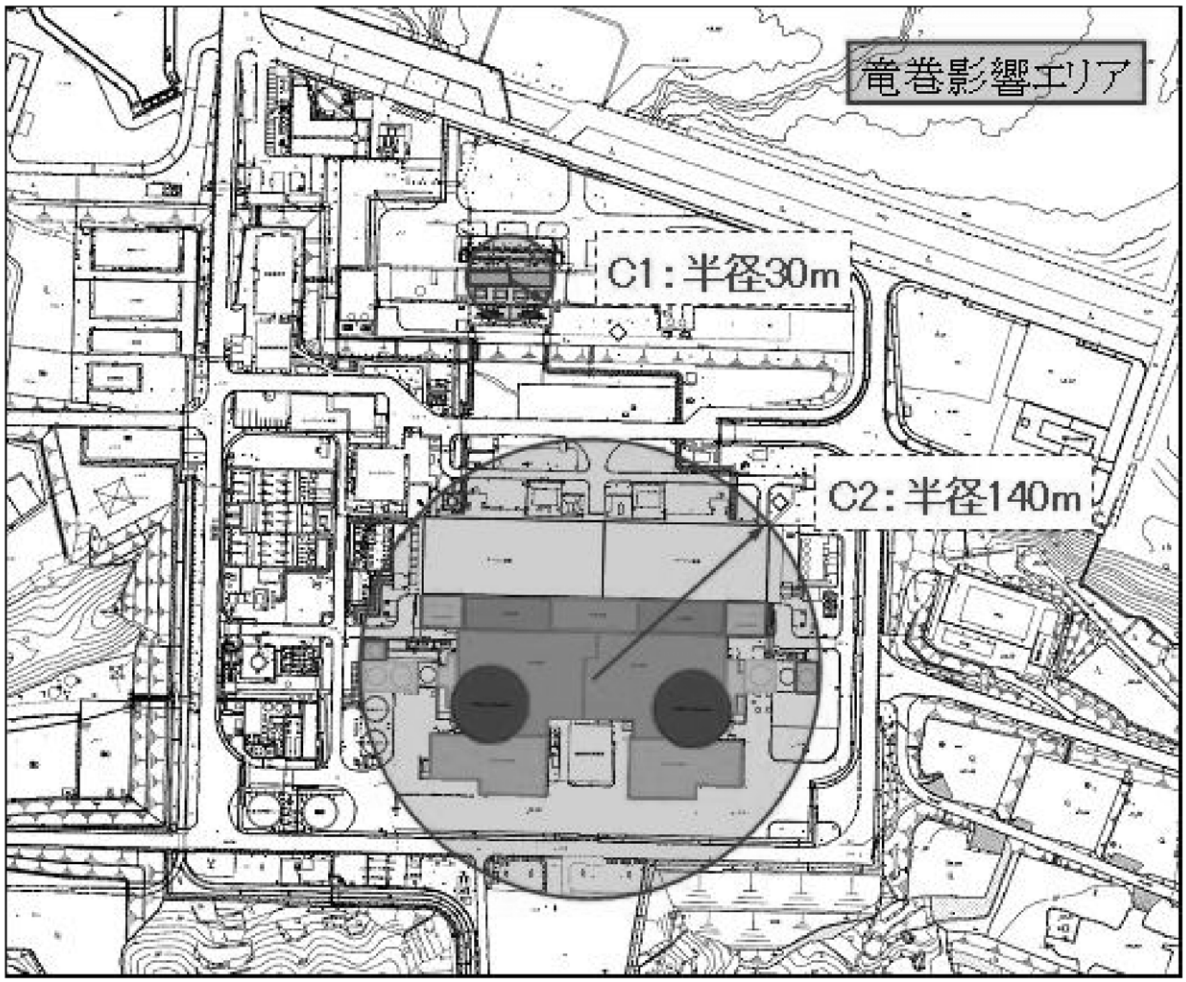
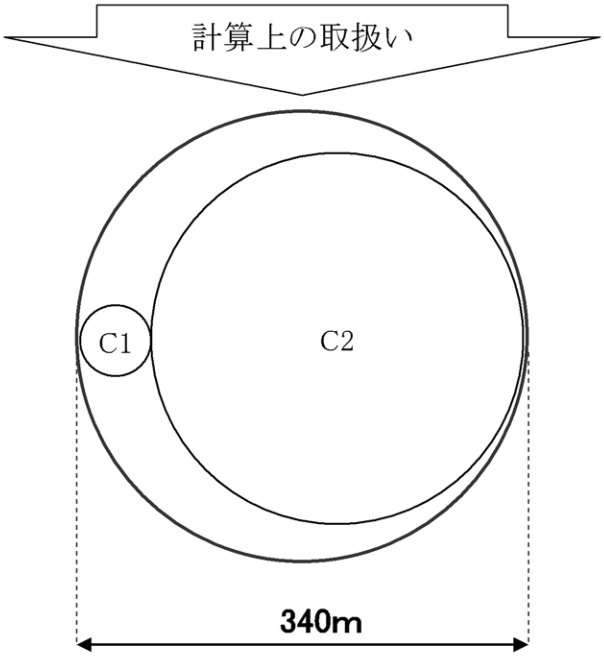
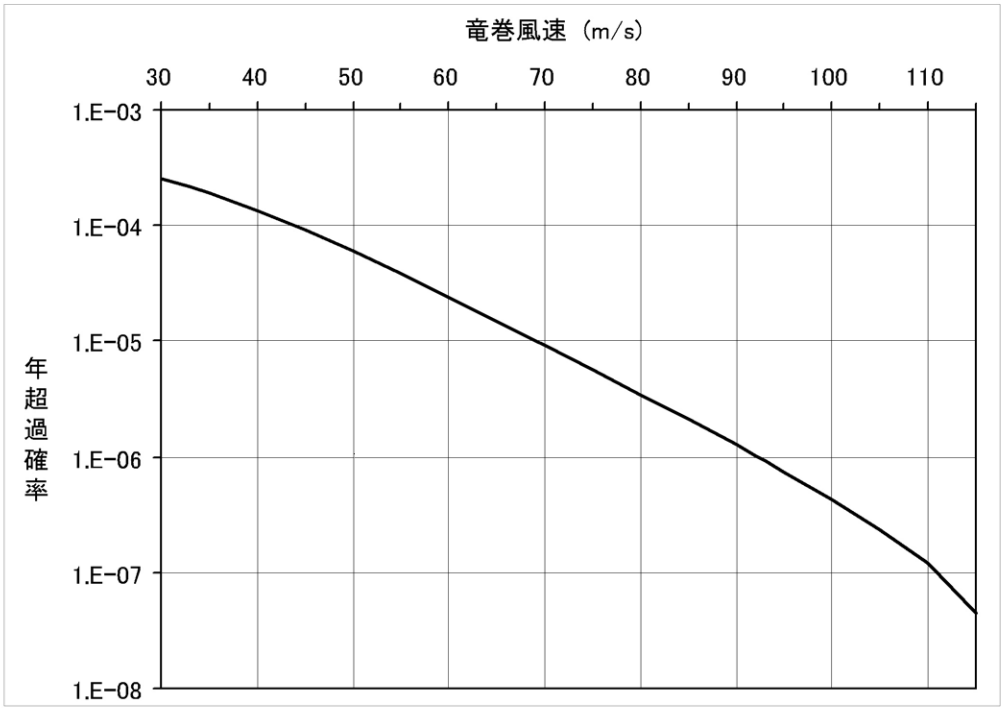
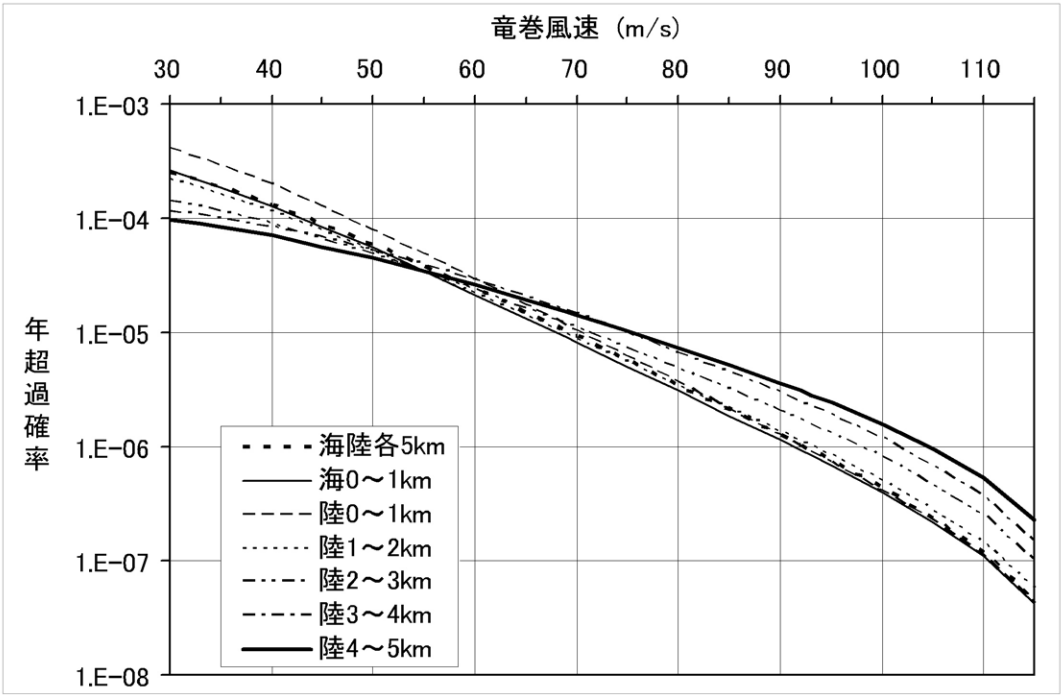




