門の管理責任者である原子力監査室長がマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告している。

各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対する要求事項を満足するように定めた社内規定に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の効果的運用の証拠を示すための必要な記録を作成し管理している。

原子力監査室長は、実施部門から独立した立場で内部監査を実施し、監査結果を社長へ報告している。

社長は、報告されたマネジメントレビューのインプットの内容を基にマネジメントレビューを実施し、品質方針の見直しや品質保証活動の改善のための指示を行っている。

本店の原子力品質保証委員会では、実施部門に共通する品質マネジメントシステムの運用に関する事項及びマネジメントレビューのインプットについて審議している。また、玄海原子力発電所の品質保証委員会では、発電所が所掌する品質マネジメントシステムの運用に関する事項及び発電所におけるマネジメントレビューのインプットについて審議している。

これらの審議結果が保安に影響がある場合は、別途、原子力発電

安全委員会又は玄海原子力発電所安全運営委員会を開催し、その内容を審議し、その審議結果は、業務へ反映させている。

## (2) 設計及び運転等の品質保証活動

実施部門の各業務を主管する組織の長は、設計及び工事を品質マニュアル（要則）に従い、その重要度に応じて実施している。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、製品及び役務の重要度に応じた調達管理を行うとともに、調達製品が調達要求事項を満足していることを、検査及び試験等により確認している。なお、許認可申請等に係る解析業務を調達する場合は、解析業務に係る調達要求事項を追加して調達管理を行っている。

実施部門の各業務を主管する組織の長は、運転及び保守を適確に遂行するため、品質マニュアル（要則）に従い、関係法令等の要求事項を満足するよう個々の業務を計画し、実施し、評価を行い、継続的に改善している。また、製品及び役務を調達する場合は、設計及び工事と同様に管理している。

各業務を主管する組織の長は、設計及び運転等において不適合が発生した場合、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に対する重要性に応じた是正処置を実施している。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、不適合が発生した場合には、各業務を主管する組織の長はその実施状況を確認している。

上記のとおり、品質マニュアル（要則）を定めた上で、品質保証活動に必要な文書を定め、調達管理を含めた品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した

体制を構築している。

## 5. 教育・訓練

技術者は、原則として入社後一定期間、当社社員研修所及び原子力発電所等において、原子力発電所の仕組み、放射線管理等の基礎教育・訓練並びに機器配置及びプラントシステム等の現場教育・訓練を受け、原子力発電に関する基礎知識を習得する。

技術者の教育・訓練は、当社原子力訓練センターのほか、国内の原子力関係機関（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、株式会社原子力発電訓練センター等）において、各職能、目的に応じた実技訓練や机上教育を計画的に実施し、一般及び専門知識・技能の習得及び習熟に努めている。

また、玄海原子力発電所においては、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、保安規定等に基づき、対象者、教育内容及び教育時間等について教育の実施計画を策定し、それに従って教育を実施する。

本変更に係る業務に従事する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対しては、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要となる技能の維持と知識の向上を図るため、計画的かつ継続的に教育・訓練を実施する。

## 6. 有資格者等の選任・配置

発電用原子炉主任技術者は、原子炉主任技術者免状を有する者のうち、発電用原子炉施設の工事又は保守管理に関する業務、運転に関する業務、設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務、燃料体の設

計又は管理に関する業務の実務経験を3年以上有する者の中から、職務遂行能力を考慮した上で発電用原子炉毎に選任する。

発電用原子炉主任技術者は、職位を原子炉保安監理担当とし、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、保安のための職務が適切に遂行できるよう独立性を確保するために、社長が選任し配置することにより、発電所長からの解任等を考慮する必要がなく、保安上必要な場合は運転に従事する者（発電所長を含む。）へ必要な指示を行うことができる。

発電用原子炉主任技術者が他の職位と兼務する場合は、その職位を発電用原子炉施設の運転に直接権限を有しておらず、自らの職務と発電用原子炉主任技術者の職務である保安の監督との直接的な関連がない職位とすることで、相反性を確実に排除できる。

発電用原子炉主任技術者不在時においても、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示ができるよう、代行者を発電用原子炉主任技術者の選任要件を満たす課長以上から選任し、職務遂行に万全を期している。

運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、発電用原子炉施設の運転を担当する当直の責任者である当直課長の職位としている。

第 5.1 表 原子力発電本部及びテクニカルソリューション統括本部  
における技術者の人数

(平成30年7月1日現在)

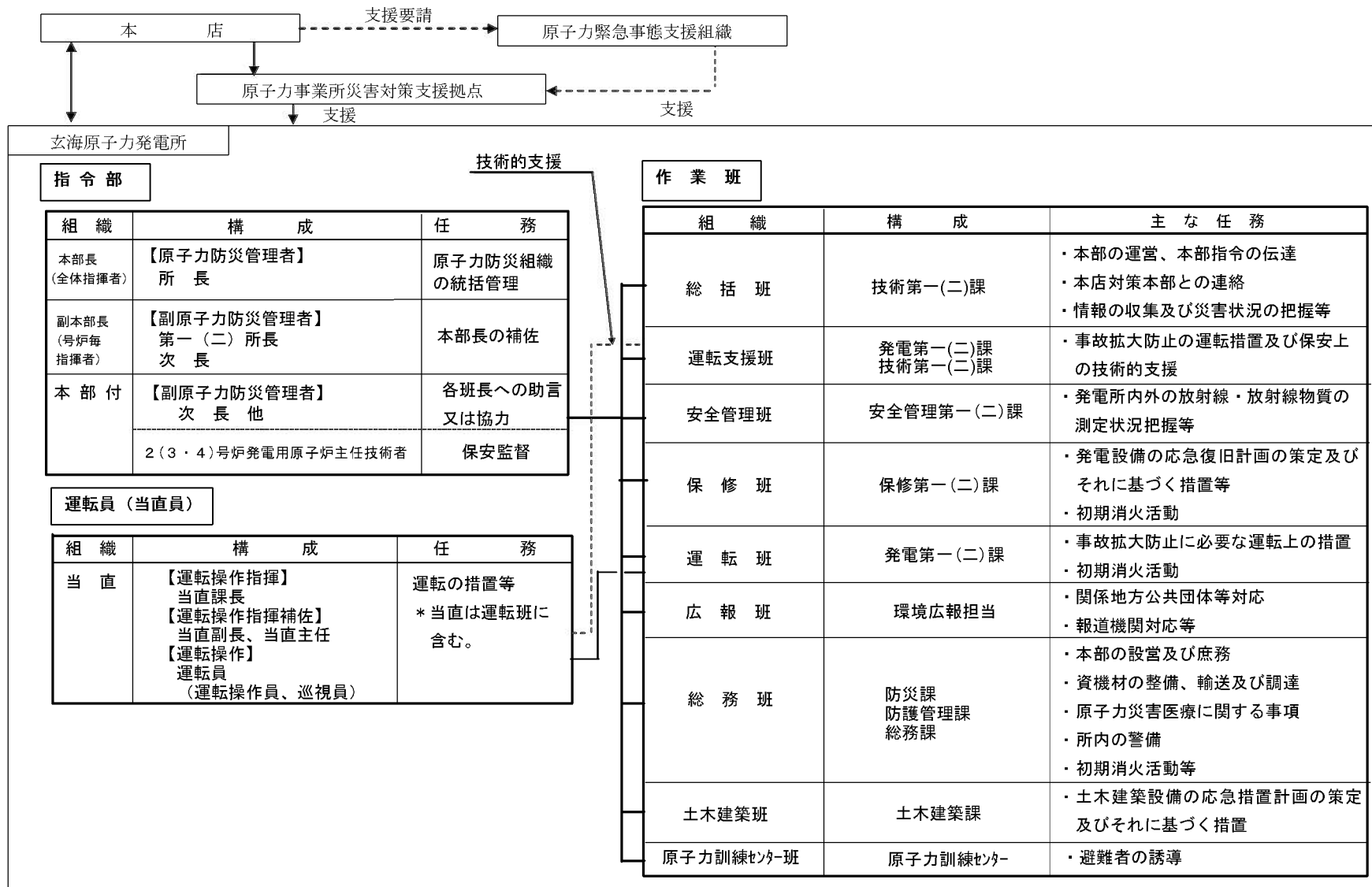
	技術者の総人数	技術者のうち管理職の人数	技術者のうち有資格者の人数					
			発 電 用 原 子 炉 主 任 技 術 者 有 資 格 者 の 人 数	第 1 種 放 射 線 取 扱 主 任 者 有 資 格 者 の 人 数	第 1 種 ボ イ ラ ー ・ タ ー ビ ン 主 任 技 術 者 有 資 格 者 の 人 数	第 1 種 電 気 主 任 技 術 者 有 資 格 者 の 人 数	運 転 責 任 者 の 基 準 に 適 合 し た 者 の 人 数	
本店	原子力管理部門	82	34 (34)	1	21	6	4	0
	原子力建設部門	58	27 (27)	4	14	6	4	0
	原子力技術部門	25	12 (12)	1	4	2	1	0
	安全・品質保証部門	31	14 (14)	2	12	2	1	0
	廃止措置統括部門	8	7 (7)	1	3	1	1	0
	原子力土木建築部門	63	27 (27)	0	0	0	0	0
玄海原子力発電所	640	151 (151)	11	33	13	10	23	

注：( ) 内は、管理職のうち、技術者としての経験年数が10年以上の人数を示す。

なお、本表における原子力発電本部は、原子力管理部門、原子力建設部門、原子力技術部門、安全・品質保証部門、廃止措置統括部門及び玄海原子力発電所であり、テクニカルソリューション統括本部は、原子力土木建築部門を示す。







第5.2図 原子力防災組織

(平成 30 年 7 月 1 日現在)



第 5.3 図 品質保証活動に係る規定文書体系

## 別添 4

### 添 付 書 類 八

#### 変更後における発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書

令和元年 9 月 25 日付け原規規発第 1909252 号をもって、設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類八の記述のうち、下記内容を変更又は追加する。

#### 記

( 3 号炉 )

#### 1. 安全設計

##### 1.6 火災防護に関する基本方針

##### 1.6.1 設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針

##### 1.6.1.3 火災の感知及び消火

##### 1.6.1.3.2 消火設備

##### 1.6.1.3.2.2 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域に設置する消火設備

##### 1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

##### 1.12.11 発電用原子炉設置変更許可申請（平成 22 年 2 月 8 日申請）に係る安全設計の方針

##### 1.12.11.1 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成 25 年 6 月 19 日制定）」

## に対する適合

- 2. プラント配置
  - 2.3 主要設備
  - 2.5 建屋及び構築物
    - 2.5.18 蒸気発生器保管庫
- 3. 発電用原子炉及び炉心
  - 3.2 機械設計
    - 3.2.3 反応度制御設備
      - 3.2.3.4 主要設備
        - (3) 制御棒駆動装置
- 4. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設
  - 4.1 燃料取扱及び貯蔵設備
    - 4.1.1 通常運転時等
      - 4.1.1.1 概要
      - 4.1.1.2 設計方針
      - 4.1.1.4 主要設備
      - 4.1.1.5 評価
  - 4.2 使用済燃料ピット水浄化冷却設備
    - 4.2.1 概要
    - 4.2.2 設計方針
    - 4.2.3 主要設備の仕様
    - 4.2.4 主要設備

4.2.5 評 価

4.6 参考文献

5. 原子炉冷却系統施設

5.1 1次冷却設備

5.1.1 通常運転時等

5.1.1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統機器の設計

5.1.1.3.6 材料

5.1.1.5 主要設備

5.1.1.5.1 原子炉容器

7. 放射性廃棄物廃棄施設

7.1 概 要

7.4 固体廃棄物処理設備

7.4.1 概 要

7.4.2 設計方針

7.4.3 主要設備

(9) 蒸気発生器保管庫

10. その他発電用原子炉の附属施設

10.5 火災防護設備

10.5.1 設計基準対象施設

10.5.1.3 主要設備

10.5.1.3.3 消火設備

10.5.1.3.3.2 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区

## 域に設置する消火設備

表

第 1.3.1 表	安全上の機能別重要度分類を行う構築物、系統及び機器
第 1.3.3 表	本原子炉施設の安全上の機能別重要度分類
第 4.1.1 表	燃料取扱及び貯蔵設備の設備仕様
第 4.1.2 表	燃料取扱及び貯蔵設備（重大事故等時）の設備仕様
第 4.2.1 表	使用済燃料ピット水浄化冷却設備の設備仕様
第 7.4.1 表	固体廃棄物処理設備の主要仕様

「第 5.1.2 表 1 次冷却設備の使用材料一覧表」については、削除する。



図

第 3.2.14 図 制御棒駆動装置説明図

第 3.2.15 図 制御棒駆動装置断面説明図

第 5.1.3 図 原子炉容器構造説明図

第 7.1.1 図 放射性廃棄物廃棄施設系統説明図

「第 5.1.4 図 原子炉容器 Oリング取付説明図」については、削除する。

(4号炉)

1. 安全設計

1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.12.10 発電用原子炉設置変更許可申請（平成22年2月8日申請）  
に係る安全設計の方針

1.12.10.1 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月19日制定）」  
に対する適合

4. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

4.1 燃料取扱及び貯蔵設備

4.1.1 通常運転時等

4.1.1.1 概要

4.1.1.2 設計方針

4.1.1.4 主要設備

4.1.1.5 評価

4.1.1.6 試験検査

4.1.1.7 手順等

4.2 使用済燃料ピット水浄化冷却設備

4.2.1 概要

4.2.2 設計方針

4.2.3 主要設備の仕様

4.2.4 主要設備

4.2.5 評価

#### 4.2.6 試験検査

#### 4.6 参考文献

## 表

第 1.3.1 表	安全上の機能別重要度分類を行う構築物、系統及び機器
第 1.3.3 表	本原子炉施設の安全上の機能別重要度分類
第 4.1.1 表	燃料取扱及び貯蔵設備の設備仕様

(3号炉)

1. 安全設計

1.6 火災防護に関する基本方針

1.6.1 設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針

1.6.1.3 火災の感知及び消火

1.6.1.3.2 消火設備

1.6.1.3.2.2 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域に設置する消火設備

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域に設置する消火設備は、当該火災区域が、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域であるかを考慮して設計する。

(1) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域の選定

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、基本的に、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定する。

(2) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域の選定

放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域のうち、以下の火災区域は、消火活動が困難とならない場所として選定する。

a. 液体廃棄物処理設備

液体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、火災が発

生し液体放射性物質が流出しても可燃物とはならず床ドレンに回収される。また、液体廃棄物処理設備の周りは、可燃物を少なくすることで煙の発生を抑える設計とし、周囲の火災荷重を低く管理することから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

b. 使用済燃料ピット

使用済燃料ピットの側面と底面は金属に覆われており、ピット内は水で満たされ、使用済燃料は火災の影響を受けないことから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

c. 新燃料貯蔵庫

新燃料貯蔵庫は、側面と底面が金属とコンクリートに覆われており可燃物を置かない設計とするため、消火活動が困難とならない場所として選定する。

d. 3－固体廃棄物貯蔵庫

3－固体廃棄物貯蔵庫は、不燃性の固体廃棄物のみを貯蔵保管している。また、3－固体廃棄物貯蔵庫内は、可燃物を少なくすることで煙の発生を抑える設計とし、火災荷重を低く管理することから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

e. 蒸気発生器保管庫

蒸気発生器保管庫は、不燃性の固体廃棄物のみを貯蔵保管している。また、蒸気発生器保管庫内は、可燃物を少なくすることで煙の発生を抑える設計とし、火災荷重を低く管理することから、消火活動が困難とならない場

所として選定する。

(3) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となる放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域は、中央制御室からの手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備、水噴霧消火設備、泡消火設備のいずれか、又は自動消火設備である全域ハロン自動消火設備を設置し消火を行う設計とする。

(4) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域に設置する消火設備

a. 液体廃棄物処理設備

液体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、手動操作による固定式消火設備及び自動消火設備は設置せず、消火器又は水で消火を行う設計とする。

b. 使用済燃料ピット

使用済燃料ピットは、手動操作による固定式消火設備及び自動消火設備は設置しない設計とする。

c. 新燃料貯蔵庫

新燃料貯蔵庫は、手動操作による固定式消火設備及び自動消火設備は設置せず、消火器又は水で消火を行う設計とする。

d. 3－固体廃棄物貯蔵庫

3－固体廃棄物貯蔵庫は、手動操作による固定式消火設備及び自動消火設備は設置せず、消火器又は水で消火

を行う設計とする。

e. 蒸気発生器保管庫

蒸気発生器保管庫は、手動操作による固定式消火設備及び自動消火設備は設置せず、消火器又は水で消火を行う設計とする。

(5) 使用済樹脂貯蔵タンクの消火設備

使用済樹脂貯蔵タンクは、放射線の影響のため消火活動が困難な場所であるが、使用済樹脂貯蔵タンクは、金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、使用済樹脂貯蔵タンクは、コンクリートで覆われ、発火源となる可燃物がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、使用済樹脂貯蔵タンク室は、消火設備を設置しない設計とする。



1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.12.11 発電用原子炉設置変更許可申請（平成22年2月8日申請）に係る安全設計の方針

1.12.11.1 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月19日制定）」に対する適合

(設計基準対象施設の地盤)

第三条 設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）及び兼用キャスクにあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。ただし、兼用キャスクにあっては、地盤により十分に支持されなくてもその安全機能が損なわれない方法により設けることができるときは、この限りでない。

適合のための設計方針

蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、耐震重要度分類Cクラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

(地震による損傷の防止)

第四条 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

適合のための設計方針

1 及び 2 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、耐震重要度分類を S クラスに分類し、それに応じた地震力に対しておおむね弾性範囲の設計を行う。

蒸気発生器保管庫（1 号、2 号及び 3 号炉共用、既設）は、耐震重要度分類を C クラスに分類し、それに応じた地震力に対しておおむね弾性範囲の設計を行う。

3 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）については、基準地震動による地震力に対して、安全機能が損なわれ

るおそれがない設計とする。

(津波による損傷の防止)

第五条 設計基準対象施設 (兼用キャスク及びその周辺施設を除く。)

は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波 (以下「基準津波」という。) に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

#### 適合のための設計方針

蒸気発生器保管庫 (1号、2号及び3号炉共用、既設) は、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならない。

#### 適合のための設計方針

##### 1 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）及び蒸気発生器保管庫（1 号、2 号及び 3 号炉共用、既設）は、発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

##### 3 について

蒸気発生器保管庫（1 号、2 号及び 3 号炉共用、既設）は、発電所敷地又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なわない設計とする。

(発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止)

第七条 工場等には、発電用原子炉施設への人の不法な侵入、発電用原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件が持ち込まれること及び不正アクセス行為（不正アクセス行為の禁止等に関する法律（平成十一年法律第百二十八号）第二条第四項に規定する不正アクセス行為をいう。第二十四条第六号において同じ。）を防止するための設備を設けなければならない。

#### 適合のための設計方針

蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）を含む発電用原子炉施設への人の不法な侵入等を防止するため、区域の設定、人の容易な侵入を防止できる柵、鉄筋コンクリート造りの壁等の障壁による防護、巡視、監視、出入口での身分確認や持込み点検、施錠管理及び情報システムへの外部からのアクセス遮断措置を行うことにより、接近管理、出入管理及び不正アクセス行為の防止を行える設計とする。

核物質防護上の措置が必要な区域については、探知施設を設け、警報、映像等を集中監視するとともに、核物質防護措置に係る関係機関等との通信連絡を行う設計とする。さらに、防護された区域内においても、施錠管理により、発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムへの不法な接近を防止する設計とする。

また、発電用原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件

その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件の持込み（郵便物等による発電所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）を防止するため、核物質防護対策として、持込み点検を行える設計とする。

さらに、不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を防止するため、核物質防護対策として、発電用原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムが、電気通信回線を通じた不正アクセス行為を受けないように、当該情報システムに対する外部からのアクセスを遮断する設計とする。



(火災による損傷の防止)

第八条 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。

#### 適合のための設計方針

蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、火災により発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう、火災発生防止、火災感知及び消火並びに火災の影響軽減の措置を講じるものとする。

(溢水による損傷の防止等)

第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

#### 適合のための設計方針

##### 1 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

さらに使用済燃料ピットにおいては、使用済燃料ピットの冷却機能及び使用済燃料ピットへの給水機能を維持できる設計とする。

##### 2 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

(安全避難通路等)

第十一条 発電用原子炉施設には、次に掲げる設備を設けなければならない。

- 一 その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる安全避難通路
- 二 照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない避難用の照明

適合のための設計方針

- 一 蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）内には避難通路を設ける。また、避難通路には誘導灯を設け、その位置を明確かつ恒久的に表示することにより容易に識別できる設計とする。
- 二 蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）内の誘導灯は、灯具に蓄電池を内蔵し、照明用の電源が喪失した場合においても機能を損なわない設計とする。

## (安全施設)

第十二条 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。

3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。

4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。

7 安全施設（重要安全施設を除く。）は、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものでなければならない。

### 適合のための設計方針

#### 1 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）及び蒸気発生器保管庫（1 号、2 号及び 3 号炉共用、既設）は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づき、それが果たす安全機能の性質に応じて分類し、十分高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

#### 3 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）及

び蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）の設計条件を設定するに当たっては、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、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想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。

#### 4 について

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、それらの健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、必要性及びプラントに与える影響を考慮して、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。

#### 7 について

燃料取扱棟内の燃料取扱設備の一部、使用済燃料貯蔵設備の一部及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備は3号及び4号炉共用とするが、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。共用する設備は以下のとおりである。

- a. 使用済燃料ピット
- b. 使用済燃料ラック
- c. 破損燃料容器ラック
- d. 使用済燃料ピット水浄化冷却設備
- e. 除染場ピット

- f. 燃料取扱棟内チャンネル
- g. 使用済燃料ピットクレーン
- h. 燃料取扱棟クレーン

蒸気発生器保管庫は、1号、2号及び3号炉に必要な貯蔵量を有しており、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なわないことから、1号、2号及び3号炉で共用する設計とする。

(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こと。

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。

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。

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。

#### 適合のための設計方針

##### 1 について

燃料取扱棟内の燃料体等の取扱施設（一部 3 号及び 4 号炉共用、既設）は、下記事項を考慮した設計とする。

一 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り扱いにおいて、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。

二 燃料取扱設備は、燃料体等を一体ずつ取り扱う構造とし、臨界を防止する設計とする。

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

四 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取扱設備は、取扱い時において、十分な水遮へい深さが確保される設



計とするなど、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設計とする。

五 燃料取扱設備は、移送操作中の燃料体等の落下を防止するため十分な考慮を払った設計とする。

## 2 について

一 燃料取扱棟内の燃料体等の貯蔵施設（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）は、以下のように設計する。

イ 燃料の貯蔵設備は、原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟に設ける。

燃料取扱棟内の使用済燃料ピットには、燃料取扱棟空調装置より外気を供給し、使用済燃料ピット区域からの排気は燃料取扱棟空調装置により排気筒へ排出する設計とする。

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 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貯蔵設備は、使用済燃料に加え、全炉心燃料及び 1 回の燃料取替えに必要とする燃料集合体数並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有する設計とする。

ハ 使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、設備容量分の燃料を収容しても実効増倍率は、0.98（解析上の不確定さを含む。）以下となる設計とする。

二 燃料取扱棟内の燃料体等の使用済燃料の貯蔵施設（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）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へいを有し、使用済燃料の上部は十分な水深を持たせた遮へいにより、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 使用済燃料の貯蔵設備は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を有する設計とする。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を冷却して、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を十分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で除去した熱は、原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備を経て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。

また、浄化系は、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。

ニ 使用済燃料の貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時においても使用済燃料ピット水の著しい減少を引き起こすような損傷が生じない設計とする。

(放射性廃棄物の貯蔵施設)

第二十八条 工場等には、次に掲げるところにより、発電用原子炉施設において発生する放射性廃棄物を貯蔵する施設（安全施設に係るものに限る。）を設けなければならない。

- 一 放射性廃棄物が漏えいし難いものとする事。
- 二 固体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備を設けるものにあつては、放射性廃棄物による汚染が広がらないものとする事。

適合のための設計方針

固体廃棄物貯蔵施設である蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、1号炉及び2号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の炉内構造物の取替えに伴い取り外した炉内構造物2基等を貯蔵保管できる設計とするとともに、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮した設計とする。

(工場等周辺における直接線等からの防護)

第二十九条 設計基準対象施設は、通常運転時において発電用原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による工場等周辺の空間線量率が十分に低減できるものでなければならない。

#### 適合のための設計方針

通常運転時において、蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）を含む発電用原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による敷地周辺の空間線量率を、合理的に達成できる限り小さい値になるように施設を設計する。

(放射線からの放射線業務従事者の防護)

第三十条 設計基準対象施設は、外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場合には、次に掲げるものでなければならない。

- 一 放射線業務従事者(実用炉規則第二条第二項第七号に規定する放射線業務従事者をいう。以下同じ。)が業務に従事する場所における放射線量を低減できるものとする。

適合のための設計方針

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3 号及び 4 号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、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放射線業務従事者の被ばくを低く抑えるために燃料取扱遮へい等を設ける設計とする。

蒸気発生器保管庫（1 号、2 号及び 3 号炉共用、既設）は、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放射線業務従事者の被ばくを低く抑えるために補助遮へい等を設ける設計とする。

(通信連絡設備)

第三十五条 工場等には、設計基準事故が発生した場合において工場等内の人に対し必要な指示ができるよう、警報装置（安全施設に属するものに限る。）及び多様性を確保した通信連絡設備（安全施設に属するものに限る。）を設けなければならない。

#### 適合のための設計方針

設計基準事故が発生した場合において、中央制御室等から人が立ち入る可能性のある蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）内の者への退避の指示等の連絡をブザー鳴動等により行うことができる装置及び音声等により行うことができる設備として、警報装置及び多様性を確保した通信設備（発電所内）を設置又は保管する設計とする。

なお、警報装置及び通信設備（発電所内）については、非常用所内電源及び無停電電源に接続し、外部電源が期待できない場合でも動作可能な設計とする。

(重大事故等の拡大の防止等)

第三十七条

- 3 発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、使用済燃料貯蔵槽内の燃料体又は使用済燃料(以下「貯蔵槽内燃料体等」という。)の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。

適合のための設計方針

燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備のうち使用済燃料ピット(使用済燃料ラックを含む。)は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、想定した事故に対して、使用済燃料ピット内に貯蔵されている燃料体等の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じる設計とする。

(地震による損傷の防止)

第三十九条 重大事故等対処施設は、次に掲げる施設の区分に応じ、それぞれ次に定める要件を満たすものでなければならない。

一 常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。

三 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。） 基準地震動による地震力に対して重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものであること。

