

3. 安全性の向上のため自主的に講じた措置の調査及び分析

3.1 安全性向上に係る活動の実施状況の評価

3.1.1 内部事象及び外部事象に係る評価

3.1.1.1 概要

評価の実施時点における最新の文献及び調査等から得られた科学的知見及び技術的知見に基づき、安全評価の前提となっている内部事象及び外部事象の評価を行う。

なお、今回の安全性向上評価では、第22回施設定期検査の終了日翌日（2020年2月27日）から評価時点となる第23回定期事業者検査終了日（2021年5月13日）までに得られた科学的知見及び技術的知見に基づいて、安全評価の前提となっている内部事象及び外部事象を評価した。

3.1.1.2 確認方法

安全評価の前提となる原子炉施設に対しては、自然現象そのものももたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なうことがない設計としている。

その際に前提となっている内部事象及び外部事象として、設置変更許可申請書添付資料八において記載の設計上考慮している自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を対象として、評価を実施した。これ以外に対象とする事象については、今後予定している「3.2 安全性向上に係る活動の実施状況に関する中長期的な評価」を実施する際に、IAEAの特定安全ガイドNo. SSG-25と同等の規格である日本原子力学会標準「原子力発電所の安全性向上のための定期的な評価に関する指針：2015」(AESJ-SC-S006:2015)に基づき評価を行う予定としている。

3.1.1.3 確認結果

以下に内部事象及び外部事象に係る確認結果を示す。

3.1.1.3.1 内部事象に係る評価

3.1.1.3.1.1 内部火災

(1) 適用規格及び適用基準

以下に内部火災に関する適用規格及び適用基準を示す。これらについては、設置変更許可の内容を変更する必要があるような、火災発生防止、感知・消火、影響軽減に係る改正がないことを確認した。

- a. 実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準
(2013年6月19日原規技発第1306195号)
(改正 2020年3月31日原規規発第20033110号)
- b. 発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針
(2007年12月27日原子力安全委員会決定)
- c. 発電用火力設備の技術基準の解釈
(2013年5月17日20130507商局第2号)
(改正 2021年3月31日20210319保局第1号)
- d. JIS A 4201-1992 建築物等の避雷設備 (避雷針)
- e. JIS A 4201-2003 建築物等の雷保護
- f. 原子力発電所の火災防護規程
(JEAC4626-2010)
- g. 原子力発電所の火災防護指針
(JEAG4607-2010)
- h. 原子力発電所の内部火災影響評価ガイド
(2013年6月19日原規技発第13061914号)
(2017年7月19日原規技発第1707195号)
- i. 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈
(2013年6月19日原規技発第1306194号)
(改正 2020年1月15日原規技発第2001159号)
- j. 発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令の解釈

- (2005年12月15日原院第5号)
(改正 2011年9月9日原院第2号)
- k. 建築基準法
(1950年5月24日法律第201号)
(改正 2020年6月10日号外法律第43号)
- l. 建築基準法施行令
(1950年11月16日政令第338号)
(改正 2020年9月4日政令第268号)
- m. 高压ガス保安法
(1951年月7日法律第204号)
(改正 2019年6月14日号外法律第37号)
- n. 高压ガス保安法施行令
(1997年2月19日政令第20号)
(改正 2017年7月20日政令第198号)
- o. 消防法
(1948年7月24日法律第186号)
(改正 2018年6月27日号外法律第67号)
- p. 消防法施行令
(1961年3月25日政令第37号)
(改正 2021年3月31日号外政令第137号)
- q. 消防法施行規則
(1961年4月1日自治省令第6号)
(改正 2020年12月25日号外総務省令第123号)
- r. 危険物の規制に関する政令
(1959年9月26日政令第306号)
(改正 2019年12月13日号外政令第183号)
- s. 平成12年建設省告示第1400号
(2004年9月29日国土交通省告示第1178号による改定)
- t. 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