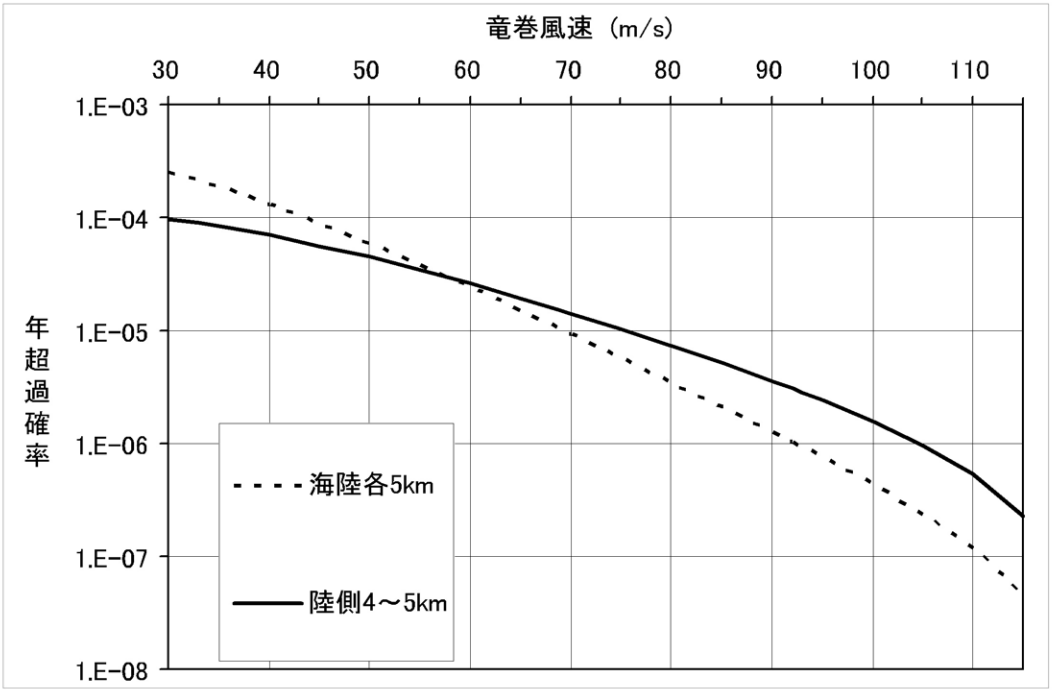
第 7.9.1.13 図　竜巻影響エリア



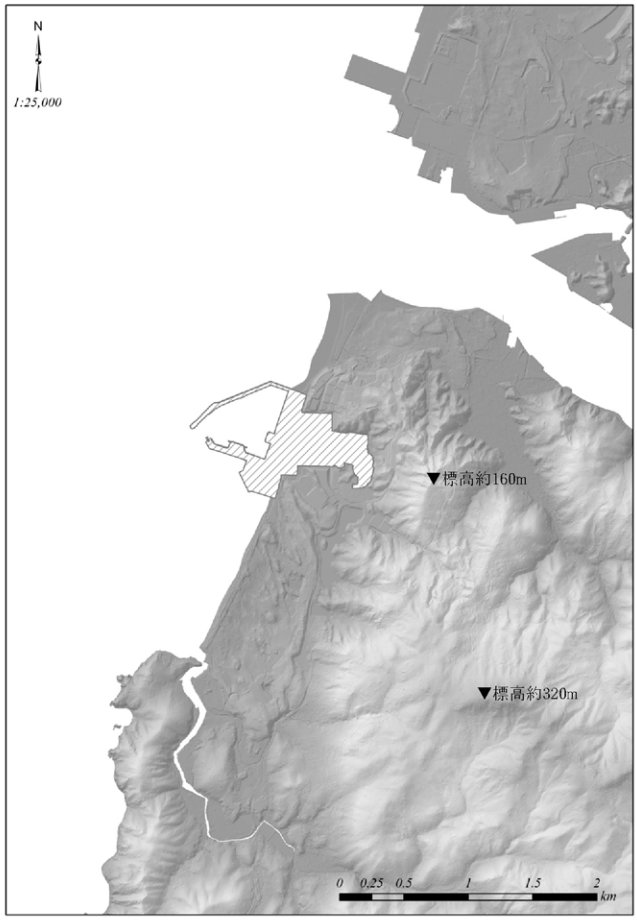
第 7.9.1.14 図　竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側５km 範囲）



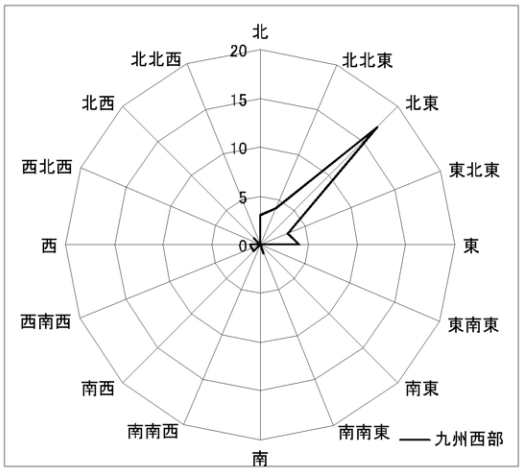
第 7.9.1.15 図　竜巻最大風速のハザード曲線（１km 範囲）



第 7.9.1.16 図　竜巻最大風速のハザード曲線



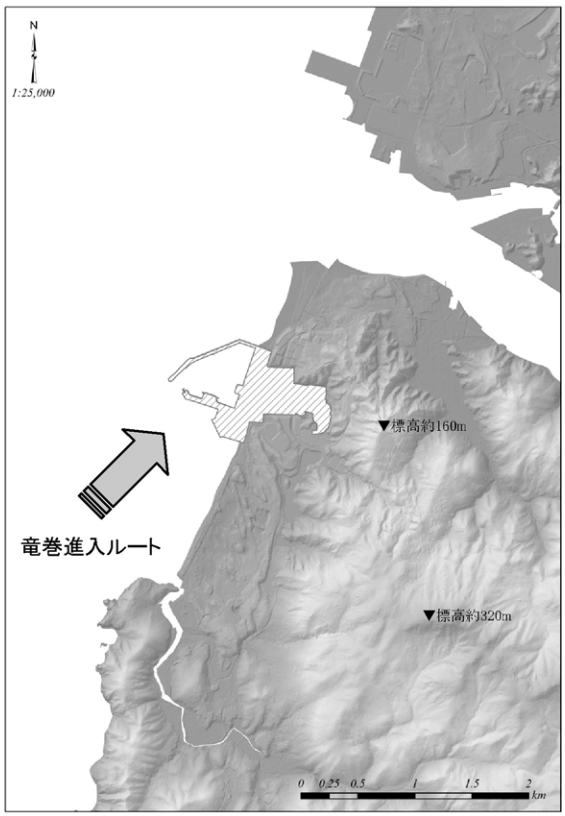
第 7.9.1.17 図　川内原子力発電所周辺の地形



	九州西部
北	3
北北東	4
北東	17
東北東	3
東	4
東南東	0
南東	0
南南東	1
南	0
南南西	0
南西	1
西南西	1
西	1
西北西	0
北西	1
北北西	0
計	36

（北～東 31個）

第 7.9.1.18 図　九州西部で発生した竜巻の移動方向



第 7.9.1.19 図　竜巻の移動方向と川内原子力発電所の位置関係

7.10　生　　物

7.10.1　海生生物

発電所周辺海域において、魚等の遊泳動物に関する刺網調査を実施した結果、四季を通じての総出現種類数は47種となっている。また、季節別の出現種類数は12～28種となっており、秋季が最も多く、主な出現種は、ウチワザメ、マルアジ、アカエイ、シログチ、キチヌ等である。

なお、周辺海域において、夏季にクラゲの発生が確認されることがあるが、クラゲ等の襲来により安全施設の安全機能が損なわれた実績はない。

7.10.2　植　　生

発電所東側（内陸側）の植生は、地方自治体の森林簿によると、天然林の広葉樹が１km程度広がり、さらに内陸にはスギ・ヒノキの人工林が広がっている。また、発電所南側の海岸添いにはマツの人工林が分布する。こうした森林内部には、水田、畑等の農用地が点在している。

7.11　社会環境

7.11.1　産業活動

薩摩川内市における主要工場としては、中越パルプ工業株式会社川内工場（敷地東方約 9.8km)、京セラ株式会社鹿児島川内工場（敷地東方約 9.5km）及び当社川内火力発電所（敷地北方約 2.5km）がある。

石油コンビナート施設としては、石油コンビナート等特別防災区域川内地区（敷地北方約 1.2km）がある。コンビナート施設の位置図を第 7.11.1 図に示す。

また、発電所敷地外の半径 10 km に存在する危険物貯蔵施設については、発電所の間の山林（標高約 100m）の障壁がある。

7.11.2　交通運輸

川内原子力発電所周辺地域の幹線道路としては、発電所から北東方向約４kmのところを東西に通る一般国道３号線がある。

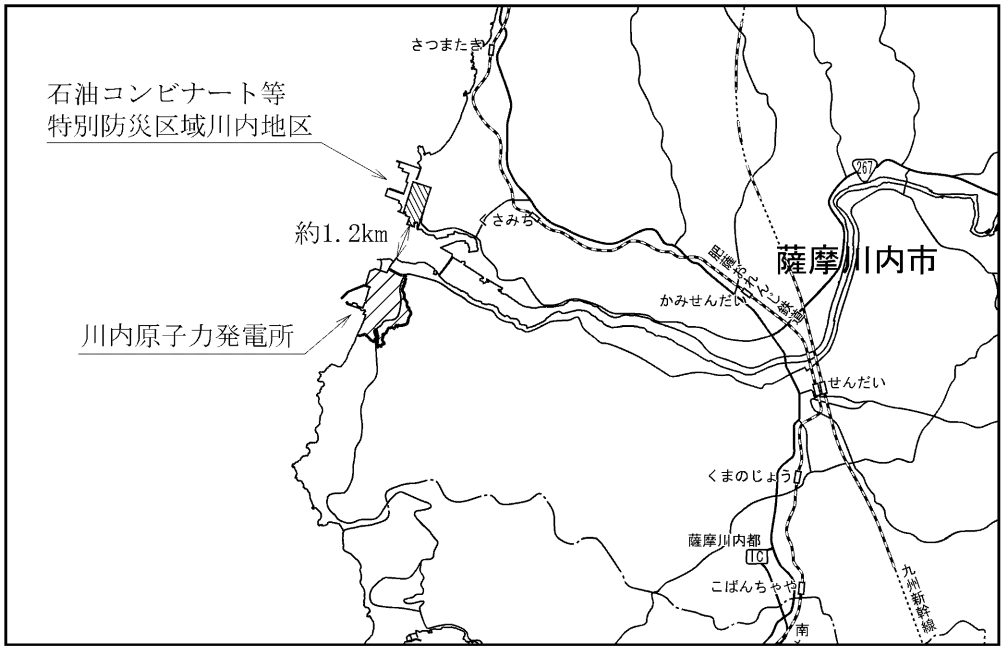
鉄道路線としては、肥薩おれんじ鉄道（八代～川内）があり、発電所の北東方向約４kmに最寄りの草道駅がある。