適合のための設計方針

重大事故等対処施設については、設計基準対象施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等における運転状態、重大事故等の状態で施設に作用する荷重等を考慮し、適用する地震力に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的として、施設区分に応じて耐震設計を行う。

一 常設耐震重要重大事故防止設備である使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、基準地震動による地震力に対して重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

三 常設重大事故緩和設備である使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、基準地震動による地震力に対して重大事故に対



処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(重大事故等対処設備)

第四十三条 重大事故等対処設備は、次に掲げるものでなければならない。

- 一 想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、重大事故等に対処するために必要な機能を有効に発揮するものであること。
- 三 健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものであること。
- 五 工場等内の他の設備に対して悪影響を及ぼさないものであること。

適合のための設計方針

- 一 燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重その他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とする。

重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度、使用温度）、放射線、荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における機械的荷重に加えて、環境圧力、温度及び自然現象（地震）による荷重を考慮する。

これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、重大事故等時の放射線による影響及び荷重

に対しては、重大事故等対処設備を設置(使用)・保管する場所に応じて、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

使用済燃料ピット(使用済燃料ラックを含む。)は、重大事故等時における原子炉周辺建屋内の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。

三 燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備のうち使用済燃料ピット(使用済燃料ラックを含む。)は、漏えいの有無の確認が可能な設計とする。また、外観の確認が可能な設計とする。

五 燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備のうち使用済燃料ピット(使用済燃料ラックを含む。)は、設計基準対象施設として使用する場合と同じ系統構成で重大事故等対処設備として使用することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

(使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備)

第五十四条 発電用原子炉施設には、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料貯蔵槽からの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が低下した場合において貯蔵槽内燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な設備を設けなければならない。

2 発電用原子炉施設には、使用済燃料貯蔵槽からの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料貯蔵槽の水位が異常に低下した場合において貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な設備を設けなければならない。

#### 適合のための設計方針

##### 1 及び 2 について

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当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮へいし、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。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の水位が異常に低下した場合において、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(1) 使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失時又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時に用いる設備

a. 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水

使用済燃料ピットの冷却等のための設備のうち、使用済燃料ピット内燃料体等を冷却し、使用済燃料ピットに接続する配管が破損しても、放射線の遮へいが維持される水位を確保するための設備として以下の可搬型代替注水設備（使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水）を設ける。

使用済燃料ピットに接続する配管の破損については、使用済燃料ピット入口配管からの漏えい時は、遮へいに必要な水位以下に水位が低下することを防止するため、入口配管上端部にサイフォンブレーカを設ける設計とする。使用済燃料ピット出口配管からの漏えい時は、遮へいに必要な水位を維持できるように、それ以上の位置に取出口を設ける設計とする。

冷却及び水位確保により使用済燃料ピットの機能を維持し、純水冠水状態で臨界を防止できる設計とする。

使用済燃料ピットポンプ若しくは使用済燃料ピット冷却器の故障等により使用済燃料ピットの冷却機能が喪失した場合、燃料取替用水ポンプ、燃料取替用水タンク、2次系補給水ポンプ若しくは2次系純水タンクの故障等により使用済燃料ピットの注水機能が喪失した場合又は使用済燃料ピットに接続する配管の破損等により使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生し、使用済燃料ピットの水位が低下した場合の可搬型代替注水設備（使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水）として、中間受槽を水源とする使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより、使用済燃料ピットへ注水す

る設計とする。使用済燃料ピット補給用水中ポンプは、水中ポンプ用発電機から給電できる設計とする。

(2) 使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時に用いる設備

a. 使用済燃料ピットへのスプレイ

使用済燃料ピットの冷却等のための設備のうち、使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生し、可搬型代替注水設備による注水操作を実施しても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未満かつ水位低下が継続する場合（以下「使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故」という。）において、燃料損傷の進行を緩和するとともに、燃料損傷時には使用済燃料ピット全面にスプレイすることによりできる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備として以下の可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）を設ける。

また、スプレイや蒸気条件下でも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よって、臨界を防止することができる設計とする。

可搬型スプレイ設備（使用済燃料ピットへのスプレイ）として、使用済燃料ピットスプレイヘッドを可搬型ホースにより中間受槽を水源とする可搬型ディーゼル注入ポンプと接続し、使用済燃料ピットへスプレイを行う設計とする。

b. 燃料取扱棟（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水

使用済燃料ピットの水位が異常に低下する事故時に、燃料

損傷の進行を緩和し、燃料損傷時に燃料取扱棟に大量の水を放水することによりできる限り環境への放射性物質の放出を低減するための設備として以下の放水設備（燃料取扱棟（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水）を設ける。

放水設備（燃料取扱棟（使用済燃料ピット内燃料体等）への放水）として、放水砲を、可搬型ホースにより海を水源とする移動式大容量ポンプ車と接続し、原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟に大量の水を放水することによって、一部の水を使用済燃料ピットに注水できる設計とする。

第 1.3.1 表 安全上の機能別重要度分類を行う構築物、系統及び機器  
(平成22年2月8日 発電用原子炉設置変更許可申請分)

構築物、系統及び機器
使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。） 蒸気発生器保管庫



第 1.3.3 表 本原子炉施設の安全上の機能別重要度分類  
 (平成 22 年 2 月 8 日発電用原子炉設置変更許可申請分)

分類	異常発生防止系			
	定義	機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系 <sup>(注1)</sup>
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）	—
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1 及び PS-2 以外の構築物、系統及び機器	3) 放射性物質の貯蔵機能	蒸気発生器保管庫	—

(注 1) 関連系については、「1.3.2 分類の適用の原則」参照。

## 2. プラント配置

### 2.3 主要設備

- (1) 原子炉周辺建屋
- (2) 原子炉補助建屋（一部3号及び4号炉共用）
- (3) タービン建屋（一部3号及び4号炉共用）
- (4) 廃棄物処理建屋（3号及び4号炉共用）
- (5) 開閉所（3号及び4号炉共用）
- (6) 固体廃棄物貯蔵庫
  - 1－固体廃棄物貯蔵庫（1号、2号、3号及び4号炉共用）
  - 2－固体廃棄物貯蔵庫（1号、2号、3号及び4号炉共用）
  - 3－固体廃棄物貯蔵庫（1号、2号、3号及び4号炉共用）
  - 4－固体廃棄物貯蔵庫（1号、2号、3号及び4号炉共用）
- (7) 燃料取替用水タンク建屋（一部3号及び4号炉共用）
- (8) 給水処理設備（3号及び4号炉共用）
- (9) 補助蒸気設備（3号及び4号炉共用）
- (10) 港湾施設（1号、2号、3号及び4号炉共用）
- (11) 取水施設（一部3号及び4号炉共用）
- (12) 放水施設（一部3号及び4号炉共用）
- (13) 事務所（3号及び4号炉共用）
- (14) 焼却炉建屋（1号、2号、3号及び4号炉共用）
- (15) 雑固体溶融処理建屋（1号、2号、3号及び4号炉共用）
- (16) 緊急時対策所（3号及び4号炉共用）
  - ・代替緊急時対策所
  - ・緊急時対策所（緊急時対策棟内）
- (17) 蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）

## 2.5 建屋及び構築物

### 2.5.18 蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）

3号炉タービン建屋の東側に鉄筋コンクリート造の蒸気発生器保管庫を設ける。

### 3. 発電用原子炉及び炉心

#### 3.2 機械設計

##### 3.2.3 反応度制御設備

##### 3.2.3.4 主要設備

###### (3) 制御棒駆動装置

制御棒クラスタは、原子炉容器上部ふたに取り付けた磁気ジャック式駆動装置により駆動する。この制御棒駆動装置は第3.2.14図に示すように、圧力ハウジング、コイルアセンブリ、ラッチアセンブリ、駆動軸等から構成する。

原子炉容器上部ふたを取り外す場合は、全動作コイルを消磁して駆動軸とラッチを切り離し、制御棒クラスタを炉心内に放置する。次に制御棒クラスタ動作用コイル及び位置指示用コイルの電源を切り離し、駆動軸以外の全装置を原子炉容器上部ふたとともに取り外す。駆動軸とラッチの結合は、原子炉容器上部ふたを取り付けたのち、動作コイルを励磁することにより行う。

###### a. 圧力ハウジング

制御棒駆動装置の可動部分は、すべて圧力ハウジング内に設ける。圧力ハウジングは、原子炉容器上部ふたに取付けたふた用管台に取付ける。

###### b. コイルアセンブリ

第3.2.15図に示すように圧力ハウジングの外側に、独立した3個のコイルからなるコイルアセンブリを設ける。コイルアセンブリの上に、外部配線と連結するターミナルを設け、取り外しを容易にする。コイルアセンブリの運転中の発生熱を除去す

るため、制御棒駆動装置冷却装置を設け、常時、制御棒駆動装置を冷却する。

#### c. ラッチアセンブリ

ラッチアセンブリは、第3.2.15図に示すように圧力ハウジング内に收容するラッチ、プランジャー等から構成し、駆動軸に付けられた円環状のみぞとかみ合うラッチと、駆動軸周りのプランジャーの動作により、駆動軸を上下に駆動する。プランジャーは半導体式制御装置により、所定のシーケンスで励磁される動作コイルで作動する。

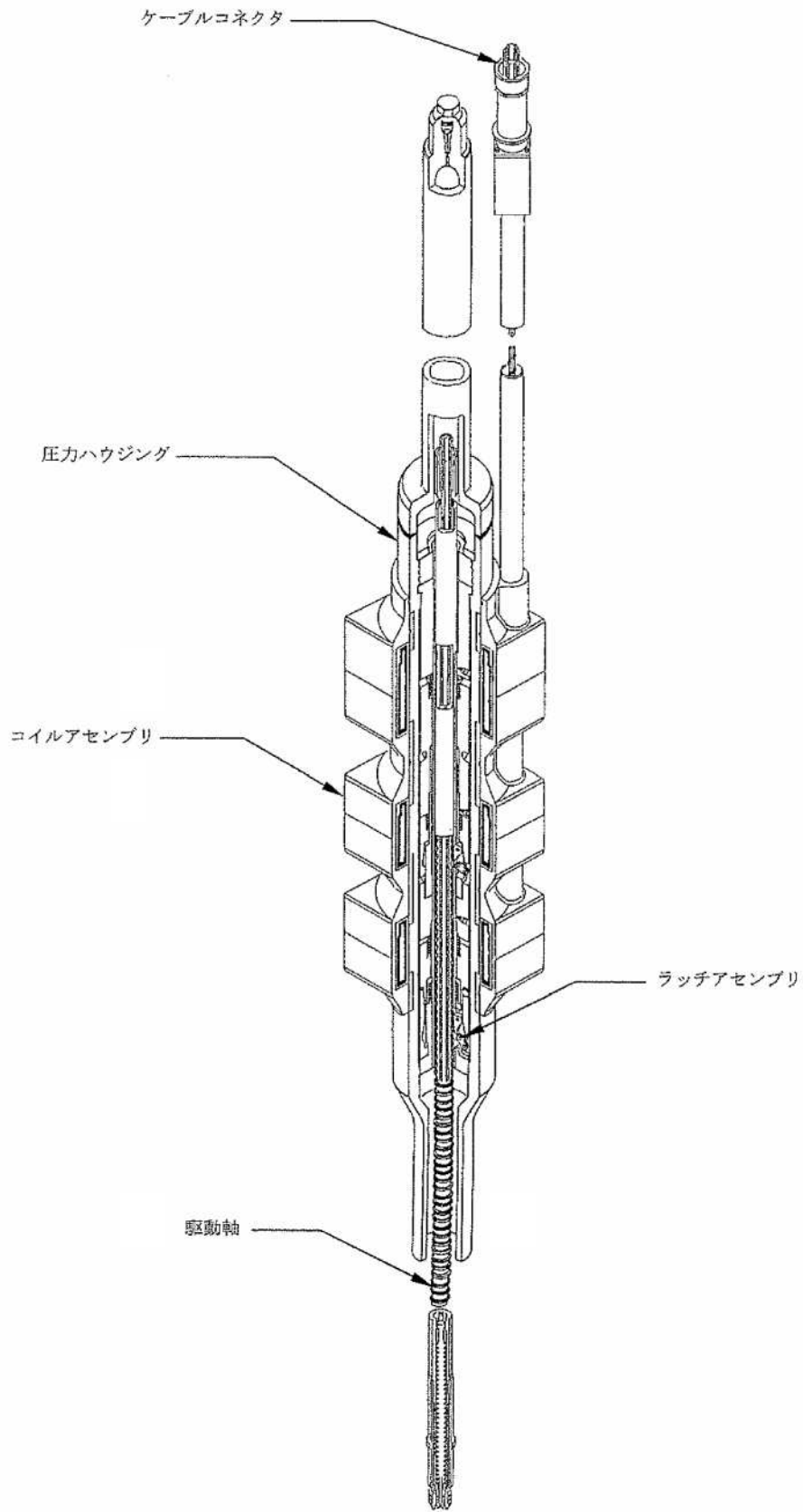
ラッチの動作は、常に機械的荷重のない状態で行い、駆動軸の溝及びラッチ先端の摩耗を最小にする。

通常運転時、駆動軸は、ステーションナリグリッパコイル及びムーバブルグリッパコイルを励磁して保持する。ステーションナリグリッパコイル及びムーバブルグリッパコイルへの電流が原子炉トリップ信号又は電源喪失のため遮断されると、ラッチが外れ、制御棒クラスタは炉心内に自重で落下する。

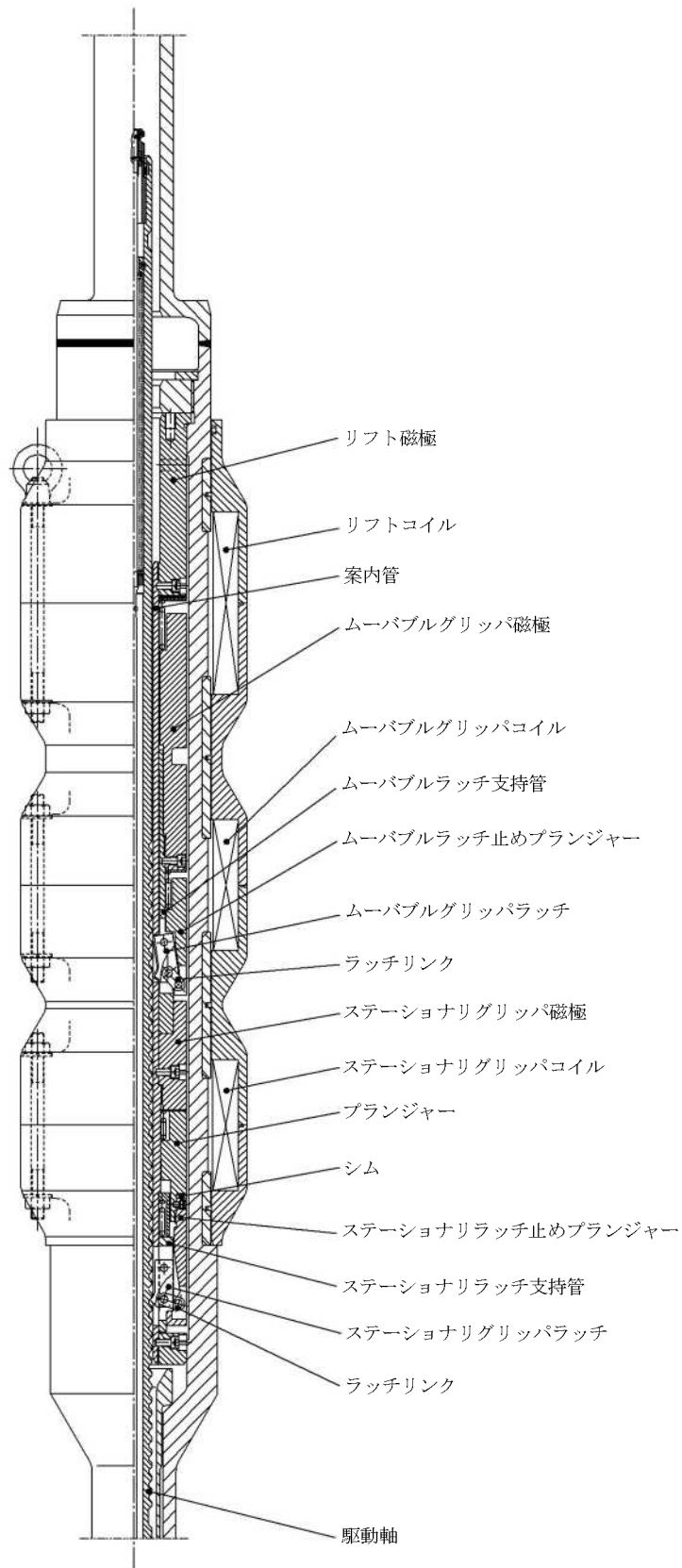
ラッチアセンブリは、運転中は潤滑のため1次冷却材で浸されるが、高温高圧下でも完全に作動するよう設計する。

#### d. 駆 動 軸

駆動軸には、ラッチとかみ合う円周状の溝を設け、その下端には制御棒クラスタと連結するカップリングを設ける。カップリングの連結及び取り外しは、遠隔操作で行うことができる。



第3.2.14図 制御棒駆動装置説明図



第3.2.15図 制御棒駆動装置断面説明図

## 4. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

### 4.1 燃料取扱及び貯蔵設備

#### 4.1.1 通常運転時等

##### 4.1.1.1 概 要

燃料取扱及び貯蔵設備は、新燃料を発電所内に搬入してから使用済燃料を発電所外に搬出するまでの燃料取扱い及び貯蔵を安全かつ確実に行うものである。

燃料取扱設備の配置を第 4.1.1 図及び第 4.1.2 図に示す。

発電所に搬入したウラン新燃料は、受入検査後、燃料取扱棟内の新燃料貯蔵庫又は使用済燃料ピットに貯蔵する。これらのウラン新燃料は、再装荷燃料等とともに炉心へ装荷するが、新燃料貯蔵庫に貯蔵したウラン新燃料は、炉心へ装荷する前に通常使用済燃料ピットに一時的に保管する。発電所に搬入したウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料は、受入検査後、使用済燃料ピットに貯蔵した後、炉心へ装荷する。

炉心への装荷の手順は、以下に示す燃料の取出しとほぼ逆の手順によって行う。

原子炉停止後、原子炉より取り出す使用済燃料は、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使用して、ほう酸水を張った原子炉キャビティ、燃料取替チャンネル及び燃料移送管を通して使用済燃料ピットへ移動する。

これらの使用済燃料の移送は、遮へい及び冷却のため、すべて水中で行う。

使用済燃料は、使用済燃料ピットに貯蔵するが、必要に応じて使用済燃料ピット内で別に用意した容器に入れて貯蔵する。



使用済燃料は、使用済燃料ピット内で通常1年間以上冷却し、冷却を終えた使用済燃料は、使用済燃料ピットクレーン等を使用して水中で使用済燃料輸送容器に入れ再処理工場へ搬出する。

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は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

燃料取扱及び貯蔵設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取扱い及び貯蔵を安全かつ確実にを行うことができるよう以下の方針により設計する。

- (1) 燃料取扱及び貯蔵設備のうち安全上重要な機器は、適切な定期的試験及び検査ができる設計とする。
- (2) 貯蔵設備は、適切な格納性と換気空調設備を有する区画として設計する。
- (3) 新燃料貯蔵設備は、1回の燃料取替えに必要なとする燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有し、また、使用済燃料貯蔵設備は、**使用済燃料に加え**、全炉心燃料及び1回の燃料取替えに必要なとする燃料集合体数並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有する設計とする。
- (4) 燃料取扱設備は、移送操作中の燃料体等の落下を防止するため二重ワイヤ等の適切な落下防止措置を有する設計とする。
- (5) 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取

扱及び貯蔵設備は、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設計とする。

(6) 使用済燃料貯蔵設備は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を有する設計とする。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を冷却して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を十分除去できるとともに、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。

(7) 使用済燃料ピットは、冷却用の使用済燃料ピット水の保有量が著しく減少することを防止するため、十分な耐震性を有する設計とするとともに、使用済燃料ピットに接続する配管は、使用済燃料ピット水の減少を引き起こさない設計とする。

また、使用済燃料ピットの水位計は、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、水位の異常な低下又は上昇時に警報を発信する設計とする。使用済燃料ピットの温度計は、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、異常な温度上昇時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計は、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、異常時に警報を発信する設計とする。さらに、使用済燃料ピット内張りからの漏えい検知のための装置を有する設計とする。

外部電源が利用できない場合においても、非常用所内電源からの給電により使用済燃料ピットの水位及び水温並びに放射

線量が監視可能な設計とする。

さらに、万一漏えいが生じた場合には、燃料取替用水タンクからほう素濃度 3,100ppm 以上のほう酸水を補給できる設計とする。

(8) 使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時においても著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こすような損傷が生じない設計とする。

(9) 使用済燃料貯蔵設備は、ほう素濃度 3,100ppm 以上のほう酸水で満たし、定期的にほう素濃度を分析する。また、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.98 以下で十分な未臨界性を確保できる設計とする。

新燃料貯蔵設備は、浸水することのないようにするが、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.95 以下で十分な未臨界性を確保できる設計とする。さらに、いかなる密度の水分雰囲気で満たされたと仮定しても未臨界性を確保できる設計とする。

(10) 3号炉及び4号炉の使用済燃料を収納する使用済燃料ピット及びラックは、Sクラスの耐震性を有する設計とし、地震時においても、3号炉及び4号炉の使用済燃料の健全性を損なわない設計とする。

(11) 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。抽出された設備等については、地震時

にも落下しない設計とする。

床面や壁面へ固定する重量物については、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。

a. 燃料取扱棟

燃料取扱棟の屋根を支持する鉄骨梁は、基準地震動に対する発生応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、屋根は鋼板の上に鉄筋コンクリート造の床を設け、地震による剥落のない構造とする。

また、下層部の鉄筋コンクリート壁は、基準地震動に対して健全性が確保される設計とする。上層部の鉄筋コンクリート壁は、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。

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荷重に対し、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。

(a) クレーン本体の健全性評価においては、保守的に吊荷ありの条件で、ホイスト支柱等に発生する地震荷重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爪について、保守的に吊荷なしの条件で、地震時の発生応力が、転倒防止金具爪、取付けボルト等の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、地震時に基礎ボルトに発生する荷重が、許容応力以下であること。

また、使用済燃料ピットクレーンは、二重ワイヤ、フック部外れ止め及び動力電源喪失時保持機能により、落下防止対策を講じた設計とする。

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を走行できないように可動範囲を制限し、仮に脱落したとしても、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、仮に落下後の移動を想定しても、使用済燃料ピットとの間に燃料取替チャンネルがあるため、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ることはない。

#### 4.1.1.4 主要設備

##### (1) 新燃料貯蔵庫

新燃料貯蔵庫は、燃料取扱棟内の独立した区画に設け、キャン型のラックにウラン新燃料を1体ずつ挿入する構造とし、乾燥状態で貯蔵する。

新燃料貯蔵庫は、万一純水で満たされたとしても実効増倍率が0.95以下になるよう設計する。さらに、いかなる密度の水分雰囲気で満たされたと仮定しても臨界未満となるよう設計する。

新燃料貯蔵庫の貯蔵容量は全炉心燃料の約100%相当分とす

る。

新燃料貯蔵庫は浸水することのない構造とし、さらに、排水口を設ける。また、水消火設備は設けない。

## (2) 使用済燃料ピット

使用済燃料ピット（3号及び4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とし、耐震設計Sクラスの構造物で、壁は遮へいを考慮して十分厚くする。使用済燃料ピット内面は、漏水を防ぎ保守を容易にするために、ステンレス鋼板で内張りした構造とする。

使用済燃料ピット水の減少防止のために、使用済燃料ピット水浄化冷却設備の取水のための配管は使用済燃料ピット上部に取り付け、また、注水のための配管にはサイフォンブレーカを取り付ける。さらに、使用済燃料ピット底部には排水口は設けない。

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に漏えい水の検知ができるように漏えい検知装置を設置し、燃料取替用水タンクから、ほう素濃度3,100ppm以上のほう酸水を補給できる設計とする。また、使用済燃料ピットには水位及び温度警報装置を設けて、水位高、水位低及び温度高の警報を中央制御室に発する。

使用済燃料ピット内には、原子炉容器から取り出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を鉛直に保持し、ほう酸濃度3,100ppm以上のほう酸水中に貯蔵するためのキャン型の使用済燃料ラックを配置する。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

設計 S クラスとし、ラック中心間隔は、たとえ設備容量分の新燃料を貯蔵し、純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.98 以下になるように決定する。<sup>(1)</sup>

使用済燃料ピットには、バーナブルポイズン、使用済制御棒クラスタ等を貯蔵するとともに、ウラン新燃料を一時的に仮置きすることもある。さらに、使用済燃料輸送容器を置くためにキャスクピットを設ける。

使用済燃料ピットの貯蔵容量は、全炉心燃料の約 870% 相当分（3 号及び 4 号炉共用、一部既設）とする。

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

### (3) 除染場ピット

除染場ピット（3 号及び 4 号炉共用、既設）は、キャスクピットに隣接して設け、使用済燃料輸送容器等の除染を行う。

### (4) 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネル

原子炉キャビティは原子炉容器上方に設け、燃料取替時にほう酸水を満たすことにより燃料取扱時に必要な遮へいが得られるようにする。

原子炉容器と原子炉キャビティ底面のすきまは、水張りに先立ってシールリングによってシールする。

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持たせる。

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る。この水路は原子炉格

納容器を貫通する燃料移送管を介して、燃料取扱棟内チャンネル（3号及び4号炉共用、既設）と原子炉格納容器内チャンネルに分かれる。

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

#### (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に設けたレール上を水平に移動する架台と、その上を移動する移送台車よりなるブリッジクレーンである。

移送台車上には、運転台及び燃料集合体をつかむための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、燃料集合体は、マストチューブ内に入っ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動することができる。

グリッパチューブは二重ワイヤで保持するとともに、その下部にあるグリッパを空気作動式とし、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落とすことのない構造とする。

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、各装置には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ように設計し、さらに、走行部はレールを抱え込む構造とする。

#### (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(3号及び4号炉共用、既設)は、使用済燃料ピット上を移動する架台と、その上を移動する移送台車よりなるブリッジクレーンであり、使用済燃料ピット内の3号炉及び4号炉の燃料集合体の移動は、移送台車上の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又は架台上のホイスト、3号炉及び4号炉燃料用取扱工具等によって行う。

