

九州電力株式会社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） の核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 に規定する許可の基準への適合について

原規規発第 1911201 号
令和元年 1 1 月 2 0 日
原子力規制委員会

平成 2 2 年 2 月 8 日付け原発本第 3 2 6 号（平成 2 2 年 1 1 月 2 4 日付け原発本第 1 8 4 号、平成 3 1 年 1 月 2 2 日付け原発本第 2 6 6 号及び令和元年 1 0 月 8 日付け原発本第 1 1 3 号をもって一部補正）をもって、九州電力株式会社代表取締役社長 眞部 利應から、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和 3 2 年法律第 1 6 6 号。以下「法」という。）第 4 3 条の 3 の 8 第 1 項の規定に基づき提出され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）に対する法第 4 3 条の 3 の 8 第 2 項において準用する法第 4 3 条の 3 の 6 第 1 項各号に規定する許可の基準への適合については以下のとおりである。

1. 法第 4 3 条の 3 の 6 第 1 項第 1 号

本件申請については、

- ・ 発電用原子炉の使用の目的（商業発電用）を変更するものではないこと
- ・ 使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律（平成 1 7 年法律第 4 8 号。以下「再処理等拠出金法」という。）に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理するという方針に変更はないこと
- ・ 海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する、海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるという方針に変更はないこと
- ・ 上記以外の取扱いを必要とする使用済燃料が生じた場合には、3号発電用原子炉施設については平成 1 7 年 9 月 7 日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと、4号発電用原子炉施設については

平成11年11月15日付けで許可を受けた記載を適用するという方針に変更はないこと

から、発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められる。

2. 法第43条の3の6第1項第2号（経理的基礎に係る部分に限る。）

申請者は、本件申請に係る使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力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計画としている。

申請者における総工事資金の調達実績、その調達に係る自己資金及び外部資金の状況、調達計画等から、工事に要する資金の調達は可能と判断した。このことから、申請者には本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な経理的基礎があると認められる。

3. 法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）

添付のとおり、申請者には、本件申請に係る発電用原子炉施設を設置変更するために必要な技術的能力があると認められる。

4. 法第43条の3の6第1項第3号

添付のとおり、申請者には、重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足る技術的能力があると認められる。

5. 法第43条の3の6第1項第4号

添付のとおり、本件申請に係る発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであると認められる。

添付

九州電力株式会社玄海原子力発電所
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)に関する審査書
(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6第1項第2号(技術
的能力に係るもの)、第3号及び第4号関連)

令和元年11月20日

原子力規制委員会

目次

I	はじめに.....	1
II	変更の内容.....	3
III	発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力.....	3
IV	設計基準対象施設並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力	4
IV-1	使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更並びに核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の一部共用.....	4
IV-2	蒸気発生器保管庫の共用等.....	12
V	審査結果.....	14
	略語等.....	16

I はじめに

1. 本審査書の位置付け

本審査書は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」(昭和32年法律第166号。以下「原子炉等規制法」という。)第43条の3の8第1項に基づいて、九州電力株式会社(以下「申請者」という。)が原子力規制委員会(以下「規制委員会」という。)に提出した「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)」(平成22年2月8日申請、平成22年11月24日、平成31年1月22日及び令和元年10月8日補正。以下「本申請」という。)の内容が、

- (1) 原子炉等規制法第43条の3の8第2項で準用する第43条の3の6第1項第2号の規定(発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び経理的基礎があること。)のうち、技術的能力に係るもの、
- (2) 同条同項第3号の規定(重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があること。)、及び、
- (3) 同条同項第4号の規定(発電用原子炉施設の位置、構造及び設備が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上支障がないものとして原子力規制委員会規則で定める基準に適合するものであること。)

に適合しているかどうかを審査した結果を取りまとめたものである。

なお、原子炉等規制法第43条の3の6第1項第1号の規定(発電用原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないこと。)及び第2号の規定のうち経理的基礎に係るものに関する審査結果は、別途取りまとめる。

