

(a) 原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備

原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備は、設計飛来物の衝突により、建屋壁面及び開口部建具に貫通が発生することを考慮し、壁面の補強等の竜巻防護対策を行うことにより、原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備への設計飛来物の衝突を防止し、原子炉建屋付属棟 3 階中央制御室換気空調設備の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

(b) 原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）

原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）は、設計飛来物の衝突により建屋の壁面等に貫通が発生することを考慮し、壁面等の補強による竜巻防護対策を行うことにより、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）への設計飛来物の衝突を防止し、原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

(c) 非常用電源盤（電気室）

非常用電源盤（電気室）は、設計飛来物の衝突により、原子炉建屋付属棟 1 階電気室扉に貫通が発生することを考慮し、電気室扉の取替等の竜巻防護対策を行うことにより、非常用電源盤（電気室）への設計飛来物の衝突を防止し、非常用電源盤（電気室）の構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

(d) 原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備

原子炉建屋原子炉棟 6 階設置設備は、設計竜巻による気圧低下により原子炉建屋外側ブローアウトパネルが開放されることを考慮し、防護ネット等の設置による竜巻防護対策を行うことにより、当該設備へ

ても、貫通及び裏面剥離の発生により、当該建屋内の外部事象防護対象施設が安全機能を損なわない設計とする。

(1) 軽油貯蔵タンクタンク室

軽油貯蔵タンクタンク室は、地下埋設されていることを考慮し、設計飛来物による衝撃荷重に対して、構造健全性が維持され、軽油貯蔵タンクが安全機能を損なわない設計とする。

- b. 外部事象防護対象施設のうち、屋内の施設で外気と繋がっている施設
外殻となる施設に内包され防護される外部事象防護対象施設のうち、外気と繋がっている施設は、設計荷重に対して、安全機能が維持される設計とし、必要に応じて竜巻飛来物防護対策設備等による竜巻防護対策を講じる方針とする。

(a) 非常用換気空調設備

非常用換気空調設備は、壁面の補強等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び非常用換気空調設備に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

(b) 原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）

原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）は、壁面の補強等の竜巻防護対策を行う原子炉建屋に内包されていることを考慮すると、風圧力による荷重及び設計飛来物による衝撃荷重は作用しないことから、気圧差による荷重及び原子炉建屋換気系隔離弁及びダクト（原子炉建屋原子炉棟貫通部）に常時作用する荷重に対して、構造健全性が維持され、安全機能を損なわない設計とする。

既許可 添付書類八

(d) 絶縁低下及び化学的影響（腐食）

評価対象施設等のうち、絶縁低下及び化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、以下の施設である。

- ・外気から取り入れた屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設

計測制御設備（安全保護系）

当該施設の設置場所は中央制御室換気系にて空調管理されており、本換気空調系の外気取入口にはバグフィルタを設置していることから、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量であり、粒径は極めて細かな粒子である。

また、本換気空調系については、外気取入ダンパを閉止し閉回路循環運転を行うことにより侵入を阻止することも可能である。

バグフィルタの設置により降下火砕物の侵入に対する高い防護性能を有すること、また外気取入ダンパの閉止による侵入防止が可能な設計とすることにより、降下火砕物の付着に伴う絶縁低下及び化学的影響（腐食）による影響を防止し、計測制御設備（安全保護系）の安全機能を損なわない設計とする。

c. 外気取入口からの降下火砕物の侵入に対する設計

外気取入口からの降下火砕物の侵入に対して、以下のとおり安全機能を損なわない設計とする。

(a) 機械的影響（閉塞）

評価対象施設等のうち、外気取入口からの降下火砕物の侵入による機械的影響（閉塞）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気の流路となる以下の施設である。

- ・降下火砕物を含む空気の流路となる施設

既許可 添付書類八

電機を含む。) 吸気口, 残留熱除去系海水系ストレーナ, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ストレーナ, 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 室ルーフベントファン及び非常用ガス処理系排気筒については, 他の評価対象施設の評価により, 安全機能を損なわない設計であることを確認する。

b. 外部火災の二次的影響を受ける評価対象施設

外部火災の二次的影響を受ける評価対象施設を以下のとおり抽出する。

- (a) 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)
- (b) 換気空調設備
- (c) 計測制御設備 (安全保護系)
- (d) 残留熱除去系海水系ポンプ
- (e) 非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ

(2) 森林火災

「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」を参照し, 発電所周辺の植生及び過去 10 年間の気象条件を調査し, 発電所から直線距離 10km の間に発火点を設定し, 森林火災シミュレーション解析コード (以下「F A R S I T E」という。) を用いて影響評価を実施し, 森林火災の延焼を防ぐための手段として防火帯を設け, 火炎が防火帯外縁に到達するまでの時間, 評価対象施設への熱影響及び危険距離を評価し, 必要な防火帯幅, 評価対象施設との離隔距離を確保すること等により, 評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

- (d) 非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプへの熱影響

F-15の墜落火災と危険物貯蔵施設等の重畳火災が発生した場合を想定し、一定の輻射強度で鋼材が昇温されるものとして算出する非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプへの冷却空気の温度を、下部軸受の機能維持に必要な温度である60℃以下とすることで、非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）用海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。

- (5) 二次的影響（ばい煙等）

外部火災による二次的影響として、ばい煙等による影響を抽出し、外気を取り込む評価対象施設を抽出した上で、第1.7.9-7表の分類のとおり評価を行い、必要な場合は対策を実施することで評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

- a. 換気空調設備

外気を取り込む空調系統として、中央制御室換気系、電気室換気系、原子炉建屋換気系、非常用ディーゼル発電機室換気系及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機室換気系（以下「非常用ディーゼル発電機（高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。）室換気系」という。）がある。

これらの外気取入口には、フィルタを設置することにより、ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても、粒径 $2\mu\text{m}$ 以上の粒径のばい煙粒子については、フィルタにより侵入しにくい設計とすることにより、評価対象施設の安全機能を損なわない設計とする。

なお、外気取入ダンパが設置されており閉回路循環運転が可能である

第 1.7.9-6 表 落下事故のカテゴリと対象航空機
(使用済燃料乾式貯蔵建屋)

落下事故のカテゴリ		対象航空機	離隔距離 (m)	輻射強度 (W/m ²)	
計器飛行方式 民間航空機	飛行場での離着陸時	B737- 800	393	22	
	航空路を巡航時	B747- 400	2,695	× ^{※1}	
有視界飛行方式民 間航空機	大型機 (大型固定翼機及び大 型回転翼機)	B747- 400	372	157	
	小型機 (小型固定翼機及び小 型回転翼機)	Dø228 -200	175	× ^{※2}	
自衛隊機又は 米軍機	訓練空域外 を飛行中	空中給油機等、高 高度での巡航が想 定される大型固定 翼機	KC- 767	355	116
		その他の大型固定 翼機、小型固定翼 機及び回転翼機	F-15	111	× ^{※3}
	基地-訓練空域間往復時	F-15	78	265	

※1 「計器飛行方式民間航空機の航空路を巡航時」の落下事故については、「有視界飛行方式民間航空機の大型機」の落下事故の対象機種と同じB747-400であり、離隔距離の短い「有視界飛行方式民間航空機の大型機」の評価に包括されるため評価対象外とした。

※2 「有視界飛行方式民間航空機の小型機」の落下事故の対象航空機のうち、燃料積載量が最大となるDø228-200であっても3m³と少量であることから、Dø228-200よりも燃料積載量が多く、かつ離隔距離が短い「自衛隊機又は米軍機 基地-訓練空域間往復時」の落下事故の評価に包括されるため評価対象外とした。

※3 「その他の大型固定翼機、小型固定翼機及び回転翼機」については、「基地-訓練空域間往復時」の落下事故の対象航空機と同じF-15であるため、離隔距離の短い「基地-訓練空域間往復時」の評価に包括されるため評価対象外とした。

第 1.7.9-7 表 ばい煙等による影響評価

分類	評価対象設備	
機器への 影響	外気を直接設備内に取り込む機器 ・非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。)	
	外気を取り込む空調系統 (室内の空気を取り込む機器を含む。)	・換気空調設備 ・計測制御設備 (安全保護系)
	外気を取り込む屋外設置機器	・残留熱除去系海水系ポンプ ・非常用ディーゼル発電機 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を含む。) 用海水ポンプ
居住性への 影響	中央制御室	

既許可 添付書類八

第六条 外部からの衝撃による損傷の防止

- 1 安全施設は、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。
- 2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならない。
- 3 安全施設は、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。）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

第1項について

発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）については、敷地及び敷地周辺の自然環境を基に洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、火山の影響、生物学的事象、森林火災及び高潮を選定し、設計基準を設定するに当たっては、発電所の立地地域である東海村に対する規格・基準類による設定値及び東海村で観測された過去の記録等をもとに設定する。なお、東海村の最寄りの気象官署である水戸地方気象台で観測された過去の記録について設計への影響を確認する。また、これらの自然現象ごとに関連して発生する可能性がある自然現象も含める。

安全施設は、発電所敷地で想定される自然現象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。ここで、発電所敷地で想定される自然現

象に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。また、発電所敷地で想定される自然現象又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として安全施設で生じ得る環境条件を考慮する。

発電用原子炉施設のうち安全施設は、以下のとおり条件を設定し、自然現象によって発電用原子炉施設の安全機能を損なわない設計とする。

(1) 洪水

発電所敷地の北側には久慈川が、南側には丘陵地を挟んだ反対側に新川が位置している。発電所敷地の西側は北から南にかけて EL. 3m～EL. 21m の平野となっている。久慈川水系が氾濫した場合、最大で約 EL. 7m に達するが、発電所敷地内に浸入するルートとして考えられる国道 245 号線から発電所構内進入道路への入口は EL. 15m に位置しており、発電所に影響が及ばないこと及び新川の浸水は丘陵地を遡上しないことから、敷地の地形及び表流水の状況から判断して、敷地が洪水による被害を受けることはない。

(2) 風（台風）

建築基準法及び同施行令第 87 条第 2 項及び第 4 項に基づく建設省告示第 1454 号によると、東海村において建築物を設計する際に要求される基準風速は 30m/s（地上高 10m, 10 分間平均）である。

安全施設は、建築基準法及び同施行令第 87 条第 2 項及び第 4 項に基づく建設省告示第 1454 号を参照し、設計基準風速（30m/s, 地上高 10m, 10 分間平均）の風（台風）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。

その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準風速（30m/s, 地上高

10m, 10 分間平均) の風荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、風（台風）に対して機能を維持すること若しくは風（台風）による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

なお、水戸地方気象台での観測記録（1897 年～2012 年）によれば最大風速は 28.3m/s（1961 年 10 月 10 日）であり、設計基準風速に包絡される。

ここで、風（台風）に関連して発生する可能性がある自然現象としては、落雷及び高潮が考えられる。落雷については、同時に発生するとしても、「(7) 落雷」に述べる個々の事象として考えられる影響と変わらない。高潮については、「(11) 高潮」に述べるとおり、安全施設は影響を受けることのない敷地高さに設置し、安全機能を損なわない設計とする。

なお、風（台風）に伴い発生する可能性のある飛来物による影響については、竜巻影響評価において想定している設計飛来物の影響に包絡される。

(3) 竜巻

安全施設は、設計竜巻の最大風速 100m/s による風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物等の衝撃荷重を組み合わせた荷重等に対して安全機能を損なわないために、飛来物の発生防止対策及び竜巻防護対策を行う。

a. 飛来物の発生防止対策

竜巻により東海発電所を含む当社敷地内の資機材等が飛来物となり、外部事象防護対象施設が安全機能を損なわないために、以下の対策を行

う。

- ・外部事象防護対象施設等へ影響を及ぼす資機材及び車両については、固縛、固定、外部事象防護対象施設等及び竜巻飛来物防護対策設備からの離隔、頑健な建屋内収納又は撤去する。

b. 竜巻防護対策

固縛等による飛来物の発生防止対策ができないものが飛来し、安全施設が安全機能を損なわないように、以下の対策を行う。

- ・外部事象防護対象施設を内包する区画及び竜巻飛来物防護対策設備により、外部事象防護対象施設を防護し、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。
- ・外部事象防護対象施設の構造健全性が維持できない場合には、代替設備の確保、損傷した場合の取替え又は補修が可能な設計とすることにより安全機能を損なわない設計とする。

ここで、竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性のある自然現象は、雷、雪、ひょう及び降水である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、設計竜巻荷重に包含される。

(4) 凍結

水戸地方気象台での観測記録（1897年～2012年）によれば、最低気温は -12.7°C （1952年2月5日）である。

安全施設は、設計基準温度（ -12.7°C ）の低温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。

その上で、外部事象防護対象施設は、上記観測記録を考慮し、屋内設備については換気空調設備により環境温度を維持し、屋外設備については保温等の凍結防止対策を必要に応じて行うことにより、安全機能を損なわ

い設計とする。

また、上記以外の安全施設については、低温による凍結に対して機能を維持すること若しくは低温による凍結を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、その安全機能を損なわない設計とする。

(5) 降水

森林法に基づく林地開発許可に関する審査基準等を示した「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき（平成 28 年 4 月茨城県）」等に基づき算出した、10 年確率で想定される東海村に対する雨量強度は 127.5mm/h である。

安全施設は、「森林法に基づく林地開発許可申請の手びき（平成 28 年 4 月茨城県）」を参照し、設計基準降水量（127.5mm/h）を上回る降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。

その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準降水量（127.5mm/h）を上回る降水に対し、排水口及び構内排水路による海域への排水、浸水防止のための建屋止水処置等により、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、降水に対して機能を維持すること若しくは降水による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

なお、水戸地方気象台での観測記録（1906 年～2012 年）によれば、日最大 1 時間降水量は 81.7mm（1947 年 9 月 15 日）であり、設計基準降水量に包絡される。

ここで、降水に関連して発生する可能性がある自然現象としては、土石

流、土砂崩れ及び地滑りが考えられるが、敷地には、土石流、土砂崩れ及び地滑りの素因となるような地形の存在は認められないことから、安全施設の安全機能を損なうような土石流、土砂崩れ及び地滑りが生じることはない。

(6) 積雪

建築基準法及び同施行令第 86 条第 3 項に基づく茨城県建築基準法等施行細則によると、建築物を設計する際に要求される基準積雪量は、東海村においては 30cm である。

安全施設は、建築基準法及び同施行令第 86 条第 3 項に基づく茨城県建築基準法等施行細則を参照し、設計基準積雪量（30cm）の積雪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。

その上で、外部事象防護対象施設は、設計基準積雪量（30cm）の積雪荷重に対し機械的強度を有することにより安全機能を損なわない設計とする。また、設計基準積雪量（30cm）に対し給排気口を閉塞させないことにより安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、積雪に対して機能を維持すること若しくは積雪による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

なお、水戸地方気象台での観測記録（1897 年～2012 年）によれば、月最深積雪は 32cm（1945 年 2 月 26 日）である。設計基準を上回るような積雪事象は、気象予報により事前に予測が可能であり、進展も緩やかであるため、建屋屋上等の除雪を行うことで積雪荷重の低減及び給排気口の閉塞防止、構内道路の除雪を行うことでプラント運営に支障をきたさない措置が可能である。

(7) 落雷

電気技術指針 J E A G 4608-2007「原子力発電所の耐雷指針」を参照し設定した最大雷撃電流値は、400kA である。

東海第二発電所を中心とした標的面積 4km²の範囲で観測された雷撃電流の最大値は 131kA である。

安全施設は、電気技術指針 J E A G 4608-2007「原子力発電所の耐雷指針」を参照し、設計基準電流値（400kA）の落雷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。

その上で、外部事象防護対象施設の雷害防止対策として、原子炉建屋等への避雷針の設置、接地網の敷設による接地抵抗の低減等を行うとともに、安全保護系への雷サージ侵入の抑制を図る回路設計を行うことにより、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、落雷に対して機能を維持すること若しくは落雷による損傷を考慮して代替設備により必要な機能を確保すること、安全上支障のない期間での修復等の対応を行うこと又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

(8) 火山の影響

外部事象防護対象施設は、降下火砕物による直接的影響及び間接的影響が発生した場合においても、安全機能を損なわないよう以下の設計とする。

a. 直接的影響に対する設計

外部事象防護対象施設は、直接的影響に対して、以下により安全機能を損なわない設計とする。

- ・ 構造物への静的負荷に対して安全裕度を有する設計とすること
- ・ 水循環系の閉塞に対して狭隘部等が閉塞しない設計とすること
- ・ 換気系、電気系及び計測制御系の機械的影響（閉塞）に対して降下

機能が損なわれることはない。

また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

森林火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統、屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。

(11) 高潮

安全施設は、高潮の影響を受けない敷地高さ（T.P.（東京湾中等潮位）+3.3m）以上に設置することで、安全機能を損なわない設計とする。

なお、発電所周辺海域の潮位については、発電所から北方約 3km 地点に位置する茨城港日立港区で観測された潮位を設計潮位とする。本地点の最高潮位は T.P. +1.46m（1958 年 9 月 27 日）、朔望平均満潮位が T.P. +0.61m である。

自然現象の組合せについては、発電所敷地で想定される自然現象（地震及び津波を除く。）として抽出された 11 事象をもとに、被害が考えられない洪水及び津波に包含される高潮を除いた 9 事象に地震及び津波を加えた 11 事象を、網羅的に検討する。

- ・ 組み合わせた場合も影響が増長しない（影響が小さくなるものを含む）
- ・ 同時に発生する可能性が極めて低い
- ・ 増長する影響について、個々の事象の検討で包絡されている又は個々の事象の設計余裕に包絡されている

まとめ資料「東海第二発電所 外部からの衝撃による損傷の防止（その他外部事象）」

「別添資料 1 外部事象の考慮について」

第 5-1 表 外部事象による安全施設への影響（3 / 10）

分類	機能	安全機能の重要度分類		設備設置場所	外部事象防護対象施設に該当	風（台風）		竜巻		凍結		降水		積雪		落雷		火山の影響		生物学的事象		外部火災		電磁的障害					
		構築物、系統又は機器				評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果		
MS-1	放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮蔽及び放出低減機能	原子炉格納容器、原子炉格納容器隔離弁、原子炉格納容器スプレイ冷却系、原子炉建屋、非常用ガス処理系、非常用再循環ガス処理系、可燃性ガス濃度制御系	原子炉格納容器（格納容器本体、貫通部、所員用エアロック、機器搬入ハッチ）	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
			原子炉建屋原子炉棟	屋外	○	○	荷	○	荷、飛、補 ^{※2}	○	影	○	水、荷	○	荷	○	影	○	荷	○	影	○	熱、爆	○	影	○	影		
			格納容器隔離弁及び格納容器バウンダリ配管	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
			主蒸気流量制限器	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
			残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード）（ポンプ、熱交換器、サブプレッション・プール、サブプレッション・プールからスプレイ先（ドライウエル及びサブプレッション・プール気相部）までの配管、弁、スプレイヘッダ（ドライウエル及びサブプレッション・プール））	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			原子炉建屋ガス処理系（乾燥装置、排風機、フィルタ装置、原子炉建屋原子炉棟吸込口から排気筒頂部までの配管、弁）	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			屋外	○	○	荷	○	荷、補	○	影	○	影	○	影	○	影	○	影	○	影	○	防	○	熱、爆	○	影	○	影	
	可燃性ガス濃度制御系（再結合装置、格納容器から再結合装置までの配管、弁、再結合装置から格納容器までの配管、弁）	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
	遮蔽設備（原子炉遮蔽壁、一次遮蔽壁、二次遮蔽壁）	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		

※1 ○：各外部事象に対し安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替設備による必要な機能の維持、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらの組合せにより安全機能を損なわない
 ※2 ブローアウトパネルが開放した場合（ブローアウトパネルは常時閉）