- (1990年8月30日原子力安全委員会決定、2009年3月9日一部改訂)
- u. 発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針
(1990年8月30日原子力安全委員会決定、2001年3月29日一部改訂)
 - v. JIS L 1091-1999 繊維製品の燃焼性試験方法
 - w. 原子力発電所耐震設計技術指針重要度分類・許容応力編
(JEAG4601・補-1984 ((社) 日本電気協会))
 - x. 原子力発電所耐震設計技術指針
(JEAG4601-1987 ((社) 日本電気協会))
 - y. 原子力発電所耐震設計技術指針
(JEAG4601-1991 追補版 ((社) 日本電気協会))
 - z. JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格
 - aa. JSME S NC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
 - ab. JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
 - ac. "Fire Dynamics Tools (FDTS) : Quantitative Fire Hazard Analysis Methods for the U.S. Nuclear Regulatory Commission Fire Protection Inspection Program,"
(NUREG-1805, December 2004)
 - ad. IEEE Std 1202-1991 垂直トレイ燃焼試験
 - ae. IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験
 - af. UL1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験,2006
 - ag. 公益社団法人 日本空気清浄協会「空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針」
(JACA No.11A-2003)
 - ah. 工場電気設備防爆委員会「工場電気設備防爆指針」
(ガス蒸気防爆 2006)
 - ai. 社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」
(SBA G 0603-2001)

aj. 社団法人電池工業会「蓄電池室－蓄電池室に関する設計指針」

(SBA G 0603-2012)

(2) 内部火災影響評価の確認

設備改造又は資機材の持込みにより火災評価条件に見直しがある場合には、火災区域・火災区画毎の火災荷重の合計の管理及び内部火災影響評価への影響の確認を行い、火災防護情報の管理、必要に応じて火災の影響軽減対策を行うこととしている。

(3) 確認結果

評価の実施時点において、(1)項の規格・基準に新たに反映すべき知見はなく、(2)項のとおり、火災区域・火災区画毎の火災荷重の合計の管理及び内部火災影響評価への影響の確認を行っていることから、安全評価の前提となっている内部火災に係る設置変更許可の内容を見直しする必要はない。

3.1.1.3.1.2 内部溢水

(1) 適用規格及び適用基準

以下に内部溢水に関する適用規格及び適用基準を示す。評価時点において、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及び同解釈の改正に伴い、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する設置変更許可を申請中である。

上記規則及び同解釈を除く適用規格及び適用基準については、設置変更許可の内容を変更する必要があるような、溢水源及び溢水量の設定、溢水評価区画及び溢水経路の設定等に係る改正がないことを確認した。

a. 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

(2013年6月28日原子力規制委員会規則第5号)

- (改正 2019年7月1日号外原子力規制委員会規則第3号)
- b. 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
(2013年6月19日原規技発第1306193号)
(改正 2020年3月31日原規技発第20033110号)
- c. 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド
(2013年6月19日原規技発第13061913号)
(改正 2020年3月31日原規技発第20033110号)
- d. 耐津波設計に係る工認審査ガイド
(2013年6月19日原管地発第1306196号)
(改正 2020年3月31日原規規発第20033110号)
- e. 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈
(2013年6月19日原規技発第1306194号)
(改正 2020年1月15日原規技発第2001159号)
- f. 建築基準法
(1950年5月24日法律第201号)
(改正 2020年6月10日号外法律第67号)
- g. 建築基準法施行令
(1950年11月16日政令第338号)
(改正 2020年9月4日政令第268号)
- h. 高圧ガス保安法
(1951年6月7日法律第204号)
(改正 2019年6月14日号外法律第37号)
- i. 消防法
(1948年7月24日法律第186号)
(改正 2018年6月27日号外法律第67号)
- j. 消防法施行令
(1961年3月25日政令第37号)
(改正 2021年3月31日号外政令第137号)