使用済燃料ピットクレーンは、駆動源の喪失に対しフェイル・アズ・イズの設計とするとともに、グリッパチューブ及びホイストのフックは二重ワイヤで保持し、各々の取扱工具は、燃料取扱中に燃料集合体が外れて落下することのないような機械的インターロックを設ける。

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ように設計し、さらに、走行部はレールを抱え込む構造とする。

#### (7) 燃料取扱棟クレーン

燃料取扱棟クレーン(3号及び4号炉共用、既設)は、新燃料輸送容器、使用済燃料輸送容器、新燃料等の移動を安全かつ確実にを行う天井走行形クレーンである。

燃料取扱棟クレーンは、フックを二重ワイヤで保持し新燃料輸送容器、使用済燃料輸送容器、新燃料等の落下を防止するとともに、地震時にも落下することがないように設計とし、その移動範囲を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限定する。

#### (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、駆動源の喪失に対しフェイル・アズ・イズの設計とするとともに二重ワイヤにより燃料集合体の落下を防止する構造とする。

#### (9) 燃料移送装置

燃料移送装置は、燃料移送管を通して燃料を移送するために、水中でレール上を走行する移送台車及び燃料移送管の両端のトラックフレームに燃料集合体の姿勢を変えるリフティング機構を設ける。

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。

燃料取替時以外は、移送台車を使用済燃料ピット側に納め、燃料移送管の隔離弁を閉止し、閉止ふたを閉じる。

#### (10) ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料取扱装置<sup>(2)(3)</sup>

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クレーン機能を持ち、遮へい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、二重ワイヤを使用する。

また、本装置のグリッパは、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、クレーン部に二重ワイヤを使用するとともに、グリッパを空気作動式とし、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。

(11) 使用済燃料ピット水位

使用済燃料ピット水位は、通常水位からの水位の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警報を発信する。

(12) 使用済燃料ピット温度

使用済燃料ピット温度は、ピット水の水温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警報を発信する。

(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、燃料取扱場所の放射線量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警報を発信する。

#### 4.1.1.5 評価

- (1) 燃料取扱設備は、二重ワイヤ、インターロック等により燃料集合体の落下を防止する。
- (2) 使用済燃料ピットは、耐震設計Sクラス的设计とするとともに、ピット底部には排水口を設けないので冷却水が著しく減少することはない。
- (3) 新燃料貯蔵庫は、必要なラック中心間隔を取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、新燃料は乾燥状態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取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3,100ppm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。

## 4.2 使用済燃料ピット水浄化冷却設備

### 4.2.1 概 要

使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3号及び4号炉共用、既設）は、第4.2.1(1)図に概略を示すように、2つの使用済燃料ピットに2系列の冷却系と2系列の浄化系を設け、使用済燃料ピット冷却器、使用済燃料ピットポンプ、使用済燃料ピットスキマポンプ、使用済燃料ピット脱塩塔、使用済燃料ピットフィルタ、使用済燃料ピットスキマフィルタ、配管及び弁類からなる閉回路で構成する。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、次の機能を持つ。

- (1) 使用済燃料ピット内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発生する崩壊熱を除去する。
- (2) 使用済燃料ピット水の浄化を行う。

### 4.2.2 設計方針

- (1) 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を冷却し、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を十分除去できる能力を持つ設計とする。

- (2) 使用済燃料ピット水に含まれる固形状及びイオン状不純物を除去し浄化するために、脱塩塔及びフィルタを設ける。
- (3) 使用済燃料ピット水浄化冷却設備のうち、使用済燃料ピットポンプは多重性を考慮した設計とする。
- (4) 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、遮へい上十分な使用済燃料ピット水位が保てるように設計する。

#### 4.2.3 主要設備の仕様

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の主要設備の仕様を第 4.2.1 表に示す。

#### 4.2.4 主要設備

##### (1) 使用済燃料ピットポンプ

使用済燃料ピットポンプ（3号及び4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に送水する。本ポンプは、1台故障の場合でも必要容量を確保できるように2台設置する。

使用済燃料ピットポンプの吸込口は、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が露出しないように、使用済燃料ピットの上層部に設ける。

## (2) 使用済燃料ピットスキマポンプ

使用済燃料ピットスキマポンプ（3号及び4号炉共用、既設）は、使用済燃料ピット水面に設けた使用済燃料ピットスキマから水を取り出し、使用済燃料ピットスキマフィルタを通して、使用済燃料ピット水面の浮遊物を除去した後、再び使用済燃料ピットに戻す。

## (3) 使用済燃料ピット冷却器

使用済燃料ピット冷却器（3号及び4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十分除去できる能力を持つ。

本冷却器は2基設置し、その冷却容量は、過去に取り出された使用済燃料（ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料含む）と4号炉の使用済燃料が使用済燃料ピットに貯蔵されているときに、燃料取替えて発電用原子炉から全炉心燃料を取り出して貯蔵した場合に、使用済燃料ピット水平平均温度を52℃以下に保つに十分なものである。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平均温度を65℃以下に保つことができる。

## (4) 使用済燃料ピット脱塩塔

使用済燃料ピット脱塩塔（3号及び4号炉共用、既設）は、使用済燃料ピット水のイオン状不純物を除去する。また、この脱塩塔は、燃料取替用水タンク水のイオン状不純物を除去するためにも使用する。

## (5) 使用済燃料ピットフィルタ

使用済燃料ピットフィルタ（3号及び4号炉共用、既設）は、

使用済燃料ピット水に含まれる固形状不純物を除去する。また、このフィルタは、燃料取替用水タンク水の固形状不純物を除去するためにも使用する。

#### (6) 使用済燃料ピットスキマフィルタ

使用済燃料ピットスキマフィルタ（3号及び4号炉共用、既設）は、使用済燃料ピットスキマによって吸込まれた浮遊性の固形状不純物を除去する。

#### 4.2.5 評 価<sup>(2)</sup>

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の浄化ができ、使用済燃料ピットに全貯蔵容量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貯蔵した場合にも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十分除去する能力があり、ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料は使用済燃料より崩壊熱が小さいことから、全ての燃料を使用済燃料として評価した場合においても、使用済燃料ピット水平均温度を、52℃以下に、また、使用済燃料ピットポンプ1台運転でも65℃以下に保つことができる。

#### 4.6 参考文献

- (1) 「軽水炉型原子力発電所 使用済燃料貯蔵設備の未臨界性評価について」 MHI-NES-1003 改3

三菱重工業株式会社 平成10年4月

- (2) 「MOX燃料の取扱い及び貯蔵について」 MHI-NES-1007改1

三菱重工業 平成10年

- (3) 「MOX燃料の機械設計」 NFK-8125 改1

原子燃料工業 平成17年

(4) 「モリブデンを含有するボロン添加ステンレス鋼の材料特性」

MHI-NES-1004 改3

三菱重工業株式会社 平成12年5月



第 4.1.1 表 燃料取扱及び貯蔵設備の設備仕様

(1) 新燃料貯蔵庫		
個 数		1
ラック容量		燃料集合体約200体分 (全炉心燃料の約100%相当分)
ラック材料		ステンレス鋼
(2) 使用済燃料ピット		
個 数		2 (3号及び4号炉共用、既設)
ラック容量		燃料集合体約1,670体分 〔全炉心燃料の約870%相当分 (3号及び4号炉共用、一部既設)〕
ラック材料		ボロン添加ステンレス鋼 <sup>(4)</sup>
ライニング材料		ステンレス鋼
(3) 除染場ピット (3号及び4号炉共用、既設)		
個 数		1
(4) 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネル		
個 数		1 〔燃料取替チャンネルのうち燃料取扱 棟内チャンネルは3号及び4号炉共用、 既設〕
ライニング材料		ステンレス鋼
(5) 燃料取替クレーン		
台 数		1

- (6) 使用済燃料ピットクレーン（3号及び4号炉共用、既設）  
 台 数 1
- (7) 燃料取扱棟クレーン（3号及び4号炉共用、既設）  
 台 数 1
- (8) 新燃料エレベータ  
 台 数 1
- (9) 燃料移送装置  
 台 数 1
- (10) ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料取扱装置  
 台 数 1
- (11) 使用済燃料ピット水位  
 個 数 2  
 計測範囲 EL.+10.05～ +11.30m  
 種類 浮力式水位検出器
- (12) 使用済燃料ピット温度  
 個 数 2  
 計測範囲 0～100℃  
 種類 測温抵抗体
- (13) 使用済燃料ピットエリアモニタ  
 個 数 1  
 計測範囲  $1 \sim 10^5 \mu\text{Sv/h}$   
 種類 半導体式検出器

第4.1.2表 燃料取扱及び貯蔵設備（重大事故等時）の設備仕様

(1) 使用済燃料ピット

兼用する設備は以下のとおり。

- ・ 燃料取扱及び貯蔵設備（通常運転時等）
- ・ 燃料取扱及び貯蔵設備（重大事故等時）

個 数	2
ラック容量	燃料集合体約1,670体分 <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">[</span> <span style="display: inline-block; vertical-align: middle;">全炉心燃料の約870%相当分                      （3号及び4号炉共用、一部既設）</span> <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">]</span>
ラック材料	ボロン添加ステンレス鋼 <sup>(4)</sup>
ライニング材料	ステンレス鋼

第 4.2.1 表 使用済燃料ピット水浄化冷却設備の設備仕様

(1) 使用済燃料ピット冷却器（3号及び4号炉共用、既設）

型 式	横置U字管式
基 数	2
伝 熱 容 量	約6.3MW／基
最高使用圧力	
管 側	0.98MPa [gage]
胴 側	1.4MPa [gage]
最高使用温度	
管 側	95℃
胴 側	95℃
材 料	
管 側	ステンレス鋼
胴 側	炭 素 鋼

(2) 使用済燃料ピットポンプ（3号及び4号炉共用、既設）

型 式	うず巻式
台 数	2
容 量	約690m <sup>3</sup> ／h（1台当たり）
本 体 材 料	ステンレス鋼

- (3) 使用済燃料ピット脱塩塔（3号及び4号炉共用、既設）
- |         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 基 数     | 2                           |
| 流 量     | 約46m <sup>3</sup> /h（1基当たり） |
| 最高使用圧力  | 1.4MPa〔gage〕                |
| 最高使用温度  | 95℃                         |
| 本 体 材 料 | ステンレス鋼                      |
- (4) 使用済燃料ピットフィルタ（3号及び4号炉共用、既設）
- |         |                             |
|---------|-----------------------------|
| 基 数     | 2                           |
| 流 量     | 約46m <sup>3</sup> /h（1基当たり） |
| 最高使用圧力  | 1.4MPa〔gage〕                |
| 最高使用温度  | 95℃                         |
| 本 体 材 料 | ステンレス鋼                      |
- (5) 使用済燃料ピットスキマポンプ（3号及び4号炉共用、既設）
- |         |                      |
|---------|----------------------|
| 型 式     | うず巻式                 |
| 台 数     | 1                    |
| 容 量     | 約46m <sup>3</sup> /h |
| 本 体 材 料 | ステンレス鋼               |

(6) 使用済燃料ピットスキマフィルタ（3号及び4号炉共用、既設）

基 数	1
流 量	約46m <sup>3</sup> /h
最高使用圧力	0.98MPa〔gage〕
最高使用温度	95℃
本 体 材 料	ステンレス鋼

## 5. 原子炉冷却系統施設

### 5.1 1次冷却設備

#### 5.1.1 通常運転時等

##### 5.1.1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統機器の設計

「5.1.1.3.6 材料」を削除する。

#### 5.1.1.5 主要設備

##### 5.1.1.5.1 原子炉容器

原子炉容器は、第5.1.3図に示すように上部及び底部が半球状のたて置円筒型で、原子炉容器上部ふたはフランジで原子炉容器胴にボルト締めする。

原子炉容器内には燃料、炉内構造物、制御棒クラスタ、その他炉心付属部品を収容する。原子炉容器入口及び出口ノズルは、原子炉容器のフランジと炉心上端との中間に設け炉心が露出しない構造とする。

原子炉容器は、炉内構造物を取出すことにより内面の検査が可能である。

原子炉容器上部ふたは、胴側フランジにボルト締めで取り付け、燃料取替え及び保修の時に取り外しができるようにする。原子炉容器上部ふたには、ふた用管台を設け、制御棒駆動装置の圧力ハウジングを正確に位置決めした後、溶接により取り付ける。原子炉容器底部には炉内計装筒を設ける。

原子炉容器上部ふたのフランジ当たり面は、同心円状に二重に溝を設け、ここにニッケル・クロム・鉄合金製オリ

ングを取り付け、シールを行う。

さらに、シール部分からの漏えい検出が可能なようにする。すなわち、シール部の漏えいは、各々Oリングの外側に設けた胴側フランジのタップ孔から温度指示装置へ導き、漏えいした高温水による温度高警報によって検出する。

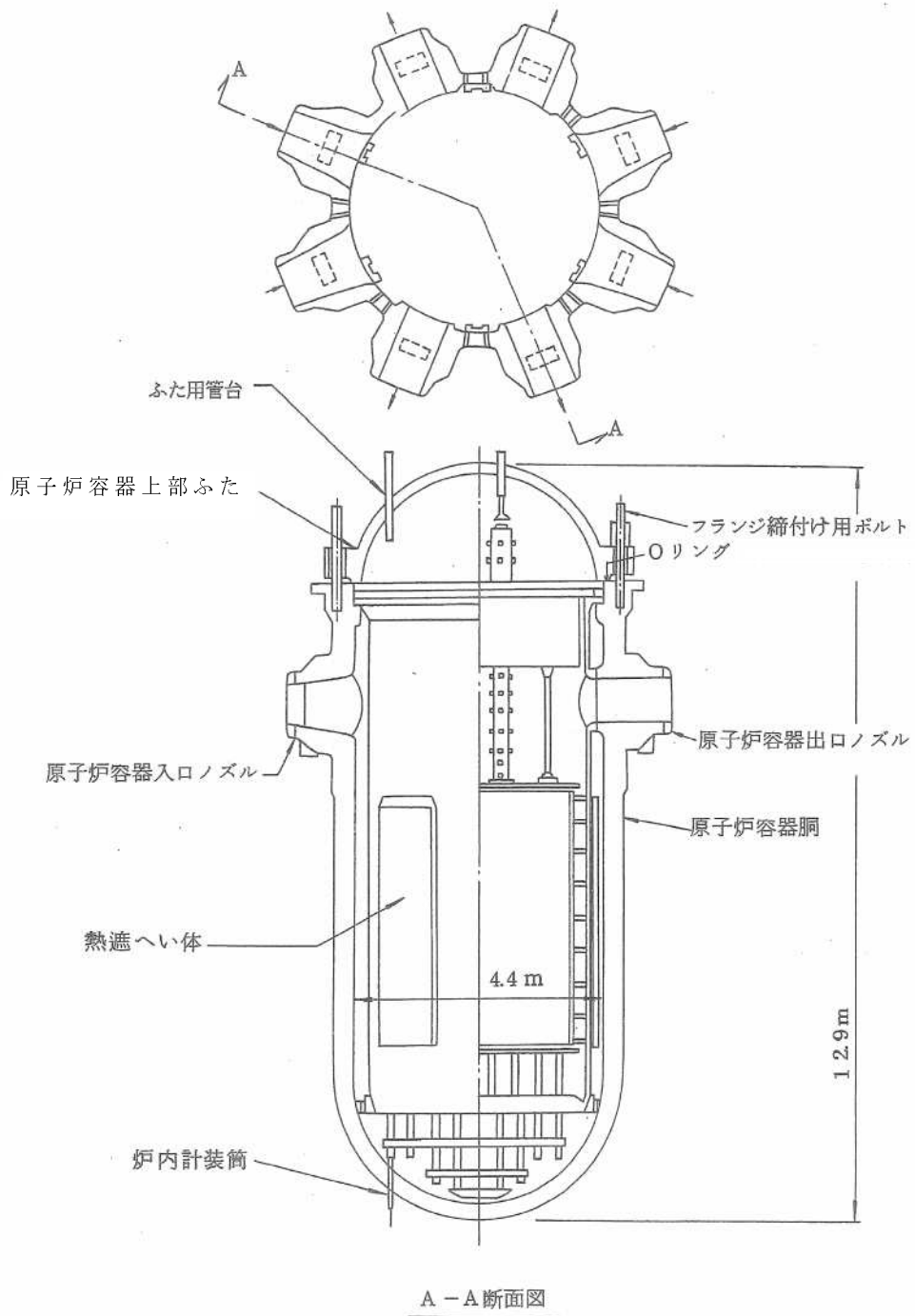
原子炉容器の実際の運転条件下で放射線損傷の程度を知るため、日本電気協会技術規程（原子力編）「原子炉構造材の監視試験方法」（JEAC4201）に準拠した照射試験を実施する。カプセルに収容した試験片を熱遮へい体と原子炉容器の間に挿入して照射し、計画的に取り出して破壊試験を行い、供用期間中の材料特性の変化を監視する。

高速中性子照射の高い胴の部分は、形状の不連続による応力集中を生じない円滑な円筒型の一体鍛造で製作する。

原子炉容器の材料は低合金鋼及び低合金鍛鋼とし、内面の1次冷却材と接触する部分はステンレス鋼で肉盛りし、腐食を防止する。

原子炉容器外面は、ほう酸溶液の酸性に耐えるステンレス鋼製の保温材でおおう。





第 5.1.3 図 原子炉容器構造説明図

## 7. 放射性廃棄物の廃棄施設

### 7.1 概要

放射性廃棄物の廃棄施設は、原子力発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物を集めて処理し、周辺環境に放出する放射性廃棄物による発電所周辺の一般公衆の受ける線量当量が、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足するように、放射性物質の濃度及び量を合理的に達成できる限り低減できる設計とする。

放射性廃棄物の廃棄施設は、気体廃棄物処理設備、液体廃棄物処理設備及び固体廃棄物処理設備に大別され、系統説明図は、第7.1.1図に示すとおりである。

これらの廃棄物処理設備は、下記の機能を有する。

- (1) 気体廃棄物を活性炭式希ガスホールドアップ装置で放射能を減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら放出する。
- (2) 液体廃棄物は、原則として、フィルタ、蒸発装置及び脱塩塔で処理することにより合理的に達成できる限り放射性物質の濃度を低減する。なお、蒸留水はその性状に応じ原則として再使用するが、放出する場合は試料採取分析を行い、放射性物質の濃度が十分低いことを確認した後、その濃度を監視しながら放出する。
- (3) 固体廃棄物は、その種類によりタンク内に長期貯蔵するか、あるいはドラム詰め等の後、発電所敷地内の固体廃棄物貯蔵庫等に貯蔵保管する。

## 7.4 固体廃棄物処理設備

### 7.4.1 概要

固体廃棄物処理設備は、固体廃棄物の種類により、次のように分類し、それぞれに応じた処理又は貯蔵保管を行う。

- (1) 廃液蒸発装置の濃縮廃液及び薬品ドレン（強酸等）
- (2) 洗浄排水処理装置の濃縮廃液
- (3) 脱塩塔の使用済樹脂
- (4) 使用済フィルタ、布、紙、小器等の雑固体廃棄物
- (5) 1号炉及び2号炉の取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の取り外した炉内構造物2基等

また、使用済制御棒等の放射化された機器は放射能の減衰を図るため、使用済燃料ピットに貯蔵する。

なお、必要に応じて、固体廃棄物を廃棄事業者の廃棄施設へ廃棄する。

### 7.4.2 設計方針

固体廃棄物処理設備の設計に際しては、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減するように、次のような処理又は貯蔵保管を行うことができる設計とする。

- (1) 濃縮廃液及び薬品ドレン（強酸等）は、遮へい装置、遠隔操作等により、固化材（セメント）とともにドラム詰めできる設計とする。
- (2) 洗浄排水濃縮廃液は、雑固体廃棄物とともに焼却処理し、焼却灰はドラム詰めできる設計とする。

- (3) 使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵する設計とするが、固化材（セメント）とともにドラム詰めも可能な設計とする。
- (4) 雑固体廃棄物は、必要に応じて圧縮減容、焼却処理又は熔融処理後、ドラム詰め等ができるか、固化材（セメント）とともにドラム詰めができるか又は固型化材（モルタル）を充てんしてドラム詰めができる設計とする。
- (5) 雑固体廃棄物のうち使用済液体用フィルタは、コンクリート等で内張りしたドラム缶に遠隔操作により詰めることができる設計とする。
- (6) 雑固体廃棄物のうち使用済換気用フィルタは、圧縮減容してドラム詰めするか又は放射性物質が飛散しないようにこん包する。
- (7) 固体廃棄物処理設備は、固体廃棄物の圧縮、焼却、熔融、固化等の処理過程における放射性物質の散逸等の防止を考慮した設計とする。

ドラム詰め、こん包等の措置を講じた固体廃棄物は固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

1号炉及び2号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の炉内構造物の取替えに伴い取り外した炉内構造物2基等は、汚染拡大防止対策を講じるとともに、1号炉及び2号炉の炉内構造物の取替えに伴い取り外した炉内構造物2基は、遮へい機能を有する鋼製の保管容器に収納し、発電所内の蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

### 7.4.3 主要設備

#### (9) 蒸気発生器保管庫

蒸気発生器保管庫（1号、2号及び3号炉共用、既設）は、1号炉及び2号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の炉内構造物の取替えに伴い取り外した炉内構造物2基等を貯蔵保管する能力がある。

本保管庫は、所要の遮へい設計を行い、耐震Cクラスとして設計するとともに、準拠する法令、規格、基準を満足するよう設計する。

第7.4.1表 固体廃棄物処理設備の主要仕様

(1)	使用済樹脂貯蔵タンク（1号、2号、3号及び4号炉共用）	
	基 数	3
	容 量	約77m <sup>3</sup> （1基当たり）
	材 料	ステンレス鋼
(2)	セメント固化装置（1号、2号、3号及び4号炉共用）	
	基 数	1
(3)	使用済液体用フィルタ取扱装置	
	基 数	1
(4)	ベ イ ラ（1号、2号、3号及び4号炉共用）	
	基 数	1
(5)	雑固体焼却設備（1号、2号、3号及び4号炉共用）	
	基 数	1
(6)	燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備（1号、2号、3号及び4号 炉共用）	
	基 数	1
(7)	固体廃棄物貯蔵庫（1号、2号、3号及び4号炉共用）	
	1－固体廃棄物貯蔵庫	
	面 積	約 2,000m <sup>2</sup>
	容 量	約11,000本（200ℓドラム缶相当）
	2－固体廃棄物貯蔵庫	
	面 積	約 1,600m <sup>2</sup>
	容 量	約 8,000本（200ℓドラム缶相当）

3 - 固体廃棄物貯蔵庫

面 積 約 2,000m<sup>2</sup>

容 量 約10,000本 (200ℓドラム缶相当)

4 - 固体廃棄物貯蔵庫

面 積 約 5,900m<sup>2</sup>

容 量 約20,000本 (200ℓドラム缶相当)

(8) 雑固体溶融処理設備 (1号、2号、3号及び4号炉共用)

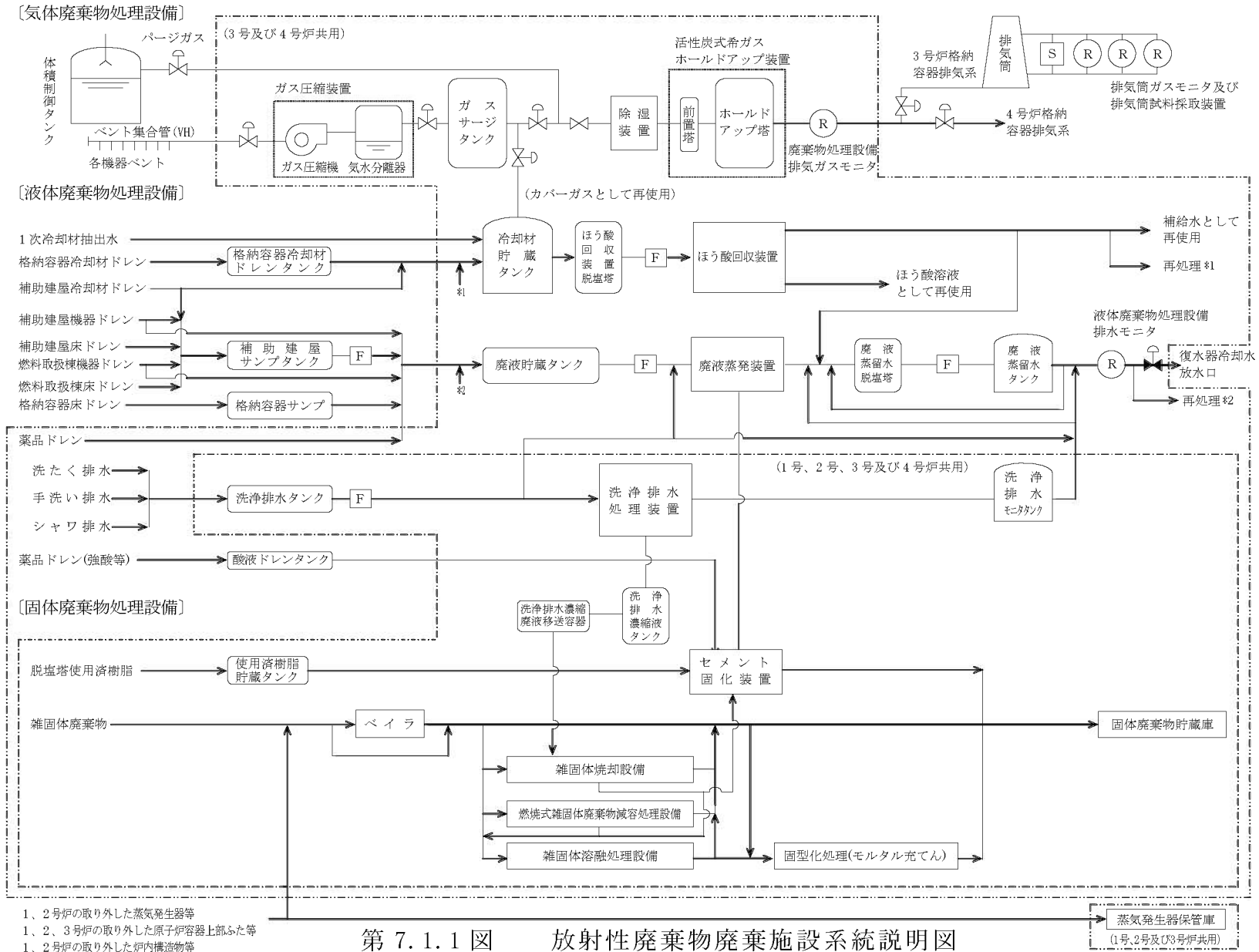
基 数 1

(9) 蒸気発生器保管庫 (1号、2号及び3号炉共用、既設)