荷：荷重による影響なし
 水：浸水による影響なし
 飛：竜巻飛来物による影響なし
 爆：爆発飛来物による影響なし
 灰：火山灰による影響なし
 熱：輻射熱による影響なし
 煙：ばい煙による影響なし
 取：フィルタ取替え等
 代：代替設備（設備名）
 補：補修の実施（必要に応じプラント停止）
 影：対象となる構築物、系統又は機器に影響を及ぼす影響モードがない
 防：事象に見合った防護対策を実施（例：飛来物からの防護、雷害対策等）
 内：建屋内（地下敷設の場合も含む）により影響なし

C/S：原子炉建屋（原子炉棟、付属棟、廃棄物処理棟）
 NR/W：廃棄物処理建屋
 D/Y：固体廃棄物貯蔵庫
 T/B：タービン建屋
 D/C：使用済燃料乾式貯蔵建屋
 S/Y：屋内開閉所

第5-1表 外部事象による安全施設への影響(4/10)

分類	機能	安全機能の重要度分類		設備設置場所	外部事象防護対象施設に該当	風(台風)		竜巻		凍結		降水		積雪		落雷		火山の影響		生物学的事象		外部火災		電磁的障害			
		構築物, 系統又は機器				評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果
		評価*	確認結果			評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果
MS-1	工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	安全保護系	原子炉緊急停止の安全保護回路	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防	○	内	○	内	○	防		
			・非常用炉心冷却系作動の安全保護回路 ・原子炉格納容器隔離の安全保護回路 ・原子炉建屋ガス処理系作動の安全保護回路 ・主蒸気隔離の安全保護回路	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防	○	内	○	内	○	防		
安全上特に重要な関連機能	非常用所内電源系, 制御室及びその遮蔽・非常用換気空調系, 非常用補機冷却水系, 直流電源系(いずれも, MS-1関連のもの)		非常用所内電源系(ディーゼル機関, 発電機, 発電機から非常用負荷までの配電設備及び電路)	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防	○	内	○	内	○	防		
			中央制御室及び中央制御室遮蔽	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
			中央制御室換気空調系(放射線防護機能及び有毒ガス防護機能)(非常用再循環送風機, 非常用再循環フィルタ装置, 空調ユニット, 送風機, 排風機, ダクト及びダンパ)	屋外	○	○	荷	○	防	○	影	○	影	○	防	○	影	○	防, 取	○	影	○	熱爆, 取	○	影		
			残留熱除去系海水系(ポンプ, 熱交換器, 配管, 弁, ストレーナ(MS-1関連))	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			ディーゼル発電機用海水系(ポンプ, 配管, 弁, ストレーナ)	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			ディーゼル発電機用海水系(ポンプ, 配管, 弁, ストレーナ)	屋外	○	○	荷	○	防	○	防	○	影	○	荷	○	防	○	荷, 灰	○	防	○	熱爆, 煙	○	影		
			直流電源系(蓄電池, 蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び電路(MS-1関連))	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			計測制御電源系(蓄電池から非常用計測制御装置までの配電設備及び電路(MS-1関連))	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防
			その他	放水路ゲート	屋外	○	○	荷	○	補	○	防	○	水	○	荷	○	防	○	荷, 灰	○	防	○	熱, 煙	○	影	

※ ○: 各外部事象に対し安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替設備による必要な機能の維持, 安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらの組合せにより安全機能を損なわない

荷: 荷重による影響なし
水: 浸水による影響なし
飛: 竜巻飛来物による影響なし
爆: 爆発飛来物による影響なし
灰: 火山灰による影響なし
熱: 輻射熱による影響なし
煙: ばい煙による影響なし
取: フィルタ取替え等
代: 代替設備(設備名)
補: 補修の実施(必要に応じプラント停止)

影: 対象となる構築物, 系統又は機器に影響を及ぼす影響モードがない
防: 事象に見合った防護対策を実施(例: 飛来物からの防護, 雷害対策等)
内: 建屋内(地下敷設の場合も含む)により影響なし

C/S: 原子炉建屋(原子炉棟, 付属棟, 廃棄物処理棟)
NR/W: 廃棄物処理建屋
D/Y: 固体廃棄物貯蔵庫
T/B: タービン建屋
D/C: 使用済燃料乾式貯蔵建屋
S/Y: 屋内開閉所

第5-1表 外部事象による安全施設への影響(6/10)

分類	機能	安全機能の重要度分類		設備設置場所	外部事象防護対象施設に該当	風(台風)		竜巻		凍結		降水		積雪		落雷		火山の影響		生物学的事象		外部火災		電磁的障害					
		建築物, 系統又は機器				評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果	評価 ^{※1}	確認結果		
MS-2	放射性物質放出の防止機能	燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系	原子炉建屋原子炉棟	屋外	○	○	荷	○	荷, 飛補 ^{※2}	○	影	○	水, 荷	○	荷	○	影	○	荷	○	影	○	熱, 爆	○	影				
			原子炉建屋ガス処理系	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
	事故時のプラント状態の把握機能	事故時監視計器の一部	・中性子束(起動領域計装) ・原子炉スクラム用電磁接触器の状態 ・制御棒位置	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防		
			・原子炉水位(広帯域, 燃料域) ・原子炉圧力	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防		
			・原子炉格納容器圧力 ・サブプレッション・プール水温度 ・原子炉格納容器エリア放射線量率(高レンジ)	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防		
			[低圧停止への移行] ・原子炉圧力 ・原子炉水位(広帯域) [ドライウェルズ/レイ] ・原子炉水位(広帯域, 燃料域) ・原子炉格納容器圧力 [サブプレッション・プール冷却] ・原子炉水位(広帯域, 燃料域) ・サブプレッション・プール水温度 [可燃性ガス濃度制御系起動] ・原子炉格納容器水素濃度 ・原子炉格納容器酸素濃度	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防
制御室外からの安全停止機能	制御室外原子炉停止装置(安全停止に関連するもの)	制御室外原子炉停止装置(安全停止に関連するもの)の操作回路	C/S	○	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防			
PS-3	原子炉冷却材保持機能(PS-1及びPS-2以外のもの)	計装配管, 試料採取管	計装配管, 弁	C/S	×	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
			試料採取管, 弁	C/S	×	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影		
			ドレン配管, 弁	C/S	×	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			ベント配管, 弁	C/S	×	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影

※1 ○: 各外部事象に対し安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替設備による必要な機能の維持, 安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらの組合せにより安全機能を損なわない
 ※2 ブローアウトパネルが開放した場合(ブローアウトパネルは常時閉)

荷: 荷重による影響なし
 水: 浸水による影響なし
 飛: 竜巻飛来物による影響なし
 爆: 爆発飛来物による影響なし
 灰: 火山灰による影響なし
 熱: 輻射熱による影響なし
 煙: ばい煙による影響なし
 取: フィルタ取替え等
 代: 代替設備(設備名)
 補: 補修の実施(必要に応じプラント停止)
 影: 対象となる建築物, 系統又は機器に影響を及ぼす影響モードがない
 防: 事象に見合った防護対策を実施(例: 飛来物からの防護, 雷害対策等)
 内: 建屋内(地下敷設の場合も含む)により影響なし

C/S: 原子炉建屋(原子炉棟, 付属棟, 廃棄物処理棟) T/B: タービン建屋
 NR/W: 廃棄物処理建屋 D/C: 使用済燃料乾式貯蔵建屋
 D/Y: 固体廃棄物貯蔵庫 S/Y: 屋内閉鎖所

第5-1表 外部事象による安全施設への影響（10/10）

分類	機能	安全機能の重要度分類		設備設置場所	外部事象防護対象施設に該当	風（台風）		竜巻		凍結		降水		積雪		落雷		火山の影響		生物学的事象		外部火災		電磁的障害			
		構造物，系統又は機器				評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果	評価*	確認結果
MS-3	緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	原子力発電所緊急時対策所，試料採取系，通信連絡設備，放射能監視設備，事故時監視計器の一部，消火系，安全避難通路，非常用照明	緊急時対策所建屋	屋外	×	○	荷	○	荷，防	○	影	○	水，荷	○	荷	○	影	○	荷	○	影	○	熱	○	影		
			試料採取系（異常時に必要な下記の機能を有するもの。原子炉冷却材放射性物質濃度サンプリング分析，原子炉格納容器雰囲気放射性物質濃度サンプリング分析）	C/S	×	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
			通信連絡設備（1つの専用回路を含む複数の回路を有する通信連絡設備）	屋外	×	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）	○	代（有線/無線/衛星系）
			放射線監視設備	屋外	×	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）	○	代（可搬型モニターリングポスト）
			事故時監視計器の一部	C/S	×	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	防
			事故時監視計器の一部（排気筒モニター）	屋外	○	○	荷	○	補	○	防	○	水	○	荷	○	防	○	荷	○	防	○	熱，煙	○	防		
			消火系（水消火設備，泡消火設備，二酸化炭素消火設備等）	各建屋	×	○	内	○	代（消火器等）	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	内	○	影
				屋外	×	○	代（消防自動車等）	○	代（消防自動車等）	○	防	○	影	○	影	○	影	○	代（消防自動車等）	○	影	○	代（消防自動車等）	○	代（消防自動車等）	○	影
			安全避難通路	全域	×	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	代（代替の安全避難通路）	○	影
			非常用照明	全域	×	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	代（代替の照明器具）	○	影

※ ○：各外部事象に対し安全機能を損なわない若しくは各外部事象による損傷を考慮して代替設備による必要な機能の維持，安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらの組合せにより安全機能を損なわない

荷：荷重による影響なし
 水：浸水による影響なし
 飛：竜巻飛来物による影響なし
 爆：爆発飛来物による影響なし
 灰：火山灰による影響なし
 熱：輻射熱による影響なし
 煙：ばい煙による影響なし
 取：フィルタ取替え等
 代：代替設備（設備名）
 補：補修の実施（必要に応じプラント停止）
 影：対象となる構造物，系統又は機器に影響を及ぼす影響モードがない
 防：事象に見合った防護対策を実施（例：飛来物からの防護，雷害対策等）
 内：建屋内（地下敷設の場合も含む）により影響なし

C/S：原子炉建屋（原子炉棟，付属棟，廃棄物処理棟）
 NR/W：廃棄物処理建屋
 D/Y：固体廃棄物貯蔵庫
 T/B：タービン建屋
 D/C：使用済燃料乾式貯蔵建屋
 S/Y：屋内開閉所

既許可 添付書類八

因果関係の観点からは、重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を組み合わせる必要はなく、重要安全施設は、個々の事象に対して、安全機能を損なわない設計とする。

また、重要安全施設は、設計基準事故の影響が及ぶ期間に発生すると考えられる自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を適切に考慮する設計とする。

第 3 項について

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。）は、発電所及びその周辺での発生の可能性、安全施設への影響度、発電所敷地及びその周辺に到達するまでの時間余裕及び影響の包絡性の観点から、発電用原子炉施設に影響を与えるおそれがある事象として、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突及び電磁的障害を選定する。

安全施設は、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。

ここで、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、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

(1) 飛来物（航空機落下）

発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）への航空機の落下確率は、「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14・7・29 原院第4号（平成14年7月30日 原子力安全・保安院制定））等に基づき評価した結果、約 8.5×10^{-8} 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を超えないため、飛来物（航空機落下）による防護について設計上考慮する必要はない。

使用済燃料乾式貯蔵建屋は、発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）と安全機能が独立していること、かつ設置場所は発電用原子炉施設（使用済燃料乾式貯蔵建屋除く。）と離隔されていることから、個別に航空機落下確率を評価した結果、約 6.1×10^{-8} 回/炉・年であり、防護設計の要否を判断する基準である 10^{-7} 回/炉・年を超えないため、飛来物（航空機落下）による防護について設計上考慮する必要はない。

(2) ダムの崩壊

発電所敷地の北側に久慈川が位置しており、その支川である山田川の上流約30kmにダムが存在する。

久慈川は敷地の北方を太平洋に向かい東進していること、発電所敷地の西側は北から南にかけてはEL. 3m～EL. 21mの上り勾配となっていることから、発電所敷地がダムの崩壊により影響を受けることはなく、ダムの崩壊を考慮する必要はない。

(3) 爆発

発電所敷地外10km以内の範囲において、爆発により安全施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、爆発による安全施設への影響については考慮する必要はない。

発電所敷地外10km以内の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃

料輸送車両から爆発が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保により、安全機能を損なわない設計とする。航行中の船舶が漂流し爆発が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、離隔距離の確保、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

(4) 近隣工場等の火災

a. 石油コンビナート施設等の火災

発電所敷地外 10km 以内の範囲において、火災により評価対象施設に影響を及ぼすような石油コンビナート施設はないため、火災による安全施設への影響については考慮する必要はない。

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以外の危険物貯蔵施設又は発電所敷地周辺道路の燃料輸送車両から火災が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。航行中の船舶が漂流し火災が発生する場合を想定しても、離隔距離の確保等により、安全機能を損なわない設計とする。

b. 発電所敷地内に存在する危険物貯蔵施設等の火災

発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災発生時の放射熱による評価対象施設の建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の放射に対して最も厳しい箇所）の表面温度等を許容温度以下とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。

c. 航空機墜落による火災

原子炉建屋周辺に航空機が墜落し、燃料火災が発生した場合、直ちに公設消防へ通報するとともに、自衛消防隊が出動し、速やかに初期消火

活動を行う。

航空機が外部事象防護対象施設である原子炉建屋等の周辺で落下確率が 10^{-7} 回/炉・年以上になる地点へ墜落することを想定しても、火災の影響により安全機能を損なわない設計とする。

また、上記以外の安全施設については、建屋による防護、消火活動、代替設備による必要な機能の確保、安全上支障のない期間での修復等の対応又はそれらを適切に組み合わせることにより、安全機能を損なわない設計とする。

d. 二次的影響（ばい煙等）

石油コンビナート施設の火災、発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設等の火災及び航空機墜落による火災に伴うばい煙等発生時の二次的影響に対して、外気を直接設備内に取り込む機器、外気を取り込む空調系統及び屋外設置機器に分類し、影響評価を行い、必要な場合は対策を実施することにより、安全機能を損なわない設計とする。

5) 有毒ガス

有毒ガスの漏えいについては固定施設（石油コンビナート施設等）と可動施設（陸上輸送、海上輸送）からの流出が考えられる。発電所周辺には周辺監視区域が設定されているため、発電用原子炉施設と近隣の施設や周辺道路との間には離隔距離が確保されていることから、有毒ガスの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。また、敷地港湾の前面の海域を移動中の可動施設から有毒ガスの漏えいを想定した場合も同様に、離隔距離が確保されていることから、中央制御室の居住性を損なうことはない。

発電所敷地内に貯蔵している化学物質については、貯蔵施設からの漏えいを想定した場合でも、中央制御室の居住性を損なうことはない。

また、中央制御室換気系については、外気取入ダンパを閉止し、閉回路循環運転を行うことにより中央制御室の居住性を損なうことはない。

(6) 船舶の衝突

航路を通行する船舶の衝突に対し、航路からの離隔距離を確保することにより、安全施設が安全機能を損なわない設計とする。

小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも、防波堤等に衝突して止まることから取水性を損なうことはない。また、万が一防波堤を通過し、カーテンウォール前面に小型船舶が到達した場合であっても、呑み口が広いいため、取水性を損なうことはない。

船舶の座礁により、重油流出事故が発生した場合は、オイルフェンスを設置する措置を講じる。

したがって、船舶の衝突によって取水路が閉塞することはなく、安全施設が安全機能を損なうことはない。

(7) 電磁的障害

安全保護系は、電磁的障害による擾乱に対して、計装盤へ入線する電源受電部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、外部からの信号入出力部へのラインフィルタや絶縁回路の設置、鋼製筐体や金属シールド付ケーブルの適用等により、影響を受けない設計としている。

したがって、電磁的障害により安全施設が安全機能を損なうことはない。

7 条補足説明資料
発電用原子炉施設への
人の不法な侵入等の防止

1. 要求事項

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>備考</p>
<p>(発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止)</p> <p>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。</p>	<p>第7条（発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止）</p> <p>1 第7条の要求には、工場等内の人による核物質の不法な移動又は妨害破壊行為、郵便物等による工場等外からの爆破物又は有害物質の持ち込み及びサイバーテロへの対策が含まれる。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.1 に設計方針等を示す)</p>

2. 適合のための設計方針等

「1. 要求事項」での各要求事項に関して、既許可における適合のための設計方針等を示すとともに、今回の設備改造時における適合のための設計方針等を以下に示す。

2.1 設置許可基準規則第七条について

既許可における設計方針等

既許可では、発電用原子炉施設への人の不法な侵入、郵便物等による発電所外からの爆発物や有害物質の持込み及び不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）

に対し、これを防護するため、核物質防護対策を講じた設計とすることとしている。

【七条－参考1】

設備改造時における設計方針等

今回の設備改造により、ALCパネルの補強を実施しない範囲に設置している設備は全て撤去又は移設される。撤去するダクトには、原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟内で閉止措置を行う。また、撤去するダクトが貫通していた原子炉建屋原子炉棟の壁には、人の不法な侵入等の防止を図ることができる閉止措置を行う設計とし、原子炉建屋付属棟内で閉止措置したダクト廻りは、ALCパネルの補強により人の不法な侵入等の防止を図ることができる設計とする。加えて、移設する原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器についても、ALCパネルの補強により人の不法な侵入等の防止が図られた原子炉建屋付属棟内に移設する。

以上のとおり、設備改造に係る設備は、全て人の不法な侵入等の防止が図られた原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟に設置することから、発電用原子炉施設内に設定した区域、区画に設置する設計に変更はなく、核物質防護対策も適切に講じられた設計となる。

したがって、既許可における設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

既許可 7条審査資料

(3) 適合性説明

第七条 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止

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（平成十一年法律第二百二十八号）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

発電用原子炉施設への人の不法な侵入，郵便物等による発電所外からの爆破物や有害物質の持込み及び不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）に対し，これを防護するため，核物質防護対策として以下の措置を講じた設計とする。

(1) 人の不法な侵入の防止措置

- a. 区域を設定し，区域の境界を物理的障壁により区画し，侵入防止及び出入管理を行うことができる設計とする。
- b. 探知施設を設け，警報，映像監視等，集中監視する設計とする。
- c. 外部との通信連絡設備を設け，関係機関等との通信連絡を行うことができる設計とする。
- d. 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侵入を防止する設計とする。

(2) 爆発性又は易燃性を有する物件等の持込みの防止措置

- a. 区域を設定し，区域の境界を物理的障壁により区画し，侵入防止及び出入管理を行うことができる設計とする。
- b. 区域の出入口において，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。）が行われないように物品の持込み点検を行うことができる設計とする。

(3) 不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）の防止措置

- a. 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については，電気通信回線を通じた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。

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等

10. その他発電用原子炉の附属施設

10.10 構内出入監視装置

発電用原子炉施設に対する人の不法な侵入等を防止するため，核物質防護対策として，通信連絡設備，監視装置，検知装置，施錠装置等を設ける。

7条-9

7条-4

8 条補足説明資料
火災による損傷の防止

1. 要求事項

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	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	備考
<p>(火災による損傷の防止)</p> <p>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。</p>	<p>第8条（火災による損傷の防止）</p> <p>1 第8条については、設計基準において発生する火災により、発電用原子炉施設の安全性が損なわれないようにするため、設計基準対象施設に対して必要な機能（火災の発生防止、感知及び消火並びに火災による影響の軽減）を有することを求めている。また、上記の「発電用原子炉施設の安全性が損なわれない」とは、安全施設が安全機能を損なわないことを求めている。</p> <p>したがって、安全施設の安全機能が損なわれるおそれがある火災に対して、発電用原子炉施設に対して必要な措置が求められる。</p> <p>2 第8条について、別途定める「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」（原規技発第1306195号（平成25年6月19日原子力規制委員会決定））に適合するものであること。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.1 に設計方針等を示す)</p>