- k. 防波堤の耐津波設計ガイドライン
(国土交通省港湾局、2013年9月)
(改訂 2015年12月)
- l. 実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準
(2013年6月19日原規技発第1306195号)
(改正 2020年3月31日原規規発第20033110号)
- m. 発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針
(1990年8月30日原子力安全委員会決定、2009年3月9日 一部改訂)
- n. 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
(1990年8月30日原子力安全委員会決定、2001年3月29日 一部改訂)
- o. JIS A 5525-2009 鋼管ぐい
- p. JIS B 0205-2001 一般用メートルねじ
- q. JIS G 3136-2012 建築構造用圧延鋼材
- r. JIS G 3192-2008 熱間圧延型鋼の形状、寸法、質量及びその許容差
- s. JIS G 3192-2012 熱間圧延型鋼の形状、寸法、質量及びその許容差
- t. JIS G 4105-1979 クロムモリブデン鋼鋼材
- u. JIS G 4303-2012 ステンレス鋼棒
- v. JIS G 4304-2005 熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯
- w. JIS G 4304-2010 熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯
- x. JIS G 4317-2005 熱間成形ステンレス鋼形鋼
- y. JIS G 4317-2012 熱間成形ステンレス鋼形鋼
- z. JIS G 4317-2013 熱間成形ステンレス鋼形鋼
- aa. 乾式キャスクを用いる使用済燃料中間貯蔵建屋の基礎構造の設計に関する技術規程(JEAC4616-2009)

- ab. 原子力発電所耐震設計技術指針 重要度分類・許容応力編
(JEAG4601・補 -1984)
- ac. 原子力発電所耐震設計技術指針
(JEAG4601-1987)
- ad. 原子力発電所耐震設計技術指針
(JEAG4601-1991 追補版)
- ae. 原子力発電所の火災防護指針
(JEAG4607-2010)
- af. 原子力発電所配管破損防護設計技術指針
(JEAG4613-1998)
- ag. JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格
- ah. JSME SC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
- ai. JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
- aj. 土木学会 2002 年コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕
- ak. 日本建築学会 1991 年鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説
- al. 日本建築学会 1999 年鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説－許容応力度設計法－
- am. 日本建築学会 2001年改定鉄骨鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説－許容応力度設計と保有水平耐力－
- an. 日本建築学会 2005 年 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説
- ao. 日本建築学会 2001 年 建築基礎構造設計指針
- ap. 日本建築学会 2004 年 建築物荷重指針・同解説
- aq. 日本建築学会 2005 年鋼構造設計規準－許容応力度設計法－
- ar. 日本建築学会 2010 年各種合成構造設計指針・同解説
(改訂 2015 年 1 月 14 日)

- as. 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書(I共通編・
IIIコンクリート橋編)・同解説
(改訂 2012 年 3 月 26 日)
- at. 日本道路協会 昭和 14 年 3 月 道路橋示方書(I共通編・
IV 下部構造編)・同解説
(改訂 2012 年 3 月 26 日)
- au. 日本道路協会 平成 14 年 3 月 道路橋示方書 (V 耐震設
計編)・同解説
- av. 日本道路協会 平成 18 年度改訂版 杭基礎設計便覧
- aw. アルミニウム合金製水門設計製作指針案
(社団法人軽金属協会 1979 年 3 月)
- ax. ステンレス構造建築協会 2001 年ステンレス建築構造設計
基準・同解説【第 2 版】
- ay. ダム・堰施設技術協会 2011 年 7 月 ダム堰施設技術基準
(案)
- az. 水門鉄管協会 2007 年 9 月改訂発行 水門鉄管技術基準
- ba. 津波漂流物対策施設設計ガイドライン
((財) 沿岸技術研究センター 寒地港湾技術研究センター
2014 年 3 月)
- bb. 東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津
波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針
(国土交通省住宅局及び国土技術政策総合研究所 2011 年
11 月)
- bc. 日本港湾協会 2007 年 7 月 港湾の施設の技術上の基準・
同解説
(改訂 2014 年 6 月 27 日)
- bd. 日本水道協会 2009 年 9 月 水道施設耐震工法指針・解
説
- be. JEM 1423-2008 原子力発電所用バルブの検査

(2) 溢水影響評価の確認

設備改造又は資機材の持込みにより溢水評価条件に見直しがある場合には、溢水評価への影響の確認及び溢水評価上の管理値について更新管理を行い、内部溢水に関する運用、管理を行うこととしている。

(3) 確認結果

評価の実施時点において、(1)項の規格・基準に新たに反映すべき知見はなく、(2)項のとおり、溢水評価への影響の確認及び溢水評価上の管理値について更新管理を行っていることから、安全評価の前提となっている内部溢水に係る設置変更許可の内容を見直しする必要はない。