面 積 約 1,200m<sup>2</sup>

構 造 地上式鉄筋コンクリート造

保管対象物 蒸気発生器4基、配管等、  
原子炉容器上部ふた3基等、  
炉内構造物2基等





## 10. その他発電用原子炉の附属施設

### 10.5 火災防護設備

#### 10.5.1 設計基準対象施設

##### 10.5.1.3 主要設備

##### 10.5.1.3.3 消火設備

##### 10.5.1.3.3.2 放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域に設置する消火設備

- (1) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域に設置する消火設備

火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となる放射性物質貯蔵等の機器等を設置する火災区域の消火設備は、中央制御室からの手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備、水噴霧消火設備（3号及び4号炉共用）、泡消火設備（3号及び4号炉共用）のいずれか、又は自動消火設備である全域ハロン自動消火設備を設置する。

水噴霧消火設備の概要図を第10.5.5図、泡消火設備の概要図を第10.5.6図に示す。

- (2) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域に設置する消火設備

- a. 液体廃棄物処理設備

液体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、消火器及び水消火設備を設置する。

- b. 新燃料貯蔵庫

新燃料貯蔵庫を設置する火災区域は、消火器及び水

消火設備を設置する。

c. 3－固体廃棄物貯蔵庫

3－固体廃棄物貯蔵庫は、消火器及び水消火設備を設置する。

d. 蒸気発生器保管庫

蒸気発生器保管庫は、消火器及び水消火設備を設置する。

(4号炉)

1. 安全設計

1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.12.10 発電用原子炉設置変更許可申請（平成22年2月8日申請）に係る安全設計の方針

1.12.10.1 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月19日制定）」に対する適合

(地震による損傷の防止)

第四条 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

適合のための設計方針

1 及び 2 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、耐震重要度分類をSクラスに分類し、それに応じた地震力に対しておおむね弾性範囲の設計を行う。

3 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）については、基準地震動による地震力に対して、安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(外部からの衝撃による損傷の防止)

第六条 安全施設(兼用キャスクを除く。)は、想定される自然現象(地震及び津波を除く。次項において同じ。)が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

#### 適合のための設計方針

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備(一部3号及び4号炉共用、一部既設)のうち使用済燃料ピット(使用済燃料ラックを含む。)は、発電所敷地で想定される自然現象(地震及び津波を除く。)が発生した場合においても安全機能を損なわない設計とする。

(溢水による損傷の防止等)

第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

### 適合のための設計方針

#### 1 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

さらに使用済燃料ピットにおいては、使用済燃料ピットの冷却機能及び使用済燃料ピットへの給水機能を維持できる設計とする。

#### 2 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

## (安全施設)

第十二条 安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、安全機能が確保されたものでなければならない。

3 安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定される全ての環境条件において、その機能を発揮することができるものでなければならない。

4 安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるものでなければならない。

7 安全施設（重要安全施設を除く。）は、二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものでなければならない。

### 適合のための設計方針

#### 1 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づき、それが果たす安全機能の性質に応じて分類し、十分高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

#### 3 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）の設計条件を設定するに当たっては、材料疲労、劣化等に対し

ても十分な余裕を持って機能維持が可能となるよう、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想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えることにより、これらの条件下においても期待されている安全機能を発揮できる設計とする。

#### 4 について

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉共用、一部既設）のうち使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、それらの健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、必要性及びプラントに与える影響を考慮して、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。

#### 7 について

3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備の一部、使用済燃料貯蔵設備の一部及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備は3号及び4号炉共用とするが、共用により発電用原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。共用する設備は以下のとおりである。

- a. 使用済燃料ピット
- b. 使用済燃料ラック
- c. 破損燃料容器ラック
- d. 使用済燃料ピット水浄化冷却設備
- e. 除染場ピット
- f. 燃料取扱棟内チャンネル
- g. 使用済燃料ピットクレーン



h. 燃料取扱棟クレーン

(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こと。

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。

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。

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。

#### 適合のための設計方針

##### 1 について

3号炉燃料取扱棟内の燃料体等の取扱施設（一部3号及び4号炉共用、既設）は、下記事項を考慮した設計とする。

一 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り扱いにおいて、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。

二 燃料取扱設備は、燃料体等を一体ずつ取り扱う構造とし、臨界を防止する設計とする。

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

四 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取扱設備は、取扱い時において、十分な水遮へい深さが確保される設

計とするなど、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設計とする。

五 燃料取扱設備は、移送操作中の燃料体等の落下を防止するため十分な考慮を払った設計とする。

## 2 について

一 3号炉燃料取扱棟内の燃料体等の貯蔵施設（一部3号及び4号炉共用、一部既設）は、以下のように設計する。

イ 燃料の貯蔵設備は、原子炉周辺建屋のうち燃料取扱棟に設ける。

燃料取扱棟内の使用済燃料ピットには、燃料取扱棟空調装置より外気を供給し、使用済燃料ピット区域からの排気は燃料取扱棟空調装置により排気筒へ排出する設計とする。

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 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貯蔵設備は、使用済燃料に加え、全炉心燃料及び1回の燃料取替えに必要とする燃料集合体数並びにウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有する設計とする。

ハ 使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、設備容量分の燃料を収容しても実効増倍率は、0.98（解析上の不確定さを含む。）以下となる設計とする。

二 3号炉燃料取扱棟内の燃料体等の使用済燃料の貯蔵施設（一部3号及び4号炉共用、一部既設）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へいを有し、使用済燃料の上部は十分な水深を持たせた遮へいにより、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 使用済燃料の貯蔵設備は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を有する設計とする。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を冷却して、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を十分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で除去した熱は、原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備を経て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。

また、浄化系は、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。

ニ 使用済燃料の貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時においても使用済燃料ピット水の著しい減少を引き起こすような損傷が生じない設計とする。

(放射線からの放射線業務従事者の防護)

第三十条 設計基準対象施設は、外部放射線による放射線障害を防止する必要がある場合には、次に掲げるものでなければならない。

- 一 放射線業務従事者(実用炉規則第二条第二項第七号に規定する放射線業務従事者をいう。以下同じ。)が業務に従事する場所における放射線量を低減できるものとする。

#### 適合のための設計方針

3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備(一部3号及び4号炉共用、一部既設)のうち使用済燃料ピット(使用済燃料ラックを含む。)は、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放射線業務従事者の被ばくを低く抑えるために燃料取扱遮へい等を設ける設計とする。

第1.3.1表 安全上の機能別重要度分類を行う構築物、系統及び機器  
(平成22年2月8日 発電用原子炉設置変更許可申請分)

構築物、系統及び機器
使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。） <sup>(注)</sup>

(注) 3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部3号及び4号炉  
共用、一部既設）

第 1.3.3 表 本原子炉施設の安全上の機能別重要度分類  
 (平成 22 年 2 月 8 日発電用原子炉設置変更許可申請分)

分類	異常発生防止系			
	定義	機能	構築物、系統又は機器	特記すべき関連系 <sup>(注1)</sup>
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。） <sup>(注2)</sup>	—

(注 1) 関連系については、「1.3.2 分類の適用の原則」参照。

(注 2) 3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料貯蔵設備（一部 3号及び 4号炉共用、一部既設）



## 4. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設

### 4.1 燃料取扱及び貯蔵設備

#### 4.1.1 通常運転時等

##### 4.1.1.1 概 要

燃料取扱及び貯蔵設備は、新燃料を発電所内に搬入してから使用済燃料を発電所外に搬出するまでの燃料取扱い及び貯蔵を安全かつ確実に行うものである。

燃料取扱設備の配置を第 4.1.1 図及び第 4.1.2 図に示す。

発電所に搬入した新燃料は、受入検査後、燃料取扱棟内の新燃料貯蔵庫又は使用済燃料ピットに貯蔵する。これらの新燃料は、再装荷燃料等とともに炉心へ装荷するが、新燃料貯蔵庫に貯蔵した新燃料は、炉心へ装荷する前に通常使用済燃料ピットに一時的に保管する。

炉心への装荷の手順は、以下に示す燃料の取出しとほぼ逆の手順によって行う。

原子炉停止後、原子炉より取り出す使用済燃料は、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使用して、ほう酸水を張った原子炉キャビティ、燃料取替チャンネル及び燃料移送管を通して使用済燃料ピットへ移動する。

これらの使用済燃料の移送は、遮へい及び冷却のため、すべて水中で行う。

使用済燃料は、使用済燃料ピットに貯蔵するが、必要に応じて使用済燃料ピット内で別に用意した容器に入れて貯蔵する。

また、使用済燃料は必要に応じて使用済燃料ピットで7年以上冷却し、使用済燃料の再処理工場への輸送に使用する使用済

燃料輸送容器に入れて 3 号炉燃料取扱棟内の使用済燃料ピットに運搬する。

使用済燃料は、使用済燃料ピット内で通常 1 年間以上冷却し、冷却を終えた使用済燃料は、使用済燃料ピットクレーン等を使用して水中で使用済燃料輸送容器に入れ再処理工場へ搬出する。

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は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。

なお、使用済燃料ピット内に貯蔵する使用済燃料には、1 号炉及び 2 号炉で使用した燃料集合体最高燃焼度 55,000MWd/t のものを含む。

燃料取扱設備は、3 号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備のうち除染場ピット、燃料取扱棟内チャンネル、使用済燃料ピットクレーン及び燃料取扱棟クレーンを共用する。3 号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備の概略は、3 号炉添付書類八 第 4.1.1 図及び第 4.1.2 図に同じ。

さらに、貯蔵設備は 3 号炉燃料取扱棟内の貯蔵設備のうち使用済燃料ピット及びラックを共用する。

#### 4.1.1.2 設計方針

燃料取扱及び貯蔵設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取扱い及び貯蔵を安全かつ確実に行うことができるよう以下の方針により設計する。

- (1) 燃料取扱及び貯蔵設備のうち安全上重要な機器は、適切な定

期的試験及び検査ができる設計とする。

- (2) 貯蔵設備は、適切な格納性と換気空調設備を有する区画として設計する。
- (3) 新燃料貯蔵設備は、1回の燃料取替えに必要なとする燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有し、また、使用済燃料貯蔵設備は、全炉心燃料及び1回の燃料取替えに必要なとする燃料集合体数に十分余裕を持たせた貯蔵容量を有する設計とする。
- (4) 燃料取扱設備は、移送操作中の燃料体等の落下を防止するため二重ワイヤ等の適切な落下防止措置を有する設計とする。
- (5) 使用済燃料の取扱及び貯蔵設備は、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設計とする。
- (6) 使用済燃料貯蔵設備は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を有する設計とする。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を冷却して使用済燃料ピットに貯蔵した使用済燃料からの崩壊熱を十分除去できるとともに、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。
- (7) 使用済燃料ピットは、冷却用の使用済燃料ピット水の保有量が著しく減少することを防止するため、十分な耐震性を有する設計とするとともに、使用済燃料ピットに接続する配管は、使用済燃料ピット水の減少を引き起こさない設計とする。

また、使用済燃料ピットの水位計は、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、水位の異常な低下又は上昇時に警報を発信する設計とする。使用済燃料ピットの水温度計は、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、異常な温度上昇時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計は、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、異常時に警報を発信する設計とする。さらに、使用済燃料ピット内張りからの漏えい検知のための装置を有する設計とする。

外部電源が利用できない場合においても、非常用所内電源からの給電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が監視可能な設計とする。

さらに、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 2,500ppm 以上のほう酸水を補給できる設計とする。

(8) 使用済燃料貯蔵設備は、燃料体等の取扱中に想定される燃料体等の落下時においても著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こすような損傷が生じない設計とする。

(9) 使用済燃料貯蔵設備は、ほう素濃度 2,500ppm 以上のほう酸水で満たし、定期的にほう素濃度を分析する。また、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.98 以下で十分な未臨界性を確保できる設計とする。

新燃料貯蔵設備は、浸水することのないようにするが、設備容量分の燃料収容時に純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は 0.95 以下で十分な未臨界性を確保できる設計とする。さらに、いかなる密度の水分雰囲気でも満たされたと仮定しても未臨界性を確保できる設計とする。

(10) 1号炉、2号炉及び4号炉の使用済燃料を収納する使用済燃料ピット及びラックは、Sクラスの耐震性を有する設計とし、地震時においても、1号炉、2号炉及び4号炉の使用済燃料の健全性を損なわない設計とする。

(11) 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。抽出された設備等については、地震時にも落下しない設計とする。

床面や壁面へ固定する重量物については、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。

a. 燃料取扱棟

燃料取扱棟の屋根を支持する鉄骨梁は、基準地震動に対する発生応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、屋根は鋼板の上に鉄筋コンクリート造の床を設け、地震による剥落のない構造とする。

また、下層部の鉄筋コンクリート壁は、基準地震動に対して健全性が確保される設計とする。上層部の鉄筋コンクリート壁は、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。

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荷重に対し、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。

- (a) クレーン本体の健全性評価においては、保守的に吊荷ありの条件で、ホイスト支柱等に発生する地震荷重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爪について、保守的に吊荷なしの条件で、地震時の発生応力が、転倒防止金具爪、取付けボルト等の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、地震時に基礎ボルトに発生する荷重が、許容応力以下であること。

また、使用済燃料ピットクレーンは、二重ワイヤ、フック部外れ止め及び動力電源喪失時保持機能により、落下防止対策を講じた設計とする。

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を走行できないように可動範囲を制限し、仮に脱落したとしても、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、仮に落下後の移動を想定しても、使用済燃料ピットとの間に燃料取替チャンネルがあるため、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ることはない。

また、3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備及び使用済燃料貯蔵設備の設計方針は、3号炉添付書類八 4.1.1.2 設計方針

に同じとし、耐震設計については3号炉の耐震設計方針に基づく設計とする。

#### 4.1.1.4 主要設備

##### (1) 新燃料貯蔵庫

新燃料貯蔵庫は、燃料取扱棟内の独立した区画に設け、キャン型のラックにウラン新燃料を1体ずつ挿入する構造とし、乾燥状態で貯蔵する。

新燃料貯蔵庫は、万一純水で満たされたとしても実効増倍率が0.95以下になるよう設計する。さらに、いかなる密度の水分雰囲気で満たされたと仮定しても臨界未満となるよう設計する。

新燃料貯蔵庫の貯蔵容量は全炉心燃料の約67%相当分とする。

新燃料貯蔵庫は浸水することのない構造とし、さらに、排水口を設ける。また、水消火設備は設けない。

##### (2) 使用済燃料ピット

使用済燃料ピット（1号、2号及び4号炉共用）は、燃料取扱棟内に設け鉄筋コンクリート造とし、耐震設計Sクラスの構造物で、壁は遮へいを考慮して十分厚くする。使用済燃料ピット内面は、漏水を防ぎ保守を容易にするために、ステンレス鋼板で内張りした構造とする。

使用済燃料ピット水の減少防止のために、使用済燃料ピット水浄化冷却設備の取水のための配管は使用済燃料ピット上部に取り付け、また、注水のための配管にはサイフォンブレーカを取り付ける。さらに、使用済燃料ピット底部には排水口は設けない。

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に漏えい水の検知ができるように漏えい検知装置を設置し、燃料取替用水ピットから、ほう素濃度2,500ppm以上のほう酸水を補給できる設計とする。また、使用済燃料ピットには水位及び温度警報装置を設けて、水位高、水位低及び温度高の警報を中央制御室に発する。

使用済燃料ピット内には、原子炉容器から取り出した使用済燃料を鉛直に保持し、ほう酸濃度2,500ppm以上のほう酸水中に貯蔵するためのキャン型の使用済燃料ラックを配置する。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、耐震設計Sクラスとし、ラック中心間隔は、たとえ設備容量分の新燃料を貯蔵し、純水で満たされた場合を想定しても実効増倍率は0.98以下になるように決定する。

使用済燃料ピットには、バーナブルポイズン、使用済制御棒クラスト等を貯蔵するとともに、新燃料を一時的に仮置きすることもある。さらに、使用済燃料輸送容器を置くためにキャスクピットを設ける。

また、3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料ピット（3号及び4号炉共用、一部既設）は、3号炉添付書類八 4.1.1.4(2) 使用済燃料ピットに同じ。

4号炉燃料取扱棟内の使用済燃料ピットの貯蔵容量は、全炉心燃料の約490%相当分並びに全炉心燃料の約290%相当分（1号、2号及び4号炉共用）とし、3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料ピットの貯蔵容量は、全炉心燃料の約870%相当分（3号及び4号炉共用、一部既設）とする。



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

### (3) 除染場ピット

除染場ピット（1号、2号及び4号炉共用）は、キャスクピットに隣接して設け、使用済燃料輸送容器等の除染を行う。

また、3号炉燃料取扱棟内の除染場ピット（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.1.1.4(3) 除染場ピットに同じ。

### (4) 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネル

原子炉キャビティは原子炉容器上方に設け、燃料取替時にほう酸水を満たすことにより燃料取扱時に必要な遮へいが得られるようにする。

原子炉容器と原子炉キャビティ底面のすきまは、水張りに先立ってシールリングによってシールする。

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持たせる。

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る。この水路は原子炉格納容器を貫通する燃料移送管を介して、燃料取扱棟内チャンネル（1号、2号及び4号炉共用）と原子炉格納容器内チャンネルに分かれる。

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

また、3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱棟内チャンネル（3号及び

4号炉共用、既設)は、3号炉添付書類八 4.1.1.4 (4) 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネルのうち燃料取扱棟内チャンネルに同じ。

(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に設けたレール上を水平に移動する架台と、その上を移動する移送台車よりなるブリッジクレーンである。

移送台車上には、運転台及び燃料集合体をつかむための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、燃料集合体は、マストチューブ内に入っ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動することができる。

グリッパチューブは二重ワイヤで保持するとともに、その下部にあるグリッパを空気作動式とし、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落とすことのない構造とする。

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を行うために、各装置には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ように設計し、さらに、走行部はレールを抱え込む構造とする。

(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4号炉共用)は、使用済燃料ピット上を移動する架台と、その上を移動する移送台車よりなるブリッジクレーンであり、使用済燃料ピット内での4

号炉の燃料集合体の移動は、移送台車上の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又は架台上のホイスト、4号炉燃料用取扱工具等によって行う。また、使用済燃料ピット内での1号炉及び2号炉の燃料集合体の移動は、架台上のホイスト、1号炉及び2号炉燃料用取扱工具等によって行う。

使用済燃料ピットクレーンは、駆動源の喪失に対しフェイル・アズ・イズの設計とするとともに、グリッパチューブ及びホイストのフックは二重ワイヤで保持し、各々の取扱工具は、燃料取扱中に燃料集合体が外れて落下することのないような機械的インターロックを設ける。

なお、1号炉及び2号炉燃料用取扱工具は、4号炉の燃料集合体をつかめない構造とし、グリッパチューブのグリッパ及び4号炉燃料用取扱工具は、1号炉及び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ように設計し、さらに、走行部はレールを抱え込む構造とする。

また、3号炉燃料取扱棟内の使用済燃料ピットクレーン（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.1.1.4（6）使用済燃料ピットクレーンに同じ。

#### （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4号炉共用）は、新燃料輸送容器、使用済燃料輸送容器、新燃料等の移動を安全かつ確実に行う天井走行形クレーンである。

燃料取扱棟クレーンは、フックを二重ワイヤで保持し新燃料輸送容器、使用済燃料輸送容器、新燃料等の落下を防止するととも

に、地震時にも落下することがないように設計とし、その移動範囲を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限定する。

また、3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱棟クレーン（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.1.1.4（7）燃料取扱棟クレーンに同じ。

#### （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、駆動源の喪失に対しフェイル・アズ・イズの設計とするとともに二重ワイヤにより燃料集合体の落下を防止する構造とする。

#### （9） 燃料移送装置

燃料移送装置は、燃料移送管を通して燃料を移送するために、水中でレール上を走行する移送台車及び燃料移送管の両端のトラックフレームに燃料集合体の姿勢を変えるリフティング機構を設ける。

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。

燃料取替時以外は、移送台車を使用済燃料ピット側に納め、燃料移送管の隔離弁を閉止し、閉止ふたを閉じる。

#### （10） 使用済燃料ピット水位

使用済燃料ピット水位は、通常水位からの水位の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警報を発信する。

(11) 使用済燃料ピット温度

使用済燃料ピット温度は、ピット水の水温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警報を発信する。

(12) 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、燃料取扱場所の放射線量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警報を発信する。

4.1.1.5 評 価

- (1) 燃料取扱設備は、二重ワイヤ、インターロック等により燃料集合体の落下を防止する。
- (2) 使用済燃料ピットは、耐震設計Sクラスの設計とするとともに、ピット底部には排水口を設けないので冷却水が著しく減少することはない。
- (3) 新燃料貯蔵庫は、必要なラック中心間隔を取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、新燃料は乾燥状態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取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2,500ppm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。

また、3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備及び使用済燃料貯

蔵設備の評価は、3号炉添付書類八 4.1.1.5評価に同じ。

#### 4.1.1.6 試験検査

燃料取扱及び貯蔵設備は、機器の使用に先立って機能試験、検査を実施する。また、使用済燃料ピットのほう素濃度は定期的に分析する。

また、3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備及び使用済燃料貯蔵設備の試験検査は、3号炉添付書類八 4.1.1.6試験検査に同じ。

#### 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等を定める。

##### (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、予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. 使用済燃料ピット上で作業を行う使用済燃料ピット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、玉掛けは有資格者が実施する。

また、3号炉燃料取扱棟内の燃料取扱設備及び使用済燃料貯蔵設備の手順等は、3号炉添付書類八 4.1.1.7手順等に同じ。

## 4.2 使用済燃料ピット水浄化冷却設備

### 4.2.1 概 要

使用済燃料ピット水浄化冷却設備（1号、2号及び4号炉共用）は、第4.2.1(2)図に概略を示すように、1つの使用済燃料ピットに2系列の冷却系と2系列の浄化系を設け、使用済燃料ピット冷却器、使用済燃料ピットポンプ、使用済燃料ピット脱塩塔、使用済燃料ピットフィルタ、配管及び弁類からなる閉回路で構成する。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、次の機能を持つ。

なお、使用済燃料ピット内に貯蔵する使用済燃料には、1号炉及び2号炉で使用した燃料集合体最高燃焼度55,000MWd/tのものを含む。

- (1) 使用済燃料ピット内に貯蔵した使用済燃料から発生する崩壊熱を除去する。
- (2) 使用済燃料ピット水の浄化を行う。

また、3号炉原子炉周辺建屋等内の使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3号及び4号炉共用、既設）の概要は、3号炉添付書類 八 4.2.1概要に同じ。

### 4.2.2 設計方針

- (1) 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を冷却し、使用済燃料ピット内に貯蔵した使用済燃料からの崩壊熱を十分除去できる能力を持つ設計とする。
- (2) 使用済燃料ピット水に含まれる固形状及びイオン状不純物を除去し浄化するために、脱塩塔及びフィルタを設ける。
- (3) 使用済燃料ピット水浄化冷却設備のうち、使用済燃料ピットポ

ンプは多重性を考慮した設計とする。

- (4) 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が露出せず、遮へい上十分な使用済燃料ピット水位が保てるように設計する。

また、3号炉原子炉周辺建屋等内の使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3号及び4号炉共用、既設）の設計方針は、3号炉添付書類八 4.2.2設計方針に同じ。

#### 4.2.3 主要設備の仕様

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の主要設備の仕様を第4.2.1表に示す。

また、3号炉原子炉周辺建屋等内の使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3号及び4号炉共用、既設）の主要設備の仕様は、3号炉添付書類八 4.2.3主要設備の仕様に同じ。

#### 4.2.4 主要設備

- (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4号炉共用）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に送水する。本ポンプは、1台故障の場合でも必要容量を確保できるように2台設置する。

使用済燃料ピットポンプの吸込口は、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が露出しないように、使用済燃料ピットの上層部に設ける。

3号炉原子炉周辺建屋内の使用済燃料ピットポンプ（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.2.4 (1) 使用済燃料ピットポンプに同じ。

(2) 使用済燃料ピットスキマポンプ

3号炉使用済燃料ピットスキマポンプ（3号炉原子炉周辺建屋内3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.2.4 (2) 使用済燃料ピットスキマポンプに同じ。

(3) 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4号炉共用）は、使用済燃料から発生する崩壊熱を十分除去できる能力を持つ。

本冷却器は2基設置し、その冷却容量は、過去に取り出された使用済燃料と1号炉及び2号炉の使用済燃料が使用済燃料ピットに貯蔵されているときに、燃料取替えて発電用原子炉から全炉心燃料を取り出して貯蔵した場合に、使用済燃料ピット水平平均温度を52℃以下に保つに十分なものである。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平均温度を65℃以下に保つことができる。

3号炉原子炉周辺建屋内の使用済燃料ピット冷却器（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.2.4 (3) 使用済燃料ピット冷却器に同じ。

(4) 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4号炉共用）は、使用

済燃料ピット水のイオン状不純物を除去する。また、この脱塩塔は、燃料取替用水ピット水のイオン状不純物を除去するためにも使用する。

3号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料ピット脱塩塔（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.2.4(4) 使用済燃料ピット脱塩塔に同じ。

#### (5) 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4号炉共用）は、使用済燃料ピット水に含まれる固形状不純物を除去する。また、このフィルタは、燃料取替用水ピット水の固形状不純物を除去するためにも使用する。

3号炉原子炉補助建屋内の使用済燃料ピットフィルタ（3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.2.4(5) 使用済燃料ピットフィルタに同じ。

#### (6) 使用済燃料ピットスキマフィルタ

3号炉使用済燃料ピットスキマフィルタ（3号炉原子炉補助建屋内3号及び4号炉共用、既設）は、3号炉添付書類八 4.2.4(6) 使用済燃料ピットスキマフィルタに同じ。

### 4.2.5 評 価

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の浄化ができ、使用済燃料ピットに全貯蔵容量の使用済燃料を貯蔵した場合にも使用済燃料から発生する崩壊熱を十分除去する能力があり、全ての燃料を使用済燃料として評価した場合においても、使用済燃料ピット水平均温度を、52℃以下に、また、使用済燃料

ピットポンプ 1 台運転でも 65℃以下に保つことができる。

また、3号炉原子炉周辺建屋等内の使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3号及び4号炉共用、既設）の評価は、3号炉添付書類八 4.2.5評価に同じ。