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>備考</p>
<p>2 消火設備（安全施設に属するものに限る。）は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。</p>	<p>3 第2項の規定について、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合のほか、火災感知設備の破損、誤作動又は誤操作が起きたことにより消火設備が作動した場合においても、発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものであること。</p>	<p>適合対象 (2.2 に設計方針等を示す)</p>

2. 適合のための設計方針等

「1. 要求事項」での各要求事項に関して、既許可における適合のための設計方針等を示すとともに、今回の設備改造時における適合のための設計方針等を以下に示す。

2.1 設置許可基準規則第八条第1項について

既許可における設計方針等

既許可では、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している。

(1) 火災発生防止

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、不燃性材料若しくは難燃性材料と同等以上の性能を有するものである場合、又は他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合を除き、不燃性材料若しくは難燃性材料を使用する設計としている。

電気系統については、必要に応じて過電流継電器等の保護装置と遮断器の組合せ等により、過電流による過熱、焼損の防止を図るとともに、必要な電気設備に接地を施す設計としている。

落雷や地震により火災が発生する可能性を低減するため、避雷設備を設けるとともに、安全上の重要度に応じた耐震設計を行うこととしている。

(2) 火災感知及び消火

安全機能を有する構築物、系統及び機器に対して、早期の火災感知及び消火を行うため異なる種類の感知器を設置する設計としている。

消火設備は、自動消火設備、手動操作による固定式消火設備、水消火設

備及び消火器を設置する設計とし、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域のうち、火災発生時に安全機能への影響が考えられ、かつ煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置する設計としている。

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器の相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計としている。

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、地震発生時に機能を維持できる設計としている。

(3) 火災の影響軽減のための対策

火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについては、重要度に応じて以下に示す火災の影響軽減のための対策を講じた設計としている。

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3 時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート耐火壁又は火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）により隣接する他の火災区域と分離する設計としている。

火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルは、以下に示すいずれかの

要件を満たす設計としている。

- a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が3時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。
- b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いに系列間の水平距離が6m以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区域又は火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。
- c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が1時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。

放射線物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域については、3時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）によって隣接する他の火災区域から分離された設計としている。

【八条－参考1】

設備改造時における設計方針等

今回の設備改造では、原子炉棟換気系隔離弁及びダクトの一部並びに原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は、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区域が設定された原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟に設置するとともに、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設計についても変更が生じないよう設計する。

(1) 火災発生防止

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、不燃性材料若しくは難燃性材料と同等以上の性能を有するものである場合又は他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合を除き、不燃性材料若しくは難燃性材料を使用した設計についても変更が生じないよう設計する。

電気系統については、必要に応じて過電流継電器等の保護装置と遮断器の組合せ等により、過電流による過熱、焼損の防止を図るとともに、必要な電気設備に接地を施す設計についても変更が生じないよう設計する。

原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟は、落雷により火災が発生する可能性を低減するため、建築基準法に基づく避雷設備により防護される設計に変更はない。また、耐震クラスに応じて十分な支持性能を持つ地盤に設置するとともに、自らが破壊又は倒壊することによる火災の発生を防止する設計についても変更が生じないよう設計する。

(2) 火災感知及び消火

原子炉棟換気系隔離弁及びダクトの一部並びに原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は、重要度分類のクラス1、クラス2及び安全評価上その機能を期待するクラス3に属する機器であるが、火災により安全

機能への影響が考えにくいこと, 3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁 (耐火隔壁) によって隣接する他の火災区域から分離することで, 火災が発生したとしても隣接する安全機能を有する構築物, 系統及び機器が延焼等による火災の影響を受けるおそれはないことから, 火災の感知として, 消防法又は建築基準法に基づき火災感知器を設置し, 中央制御室の受信機で監視するとともに, 煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域に設置するため, 消火設備として消火器で消火を行う設計についても変更が生じないよう設計する。

(3) 火災の影響軽減のための対策

原子炉棟換気系隔離弁及びダクトの一部並びに原子炉建屋換気系 (ダクト) 放射線モニタ検出器は, 3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁 (耐火隔壁) によって隣接する他の火災区域から分離する設計方針に変更はない。

以上のとおり, 設備改造においても既許可で設定した火災区域に設置するとともに, 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設計についても変更が生じないよう設計する。

したがって, 既許可における適合のための設計方針等を踏まえたものであり, 本項に適合する。

【八条一参考 1, 3, 4, 5】

2.2 設置許可基準規則第八条第2項について

既許可における設計方針等

消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、消火設備の消火方法、消火設備の配置設計等を行うことにより、原子炉を安全に停止させるための機能を損なわない設計としている。具体的には、二酸化炭素は不活性であること、全域ガス消火設備及び局所ガス消火設備で使用するハロゲン化物消火剤は、電気絶縁性が大きく揮発性も高いことから、設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えないため、火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には、ハロゲン化物自動消火設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は二酸化炭素自動消火設備（全域）を選定する設計としている。

【八条－参考 2, 3】

設備改造における設計方針等

原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器の移設先は、煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難とならない火災区域であり、自動消火設備を設ける必要がないことから、既許可における設計方針等に記載した自動消火設備の選定も不要である。また、溢水防護区画については、9条補足説明資料に示すとおり、消火栓及び消火配管は配置されておらず、消火設備の破損、誤作動又は誤操作による想定破損及び地震による溢水源はないものの、消火水の放水による溢水及びその他の溢水影響評価を実施し、移設後においても消火水により機能喪失しない設計であることを確認している。

その他の今回の設備改造については、設備の撤去を行うものであり、消火設備による影響を受けることはない。

以上のことから、消火設備の破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、原子炉を安全に停止させるための機能を損なわない設計に変更は生じ

ない。

したがって、既許可における適合のための設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

【八条－参考 2, 3, 9 条補足説明資料参照】

既許可 8条審査資料

(3) 適合性説明

(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。

2 消火設備(安全施設に属するものに限る。)は、破損、誤動作又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉を安全に停止させるための機能を損なわないものでなければならない。

第1項について

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。

【別添資料 1-資料 1(2.1.1)(2.1.2)(2.1.3)】

(1) 火災発生防止

潤滑油等の発火性又は引火性物質を内包する設備は、漏えいを防止する設計とする。万一、潤滑油等が漏えいした場合に、漏えいの拡大を防止する堰等を設ける設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.1.1)】

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、不燃性材料若しくは難燃

性材料と同等以上の性能を有するものである場合，又は他の安全機能を有する構築物，系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合を除き，不燃性材料若しくは難燃性材料を使用した設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

電気系統については，必要に応じて過電流継電器等の保護装置と遮断器の組合せ等により，過電流による過熱，焼損の防止を図るとともに，必要な電気設備に接地を施す設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 1)】

落雷や地震により火災が発生する可能性を低減するため，避雷設備を設けるとともに，安全上の重要度に応じた耐震設計を行う。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 3)】

(2) 火災感知及び消火

安全機能を有する構築物，系統及び機器に対して，早期の火災感知及び消火を行うため異なる種類の感知器を設置する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 1)】

消火設備は，自動消火設備，手動操作による固定式消火設備，水消火設備及び消火器を設置する設計とし，原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器が設置される火災区域のうち，火災発生時に安全機

能への影響が考えられ、かつ煙の充満又は放射線の影響により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 1)】

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物、系統及び機器の相互の系統分離を行うために設けられた火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、系統分離に応じた独立性を備えた設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 1)】

火災区域又は火災区画の火災感知設備及び消火設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、地震発生時に機能を維持できる設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 2)】

(3) 火災の影響軽減のための対策

火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについては、重要度に応じて以下に示す火災の影響軽減のための対策を講じた設計とする。

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3 時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート耐火壁又は火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁(耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等)により隣接する他の火災区域と分

離する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.3.1)】

火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルは、以下に示すいずれかの要件を満たす設計とする。

- a. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が 3 時間以上の耐火能力を有する隔壁等で分離されていること。
- b. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いに系列間の水平距離が 6m 以上あり、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区域又は火災区画に設置されていること。この場合、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質が存在しないこと。
- c. 互いに相違する系列の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについて、互いの系列間が 1 時間の耐火能力を有する隔壁等で分離されており、かつ、火災感知設備及び自動消火設備が当該火災区画に設置されていること。

【別添資料 1-資料 1(2.1.3.1)】

放射線物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域については、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）によって隣接する他の火災区域から分離された設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.3.1)】

既許可 8条審査資料

第2項について

消火設備の破損，誤動作又は誤操作が起きた場合においても，消火設備の消火方法，消火設備の配置設計等を行うことにより，原子炉を安全に停止させるための機能を損なわない設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 3)】

1.3 気象等

該当なし

既許可 8条審査資料

(2) 安全設計

1.5 火災防護に関する基本方針

1.5.1 設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針

1.5.1.1 基本事項

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を損なわないよう、火災防護対策を講じる設計とする。

火災防護対策を講じる設計を行うに当たり、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域を火災区域及び火災区画に、放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する区域を火災区域に設定する。

設定する火災区域及び火災区画に対して、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる設計とする。

火災防護対策を講じる設計とするための基本事項を、以下の「1.5.1.1(1)火災区域及び火災区画の設定」から「1.5.1.1(6)火災防護計画」に示す。

【別添資料 1-資料 1(2.1)】

(1) 火災区域及び火災区画の設定

原子炉建屋原子炉棟，原子炉建屋付属棟，原子炉建屋廃棄物処理棟，タービン建屋，廃棄物処理建屋，使用済燃料乾式貯蔵建屋，固体廃棄物作業建屋，固体廃棄物貯蔵庫A，固体廃棄物貯蔵庫B及び給水加熱器保管庫の建屋内の火災区域は，耐火壁に囲まれ，他の区域と分離されている区域を，「(2)安全機能を有する構築物，系統及び機器」において選定する機器の配置も考慮し，火災区域として設定する。

火災の影響軽減の対策が必要な，原子炉の高温停止及び低温停止を達

成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3 時間耐火に設計上必要なコンクリート壁厚である 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート壁や火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）により隣接する他の火災区域と分離するように設定する。

また、屋外の火災区域は、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、「(2)安全機能を有する構築物、系統及び機器」において選定する機器を設置する区域を、火災区域として設定する。

また、火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を系統分離等、機器の配置状況に応じて分割して設定する。

【別添資料 1-資料 1(2.1)，資料 3】

(2) 安全機能を有する構築物、系統及び機器

発電用原子炉施設は、火災によりその安全性を損なわないように、適切な火災防護対策を講じる設計とする。火災防護対策を講じる対象として重要度分類のクラス 1，クラス 2 及び安全評価上その機能を期待するクラス 3 に属する構築物、系統及び機器とする。

その上で、上記構築物、系統及び機器の中から原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための構築物、系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を抽出し、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じる。

その他の設計基準対象施設は、消防法，建築基準法，日本電気協会電

気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を講じる設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1)】

- (3) 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物，系統及び機器

設計基準対象施設のうち、重要度分類に基づき、発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な以下の機能を確保するための構築物，系統及び機器を「原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するために必要な構築物，系統及び機器」として選定する。

- ①原子炉冷却材圧力バウンダリ機能
- ②過剰反応度の印加防止機能
- ③炉心形状の維持機能
- ④原子炉の緊急停止機能
- ⑤未臨界維持機能
- ⑥原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能
- ⑦原子炉停止後の除熱機能
- ⑧炉心冷却機能
- ⑨工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能
- ⑩安全上特に重要な関連機能
- ⑪安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能
- ⑫事故時のプラント状態の把握機能
- ⑬制御室外からの安全停止機能

【別添資料 1-資料 1(2.1)，資料 2，資料 3】

(4) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器
設計基準対象施設のうち，重要度分類に基づき，発電用原子炉施設において火災が発生した場合に，放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するために必要な以下の構築物，系統及び機器を，「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器」として選定する。
ただし，重要度分類表における緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能のうち，排気筒モニタについては，設計基準事故時の監視機能であることから，その重要度を踏まえ，「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器」として選定する。

- ①放射性物質の閉じ込め機能，放射線の遮蔽及び放出低減機能
- 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
- ③燃料プール水の補給機能
- ④放射性物質放出の防止機能
- ⑤放射性物質の貯蔵機能
- ⑥原子炉冷却材を内蔵する機能

【別添資料 1-資料 1(2.1)】

(5) 火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

(2) から (4) にて抽出された設備を発電用原子炉施設において火災が発生した場合に，原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な機能，及び放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を確保するために必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルとして選定する。

選定した火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについては，各

設備の重要度並びに環境条件に応じて火災防護対策を講じる設計とする。

(6) 火災防護計画

発電用原子炉施設全体を対象とした火災防護対策を実施するため、火災防護計画を策定する。火災防護計画には、計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保及び教育訓練、火災から防護すべき安全機能を有する構築物、系統及び機器、火災発生防止のための活動、火災防護設備の保守点検及び火災情報の共有、火災防護を適切に実施するための対策並びに火災発生時の対応といった火災防護対策を実施するために必要な手順等について定めるとともに、発電用原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器については、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火並びに火災の影響軽減の3つの深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。

重大事故等対処施設については、火災の発生防止、並びに火災の早期感知及び消火を行うことについて定める。

その他の発電用原子炉施設については、消防法、建築基準法、日本電気協会電気技術規程・指針に基づき設備に応じた火災防護対策を行うことについて定める。

外部火災については、安全施設を外部火災から防護するための運用等について定める。

【別添資料 1-資料 1(2.1)】

1.5.1.2 火災発生防止に係る設計方針

1.5.1.2.1 火災発生防止対策

発電用原子炉施設の火災の発生防止については、発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画に対する火災の発生防止対策を講じるほか、可燃性の蒸気又は可燃性の微粉に対する対策、発火源への対策、水素に対する換気及び漏えい検出対策、放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策並びに電気系統の過電流による過熱及び焼損の防止対策等を講じる設計とする。

具体的な設計を「1.5.1.2.1(1)発火性又は引火性物質」から「1.5.1.2.1(6)過電流による過熱防止対策」に示す。

【別添資料1-資料1(2.1.1)】

(1) 発火性又は引火性物質

発火性又は引火性物質を内包する設備及びこれらの設備を設置する火災区域又は火災区画には、以下の火災の発生防止対策を講じる設計とする。

ここでいう発火性又は引火性物質としては、消防法で定められる危険物のうち「潤滑油」及び「燃料油」、高圧ガス保安法で高圧ガスとして定められる水素、窒素、液化炭酸ガス及び空調用冷媒等のうち可燃性である「水素」を対象とする。

【別添資料1-資料1(2.1.1.1)】

a. 漏えいの防止、拡大防止

火災区域に対する漏えいの防止対策、拡大防止対策の設計について以下を考慮した設計とする。

- (a) 発火性又は引火性物質である潤滑油又は燃料油を内包する設備

設計する。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 1)】

(6) 過電流による過熱防止対策

発電用原子炉施設内の電気系統の過電流による過熱の防止対策は、以下の設計とする。

電気系統は、送電線への落雷等外部からの影響や、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱や焼損を防止するために、保護継電器、遮断器により、故障回路を早期に遮断する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 1)】

1. 5. 1. 2. 2 不燃性材料又は難燃性材料の使用

安全機能を有する構築物、系統及び機器に対しては、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とし、不燃性材料又は難燃性材料が使用できない場合には以下のいずれかの設計とする。

- ・不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの(以下「代替材料」という。)を使用する設計とする。
- ・構築物、系統及び機器の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合には、当該構築物、系統及び機器における火災に起因して他の安全機能を有する構築物、系統及び機器において火災が発生することを防止するための措置を講じる設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

(1) 主要な構造材に対する不燃性材料の使用

安全機能を有する構築物、系統及び機器のうち、機器、配管、ダクト、

トレイ，電線管，盤の筐体及びこれらの支持構造物の主要な構造材は，火災の発生防止及び当該設備の強度確保を考慮し，ステンレス鋼，低合金鋼，炭素鋼等の金属材料，又はコンクリートの不燃性材料を使用する設計とする。

また，内部溢水対策で使用している止水剤，止水パッキンについては，難燃性のものを使用する設計とする。

ただし，配管のパッキン類は，その機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難であるが，金属で覆われた狭隘部に設置し直接火炎に晒されることはなく，これにより他の安全機能を有する構築物，系統及び機器において火災が発生するおそれはないことから不燃性材料又は難燃性材料ではない材料を使用する設計とする。また，金属に覆われたポンプ及び弁等の駆動部の潤滑油並びに金属に覆われた機器躯体内部に設置される電気配線は，発火した場合でも，他の安全機能を有する構築物，系統及び機器に延焼しないことから，不燃性材料又は難燃性材料でない材料を使用する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.1.2)】

(2) 変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

安全機能を有する構築物，系統及び機器のうち，屋内の変圧器及び遮断器は可燃性物質である絶縁油を内包していないものを使用する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.1.2)】

(3) 難燃ケーブルの使用

安全機能を有する構築物，系統及び機器に使用するケーブルには，実

証試験により自己消火性(UL 垂直燃焼試験)及び延焼性(IEEE383(光ファイバケーブルの場合は IEEE1202)垂直トレイ燃焼試験)を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。

ただし、安全機能を有する機器に使用するケーブルには、自己消火性を確認するUL垂直燃焼試験は満足するが、延焼性を確認する IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の要求を満足しない非難燃ケーブルがある。

したがって、非難燃ケーブルについては、原則、難燃ケーブルに取り替えて使用する設計とする。ただし、ケーブルの取り替えに伴い安全上の課題が生じる場合には、非難燃ケーブルを使用し、施工後の状態において、以下に示すように範囲を限定した上で、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能を確保できる代替措置（複合体）を施す設計とする。

(a) ケーブルの取り替えに伴う課題が回避される範囲

(b) 難燃ケーブルと比較した場合に、火災リスクに有意な差がない範囲

【別添 4(1)】

a. 複合体を形成する設計

複合体は、難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能を確保する設計とし、実証試験により自己消火性及び延焼性を確認した上で使用する。

このため、複合体外部及び複合体内部の火災を想定した設計とする。

また、複合体は、防火シートが与える化学的影響、複合体内部への熱の蓄積及び重量増加による耐震性への影響を考慮しても非難燃ケーブルの通電機能や絶縁機能及びケーブルトレイの耐震性低下により、ケーブル保持機能が損なわれないことを確認するとともに、施工後において、複合体の難燃性能を維持する上で、防火シートのずれ、隙間及び傷の範

困を考慮する設計とし、これらを実証試験により確認して使用する設計とする。使用する防火シートは耐寒性，耐水性，耐薬品性などの耐性に問題がないことを確認する。

【別添 4(1)】

(a) 複合体外部の火災を想定した場合の設計

複合体は，外部の火災に対して，不燃材の防火シートにより外部からの火炎を遮断し，直接ケーブルに火炎が当たり燃焼することを防止することにより，難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。

このため，複合体は，火炎を遮断するため，非難燃ケーブルが露出しないように非難燃ケーブル及びケーブルトレイを防火シートで覆い，その状態を維持するため結束ベルトで固定する設計とする。

実証試験では，この設計の妥当性を確認するため，防火シートが遮炎性を有していること，その上で，複合体としては，延焼による損傷長が難燃ケーブルよりも短くなることを確認した上で使用する。

【別添 4(3)】

(b) 複合体内部の火災を想定した場合の設計

複合体は，短絡又は地絡に起因する過電流により発火した内部の火災に対して，燃焼の3要素のうち，酸素量を抑制することにより，難燃ケーブルを使用した場合と同等以上の難燃性能が確保できる設計とする。

このため，複合体は，「(a) 複合体外部の火災を想定した場合の設計」に加え，複合体内部の延焼を燃え止まらせるため，ケーブルトレイが火災区画の境界となる壁，天井又は床を貫通する部分に耐火シールを処置し，延焼の可能性のあるケーブルトレイ設置方向にファイアスト