2. 判断基準及び審査方針

本審査では、以下の基準等に適合しているかどうかを確認した。

- (1) 原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号の規定のうち、技術的能力に係るものに関する審査においては、原子力事業者の技術的能力に関する審査指針(平成16年5月27日原子力安全委員会決定。以下「技術的能力指針」という。)
- (2) 同条同項第3号の規定に関する審査においては、技術的能力指針及び実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準(原規技発第1306197号(平成25年6月19日原子力規制委員会決定)。以下「重大事故等防止技術的能力基準」という。)

(3) 同条同項第4号の規定に関する審査においては、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28日原子力規制委員会規則第5号。以下「設置許可基準規則」という。）及び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解釈（原規技発第1306193号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定）。以下「設置許可基準規則解釈」という。）

なお、平成31年1月30日第56回原子力規制委員会において、本申請について原子力規制庁から報告を受け、申請者の方針について確認すべき事項について指示した。さらに、令和元年5月22日第8回原子力規制委員会において本申請に係る審査状況について原子力規制庁から報告を受け、その対応方針について了承した。

また、本審査においては、規制委員会が定めた以下のガイド等を参照するとともに、その他法令で定める基準、学協会規格等も参照した。

(1) 実用発電用原子炉に係る使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の有効性評価に関する審査ガイド（原規技発第13061916号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））

3. 本審査書の構成

「Ⅲ 発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力」には、本申請に係る技術的能力指針への適合性に関する審査内容を示した。

「Ⅳ 設計基準対象施設並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力」には、設置許可基準規則及び重大事故等防止技術的能力基準への適合性に関する審査内容を「Ⅱ 変更の内容」の項目ごとに示した。

「Ⅴ 審査結果」には、本申請に対する規制委員会としての結論を示した。

本審査書においては、法令の規定等や申請書の内容について、必要に応じ、文章の要約や言い換え等を行っている。

本審査書で用いる条番号は、断りのない限り設置許可基準規則のものである。

Ⅱ 変更の内容

申請者は、以下のとおり変更としている。

1. 3号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を変更し、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号及び4号炉共用とする。
2. 蒸気発生器保管庫（1号及び2号炉共用、既設）を1号、2号及び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。

Ⅲ 発電用原子炉の設置及び運転のための技術的能力

原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）は、発電用原子炉設置者に発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力があることを、同項第3号は、発電用原子炉設置者に重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力その他の発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力があることを要求している。

このうち、本章においては、原子炉を設置するために必要な技術的能力及び原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力についての審査結果を記載する。重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力についての審査結果は、Ⅳで記載する。

申請者は、本申請に係る発電用原子炉を設置するために必要な技術的能力及び発電用原子炉の運転を適確に遂行するに足りる技術的能力について、規制委員会が令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって許可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（3号及び4号発電用原子炉施設の変更）（平成31年3月28日申請、令和元年7月11日補正。以下「既許可申請」という。）からの変更はないとしている。

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、技術的能力に係る既許可申請の内容から変更はなく、本申請に係る申請者の技術的能力は、技術的能力指針に適合するものと判断した。

Ⅳ 設計基準対象施設並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力

本章においては、変更申請がなされた内容について、設計基準対象施設並びに重大事故等対処施設及び重大事故等対処に係る技術的能力に関して審査した結果を示した。審査の概要は以下のとおりである。

Ⅳ－１ 使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更並びに核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設の一部共用

申請者は、3号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を変更し、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号及び4号炉共用とするとしている。

具体的には、3号炉の使用済燃料ピットの使用済燃料ラック材料をステンレス鋼からボロン添加ステンレス鋼に変更し、使用済み燃料ラック中心間隔を狭くした上で、貯蔵能力を全炉心燃料の約540%相当分(約1050体分)から約870%(約1670体分)へ変更することにより、貯蔵能力を増強としている。

また、3号炉の核燃料物質取扱設備の一部(使用済燃料ピットクレーン等)、使用済燃料貯蔵設備の一部(使用済燃料ピット)及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備を3号及び4号炉共用とし、3号炉の使用済燃料ピット内に4号炉の使用済燃料を貯蔵するとしている。