#### 4.2.6 試験検査

使用済燃料ピット水に含まれる固形状及びイオン状不純物を定期的に分析する。

また、使用済燃料ピットには水位及び温度警報装置を設けて、中央制御室に警報を発する。

また、3号炉原子炉周辺建屋等内の使用済燃料ピット水浄化冷却設備（3号及び4号炉共用、既設）の試験検査は、3号炉添付書類八 4.2.6試験検査に同じ。

#### 4.6 参考文献

- (1) 「モリブデンを含有するボロン添加ステンレス鋼の材料特性」

MHI-NES-1004 改3

三菱重工業株式会社 平成12年5月

第 4.1.1 表 燃料取扱及び貯蔵設備の設備仕様

(1) 新燃料貯蔵庫		
個 数		1
ラック容量		燃料集合体約130体分 (全炉心燃料の約67%相当分)
ラック材料		ステンレス鋼
(2) 使用済燃料ピット		
a. 3号炉燃料取扱棟内		
個 数		2 (3号及び4号炉共用、既設)
ラック容量		燃料集合体約1,670体分  〔全炉心燃料の約870%相当分〕 (3号及び4号炉共用、一部既設)
ラック材料		ボロン添加ステンレス鋼 <sup>(1)</sup>
ライニング材料		ステンレス鋼
b. 4号炉燃料取扱棟内		
個 数		1 (一部1号、2号及び4号炉共用)
ラック容量		燃料集合体約1,500体分  〔全炉心燃料の約490%相当分並びに〕 全炉心燃料の約290%相当分 (1号、2号及び4号炉共用)
ラック材料		ボロン添加ステンレス鋼
ライニング材料		ステンレス鋼

(3) 除染場ピット

個	数	1	〔 3号炉燃料取扱棟内3号及び4号 炉共用、既設 〕
		1	

(4) 原子炉キャビティ及び燃料取替チャンネル

個	数	1	〔 燃料取替チャンネルのうち3号炉燃 料取扱棟内チャンネルは3号及び4 号炉共用、既設 〕
		1	

ライニング材料 ステンレス鋼

(5) 燃料取替クレーン

台	数	1
---	---	---

(6) 使用済燃料ピットクレーン

台	数	1	〔 3号炉燃料取扱棟内3号及び4 号炉共用、既設 〕
		1	

(7) 燃料取扱棟クレーン

台	数	1	〔 3号炉燃料取扱棟内3号及び4 号炉共用、既設 〕
		1	

- (8) 新燃料エレベータ  
 台 数 1
- (9) 燃料移送装置  
 台 数 1
- (10) 使用済燃料ピット水位  
 個 数 1  
 計 測 範 囲 EL.+10.05～ +11.30m  
 種 類 浮力式水位検出器
- (11) 使用済燃料ピット温度  
 個 数 1  
 計 測 範 囲 0～100℃  
 種 類 測温抵抗体
- (12) 使用済燃料ピットエリアモニタ  
 個 数 1  
 計 測 範 囲  $1 \sim 10^5 \mu \text{ Sv/h}$   
 種 類 半導体式検出器

## 別添5

### 添付書類九

#### 変更後における発電用原子炉施設の放射線の管理に関する説明書

令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって、設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類九の記述のうち、下記内容を変更する。

#### 記

(3号炉)

#### 2. 発電所の放射線管理

##### 2.1 管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定

###### 2.1.1 管理区域

#### 4. 放射性廃棄物処理

##### 4.1 放射性廃棄物処理の基本的考え方

##### 4.4 固体廃棄物処理

###### 4.4.1 固体廃棄物の種類と発生量

###### 4.4.2 保管管理

図

第 4.1.3 図 固体廃棄物処理系統説明図



## (3号炉)

### 2. 発電所の放射線管理

#### 2.1 管理区域、保全区域及び周辺監視区域の設定

##### 2.1.1 管理区域

炉室、使用済燃料の貯蔵施設、放射性廃棄物の廃棄施設等の場所であって、その場所における外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質の濃度又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度が「核原料物質又は核燃料物質の製錬の事業に関する規則等の規定に基づく線量限度等を定める告示」（以下「線量限度等を定める告示」という。）（第1条）に定められた値を超えるか又は超えるおそれのある区域はすべて管理区域とする。実際には、部屋、建物その他の施設の配置及び管理上の便宜をも考慮して原子炉格納容器、原子炉周辺建屋の大部分、原子炉補助建屋の大部分、燃料取替用水タンク建屋、固体廃棄物貯蔵庫、蒸気発生器保管庫、廃棄物処理建屋、焼却炉建屋、雑固体熔融処理建屋の大部分等を管理区域とする。

また、運用段階でもしも一時的に上記管理区域に係る値を超えるか又は超えるおそれのある区域が生じた場合は、一時管理区域とする。

管理区域については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」（第78条）に従って、次の措置を講じる。

- (1) 壁、さく等の区画物によって区画するほか、標識を設けることによって明らかに他の場所と区別し、かつ、放射線等の危険性の程度に応じて人の立入制限、かぎの管理等の措置を講じる。

- (2) 床、壁、その他人の触れるおそれのある物であって放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度が「線量限度等を定める告示」(第4条)に定める表面密度限度を超えないようにする。
- (3) 管理区域から人が退去し又は物品を持ち出そうとする場合には、その者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品(その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装)の表面の放射性物質の密度が(2)の表面密度限度の十分の一を超えないようにする。

管理区域は第2.1.1図～第2.1.9図に示すように設定する。

## 4. 放射性廃棄物処理

### 4.1 放射性廃棄物処理の基本的考え方

放射性廃棄物廃棄施設の設計及び管理に際しては、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の範囲を十分守るとともに、「線量目標値に関する指針」の考え方を尊重するものとする。

気体廃棄物としては、カバーガス（窒素）を主体とする冷却材貯蔵タンク等のベントガス及び水素を主体とする体積制御タンクからのパージガスがあり、これらの気体廃棄物は活性炭式希ガスホールドアップ装置で放射能を十分減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら排気筒から放出する。

また、換気空気は、微粒子フィルタ等を通した後、放射性物質の濃度を監視しながら排気筒及び排気口から放出する。

液体廃棄物は、原則として蒸発装置及び脱塩塔等で処理し、処理後の蒸留水は原則として再使用するが、放出する場合は放射性物質の濃度が十分低いことを確認する。また、その際に発生する濃縮廃液は固化し、固体廃棄物として取り扱う。ただし、洗浄排水処理装置の濃縮廃液は焼却し、固体廃棄物として取り扱う。放射性物質の濃度のごく低い廃液を環境に放出する場合には、放水口における水中の放射性物質の濃度が「線量限度等を定める告示」（第8条）に定める水中の濃度限度以下になるようにする。

固体廃棄物としては、蒸発装置により濃縮された濃縮廃液の固化物、脱塩塔使用済樹脂、雑固体等がある。

濃縮廃液は、固化材（セメント）とともにドラム詰めを行い貯蔵保管する。ただし、洗浄排水処理装置の濃縮廃液は、雑固体焼却設備で焼却処理後ドラム詰めを行い貯蔵保管する。

脱塩塔使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵するものとするが、固化材（セメント）とともにドラム詰めも可能なようにする。

雑固体廃棄物は、必要に応じて圧縮減容、焼却処理又は溶融処理後、ドラム詰め等を行うか、固化材（セメント）とともにドラム詰めを行うか又は固型化材（モルタル）を充てんしてドラム詰めを行い、貯蔵保管する。

発生したドラム詰め等固体廃棄物は、敷地内の所要の遮へい設計を行った固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

使用済制御棒等の放射化された機器は使用済燃料ピットに貯蔵する。

1号炉及び2号炉の取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の取り外した炉内構造物2基等は、敷地内の所要の遮へい設計を行った蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

気体廃棄物処理系統説明図、液体廃棄物処理系統説明図及び固体廃棄物処理系統説明図を、各々第4.1.1図、第4.1.2図及び第4.1.3図に示す。

## 4.4 固体廃棄物処理

### 4.4.1 固体廃棄物の種類と発生量

固体廃棄物には、脱塩塔使用済樹脂、廃液蒸発装置の濃縮廃液、薬品ドレン（強酸等）の固化物、洗浄排水処理装置の濃縮廃液及び雑固体廃棄物（使用済フィルタ、布、紙等）がある。

脱塩塔使用済樹脂については、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵するものとするが、固化材（セメント）とともにドラム詰めも可能なようにする。

廃液蒸発装置の濃縮廃液及び薬品ドレン（強酸等）は、固化材（セメント）とともにドラム詰めにする。

洗浄排水処理装置の濃縮廃液は、雑固体廃棄物とともに雑固体焼却設備で焼却した後ドラム詰めにする。

雑固体廃棄物は、必要に応じてベイラで圧縮減容、雑固体焼却設備若しくは燃焼式雑固体廃棄物減容処理設備で焼却処理又は雑固体熔融処理設備で熔融処理後、ドラム詰めを行うか、セメント固化装置（1号、2号、3号及び4号炉共用）で固化材（セメント）とともにドラム詰めを行うか又は固型化材（モルタル）を充てんしてドラム詰めを行う。

ドラムは必要に応じて、コンクリート等で内張りする。

ドラム詰めが不可能な雑固体廃棄物は放射性物質が飛散しないようにこん包等を行う。

上記のほか、使用済制御棒等の放射化された機器が発生することがある。これらは、使用済燃料ピットに貯蔵し、放射能の減衰を図ることとする。

固体廃棄物の発生量の推定に当たっては、樹脂の使用量、液体廃

棄物の発生量、先行発電所の実績等を考慮する。

固体廃棄物の種類別年間推定発生量は、第4.4.1表に示すとおりである。

なお、原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた等は、汚染拡大防止対策を講じて、蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。また、取替えに伴い発生する雑固体廃棄物は必要に応じて減容処理後ドラム詰め又はこん包を行う。手洗水等については、他の廃液と同様に処理後ドラム詰めにする。

#### 4.4.2 保管管理

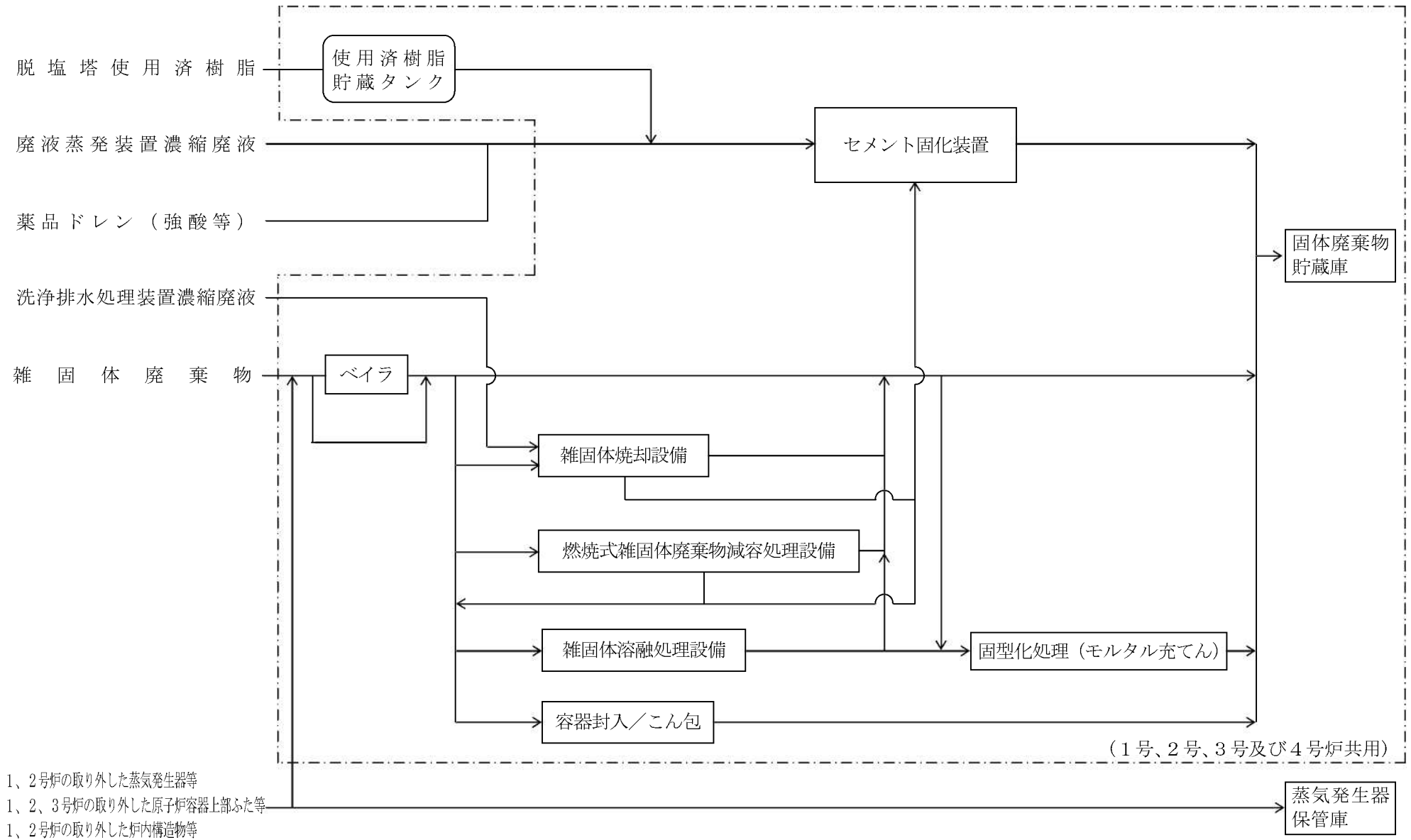
ドラムに封入又は固型化した固体廃棄物及びこん包等の措置が講じられた固体廃棄物は、固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

1号炉及び2号炉の取り外した蒸気発生器4基等、1号炉、2号炉及び3号炉の取り外した原子炉容器上部ふた3基等並びに1号炉及び2号炉の取り外した炉内構造物2基等は、蒸気発生器保管庫に貯蔵保管する。

脱塩塔使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵して放射能の減衰を図るが、将来ドラム等の容器に封入又は固型化した場合は固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

固体廃棄物貯蔵庫及び蒸気発生器保管庫は管理区域とし、定期的に周辺の放射線サーベイ等を行い、厳重に管理する。

なお、必要に応じて固体廃棄物を廃棄事業者の廃棄施設へ廃棄する。



1、2号炉の取り外した蒸気発生器等  
 1、2、3号炉の取り外した原子炉容器上部ふた等  
 1、2号炉の取り外した炉内構造物等

第4.1.3図 固体廃棄物処理系統説明図

(1号、2号及び3号炉共用)

## 別添 6

### 添 付 書 類 十

変更後における発電用原子炉施設において事故が発生した場合における当該事故に対処するために必要な施設及び体制の整備に関する説明書

令和元年 9 月 25 日付け原規規発第 1909252 号をもって、設置変更許可を受けた玄海原子力発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類十の記述のうち、下記内容を変更する。

### 記

( 3 号炉 )

6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方

6.5 有効性評価における解析の条件設定の方針

6.5.2 共通解析条件

6.5.2.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価



### 7.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

#### 7.3.1 想定事故 1

#### 7.3.2 想定事故 2

表

第 7.3.1.1 表	「想定事故 1」の重大事故等対策について
第 7.3.1.2 表	主要評価条件（想定事故 1）
第 7.3.2.1 表	「想定事故 2」の重大事故等対策について
第 7.3.2.2 表	主要評価条件（想定事故 2）

図

- 第 7.3.1.1 図 「想定事故 1」の重大事故等対策の概略系統図
- 第 7.3.1.2 図 「想定事故 1」の対応手順の概要（「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」の事象進展）
- 第 7.3.1.3 図 「想定事故 1」の作業と所要時間（使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故）
- 第 7.3.1.4 図 「想定事故 1」における使用済燃料ピット水位低下時間評価結果
- 第 7.3.2.1 図 「想定事故 2」の重大事故等対策の概略系統図
- 第 7.3.2.2 図 「想定事故 2」の対応手順の概要（「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」の事象進展）
- 第 7.3.2.3 図 「想定事故 2」の作業と所要時間（サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故）
- 第 7.3.2.4 図 「想定事故 2」における使用済燃料ピット水位低下時間評価結果

(4号炉)

6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方

6.5 有効性評価における解析の条件設定の方針

6.5.2 共通解析条件

6.5.2.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価

7.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

7.3.1 想定事故1

7.3.1.1 想定事故1の特徴、燃料損傷防止対策

(3) 燃料損傷防止対策

- a. 使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断及び対応
- c. 使用済燃料ピット注水機能喪失の判断

7.3.2 想定事故2

7.3.2.1 想定事故2の特徴、燃料損傷防止対策

(3) 燃料損傷防止対策

- a. 使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断及び対応
- c. 使用済燃料ピット注水機能喪失の判断

表

第 7.3.1.1 表	「想定事故 1」の重大事故等対策について
第 7.3.2.1 表	「想定事故 2」の重大事故等対策について

図

- 第 7.3.1.1 図 「想定事故 1」の重大事故等対策の概略系統図
- 第 7.3.1.2 図 「想定事故 1」の対応手順の概要（「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」の事象進展）
- 第 7.3.1.3 図 「想定事故 1」の作業と所要時間（使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故）
- 第 7.3.2.1 図 「想定事故 2」の重大事故等対策の概略系統図
- 第 7.3.2.2 図 「想定事故 2」の対応手順の概要（「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」の事象進展）
- 第 7.3.2.3 図 「想定事故 2」の作業と所要時間（サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故）

(3号炉)

6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方

6.5 有効性評価における解析の条件設定の方針

6.5.2 共通解析条件

6.5.2.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

(1) 初期条件

a. 使用済燃料ピット崩壊熱

原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料体及び以前から貯蔵されている使用済燃料が、使用済燃料ピット崩壊熱が最大となるような組合せで貯蔵される場合を想定して、使用済燃料ピット崩壊熱は3号炉 12.464MW、4号炉 10.496MWを用いるものとする。

b. 事象発生前使用済燃料ピット水温

使用済燃料ピット水温の標準的な温度として40℃を用いるものとする。

c. 使用済燃料ピットに隣接するピットの状態

燃料取出直後の使用済燃料ピットの状態を想定して評価しており、燃料体を取り出す際には燃料取替チャンネルと燃料検査ピット並びに3号炉Aピット及びBピット、4号炉ピットの間には設置されているゲートを取り外すことから、3号炉Aピット及びBピット、4号炉ピット並びに燃料取替チャンネル及び燃料検査ピットは接続状態とする。評価においては、100℃までの温度条件が厳しくなるように3号炉Aピット及

びBピット、4号炉ピットのための水量を考慮するものとする。

d. 主要機器の形状

使用済燃料ピット等の主要機器の形状に関する条件は設計値を用いるものとする。

(2) 重大事故等対策に関連する機器条件

a. 放射線の遮へいが維持できる使用済燃料ピット水位

使用済燃料ピット中央水面の線量率が3号炉燃料取扱時、4号炉燃料取替時の燃料取扱棟の遮へい設計基準値(0.15mSv/h)となる水位として、燃料頂部から、3号炉約4.27m(通常運転水位(以下「NWL」という。)-約3.41m)、4号炉約4.41m(NWL-約3.27m)とする。



## 7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価

### 7.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

#### 7.3.1 想定事故 1

##### 7.3.1.1 想定事故 1 の特徴、燃料損傷防止対策

###### (1) 想定する事故

「使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故」において、使用済燃料ピットにおける燃料損傷防止対策の有効性を確認するために想定する事故の 1 つは、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、想定事故 1 として「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」である。

###### (2) 想定事故 1 の特徴及び燃料損傷防止対策の基本的考え方

想定事故 1 では、使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失により、使用済燃料ピット内の水の温度が徐々に上昇し、やがて沸騰して蒸発することによって使用済燃料ピット水位が緩慢に低下する。このため、緩和措置がとられない場合には、やがて燃料体等は露出し、損傷に至る。

したがって、想定事故 1 では、使用済燃料ピットへの注水の確保を行うことによって、燃料有効長頂部が冠水していること、放射線の遮へいが維持される水位を確保すること及び未臨界が維持されていることが必要となる。

###### (3) 燃料損傷防止対策

想定事故 1 における機能喪失に対して、使用済燃料ピット内

の燃料体等が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等を整備する。これらの対策の概略系統図を第 7.3.1.1 図に、対応手順の概要を第 7.3.1.2 図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第 7.3.1.1 表に示す。

想定事故 1 における 3 号炉及び 4 号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員（指揮者等）及び重大事故等対策要員で構成され、合計 40 名である。

具体的には、運転員（当直員）は、運転操作指揮を行う当直課長及び当直副長の 2 名、号炉間連絡及び運転操作助勢を行う当直主任及び運転員の 2 名、運転操作対応を行う運転員 8 名である。発電所構内に常駐している要員のうち、重大事故等対策要員（初動）は、保守対応要員 10 名、通報連絡等を行う緊急時対策本部要員（指揮者等）は 4 名である。重大事故発生後 30 分以内に参集できる重大事故等対策要員（初動後）は、保守対応要員 14 名である。この必要な要員と作業項目について第 7.3.1.3 図に示す。

a. 使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断及び対応

使用済燃料ピットポンプ又は使用済燃料ピット冷却器の機能が喪失し、使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合又は使用済燃料ピット温度が 65℃を超える場合は、使用済燃料ピット冷却機能喪失と判断し、回復操作を行うとともに、燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水準備

並びに使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備を開始する。また、使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。

使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット温度（SA）等である。

b. 使用済燃料ピット水位の確認

使用済燃料ピット冷却機能喪失により、使用済燃料ピット水温が上昇し、使用済燃料ピット水位が低下していることを確認する。

使用済燃料ピット水位の確認に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

c. 使用済燃料ピット注水機能喪失の判断

燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。使用済燃料ピット水位の上昇等により注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判断し、使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。

使用済燃料ピット注水機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

d. 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水

淡水タンク（2次系純水タンク、原水タンク）からの注水手段のうち使用可能なものから、順次使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。

上記手段にて使用済燃料ピットへ注水できない場合は、淡

水（八田浦貯水池）又は海を水源として使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水を行う。使用済燃料ピットへの注水に当たっては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの間欠運転により、使用済燃料ピット水位は、注水停止水位 EL. + 10.96m、注水開始水位 EL. + 10.78m の範囲で維持する。

以降、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピットの水位が維持され、水温が安定していることを確認する。

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

#### 7.3.1.2 燃料損傷防止対策の有効性評価

##### (1) 有効性評価の方法

想定する事故は、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、想定事故1として、「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」である。

想定事故1では、使用済燃料ピット冷却機能又は注水機能の喪失に伴い使用済燃料ピット水温が上昇し、沸騰・蒸発により使用済燃料ピット水位は低下するが、使用済燃料ピットへの注水により、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持される水位を確保できることを評価する。なお、使用済燃料ピット

水位が放射線の遮へいが維持される水位を確保できることで、燃料有効長頂部は冠水し、未臨界を維持することができる。

また、評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、想定事故 1 における運転員等操作時間に与える影響、要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕を評価する。

(2) 有効性評価の条件

想定事故 1 に対する初期条件も含めた主要な評価条件を第 7.3.1.2 表に示す。また、主要な評価条件について、想定事故 1 特有の評価条件を以下に示す。

a. 初期条件

(a) 事象発生前使用済燃料ピット水位

使用済燃料ピット水位の実運用に基づき、使用済燃料ピット水位低警報レベル (NWL-0.09m) とする。

b. 事故条件

(a) 安全機能の喪失に対する仮定

使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能が喪失するものとする。

(b) 外部電源

外部電源はないものとする。

外部電源がない場合においても、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は可能であり、外部電源がある場合と事象進展は同じであることから、資源の評価の観点から厳しくなる外部電源がない場合を想定する。

c. 重大事故等対策に関連する機器条件

(a) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ

使用済燃料ピットへの注水は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ1台を使用するものとする。使用済燃料ピットへの注水流量は、使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率に対して燃料損傷防止が可能な流量として、 $25\text{m}^3/\text{h}$ を設定するものとする。

d. 重大事故等対策に関連する操作条件

運転員等操作に関する条件として、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」に示す分類に従って以下のとおり設定する。

- (a) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水は、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」の(5)に従い、事象発生後、要員の移動及び注水準備等に必要な時間を考慮して、事象発生から7時間50分後に開始するものとする。

(3) 有効性評価の結果

想定事故1の事象進展を第7.3.1.2図に示す。

a. 事象進展

事象発生後、使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能の喪失に伴い、使用済燃料ピット水温が徐々に上昇し、使用済燃料ピットへの注水が行われなければ約13時間で $100^\circ\text{C}$ に到達する。その後、使用済燃料ピット水の蒸発に伴い、使用済燃料ピット水位は緩慢に低下する。さらに、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下す

るのは、第 7.3.1.4 図に示すとおり事象発生から約 2.1 日後である。

事故を検知し、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水を開始する時間は、事象発生から 7 時間 50 分（約 0.3 日）後であることから、事象発生から使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間である約 2.1 日に対して十分な時間余裕がある。

使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率を上回る容量の使用済燃料ピット補給用水中ポンプを整備していることから、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水により使用済燃料ピットの水位を回復させ維持することができる。

b. 評価項目等

使用済燃料ピットの水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位に到達するまでに使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水を開始できること、使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率を上回る容量の使用済燃料ピット補給用水中ポンプを整備していることから、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により、燃料有効長頂部が冠水し、かつ、放射線の遮へいが維持できる水位を確保できる。

使用済燃料ピットは、通常ほう酸水で満たされているが、純水で満たされた状態で、最も反応度の高い新燃料を設備容量分収容した場合を想定しても実効増倍率は最大で 0.966 で

あり、十分な未臨界性を確保できる設計としている。純水で満たされた状態で使用済燃料ピット水温が上昇し沸騰状態となり、水密度が低下する場合でも、使用済燃料ピット水位が維持されている状態では中性子は減速不足状態であるため、実効増倍率は低下し、使用済燃料ピットの未臨界は維持できる。

事象発生 7 時間 50 分後から使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水を行うことで、事象発生約 8 時間 55 分後には使用済燃料ピットの水位を回復させ維持できることから、水位及び水温は安定し、安定状態に到達する。その後も、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水を行うことで安定状態を維持できる。

#### 7.3.1.3 評価条件の不確かさの影響評価

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、運転員等操作時間に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響、要員の配置による他の操作に与える影響及び操作時間余裕を評価するものとする。

想定事故 1 は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により、使用済燃料ピットの水位低下を抑制することが特徴である。また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、解析上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間の差異がある使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水とする。

##### (1) 評価条件の不確かさの影響評価



a. 初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件

初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件は、第7.3.1.2表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等、最確条件とした場合の影響を評価する。また、評価条件の設定に当たっては、原則、評価項目に対する余裕が小さくなるような設定としていることから、その中で事象進展に有意な影響を与えると考えられる使用済燃料ピット崩壊熱、事象発生前使用済燃料ピット水温（初期水温）及び水位（初期水位）並びに使用済燃料ピットに隣接するピットの状態に関する影響評価の結果を以下に示す。