ツパを設置する設計とする。

また、複合体内部の火災が外部に露出しないようにするため、防火シート間を重ねて覆う設計とする。

実証試験では、この設計の妥当性を確認するため、ケーブル単体の試験により自己消火性が確保できること、防火シートで複合体内部の酸素量を抑制することにより耐延焼性を確保できることを確認した上で使用する。

【別添 4(4)】

b. 電線管に収納する設計

複合体とするケーブルトレイから安全機能を有する機器に接続するために電線管で敷設される非難燃ケーブルは、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、電線管に収納するとともに、電線管の両端は電線管外部からの酸素供給防止を目的として、難燃性の耐熱シール材を処置する設計とする。

【別添 4(7.2)】

なお、放射線モニタケーブルは、放射線検出のためには微弱電流又は微弱パルスを扱う必要があり、耐ノイズ性を確保するため、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレンを使用することで高い絶縁抵抗を有する同軸ケーブルを使用する設計とする。

このケーブルは、自己消火性を確認する UL 垂直燃焼試験は満足するが、延焼性を確認する IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の要求を満足することが困難である。

このため、放射線モニタケーブルは、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、専用電線管に収納するとともに、電線管の両端は、電線管外部からの酸素供給防止を目的とし、耐火性を有するシール材に

よる処置を行う設計とする。

耐火性を有するシール材を処置した電線管内は外気から容易に酸素の供給がない閉塞した状態であるため、放射線モニタケーブルに火災が発生してもケーブルの燃焼に必要な酸素が不足し、燃焼の維持ができなくなるので、すぐに自己消火し、ケーブルは延焼しない。

このため、専用電線管で収納し、耐火性を有するシール材により酸素の供給防止を講じた放射線モニタケーブルは、IEEE383 垂直トレイ燃焼試験の判定基準を満足するケーブルと同等以上の延焼防止性能を有する。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

(4) 換気設備のフィルタに対する不燃性材料又は難燃性材料の使用

安全機能を有する構築物、系統及び機器のうち、換気空調設備のフィルタは、チャコールフィルタを除き「JIS L 1091(繊維製品の燃焼性試験方法)」又は「JACA No.11A-2003(空気清浄装置用ろ材燃焼性試験方法指針(公益社団法人 日本空気清浄協会))」を満足する難燃性材料を使用する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

(5) 保温材に対する不燃性材料の使用

安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する保温材は、ロックウール、ガラス繊維、ケイ酸カルシウム、パーライト、金属等、平成 12 年建設省告示第 1400 号に定められたもの、又は建築基準法で不燃性材料として認められたものを使用する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

(6) 建屋内装材に対する不燃性材料の使用

安全機能を有する構築物，系統及び機器を設置する建屋の内装材は，ケイ酸カルシウム等，建築基準法で不燃性材料として認められたものを使用する設計とする。

また，中央制御室の床のカーペットは，消防法施行規則第四条の三に基づき，第三者機関において防災物品の試験を実施し，防災性能を有することを確認した材料を使用する設計とする。

一方，管理区域の床に耐放射線性及び除染性を確保すること，原子炉格納容器内部の床及び壁には耐放射線性，除染性及び耐腐食性を確保することを目的としてコーティング剤を塗布する設計とする。このコーティング剤は，旧建設省告示 1231 号第 2 試験に基づく難燃性が確認された塗料であること，不燃性材料であるコンクリート表面に塗布すること，加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらないこと，原子炉格納容器内を含む建屋内に設置する安全機能を有する構築物，系統及び機器には不燃性材料又は難燃性材料を使用し周辺には可燃物がないことから，当該コーティング剤が発火した場合においても他の構築物，系統及び機器において火災を生じさせるおそれは小さい。

1.5.1.2.3 自然現象による火災発生の防止

東海第二発電所の安全を確保する上で設計上考慮すべき自然現象としては，地震，津波，洪水，風（台風），竜巻，凍結，降水，積雪，落雷，火山の影響，生物学的事象，森林火災及び高潮を抽出した。

これらの自然現象のうち，津波，森林火災，竜巻（風（台風）を含む。）については，それぞれの現象に対して，発電用原子炉施設の安全機能が損なわれないように防護することで火災の発生を防止する設計とする。

生物学的事象のうちネズミ等の小動物の影響については、侵入防止対策により影響を受けない設計とする。

凍結、降水、積雪、高潮及び生物学的事象のうちクラゲ等の海生生物の影響については、火災が発生する自然現象ではなく、火山の影響についても、火山から発電用原子炉施設に到達するまでに火山灰等が冷却されることを考慮すると、火災が発生する自然現象ではない。

洪水については、立地的要因により、発電用原子炉施設の安全機能を有する機器に影響を与える可能性がないため、火災が発生するおそれはない。したがって、落雷、地震について、これらの現象によって火災が発生しないように、以下のとおり火災防護対策を講じる設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 3)】

(1) 落雷による火災の発生防止

発電用原子炉施設内の構築物、系統及び機器は、落雷による火災発生を防止するため、地盤面から高さ 20m を超える構築物には、建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）（1992 年度版）」又は「JIS A 4201 建築物等の雷保護（2003 年度版）」に準拠した避雷設備の設置及び接地網の敷設を行う設計とする。

送電線については、架空地線を設置する設計とするとともに、「1. 5. 1. 2. 1(6) 過電流による過熱防止対策」に示すとおり、故障回路を早期に遮断する設計とする。

【避雷設備設置箇所】

- ・タービン建屋
- ・排気筒

- ・ 廃棄物処理建屋
- ・ 使用済燃料乾式貯蔵建屋
- ・ 固体廃棄物作業建屋

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

(2) 地震による火災の発生防止

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、耐震クラスに応じて十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊または倒壊することによる火災の発生を防止する設計とする。

なお、耐震については「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第四条」に示す要求を満足するように、「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」に従い耐震設計を行う設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 1. 2)】

1. 5. 1. 3 火災の感知及び消火に係る設計方針

火災の感知及び消火については、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対して、早期の火災感知及び消火を行うための火災感知設備及び消火設備を設置する設計とする。具体的な設計を「1. 5. 1. 3. 1 火災感知設備」から「1. 5. 1. 3. 4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

このうち、火災感知設備及び消火設備が、地震等の自然現象に対して、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、安全機能を有する構築物、系統及び機器の耐震クラスに応じて、機能を維持できる設計とすることを「1. 5. 1. 3. 3 自然現象の考慮」に示す。また、消火設備は、破損、誤動作

又は誤操作が起きた場合においても、原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための機能を損なわない設計とすることを「1.5.1.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

【別添資料 1-資料 1(2.1.2)】

1.5.1.3.1 火災感知設備

火災感知設備は、安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知できるように設置する設計とする。

火災感知器と受信機を含む火災受信機盤等で構成される火災感知設備は、以下を踏まえた設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.2.1)】

(1) 火災感知器の環境条件等の考慮

火災感知設備の火災感知器は、火災区域又は火災区画における放射線、取付面高さ、温度、湿度、空気流等の環境条件や、炎が生じる前に発煙すること等、予想される火災の性質を考慮して設置する設計とする。

難燃ケーブルの代替措置とした複合体内部についても火災感知器を設置する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.2.1)】

(2) 固有の信号を発する異なる火災感知器の設置

火災感知設備の火災感知器は、「1.5.1.3.1(1) 火災感知器の環境条件等の考慮」の環境条件等を考慮し、火災感知器を設置する火災区域又は火災区画の安全機能を有する構築物、系統及び機器の種類に応じ、火災を早期に感知できるように、固有の信号を発するアナログ式の煙感知器及びアナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせ設置す

- ・使用済燃料プール，復水貯蔵タンク，使用済樹脂タンク

使用済燃料プール，復水貯蔵タンク，使用済樹脂タンクについては内部が水で満たされており，火災が発生するおそれはない。

したがって，使用済燃料プール，復水貯蔵タンク，使用済樹脂タンクには火災感知器を設置しない設計とする。

- ・排気筒モニタ設置区画

放射線モニタ検出器は隣接した検出器間をそれぞれ異なる火災区画に設置する設計とする。これにより火災発生時に同時に監視機能を喪失することは考えにくく，重要度クラス 3 の設備として火災に対して代替性を有することから，消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設ける設計とする。

なお，上記の監視を行う事故時放射線モニタ監視盤を設置する中央制御室については火災発生時の影響を考慮し，固有の信号を発するアナログ式の煙感知器，アナログ式の熱感知器の異なる種類の感知器を組み合わせて設置する設計とする。

- ・不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された火災防護対象機器を設けた火災区域又は火災区画

不燃性材料であるコンクリート又は金属により構成された配管，容器，タンク，弁，コンクリート構築物等については流路，バウンダリとしての機能が火災により影響を受けないことから消防法又は建築基準法に基づく火災感知器を設ける設計とする。

- ・自動試験機能又は遠隔試験機能を持たない火災感知器は、機能に異常がないことを確認するため、消防法施行規則に準じ、煙等の火災を模擬した試験を定期的実施できるものを使用する。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 1)】

(4) 火災感知設備の電源確保

安全機能を有する構築物，系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は，外部電源喪失時においても火災の感知が可能となるように蓄電池を設け，電源を確保する設計とする。

また，原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備に供給する電源は，非常用ディーゼル発電機が接続されている非常用電源より供給する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 1)】

1. 5. 1. 3. 2 消火設備

消火設備は，以下に示すとおり，安全機能を有する構築物，系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火できるように設置する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 1)】

- (1) 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備

ることで、地盤変位による変形を配管系統全体で吸収する設計とする。

さらに、屋外消火配管が破断した場合でも消防車を用いて屋内消火栓へ消火用水の供給ができるように、建屋に給水接続口を設置する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 2)】

(4) 想定すべきその他の自然現象に対する対策について

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の 2.2.2 に記載のある凍結、風水害、地震以外の東海第二発電所で考慮すべき自然現象については、津波、洪水、降水、積雪、火山の影響、生物学的事象及び高潮がある。これらの自然現象及び森林火災により感知及び消火の機能、性能が阻害された場合は、原因の除去又は早期の取替え、復旧を図る設計とするが、必要に応じて監視の強化や、代替消火設備の配備等を行い、必要な機能並びに性能を維持することとする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 2. 2)】

1.5.1.3.4 消火設備の破損、誤動作又は誤操作による安全機能への影響

二酸化炭素は不活性であること、全域ガス消火設備及び局所ガス消火設備で使用するハロゲン化物消火剤は、電気絶縁性が大きく揮発性も高いことから、設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても電気及び機械設備に影響を与えないため、火災区域又は火災区画に設置するガス消火設備には、ハロゲン化物自動消火設備（全域）、ハロゲン化物自動消火設備（局所）又は二酸化炭素自動消火設備（全域）を選定する設計とする。なお、非常用ディーゼル発電機は、非常用ディーゼル発電機室に設置する二酸化炭

素自動消火設備（全域）の破損，誤動作又は誤操作によって二酸化炭素が放出されることによる室内充満を考慮しても機能が喪失しないように，燃焼用空気は外気を直接取り入れ，排気も直接外気に放出する設計であり，火災区画内の空気を用いない設計とする。消火設備の放水等による溢水に対しては，「1.6 溢水防護に関する基本方針」に基づき，安全機能へ影響がないよう設計する。

【別添資料 1-資料 1(2.1.2.3)】

1.5.1.4 火災の影響軽減のための対策

1.5.1.4.1 安全機能を有する構築物，系統及び機器の重要度に応じた火災の影響軽減のための対策

安全機能を有する構築物，系統及び機器の重要度に応じ，それらを設置する火災区域又は火災区画内の火災及び隣接する火災区域又は火災区画内の火災による影響に対し，「1.5.1.4.1(1)原子炉の高温停止及び低温停止の達成，維持に係わる火災区域の分離」から「1.5.1.4.1(8)油タンクに対する火災の影響軽減対策」に示す火災の影響軽減のための対策を講じる設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.1.3.1)】

(1) 原子炉の高温停止及び低温停止の達成，維持に係わる火災区域の分離

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器を設置する火災区域は，3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として，3 時間耐火に設計上必要な 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート耐火壁や火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁（耐火隔壁，貫通部シール，防火扉，防火ダンパ等）によって，他の火災区域から分離する設計とする。

原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な構築物，系統及び機器を設置する火災区域については，系統分離のため，原則として安全区分 I の属する火災区域とその他の区分に属する火災区域に分け，互いの火災区域を分離して設定する。

なお，火災区域又は火災区画のファンネルには，他の火災区域又は火災区画からの煙の流入防止を目的として，煙等流入防止装置を設置する設計とする。

原子炉格納容器内においては、機器やケーブルが密集し、干渉物などが多く設置されている。このため、火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルについては、離隔距離の確保及び電線管、筐体の使用等により火災の影響軽減対策を行う設計とする。原子炉格納容器内の火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルは、系統分離の観点から安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ機器等の離隔距離を可能な限りとることとして位置的分散し、安全区分Ⅰと安全区分Ⅱ機器等の間に可燃物が存在することのないように、異なる区分の機器間にある介在物（ケーブル、電磁弁）については、金属製の筐体に収納することや本体が金属製であることで延焼防止対策を行う設計とする。

また、保守的な評価として、火災による原子炉格納容器内の安全機能の全喪失を仮定した評価を行い、原子炉の高温停止及び低温停止の達成及び維持が、運転員の操作と相まって、可能である設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 3. 1)】

(5) 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能に関わる火災区域の分離

放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域は、3 時間以上の耐火能力を有する耐火壁として、3 時間耐火に設計上必要な 150mm 以上の壁厚を有するコンクリート耐火壁や火災耐久試験により 3 時間以上の耐火能力を有することを確認した耐火壁（耐火隔壁、貫通部シール、防火扉、防火ダンパ等）によって、他の火災区域と分離する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2. 1. 3. 1)】

(5) 中央制御室等

中央制御室は以下のとおり設計する。

- ・中央制御室と他の火災区域の換気空調系の貫通部には、防火ダンパを設置する設計とする。
- ・中央制御室のカーペットは、消防法施行令第四条の三の防炎性を満足するカーペットを使用する設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.2)】

(6) 使用済燃料貯蔵設備，新燃料貯蔵設備及び使用済燃料乾式貯蔵設備

使用済燃料貯蔵設備は、水中に設置された設備であり、ラックに燃料を貯蔵することで貯蔵燃料間の距離を確保すること、及びステンレス鋼の中性子吸収効果によって未臨界性が確保される設計とする。

新燃料貯蔵設備については、気中に設置している設備（ピット構造で上部は蓋で閉鎖）であり通常ドライ環境であるが、消火活動により消火用水が放水され、水に満たされた状態となっても未臨界性が確保される設計とする。

使用済燃料乾式貯蔵設備は、使用済燃料を乾式で貯蔵する密封機能を有する容器であり、使用済燃料を収納後、内部を乾燥させ、不活性ガスを封入し貯蔵する設計であり、消火用水が放水されても容器内部に浸入することはない。

【別添資料 1-資料 1(2.2)】

(7) 放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備は、以下のとおり設

計する。

- ・放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備を設置する火災区域の管理区域用換気設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐ目的でフィルタを通して排気筒へ排気する設計とする。また、これらの換気設備は、放射性物質の放出を防ぐために、空調を停止し、風量調整ダンパを閉止し、隔離できる設計とする。
- ・放水した消火用水の溜まり水は、建屋内排水系により液体放射性廃棄物処理設備に回収できる設計とする。
- ・放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂及び濃縮廃液は、固体廃棄物として処理を行うまでの間は、金属容器に収納し保管する設計とする。
- ・放射性物質を含んだチャコールフィルタは、固体廃棄物として処理するまでの間、金属容器に収納し保管する設計とする。
- ・放射性物質を含んだ HEPA フィルタは、固体廃棄物として処理するまでの間、不燃シートに包んで保管する設計とする。
- ・放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備において、冷却が必要な崩壊熱が発生し、火災事象に至るような放射性廃棄物を貯蔵しない設計とする。

【別添資料 1-資料 1(2.2)】

既許可 8条審査資料

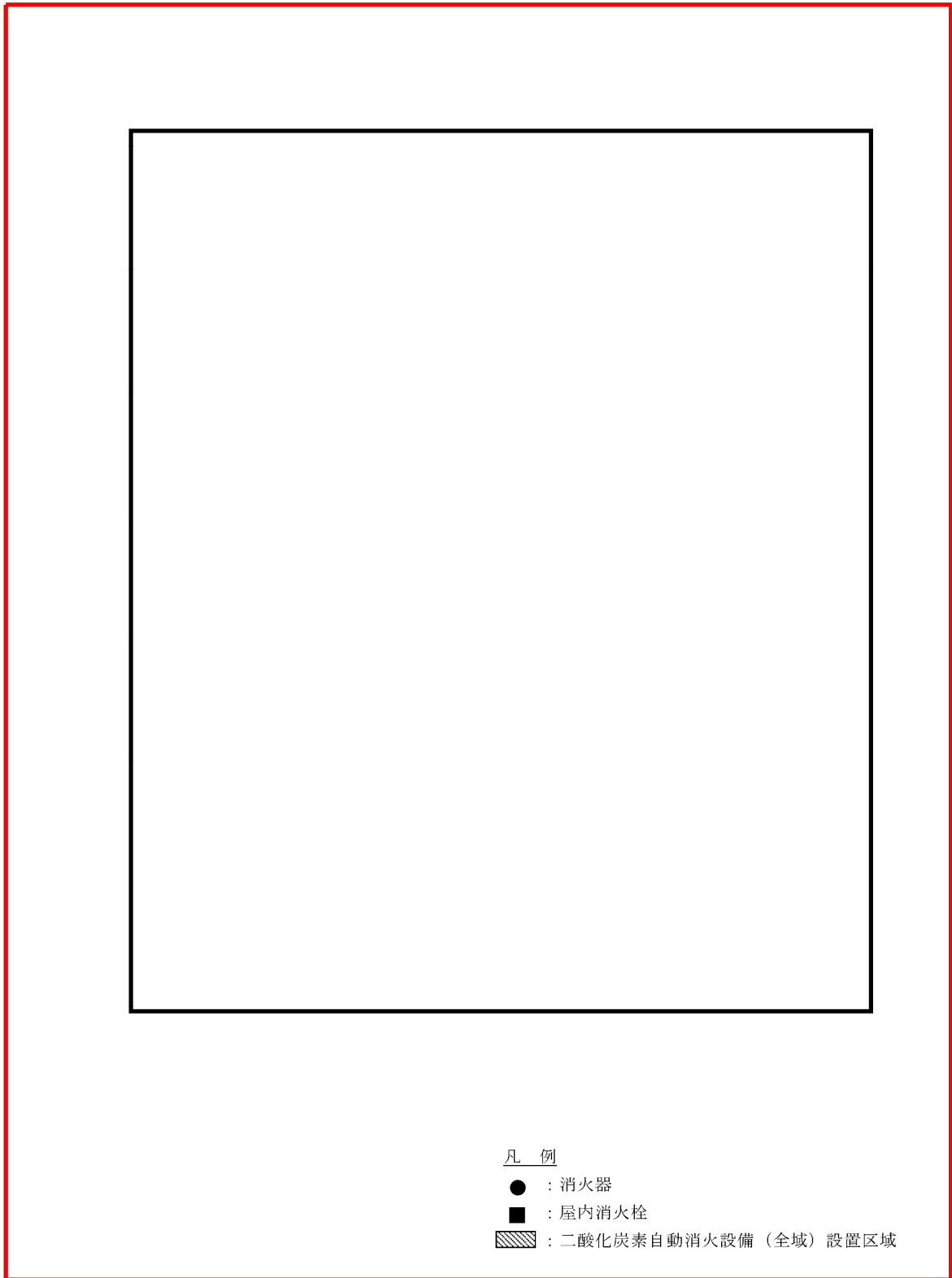
東海第二発電所	
名称	火災区域の配置を明示した図面 (その20)
日本原子力発電株式会社	