発電所最寄りの港湾は、北方向約２km の川内川対岸河口に 30,000 重量トン級岸壁をもつ重要港湾川内港がある。

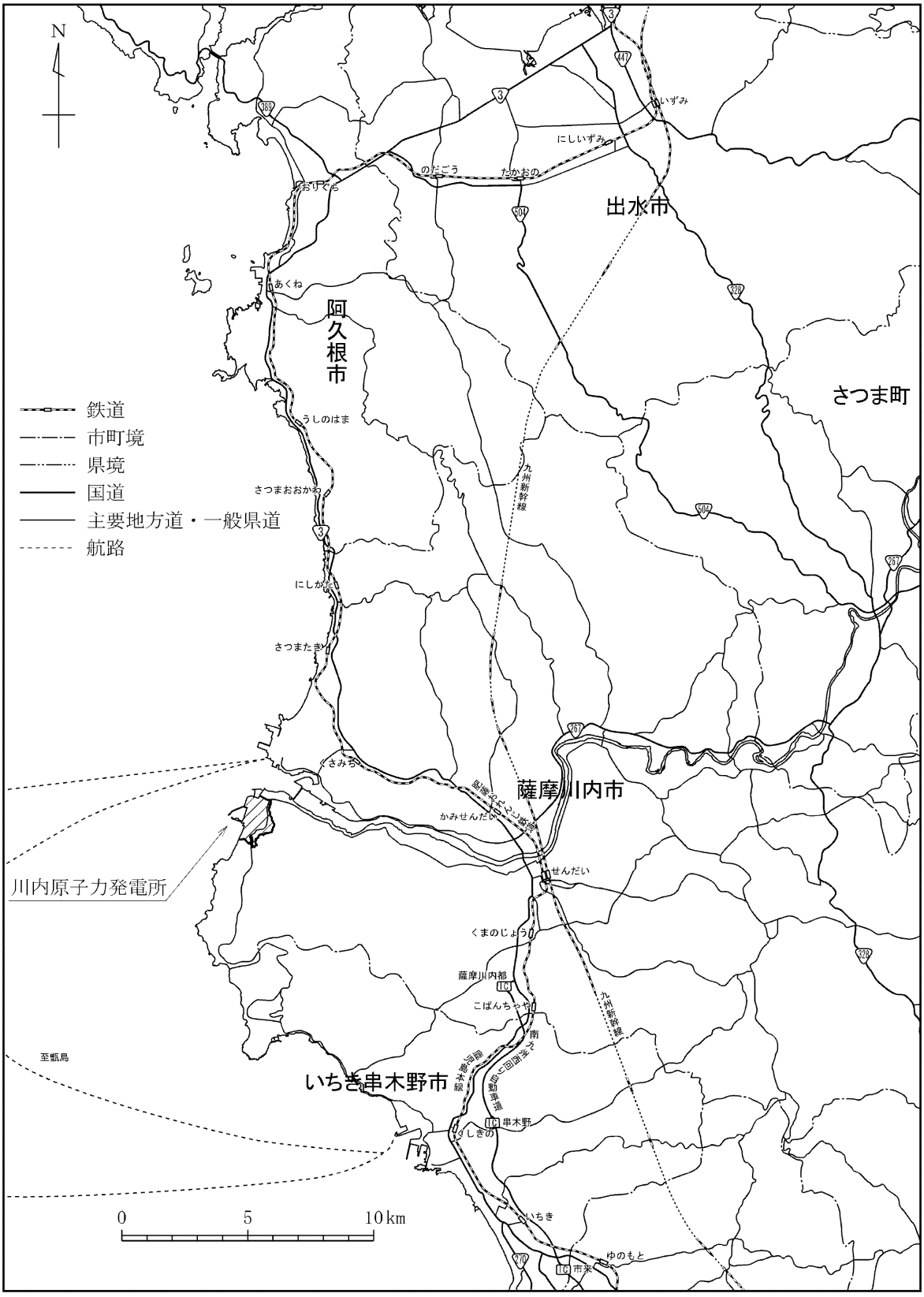
川内原子力発電所周辺海域の船舶の航路としては、西方向約２km に航路があり川内港から甑島までの高速船が運航している。川内原子力発電所周辺の幹線道路、鉄道路線及び航路図を第 7.11.2 図に示す。

航空関係としては、発電所の東方向約 50kmに鹿児島空港がある。発電所上空に航空路はないが直行経路、進入経路及び出発

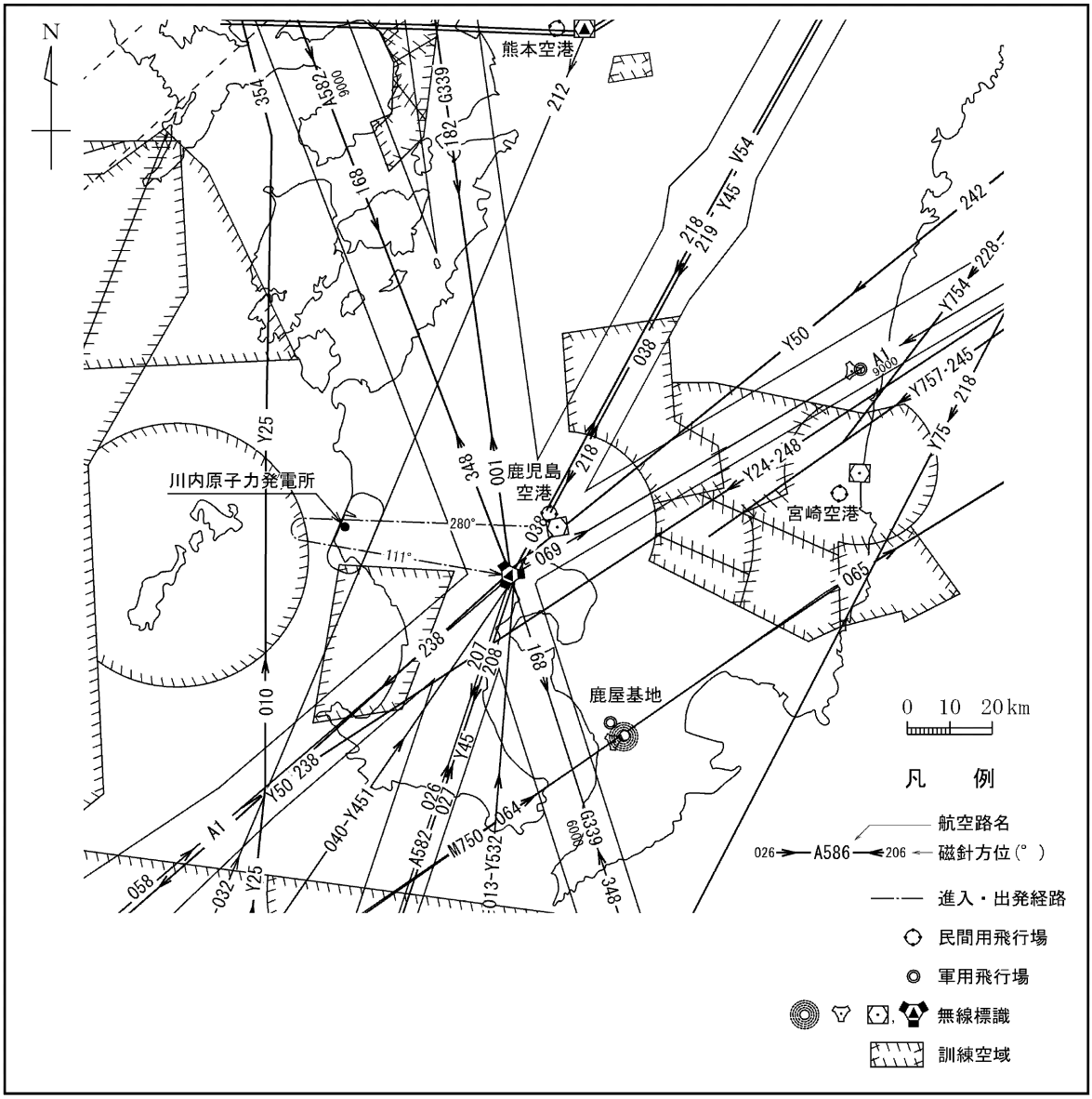
経路がある。これらの航空路等に関する平成 24 年の交通便数の調査によると、直行経路の最大交通便数日（平成 24 年８月９日）の飛行便数は１日０便、進入経路の最大交通便数日（平成 24 年８月９日）の飛行便数は１日１便及び出発経路の最大交通便数日（平成 24 年８月９日）の飛行便数は１日０便である。また、発電所の南東方向約 80km に海上自衛隊鹿屋航空基地があるが、発電所上空に訓練空域は設定されていない。なお、航空機は原則として発電所上空を飛行することを規制されている。航空路等図を第 7.11.3 図に示す。



第 7.11.1 図　川内原子力発電所周辺のコンビナート施設の位置図



第 7.11.2 図　川内原子力発電所周辺の幹線道路、鉄道路線及び航路図



第 7.11.3 図　航空路等図

追　　補

（添付書類六）

目　　次

追補１．「４．水理」の追補

Ⅰ　取水計画について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1

追補２．「６．社会環境」の追補

Ⅰ　川内原子力発電所に関する航空機事故の
確率評価について ・・・・・・・　6

追　　補　　1

「４．水　　理」の追補

添付書類六「４．水　　理」の
記述に次のとおり追補する。

Ⅰ　取水計画について

１．計画の概要

川内原子力発電所１、２号炉の淡水については、敷地南方約２㎞の轟川の河口部に堰を築き、これより敷地内の宮山池に導水し、宮山池自流域の流量と併せて使用する計画としている。取水計画の概要を図１に示す。

２．轟川取水地点の流況

轟川の流量検討に際し、降雨資料としては、轟川流域に近く、長期的資料を有する建設省川内川工事事務所の観測値を用いた。

また、轟川流量の観測資料は河口から約２㎞の天神橋上流において、昭和43年以来当社が行っている流量観測値を用いた。

取水地点の流量は、流量観測所実測流量に観測所と取水地点間の残流量を加えたものとした。また、かんがい期については必要なかんがい水量を差引いた。これより得られた轟川の流況を図２に示す。