(a) 運転員等操作時間に与える影響

使用済燃料ピット崩壊熱の変動を考慮し、最確条件の崩壊熱を用いた場合、評価条件として設定している使用済燃料ピット崩壊熱より小さくなるため、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなる。しかしながら、使用済燃料ピット水温及び水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

初期水温の変動を考慮し、最確条件の初期水温を用いた場合、評価条件として設定している初期水温より、高く又は低くなる。しかしながら、使用済燃料ピット水温を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

初期水位の変動を考慮し、最確条件の初期水位を用いた場合、評価条件として設定している初期水位より高くなる。

しかしながら、使用済燃料ピット水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

使用済燃料ピットに隣接するピットの状態の変動を考慮し、隣接するピットの状態を最確条件とした場合、評価条件として設定しているピットの状態より水量が多くなり、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなる。しかしながら、使用済燃料ピット水温及び水位を起点としている運転員等操作はないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

(b) 評価項目となるパラメータに与える影響

使用済燃料ピット崩壊熱の変動を考慮し、最確条件の崩壊熱を用いた場合、評価条件として設定している使用済燃料ピット崩壊熱より小さくなり、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなることから、評価項目に対する余裕が大きくなる。

初期水温の変動を考慮し、最確条件の初期水温を用いた場合、評価条件として設定している初期水温より、高く又は低くなる。初期水温が低くなる場合には、使用済燃料ピットの水位低下が遅くなることから、評価項目に対する余裕は大きくなる。一方、初期水温が高くなる場合には、使用済燃料ピットの水位低下が早くなることから、評価項目に対する余裕は小さくなることが考えられるが、「(3) 評価条件の不確かさが評価項目となるパラメータに与える影響評価」において、使用済燃料ピット水位が放射線の遮

へいが維持できる最低水位に到達するまでの時間を確認しており、初期水温の変動が評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

初期水位の変動を考慮し、最確条件の初期水位を用いた場合、評価条件として設定している初期水位より高くなり、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなることから、評価項目に対する余裕が大きくなる。

使用済燃料ピットに隣接するピットの状態の変動を考慮し、隣接するピットの状態を最確条件とした場合、評価条件として設定しているピットの状態より水量が多くなり、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなることから、評価項目に対する余裕が大きくなる。

b. 操作条件

操作条件の不確かさとして、評価条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響及び評価上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間等の操作時間の変動を考慮して、要員の配置による他の操作に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。

(a) 要員の配置による他の操作に与える影響

第 7.3.1.3 図に示すとおり、現場における使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は、中央制御室で監視を行う運転員とは別の要員であり、他の操作との重複もないことから、要員の配置による他の操作に与える影響はない。

(b) 評価項目となるパラメータに与える影響

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水については、評価上の操作開始時間に対し、運用として実際に見込まれる操作開始時間は早くなる。このように操作開始時間が早くなる場合、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位に到達するまでの時間に対する余裕は大きくなることから、評価項目に対する余裕は大きくなる。

## (2) 操作時間余裕の把握

操作遅れによる影響度合いを把握する観点から、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内の操作時間余裕を確認する。

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水操作の実施時間に対する時間余裕については、「7.3.1.2 (3) 有効性評価の結果」に示すとおり、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間は事象発生から約 2.1 日であり、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水を開始する時間である事象発生から 7 時間 50 分（約 0.3 日）に対して十分な操作時間余裕を確保できる。

## (3) 評価条件の不確かさが評価項目となるパラメータに与える影響評価

評価条件の不確かさにより、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下が早くなり、評価項目となるパラメータに影響を与えることから、初期水温の変動による評価項目となるパラメータに与える影響評価を実施した。

初期水温の変動を考慮し、初期水温を使用済燃料ピットポンプ 1 台故障時の使用済燃料ピット水温の上限である 65℃として評価した結果、事象発生から使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間は、初期水温 40℃の場合と比較して約 0.2 日短い約 1.9 日となるが、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は、事象発生の 7 時間 50 分（約 0.3 日）後から可能である。したがって、十分な時間余裕を持って注水を開始することができ、初期水温の変動が評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

なお、使用済燃料ピット水はわずかではあるが常に蒸発現象が起きており、使用済燃料ピット水温の上昇の過程においても、沸騰に至らなくても蒸発により水位は少しずつ低下している。この影響を考慮し、初期水温を 100℃として評価した場合においても、事象発生から使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間は、初期水温 40℃の場合と比較して約 0.5 日短い約 1.6 日となるが、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は、事象発生の 7 時間 50 分（約 0.3 日）後から可能である。したがって、十分な時間余裕を持って使用済燃料ピットへの注水を開始することができ、使用済燃料ピット水の蒸発開始の想定の違いが評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

#### (4) ま と め

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、運転員等操作時間に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及

び要員の配置による他の操作に与える影響を確認した。その結果、評価条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響等を考慮した場合においても、重大事故等対策要員による使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等により、使用済燃料ピット水位を確保することで、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

この他、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間に対して一定の時間余裕がある。また、要員の配置による他の操作に与える影響はない。

#### 7.3.1.4 必要な要員及び資源の評価

##### (1) 必要な要員の評価

想定事故 1 において、3 号炉及び 4 号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、「7.3.1.1 (3) 燃料損傷防止対策」に示すとおり 40 名である。このため、「7.5.2 重大事故等対策に必要な要員の評価結果」に示す運転員（当直員）、緊急時対策本部要員（指揮者等）及び重大事故等対策要員 52 名で対応可能である。

##### (2) 必要な資源の評価

想定事故 1 において、必要な水源、燃料及び電源は、「7.5.1 (2) 資源の評価条件」の条件にて評価を行い、その結果を以下に示す。

##### a. 水 源

淡水（八田浦貯水池）又は海を水源として使用済燃料ピッ

ト補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ間欠的に注水を行う。

b. 燃 料

ディーゼル発電機による電源供給については、事象発生後7日間ディーゼル発電機2台が全負荷で運転した場合、約593kℓの重油が必要となる。

取水用水中ポンプ及び使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水並びに使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムについては、事象発生直後からの運転を想定して、7日間の運転継続に約11.7kℓの重油が必要となる。

また代替緊急時対策所用発電機による電源供給については、事象発生直後からの運転を想定して、7日間の運転継続に約7.8kℓの重油が必要となる。

7日間の運転継続に必要な燃料は、重油約612.5kℓとなるが、「7.5.1(2) 資源の評価条件」に示すとおり、燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクの重油量約620kℓにて供給可能である。

c. 電 源

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水は、電源を必要としない。

なお、ディーゼル発電機の電源負荷については、設計基準事故時に想定している工学的安全施設作動信号により作動する負荷を上回る設計としており、重大事故等対策に必要な負荷は、設計基準事故時に想定している計測制御用電源設備

等の負荷に含まれることから、ディーゼル発電機により電源供給が可能である。

#### 7.3.1.5 結 論

想定事故1「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」では、使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能の喪失により、使用済燃料ピット内の水の温度が徐々に上昇し、やがて沸騰して蒸発することによって使用済燃料ピット水位が緩慢に低下し、やがて燃料体等は露出し、損傷に至ることが特徴である。想定事故1に対する燃料損傷防止対策としては、短期及び長期対策として、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水を考慮する。

想定事故1について有効性評価を実施した。

上記の場合においても、運転員等操作による使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等により、使用済燃料ピットの水位を回復させ維持することができる。

その結果、燃料有効長頂部の冠水、放射線の遮へいが維持される水位の確保及び未臨界を維持できることから評価項目を満足するとともに、長期的には安定状態を維持できる。

評価条件の不確かさについて、操作への影響を含めて確認した結果、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間余裕について確認した結果、操作が遅れた場合でも一定の余裕があ



る。

重大事故等対策に必要な要員は、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員（指揮者等）及び重大事故等対策要員にて対処可能である。また、必要な水源、燃料及び電源については、外部電源喪失時においても供給可能である。

以上のことから、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等の燃料損傷防止対策は、想定事故1「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」に対して有効である。

## 7.3.2 想定事故 2

### 7.3.2.1 想定事故 2 の特徴、燃料損傷防止対策

#### (1) 想定する事故

「使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故」において、使用済燃料ピットにおける燃料損傷防止対策の有効性を確認するために想定する事故の 1 つは、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、想定事故 2 として「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」である。

#### (2) 想定事故 2 の特徴及び燃料損傷防止対策の基本的考え方

想定事故 2 では、使用済燃料ピット冷却系の配管破断によるサイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な漏えいが発生するとともに、使用済燃料ピット注水機能の喪失が重畳する。このため、緩和措置がとられない場合には、やがて燃料体等は露出し、損傷に至る。

したがって、想定事故 2 では、使用済燃料ピットへの注水の確保を行うことによって、燃料有効長頂部が冠水していること、放射線の遮へいが維持される水位を確保すること及び未臨界が維持されていることが必要となる。

#### (3) 燃料損傷防止対策

想定事故 2 における機能喪失に対して、使用済燃料ピット内の燃料体等が著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却を可能とするため、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等を整備する。これらの対策の概略系

続図を第 7.3.2.1 図に、対応手順の概要を第 7.3.2.2 図に示すとともに、重大事故等対策の概要を以下に示す。また、重大事故等対策における設備と手順の関係を第 7.3.2.1 表に示す。

想定事故 2 における 3 号炉及び 4 号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員（指揮者等）及び重大事故等対策要員で構成され、合計 40 名である。

具体的には、運転員（当直員）は、運転操作指揮を行う当直課長及び当直副長の 2 名、号炉間連絡及び運転操作助勢を行う当直主任及び運転員の 2 名、運転操作対応を行う運転員 8 名である。発電所構内に常駐している要員のうち、重大事故等対策要員（初動）は、保修対応要員 10 名、通報連絡等を行う緊急時対策本部要員（指揮者等）は 4 名である。重大事故発生後 30 分以内に参集できる重大事故等対策要員（初動後）は、保修対応要員 14 名である。この必要な要員と作業項目について第 7.3.2.3 図に示す。

a. 使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断及び対応

使用済燃料ピット水位低警報発信により使用済燃料ピット水位の低下を確認した場合は、原因調査を行うとともに、燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水準備を開始する。使用済燃料ピット冷却系配管等からの漏えいの場合は、漏えい箇所の特定及び隔離操作を実施するとともに、使用済燃料ピット水位計指示が EL. + 10.75m 未満に低下している場合は、使用済燃料ピット冷却機能喪失と判断し、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備を開始する。

また、使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。

使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

b. 使用済燃料ピット水温の確認

使用済燃料ピット冷却機能喪失により、使用済燃料ピット水温が上昇していることを確認する。

使用済燃料ピット水温の確認に必要な計装設備は、使用済燃料ピット温度（SA）等である。

c. 使用済燃料ピット注水機能喪失の判断

燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。使用済燃料ピット水位の上昇等により注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判断し、使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。

使用済燃料ピット注水機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

d. 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水

淡水タンク（2次系純水タンク、原水タンク）からの注水手段のうち使用可能なものから、順次使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。

上記手段にて使用済燃料ピットへ注水できない場合は、淡水（八田浦貯水池）又は海を水源として使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水を行う。使用

済燃料ピットへの注水に当たっては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの間欠運転により、使用済燃料ピット水位は、注水停止水位 EL. +9.46m、注水開始水位 EL. +9.28m の範囲で維持する。

以降、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピットの水位が維持され、水温が安定していることを確認する。

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位 (SA) 等である。

#### 7.3.2.2 燃料損傷防止対策の有効性評価

##### (1) 有効性評価の方法

想定する事故は、「6.2 評価対象の整理及び評価項目の設定」に示すとおり、想定事故2として、「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」である。

想定事故2では、使用済燃料ピット冷却系配管破断により、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端まで低下した後、使用済燃料ピット水温が上昇し、沸騰・蒸発により使用済燃料ピット水位は低下するが、使用済燃料ピットへの注水により、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持される水位を確保できることを評価する。なお、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持される水位を確保できることで、燃料有効長頂部は冠水し、未臨界を維持することが

できる。

また、評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、想定事故 2 における運転員等操作時間に与える影響、要員の配置による他の操作に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び操作時間余裕を評価する。

(2) 有効性評価の条件

想定事故 2 に対する初期条件も含めた主要な評価条件を第 7.3.2.2 表に示す。また、主要な評価条件について、想定事故 2 特有の評価条件を以下に示す。

a. 初期条件

想定事故 2 に特有の初期条件はない。

b. 事故条件

(a) 使用済燃料ピット冷却系配管の破断によって想定される初期水位

使用済燃料ピット冷却系配管の破断により、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端まで低下すると想定し、初期水位として使用済燃料ピット冷却系入口配管に設置されているサイフォンブレーカの効果を考慮し、NWL—約 1.41m とする。

(b) 安全機能の喪失に対する仮定

使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能が喪失するものとする。

(c) 外部電源

外部電源はないものとする。

外部電源がない場合においても、使用済燃料ピット補給

用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は可能であり、外部電源がある場合と事象進展は同じであることから、資源の評価の観点から厳しくなる外部電源がない場合を想定する。

c. 重大事故等対策に関連する機器条件

(a) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ

使用済燃料ピットへの注水は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ1台を使用するものとする。使用済燃料ピットへの注水流量は、使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率に対して燃料損傷防止が可能な流量として、 $25\text{m}^3/\text{h}$ を設定するものとする。

d. 重大事故等対策に関連する操作条件

運転員等操作に関する条件として、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」に示す分類に従って以下のとおり設定する。

(a) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水は、

「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」の(5)に従い、事象発生後、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端に達した時点から準備を開始するものとし、要員の移動及び注水準備等に必要な時間を考慮して、事象発生から7時間50分後に開始するものとする。なお、本評価では、事象発生から使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端に達するまでの時間は考慮しない。

(3) 有効性評価の結果

想定事故 2 の事象進展を第 7.3.2.2 図に示す。

a. 事象進展

事象発生後、使用済燃料ピット冷却系配管の破断により使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端まで低下した後、使用済燃料ピット水温が徐々に上昇し、使用済燃料ピットへの注水が行われなければ約 11 時間で 100℃に到達する。その後、使用済燃料ピット水の蒸発に伴い、使用済燃料ピット水位は緩慢に低下する。さらに、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下するのは、第 7.3.2.4 図に示すとおり事象発生から約 1.4 日後である。

事故を検知し、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水を開始する時間は、事象発生から 7 時間 50 分（約 0.3 日）後であることから、事象発生から使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間である約 1.4 日に対して十分な時間余裕がある。

使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率を上回る容量の使用済燃料ピット補給用水中ポンプを整備していることから、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水により使用済燃料ピットの水位を回復させ維持することができる。

b. 評価項目等

使用済燃料ピットの水位が放射線の遮へいが維持できる



最低水位に到達するまでに使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水を開始できること、使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率を上回る容量の使用済燃料ピット補給用水中ポンプを整備していることから、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により、燃料有効長頂部が冠水し、かつ、放射線の遮へいが維持できる水位を確保できる。

使用済燃料ピットは、通常ほう酸水で満たされているが、純水で満たされた状態で、最も反応度の高い新燃料を設備容量分収容した場合を想定しても実効増倍率は最大で0.966であり、十分な未臨界性を確保できる設計としている。純水で満たされた状態で使用済燃料ピット水温が上昇し沸騰状態となり、水密度が低下する場合でも、使用済燃料ピット水位が維持されている状態では中性子は減速不足状態であるため、実効増倍率は低下し、使用済燃料ピットの未臨界は維持できる。

事象発生7時間50分後から使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水を行うことで、事象発生7時間50分後には使用済燃料ピット冷却系出口配管下端で水位を維持できることから、水位及び水温は安定し、安定状態に到達する。その後も、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水を行うことで安定状態を維持できる。

#### 7.3.2.3 評価条件の不確かさの影響評価

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、運転員等操作

時間に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響、要員の配置による他の操作に与える影響及び操作時間余裕を評価するものとする。

想定事故2は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により、使用済燃料ピットの水位低下を抑制することが特徴である。また、不確かさの影響を確認する運転員等操作は、使用済燃料ピット水位を起点に注水準備を開始する使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水とする。

(1) 評価条件の不確かさの影響評価

a. 初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件

初期条件、事故条件及び重大事故等対策に関連する機器条件は、第7.3.2.2表に示すとおりであり、それらの条件設定を設計値等、最確条件とした場合の影響を評価する。また、評価条件の設定に当たっては、原則、評価項目に対する余裕が小さくなるような設定としていることから、その中で事象進展に有意な影響を与えられとされる使用済燃料ピット崩壊熱、事象発生前使用済燃料ピット水温（初期水温）及び使用済燃料ピットに隣接するピットの状態に関する影響評価の結果を以下に示す。

(a) 運転員等操作時間に与える影響

使用済燃料ピット崩壊熱、初期水温及び使用済燃料ピットに隣接するピットの状態の変動を考慮し、崩壊熱、初期水温及び隣接するピットの状態を最確条件とした場合、使

用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下時間は変動する。使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水準備は、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端に達した時点から開始するが、事象発生から使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端に到達するまでの時間は考慮しないことから、運転員等操作時間に与える影響はない。

(b) 評価項目となるパラメータに与える影響

使用済燃料ピット崩壊熱の変動を考慮し、最確条件の崩壊熱を用いた場合、評価条件として設定している使用済燃料ピット崩壊熱より小さくなり、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなることから、評価項目に対する余裕が大きくなる。

初期水温の変動を考慮し、最確条件の初期水温を用いた場合、評価条件として設定している初期水温より、高く又は低くなる。初期水温が低くなる場合には、使用済燃料ピットの水位低下が遅くなることから、評価項目に対する余裕は大きくなる。一方、初期水温が高くなる場合には、使用済燃料ピットの水位低下が早くなることから、評価項目に対する余裕は小さくなることが考えられるが、「(3) 評価条件の不確かさが評価項目となるパラメータに与える影響評価」において、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位に到達するまでの時間を確認しており、初期水温の変動が評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

使用済燃料ピットに隣接するピットの状態の変動を考慮し、隣接するピットの状態を最確条件とした場合、評価条件として設定しているピットの状態より水量が多くなり、使用済燃料ピットの水温上昇及び水位低下は遅くなることから、評価項目に対する余裕が大きくなる。

b. 操作条件

操作条件の不確かさとして、評価条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響及び評価上の操作開始時間と実際に見込まれる操作開始時間等の操作時間の変動を考慮して、要員の配置による他の操作に与える影響及び評価項目となるパラメータに与える影響を確認する。

(a) 要員の配置による他の操作に与える影響

第 7.3.2.3 図に示すとおり、現場における使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は、中央制御室で監視を行う運転員とは別の要員であり、他の操作との重複もないことから、要員の配置による他の操作に与える影響はない。

(b) 評価項目となるパラメータに与える影響

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水については、評価上の操作開始時間に対し、運用として実際に見込まれる操作開始時間は早くなる。このように操作開始時間が早くなる場合、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位に到達するまでの時間に対する余裕は大きくなることから、評価項目に対する余裕は大きくなる。

## (2) 操作時間余裕の把握

操作遅れによる影響度合いを把握する観点から、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性が確認できる範囲内の操作時間余裕を確認する。

使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水操作の実施時間に対する時間余裕については、「7.3.2.2 (3) 有効性評価の結果」に示すとおり、使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間は事象発生から約 1.4 日であり、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水を開始する時間である事象発生から 7 時間 50 分（約 0.3 日）に対して十分な操作時間余裕を確保できる。

## (3) 評価条件の不確かさが評価項目となるパラメータに与える影響評価

評価条件の不確かさにより、使用済燃料ピットの水溫上昇及び水位低下が早くなり、評価項目となるパラメータに影響を与えることから、初期水溫の変動による評価項目となるパラメータに与える影響評価を実施した。

初期水溫の変動を考慮し、初期水溫を使用済燃料ピットポンプ 1 台故障時の使用済燃料ピット水溫の上限である 65℃として評価した結果、事象発生から使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間は、初期水溫 40℃の場合と比較して約 0.2 日短い約 1.2 日となるが、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は、事象発生の 7 時間 50 分（約 0.3 日）後から可能である。

したがって、十分な時間余裕を持って注水を開始することができ、初期水温の変動が評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

なお、使用済燃料ピット水はわずかではあるが常に蒸発現象が起きており、使用済燃料ピット水温の上昇の過程においても、沸騰に至らなくても蒸発により水位は少しずつ低下している。この影響を考慮し、初期水温を 100℃として評価した場合においても、事象発生から使用済燃料ピット水位が放射線の遮へいが維持できる最低水位まで低下する時間は、初期水温 40℃の場合と比較して約 0.5 日短い約 22 時間となるが、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は、事象発生後の 7 時間 50 分（約 0.3 日）後から可能である。したがって、十分な時間余裕を持って使用済燃料ピットへの注水を開始することができ、使用済燃料ピット水の蒸発開始の想定との差異が評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

#### (4) ま と め

評価条件の不確かさの影響評価の範囲として、運転員等操作時間に与える影響、評価項目となるパラメータに与える影響及び要員の配置による他の操作に与える影響を確認した。その結果、評価条件の不確かさが運転員等操作時間に与える影響等を考慮した場合においても、重大事故等対策要員による使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等により、使用済燃料ピット水位を確保することで、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。

この他、評価項目となるパラメータに対して、対策の有効性

が確認できる範囲内において、操作時間に対して一定の時間余裕がある。また、要員の配置による他の操作に与える影響はない。

#### 7.3.2.4 必要な要員及び資源の評価

##### (1) 必要な要員の評価

想定事故 2 において、3 号炉及び 4 号炉同時の重大事故等対策に必要な要員は、「7.3.2.1 (3) 燃料損傷防止対策」に示すとおり 40 名である。このため、「7.5.2 重大事故等対策に必要な要員の評価結果」に示す運転員（当直員）、緊急時対策本部要員（指揮者等）及び重大事故等対策要員 52 名で対応可能である。

##### (2) 必要な資源の評価

想定事故 2 において、必要な水源、燃料及び電源は「7.3.1 想定事故 1」と同様である。

#### 7.3.2.5 結 論

想定事故 2「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」では、使用済燃料ピット冷却系配管の破断によるサイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な漏えいが発生するとともに、注水機能の喪失が重畳するため、やがて燃料体等は露出し、損傷に至ることが特徴である。想定事故 2 に対する燃料損傷防止対策としては、短期及び長期対策として、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピ

ットへの注水を考慮する。

想定事故2について有効性評価を実施した。

上記の場合においても、運転員等操作による使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等により、使用済燃料ピットの水位を回復させ維持することができる。

その結果、燃料有効長頂部の冠水、放射線の遮へいが維持される水位の確保及び未臨界を維持できることから評価項目を満足するとともに、長期的には安定状態を維持できる。

評価条件の不確かさについて、操作への影響を含めて確認した結果、評価項目となるパラメータに与える影響は小さい。また、対策の有効性が確認できる範囲内において、操作時間余裕について確認した結果、操作が遅れた場合でも一定の余裕がある。

重大事故等対策に必要な要員は、運転員（当直員）、緊急時対策本部要員（指揮者等）及び重大事故等対策要員にて対処可能である。また、必要な水源、燃料及び電源については、「7.3.1 想定事故1」と同様であり供給可能である。

以上のことから、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水等の燃料損傷防止対策は、想定事故2「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」に対して有効である。



第7.3.1.1表 「想定事故1」の重大事故等対策について（1／3）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断	使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合又は使用済燃料ピット温度が65℃を超える場合は、使用済燃料ピット冷却機能喪失と判断する。	ディーゼル発電機* 燃料油貯油そう* 燃料油貯蔵タンク*	タンクローリ*	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ
使用済燃料ピット冷却機能喪失時の回復操作	使用済燃料ピット冷却機能の回復操作を行う。	—	—	—
燃料取替用水タンク等からの注水準備	燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水準備を行う。	—	—	—
使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備	使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水準備を行う。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	—
可搬型監視計器の設置	使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。	—	—	【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕】

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備  
 ※：外部電源がない場合は、以降の負荷に対して必要

第7.3.1.1表 「想定事故1」の重大事故等対策について（2／3）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット水位の確認	使用済燃料ピット冷却機能喪失により、使用済燃料ピット水温が上昇し、使用済燃料ピット水位が低下していることを確認する。	—	—	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）[使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】
使用済燃料ピット注水機能喪失の判断	燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判断する。	—	—	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）[使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】
使用済燃料ピット注水機能喪失の回復操作	使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。	—	—	—
淡水タンクからの注水操作	淡水タンク（2次系純水タンク、原水タンク）のうち使用可能なものから、順次使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。	—	—	—

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

第7.3.1.1表 「想定事故1」の重大事故等対策について（3／3）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水	上記手段にて使用済燃料ピットへ注水できない場合は、淡水（八田浦貯水池）又は海を水源として使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水を行う。使用済燃料ピットへの注水に当たっては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの間欠運転により、使用済燃料ピット水位は、注水停止水位 EL. +10.96m、注水開始水位 EL. +10.78m の範囲で維持する。以降、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピットの水位が維持され、水温が安定していることを確認する。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕】

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

第 7.3.1.2 表 主要評価条件（想定事故 1）

項 目		主要評価条件	条件設定の考え方
初期条件	使用済燃料ピット崩壊熱	10.496MW	原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料体及び以前から貯蔵されている使用済燃料が、使用済燃料ピット崩壊熱が最大となるような組合せで貯蔵される場合を想定し設定。 使用済燃料ピット崩壊熱の計算に当たっては、核分裂生成物については日本原子力学会推奨値、アクチニドについては ORIGEN2 を用いて算出。
	事象発生前使用済燃料ピット水温（初期水温）	40℃	使用済燃料ピット水温の標準的な温度として設定。
	事象発生前使用済燃料ピット水位（初期水位）	使用済燃料ピット水位低警報レベル（NWL-0.09m）	使用済燃料ピット水位の実運用に基づき設定。
	使用済燃料ピットに隣接するピットの状態	ピット、燃料取替チャンネル及び燃料検査ピット接続	原子炉から使用済燃料ピットに燃料体を取り出した直後の状態を想定することから、燃料取出中の使用済燃料ピットの状態に基づき設定。なお、蒸発に寄与する水量は、補給までの余裕時間の観点から厳しくなるピットのみを考慮して設定。また、水量は使用済燃料ピットの体積から使用済燃料、ラック等の体積を除いて算出。
事故条件	安全機能の喪失に対する仮定	使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能喪失	使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能が喪失するものとして設定。
	外部電源	外部電源なし	外部電源がない場合においても、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は可能であり、外部電源がある場合と事象進展は同じであることから、資源の評価の観点から厳しくなる外部電源がない場合を想定。
重大事故等対策に 関連する機器条件	放射線の遮へいが維持できる最低水位	燃料頂部から約 4.41m（NWL-約 3.27m）	使用済燃料ピット中央水面の線量率が燃料取替時の燃料取扱棟の遮へい設計基準値（0.15mSv/h）となる水位を設定。
	使用済燃料ピット補給用水中ポンプ	25m <sup>3</sup> /h	使用済燃料ピットへの注水は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプを使用するものとする。使用済燃料ピットへの注水流量は、崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率に対して燃料損傷防止が可能な流量として設定。
重大事故等対策に 関連する操作条件	使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水開始	事象発生から 7 時間 50 分後	使用済燃料ピット水位を放射線の遮へいが維持できる水位に保つ必要があり、放射線の遮へいが維持できる最低水位に到達する前までに注水操作を実施するとして、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」の（5）に従い、事象発生後、要員の移動及び注水準備等に必要な時間を考慮して設定。