8条一別添1-資料3-添付2-41

火災区域 又は 火災区画	区画 (部屋) 名称	火災防護対策 が必要な機器 の有無※1	火災感知器 (消防法要求の 感知器は除く)	消火 設備※2	消火 方法	消火設備/感知 器の耐震クラス	備考
	真空ポンプ室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	コンプレッサー 室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	AUX タンク室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	メンテナンスエ リア	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	原子炉建屋換気 系弁エンクロー ジャー	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	原子炉建屋換気 系弁エンクロー ジャー	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	クレーンA給電 用ケーブルリール 室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	セメント混練固 化装置室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	減容固化系移送 ポンプ室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	減容固化系溶解 タンク室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	高電導度ドレン サンプリングポ ンプ室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	減容固化系溶解 ポンプ室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	階段室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	通路	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	洗濯廃液受タン ク室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	電磁ろ過器供給 ポンプ室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	クラッドスラリ 上澄水受タンク 室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	シール水ポン プ・タンク室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	ポンプ保守室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
	階段室	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —	
予備室C	無	—	消火器	手動	固縛(消火器)/ —		

8条-別添1-資料5-添付4-24

既許可 8条審査資料



8条一別添1一資料6一添付9一5

9 条補足説明資料
溢水による損傷の防止等

1. 要求事項

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	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	備考
<p>(溢水による損傷の防止等)</p> <p>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。</p>	<p>第9条 (溢水による損傷の防止等)</p> <p>1 第1項は、設計基準において想定する溢水に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等(重大事故等対処設備を含む。)への措置を含む。</p> <p>2 第1項に規定する「発電用原子炉施設内における溢水」とは、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損(地震起因を含む。)、消火系統等の作動、使用済燃料貯蔵槽等のスロッシングその他の事象により発生する溢水をいう。</p> <p>3 第1項に規定する「安全機能を損なわないもの」とは、発電用原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できることをいう。さらに、使用済燃料貯蔵槽においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できることをいう。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.1 に設計方針等を示す)</p>

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>備考</p>
<p>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。</p>	<p>4 第2項に規定する「容器、配管その他の設備」には、次に掲げる設備を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポンプ、弁 ・使用済燃料貯蔵プール（BWR）、使用済燃料貯蔵ピット（PWR） ・サイトバンカ貯蔵プール ・原子炉ウェル、機器貯蔵プール（BWR） ・原子炉キャビティ（チャンネルを含む。）（PWR） 	<p>適合対象外 （2.2 に示すとおり、原子炉棟換気系は、放射性物質を含む液体を内包していないため）</p>

2. 適合のための設計方針等

「1. 要求事項」での各要求事項に関して、既許可における適合のための設計方針等を示すとともに、今回の設備改造時における適合のための設計方針等を以下に示す。

2.1 設置許可基準規則第九条第1項について

既許可における設計方針等

既許可では、溢水によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、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（以下「重要度分類審査指針」という。）におけるクラス1，クラス2及びクラス3に属する構築物，系統及び機器としている。

この中から、溢水防護上必要な機能を有する構築物，系統及び機器を選定する。具体的には、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持するために必要な設備，また，停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するために必要な設備として，重要度分類審査指針における分類のクラス1，2に属する構築物，系統及び機器に加え，安全評価上その機能を期待するクラス3に属する構築物，系統及び機器並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能に属する構築物，系統及び機器を抽出している。

以上を踏まえ、溢水防護対象設備として、重要度の特に高い安全機能を有する構築物，系統及び機器並びに使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な構築物，系統及び機器を抽出している。

【九条一参考1】

この中で、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器として、原子炉建屋排気筒モニタ（A）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（B）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（C）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（D）（検出器）を、また、原子炉棟換気系隔離弁として、C/S給気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-1A(AO))、C/S給気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-1B(AO))、C/S給気隔離ダンパ（機器番号：SB2-1C(AO))、C/S給気隔離ダンパ（機器番号：SB2-1D(AO))、C/S排気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-2A(AO))、C/S排気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-2B(AO))、C/S排気隔離ダンパ（機器番号：SB2-2C(AO))、C/S排気隔離ダンパ（機器番号：SB2-2D(AO))を防護対象設備としている。

また、原子炉建屋排気筒モニタ（A）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（B）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（C）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（D）（検出器）、C/S排気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-2A(AO))、C/S排気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-2B(AO))については溢水防護区画CS-3-2に、C/S排気隔離ダンパ（機器番号：SB2-2C(AO))、C/S排気隔離ダンパ（機器番号：SB2-2D(AO))については、溢水防護区画CS-3-3に、C/S給気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-1A(AO))、C/S給気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-1B(AO))、C/S給気隔離ダンパ（機器番号：SB2-1C(AO))、C/S給気隔離ダンパ（機器番号：SB2-1D(AO))については溢水防護区画CS-3-1に設置している。

【九条－参考2】

また、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器の移設先である溢水防護区画CS-3-3については、想定破損及び地震による溢水源はなく、消火水の放水による溢水及びその他の溢水影響評価を実施している。

【九条－参考3】

設備改造時における設計方針等

原子炉棟換気系隔離弁の設備改造内容は、C/S給気隔離ダンパ（C/S給気隔離ダンパ（機器番号：SB2-1C（AO））、C/S給気隔離ダンパ（機器番号：SB2-1D（AO））、C/S排気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-2A（AO））、C/S排気隔離ダンパ（通常系）（機器番号：SB2-2B（AO））の撤去であるため、溢水影響評価に変更はない。

原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は、原子炉棟換気系隔離弁の撤去に伴い原子炉建屋排気筒モニタ（A）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（B）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（C）（検出器）、原子炉建屋排気筒モニタ（D）（検出器）を溢水防護区画CS-3-2から溢水防護区画CS-3-3へ移設するが、機能喪失高さ（3.29m）の変更はない。移設先の溢水防護区画で考慮される溢水のうち、消火水の放水による溢水

（46.8m³）に対する没水影響評価については、区画滞留面積（22.40m²）から算出される溢水水位は2.09mであり、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は移設後も機能喪失しない。消火水の放水による溢水に対する被水影響評価については、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は防滴仕様を有していることから機能喪失しない。また、その他の溢水については影響評価を実施しており、溢水防護区画CS-3-3は対応不要であることを確認している。

以上の内容から、設備改造時においても、既許可の溢水影響評価に影響を与えない。

したがって、既許可における設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

【九条－参考 4】

2.2 設置許可基準規則第九条第2項について

既許可における設計方針

既許可では、管理区域内で発生した溢水の管理区域外への伝搬経路となる箇所については、壁、扉、堰等による漏えい防止対策を行うことにより、機器の破損等により生じた放射性物質を内包する液体が管理区域外に漏えいすることを防止する設計としている。

【九条－参考 5】

設備改造時における設計方針

今回の設備改造に係る設備は、放射性物質を含む液体を内包する設備ではなく、撤去するダクトが貫通していた原子炉建屋原子炉棟の壁についても閉止措置を行うことから、管理区域境界に変更はない。

このため、本項については適合対象外である。

既許可 添付書類八

原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」（以下「安全評価指針」という。）に基づき必要な機器の単一故障を考慮し、発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とする。

地震、津波、竜巻、降水等の自然現象による波及的影響により発生する溢水に関しては、溢水防護対象設備、溢水源となる屋外タンク等の配置も踏まえて、最も厳しい条件となる自然現象による溢水の影響を考慮し、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

また、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備が破損すること等により、当該容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体の漏えいを想定する場合には、溢水が管理区域外へ漏えいしないよう、建屋内の壁、扉、堰等により伝播経路を制限する設計とする。

1.6.1 設計上対処すべき施設を抽出するための方針

溢水によってその安全機能が損なわれないことを確認する必要がある施設を、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（以下「重要度分類審査指針」という。）における分類のクラス 1、クラス 2 及びクラス 3 に属する構築物、系統及び機器とする。

この中から、溢水防護上必要な機能を有する構築物、系統及び機器を選定する。具体的には、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持するために必要な設備、また、停止状態にある場合は引き続きその状態を維持するため、並びに、使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要となる、重要度分類審査指針における分類のクラス 1、2 に属する構築物、系統及び機器に加え、安全評価上その

機能を期待するクラス3に属する構築物、系統及び機器を抽出する。

以上を踏まえ、溢水防護対象設備として、重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器、並びに、使用済燃料プールの冷却機能及び給水機能を維持するために必要な構築物、系統及び機器を抽出する。

なお、上記に含まれない構築物、系統及び機器は、溢水により損傷した場合であっても、代替手段があること等により安全機能は損なわれない。

以上の考えに基づき選定された溢水から防護すべき系統設備を第 1.6.1-1 表に示す。

なお、抽出された溢水防護対象設備のうち、以下の設備は溢水影響を受けても、必要とされる安全機能を損なわないことから、溢水による影響評価の対象として抽出しない。

(1) 溢水の影響を受けない静的機器

構造が単純で外部から動力の供給を必要としないことから、溢水の影響を受けて安全機能を損なわない容器、熱交換器、フィルタ、安全弁、逆止弁、手動弁、配管及び没水に対する耐性を有するケーブル。

(2) 原子炉格納容器内に設置されている機器

原子炉格納容器内で想定される溢水である原子炉冷却材喪失（以下「LOCA」という。）時の原子炉格納容器内の状態を考慮しても、没水、被水及び蒸気の影響を受けないことを試験も含めて確認している機器。

(3) 動作機能の喪失により安全機能に影響しない機器

機能要求のない電動弁及び状態が変わらず安全機能に影響しない電動弁。フェイルセーフ設計となっている機器であり、溢水の影響により動作機能を損なった場合においても、安全機能に影響がない機器。（フェイルセーフ設計となっている機器であっても、電磁弁、空気作動弁については、溢水による誤動作等防止の観点から安全側に防護対象設備に分類）

既許可 9 条審査資料

第3表 防護対象設備リスト (27/48)

系統名称	設置場所	区画番号	機器名称	機器番号	実力高さ(水上高さ0.1mを考慮)(m)	機能喪失高さ(m)	設置高さ EL.(m)	安全区分
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-6-1	R/B REFUELING EXHAUST RADIATION MONITOR (A) (検出器)	D17-N300A	4.40	4.50	51.00	I
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-6-1	R/B REFUELING EXHAUST RADIATION MONITOR (B) (検出器)	D17-N300B	4.40	4.50	51.00	I
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-6-1	R/B REFUELING EXHAUST RADIATION MONITOR (C) (検出器)	D17-N300C	4.40	4.50	51.00	II
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-6-1	R/B REFUELING EXHAUST RADIATION MONITOR (D) (検出器)	D17-N300D	4.40	4.50	51.00	II
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-3-2	MAIN STEAM LINE (A) RADIATION MONITOR (検出器)	D17-N003A	0.20	0.00	20.30	I
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-3-2	MAIN STEAM LINE (B) RADIATION MONITOR (検出器)	D17-N003B	0.20	0.00	20.30	I
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-3-2	MAIN STEAM LINE (C) RADIATION MONITOR (検出器)	D17-N003C	0.20	0.00	20.30	II
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	RB-3-2	MAIN STEAM LINE (D) RADIATION MONITOR (検出器)	D17-N003D	0.20	0.00	20.30	II
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	CS-3-2	原子炉建屋排気筒モニタ (A) (検出器)	D17-N009A	3.19	3.29	25.29	I
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	CS-3-2	原子炉建屋排気筒モニタ (B) (検出器)	D17-N009B	3.19	3.29	25.29	I
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	CS-3-2	原子炉建屋排気筒モニタ (C) (検出器)	D17-N009C	3.19	3.29	25.29	II
プロセス放射線モニタ系	原子炉建屋	CS-3-2	原子炉建屋排気筒モニタ (D) (検出器)	D17-N009D	3.19	3.29	25.29	II
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	ほう酸水注入ポンプ(A)	SLC-PMP-C001A	0.46	0.56	39.36	I
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	ほう酸水注入ポンプ(B)	SLC-PMP-C001B	0.46	0.56	39.36	II
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	ほう酸水貯蔵タンク	SLC-VSL-A001	0.63	0.73	39.53	I, II
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	SLC 計装ラック	H22-P011	0.54	0.64 ^{※1}	39.44	II
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	SLC 貯蔵タンク出口弁(A)	C41-F001A(MO)	0.74	0.84	39.64	I
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	SLC 貯蔵タンク出口弁(B)	C41-F001B(MO)	0.74	0.84	39.64	II
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	SLC 爆破弁(A)	C41-F004A	1.91	2.01	40.81	I
ほう酸水注入系	原子炉建屋	RB-5-3	SLC 爆破弁(B)	C41-F004B	1.91	2.01	40.81	II

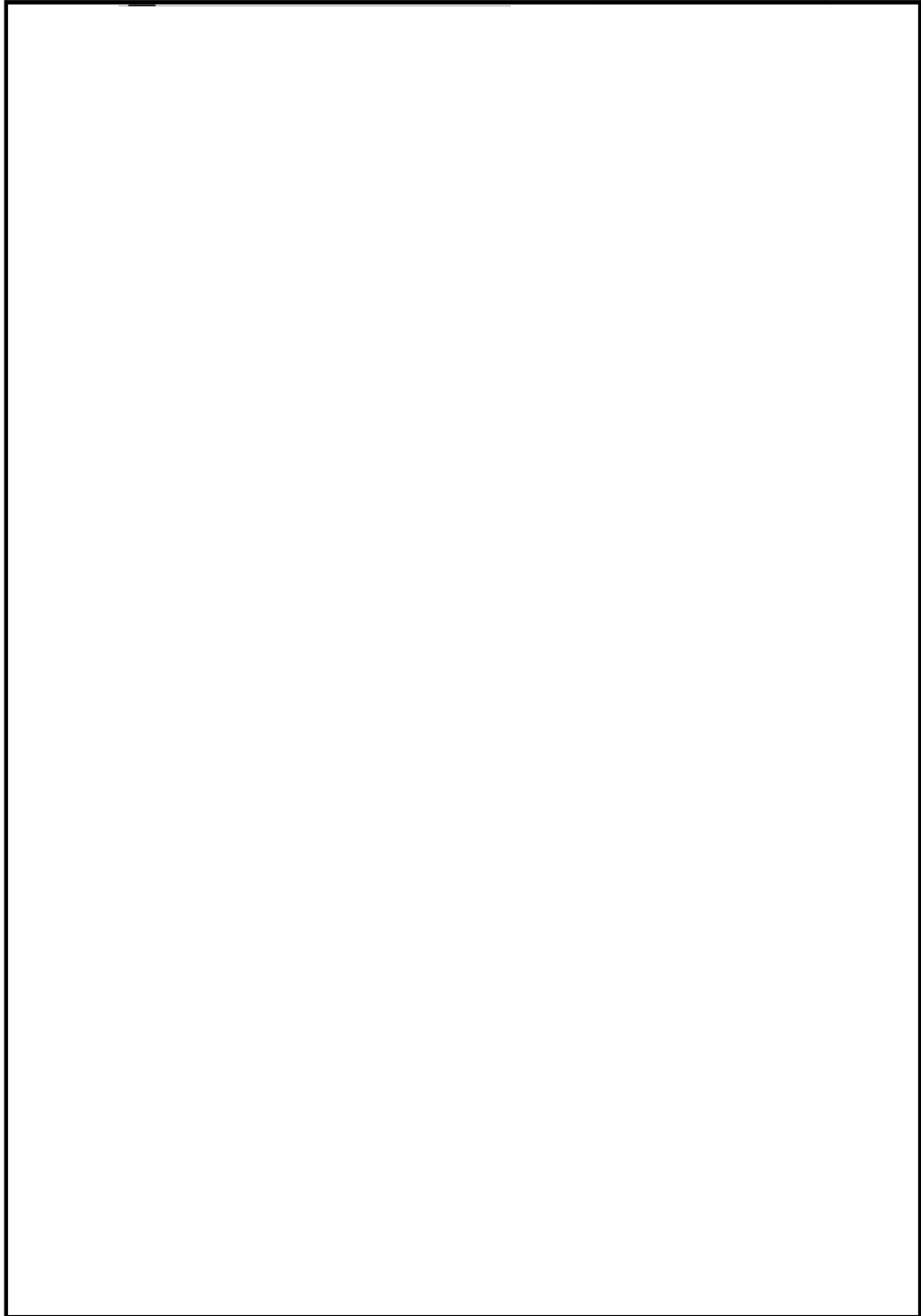
9条-別添1-添付1-35

第3表 防護対象設備リスト (36/48)

系統名称	設置場所	区画番号	機器名称	機器番号	実力高さ(水上高さ0.1mを考慮)(m)	機能喪失高さ(m)	設置高さEL.(m)	安全区分
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	RB-B2-13	LPCS ポンプ室空調機	HVAC-AH2-3	0.62	0.27	-3.73	I
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-1	C/S給気隔離ダンパ(通常系)	SB2-1A(A0)	1.17	1.27 ^{※1}	24.27	I
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-1	C/S給気隔離ダンパ(通常系)	SB2-1B(A0)	1.17	1.27 ^{※1}	24.27	II
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-1	C/S給気隔離ダンパ	SB2-1C(A0)	2.90	3.00 ^{※1}	30.50	I
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-1	C/S給気隔離ダンパ	SB2-1D(A0)	5.30	5.40 ^{※1}	32.90	II
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-2	C/S排気隔離ダンパ(通常系)	SB2-2A(A0)	2.00	2.10 ^{※1}	24.10	II
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-2	C/S排気隔離ダンパ(通常系)	SB2-2B(A0)	2.00	2.10 ^{※1}	24.10	I
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-3	C/S排気隔離ダンパ	SB2-2C(A0)	2.00	2.10 ^{※1}	24.10	II
原子炉建屋換気系	原子炉建屋	CS-3-3	C/S排気隔離ダンパ	SB2-2D(A0)	2.00	2.10 ^{※1}	24.10	I
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-2-9	原子炉再循環系(A)計装ラック	H22-P022	0.48	0.58 ^{※2}	14.58	II
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-2-8	原子炉再循環系(B)計装ラック	H22-P006	0.45	0.55 ^{※2}	14.55	I
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-3-5	原子炉再循環ポンプ(B)流量制御弁	B35-F060B-V2(A0)	0.40	0.50	20.80	-
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-3-5	原子炉再循環ポンプ(B)流量制御弁	B35-F060B-V4(A0)	0.40	0.50	20.80	-
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-3-5	原子炉再循環ポンプ(B)流量制御弁	B35-F060B-V6(A0)	0.40	0.50	20.80	-
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-3-5	原子炉再循環ポンプ(B)流量制御弁	B35-F060B-V8(A0)	0.40	0.50	20.80	-
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-3-6	原子炉再循環ポンプ(A)流量制御弁	B35-F060A-V1(A0)	0.40	0.50	20.80	-
原子炉再循環系	原子炉建屋	RB-3-6	原子炉再循環ポンプ(A)流量制御弁	B35-F060A-V3(A0)	0.40	0.50	20.80	-