これによると取水地点の昭和43年から昭和53年11か年の年平均流量は約50,000m^3／ｄ、また、年平均渇水流量は約3,500m^3／ｄである。

３．轟川最大取水量の決定根拠

轟川よりの最大取水量（ポンプ能力）の決定については、貯水池の水質保全、富養化の防止、水面低下に伴う景観の保全等を考慮し、復水日数250日以下とすることから、ポンプ能力を2,400m^3／ｄとした。

また、取水地点における維持流量を河川の渇水流量（355日流量）平

均付近の0.06m³／ｓとし、宮山池での損失量を0.01m³／ｓとして、最大取水量（ポンプ能力）を2,400m³／ｄとすれば、図３に示すとおり、最近11か年（昭和43年～昭和53年）の渇水第１位で復水日数244日、貯水池使用量約16万m³であり、渇水第２位では復水日数228日、貯水池の使用量は約11万m³となる。

これに対し、宮山池の有効貯水量は約26万m³あるので、１、２号炉運転時の淡水の必要量を安定して確保することが出来る。

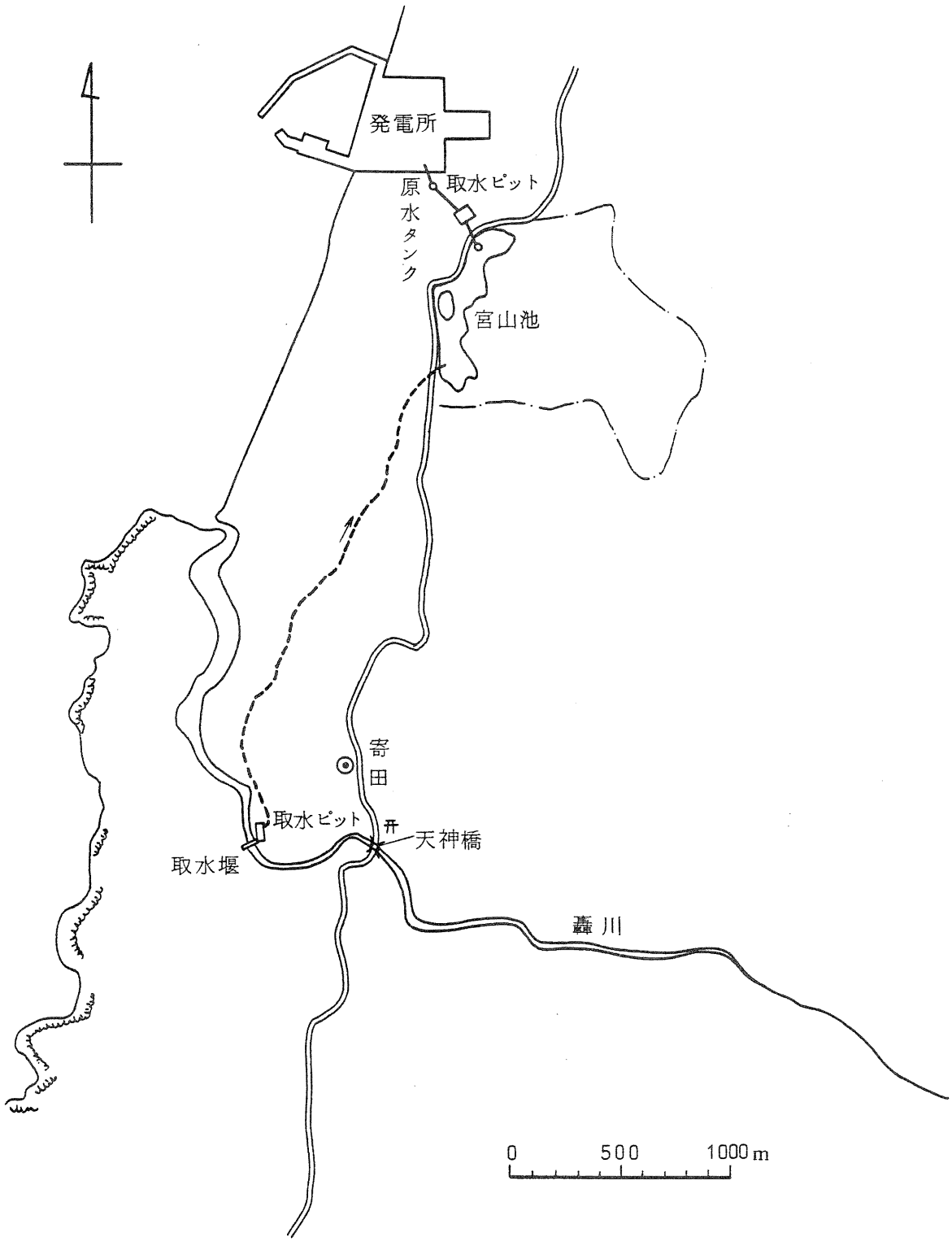
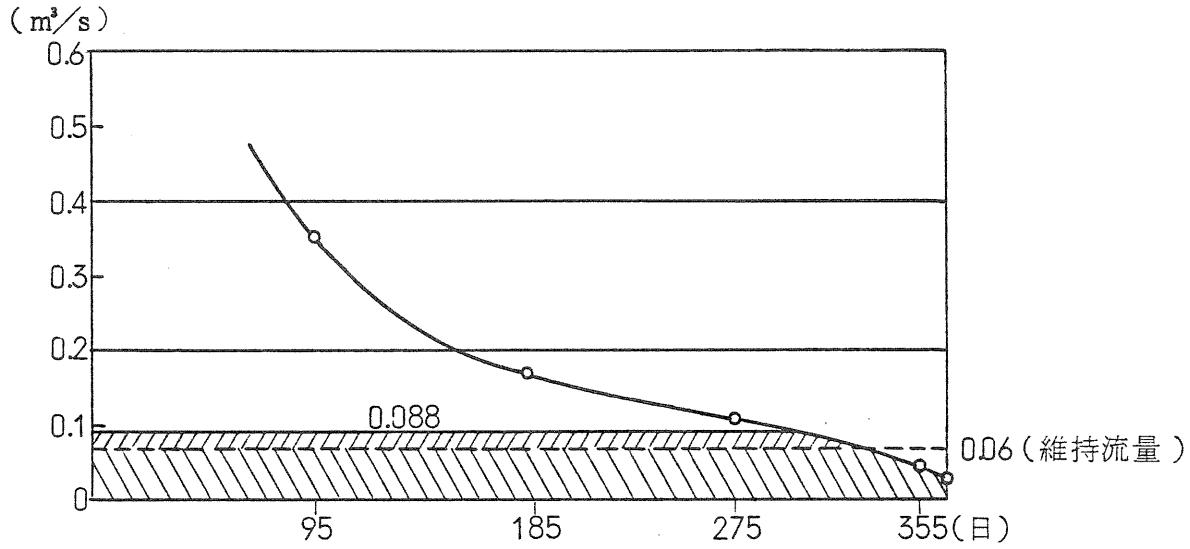


図１　取水計画の模式図



注）　取水可能の範囲　　維持流量 0.06m³／s 以上で 0.088m³／s
（最大取水量 0.028＋維持流量）以下

11か年平均取水量　1,300 m³／d（0.015 m³／s）

図 2　轟川の流況

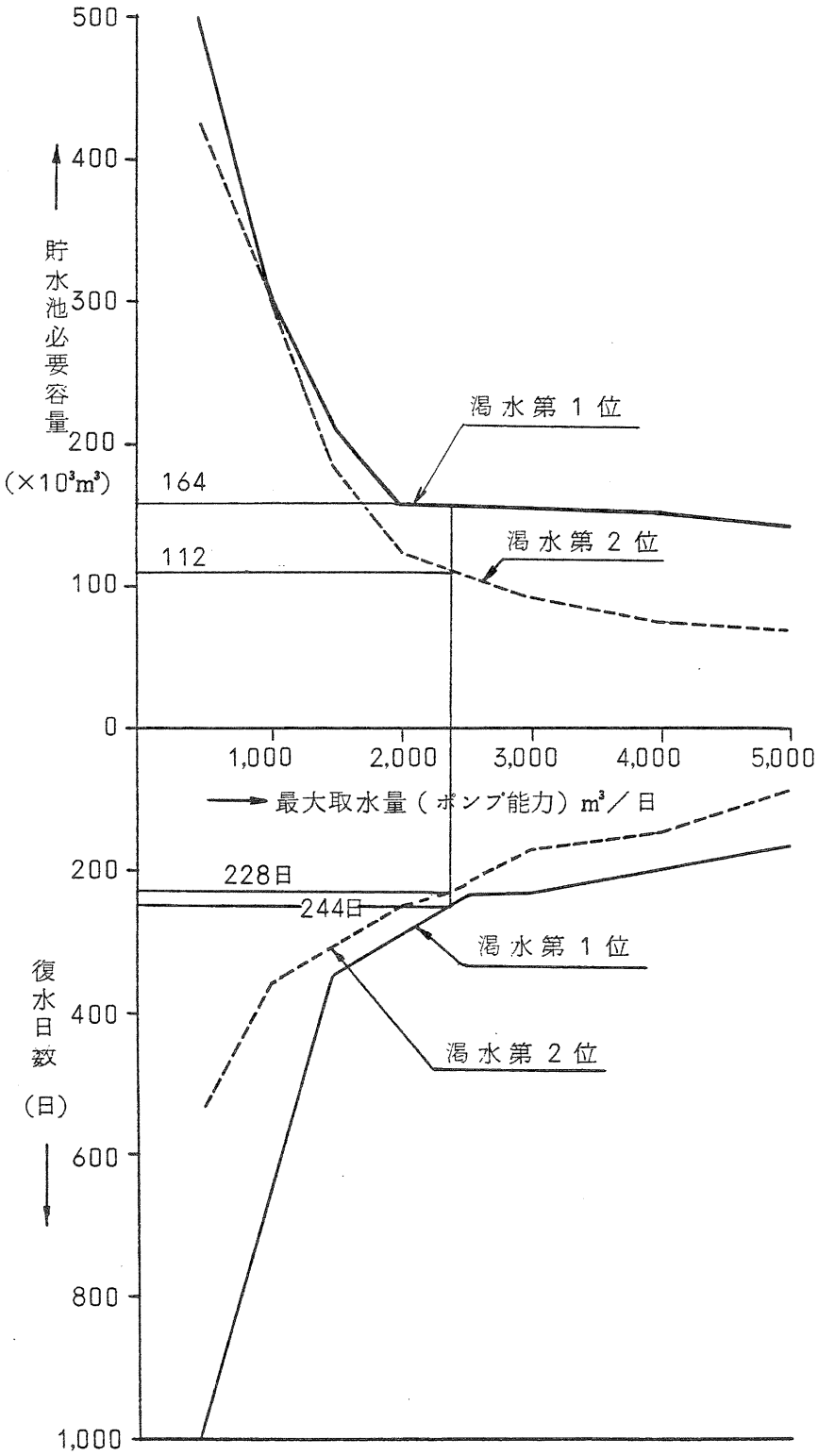

500
400
300
200
100
0
貯水池必要容量
(×10³m³)
164
112
渇水第1位
渇水第2位
1,000
2,000
3,000
4,000
5,000
最大取水量（ポンプ能力）m³／日
200
400
600
800
1,000
228日
244日
渇水第1位
渇水第2位
復水日数
(日)