第7.3.2.1表 「想定事故2」の重大事故等対策について（1/2）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット水位低下の確認	使用済燃料ピット水位低警報の発信を確認する。	ディーゼル発電機* 燃料油貯油そう* 燃料油貯蔵タンク*	タンクローリ*	使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ
漏えい箇所の特定、隔離操作	使用済燃料ピット水位低下の原因調査を行い、使用済燃料ピット冷却系配管等からの漏えいの場合は、漏えい箇所の特定及び隔離操作を実施する。	—	—	—
燃料取替用水タンク等からの注水準備	燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水準備を行う。	—	—	—
使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備	使用済燃料ピット水位計指示がEL. +10.75m未満に低下している場合は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備を行う。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	—
可搬型監視計器の設置	使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。	—	—	【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕】
使用済燃料ピット水温の確認	使用済燃料ピット冷却機能喪失により、使用済燃料ピット水温が上昇していることを確認する。	—	—	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備  
※：外部電源がない場合は、以降の負荷に対して必要

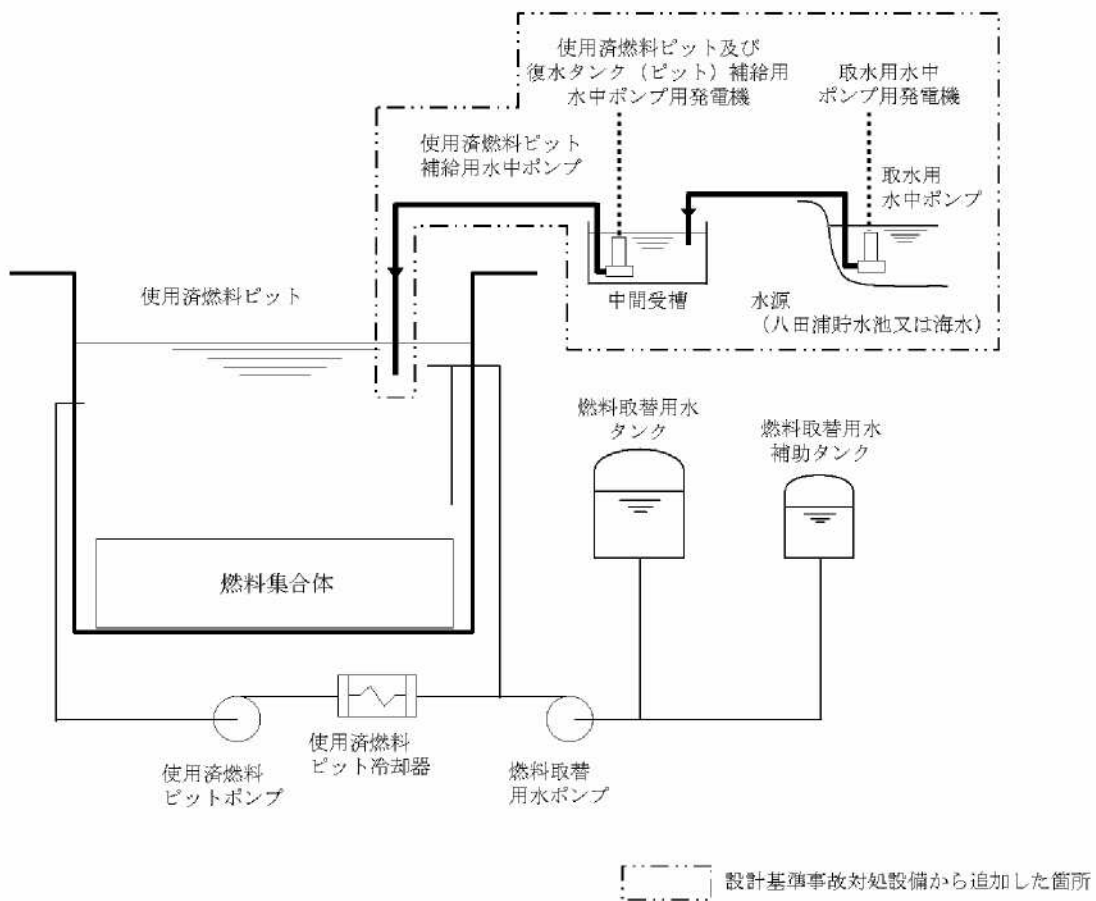
第7.3.2.1表 「想定事故2」の重大事故等対策について(2/2)

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット注水機能喪失の判断	燃料取替用水タンク等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判断する。	—	—	使用済燃料ピット温度 (SA) 使用済燃料ピット水位 (SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(中間レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(高レンジ)】 【使用済燃料ピット水位(広域) [使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】
使用済燃料ピット注水機能の回復操作	使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。	—	—	—
淡水タンクからの注水操作	淡水タンク(2次系純水タンク、原水タンク)のうち使用可能なものから、順次使用済燃料ピットへの注水確認を行う。	—	—	—
使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水	上記手段にて使用済燃料ピットへ注水できない場合は、淡水(八田浦貯水池)又は海を水源として使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水を行う。 使用済燃料ピットへの注水に当たっては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの間欠運転により、使用済燃料ピット水位は、注水停止水位 EL. +9.46m、注水開始水位 EL. +9.28mの範囲で維持する。 以降、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピットの水位が維持され、水温が安定していることを確認する。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット温度 (SA) 使用済燃料ピット水位 (SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(中間レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(高レンジ)】 【使用済燃料ピット水位(広域) [使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

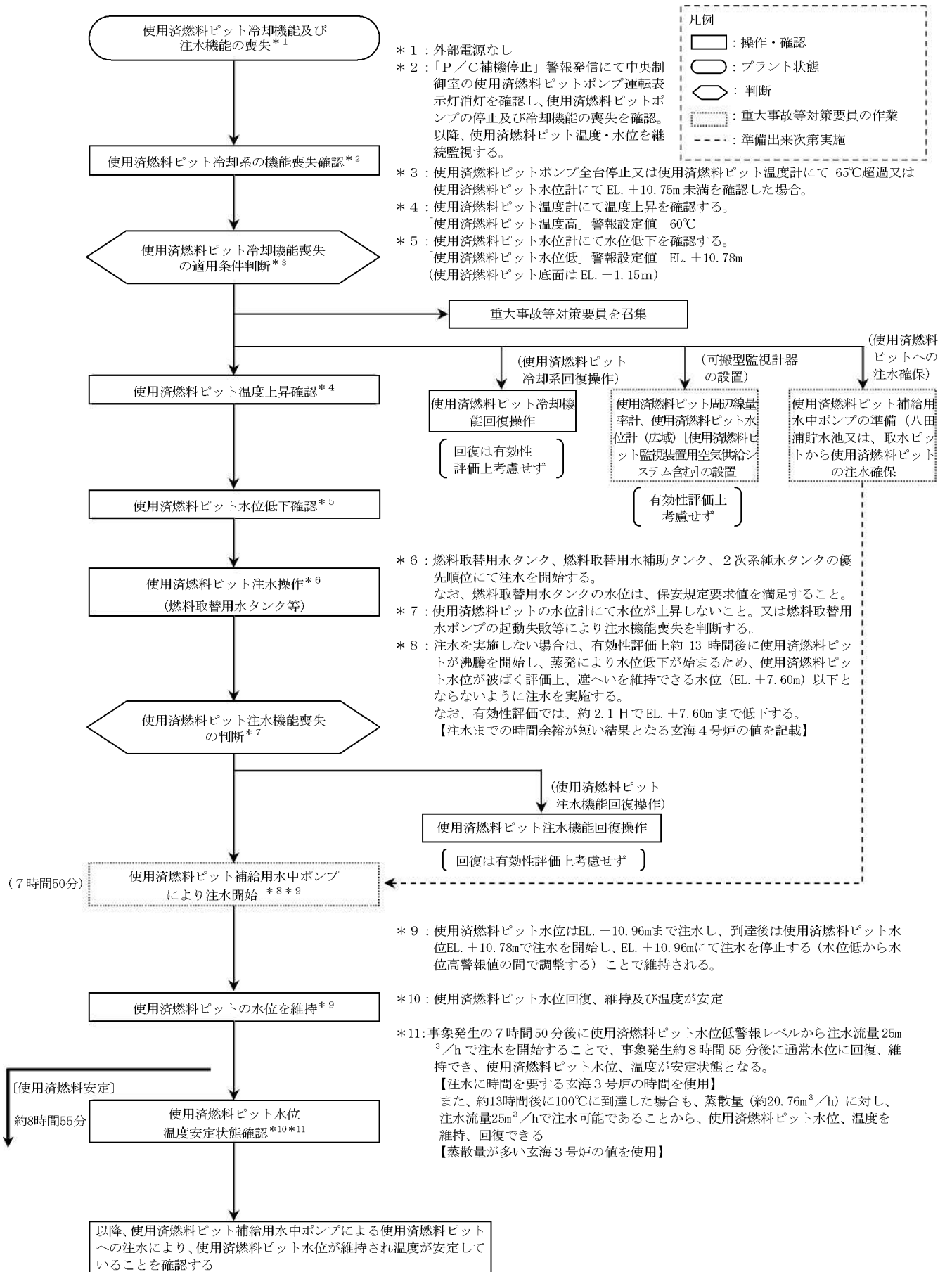
第 7.3.2.2 表 主要評価条件（想定事故 2）

項目		主要評価条件	条件設定の考え方
初期条件	使用済燃料ピット崩壊熱	10.496MW	原子炉停止後に取り出された全炉心分の燃料体及び以前から貯蔵されている使用済燃料が、使用済燃料ピット崩壊熱が最大となるような組合せで貯蔵される場合を想定し設定。 使用済燃料ピット崩壊熱の計算に当たっては、核分裂生成物については日本原子力学会推奨値、アクチニドについては ORIGEN2 を用いて算出。
	事象発生前使用済燃料ピット水温（初期水温）	40℃	使用済燃料ピット水温の標準的な温度として設定。
	使用済燃料ピットに隣接するピットの状態	ピット、燃料取替キャナル及び燃料検査ピット接続	原子炉から使用済燃料ピットに燃料体を取り出した直後の状態を想定することから、燃料取出中の使用済燃料ピットの状態に基づき設定。なお、蒸発に寄与する水量は、補給までの余裕時間の観点から厳しくなるピットのみを考慮して設定。また、水量は使用済燃料ピットの体積から使用済燃料、ラック等の体積を除いて算出。
事故条件	冷却系配管の破断によって想定される初期水位	NWL—約 1.41m	使用済燃料ピットの水位が最も低下する可能性のあるサイフォン現象等として、使用済燃料ピット冷却系出口配管の破断による漏えいを想定し、当該配管と使用済燃料ピット接続部下端位置に相当する水位を設定。設定においては、使用済燃料ピット冷却系入口配管に設置されているサイフオンブレーカの効果を期待。
	安全機能の喪失に対する仮定	使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能喪失	使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能が喪失するものとして設定。
	外部電源	外部電源なし	外部電源がない場合においても、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水は可能であり、外部電源がある場合と事象進展は同じであることから、資源の評価の観点から厳しくなる外部電源がない場合を想定する。
関連する重大事故等対策に 関連する機器条件	放射線の遮へいが維持できる最低水位	燃料頂部から約 4.41m (NWL—約 3.27m)	使用済燃料ピット中央水面の線量率が燃料取替時の燃料取扱棟の遮へい設計基準値 (0.15mSv/h) となる水位を設定。
	使用済燃料ピット補給用水中ポンプ	25m <sup>3</sup> /h	使用済燃料ピットへの注水は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプを使用するものとする。使用済燃料ピットへの注水流量は、崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率に対して燃料損傷防止が可能な流量として設定。
関連する重大事故等対策に 関連する操作条件	使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水開始	事象発生から 7時間 50分後	使用済燃料ピット水位を放射線の遮へいが維持できる水位に保つ必要があり、放射線の遮へいが維持できる最低水位に到達する前までに注水操作を実施するとして、「6.3.5 運転員等の操作時間に対する仮定」の (5) に従い、事象発生後、使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット冷却系出口配管下端に達した時点から準備を開始するものとし、要員の移動及び注水準備等に必要時間を考慮して設定。



第 7.3.1.1 図 「想定事故 1」の重大事故等対策の概略系統図





第 7.3.1.2 図 「想定事故 1」の対応手順の概要  
 (「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」の事象進展)

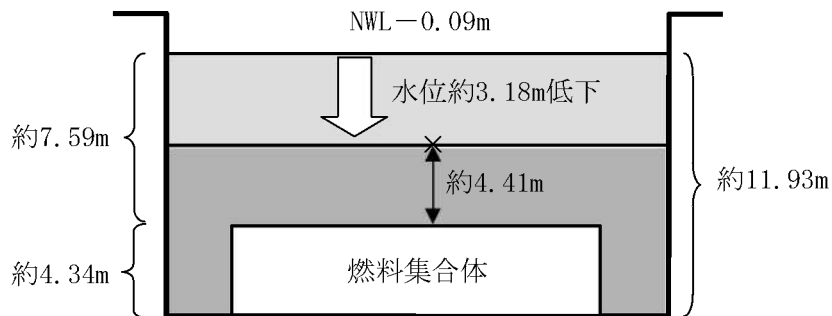
必要な要員と作業項目			経過時間(分)												経過時間(時間)			経過時間(日)		備考			
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後移動してきた要員	手順の内容	10	20	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120		2日	3日	
状況判断	運転員	●使用済燃料ピット冷却機能喪失確認 (中央制御室確認)	10分																				
使用済燃料ピット冷却機能回復操作	運転員 A	●使用済燃料ピット冷却機能回復操作・喪失原因調査 ・温度水位の監視 (中央制御室操作)																					
	運転員 B、C	●現地移動／使用済燃料ピット冷却機能回復操作・喪失原因調査 (現場操作)																					
使用済燃料ピット注水操作	運転員 D	●現地移動／燃料取替用水タンクによる注水操作		20分																			
		●現地移動／燃料取替用水補助タンクによる注水操作				20分																	
		●現地移動／2次系純水タンクによる注水操作 (現場操作)						20分															
使用済燃料ピット周辺線量率計等準備	重大事故等対策要員(初動) ・ 係員	●現地移動／使用済燃料ピット周辺線量率計等設置 (現場操作)						90分															
使用済燃料ピット注水機能回復操作	運転員 A	●使用済燃料ピット注水機能回復操作・喪失原因調査 (中央制御室操作)																					
	運転員 D	●現地移動／燃料取替用水タンクによる注水機能回復操作・喪失原因調査																					
		●現地移動／2次系純水タンクによる注水機能回復操作・喪失原因調査 (現場操作)																					

・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間及び作業時間を確認した上で算出している。(一部、未配備の機器については想定時間により算出)  
 ・緊急時対策本部要員(指揮者等)は4名であり、全体指揮、連絡連絡等を行う。

第 7.3.1.3 図 「想定事故 1」の作業と所要時間 (1 / 2)

(使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故)

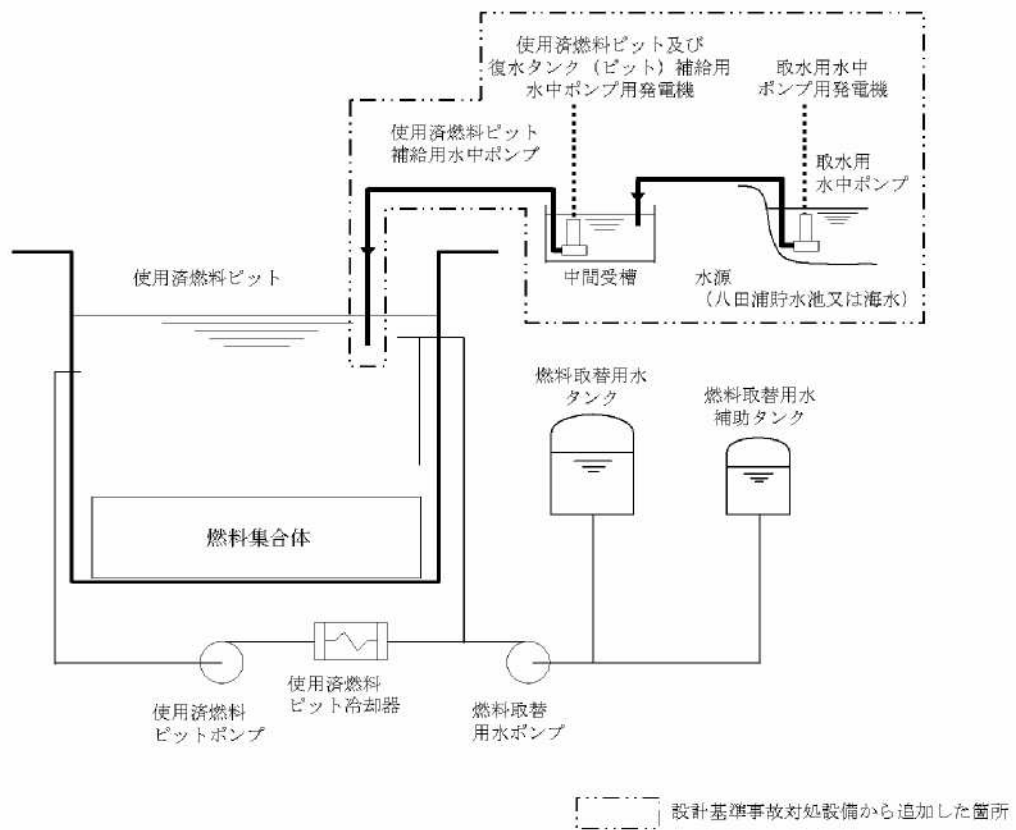




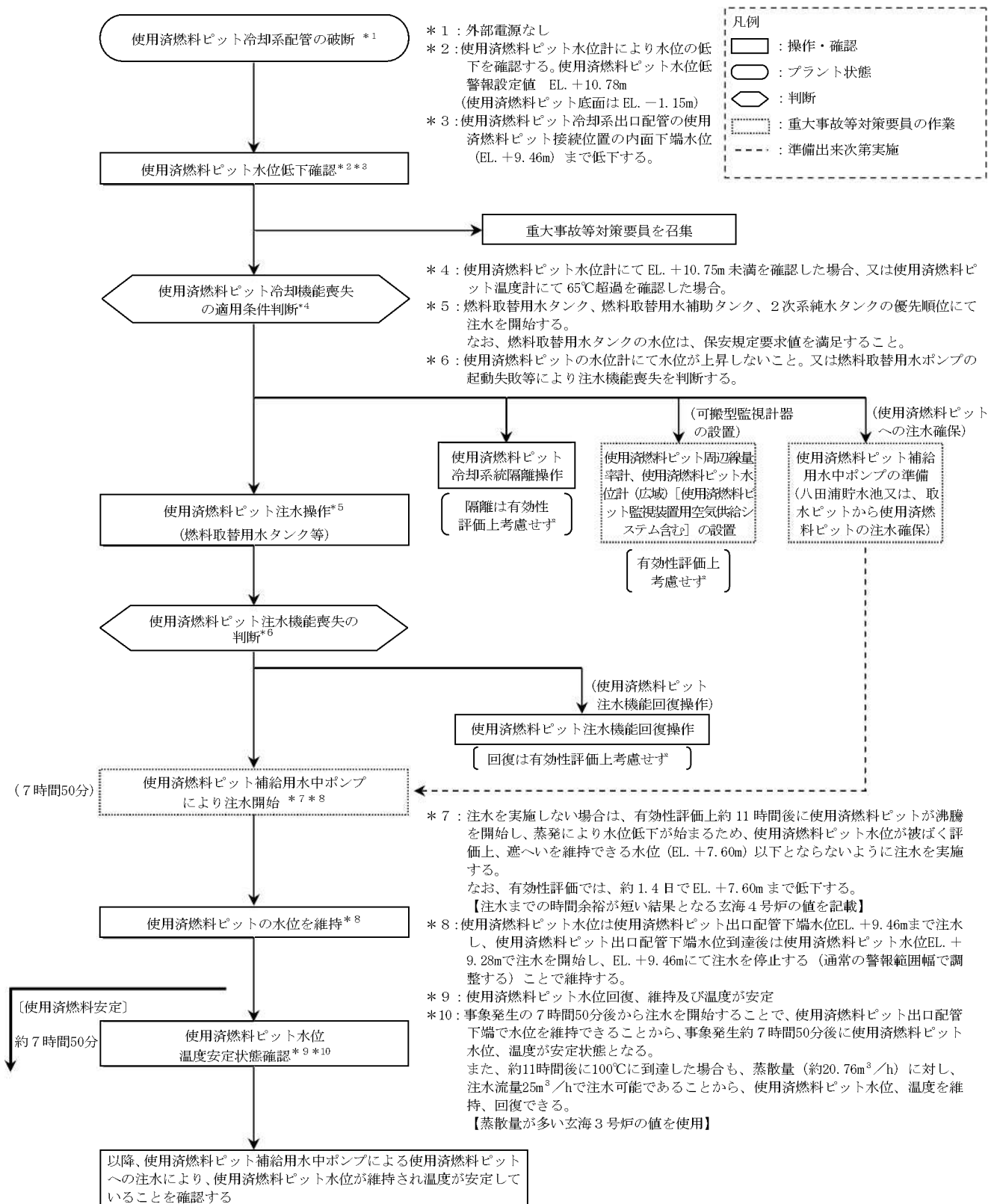
使用済燃料ピット水位概略図

	評価結果
① 3.1m分の評価水量	約682m <sup>3</sup>
② 使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率	約17.48m <sup>3</sup> /h
③ 沸騰開始から蒸発により3.1m水位が低下する時間 (①/②)	約1.6日間
④ 事象発生から使用済燃料ピットが沸騰するまでの時間	約13時間
合計 (③+④)	約2.1日間

第7.3.1.4図 「想定事故1」における使用済燃料ピット水位低下時間評価結果



第 7.3.2.1 図 「想定事故 2」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.3.2.2 図 「想定事故 2」の対応手順の概要  
(「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」の事象進展)



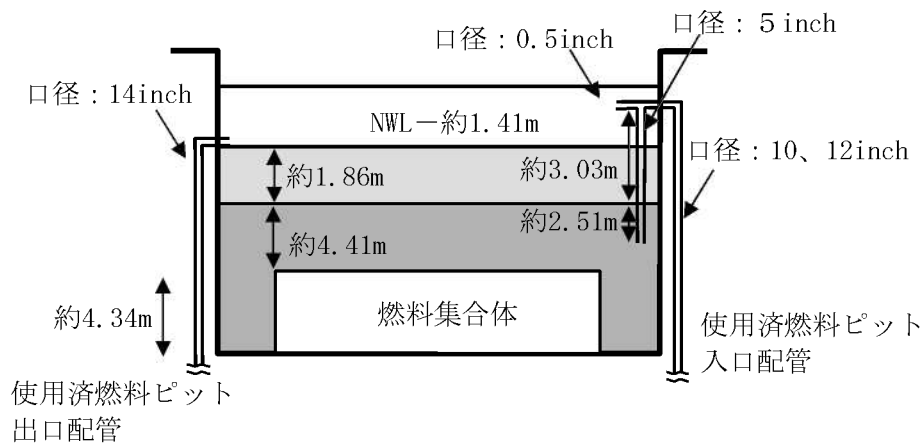
必要な要員と作業項目			経過時間 (時間)																								備考	
手順の項目	要員 (名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後 移動してきた要員																											
	3号	4号																										
使用済燃料ピットへの注水確保	重大事故等 対策要員 (初動) 10名 + 重大事故等 対策要員 (初動後) 14名	[1] +11	[1] +11	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、中間受槽、可搬型ホース等の運搬 1時間																								※使用済燃料ピットへの注水は、冷却機能停止から速へい設計基準水位以下となる時間 (約1.4日) までに対応が可能であり、水位を監視しながら注水を実施する  約1.4日 速へい設計基準水位
		[6]	[6]	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機可搬型ホース等の設置 30分 (水中ポンプ用発電機設置) 4時間 (ポンプ、ホース等設置)																								
		[1]	[1]	●給水、取水用水中ポンプ運転監視 水中ポンプ用発電機への燃料補給 20分 (中間受槽へ水張り) 起動、監視、燃料補給 → 約8時間40分に1回																								
		[6]	[6]	●水中ポンプ用発電機、中間受槽の設置 1時間 (中間受槽設置) 30分 (水中ポンプ用発電機設置)																								
		[9]	[9]	●使用済燃料ピット補給用水中ポンプ可搬型ホース等の設置 20分 (ポンプ、ホース等設置)																								
		[2]	[2]	●給水、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ監視、水中ポンプ用発電機への燃料補給 ⇒SFPへの注水可能 (7時間50分) 起動、監視、燃料補給 → 約8時間40分に1回																								
		[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) 等の運搬 1時間																								
使用済燃料ピットの監視		[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) 等の設置 1時間																								有効性評価上考慮せず
		[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの監視、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) への燃料補給 起動、監視、燃料補給 → 約8時間20分に1回																								

燃料補給間隔は発電機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載

第 7.3.2.3 図 「想定事故 2」 の作業と所要時間 (2 / 2)

(サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故)





使用済燃料ピット水位概略図

	評価結果
① 1.8m分の評価水量	約396m <sup>3</sup>
② 使用済燃料ピット崩壊熱による使用済燃料ピット水の蒸散率	約17.48m <sup>3</sup> /h
③ 沸騰開始から蒸発により1.8m水位が低下する時間 (①/②)	約22時間
④ 事象発生から使用済燃料ピットが沸騰するまでの時間	約11時間
合計 (③+④)	約1.4日間

第7.3.2.4図 「想定事故2」における使用済燃料ピット水位低下時間評価結果

(4号炉)