なお、4号炉の使用済燃料は、7年以上冷却した使用済燃料を必要に応じて3号炉の使用済燃料貯蔵設備に貯蔵するとしている。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 安全施設(第12条第7項関係)
2. 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設(第16条関係)
3. 重大事故等の拡大の防止等(第37条関係)
4. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備及び手順等(第54条及び重大事故等防止技術的能力基準1.11関係)

なお、上記の項目以外に「地震による損傷の防止(第4条関係)」、「外部からの衝撃による損傷の防止(第6条関係)」、「溢水による損傷の防止等(第9条関係)」、「安全施設(第12条第1項、第3項及び第4項関係)」、「放射線からの放射線業務従事者の防護(第30条関係)」、「地震による損傷の防止(第39条関係)」、「重大事故等対処設備(第43条関係)」及び「大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応(重大事故等防止技術的能力基準2.1

項関係)」については、既許可申請の審査において確認した方針から変更がないことを確認した。

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則及び重大事故等防止技術的能力基準に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

1. 安全施設（第12条第7項関係）

第12条第7項においては、重要安全施設以外の安全施設について、二以上の発電用原子炉施設における安全施設と共用する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものであることを要求している。

申請者は、3号炉の既設の核燃料物質取扱設備のうち使用済燃料ピットクレーン、除染場ピット、燃料取扱棟内チャンネル及び燃料取扱棟クレーンを3号及び4号炉共用とするとしている。

また、3号炉の核燃料物質の貯蔵施設のうちラック材料を変更する使用済燃料ラックを含む使用済燃料ピット及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備を3号及び4号炉の共用とするとしている。

共用とするこれらの設備については、重要安全施設以外の安全施設であり、核燃料物質の貯蔵施設は貯蔵能力を増強後において、3号炉の燃料集合体に加え4号炉の使用済燃料を一定量貯蔵可能な容量を有しており、かつ、それらを貯蔵した場合でも未臨界性、遮蔽機能及び冷却機能等の必要な安全機能を有していることから、共用により安全性を損なうことのない設計とするとしている。

規制委員会は、重要安全施設以外の安全施設である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号及び4号炉共用する場合に、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものであることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

2. 燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設（第16条関係）

（1）燃料体等の取扱施設

第16条第1項は、通常運転時に使用する燃料体又は使用済燃料（以下「燃料体等」という。）の取扱施設について以下を要求している。

- ①燃料体等を取り扱う能力を有するものとする。
- ②燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする。
- ③崩壊熱により燃料体等が溶融しないものとする。

- ④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。
- ⑤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。

申請者は、7年以上冷却した4号炉の使用済燃料を3号炉使用済燃料貯蔵設備において貯蔵するため、3号炉の既設の核燃料物質取扱設備の一部（使用済燃料ピットクレーン、除染場ピット、燃料取扱棟内キャナル及び燃料取扱棟クレーン）を3号及び4号炉共用とするとしている。

申請者は、3号炉の既設の核燃料物質取扱設備について、

- ①新たに取り扱うこととする4号炉使用済燃料は、3号炉のウラン燃料集合体と同形状及び最高燃焼度等の燃料の仕様が同じであり、4号炉の燃料体を取り扱う能力を有する設計であること、
 - ②燃料体等を1体ずつ取り扱う構造に変更はなく、臨界を防止する設計であること、
 - ③燃料体等の移送は全て水中で行い、崩壊熱により溶融しない設計であることに変更はないとしていること、
 - ④燃料体等の取扱い時において、十分な水遮へい深さが確保される設計であり、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であること、及び
 - ⑤燃料体等の落下を防止する設計であること
- に変更はないとしている。

規制委員会は、3号炉の既設の核燃料物質取扱設備の一部を3号及び4号炉共用としても、4号炉使用済燃料は3号炉のウラン燃料集合体と同形状及び燃料の仕様が同じであり、既設の核燃料物質取扱設備の設計方針を変更する必要がないことから、申請者の設計方針が、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