図３　取水量の決定根拠

追　　補　　2

「６．社会環境」の追補

添付書類六「６．社会環境」の
記述に次のとおり追補する。

Ⅰ　川内原子力発電所に関する航空機事故の確率評価について

原子力安全研究協会「原子力発電所に関する航空機事故評価について」の方法によって発電所上空にあるコース「Kajiki Arrival」「Kagoshima Arrival」「Kosiki Arrival」「West Reversal」について巡航中事故による航空機の発電所への墜落確率の評価を行う。

１．計　算　式

$$P = f \times N \times \frac{A}{L}$$

Ｐ：発電所への墜落確率（回／年）

ｆ：巡航中事故確率（回／km・便）

Ａ：巡航中事故標的面積（km^2）

Ｌ：航空路巾（km）

Ｎ：当該航空路の年間巡航便数（便／年）

２．計算データ

ｆ＝4.4×10^{-9}回／km・便：原子力安全研究協会で昭和38年から昭和47年までの10年間の民航３社の飛行及び事故データより算出した。

（４回／9.0×10^{8}km・便）

Ｌ＝18km：航空路巾

Ａ＝$1.0\times10^{-2}km^2$：ユニット当りの１次系建屋水平面積

Ｎ＝2.43×10^{4}便／年：鹿児島空港の離着陸便数は各46便／日である。鹿児島空港への進入コースは６コースあり、

発電所上空を通過するのは３コースである。また、出発コースは９コースあり、発電所上空を通過するのは１コースであるが、このコースは出発の際、２度発電所上空を通過する。コースの選択は、桜島の噴煙、風向、空域の混雑を考慮してその都度決定される。ここで、このコースの利用限度額をコース数比例としてさらに２倍の安全係数を考慮して、年間巡航便数を求める。

進入：46便／日×365×$\frac{3}{6}$×２＝1.68×10^{4}便／年

出発：46便／日×365×$\frac{2}{9}$×２＝0.75×10^{4}便／年

計　2.43×10^{4}便／年

３．評　　価

以上のデータより発電所に航空機が墜落する確率を求めると、6.0×10^{-8}回／年である。

従って、航空機事故が当発電所の安全性に影響を及ぼす確率は十分に小さい。

添　付　書　類　七

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

天草	灘

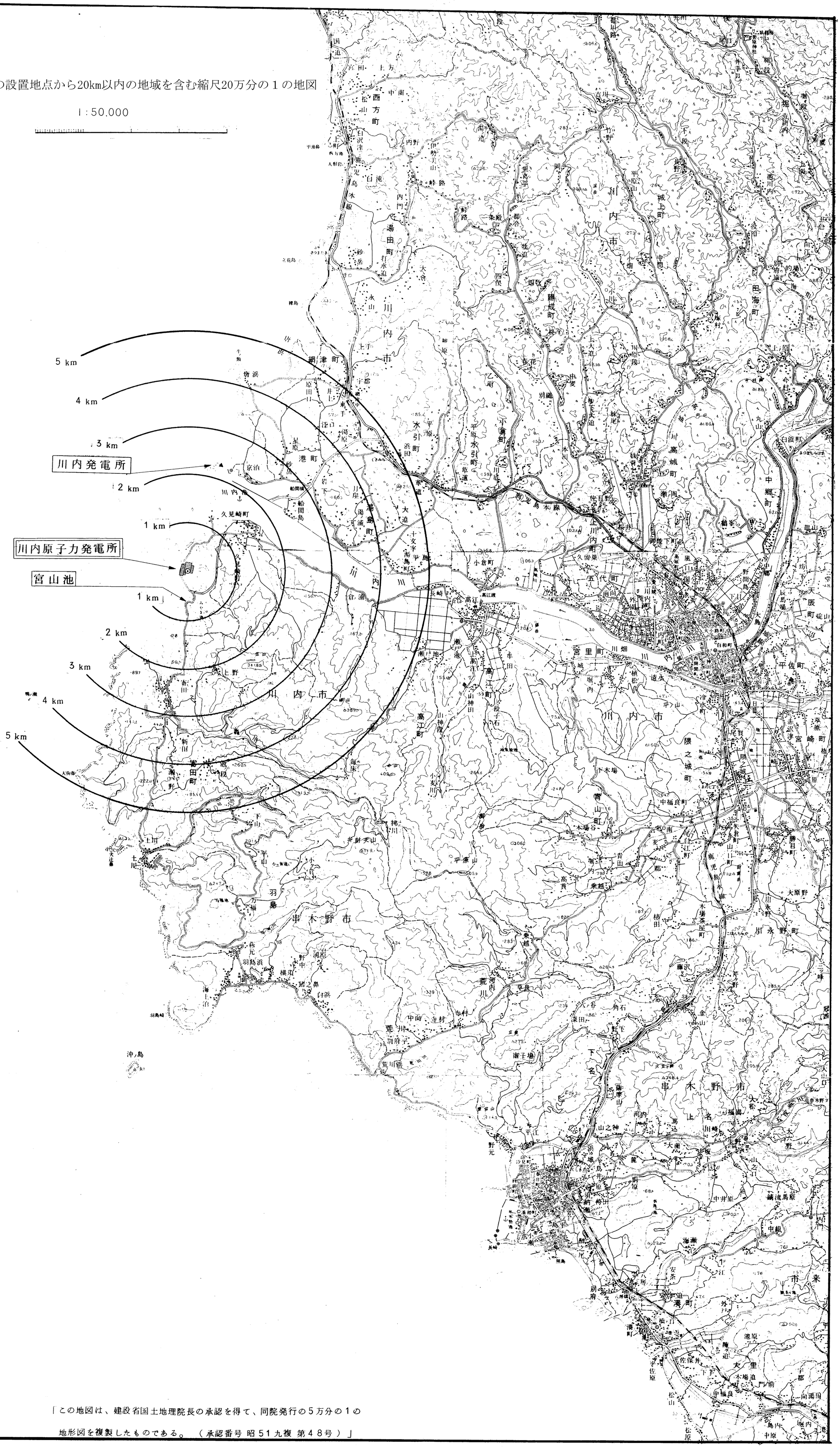
発電用原子炉の設置地点から20km以内の地域を含む縮尺20万分の１の地図



「この地図は建設局国土地理院長の承認を得て、同院発行の２０万分の１地勢図を複製したものである。（承認番号）昭和51 九 複、第６２号」

発電用原子炉の設置地点から20km以内の地域を含む縮尺20万分の１の地図

1：50,000



「この地図は、建設省国土地理院長の承認を得て、同院発行の５万分の１の地形図を複製したものである。（承認番号 昭５１九複 第４８号）」

添　付　書　類　八

発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書

目　次

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

1.1.2　核分裂生成物放散の防止対策

1.1.3　原子炉固有の安全性

1.1.4　核設計及び熱水力設計の基本方針

1.1.5　計測制御系統施設設計の基本方針

1.1.6　工学的安全施設設計の基本方針

1.1.7　重大事故等対処設備に関する基本方針

1.1.8　特定重大事故等対処施設に関する基本方針

1.1.9　物理的分離及び電気的分離に関する基本方針

1.1.10　強度設計の基本方針

1.2　「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」に対する適合

1.3　安全機能の重要度分類

1.3.1　安全上の機能別重要度分類

1.3.2　分類の適用の原則

1.4　耐震設計

1.4.1　設計基準対象施設の耐震設計

1.4.2　重大事故等対処施設の耐震設計

1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計

1.4.4　主要施設の耐震構造

1.4.5　地震検知による耐震安全性の確保

1.5　耐津波設計

1.5.1　設計基準対象施設の耐津波設計

1.5.2　重大事故等対処施設の耐津波設計

1.5.3　特定重大事故等対処施設の耐津波設計

1.6　火災防護に関する基本方針

1.6.1　設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針

1.6.2　重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.6.3　特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.7　溢水防護に関する基本方針

1.7.1　溢水防護に関する基本設計方針

1.7.2　発電用原子炉施設の溢水評価に関する設計方針

1.7.3　使用済燃料ピットの溢水評価に関する設計方針

1.7.4　溢水防護に関する設計方針

1.8　竜巻防護に関する基本方針

1.8.1　設計方針

1.8.2　手 順 等

1.9　火山事象に関する基本方針

1.9.1　設計方針

1.9.2　手 順 等

1.10　外部火災防護に関する基本方針
1.10.1　設計方針
1.10.2　体　　制
1.10.3　手 順 等
1.11　品質保証の基本方針
1.12　原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針
1.12.1　原子炉設置変更許可申請（平成６年８月５日申請）に係る安全設計の方針
1.12.2　原子炉設置変更許可申請（平成９年８月 20 日申請）に係る安全設計の方針
1.12.3　原子炉設置変更許可申請（平成 16 年 11 月 25 日申請）に係る安全設計の方針
1.12.4　原子炉設置変更許可申請（平成 21 年 11 月５日申請）に係る安全設計の方針
1.12.5　発電用原子炉設置変更許可申請（平成 25 年７月８日申請）に係る安全設計の方針
1.12.6　発電用原子炉設置変更許可申請（平成 27 年 12 月 17 日申請）に係る安全設計の方針
1.12.7　発電用原子炉設置変更許可申請(平成 28 年３月 25 日申請)に係る安全設計の方針
1.12.8　発電用原子炉設置変更許可申請(平成 29 年７月 27 日申請)に係る安全設計の方針
1.12.9　発電用原子炉設置変更許可申請(平成 30 年６月 26 日申請)に係る安全設計の方針

1.12.10　発電用原子炉設置変更許可申請(平成30年11月1日申請)
に係る安全設計の方針
1.12.11　発電用原子炉設置変更許可申請（平成31年2月7日申請）
に係る安全設計の方針
1.12.12　発電用原子炉設置変更許可申請（令和2年1月31日申請）
に係る安全設計の方針
1.12.13　発電用原子炉設置変更許可申請（令和3年4月26日申請）
に係る安全設計の方針
1.12.14　発電用原子炉設置変更許可申請（令和6年1月17日申請）
に係る安全設計の方針
1.13　参考文献