3.1.1.3.2 外部事象に係る評価

3.1.1.3.2.1 自然現象

(1) 地震

「2.2.2.2(1) f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関する情報）」に示すとおり、評価期間において、自然現象に関する反映が必要な新知見情報には、地震に関するものはないことを確認した。なお、2021年4月21日の「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等」の一部改正において、「震源を特定せず策定する地震動」として新たに規制に取り入れられた標準応答スペクトルについては、標準応答スペクトルと基準地震動との比較を行ったところ、標準応答スペクトルは基準地震動 S_s-1 に包絡されたことから、基準地震動の変更は不要と判断し、「基準地震動の変更が不要であることを説明する文書」を原子力規制委員会に提出している。

(2) 津波

「2.2.2.2(1) f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関する情報）」に示すとおり、評価期間において、自然現象に

関する反映が必要な新知見情報には、津波に関するものはないが、評価期間中に津波警報等が発表されない可能性のある津波への対応として、第 1.1.1.2 表に示すとおり、隠岐トラフ海底地すべりを波源とする津波を基準津波として追加し、安全施設はこれに対し、津波防護施設や浸水防止設備等により安全機能を損なわない設計とすることで設置変更許可をいただいた。

(3) 風（台風）

最寄の気象官署（舞鶴特別地域気象観測所）の観測記録により、評価期間における最大瞬間風速は、設置変更許可申請書に記載の 51.9m/s（2004 年 10 月 20 日）を越えていないことを確認した。

(4) 竜巻

「2.2.2.2(1) f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関する情報）」に示すとおり、評価期間において、自然現象に関する反映が必要な新知見情報には、竜巻に関するものはなく、設計上考慮している竜巻について見直しをする必要がないことを確認した。

(5) 凍結

最寄の気象官署（舞鶴特別地域気象観測所）の観測記録により、評価期間における最低気温は、設置変更許可申請書に記載の -8.8°C （1977 年 2 月 16 日）を下まわらないことを確認した。

(6) 降水

最寄の気象官署（舞鶴特別地域気象観測所）の観測記録により、評価期間における日最大 1 時間降水量は、設置変更許可申請書に記載の 80.2mm（1957 年 7 月 16 日）を超えていないことを確認した。

(7) 積雪

最寄の気象官署（舞鶴特別地域気象観測所）の観測記録により、評価期間における積雪深さの月最大値は、設置変更許可申請書に記載の 87cm（2012 年 2 月 2 日）を超えていないことを

確認した。

(8) 地滑り

想定される地滑りの設定根拠となっている文献を以下に示す。これらについては、変更がなく、設置変更許可の内容を変更する必要がないことを確認した。

a. 地すべり地形分布図（独立行政法人防災科学技術研究所発行）

b. 土砂災害危険箇所図（国土交通省国土政策局発行）

(9) 火山の影響

「2.2.2.2(1) f. 国際機関及び国内外の学会等の情報（自然現象に関する情報）」に示すとおり、評価期間において、自然現象に関する反映が必要な新知見情報には、火山に関するものはないが、第 1.1.1.6 表に示すとおり、評価期間中に大山火山の大山生竹テフラの噴出規模見直しへの対応として発電所の敷地において考慮する最大層厚を変更し、防護すべき安全施設が降下火砕物により安全機能を損なわない設計とする設置変更許可を申請中である。

(10) 生物学的事象

評価期間において、発電所の運転や安全性に影響を与えるような事象はなく、海生生物の来襲の想定に変更がないことから、設計上考慮している生物学的事象について、評価条件及び評価方針等の見直しをする必要がないことを確認した。

(11) 森林火災

防火帯外周の植生調査の結果、評価期間において、森林火災の解析に必要な入力データに変更がないことを確認した。

(12) 高潮

最寄の検潮所（舞鶴検潮所）の観測記録により、評価期間における最高潮位は、最新の設置変更許可申請書添付六に記載の T.P.（東京湾平均海面）+0.93m（1998年9月22日）を超えていないことを確認した。なお、舞鶴検潮所の過去最高潮位につ

いては、3分間平均値を用いた見直しが実施されたことにより、**T.P.+1.02m**（1998年9月22日）に変更されているが、安全施設は、敷地高さ（**T.P.+3.5m**以上）に設置し、津波防護施設や浸水防止設備等により安全機能を損なわない設計としているため、設計上考慮している内容を見直す必要がないことを確認した。