（2）燃料体等の貯蔵施設

第16条第2項は、燃料体等の貯蔵施設について、以下の事項を要求している。

- ①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。
- ②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。また、同条同項の設置許可基準規則解釈では、「燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有する」とは、発電用原子炉に全て燃料が装荷

されている状態で、使用済燃料及び貯蔵されている取替燃料に加えて、1炉心分以上貯蔵することができる容量を確保することとされている。

- ③燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする。
- ④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。
- ⑤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。
- ⑥使用済燃料貯蔵槽（安全施設に属するものに限る。以下この項及び次項において同じ。）から放射性物質を含む水があふれ、又は漏れないものであって、使用済燃料貯蔵槽から水が漏れいした場合において水の漏れいを検知することができるものとする。
- ⑦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。

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。なお、要求事項①、⑥及び⑦に関しては、既許可申請の審査において確認した方針から変更がないことを確認した。

- ②「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」とについて

申請者は、3号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を増強、また、使用済燃料貯蔵設備を3号及び4号炉共用化後において、貯蔵能力は全炉心燃料の約87%（約1,670体分）となり、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が確保される設計方針としている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、発電用原子炉に全て燃料が装荷されている状態で、使用済燃料及び貯蔵されている取替燃料に加えて、1炉心分以上貯蔵することができる容量を確保する設計であり、燃料体等を必要に応じて貯蔵することができる容量を有するものであることを確認した。

なお、申請者は本申請と併せて使用済燃料乾式貯蔵施設の設置に係る原子炉設置変更許可を申請（平成31年1月22日付け原発本第267号をもって申請）した。これを受けて、規制委員会は、原子力規制庁に対し、「サイト全体における使用済燃料の管理運用方針について、使用済燃料プールのリラッキングと乾式貯蔵施設の両施設を使って、どのようにサイト全体の使用済燃料を管理・運

用していくのか、事業者の管理・運用方針を確認すること」を指示した。そこで、サイト全体の使用済燃料の今後の管理運用方針について説明を求めた。

これに対し、申請者は、玄海原子力発電所における使用済燃料の管理運用方針として、「一定期間（15年以上）プールで冷却した燃料を原則として乾式貯蔵施設で貯蔵する」などの方針を示した。

これを受け、規制委員会は、原子力規制庁の「審査会合において「一定期間プールで冷却した燃料を原則として乾式貯蔵施設で貯蔵する」との事業者の明確な方針が確認できたため、当該方針を設置変更許可申請書等へ明記することを前提とし、審査を進めていきたい」との方針を了承した。

これらにより、規制委員会は、申請者が当該方針に従い、一定期間使用済燃料プールで冷却した使用済燃料について、乾式貯蔵施設完成後に適切に同施設に移していく方針を確認した。

③「燃料体等が臨界に達するおそれがないものとする事」について

申請者は、使用済燃料ピットのラック材料をステンレス鋼からボロン添加ステンレス鋼へ変更した上で、使用済燃料ラック中心間隔を狭くすることにより貯蔵能力を増強、また、使用済燃料貯蔵設備を3号及び4号炉共用化後において、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以下で十分な未臨界性を確保できる設計とするとしている。

規制委員会は、申請者による燃料の種類（ウラン燃料及びウラン・プルトニウム混合酸化物燃料）による貯蔵領域を設定した条件における実効増倍率の評価を確認し、その結果、実効増倍率は0.933（設計条件に基づく計算値に計算コード及び製作公差の不確定性を加えた上限値。変更前の評価結果は0.950）であることを確認した。これにより、申請者の設計方針が、燃料の種類による領域管理を実施することで、燃料体等が臨界に達するおそれがないものであることを確認した。

④「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」について

申請者は、3号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を増強、また、使用済燃料貯蔵設備を3号及び4号炉共用化後において、鉄筋コンクリート造、ステンレス鋼内張りの既設の使用済燃料ピットのほう酸水中に燃料体等を貯蔵し、燃料体等の上部に十分な水深を確保する設計方針に変更はないとしている。