２．　プラント配置
2.1　概　　要
2.2　設計方針
2.3　主要設備
2.4　全体配置
2.5　建屋及び構築物
2.5.1　概　　要
2.5.2　原子炉格納施設
2.5.3　原子炉補助建屋
2.5.4　燃料取扱建屋
2.5.5　タービン建屋
2.5.6　特高開閉所（１号炉で設置、共用）
2.5.7　廃棄物処理建屋（２号炉で設置、共用）

2.5.8　固体廃棄物貯蔵庫（１号及び２号炉共用）
2.5.9　給水処理設備（一部１号炉で設置、共用）
2.5.10　補助蒸気設備（一部１号炉で設置、共用）
2.5.11　港湾施設（１号炉で設置、共用）
2.5.12　取水施設（一部１号及び２号炉共用）
2.5.13　放水施設（一部１号及び２号炉共用）
2.5.14　事 務 所（１号及び２号炉共用）
2.5.15　緊急時対策所（１号及び２号炉共用）
2.6　特定重大事故等対処施設に関するプラント配置
2.6.1　主要設備
2.6.2　全体配置
2.6.3　建物及び構造物

３．発電用原子炉及び炉心
3.1　概　要
3.2　機械設計
3.2.1　燃　料
3.2.2　炉内構造物
3.2.3　反応度制御設備
3.2.4　その他の設備
3.3　核 設 計
3.3.1　概　要
3.3.2　設計方針
3.3.3　解析方法
3.3.4　核設計値及び炉心内の配置

3.3.5　核設計の内容
3.4　熱水力設計
3.4.1　概　要
3.4.2　設計方針
3.4.3　解析方法
3.4.4　熱水力設計値
3.4.5　熱水力設計の内容
3.4.6　運転時のＤＮＢ及び燃料過出力の防止
3.5　動　特　性
3.5.1　概　要
3.5.2　設計方針
3.5.3　解析方法
3.5.4　過渡応答
3.6　参考文献

４．　核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設
4.1　燃料取扱及び貯蔵設備
4.1.1　通常運転時等
4.1.1.1　概　要
4.1.1.2　設計方針
4.1.1.3　主要設備の仕様
4.1.1.4　主要設備
4.1.1.5　試験検査
4.1.1.6　手　順　等
4.1.2　重大事故等時

4.1.2.1　概　　要
4.1.2.2　設計方針
4.1.2.3　主要設備及び仕様
4.1.2.4　試験検査
4.2　使用済燃料ピット水浄化冷却設備
4.2.1　概　　要
4.2.2　設計方針
4.2.3　主要設備の仕様
4.2.4　主要設備
4.2.5　試験検査
4.3　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備
4.3.1　概　　要
4.3.2　設計方針
4.3.3　主要設備及び仕様
4.3.4　試験検査
4.4　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
4.5　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備
4.6　参考文献

５．　原子炉冷却系統施設
5.1　１次冷却設備
5.1.1　通常運転時等
5.1.1.1　概　　要
5.1.1.2　設計方針
5.1.1.3　原子炉冷却材圧力バウンダリとなる系統機器の設計

5.1.1.4　１次冷却設備の設備仕様
5.1.1.5　主要設備
5.1.1.6　試験検査
5.1.1.7　手 順 等
5.1.2　重大事故等時
5.1.2.1　概　　要
5.1.2.2　設計方針
5.1.2.3　主要設備及び仕様
5.1.2.4　試験検査
5.2　余熱除去設備
5.2.1　概　　要
5.2.2　設計方針
5.2.3　主要設備の仕様
5.2.4　系統設計及び主要設備
5.2.5　試験検査
5.3　非常用炉心冷却設備
5.3.1　概　　要
5.3.2　設計方針
5.3.3　主要設備の仕様
5.3.4　系統設計及び主要設備
5.3.5　試験検査
5.4　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備
5.4.1　概　　要
5.4.2　設計方針

5.4.3　主要設備及び仕様

5.4.4　試験検査

5.5　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

5.5.1　概　　要

5.5.2　設計方針

5.5.3　主要設備及び仕様

5.5.4　試験検査

5.6　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

5.6.1　概　　要

5.6.2　設計方針

5.6.3　主要設備及び仕様

5.6.4　試験検査

5.7　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

5.8　化学体積制御設備

5.8.1　概　　要

5.8.2　設計方針

5.8.3　化学体積制御設備及び主要設備の仕様

5.8.4　系統設計及び主要設備

5.8.5　試験検査

5.9　原子炉補機冷却設備

5.9.1　原子炉補機冷却水設備

5.9.1.1　概　　要

5.9.1.2　設計方針

5.9.1.3　主要設備の仕様

5.9.1.4　主要設備
5.9.2　原子炉補機冷却海水設備
5.9.2.1　概　　要
5.9.2.2　設計方針
5.9.2.3　主要設備の仕様
5.9.2.4　主要設備
5.10　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備
5.10.1　概　　要
5.10.2　設計方針
5.10.3　主要設備及び仕様
5.10.4　試験検査
5.11　蒸気タービン及び附属設備
5.11.1　概　　要
5.11.2　設計方針
5.11.3　主要設備
5.11.3.1　主蒸気系統設備
5.11.3.2　蒸気タービン設備
5.11.3.3　復水設備
5.11.3.4　給水設備
5.11.3.5　２次系補給水設備
5.11.3.6　軸受冷却水設備
5.11.3.7　軸受冷却海水設備
5.11.4　タービンミサイルについて
5.12　給水処理設備
5.12.1　概　　要

5.12.2　主要設備
5.13　参考文献

６．　計測制御系統施設
6.1　原子炉制御設備
6.1.1　概　　要
6.1.2　設計方針
6.1.3　主要設備
6.1.4　評　　価
6.2　原子炉計装
6.2.1　概　　要
6.2.2　炉外核計装
6.2.3　炉内計装
6.2.4　停止余裕監視装置
6.2.5　制御棒位置指示計装
6.3　プロセス計装
6.3.1　概　　要
6.3.2　設計方針
6.3.3　主要設備
6.3.4　評　　価
6.4　計装設備（重大事故等対処設備）
6.4.1　概　　要
6.4.2　設計方針

6.4.3　主要設備及び仕様
6.4.4　試験検査
6.5　試料採取設備
6.5.1　概　　要
6.5.2　設計方針
6.5.3　主要設備の仕様
6.5.4　主要設備
6.6　原子炉保護設備
6.6.1　概　　要
6.6.2　設計方針
6.6.3　主要設備
6.6.4　手 順 等
6.7　工学的安全施設作動設備
6.7.1　概　　要
6.7.2　設計方針
6.7.3　主要設備
6.8　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備
6.8.1　概　　要
6.8.2　設計方針
6.8.3　主要設備及び仕様
6.8.4　試験検査
6.9　圧縮空気設備
6.9.1　制御用圧縮空気設備
6.9.2　所内用圧縮空気設備
6.10　制御室

6.10.1　通常運転時等
6.10.1.1　概　　要
6.10.1.2　中央制御室
6.10.1.3　中央制御室外原子炉停止装置
6.10.1.4　手 順 等
6.10.2　重大事故等時
6.10.2.1　概　　要
6.10.2.2　設計方針
6.10.2.3　主要設備及び仕様
6.10.2.4　試験検査
6.11　参考文献

7.　放射性廃棄物廃棄施設
7.1　概　　要
7.2　気体廃棄物処理設備
7.2.1　概　　要
7.2.2　設計方針
7.2.3　主要設備
7.2.4　主要仕様
7.3　液体廃棄物処理設備
7.3.1　概　　要
7.3.2　設計方針
7.3.3　主要設備
7.3.4　主要仕様
7.3.5　試験検査

7.4　固体廃棄物処理設備
7.4.1　概　　要
7.4.2　設計方針
7.4.3　主要設備
7.4.4　主要仕様
7.4.5　試験検査
7.5　その他の設備
7.5.1　自動ガス分析器
7.5.2　水素、窒素マニホールド（１号炉で設置、共用）
7.6　参考文献

８．　放射線管理施設
8.1　放射線管理設備
8.1.1　通常運転時等
8.1.1.1　概　　要
8.1.1.2　設計方針
8.1.1.3　主要設備
8.1.1.4　手 順 等
8.1.2　重大事故等時
8.1.2.1　概　　要
8.1.2.2　設計方針
8.1.2.3　主要設備及び仕様
8.1.2.4　試験検査
8.2　換気空調設備
8.2.1　換気設備

8.2.1.1　概　　要
8.2.1.2　設計方針
8.2.1.3　主要設備の仕様
8.2.1.4　主要設備
8.2.2　安全補機室空気浄化設備
8.2.2.1　概　　要
8.2.2.2　設計方針
8.2.2.3　主要設備の仕様
8.2.2.4　主要設備
8.2.2.5　評　　価
8.2.2.6　試験検査
8.3　遮へい設備
8.3.1　概　　要
8.3.2　設計方針
8.3.3　主要設備
8.3.4　評　　価
8.4　参考文献

9．　原子炉格納施設
9.1　原子炉格納施設
9.1.1　通常運転時等
9.1.1.1　概　　要
9.1.1.2　設計方針
9.1.1.3　主要設備の仕様
9.1.1.4　主要設備

9.1.2　重大事故等時

9.1.2.1　概　　要

9.1.2.2　設計方針

9.1.2.3　主要設備及び仕様

9.1.2.4　試験検査

9.2　原子炉格納容器スプレイ設備

9.2.1　概　　要

9.2.2　設計方針

9.2.3　主要設備の仕様

9.2.4　系統設計及び主要設備

9.2.5　試験検査

9.3　アニュラス空気浄化設備

9.3.1　設計基準事故時

9.3.2　重大事故等時

9.4　原子炉格納容器内の冷却等のための設備

9.4.1　概　　要

9.4.2　設計方針

9.4.3　主要設備及び仕様

9.4.4　試験検査

9.5　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

9.5.1　概　　要

9.5.2　設計方針

9.5.3　主要設備及び仕様

9.5.4　試験検査

9.6　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

9.6.1　概　　要
9.6.2　設計方針
9.6.3　主要設備及び仕様
9.6.4　試験検査

9.7　水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備
9.7.1　概　　要
9.7.2　設計方針
9.7.3　主要設備及び仕様
9.7.4　試験検査
9.8　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備
9.8.1　概　　要
9.8.2　設計方針
9.8.3　主要設備及び仕様
9.8.4　試験検査
9.9　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備
9.9.1　概　　要
9.9.2　設計方針
9.9.3　主要設備及び仕様
9.9.4　試験検査
9.10　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備
9.10.1　概　　要
9.10.2　設計方針
9.10.3　主要設備及び仕様
9.10.4　試験検査