(13) 安全解析に使用する気象条件

安全解析は、敷地において観測した2006年1月から2006年12月までの1年間の気象資料を用いて実施していることから、安全解析に使用した気象資料が最近の気象状態と比較して特に異常でないかどうかの検討を行った。

風向出現頻度及び風速出現頻度について、敷地内観測点Aの標高約**81m**における10年間（2010年1月～2019年12月）の資料により検定を行った。検定法は、不良標本の棄却に関するF分布検定の手順に従った。

その結果、有意水準5%で棄却された項目は27項目中5項目であり、安全解析に使用した気象資料は最近の気象状態と比較して同等と判断できない。

そこで、最近の気象状態と比較して同等と判断された最新の2019年1月～2019年12月の気象資料を用いて、設計基準事故時の被ばく線量評価を実施した結果を以下に示す。全ての事象において、判断基準の**5mSv**を下回ることを確認した。

表 設計基準事故時の被ばく線量評価結果

| 設計基準事故名 | 実効線量(mSv) | |
|-----------------|-----------|---------|
| | 2006年気象 | 2019年気象 |
| 放射性気体廃棄物処理施設の破損 | 約 1.4 | 約 1.5 |
| 蒸気発生器伝熱管破損 | 約 2.8 | 約 3.1 |
| 燃料集合体の落下 | 約 0.030 | 約 0.038 |
| 原子炉冷却材喪失 | 約 0.27 | 約 0.28 |
| 制御棒飛び出し | 約 0.079 | 約 0.084 |

一方、平常運転時の線量目標値との比較を行った線量評価地点における気体廃棄物の希ガスの γ 線からの外部被ばくによる実効線量、液体廃棄物中の放射性物質（よう素を除く）の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量及びよう素の摂取に伴う内部被ばくによる実効線量は、それぞれ約 $11 \mu \text{Sv/y}$ 、約 $2.1 \mu \text{Sv/y}$ 、約 $1.5 \mu \text{Sv/y}$ で、合計は約 $14 \mu \text{Sv/y}$ であり、線量目標値 $50 \mu \text{Sv/y}$ を下回ることを確認した。

なお、設置許可申請書の添付書類六に記載の気象資料の更新については、添付書類九、添付書類十に記載の被ばく評価（設計基準事故時・平常運転時）の内容の見直しを伴う設置変更許可申請案件があった際に実施する。

3.1.1.3.2.2 外部人為事象

(1) 飛来物（航空機落下）

「航空路誌」（2020年10月8日国土交通省航空局）、「航空機落下事故に関するデータ」（2021年2月原子力規制委員会）及び「航空輸送統計年報」（2020年6月国土交通省総合政策局）を確認した結果、評価時点において、航空機落下確率評価の前提となっている航空路、航空機落下事故データ及び飛行距離データのうち、航空路に係る航空交通量、航空機落下事故データ及び飛行距離データを更新した。航空機落下確率を再評価した結

果、別紙 3.1.1.3.2.2-1 のとおり既評価及び判断基準値を下回ることを確認した。

(2) 爆発

発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設及び石油コンビナート施設に相当する産業施設が建設されていないことから、評価期間において、防護対象施設への影響を再評価する必要がないことを確認した。

(3) 近隣工場等の火災

a. 石油コンビナート等の施設の火災

発電所敷地外 10km 以内の範囲において、石油コンビナート施設及び石油コンビナート施設に相当する産業施設が建設されていないことから、評価期間において、防護対象施設への影響を再評価する必要がないことを確認した。

b. 発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災

発電所敷地内に存在する危険物タンクの新設、仕様変更及び移設がなかったことから、評価期間において、防護対象施設への影響を再評価する必要がないことを確認した。

c. 航空機墜落による火災

「航空機落下事故に関するデータ」及び対象となる航空路を確認した結果、評価期間において、防護対象施設への影響を再評価する必要がないことを確認した。

d. 二次的影響（ばい煙等）

上記 b.、c.に変更がなかったことから、評価期間において、火災に伴う二次的影響（ばい煙等）を再評価する必要がないことを確認した。

(4) 有毒ガス

発電所周辺の幹線道路、鉄道路線、船舶航路及び石油コンビナート施設に変更がなく、危険物を搭載した車両及び船舶を含む事故による火災の二次的影響（有毒ガス）が防護対象施設へ及ぼす影響に変更がないことを確認した。