規制委員会は、申請者による使用済燃料の貯蔵能力増強等の条件下における使用済燃料ピットの水面並びに遮へい壁の通路側及び床下についての線量率の評価を確認し、その結果、申請者の設計方針が、燃料体等からの放射線に対して適切な遮へい能力を有することを確認した。

⑤「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」とについて

申請者は、使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力を増強、また、使用済燃料貯蔵設備を3号及び4号炉共用化後においても、既設の使用済燃料ピット水浄化冷却設備によりピット水の浄化ができ、崩壊熱を十分除去できる能力を持つ設計であり、また、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方針に変更はないとしている。具体的には、使用済燃料ピットに全貯蔵容量の使用済燃料（使用済燃料には、発電用原子炉から全炉心燃料を取り出した使用済燃料を含む。）を貯蔵した場合にあっても、既設の使用済燃料ピット冷却器2基により、ピット水平平均温度を52℃以下に保つものであり、また、2台の使用済燃料ピットポンプのうち、1台運転の場合であっても、ピット水平平均温度を65℃以下に保つことができるとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、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であることを確認した。

3. 重大事故等の拡大の防止等（第37条関係）

第37条第3項は、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と要求している。

同条同項の設置許可基準規則解釈は、「貯蔵槽内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たもの」とは、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料貯蔵槽内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故（以下「想定事故1」という。）及びサイフォン現象等により使用済燃料貯蔵槽内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料貯蔵槽の水位が低下する事故（以下「想定事故2」という。）に対して、以下の(a)から(c)の項目（以下「燃料損傷防止対策の評価項目」という。）を満足することを確認したものをいうとしている。

- (a)燃料有効長頂部が冠水していること。
- (b)放射線の遮蔽が維持される水位が確保されていること。
- (c)未臨界が維持されていること。

規制委員会は、これらの項目について、以下のとおり本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

(1) 想定事故 1

「想定事故 1」では、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料貯蔵槽内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する場合において、燃料損傷防止対策に有効性があるかを確認した。

申請者は、使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更及び共用に伴い、有効性評価の解析条件のうち、3号炉使用済燃料ピットの崩壊熱について 12.139MW から 12.464MW に変更、3号炉の使用済燃料ピットの水位が放射線の遮蔽を維持できる最低水位（放射線の遮蔽設計基準値 0.15mSv/h を維持できる水位）を燃料頂部＋約 4.18m から＋約 4.27m に変更した上で、上記最低水位まで低下するまでの時間を評価し、それよりも早期に注水を開始できることの確認をもって、使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の評価項目が満たされることを確認している。また、その他の事故条件、機器条件、操作条件に変更はないとしている。

申請者が行った解析の結果、不確かさを考慮しても燃料損傷防止対策の評価項目が満たされているとしており、既許可申請の有効性評価の結果から重大事故等対処設備及び手順等に変更はないとしている。なお、申請者は既許可申請書において、重大事故が 3号炉及び 4号炉同時に発生することを想定し、有効性評価の結果については、注水開始までの時間余裕が厳しい結果となる 4号炉の解析結果の値を記載しており、本申請に伴う 3号炉の有効性評価の結果については、既許可申請の 4号炉の解析結果に包含されるとしている。

規制委員会は、有効性評価の結果については、燃料損傷防止対策の評価項目をいずれも満足していることを確認したことから、使用済燃料貯蔵槽の「想定事故 1」に対する燃料損傷防止対策は、有効なものであると判断した。

なお、3号炉の使用済燃料貯蔵槽に係る「想定事故 1」に関し、申請者が解析条件等を変更し解析を実施した結果、使用済燃料ピット内の水温が 100℃に到達する時間は約 14 時間から約 13 時間に、最低水位に到達する時間は約 2.3 日から約 2.2 日に、使用済燃料ピットの純水冠水状態における実効増倍率は 0.950 から 0.933 に変更されることを確認した。