※1 機能喪失高さがダクト中心(評価高さ)より低いため、現場調査を踏まえ補正
 ※2 床面から計器本体下端部までの高さ

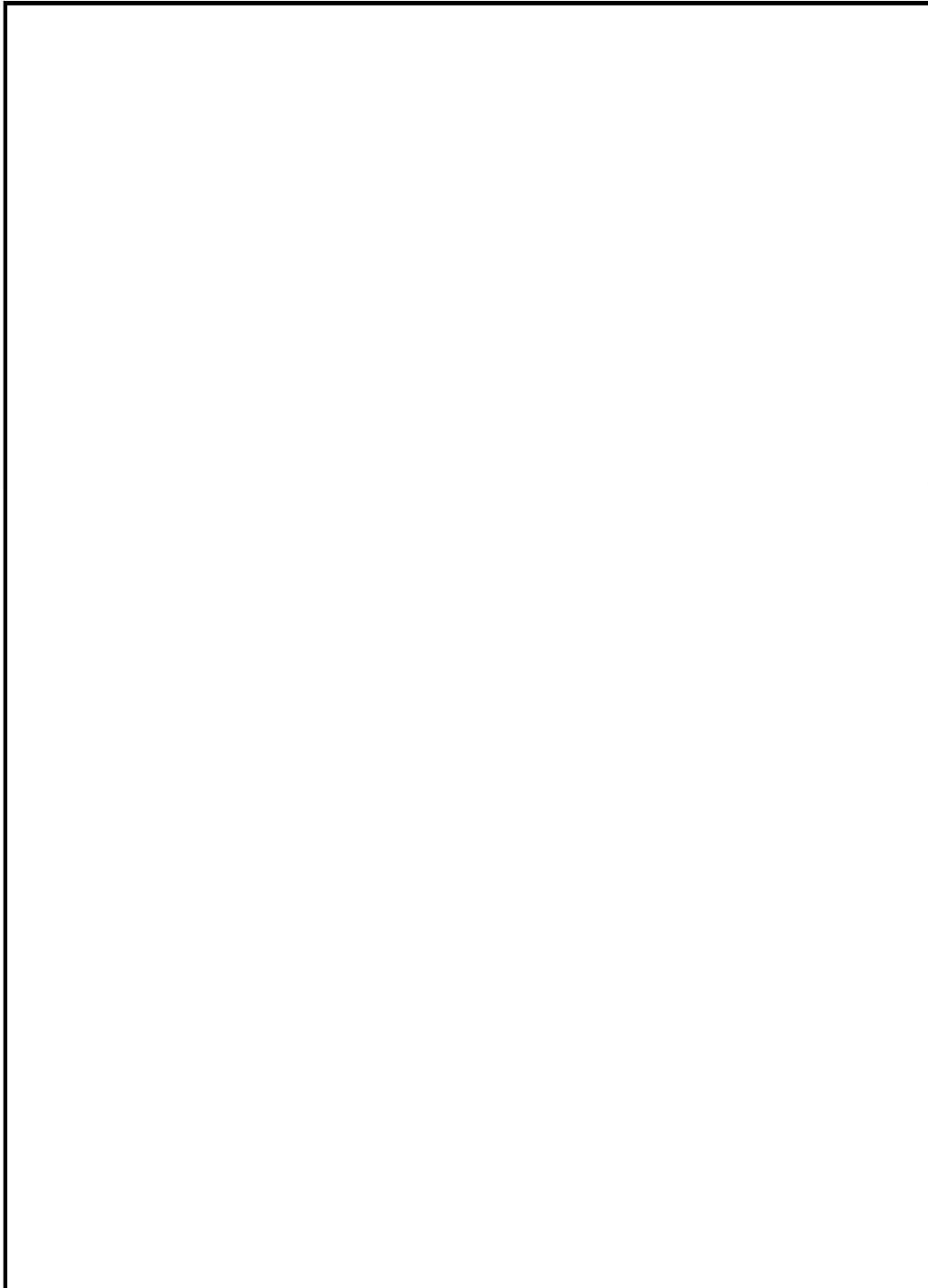
9条-別添1-添付1-44



第 1 図 防護対象設備配置図 (19/31)

9 条-別添 1-補足 42-20

9 条-11

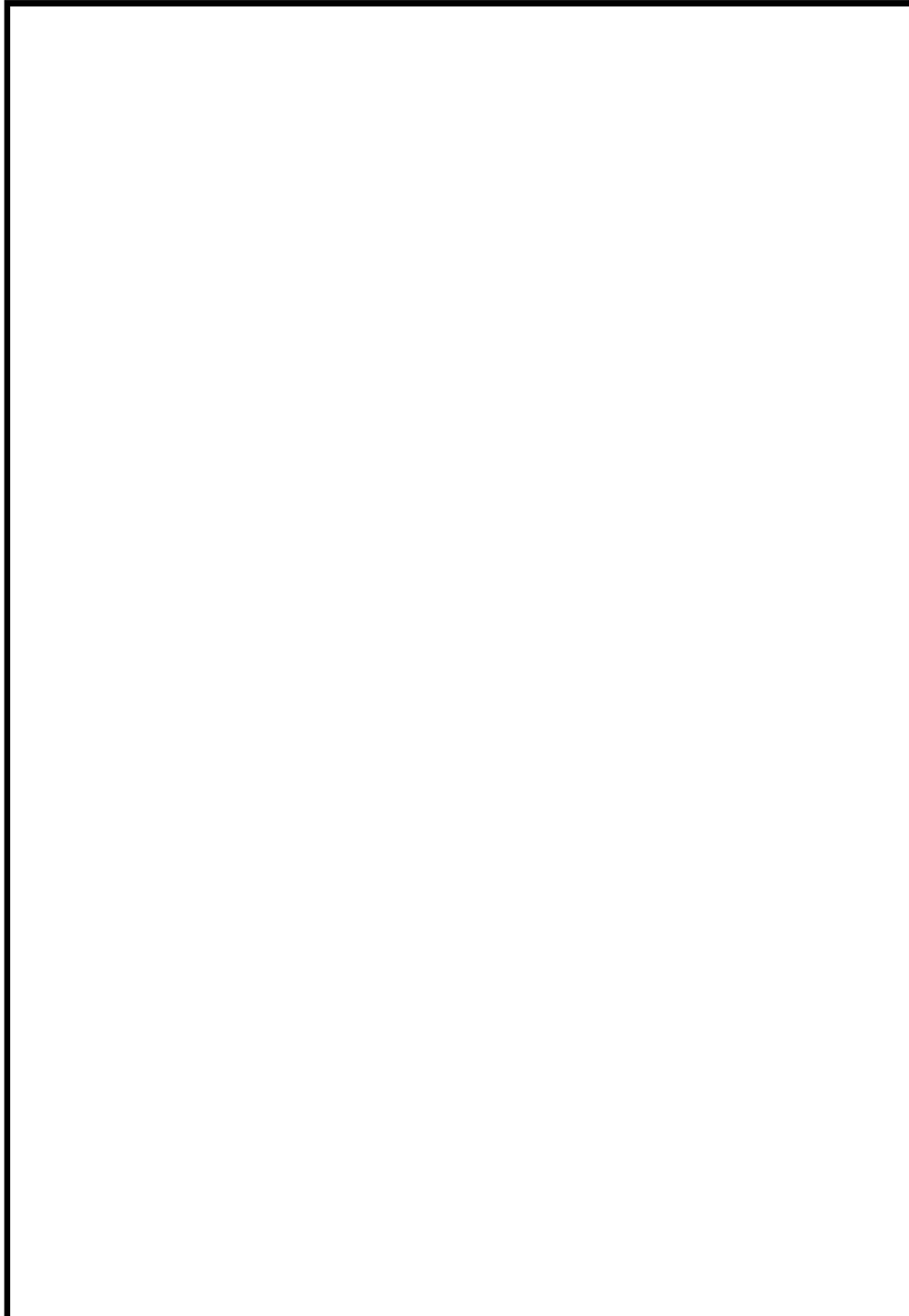


第 1 図 防護対象設備配置図 (20/31)

9 条-別添 1-補足 42-21

9 条-12

既許可 9条審査資料



第 2 図 原子炉建屋内漏えい検知器配置図(4/8)

9条-別添 1-補足 43-7

9条-13

第 8.6.3-1 表 地震に起因する溢水による没水影響評価結果 (12/15)

発生区画 ※1, ※2	溢水量 (m ³)	影響を受ける系統										判定	評価 方法 ※3	備考			
		緊急停止 機能	未境界 維持機能	高温停止 機能	原子炉 隔離時 注水機能	手動 逃がし 機能	低温停止 機能	閉じ込め 機能	SFP 冷却 機能	SFP 給水 機能	中央制御室 換気機能						
CS-3-1	1.08	-	-	-	R/C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-3-2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-3-3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-2-1	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-2-2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
(CS-W2-1)	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-1	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-4	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-5	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-6	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-7	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-1-8	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-B1-1	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-B1-2	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-B1-3	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	
CS-B1-4	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	①	

※1 ()内は溢水防護対象設備を含まない区画

※2 発生区画内防護対象設備は「添付資料 1 第 3 表 防護対象設備リスト」参照

※3 ①：基本評価 (各区画及び階層毎における評価) 下階への伝播無し

②：詳細評価 (上階からの流入考慮及び下階への流出考慮での評価) 下階への伝播有り

第1表 消火活動に伴う溢水の有無について (5/7)

区画番号 ^{※1}	消火活動に伴う溢水の有無	溢水源	溢水量(m ³)
TB-B1-6	有	消火栓	46.8
(TB-B2-1)	有	消火栓	46.8
(TB-B2-2)	有	消火栓	46.8
(TB-B2-3)	有	消火栓	46.8
(TB-B2-4)	有	消火栓	46.8
(TB-B2-5)	有	消火栓	46.8
CST-B1-1	有	消火栓	46.8
CST-B1-2	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-3-1	有	消火栓	46.8
CS-3-2	有	消火栓	46.8
CS-3-3	有	消火栓	46.8
CS-2-1	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-2-2	無(固定式消火設備等)	—	—
(CS-M2-1)	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-1	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-2	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-3	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-4	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-5	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-6	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-7	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-1-8	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-B1-1	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-B1-2	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-B1-3	有	消火栓	46.8
CS-B1-4	有	消火栓	46.8
CS-B1-5	有	消火栓	46.8
CS-B1-6	有	消火栓	46.8
CS-B1-7	有	消火栓	46.8
CS-B1-8	有	消火栓	46.8
CS-B2-1	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-B2-2	無(固定式消火設備等)	—	—
CS-B2-3	有	消火栓	46.8
CS-B2-4	有	消火栓	46.8

※1 () 内は溢水防護対象設備を含まない区画

9条-別添1-添付6-6

第1表 現場常設物品等の占有面積評価 (3/3)

区画番号	滞留面積① ^{※1} (床躯体図等からの算出値) (㎡)	滞留面積② ^{※2} (現場工具箱等の考慮なし) (㎡)	現場工具箱等の占有面積 (㎡)	現場工具箱等の占有率 ^{※3} (%)	評価結果への影響 ^{※4}
RB-B2-7	30.30	21.20	0.60	1.99	影響無し
RB-B2-8	52.40	36.60	2.73	5.21	影響無し
RB-B2-9	45.90	32.10	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-10	55.20	38.60	1.88	3.41	影響無し
RB-B2-11	25.80	18.00	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-12	31.10	21.70	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-13	52.80	36.90	6.44	12.20	影響無し
RB-B2-14	12.80	8.90	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-15	17.50	12.20	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-16	2.00	1.40	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-17	31.50	22.00	0.80	2.54	影響無し
RB-B2-18	17.90	12.50	0.66	3.69	影響無し
RB-B2-19	12.20	8.50	1.00	8.20	影響無し
CS-3-1	328.90	230.20	33.89	10.31	影響無し
CS-3-2	65.50	45.80	12.00	18.33	影響無し
CS-3-3	32.00	22.40	0.00	0.00	影響無し
CS-B1-3	123.60	86.50	33.60	27.19	影響無し
CS-B1-4	124.20	86.90	29.97	24.14	影響無し
CS-B1-5	121.90	85.30	29.16	23.93	影響無し
CS-B1-6	21.10	14.70	0.00	0.00	影響無し
CS-B1-7	13.30	9.30	0.00	0.00	影響無し
CS-B1-8	21.10	14.70	0.00	0.00	影響無し
CS-B2-3	123.70	86.50	2.92	2.37	影響無し
CS-B2-4	125.40	87.70	6.38	5.09	影響無し
CS-B2-5	125.00	87.50	15.12	12.10	影響無し

- ※1 滞留面積①：床躯体図及びCADデータより算出（詳細は補足説明資料-8「滞留面積の算出について」参照）。
- ※2 「滞留面積②（通常評価用滞留面積）＝滞留面積①×0.7（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを考慮した係数）」（㎡）
- ※3 「現場工具箱等の占有率＝現場工具箱等の占有面積／滞留面積①×100（%）」
- ※4 現場工具箱等の占有率が30%（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを除外した割合）より小さければ、影響無しとする。

9条-別添1-補足 34-5

第2表 その他の漏えい事象に対する対応確認結果 (2/5)

建屋	区画	① その他漏えい事象の発生要因有無	② 溢水発生を想定した影響評価の実施	③ 排水・漏えい検知の可否	対応
原子炉建屋 (原子炉棟)	RB-2-1	有	済	—	対応不要
	RB-2-2	有	済	—	対応不要
	RB-2-3	有	済	—	対応不要
	RB-2-4	有	済	—	対応不要
	RB-2-5	有	済	—	対応不要
	RB-2-6	有	済	—	対応不要
	RB-2-7	有	済	—	対応不要
	RB-2-8	有	済	—	対応不要
	RB-2-9	有	済	—	対応不要
	RB-2-10	有	済	—	対応不要
	RB-2-11	有	済	—	対応不要
	RB-2-12	有	済	—	対応不要
	RB-1-1	有	済	—	対応不要
	RB-1-2	有	済	—	対応不要
	RB-1-3	有	済	—	対応不要
	RB-1-4	有	済	—	対応不要
	RB-1-5	有	済	—	対応不要
	RB-1-6	有	済	—	対応不要
	RB-1-7	有	済	—	対応不要
	RB-B1-1	有	済	—	対応不要
	RB-B1-2	有	済	—	対応不要
	RB-B1-3	有	済	—	対応不要
	RB-B1-4	有	済	—	対応不要
	RB-B1-5	有	済	—	対応不要
	RB-B1-6	有	済	—	対応不要
	RB-B1-7	有	済	—	対応不要
	RB-B1-8	有	済	—	対応不要
	RB-B1-9	有	済	—	対応不要
	RB-B2-1	有	済	—	対応不要
	RB-B2-2	有	済	—	対応不要
	RB-B2-3	有	済	—	対応不要
	RB-B2-4	有	済	—	対応不要
	RB-B2-5	有	済	—	対応不要
	RB-B2-6	有	済	—	対応不要
	RB-B2-7	有	済	—	対応不要
	RB-B2-8	有	済	—	対応不要
	RB-B2-9	有	済	—	対応不要
	RB-B2-10	有	済	—	対応不要
	RB-B2-11	有	済	—	対応不要
	RB-B2-12	有	済	—	対応不要
	RB-B2-13	有	済	—	対応不要
RB-B2-14	有	済	—	対応不要	
RB-B2-15	有	済	—	対応不要	
RB-B2-16	有	済	—	対応不要	
RB-B2-17	有	済	—	対応不要	
RB-B2-18	有	済	—	対応不要	
RB-B2-19	有	済	—	対応不要	
原子炉建屋 (付属棟)	CS-3-1	有	済	—	対応不要
	CS-3-2	有	済	—	対応不要
	CS-3-3	有	済	—	対応不要

9条-別添1-補足25-6

9条-17

既認可 工事計画に係る補足説明資料 補足-310

表3.1-3 被水影響評価結果 (設計基準対象施設)
(29/36)

区画番号	機器名称	被水事象									
		想定					消火				
		当該区画の 溢水源の有無 ○:有 ×:無	水井開口部 からの影響 有無 ○:有 ×:無	多量化・ 区画化 ○:有 ×:無	防漏仕様 被水防護 ○:有 ×:無	評価結果 ○:良 ×:否	当該区画の 溢水源の有無 ○:有 ×:無	水井開口部 からの影響 有無 ○:有 ×:無	多量化・ 区画化 ○:有 ×:無	防漏仕様 被水防護 ○:有 ×:無	評価結果 ○:良 ×:否
	402-10A 外気取り 入気ダンプ (00P-00-T11-0056)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	402-10B 外気取り 入気ダンプ (00P-00-T11-0059)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	402-10A 入気ダンプ (00P-00-T11-0057)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	402-10B 入気ダンプ (00P-00-T11-0058)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	00AC SWITCHGEAR VENTILATING SYS. (PNI-T11-0022)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	SWG R 蓄水器 (冷水循環ポンプA) (00C-P00-02-5)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	SWG R 蓄水器 (冷水循環ポンプB) (00C-P00-02-6)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	402-10(A) 出口温度制御弁 (TY-T11-0065A)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	402-10(B) 出口温度制御弁 (TY-T11-0065B)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	00AC BATTERY ROOM VENTILATING SYS. (PNI-T11-0022)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	00IC TURBINE CONTROL BOX (LP-105)	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	①S給気調離ダンプ (通常系) (S02-1A(00))	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	②S給気調離ダンプ (通常系) (S02-1B(00))	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	③S給気調離ダンプ (S02-1C(00))	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	④S給気調離ダンプ (S02-1D(00))	×	-	×	○	○	○	-	-	○	○
	原子炉建屋排気系 (ダクト) 放射線モニタ (検出器) (017-N009A)	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	原子炉建屋排気系 (ダクト) 放射線モニタ (検出器) (017-N009B)	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	原子炉建屋排気系 (ダクト) 放射線モニタ (検出器) (017-N009C)	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	原子炉建屋排気系 (ダクト) 放射線モニタ (検出器) (017-N009D)	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	⑤S排気調離ダンプ (通常系) (S02-2A(00))	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	⑥S排気調離ダンプ (通常系) (S02-2B(00))	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	⑦S排気調離ダンプ (S02-2C(00))	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
	⑧S排気調離ダンプ (S02-2D(00))	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○

注記: * : 消火機器であるが、溢水の侵入による機能喪失モードがあるため、防護すべき機器として選定。被水により機能喪失する構成ではない。

補-3.1-39

既許可 添付書類八

対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

また、地下水に対しては、地震時の排水ポンプの停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1.6.8 放射性物質を含んだ液体の管理区域外への漏えいを防止するための設計方針

管理区域内で発生した溢水の管理区域外への伝播経路となる箇所については、壁、扉、堰等による漏えい防止対策を行うことにより、機器の破損等により生じた放射性物質を内包する液体が管理区域外に漏えいすることを防止する設計とする。

1.6.9 溢水によって発生する外乱に対する評価方針

溢水の影響により原子炉に外乱が及び、かつ、安全保護系、原子炉停止系の作動を要求される場合には、その溢水の影響を考慮した上で、「安全評価指針」に基づき必要な単一故障を考慮し、発生が予想される運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故について安全解析を行い、炉心損傷に至ることなく当該事象を収束できる設計とし、これらの機能を維持するために必要な設備（溢水防護対象設備）が、没水、被水及び蒸気の影響を受けて、その安全機能を損なわない設計（多重性又は多様性を有する設備が同時にその安全機能を損なわない設計）とする。

1.6.10 手順等

溢水評価に関して、以下の内容を含む手順を定め、適切な管理を行う。

8-1-402

10 条補足説明資料 誤操作の防止

1. 要求事項

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	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	備考
<p>(誤操作の防止)</p> <p>第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。</p>	<p>第10条 (誤操作の防止)</p> <p>1 第1項に規定する「誤操作を防止するための措置を講じたもの」とは、人間工学上の諸因子を考慮して、盤の配置及び操作器具並びに弁等の操作性に留意すること、計器表示及び警報表示において発電用原子炉施設の状態が正確かつ迅速に把握できるよう留意すること並びに保守点検において誤りを生じにくいよう留意すること等の措置を講じた設計であることをいう。また、運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計であることをいう。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.1 に設計方針等を示す)</p>
<p>2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。</p>	<p>2 第2項に規定する「容易に操作することができる」とは、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件(余震等を含む。)及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件を想定しても、運転員が容易に設備を運転できる設計であることをいう。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.2 に設計及び設計方針等を示す)</p>