(5) 船舶の衝突

発電所周辺の船舶航路等に変更がないことから、評価期間において、船舶の衝突の影響について再評価する必要がないことを確認した。

(6) 電磁的障害

電磁的障害に関する適用規格及び適用基準を以下に示す。これらについては、サージ・ノイズの侵入を防止するために設置するラインフィルタや絶縁回路、電磁波の侵入を防止するために設置する鋼製筐体や金属シールド付ケーブルに関する改正はなく、電磁的障害にかかる基本設計方針を変更する必要がないことを確認した。

a. 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則

(2013年6月28日原子力規制委員会規則第6号)

(改正2020年1月23日号外原子力規制委員会規則第3号)

b. 実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈

(2013年6月19日原規技発第1306194号)

(改正2020年1月15日原規技発第2001159号)

c. 試験及び測定技術－電氣的ファストトランジェント／バーストイミュニティ試験 (JIS C 61000-4-4)

3.1.1.3.3 まとめ

最新の文献及び調査等から得られた科学的知見及び技術的知見に基づき、安全評価の前提となっている内部事象及び外部事象の評価について、見直しの要否を確認した結果、評価期間において新たに見直しをする必要はない。

航空機落下確率の再評価について

高浜発電所 4 号機の航空機落下確率について、「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」（平成 21・06・25 原院第 1 号）に基づき再評価を行ったところ、結果は約 3.4×10^{-8} 回/炉・年となり、判断基準値である 10^{-7} 回/炉・年及び設置変更許可申請書記載値である約 3.6×10^{-8} 回/炉・年を下回ることを確認した。

評価対象事故、評価に用いた数値及び評価結果について、以下に示す。

1. 評価対象事故

| 1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故 | | 2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故 | 3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故 | |
|---------------------|----------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|
| ① 飛行場での離着陸時における落下事故 | ② 航空路を巡航中の落下事故 | | ① 訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故 | ② 基地－訓練空域間を往復時の落下事故 |
| ×注1 | ○注2 | ○ | ○注3 | ×注4 |

○：対象、×：対象外

注 1：高浜発電所付近の空港の最大離着陸地点までの距離は、当該発電所と空港の距離よりも短いため、評価対象外とした。

注 2：高浜発電所周辺に存在する航空路と当該発電所との距離が、それぞれの航空路の幅よりも短い場合は、評価対象とした。

注 3：高浜発電所は、自衛隊の訓練空域が存在しない。

注 4：高浜発電所は、基地－訓練空域間の往復の想定飛行範囲内にならない。

2. 評価に用いた数値

(1) 計器飛行方式民間航空機の落下事故（航空路を巡航中の落下事故）

$$Pc = fc \cdot Nc \cdot A / W$$

Pc : 対象施設への巡航中の航空機落下確率（回／年）

Nc : 評価対象とする航空路等の年間飛行回数（飛行回／年）

A : 原子炉施設の標的面積（ km^2 ）

W : 航空路幅（ km ）

$fc = Gc / Hc$: 単位飛行距離当たりの巡航中の落下事故率（回／（飛行回・ km ））

Gc : 巡航中事故件数（回）

Hc : 延べ飛行距離（飛行回・ km ）

| | 高浜発電所 4 号機 |
|--------------------|--|
| 対象 航空路 | RNAV 経路 Y18 (OVMAX - MIYAZU) / RNAV 経路 Y382 (SOTOM - WAKIT) |
| Nc ^{注1} | 6570 / 10950 (2020 年データ) |
| A ^{注2} | 0.0110 |
| W ^{注3} | 18.52 |
| fc ^{注4} | $0.5 / 11,511,864,144 = 4.34 \times 10^{-11}$ |
| Pc | 4.52×10^{-10} |