6. 重大事故等への対処に係る措置の有効性評価の基本的考え方

6.5 有効性評価における解析の条件設定の方針

6.5.2 共通解析条件

6.5.2.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

3号炉に同じ。

## 7. 重大事故に至るおそれがある事故及び重大事故に対する対策の有効性評価

以下を除き 3 号炉に同じ。

### 7.3 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

#### 7.3.1 想定事故 1

##### 7.3.1.1 想定事故 1 の特徴、燃料損傷防止対策

#### (3) 燃料損傷防止対策

##### a. 使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断及び対応

使用済燃料ピットポンプ又は使用済燃料ピット冷却器の機能が喪失し、使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合又は使用済燃料ピット温度が 65℃を超える場合は、使用済燃料ピット冷却機能喪失と判断し、回復操作を行うとともに、燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水準備並びに使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備を開始する。また、使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。

使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット温度（SA）等である。

##### c. 使用済燃料ピット注水機能喪失の判断

燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。使用済燃料ピット水位の上昇等により注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判

断し、使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。

使用済燃料ピット注水機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

### 7.3.2 想定事故 2

#### 7.3.2.1 想定事故 2 の特徴、燃料損傷防止対策

##### (3) 燃料損傷防止対策

###### a. 使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断及び対応

使用済燃料ピット水位低警報発信により使用済燃料ピット水位の低下を確認した場合は、原因調査を行うとともに、燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水準備を開始する。使用済燃料ピット冷却系配管等からの漏えいの場合は、漏えい箇所の特定及び隔離操作を実施するとともに、使用済燃料ピット水位計指示が EL. + 10.75m 未満に低下している場合は、使用済燃料ピット冷却機能喪失と判断し、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備を開始する。また、使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。

使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

###### c. 使用済燃料ピット注水機能喪失の判断

燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。使用済燃料ピット水位の上昇等により注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判

断し、使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。

使用済燃料ピット注水機能喪失の判断に必要な計装設備は、使用済燃料ピット水位（SA）等である。

第7.3.1.1表 「想定事故1」の重大事故等対策について（1／3）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット冷却機能喪失の判断	使用済燃料ピットポンプが全台停止した場合又は使用済燃料ピット温度が65℃を超える場合は、使用済燃料ピット冷却機能喪失と判断する。	ディーゼル発電機* 燃料油貯油そう* 燃料油貯蔵タンク*	タンクローリ*	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ
使用済燃料ピット冷却機能喪失時の回復操作	使用済燃料ピット冷却機能の回復操作を行う。	—	—	—
燃料取替用水ピット等からの注水準備	燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水準備を行う。	—	—	—
使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備	使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水準備を行う。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	—
可搬型監視計器の設置	使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。	—	—	【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕】

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備  
 ※：外部電源がない場合は、以降の負荷に対して必要

第7.3.1.1表 「想定事故1」の重大事故等対策について（2／3）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット水位の確認	使用済燃料ピット冷却機能喪失により、使用済燃料ピット水温が上昇し、使用済燃料ピット水位が低下していることを確認する。	—	—	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）[使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】
使用済燃料ピット注水機能喪失の判断	燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判断する。	—	—	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）[使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】
使用済燃料ピット注水機能喪失の回復操作	使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。	—	—	—
淡水タンクからの注水操作	淡水タンク（2次系純水タンク、原水タンク）のうち使用可能なものから、順次使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。	—	—	—

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備

第7.3.1.1表 「想定事故1」の重大事故等対策について（3／3）

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水	上記手段にて使用済燃料ピットへ注水できない場合は、淡水（八田浦貯水池）又は海を水源として使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水を行う。使用済燃料ピットへの注水に当たっては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの間欠運転により、使用済燃料ピット水位は、注水停止水位 EL. +10.96m、注水開始水位 EL. +10.78m の範囲で維持する。以降、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピットの水位が維持され、水温が安定していることを確認する。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット温度（SA） 使用済燃料ピット水位（SA） 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕】

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備



第7.3.2.1表 「想定事故2」の重大事故等対策について（1／2）

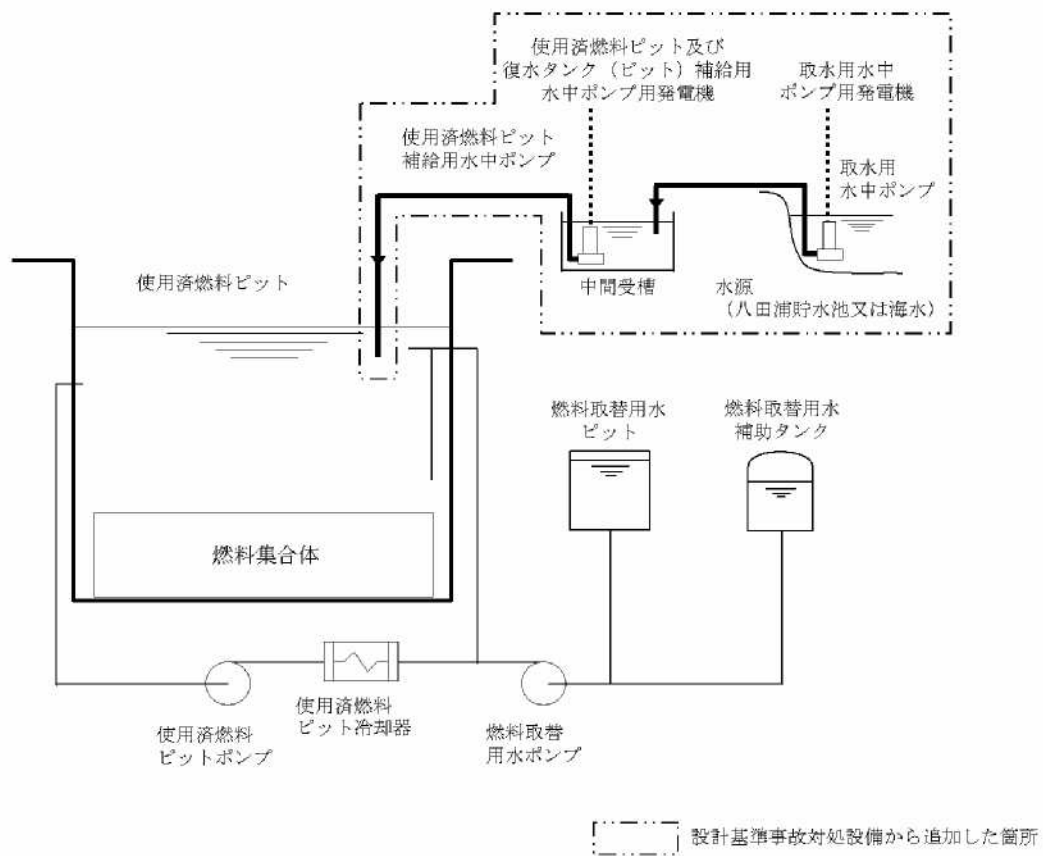
判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット水位低下の確認	使用済燃料ピット水位低警報の発信を確認する。	ディーゼル発電機* 燃料油貯油そう* 燃料油貯蔵タンク*	タンクローリ*	使用済燃料ピット水位 (SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ
漏えい箇所の特定、隔離操作	使用済燃料ピット水位低下の原因調査を行い、使用済燃料ピット冷却系配管等からの漏えいの場合は、漏えい箇所の特定及び隔離操作を実施する。	—	—	—
燃料取替用水ピット等からの注水準備	燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水準備を行う。	—	—	—
使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備	使用済燃料ピット水位計指示がEL. +10.75m未滿に低下している場合は、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水準備を行う。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	—
可搬型監視計器の設置	使用済燃料ピット周辺線量率計の設置及び使用済燃料ピット水位計（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕の設置を行う。	—	—	【使用済燃料ピット周辺線量率（低レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（中間レンジ）】 【使用済燃料ピット周辺線量率（高レンジ）】 【使用済燃料ピット水位（広域）〔使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む〕】
使用済燃料ピット水温の確認	使用済燃料ピット冷却機能喪失により、使用済燃料ピット水温が上昇していることを確認する。	—	—	使用済燃料ピット温度 (SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備  
※：外部電源がない場合は、以降の負荷に対して必要

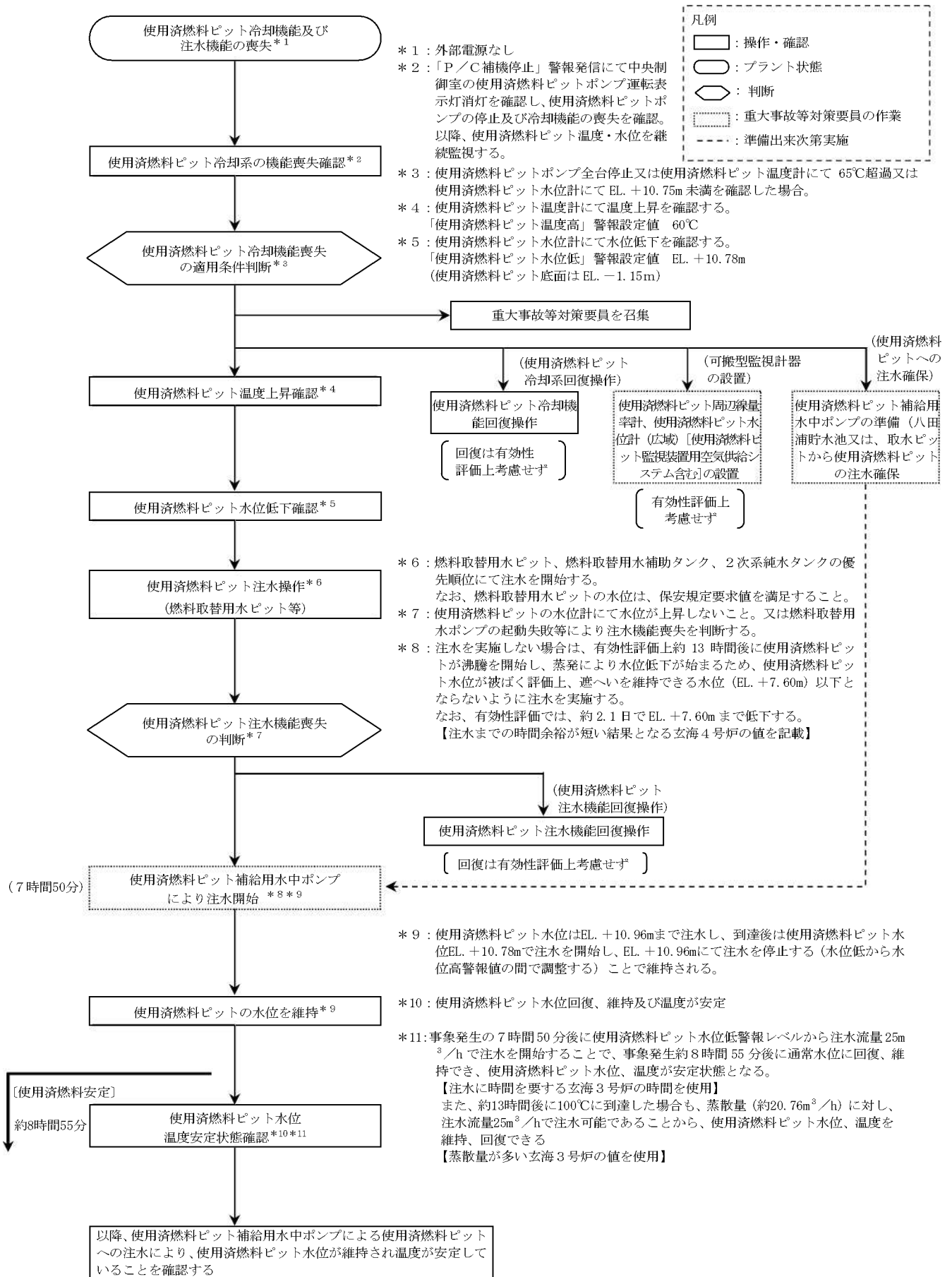
第7.3.2.1表 「想定事故2」の重大事故等対策について(2/2)

判断及び操作	手順	重大事故等対処設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット注水機能喪失の判断	燃料取替用水ピット等から使用済燃料ピットへの注水機能の確認を行う。注水が確認できなければ、使用済燃料ピット注水機能の喪失と判断する。	—	—	使用済燃料ピット温度 (SA) 使用済燃料ピット水位 (SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(中間レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(高レンジ)】 【使用済燃料ピット水位(広域) [使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】
使用済燃料ピット注水機能の回復操作	使用済燃料ピット注水機能の回復操作を行う。	—	—	—
淡水タンクからの注水操作	淡水タンク(2次系純水タンク、原水タンク)のうち使用可能なものから、順次使用済燃料ピットへの注水確認を行う。	—	—	—
使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等による使用済燃料ピットへの注水	上記手段にて使用済燃料ピットへ注水できない場合は、淡水(八田浦貯水池)又は海を水源として使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより使用済燃料ピットへ注水を行う。 使用済燃料ピットへの注水に当たっては、使用済燃料ピット補給用水中ポンプの間欠運転により、使用済燃料ピット水位は、注水停止水位 EL. +9.46m、注水開始水位 EL. +9.28mの範囲で維持する。 以降、使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水により使用済燃料ピットの水位が維持され、水温が安定していることを確認する。	燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 水中ポンプ用発電機 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット温度 (SA) 使用済燃料ピット水位 (SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ 【使用済燃料ピット周辺線量率(低レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(中間レンジ)】 【使用済燃料ピット周辺線量率(高レンジ)】 【使用済燃料ピット水位(広域) [使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む]】

【 】は有効性評価上期待しない重大事故等対処設備



第 7.3.1.1 図 「想定事故 1」の重大事故等対策の概略系統図



第 7.3.1.2 図 「想定事故 1」の対応手順の概要  
 (「使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故」の事象進展)

必要な要員と作業項目			経過時間(分)										経過時間(時間)					経過時間(日)		備考	
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後移動してきた要員	3号	4号	手続の内容																	
状況判断	運転員	—	—	●使用済燃料ピット冷却機能喪失確認 (中央制御室確認)										10分							
使用済燃料ピット冷却機能回復操作	運転員 A	1	1	●使用済燃料ピット冷却機能回復操作・喪失原因調査 ・温度水位の監視 (中央制御室操作)										適宜実施							有効性評価上考慮せず
	運転員 B、C	2	2	●現地移動／使用済燃料ピット冷却機能回復操作・喪失原因調査 (現場操作)										適宜実施							
使用済燃料ピット注水操作	運転員 D	1	1	●現地移動／燃料取替用水ピットによる注水操作										20分							有効性評価上考慮せず
				●現地移動／燃料取替用水補助タンクによる注水操作										20分							
				●現地移動／2次系純水タンクによる注水操作 (現場操作)										20分							
使用済燃料ピット周辺線量率計等準備	重大事故等対策要員(初動) 係対応要員	1	1	●現地移動／使用済燃料ピット周辺線量率計等設置 (現場操作)										90分							有効性評価上考慮せず
使用済燃料ピット注水機能回復操作	運転員 A	【1】	【1】	●使用済燃料ピット注水機能回復操作・喪失原因調査 (中央制御室操作)										適宜実施							有効性評価上考慮せず
	運転員 D	【1】	【1】	●現地移動／燃料取替用水ピットによる注水機能回復操作・喪失原因調査										適宜実施							
				●現地移動／燃料取替用水補助タンクによる注水機能回復操作・喪失原因調査										適宜実施							
				●現地移動／2次系純水タンクによる注水機能回復操作・喪失原因調査 (現場操作)										適宜実施							

・各操作・作業の必要時間算定については、実際の現場移動時間及び作業時間を確認した上で算出している。(一部、未配備の機器については理想時間により算出)  
 ・緊急時対策本部要員(指揮者等)は4名であり、全体指揮、連絡連絡等を行う。

第 7.3.1.3 図 「想定事故 1」の作業と所要時間 (1 / 2)

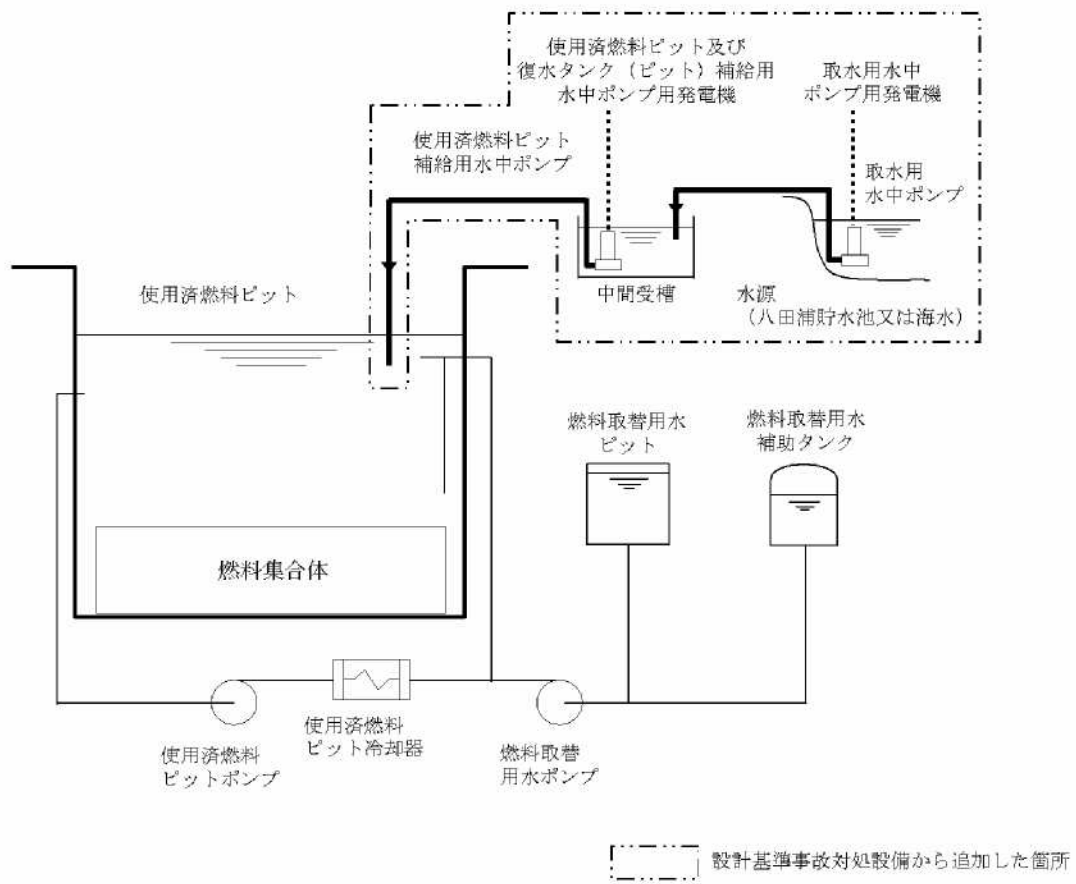
(使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故)

必要な要員と作業項目			経過時間 (時間)																								備考	
手順の項目	要員 (名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後 移動してきた要員																											
		3号	4号																									約2.1日 避へい設計基準水位
使用済燃料ピットへの注水確保	重大事故等 対策要員 (初動) 保守対応要員 10名 + 重大事故等 対策要員 (初動後) 保守対応要員 14名	[1] +11	[1] +11	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、中間受槽、可搬型ホース等の運搬																								※使用済燃料ピットへの注水は、冷却機能停止から避へい設計基準水位以下となる時間(約2.1日)までに対応が可能であり、水位を監視しながら注水を実施する
		[6]	[6]	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、可搬型ホース等の設置																								
		[1]	[1]	●給水、取水用水中ポンプ運転監視、水中ポンプ用発電機への燃料補給																								
		[6]	[6]	●水中ポンプ用発電機、中間受槽の設置																								
		[9]	[9]	●使用済燃料ピット補給用水中ポンプ、可搬型ホース等の設置																								
		[2]	[2]	●給水、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ監視、水中ポンプ用発電機への燃料補給																								
				1時間 (1時間) 30分 (水中ポンプ用発電機設置) 4時間 (ポンプ、ホース等設置) 20分 (中間受槽へ水張り) 起動、監視、燃料補給 → 約8時間40分に1回 1時間 (中間受槽設置) 30分 (水中ポンプ用発電機設置)																								
				20分 (ポンプ、ホース等設置) 8FPへの注水可能 (7時間50分) 起動、監視、燃料補給 → 約8時間40分に1回																								
				1時間 1時間 起動、監視、燃料補給 → 約8時間20分に1回																								
使用済燃料ピットの監視	[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) 等の運搬																								有効性評価上考慮せず	
	[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) 等の設置																									
	[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの監視、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム (発電機) への燃料補給																									

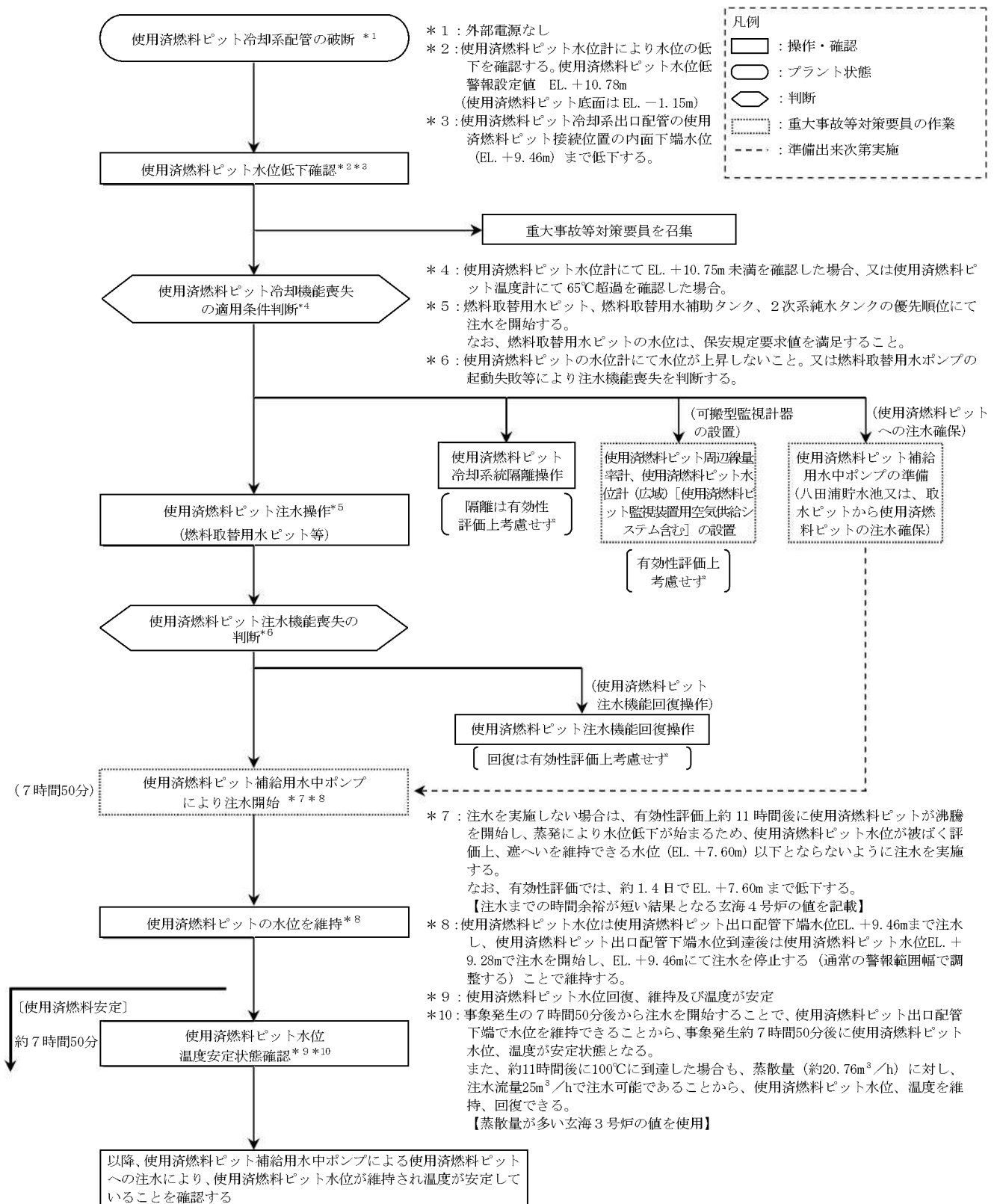
・燃料補給間隔は発電機定格負荷連続運転時の目安時間を記載

### 第 7.3.1.3 図 「想定事故1」の作業と所要時間 (2 / 2)

(使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故)



第7.3.2.1図 「想定事故2」の重大事故等対策の概略系統図



第7.3.2.2 図 「想定事故2」の対応手順の概要  
(「サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故」の事象進展)





必要な要員と作業項目			経過時間(時間)																								備考		
手順の項目	要員(名) (作業に必要な要員数) 【 】は他作業後 移動してきた要員																												
	3号	4号																											
使用済燃料ピットへの注水確保	重大事故等 対策要員(初動) 係修対応要員 10名 + 重大事故等 対策要員(初動後) 係修対応要員 14名	[1] +11	[1] +11	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機、中間受槽、可搬型ホース等の運搬 1時間																								※使用済燃料ピットへの注水は、冷却機能停止から速へい設計基準水位以下となる時間(約1.4日)までに対応が可能であり、水位を監視しながら注水を実施する  約1.4日 速へい設計基準水位	
		[6]	[6]	●取水用水中ポンプ、水中ポンプ用発電機可搬型ホース等の設置 30分(水中ポンプ用発電機設置) 4時間(ポンプ、ホース等設置)																									
		[1]	[1]	●給水、取水用水中ポンプ運転監視 水中ポンプ用発電機への燃料補給 20分(中間受槽へ水張り) 起動、監視、燃料補給 → 約8時間40分に1回																									
		[6]	[6]	●水中ポンプ用発電機、中間受槽の設置 1時間(中間受槽設置) 30分(水中ポンプ用発電機設置)																									
		[9]	[9]	●使用済燃料ピット補給用水中ポンプ可搬型ホース等の設置 20分(ポンプ、ホース等設置)																									
		[2]	[2]	●給水、使用済燃料ピット補給用水中ポンプ監視、水中ポンプ用発電機への燃料補給 ⇒SFPへの注水可能(7時間50分) 起動、監視、燃料補給 → 約8時間40分に1回																									
使用済燃料ピットの監視		[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)等の運搬 1時間																									有効性評価上考慮せず
		[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)等の設置 1時間																									
		[2]	[2]	●使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムの監視、使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム(発電機)への燃料補給 起動、監視、燃料補給 → 約8時間20分に1回																									

燃料補給間隔は発電機等定格負荷連続運転時の目安時間を記載

第7.3.2.3図 「想定事故2」の作業と所要時間(2/2)

(サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故)