2. 適合のための設計方針等

「1. 要求事項」での各要求事項に関して、既許可における適合のための設計方針等を示すとともに、今回の設備改造時における適合のための設計方針等を以下に示す。

2.1 設置許可基準規則第十条第1項について

既許可における設計方針等

既許可では、運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、状態表示及び警報表示により発電用原子炉施設の状態が正確、かつ迅速に把握できる設計としている。また、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計としている。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計としている。ここで、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に期待する設備ではない場合には、その対象外としている。

さらに、その他の安全施設の操作などについても、プラントの安全上重要な機能を損なうおそれがある機器・弁やプラント外部の環境に影響を与えるおそれのある現場弁等に対して、色分けや銘板取り付けによる識別管理を行うとともに、施錠管理により誤操作を防止する設計としている。

これらを留意した設計とすることにより、誤操作を防止することとしている。

下記に示す今回の設備改造のうち、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の評価に直接関係する設備としては、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器があり、添付書類十の環境への放射性物質の異常な放出のう

ち「燃料集合体の落下」及び「原子炉冷却材喪失」においてこの検出器による信号の発信に期待している。

【十条－参考1】

【十条－参考2】

設備改造時における設計方針等

原子炉棟換気系は、通常運転時における原子炉建屋の負圧維持のための常用換気系（MS－3）であるとともに、原子炉冷却材喪失等が生じた場合、ドライウェル圧力高、原子炉水位低、原子炉建屋放射能高のいずれかの信号で、原子炉棟換気系隔離弁を閉止することにより、MS－1及びMS－2機能を持つ二次格納施設のバウンダリを形成する設計としている。また、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は、安全保護系として上記の原子炉建屋放射能高の信号を発信する機能（MS－1）とともに、緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能（MS－3）を有している。

今回の設備改造では、原子炉棟換気系隔離弁及びダクトの一部を撤去するが、原子炉建屋付属棟のALCパネルを補強する区画にある隔離弁及びダクト並びに原子炉建屋原子炉棟内に追設するダクトにより、上記MS－1、2及び3の機能が維持されるよう、常用換気系の機能を維持するとともに、原子炉冷却材喪失等が生じた場合に隔離弁を閉止する設計についても変更が生じないよう設計する。撤去するダクトには原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟内で閉止措置を行い、撤去するダクトが貫通していた原子炉建屋原子炉棟の壁には閉止措置を行う。後者の閉止措置した壁は、外部事象からの防護が可能なよう設計するとともに、二次格納施設（原子炉建屋原子炉棟）のバウンダリを形成することとなるため、二次格納施設としての設計を行う。原子炉建屋付属棟内で閉止措置したダクト廻りは、二次格納施設のバ

ウンダリには当たらないものの、ALCパネルの補強により外部事象から防護できるよう設計する。

また、今回の設備改造では、原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器を原子炉建屋付属棟のALCパネルを補強する区画に移設する。原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器は原子炉棟換気系隔離弁の上流（原子炉側）に設置し、上記MS-1及び3の機能を維持できるよう設計する。

以上の設計により、添付書類十の安全評価において考慮している原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器による「原子炉建屋放射能高」信号の発信についても、燃料等の落下により放射性物質が放出された場合において、原子炉棟換気系隔離弁は自動的に閉鎖し、原子炉建屋ガス処理系を自動的に起動させる設計としており、変更が生じない。また、撤去、追設される隔離弁及びダクトについても、識別管理による誤操作を防止する設計とする。

したがって、既許可における設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

2.2 設置許可基準規則第十条第2項について

既許可における設計方針等

既許可では、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失、ばい煙・有毒ガス・降下火砕物による操作雰囲気悪化、凍結による操作環境への影響）を想定しても、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故

に対応するための設備を運転員が中央制御室において容易に操作することができる設計とするとともに、現場操作についても運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に操作が必要な箇所は環境条件を想定し、適切な対応を行うことにより容易に操作することができる設計としている。

【十条－参考3】

設備改造における設計方針等

2.1 項に記載したとおり、今回の設備改造に係る設備は全て原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟に設置し、当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失、ばい煙・有毒ガス・降下火砕物による操作雰囲気悪化、凍結による操作環境への影響）を想定しても、運転員が中央制御室において容易に操作することができる環境となるよう設計する。

なお、今回の設備改造に係る設備は、全て自動作動又は中央制御室からの運転操作により起動する設備であり、現場操作は必要としない設計としている。

以上の内容から、設備改造時においても、容易に操作できる環境とする設計について変更が生じない。

したがって、既許可における設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

既許可 10条審査資料

(3) 適合性説明

(誤操作の防止)

第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。

2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。

適合のための設計方針

第1項について

運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、状態表示及び警報表示により発電用原子炉施設の状態が正確、かつ迅速に把握できる設計とする。また、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計とする。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計とする。

さらに、その他の安全施設の操作などについても、プラントの安全上重要な機能を損なうおそれがある機器・弁やプラント外部の環境に影響を与えるおそれのある現場弁等に対して、色分けや銘板取り付けによる識別管理を行うとともに、施錠管理により誤操作を防止する設計とする。

【審査資料 (2.4.1 : 10条－29～38) (2.4.2 : 10条－39～43)

(2.4.3 : 10条－44) (別紙3 : 10条－別紙3－1～3－9)】

第2項について

発電用原子炉の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の対応操作に必要な各種指示の確認、発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路及び工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計

2.4 誤操作防止対策

2.4.1 中央制御室の誤操作防止対策

発電用原子炉の設計基準事故等の対応操作に必要な各種指示の確認及び発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路並びに工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計とする。

また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計，記録計，操作器具，表示装置，警報表示）を系統ごとにグループ化して主制御盤に集約し，操作手法に統一性を持たせ，運転員の動線や運転員間のコミュニケーションを考慮した配置とすることにより，情報共有及びプラント設備全体の情報把握を行うことで，通常運転，設計基準事故等時において運転員の誤操作を防止するとともに，容易に操作ができる設計とする。

なお，運転開始以降に発生した，スリーマイルアイランド事故等から得られた運転員の誤操作防止に関する知見を反映しており，重要な指示計及び記録計の識別表示，警報の重要度に応じた色分け，ディスプレイの設置，操作器具の識別等を行っている。

(1) 視認性

a. 中央制御室制御盤の配置

- (a) 中央制御室制御盤は，主制御盤及び補助制御盤から構成されており，プラントの起動，停止及び通常運転時の監視・操作が必要なものに加え，監視・操作頻度が高いもの，また，プラントの異常時にプラントを安全に保つために必要なものについては，主制御盤に配置する。主制御盤は，左側から安全系，原子炉系，タービン・所内電源系の順で配置し，それぞれの盤面器具を集約して配列する。上記以外で

既許可 添付書類十

3.4.3 燃料集合体の落下

3.4.3.1 原因

原子炉の燃料交換時に、燃料取扱装置の故障、破損等により燃料集合体が落下して破損し、放射性物質が環境に放出される可能性がある。

3.4.3.2 事故防止対策及び事故拡大防止対策

(1) 事故防止対策

燃料集合体の落下の発生を防止するため、次のような設計及び運転管理上の対策を講じる。

- a. 燃料取扱装置は、燃料集合体の総重量を十分上回る強度に設計する。
- b. 燃料つかみ機のワイヤを二重化する。
- c. 燃料つかみ機は、圧縮空気が喪失した場合、燃料集合体が外れないフェイル・セーフ設計とする。
- d. 燃料つかみ機が燃料集合体を確実につかんでいない場合には、吊上げができないようなインターロックを設ける。
- e. 運転要領を十分整備し、よく訓練された監督者の直接指揮下で燃料取替作業を行う運転管理体制をとる。

(2) 事故拡大防止対策

上記の事故防止対策にもかかわらず、万一、燃料集合体の落下が発生した場合には、以下の対策により事故の拡大防止を図る。

- a. 原子炉建屋換気排気モニタの原子炉建屋放射能高信号により、原子炉建屋ガス処理系を自動起動し、放射性ガスを直接大気中に放出しないようにする。

3.4.3.3 核分裂生成物の放出量及び線量の評価⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽³³⁾

3.4.3.3.1 核分裂生成物の放出量

(1) 破損燃料棒の評価

本事故時に破損する燃料棒の本数は、次の仮定に基づいて評価する。

- a. 燃料取替作業に際し、炉心の上部で取扱い中の燃料集合体1体が、操作上の最高の位置（炉心内の燃料集合体最上部より10m 上方）から炉心に落下するものと仮定する。
- b. 落下による燃料棒の破損本数は、落下した燃料集合体が炉心内の燃料集合体と数度にわたって非弾性衝突を起こすとして、曲げ変形、圧縮変形によって燃料被覆管が破損するものとし最大限の数を見込むものとする。

上記の解析条件に基づき本事故時に破損する燃料棒の本数を評価した結果は燃料集合体に換算して2.3体相当以下となる。

(2) 解析条件

事故時の核分裂生成物の移行と放出量の評価は、次の仮定により行う。

- a. 燃料ギャップ内の核分裂生成物の量は、原子炉が定格出力の約105%（熱出力3,440MW）で十分長時間（2,000日）運転された取替炉心のサイクル末期の最大出力燃料集合体について行う。
- b. 燃料取替作業は、原子炉停止後適切な冷却及び所要作業期間（1日）後に行われるものとし、原子炉停止後の放射能の減衰は考えるものとする。
- c. 破損した燃料棒のギャップ内核分裂生成物の全量が水中に放出されるものとする。破損した燃料棒のギャップ内核分裂生成物の存在量については、最大出力燃料集合体であることを考えて、破損した燃料棒内の全蓄積量に対して希ガス10%、よう素5%とする。

- d. 放出された希ガスは、全量が水中から原子炉建屋の空气中へ放出されるものとする。
- e. 燃料取替作業は原子炉停止1日後としており、燃料及び冷却材温度は低下しているため、放出されたよう素のうち1%は有機状とし、すべて原子炉建屋内に移行するものとする。
- f. 水中へ放出された無機よう素の水中での除染係数は500とする。
- g. 原子炉建屋放射能高信号により、原子炉建屋ガス処理系が起動するものとする。
- h. 非常用ガス再循環系よう素用チャコールフィルタのよう素除去効率は、設計値90%を用いるものとし、また、原子炉建屋から、非常用ガス再循環系及び非常用ガス処理系の2系統を通り大気中に放出されるよう素の除去効率は、非常用ガス処理系よう素用チャコールフィルタの設計値97%を用いるものとする。
- i. 非常用ガス再循環系及び非常用ガス処理系の容量は、それぞれ設計で定められた値（4.8回/d及び1回/d）とする。
- j. 原子炉建屋内に放出された核分裂生成物は原子炉建屋ガス処理系で処理された後、排気筒から大気中に放出されるものとする。
- k. 放射能閉じ込め機能の観点から、原子炉建屋ガス処理系に単一故障を仮定する。

(3) 解析結果

上記の解析条件に基づいて計算した核分裂生成物の大気中への放出量は第3.4.3-1表のとおりである。

なお、希ガス及びよう素が大気中に放出されるまでの過程を第3.4.3-1図及び第3.4.3-2図に示す。

3.4.4 原子炉冷却材喪失

3.4.4.1 原因

本事故の原因は、「3.2.1.1 原因」に記載されたものと同様である。

3.4.4.2 事故防止対策及び事故拡大防止対策

本事故の事故防止対策及び事故拡大防止対策は、「3.2.1.2 事故防止対策及び事故拡大防止対策」に記載されたものと同様である。

3.4.4.3 核分裂生成物の放出量及び線量の評価⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽³³⁾

3.4.4.3.1 核分裂生成物の放出量

(1) 解析条件

事故時の核分裂生成物の移行と放出量の評価は、次の仮定により行う。

- a. 原子炉は、事故直前まで定格出力の約105%（熱出力3,440MW）で十分長時間（2,000日）運転されていたものとする。
- b. 事故発生前の冷却材中の核分裂生成物の濃度は、運転上許容される I-131の最大濃度である $4.6 \times 10^3 \text{Bq/g}$ に相当するものとし、その組成を拡散組成とする。各核種の濃度を第3.4.2-1表に示す。
- c. 「3.2.1.3 事故経過の解析」に示したように事故発生後新たに燃料棒の破損は生じないので、原子炉圧力の低下に伴う燃料棒からの核分裂生成物の追加放出量は、I-131については先行炉等の実測値の平均値に適切な余裕をみた値である $2.22 \times 10^{14} \text{Bq}$ とし、その他の核分裂生成物についてはその組成を平衡組成として求め、希ガスについてはよう素の2倍の放出があるものとする。各核種の追加放出量を第3.4.2-1表に示す。
- d. 燃料棒から格納容器内に放出されたよう素のうち、有機よう素は4%

とし、残りの96%は無機よう素とする。

- e. 無機よう素については、50%が格納容器内部に沈着し、漏えいに寄与しないものとする。さらに、無機よう素が格納容器スプレイ水によって除去され、あるいはサブプレッション・チェンバのプール水に溶解する割合は、無機よう素については分配係数で示して100とする。有機よう素及び希ガスについては、これらの効果は無視するものとする。
- f. 格納容器内での核分裂生成物の自然崩壊を考慮する。
- g. 格納容器の漏えい率は、設計上定められた最大値（0.5%/d）とする。
なお、ECCSにより格納容器外へ導かれたサブプレッション・チェンバのプール水の漏えいによる核分裂生成物の放出量は、格納容器内気相部からの漏えいによる放出量に比べて十分小さく、有意な寄与はないためその評価を省略する。
- h. 通常運転時に作動している原子炉建屋の常用換気系は、原子炉水位低、ドライウェル圧力高又は原子炉建屋放射能高の信号により原子炉建屋ガス処理系に切り替えられるものとする。核分裂生成物が原子炉建屋において、床、壁等に沈着することによる除去効果は無視し、自然崩壊のみを考える。
- i. 非常用ガス再循環系よう素用チャコールフィルタのよう素除去効率は、設計値90%を用いるものとし、また、原子炉建屋から、非常用ガス再循環系及び非常用ガス処理系の2系統を通り大気中に放出されるよう素の除去効率は、非常用ガス処理系よう素用チャコールフィルタの設計値97%を用いるものとする。
- j. 非常用ガス再循環系及び非常用ガス処理系の容量は、それぞれ設計で定められた値（4.8回/d及び1回/d）とする。
- k. 原子炉建屋内の核分裂生成物からの直接線及びスカイシャイン線によ

既許可 10条審査資料

(3) 適合性説明

(誤操作の防止)

第十条 設計基準対象施設は、誤操作を防止するための措置を講じたものでなければならない。

2 安全施設は、容易に操作することができるものでなければならない。

適合のための設計方針

第1項について

運転員の誤操作を防止するため、盤の配置、操作器具等の操作性に留意するとともに、状態表示及び警報表示により発電用原子炉施設の状態が正確、かつ迅速に把握できる設計とする。また、保守点検において誤りが生じにくいよう留意した設計とする。

運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故発生後、ある時間までは、運転員の操作を期待しなくても必要な安全機能が確保される設計とする。

さらに、その他の安全施設の操作などについても、プラントの安全上重要な機能を損なうおそれがある機器・弁やプラント外部の環境に影響を与えるおそれのある現場弁等に対して、色分けや銘板取り付けによる識別管理を行うとともに、施錠管理により誤操作を防止する設計とする。

【審査資料 (2.4.1 : 10条-29~38) (2.4.2 : 10条-39~43)

(2.4.3 : 10条-44) (別紙3 : 10条-別紙3-1~3-9)】

第2項について

発電用原子炉の運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の対応操作に必要な各種指示の確認、発電用原子炉を安全に停止するために必要な安全保護回路及び工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室から操作が可能な設計

10条-5

とする。

また、中央制御室の制御盤は、盤面器具（指示計、記録計、操作器具、表示装置、警報表示）を系統ごとにグループ化して主制御盤に集約し、操作器具の統一化（色、形状、大きさ等の視覚的要素での識別）、並びに、操作器具の操作方法に統一性を持たせることで、通常運転、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時において運転員の誤操作を防止するとともに、容易に操作ができる設計とする。

【審査資料（2.4.1：10条－29～38）】

中央制御室以外における操作が必要な安全施設について、プラントの安全上重要な機能に支障をきたすおそれがある機器・弁等に対して、色分けや銘板取り付けなどの識別管理や視認性の向上を行い、運転員の操作を容易にする設計とする。

【審査資料（2.4.2：10条－39～43）】

当該操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び発電用原子炉施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件（地震、内部火災、内部溢水、外部電源喪失並びにばい煙、有毒ガス、降下火砕物及び凍結による操作雰囲気悪化）を想定しても、運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を中央制御室において容易に操作することができる設計とするとともに、現場操作についても運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故時に操作が必要な箇所は環境条件を想定し、適切な対応を行うことにより容易に操作することができる設計とする。

【審査資料（2.1：10条－15）（2.2：10条－15～18）】

10条－6

10条－14

想定される環境条件とその措置は次のとおり。

(地震)

中央制御室及び制御盤は、耐震Sクラスの原子炉建屋付属棟内に設置し、基準地震動による地震力に対し必要となる機能が喪失しない設計とする。また、制御盤は床等に固定することにより、地震発生時においても運転操作に影響を与えない設計とする。さらに、制御盤に手摺を設置するとともに天井照明設備には落下防止措置を講じることにより、地震発生時における運転員の安全確保及び制御盤上の操作器具への誤接触を防止できる設計とする。

現場操作については、操作対象設備が耐震Sクラスの原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟内に設置されており、基準地震動による地震力に対して機能喪失しない設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条-19~25) (2.3(2) : 10条-25~28)】

(内部火災)

中央制御室に粉末消火器又は二酸化炭素消火器を設置するとともに、常駐する運転員によって火災感知器及び火災報知設備による早期の火災感知を可能とし、火災が発生した場合の運転員の対応を社内規程類に定め、運転員による速やかな消火を行うことで運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

また、中央制御室床下コンクリートピット内にハロゲン化物自動消火設備(局所)を設置するとともに、火災が発生した場合には高感度煙感知器や中央制御室の火災感知器により感知し、運転員による速やかな消火を行うことで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

現場操作が必要となる対象設備は、「1.5.1 設計基準対象施設の火災防

護に関する基本方針」による設計とすることで、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、容易に操作できる設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条-19~25) (2.3(2) : 10条-25~28)】

(内部溢水)

中央制御室内には溢水源となる機器を設けない設計とする。また、火災が発生したとしても、運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行うことで、消火水による溢水により運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

現場操作が必要となる対象設備は、「1.6 溢水防護に関する基本方針」による設計とすることで、溢水が発生した場合においても安全機能を損なわず、容易に操作できる設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条-19~25) (2.3(2) : 10条-25~28)】

(外部電源喪失)

中央制御室における運転操作に必要な照明は、地震、竜巻・風（台風）、積雪、落雷、外部火災（森林火災）及び降下火砕物に伴い外部電源が喪失した場合には、非常用ディーゼル発電機が起動することにより、操作に必要な照明用電源を確保し、容易に操作ができる設計とする。

全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間においても操作できるように、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置することにより、容易に操作ができる設計とする。

現場操作が必要となる対象設備は、「10.11 安全避難通路等」による設計とすることで必要な照明を確保し、容易に操作できる設計とする。

10条-8

10条-16

【審査資料 (2.3(1) : 10条-19~25) (2.3(2) : 10条-25~28)】

(ばい煙等による操作雰囲気悪化)

外部火災により発生するばい煙、有毒ガス及び降下火砕物による中央制御室内の操作雰囲気悪化に対しては、中央制御室換気系の給気隔離弁及び排気隔離弁を閉止し、閉回路循環運転を行うことで外気を遮断することから、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