(2) 想定事故 2

「想定事故 2」では、サイフォン現象等により使用済燃料貯蔵槽内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料貯蔵槽の水位が低下する場合において、燃料損傷防止対策に有効性があるかを確認した。

申請者は、使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更及び共用に伴い、有効性評価の解析条件のうち、3号炉使用済燃料ピットの崩壊熱について 12.139MW から 12.464MW に変更、3号炉の使用済燃料ピットの水位が放射線の遮蔽を維持できる最低水位（放射線の遮蔽設計基準値 0.15mSv/h を維持できる水位）を燃料頂部＋約 4.18m から＋約 4.27m に変更した上で、最低水位まで低下するまでの時間を評価し、それよりも早期に注水を開始できることの確認をもって、使用済燃料貯蔵槽における燃料損傷防止対策の評価項目が満たされることを確認するとしている。また、その他の事故条件、機器条件、操作条件に変更はないとしている。

申請者が行った解析の結果、不確かさを考慮しても燃料損傷防止対策の評価項目が満たされているとしており、既許可申請の有効性評価の結果から重大事故等対処設備及び手順等に変更はないとしている。なお、申請者は既許可申請書において、重大事故が 3号炉及び 4号炉同時に発生することを想定し、有効性評価の結果については、注水開始までの時間余裕が厳しい結果となる 4号炉の解析結果の値を記載しており、本申請に伴う 3号炉の有効性評価の結果については、既許可申請の 4号炉の解析結果に包含されるとしている。

規制委員会は、有効性評価の結果については、燃料損傷防止対策の評価項目をいずれも満足していることを確認したことから、使用済燃料貯蔵槽の「想定事故 2」に対する燃料損傷防止対策は、有効なものであると判断した。

なお、3号炉の使用済燃料貯蔵槽に係る「想定事故 2」に関し、申請者が解析条件等を変更し解析を実施した結果、使用済燃料ピット内の水温が 100℃に到達する時間は約 12 時間から約 11 時間に、最低水位に到達する時間は約 1.5 日間と変更はなく、使用済燃料ピットの純水冠水状態における実効増倍率は 0.950 から 0.933 に変更されることを確認した。

4. 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備及び手順等（第 5 4 条及び重大事故等防止技術的能力基準 1. 1 1 関係）

第 5 4 条第 1 項及び重大事故等防止技術的能力基準 1. 1 1 項の「1.」（以下「第 5 4 条第 1 項等」という。）は、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能又は注水機能が喪失（「想定事故 1」）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（「想定事故2」）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及び手順等を整備することを要求している。また、第54条第2項及び重大事故等防止技術的能力基準1.11項の「2.」（以下「第54条第2項等」という。）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及び手順等を整備することを要求している。

申請者は、本申請の変更において、「想定事故1」及び「想定事故2」に対する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及び手順等、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及び手順等の整備の方針に変更はないとしている。

規制委員会は、使用済燃料ピットの冷却等のために申請者が計画する設備及び手順等について、第54条第1項等及び第54条第2項等における各々の要求事項に対応し、かつ、適切に整備される方針であり、既許可申請の内容から変更がないことを確認したことから、第54条第1項等及び第54条第2項等に適合するものと判断した。

また、有効性評価（第37条）において位置付けた重大事故等対処設備及び手順等が適切に整備される方針に変更がないことを確認した。

なお、3号炉使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいが発生した場合、スプレーや蒸気の下でも未臨界が維持されることについて、実効増倍率を確認し、実効増倍率は最大で0.933（設計条件に基づく計算値に計算コード及び製作公差の不確定性を加えた上限値。変更前の評価結果は0.960）であることを確認した。

Ⅳ－2 蒸気発生器保管庫の共用等

申請者は、放射性廃棄物の廃棄施設のうち固体廃棄物の廃棄設備である蒸気発生器保管庫を1号及び2号炉共用から1号、2号及び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としている。