9.11　参考文献

10. その他発電用原子炉の附属施設
10.1　非常用電源設備
10.1.1　概　　要
10.1.2　設計方針
10.1.3　主要設備
10.1.4　主要仕様
10.1.5　試験検査
10.1.6　手 順 等
10.2　代替電源設備
10.2.1　概　　要
10.2.2　設計方針
10.2.3　主要設備及び仕様
10.2.4　試験検査
10.3　常用電源設備
10.3.1　概　　要
10.3.2　設計方針
10.3.3　主要設備
10.3.4　主要仕様
10.3.5　試験検査
10.3.6　手 順 等
10.4　補助蒸気設備
10.4.1　概　　要
10.4.2　設計方針

10.4.3　主要設備の仕様

10.4.4　主要設備

10.5　火災防護設備

10.5.1　設計基準対象施設

10.5.1.1　概　　要

10.5.1.2　設計方針

10.5.1.3　主要設備

10.5.1.4　主要仕様

10.5.1.5　試験検査

10.5.1.6　体　　制

10.5.1.7　手 順 等

10.5.2　重大事故等対処施設

10.5.2.1　概　　要

10.5.2.2　設計方針

10.5.2.3　主要設備

10.5.2.4　主要仕様

10.5.2.5　試験検査

10.5.2.6　体　　制

10.5.2.7　手 順 等

10.5.3　特定重大事故等対処施設

10.5.3.1　概　　要

10.5.3.2　設計方針

10.5.3.3　主要設備

10.5.3.4　主要仕様

10.5.3.5　試験検査

10.5.3.6　体　　制
10.5.3.7　手 順 等
10.6　消火設備
10.6.1　概　　要
10.6.2　設計方針
10.6.3　主要設備
10.7　津波及び内部溢水に対する浸水防護設備
10.7.1　津波に対する防護設備
10.7.1.1　設計基準対象施設
10.7.1.1.1　概　　要
10.7.1.1.2　設計方針
10.7.1.1.3　主要設備
10.7.1.1.4　主要仕様
10.7.1.1.5　試験検査
10.7.1.1.6　手 順 等
10.7.1.2　重大事故等対処施設
10.7.1.2.1　概　　要
10.7.1.2.2　設計方針
10.7.1.2.3　主要設備
10.7.1.2.4　主要仕様
10.7.1.2.5　試験検査
10.7.1.2.6　手 順 等
10.7.1.3　特定重大事故等対処施設
10.7.1.3.1　概　　要
10.7.1.3.2　設計方針

10.7.1.3.3　主要設備

10.7.1.3.4　主要仕様

10.7.1.3.5　試験検査

10.7.1.3.6　手　順　等

10.7.2　内部溢水に対する防護設備

10.7.2.1　概　　要

10.7.2.2　設計方針

10.7.2.3　主要設備

10.7.2.4　主要仕様

10.7.2.5　試験検査

10.7.2.6　手　順　等

10.8　補機駆動用燃料設備（非常用電源設備及び補助ボイラに係るものを除く。）

10.8.1　概　　要

10.9　非常用取水設備

10.9.1　通常運転時等

10.9.1.1　概　　要

10.9.1.2　設計方針

10.9.1.3　主要設備

10.9.1.4　主要仕様

10.9.1.5　試験検査

10.9.2　重大事故等時

10.9.2.1　概　　要

10.9.2.2　設計方針

10.9.2.3　主要設備及び仕様

10.9.2.4　試験検査
10.10　緊急時対策所
10.10.1　通常運転時等
10.10.1.1　概　　要
10.10.1.2　設計方針
10.10.1.3　主要設備
10.10.1.4　手 順 等
10.10.1.5　主要仕様
10.10.2　重大事故等時
10.10.2.1　概　　要
10.10.2.2　設計方針
10.10.2.3　主要設備及び仕様
10.10.2.4　試験検査
10.11　構内出入監視装置
10.12　安全避難通路等
10.12.1　概　　要
10.12.2　設計方針
10.12.3　主要設備
10.12.4　手 順 等
10.13　通信連絡設備
10.13.1　通常運転時等
10.13.1.1　概　　要
10.13.1.2　設計方針
10.13.1.3　主要設備
10.13.1.4　主要仕様

10.13.1.5　試験検査
10.13.1.6　手順等
10.13.2　重大事故等時
10.13.2.1　概要
10.13.2.2　設計方針
10.13.2.3　主要設備及び仕様
10.13.2.4　試験検査
10.14　特定重大事故等対処施設
10.14.1　特定重大事故等対処施設に係る故意による大型航空機の衝突等の設計上の考慮事項
10.14.1.1　概要
10.14.1.2　設計方針
10.14.2　原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能
10.14.2.1　概要
10.14.2.2　設計方針
10.14.2.3　主要設備及び仕様
10.14.2.4　試験検査
10.14.2.5　信頼性向上を図るための設計方針
10.14.3　原子炉内の溶融炉心の冷却機能
10.14.3.1　概要
10.14.3.2　設計方針
10.14.3.3　主要設備及び仕様
10.14.3.4　試験検査
10.14.3.5　信頼性向上を図るための設計方針
10.14.4　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能

10.14.4.1　概　　要

10.14.4.2　設計方針

10.14.4.3　主要設備及び仕様

10.14.4.4　試験検査

10.14.4.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.5　原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能

10.14.5.1　概　　要

10.14.5.2　設計方針

10.14.5.3　主要設備及び仕様

10.14.5.4　試験検査

10.14.5.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.6　原子炉格納容器の過圧破損防止機能

10.14.6.1　概　　要

10.14.6.2　設計方針

10.14.6.3　主要設備及び仕様

10.14.6.4　試験検査

10.14.6.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.7　水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能

10.14.7.1　概　　要

10.14.7.2　設計方針

10.14.7.3　主要設備及び仕様

10.14.7.4　試験検査

10.14.7.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.8　電源設備

10.14.8.1　概　　要

10.14.8.2　設計方針

10.14.8.3　主要設備及び仕様

10.14.8.4　試験検査

10.14.8.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.9　計装設備

10.14.9.1　概　　要

10.14.9.2　設計方針

10.14.9.3　主要設備及び仕様

10.14.9.4　試験検査

10.14.9.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.10　通信連絡設備

10.14.10.1　概　　要

10.14.10.2　設計方針

10.14.10.3　主要設備及び仕様

10.14.10.4　試験検査

10.14.10.5　信頼性向上を図るための設計方針

10.14.11　緊急時制御室

10.14.11.1　概　　要

10.14.11.2　設計方針

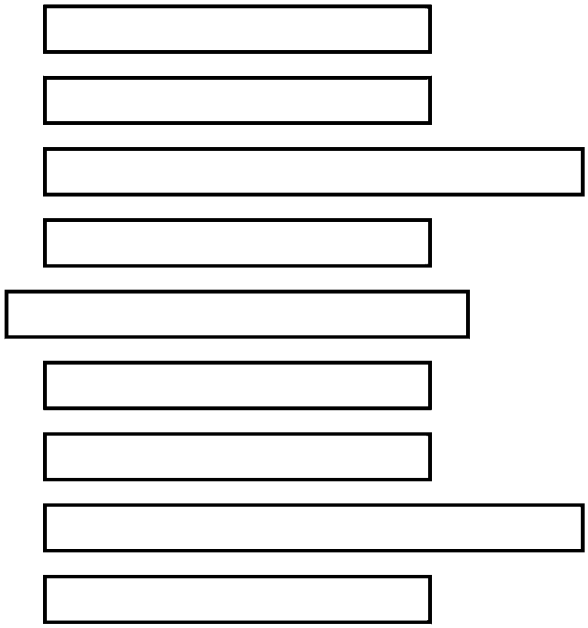
10.14.11.3　主要設備及び仕様

10.14.11.4　試験検査

10.14.11.5

10.14.11.6　信頼性向上を図るための設計方針

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。



10.15　参考文献

11. 運転保守

11.1　運転保守の基本方針

11.2　保安管理体制

11.3　運転管理

11.4　燃料管理

11.5　放射性廃棄物管理

11.6　放射線管理

11.7　保守管理

11.8　非常時の措置

11.9　保安教育

11.10　記録及び報告

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

表

第 1.1.1 表　重大事故等対処設備の設備分類等
第 1.3.1 表　安全上の機能別重要度分類
第 1.3.1(1)表　安全上の機能別重要度分類を行う構築物、系統及び機器
第 1.3.2 表　本原子炉施設の安全上の機能別重要度分類
第 1.4.1 表　クラス別施設
第 1.4.2 表　重大事故等対処施設（主要設備）の設備分類
第 1.5.1 表　入力津波高さ一覧表
第 1.5.2 表　津波防護対策の設備分類と設置目的
第 1.5.3 表　流入経路特定結果
第 1.5.4 表　各経路からの流入評価結果
第 1.5.5 表　津波防護対象範囲の分類
第 1.5.6 表　特定重大事故等対処施設の津波防護対象範囲の分類
第 1.7.1 表　溢水評価上想定する起因事象（運転時の異常な過渡変化）
第 1.7.2 表　溢水評価上想定する起因事象（設計基準事故）
第 1.7.3 表　溢水評価上想定する事象とその対処系統
第 1.7.4 表　溢水から防護すべき系統設備
第 1.7.5 表　防護対象設備の機能喪失高さの考え方（例示）
第 1.7.6 表　蒸気影響評価における配管の想定破損評価条件
第 1.8.1 表　川内原子力発電所における設計飛来物
第 1.8.2 表　設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等
第 1.8.3 表　竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻対策等