建屋内の現場操作に対しては、外気取り入れ運転を行っている建屋換気系の外気取り入れ口にフィルタを設置しているため、運転操作に影響を与えず容易に操作できる設計とする。また、建屋換気系を停止することにより外気取り入れを遮断し、運転操作に影響を与えず容易に操作できる設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条-19~25) (2.3(2) : 10条-25~28)】

(凍結による操作環境への影響)

中央制御室の換気系により環境温度が維持されることで、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

建屋内の現場操作に対しては、建屋換気系により環境温度が維持されるため、運転操作に影響を与えず容易に操作ができる設計とする。

【審査資料 (2.3(1) : 10条-19~25) (2.3(2) : 10条-25~28)】

2. 追加要求事項に対する適合方針

2.1 現場操作が必要となる操作の抽出

安全施設のうち、中央制御室での操作のみならず、中央制御室以外の設計基準対象施設の現場操作を抽出し、現場操作場所を特定する。

具体的には、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故（以下「設計基準事故等」という。）時に必要な操作（事象発生から冷温停止まで）のうち、事象の拡大防止、あるいは、事象を収束させるために必要な操作を抽出する。また、新規制基準適合性に係る審査において必要な現場操作についても、安全施設が安全機能を損なわないために必要な操作を抽出する。

抽出結果は以下のとおり。

- ・中央制御室における操作
- ・原子炉保護系母線停止操作
- ・使用済燃料プール冷却・注水機能復旧操作
- ・全交流動力電源喪失時の負荷切り離し操作
- ・中央制御室外原子炉停止操作

詳細な抽出の考え方、抽出結果、安全施設の設置場所及び当該場所までのアクセスルートを別紙1に示す。

2.2 環境条件の抽出

前節で抽出した現場操作が必要となる起因事象及び起因事象と同時にもたらされる環境条件について、抽出する。

現場操作が必要となる起因事象として、地震、津波、設置許可基準規則第6条に示す設計基準事象、内部火災、内部溢水、設計基準事故等を想定する。

これらの起因事象と同時にもたらされる環境条件について、中央制御室における環境条件を第 2.2-1 表に、中央制御室以外の場所における環境条件を第 2.2-2 表に示す。

第 2.2-1 表 中央制御室に同時にもたらされる環境条件への対応 (1/2)

起因事象	同時にもたらされる中央制御室の環境条件	中央制御室での操作性（操作の容易性）を確保するための設計方針
内部火災 (地震起因含む)	火災による中央制御室内設備の機能喪失	中央制御室にて火災が発生しても速やかに消火できるよう、「運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行う。」ことを社内規程類に定めることとし、中央制御室の機能を維持する（詳細については、設置許可基準規則第 8 条「火災による損傷の防止」に関する審査資料を参照。）。
内部溢水 (地震起因含む)	溢水による中央制御室内設備の機能喪失	中央制御室内には溢水源がない設計とする。火災が発生したとしても、「運転員が火災状況を確認し、粉末消火器又は二酸化炭素消火器にて初期消火を行う。」ことを社内規程類に定めることとし、消火水による溢水の影響がない設計とする。蒸気配管破断が発生した場合も、漏えいした蒸気の影響がない設計とする（詳細については、設置許可基準規則第 9 条「溢水による損傷の防止等」に関する審査資料を参照。）。
地震	余震	中央制御室は、原子炉建屋付属棟（耐震 S クラス）に設置し、基準地震動による地震力に対して機能を喪失しない設計としている。 中央制御室の照明ルーバーに対し落下防止措置を講じている。 余震時には、運転員は運転員机又は制御盤のデスク部下端に掴まることで体勢を維持し、指示計、記録計等による発電用原子炉施設の監視を行うことができる。今後、余震時における運転員の更なる安全確保を考慮し制御盤に手摺を設置する。

第 2.2-1 表 中央制御室に同時にもたらされる環境条件への対応 (2/2)

起因事象	同時にもたらされる中央制御室の環境条件	中央制御室での操作性（操作の容易性）を確保するための設計方針
地震	外部電源喪失による照明等の所内電源の喪失	<p>外部電源喪失においても、中央制御室の照明は、非常用ディーゼル発電機から給電され^{※1}、蓄電池からの給電により点灯する直流非常灯も備え、機能が喪失しない設計とする。また、蓄電池内蔵型照明を備え、機能が喪失しない設計とする（詳細については、設置許可基準規則第 11 条「安全避難通路等」に関する審査資料を参照。）。</p> <p>※1 非常用ディーゼル発電機は各自然現象に対して健全性が確保される設計とする。</p> <p>地震：耐震 S クラスであり、基準地震動に対して、健全性を確保する。</p> <p>竜巻：設計基準の竜巻による複合荷重（風圧、気圧差、飛来物衝撃力）に対して、外殻その他による防護で健全性を確保する。</p> <p>風（台風）：設計基準の風（台風）による風圧に対して、外殻その他による防護で健全性を確保する。</p> <p>積雪：設計基準の積雪による堆積荷重に対して外殻その他による防護で健全性を確保する。</p> <p>落雷：設計基準の電撃電流値に対して、避雷設備等による防護で健全性を確保する。</p> <p>外部火災：防火帯の内側に設置することにより延焼を防止し、熱影響に対しては離隔距離の確保によって健全性を確保する。また、ばい煙の侵入に対してはフィルタによる防護で健全性を確保する。</p> <p>火山：想定する降下火砕物の堆積荷重に対して外殻その他による防護で健全性を確保する。また、降下火砕物の侵入に対してはフィルタによる防護で健全性を確保する。</p>
竜巻・風（台風）		
積雪		
落雷		
外部火災（森林火災）		
火山		
外部火災（森林火災）		
火山	降下火砕物による中央制御室内環境への影響	
凍結	凍結による中央制御室内環境への影響	中央制御室の換気系により環境温度が維持されるため、中央制御室内環境への影響はない（詳細については、設置許可基準規則第 6 条「外部からの衝撃による損傷の防止（凍結）」に関する審査資料を参照。）。

11 条補足説明資料
安全避難通路等

1. 要求事項

<p>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</p>	<p>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</p>	<p>備考</p>
<p>(安全避難通路等)</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>第11条 (安全避難通路等)</p> <p>1 第11条は、設計基準において想定される事象に対して発電用原子炉施設の安全性が損なわれない(安全施設が安全機能を損なわない。)ために必要な安全施設以外の施設又は設備等への措置を含む。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.1 に設計方針等を示す)</p>
<p>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</p>	<p>2 第2号に規定する「避難用の照明」の電力は、非常用電源から供給されること、又は電源を内蔵した照明装置を装備すること。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.2 に設計方針等を示す)</p>
<p>三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明(前号の避難用の照明を除く。)及びその専用の電源</p>	<p>3 第3号に規定する「設計基準事故が発生した場合に用いる照明」とは、昼夜及び場所を問わず、発電用原子炉施設内で事故対策のための作業が生じた場合に、作業が可能となる照明のことをいう。なお、現場作業の緊急性との関連において、仮設照明の準備に時間的猶予がある場合には、仮設照明(可搬型)による対応を考慮してもよい。</p>	<p>適合対象</p> <p>(2.3 に設計方針等を示す)</p>

2. 適合のための設計方針等

「1. 要求事項」での各要求事項に関して、既許可における適合のための設計方針等を示すとともに、今回の設備改造時における適合のための設計方針等を以下に示す。

2.1 設置許可基準規則第十一条第1項第1号について

既許可における設計方針等

既許可では、発電用原子炉施設の建屋内には避難通路を設ける設計としている。また、避難通路には必要に応じて、標識並びに非常灯及び誘導灯を設け、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している。

【十一条—参考1】

設備改造時における設計方針等

今回の設備改造により、ALCパネルの補強を実施しない範囲に設置している設備は撤去又は移設される。撤去するダクトには、原子炉建屋原子炉棟内及び原子炉建屋付属棟内で閉止措置を行う。また、撤去するダクトが貫通していた原子炉建屋原子炉棟の壁には閉止措置を行う設計とし、原子炉建屋付属棟内で閉止措置したダクト廻りは、ALCパネルの補強を行う設計とする。加えて、移設する原子炉建屋換気系（ダクト）放射線モニタ検出器についても、ALCパネルの補強が行われる原子炉建屋付属棟内に移設する。

以上の設備改造に係る設備は、全て原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟に設置し、その建屋内には避難通路を設ける設計とする。また、避難通路には必要に応じて、標識並びに非常灯及び誘導灯を設け、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。

また、ALCパネルの補強を実施しない範囲は、区画内の設備は全て撤去又は移設されること及び当該区画は安全避難通路上にないことから、安全避難通路としての設計は不要である。

以上の内容から、設備改造時においても、安全避難通路の設計方針について変更が生じない。

したがって、既許可における適合のための設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

2.2 設置許可基準規則第十一条第1項第2号について

既許可における設計方針等

既許可では、非常灯及び誘導灯は、非常用ディーゼル発電機、蓄電池又は灯具に内蔵した蓄電池により、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している。

【十一条－参考1】

設備改造時における設計方針等

2.1項に記載したとおり、今回の設備改造に係る設備は、全て原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟に設置する。その建屋内に設置する非常灯及び誘導灯は、設備改造時においても、非常用ディーゼル発電機、蓄電池又は灯具に内蔵した蓄電池により、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方針について変更が生じない。

したがって、既許可における適合のための設計方針等を踏まえたものであり、本項に適合する。

2.3 設置許可基準規則第十一条第1項第3号について

既許可における設計方針等

既許可では、設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明として、避難用の照明とは別に、非常用照明、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置する設計としている。

設計基準事故が発生した場合に作業用照明が必要となる場所の抽出を行い、発電用原子炉の停止、停止後の冷却及び監視等の操作が必要となる中央制御室、現場機器室及び現場機器室へのアクセスルートに、避難用の照明とは別に作業用照明を設置する設計としている。

【十一条—参考1】

第 1 表 作業用照明が必要となる作業場所

選定項目	設置箇所
①発電用原子炉の停止，停止後の冷却及び監視等の操作	<p>< 発電用原子炉設置変更許可申請書 添付書類十に示す事故 ></p> <p>1) 中央制御室</p>
②設計基準事故発生時に必要な操作を実施する現場機器室	<p>< 放射性気体廃棄物処理施設の一部が破損した場合において，タービン建屋搬出入口シャッターを開放している作業員等は閉操作を実施 ></p> <p>1) タービン建屋搬出入口…タービン建屋 1 階</p>
③八条（火災による損傷の防止）：内部火災発生時に必要な操作を実施する現場機器室	<p>< 火災により原子炉保護系の論理回路が励磁状態を維持し，発電用原子炉をスクラムさせる必要がある場合に，現場での原子炉保護系母線停止操作を実施 ></p> <p>1) 電気室…原子炉建屋付属棟 1 階</p>
④第九条（溢水による損傷の防止等）：内部溢水発生時に必要な操作を実施する現場機器室	<p>< 地震時の溢水の要因により燃料プール冷却浄化系の機能が喪失した際に，残留熱除去系により燃料プールの冷却及び注水機能維持のため現場での手動弁操作を実施 ></p> <p>1) MS I V - L C S マニホールド室 …原子炉建屋原子炉棟 3 階</p> <p>2) エレベータ正面…原子炉建屋原子炉棟 4 階</p> <p>3) F P C ポンプ室…原子炉建屋原子炉棟 4 階</p>
⑤十四条（全交流動力電源喪失対策設備）：全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源から開始される前までに必要な操作を実施する現場機器室	<p>< 全交流動力電源喪失時に非常用ディーゼル発電機または外部電源復旧が不可能な場合に，常設代替交流電源設備からの受電準備の現場操作として，不要な負荷の切り離し操作を実施 ></p> <p>1) 電気室…原子炉建屋付属棟 1 階，地下 1 階，地下 2 階</p>
⑥第二十六条（原子炉制御室等）：中央制御室退避事象時に必要な操作を実施する現場機器室	<p>1) 中央制御室外原子炉停止装置 … </p>
⑦中央制御室から現場機器室までの建屋内アクセスルート	<p>1) 通路</p>

設備改造時における設計方針等

2.1 項に記載したとおり，今回の設備改造に係る設備は，全て原子炉建屋原子炉棟及び原子炉建屋付属棟に設置する。これらの設備改造を行う区画は，第1表に示す作業用照明が必要となる作業場所に該当しないが，その他の区画において，設計基準事故が発生した場合に必要な場所に作業用照明を設置する設計について変更は生じない。

したがって，既許可における適合のための設計方針等を踏まえたものであり，本項に適合する。

既許可 11 条審査資料

(2) 安全設計方針

1. 安全設計

1.1 安全設計の方針

1.1.1 安全設計の基本方針

1.1.1.11 安全避難通路等

発電用原子炉施設には、標識を設置した安全避難通路、避難用及び設計基準事故が発生した場合に用いる照明、通信連絡設備を設ける設計とする。

【説明資料（2. :11 条－8～25）】

(3) 適合性説明

第十一条 安全避難通路等

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
- 三 設計基準事故が発生した場合に用いる照明（前号の避難用の照明を除く。）及びその専用の電源

適合のための設計方針

第 1 項第 1 号について

発電用原子炉施設の建屋内には避難通路を設ける。また、避難通路には必要に応じて、標識並びに非常灯及び誘導灯を設け、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。

第1項第2号について

非常灯及び誘導灯は、非常用ディーゼル発電機、蓄電池又は灯具に内蔵した蓄電池により、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。

第1項第3号について

設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明として、避難用の照明とは別に、非常用照明、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置する設計とする。

非常用照明は、発電用原子炉の停止、停止後の冷却及び監視等の操作が必要となる中央制御室及び中央制御室で操作が困難な場合に必要な操作を行う中央制御室外原子炉停止装置等に設置する。また、外部電源喪失時にも必要な照明が確保できるように非常用低圧母線に接続し、非常用ディーゼル発電機からも電力を供給する設計とする。

直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までに必要な操作を実施する中央制御室及び電気室等に設置する。直流非常灯は、蓄電池（非常用）に接続し、非常用ディーゼル発電機からも電力を供給する設計とするほか、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までの間、点灯可能な設計とする。蓄電池内蔵型照明は、全交流動力電源喪失時においても重大事故等に対処するために必要な電力の供給が常設代替交流電源設備から開始される前までの間、点灯できるように内蔵蓄電池を備える設計とする。

作業用照明は、設計基準事故が発生した場合に必要な操作が行えるように

非常灯と同等以上の照度を有する設計とする。

設計基準事故に対応するための操作が必要な場所には、作業用照明を設置することにより作業が可能であるが、万一、作業用照明設置箇所以外での対応が必要になった場合には、初動操作に対応する運転員が常時滞在している中央制御室及び廃棄物処理操作室に配備する可搬型照明（内蔵電池にて点灯可能なLEDライト等）を活用する。 【説明資料（2.2:11条-8～25）】

1.3 気象等

該当なし

1.4 設備等（手順等含む）

10. その他発電用原子炉の附属施設

10.11 安全避難通路等

10.11.1 概要

照明用電源は、所内低圧系統より、原子炉建屋内、タービン建屋内及びサービス建屋内の照明設備へ給電する。

中央制御室及びその他必要な場所の非常灯及び誘導灯は、常用母線又は非常用母線から給電するとともに、照明用の電源が喪失した場合には非常用ディーゼル発電機、蓄電池又は内蔵蓄電池から給電する。

【説明資料（2.2:11条-13）】

設計基準事故が発生した場合に用いる作業用照明として、非常用照明、直流非常灯及び蓄電池内蔵型照明を設置する。非常用照明は、非常用低圧母線、直流非常灯は、蓄電池（非常用）に接続し、非常用ディーゼル発電機からも電力を供給できる設計とするとともに、蓄電池内蔵型照明は、常用母線又は非常用母線に接続し、内蔵蓄電池を備える設計とする。

11条-5

11条-9

2. 安全避難通路等

2.1 設置許可基準規則第11条第1項第1号及び第2号に対する方針

発電用原子炉施設は、安全避難通路及び安全避難通路の位置を明確かつ恒久的に表示する避難用の照明として非常灯及び誘導灯を設置する設計とする。

非常灯及び誘導灯については、照明用の電源が喪失した場合においても、点灯可能な設計とする。

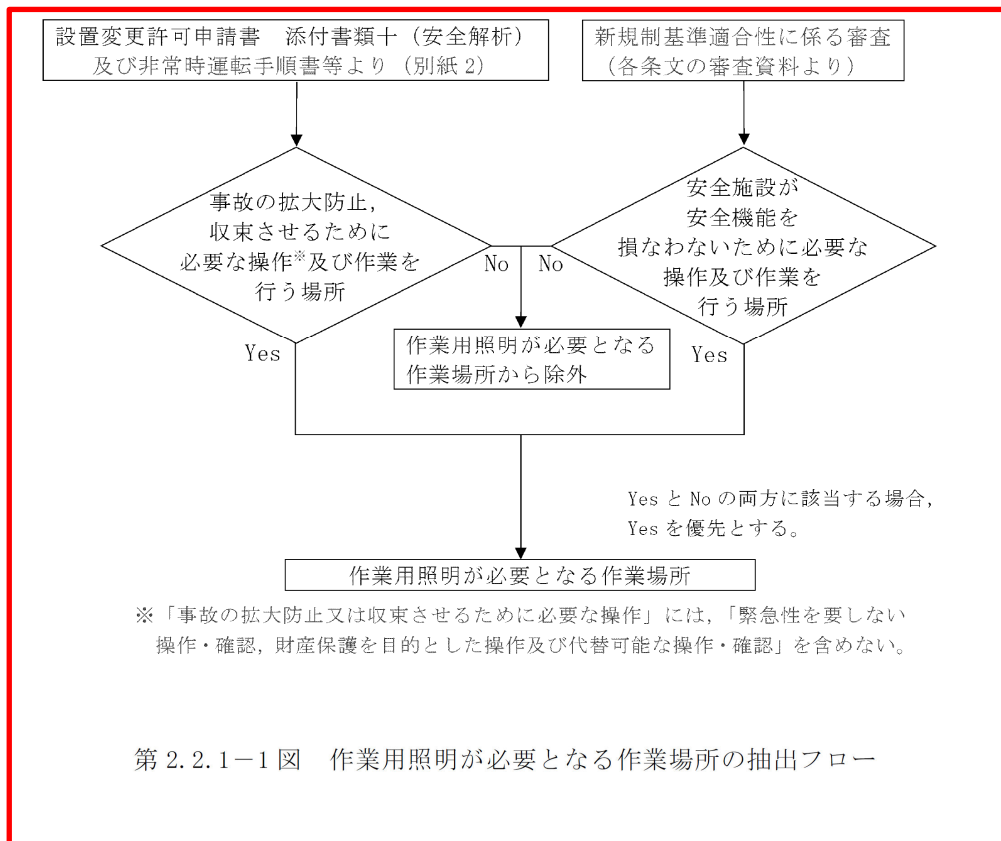
また、新規制基準対応に伴い、新たに耐火壁及び防火扉を設ける場所については、新たな配置に応じた安全避難通路を確保するとともに、その位置を明確かつ恒久的に表示する避難用の照明を設置する設計とする。

なお、新規制基準適合申請に係る発電用原子炉施設追加設備の安全避難通路等について、別紙1に示す。

2.2 設置許可基準規則第11条第1項第3号（追加要求事項）に対する方針

2.2.1 設計基準事故対策のための作業場所の抽出

設計基準事故が発生した場合に事故の拡大防止、収束させるために必要な操作及び作業時に用いる作業用照明が必要となる作業場所、並びに安全施設が安全機能を損なわないために必要な操作及び作業時に用いる作業用照明が必要となる作業場所を第2.2.1-1図のとおり抽出し、第2.2.1-2表のとおり、発電用原子炉の停止、停止後の冷却及び監視等の操作が必要となる中央制御室、現場機器室及び現場機器室へのアクセスルートに、避難用の照明とは別に作業用照明を設置する設計とする。



11 条-9

11 条-11