

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、高浜発電所3，4号炉の重大事故等対処設備の設置及び体制の整備等に係る設置変更許可時点（平成27年2月12日）から安全性向上評価の評価時点である施設定期検査終了日（平成30年9月28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、自然現象そのものを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 を参考に選定する。

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

(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306195 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

(平成 19 年 12 月 27 日)

c. 発電用火力設備の技術基準の解釈

(平成 25 年 5 月 17 日 20130507 商局第 2 号)

(改正 平成 29 年 3 月 31 日 20170323 商局第 3 号)

d. JIS A 4201-1992 建築物等の避雷設備 (避雷針)

e. 原子力発電所の火災防護規程

(JEAC4626-2010)

f. 原子力発電所の火災防護指針

(JEAG4607-2010)

g. 原子力発電所の内部火災影響評価ガイド

(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061914 号)

(改正 平成 29 年 7 月 19 日原規技発第 1707195 号)

h. 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

(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306194 号)

(改正 平成 30 年 1 月 24 日原規技発第 1801246 号)

i. 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

(平成 17 年 12 月 15 日原院第 5 号)

(改正 平成 23 年 9 月 9 日原院第 2 号)

j. 建築基準法

(昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号)

- (改正 平成 30 年 6 月 27 日号外法律第 67 号)
- k. 建築基準法施行令
(昭和 25 年 11 月 16 日政令第 338 号)
(改正 平成 30 年 9 月 12 日政令第 255 号)
- l. 高压ガス保安法
(昭和 26 年 6 月 7 日法律第 204 号)
(改正 平成 29 年 6 月 2 日号外法律第 42 号)
- m. 高压ガス保安法施行令
(平成 9 年 2 月 19 日政令第 20 号)
(改正 平成 29 年 7 月 20 日政令第 198 号)
- n. 消防法
(昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号)
(改正 平成 30 年 6 月 27 日号外法律第 67 号)
- o. 消防法施行令
(昭和 36 年 3 月 25 日政令第 37 号)
(改正 平成 30 年 3 月 28 日政令第 69 号)
- p. 消防法施行規則
(昭和 36 年 4 月 1 日自治省令第 6 号)
(改正 平成 30 年 6 月 1 日号外総務省令第 34 号)
- q. 危険物の規制に関する政令
(昭和 34 年 9 月 26 日政令第 306 号)
(改正 平成 29 年 9 月 1 日政令第 232 号)
- r. 平成 12 年建設省告示第 1400 号
(平成 16 年 9 月 29 日国土交通省告示第 1178 号による改定)
- s. 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
(平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定、平成 21 年 3 月
9 日 一部改訂)
- t. 発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針
(平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定、平成 13 年 3 月

29日 一部改訂)

- u. JIS L 1091-1999 繊維製品の燃焼性試験方法
- v. 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))
- w. 原子力発電所耐震設計技術指針
(JEAG4601-1987 ((社) 日本電気協会))
- x. 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))
- y. JSME S NB1-2007 発電用原子力設備規格 溶接規格
- z. JSME S NC1-2005/2007 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
- aa. JSME S NC1-2012 発電用原子力設備規格 設計・建設規格
- ab. "Fire Dynamics Tools (FDTS) : Quantitative Fire Hazard Analysis Methods for the U.S. Nuclear Regulatory Commission Fire Protection Inspection Program,"
(NUREG-1805, December 2004)
- ac. IEEE Std 1202-1991 垂直トレイ燃焼試験
- ad. IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験
- ae. UL1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験,2006
- af. 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)
- ag. 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)
- ah. 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)

(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
(平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 5 号)
(改正 平成 30 年 6 月 8 日原子力規制委員会規則第 6 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
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306193 号)
(改正 平成 30 年 1 月 24 日原規技発第 1801246 号)
- c. 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061913 号)

- (改正 平成 26 年 8 月 6 日原規技発第 1408064 号)
- d. 耐津波設計に係る工認審査ガイド
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306196 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
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306194 号)
(改正 平成 30 年 1 月 24 日原規技発第 1801246 号)
- f. 建築基準法
(昭和 25 年 5 月 24 日法律第 201 号)
(改正 平成 30 年 6 月 27 日号外法律第 67 号)
- g. 建築基準法施行令
(昭和 25 年 11 月 16 日政令第 338 号)
(改正 平成 30 年 9 月 12 日政令第 255 号)
- h. 高圧ガス保安法
(昭和 26 年 6 月 7 日法律第 204 号)
(改正 平成 29 年 6 月 2 日号外法律第 42 号)
- i. 消防法
(昭和 23 年 7 月 24 日法律第 186 号)
(改正 平成 30 年 6 月 27 日号外法律第 67 号)
- j. 消防法施行令
(昭和 36 年 3 月 25 日政令第 37 号)
(改正 平成 30 年 3 月 28 日政令第 69 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、平成 25 年 9 月)
(改訂 平成 27 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
(平成 25 年 6 月 19 日原技発第 1306195 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
(平成 2 年 8 月 30 日原子力安全委員会決定、平成 21 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

(平成2年8月30日原子力安全委員会決定、平成13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 建設構造用圧延鋼材

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 S NC1-2005/2007 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 2004 年 建築物荷重指針・同解説
- ap. 日本建築学会 2005 年鋼構造設計規準－許容応力度設計法－
- aq. 日本建築学会 2010 年各種合成構造設計指針・同解説
(改訂 平成 27 年 1 月 14 日)
- ar. 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 平成 24 年 3 月 26 日)
- as. 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 平成 24 年 3 月 26 日)
- at. 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
- au. 日本道路協会 平成 18 年度改訂版 杭基礎設計便覧
- av. 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 昭和 54 年 3 月)

aw. 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】

ax. ダム・堰施設技術協会 平成 23 年 7 月 ダム堰施設技術
基準(案)

ay. 水門鉄管協会 平成 19 年 9 月改訂発行 水門鉄管技術基
準

az. 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
平成 26 年 3 月)

ba. 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 平成 23 年
11 月)

bb. 日本港湾協会 平成 19 年 7 月 港湾の施設の技術上の基
準・同解説

(改訂 平成 26 年 6 月 27 日)

bc. 日本水道協会 2009 年 9 月 水道施設耐震工法指針・解説

bd. 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・基準の改正により、内部溢水に関連する設置許可変更を 1 件申請中であるが、その他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く、設計上考慮している地震について見直しをする必要がないことを確認した。

(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く、設計上考慮している津波について見直しをする必要がないことを確認した。

(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のうち、竜巻に関するものは気象庁の竜巻に関する情報の精度向上についてのもののみであり、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℃（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く、設計上考慮している火山について見直しをする必要がないことを確認した。

(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。

また、設備変更等により、防火帯の位置が変更されているが、変更に伴う火炎輻射発散度については、設置許可に記載している値以下となっていることを確認した。

(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（1992年9月22日）を超えていないことを確認した。

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」（平成30年9月13日国土交通省航空局）、「航空機落下事故に関するデータ」（平成28年6月原子力規制委員会）及び「航空輸送統計年報」（平成25年7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について、既評価の見直しをする必要がないことを確認した。

(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あることを確認した。

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あることを確認した。

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あることを確認した。

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あることを確認した。

(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あることを確認した。

(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あることを確認した。

- 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
(平成 25 年 6 月 28 日原子力規制委員会規則第 6 号)
(改正平成 30 年 6 月 8 日号外原子力規制委員会規則第 6 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
(平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 1306194 号)
(改正平成 30 年 1 月 24 日原規技発第 1801246 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。