このため、規制委員会は、以下の項目について審査を行った。

1. 安全施設（第12条第7項関係）

2. 放射性廃棄物の貯蔵施設（第28条関係）
3. 工場等周辺における直接線等からの防護（第29条関係）

なお、上記の項目以外に「設計基準対象施設の地盤（第3条関係）」、「地震による損傷の防止（第4条関係）」、「津波による損傷の防止（第5条関係）」、「外部からの衝撃による損傷の防止（第6条関係）」、「発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止（第7条関係）」、「火災による損傷の防止（第8条関係）」、「安全避難通路等（第11条関係）」、「安全施設（第12条第1項、第3項関係）」、「放射線からの放射線業務従事者の防護（第30条関係）」及び「通信連絡設備（第35条関係）」については、既許可申請の審査において確認した方針から変更がないことを確認した。

規制委員会は、本申請の内容を確認した結果、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

各項目についての審査内容は以下のとおり。

1. 安全施設（第12条第7項関係）

第12条第7項は、重要安全施設以外の安全施設について、二以上の発電用原子炉施設における安全施設と共用する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないものであることを要求している。

申請者は、既設の蒸気発生器保管庫について、1号及び2号炉共用から1号、2号及び3号炉の共用とするが、蒸気発生器保管庫は、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十分に貯蔵保管する能力があり、共用によって安全性を損なうことのない設計としている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、重要安全施設以外の安全施設である蒸気発生器保管庫を共用する場合に、安全性を損なわないことを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

2. 放射性廃棄物の貯蔵施設（第28条関係）

第28条は、安全施設に係る放射性廃棄物を貯蔵する施設について、放射性廃棄物が漏えいし難いように設計すること、及び固体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備は、放射性廃棄物による汚染が広がらないものとするを要求している。また、設置許可基準規則解釈第28条は、放射性廃棄物の貯蔵施設について、発

電用原子炉施設から発生する放射性固体廃棄物の発生量及び搬出量を考慮して放射性廃棄物を貯蔵及び管理できることを要求している。

申請者は、既設の蒸気発生器保管庫について、以下の設計方針とするとしている。

- (1) 取り外した3号炉原子炉容器上部ふた等の保管にあたっては、専用の保管容器に収納し、汚染の拡大防止を考慮した設計とするとしている。
- (2) 蒸気発生器保管庫は、1号及び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、2号及び3号炉の原子炉容器上部ふた3基等並びに1号及び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基等を十分に貯蔵保管する能力があるとしている。

規制委員会は、申請者の設計方針が、蒸気発生器保管庫の共用化後においても、放射性廃棄物による汚染が拡散しないように設計するとしていること、放射性固体廃棄物の発生量を考慮して放射性廃棄物を貯蔵及び管理できることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

3. 工場等周辺における直接線等からの防護（第29条関係）

第29条は、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ことを要求している。

申請者は、通常運転時において、3号炉原子炉容器上部ふた等を貯蔵保管した蒸気発生器保管庫の寄与を含め、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としている。

規制委員会は、通常運転時において蒸気発生器保管庫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発電所周辺の空間線量率が十分に低減できるものとする設計方針であることを確認したことから、設置許可基準規則に適合するものと判断した。

V 審査結果

九州電力株式会社が提出した「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）」（平成22年2月8日申請、平成22年11月24日、平成31年1月22日及び令和元年10月8日補正）を審査した結果、

当該申請は、原子炉等規制法第43条の3の6第1項第2号（技術的能力に係る部分に限る。）、第3号及び第4号に適合しているものと認められる。

略語等

本審査書で用いられる主な略語等は以下のとおり

略語等	名称又は説明
技術的能力指針	原子力事業者の技術的能力に関する審査指針
規制委員会	原子力規制委員会
原子炉等規制法	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
重大事故等防止技術的能力基準	実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準
申請者	九州電力株式会社
設置許可基準規則	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
設置許可基準規則解釈	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解釈
本申請	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)」(平成22年2月8日申請、平成22年11月24日、平成31年1月22日及び令和元年10月8日補正)
既許可申請	令和元年9月25日付け原規規発第1909252号をもって許可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(3号及び4号発電用原子炉施設の変更)(平成31年3月28日申請、令和元年7月11日補正)