注1 : 国土交通省航空局への問い合わせ結果を 365 倍した値。

注2 : 高浜 4 号機については 0.0110km^2 であり、この面積を標的面積とした。

注3 : RNAV 経路(広域航法経路)については、航法精度を航空路の幅とみなすこととした。Y18、Y382 の航法精度は $10\text{nm}(=18.52\text{km})$ であり航空路の幅は 18.52km とした。

注4 : 1999 年～2018 年の巡航中事故件数は 0 件（「航空機落下事故に関するデータ(1999～2018年)」(2021年2月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ) であるが、保守的に 0.5 件として評価した。延べ飛行距離は、1999 年～2018 年の「航空輸送統計年報、第1表 総括表、1. 輸送実績」における運航キロメートルの国内の値（幹線、ローカル線、不定期）を合計した値。

(2) 有視界飛行方式民間航空機の落下事故

$$P_v = (f_v / S_v) \cdot A \cdot \alpha$$

P_v : 対象施設への航空機落下確率 (回/年)

f_v : 単位年当たりの落下事故率 (回/年)

S_v : 全国土面積 (km²)

A : 原子炉施設の標的面積 (km²)

α : 対象航空機の種類による係数

| | 高浜発電所 4号機 | |
|------------------------|--|--------------|
| f_v ^{注1} | 大型固定翼機 | 0.5/20=0.025 |
| | 小型固定翼機 | 24/20=1.200 |
| | 大型回転翼機 | 2/20=0.100 |
| | 小型回転翼機 | 18/20=0.900 |
| S_v ^{注2} | 37.2 万 | |
| A | 0.0110 | |
| α ^{注3} | 大型固定翼機、大型回転翼機 : 1 小型固定翼機、小型回転翼機 : 0.1 | |
| P_v | 9.91×10 ⁻⁹ | |

注1 : 「航空機落下事故に関するデータ(1999年～2018年)」(2021年2月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ)の有視界飛行方式民間航空機の事故件数を用いて算出した。なお、1999年～2018年の大型固定翼機の事故件数は0件であるが、保守的に0.5件として評価した。

注2 : 「航空機落下事故に関するデータ(1999年～2018年)」(2021年2月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ)の値を用いた。

注3 : 「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について(内規)」の値を用いた。

(3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故（訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故）

$$Psi = fsi \cdot A / Si$$

Psi : 訓練空域内での対象施設への航空機落下確率（回／年）

fsi : 単位年当たりの訓練空域内落下事故率（回／年）

Si : 全国の陸上の訓練空域の面積（ km^2 ）

A : 原子炉施設の標的面積（ km^2 ）

$$Pso = fso \cdot A / So$$

Pso : 訓練空域外での対象施設への航空機落下確率（回／年）

fso : 単位年当たりの訓練空域外落下事故率（回／年）

So : 全国土面積から全国の陸上の訓練空域の面積を除いた面積（ km^2 ）

A : 原子炉施設の標的面積（ km^2 ）

| | 高浜発電所 4号機 |
|----------|---|
| fso 注1 | 自衛隊機 (fso) 9/20=0.450 米軍機 (fso) 4/20=0.200 |
| So 注2 | 自衛隊機 (So) 37.2万-7.80万=29.4万 米軍機 (So) 37.2万-0.05万=37.2万 |
| A | 0.0110 |
| Pso | 2.28×10^{-8} |

注1 : 「航空機落下事故に関するデータ(1999年～2018年)」(2021年2月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ)の自衛隊機又は米軍機の事故件数を用いて算出した。

注2 : 「航空機落下事故に関するデータ(1999年～2018年)」(2021年2月 原子力規制庁 長官官房技術基盤グループ)の値を用いた。

3. 落下確率値の合計値

| | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------|------------------------|
| 1) 計器飛行方式民間航空機の 落下事故 | | 2) 有視界飛行 方式民間航 空機の落下 事故 | 3) 自衛隊機又は米軍機の落下事故 | | 合 計 |
| ① 飛行場での離 着陸時におけ る落下事故 | ② 航空路を巡航 中の落下事故 | | ① 訓練空域内で 訓練中及び訓 練空域外を飛 行中の落下事 故 | ② 基地－訓練空 域間を往復時 の落下事故 | |
| — | 4.52×10^{-10} | 9.91×10^{-9} | 2.28×10^{-8} | — | 約 3.4×10^{-8} |