第 1.8.4 表　竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等
第 1.9.1 表　降下火砕物に対する設計対象施設
第 1.10.1 表　外部火災にて想定する火災
第 1.10.2 表　外部火災防護施設
第 1.10.3 表　発電所敷地内に設置している屋外の危険物タンク設置状況
第 1.10.4 表　落下事故のカテゴリと対象航空機
第 1.10.5 表　ばい煙等による影響評価
第 3.1.1 表　発電用原子炉及び炉心の主要仕様
第 3.2.1 表　燃料の主要仕様
第 3.2.2 表　炉内構造物の設備仕様
第 3.2.3 表　制御棒クラスタの設備仕様
第 3.2.4 表　バーナブルポイズンの設備仕様
第 3.2.5 表　制御棒クラスタ駆動装置の主要仕様
第 3.2.6 表　中性子源の設備仕様
第 3.3.1 表　核設計値
第 3.3.2 表　反応度停止余裕
第 3.3.3 表　炉心の主要パラメータ
第 3.3.4 表　炉心の安全性確認項目
第 3.4.1 表　熱水力設計値
第 4.1.1 表　燃料取扱及び貯蔵設備の設備仕様
第 4.1.2 表　燃料取扱及び貯蔵設備（重大事故等時）の設備仕様
第 4.2.1 表　使用済燃料ピット水浄化冷却設備の設備仕様
第 4.3.1 表　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備（常設）の設備

仕様
第 4.3.2 表　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備（可搬型）の設備仕様
第 5.1.1 表　１次冷却設備の機器が準拠している法令、規格、基準
第 5.1.2 表　１次冷却設備の設備仕様
第 5.1.3 表　原子炉容器の設備仕様
第 5.1.4 表　蒸気発生器の設備仕様
第 5.1.5 表　１次冷却材ポンプの設備仕様
第 5.1.6 表　加圧器及び付属設備の設備仕様
第 5.1.7 表　１次冷却設備主要配管の設備仕様
第 5.1.8 表　１次冷却設備主要弁類の設備仕様
第 5.1.9 表　原子炉容器の製作中の主要な非破壊試験
第 5.1.11 表　１次冷却材ポンプの製作中の主要な非破壊試験
第 5.1.12 表　加圧器の製作中の主要な非破壊試験
第 5.1.13 表　１次冷却材配管の製作中の主要な非破壊試験
第 5.1.14 表　１次冷却設備（重大事故等時）の設備仕様
第 5.2.1 表　余熱除去設備の設備仕様
第 5.3.1 表　非常用炉心冷却設備の設備仕様
第 5.4.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（常設）の設備仕様
第 5.5.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（常設）の設備仕様
第 5.5.2 表　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備（可搬型）の設備仕様
第 5.6.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷

却するための設備（常設）の設備仕様
第 5.6.2 表　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備（可搬型）の設備仕様
第 5.8.1 表　化学体積制御設備の設備仕様
第 5.8.2 表　化学体積制御設備構成機器の設備仕様
第 5.9.1 表　原子炉補機冷却水設備の設備仕様
第 5.9.2 表　原子炉補機冷却海水設備の設備仕様
第 5.10.1 表　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（常設）の設備仕様
第 5.10.2 表　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備（可搬型）の設備仕様
第 5.11.1 表　主蒸気系統設備の設備仕様
第 5.11.2 表　蒸気タービン設備の設備仕様
第 5.11.3 表　復水設備の設備仕様
第 5.11.4 表　給水設備の設備仕様
第 5.11.5 表　２次系補給水設備の設備仕様
第 5.11.6 表　軸受冷却水設備及び軸受冷却海水設備の設備仕様
第 5.12.1 表　給水処理設備の設備仕様
第 5.12.2 表　純水装置出口水質基準値
第 6.3.1 表　安全保護系のプロセス計装
第 6.3.2 表　事故時必要なパラメータ
第 6.4.1 表　計装設備（常設）の設備仕様
第 6.4.2 表　計装設備（可搬型）の設備仕様
第 6.4.3 表　重要な監視パラメータ及び重要代替パラメータ（重大事故等対処設備）

第 6.4.4 表　重要代替パラメータによる重要な監視パラメータの推定
第 6.5.1 表　試料採取設備の設備仕様
第 6.6.1 表　原子炉トリップ信号一覧表
第 6.6.2 表　原子炉トリップ信号に関するパーミッシブ信号一覧表
第 6.7.1 表　工学的安全施設作動信号一覧表
第 6.7.2 表　工学的安全施設作動信号に関連するパーミッシブ信号一覧表
第 6.8.1 表　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備（常設）の設備仕様
第 6.9.1 表　制御用圧縮空気設備の設備仕様
第 6.9.2 表　所内用圧縮空気設備の設備仕様
第 6.10.1 表　中央制御室外原子炉停止盤の主要な設置機器
第 6.10.2 表　中央制御室（重大事故等時）（常設）の設備仕様
第 6.10.3 表　中央制御室（重大事故等時）（可搬型）の設備仕様
第 7.2.1 表　気体廃棄物処理設備の主要仕様
第 7.3.1 表　液体廃棄物処理設備の主要仕様
第 7.4.1 表　固体廃棄物処理設備の主要仕様
第 8.1.1 表　放射化学分析器具の設備概要（１号炉で設置、共用）
第 8.1.2 表　一般化学分析器具の設備概要（１号炉で設置、共用）
第 8.1.3 表　放射能測定装置の設備概要（１号炉で設置、共用）
第 8.1.4 表　環境放射能測定装置の設備概要（１号炉で設置、共用）
第 8.1.5 表　プロセスモニタリング設備の主要仕様
第 8.1.6 表　放射線サーベイ設備の設備概要（２号炉で増設、共用）
第 8.1.8 表　主な野外管理用モニタリング設備仕様
第 8.1.9 表　監視測定設備（常設）の設備仕様

第 8.1.10 表　監視測定設備（可搬型）の設備仕様
第 8.2.1 表　格納容器換気設備の設備仕様
第 8.2.2 表　補助建屋換気空調設備の設備仕様
第 8.2.3 表　制御建屋換気空調設備の設備仕様
第 8.2.4 表　中央制御室空調装置（重大事故等時）（常設）の設備仕様
第 8.2.5 表　廃棄物処理建屋空調装置の設備仕様
第 8.2.6 表　緊急時対策所換気設備（重大事故等時）（常設）の設備仕様
第 8.2.7 表　緊急時対策所換気設備（重大事故等時）（可搬型）の設備仕様
第 8.2.8 表　安全補機室空気浄化設備の設備仕様
第 8.2.9 表　圧縮固化処理棟換気設備の設備仕様
第 9.1.1 表　原子炉格納容器及び外部しゃへい建屋の設備仕様
第 9.1.2 表　原子炉格納施設（重大事故等時）の設備仕様
第 9.2.1 表　原子炉格納容器スプレイ設備の設備仕様
第 9.3.1 表　アニュラス空気浄化設備の設備仕様
第 9.3.2 表　アニュラス空気浄化設備（重大事故等時）（常設）の設備仕様
第 9.3.3 表　アニュラス空気浄化設備（重大事故等時）（可搬型）の設備仕様
第 9.4.1 表　原子炉格納容器内の冷却等のための設備（常設）の設備仕様
第 9.4.2 表　原子炉格納容器内の冷却等のための設備（可搬型）の設備仕様
第 9.5.1 表　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（常設）

の設備仕様
第 9.5.2 表　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（可搬型）の設備仕様
第 9.6.1 表　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備(常設）の設備仕様
第 9.7.1 表　水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備（常設）の設備仕様
第 9.7.2 表　水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備（可搬型）の設備仕様
第 9.8.1 表　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備（常設）の設備仕様
第 9.8.2 表　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備（可搬型）の設備仕様
第 9.9.1 表　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備（可搬型）の設備仕様
第 9.10.1 表　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備（常設）の設備仕様
第 9.10.2 表　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備（可搬型）の設備仕様
第 10.1.1 表　メタルクラッド開閉装置の設備仕様
第 10.1.2 表　パワーセンタの設備仕様
第 10.1.3 表　直流電源設備の設備仕様
第 10.1.4 表　計測制御用電源設備の設備仕様
第 10.1.5 表　ディーゼル発電機の設備仕様
第 10.2.1 表　電源設備（常設）の設備仕様

第 10.2.2 表　電源設備（可搬型）の設備仕様
第 10.3.1 表　送電線の設備仕様
第 10.3.2 表　特高開閉所機器の設備仕様
第 10.3.3 表　発電機及び励磁機の設備仕様
第 10.3.4 表　主要変圧器の設備仕様
第 10.4.1 表　補助蒸気設備の設備仕様
第 10.5.1 表　消火設備の主な故障警報
第 10.5.2 表　火災感知設備の火災感知器の概略
第 10.5.3 表　消火設備の概略仕様
第 10.5.4 表　消火設備の主な故障警報（重大事故等対処施設）
第 10.5.5 表　火災感知設備の火災感知器の概略（重大事故等対処施設）
第 10.5.6 表　消火設備の概略仕様（重大事故等対処施設）
第 10.5.7 表　消火設備の主な故障警報（特定重大事故等対処施設）
第 10.5.8 表　火災感知設備の火災感知器の概略（特定重大事故等対処施設）
第 10.5.9 表　消火設備の概略仕様（特定重大事故等対処施設）
第 10.6.1 表　消火設備の設備仕様
第 10.7.1 表　浸水防護施設の設備仕様
第 10.7.2 表　内郭浸水防護設備の設備仕様
第 10.9.1 表　非常用取水設備の設備仕様
第 10.10.1 表　緊急時対策所の設備仕様
第 10.10.2 表　緊急時対策所（重大事故等時）（常設）の設備仕様
第 10.10.3 表　緊急時対策所（重大事故等時）（可搬型）の設備仕様
第 10.13.1 表　通信連絡設備の一覧表
第 10.13.2 表　通信連絡を行うために必要な設備（常設）の設備仕様
第 10.13.3 表　通信連絡を行うために必要な設備（可搬型）の設備仕様

第 10.14.1.1 表　特定重大事故等対処施設を構成する設備と設置場所
第 10.14.1.2 表
第 10.14.1.3 表
第 10.14.1.4 表
第 10.14.1.5 表
第 10.14.1.6 表
第 10.14.1.7 表　評価対象建屋等及び評価対象設備の評価内容
第 10.14.1.8 表　エンジンの主要諸元
第 10.14.2.1 表　原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能の設備仕様
第 10.14.3.1 表　原子炉内の溶融炉心の冷却機能の設備仕様
第 10.14.4.1 表　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能の設備仕様
第 10.14.5.1 表　原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能の設備仕様
第 10.14.6.1 表　原子炉格納容器の過圧破損防止機能の設備仕様
第 10.14.7.1 表　水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能の設備仕様
第 10.14.8.1 表　電源設備の設備仕様
第 10.14.9.1 表　計装設備の設備仕様
第 10.14.10.1 表　通信連絡設備の設備仕様
第 10.14.11.1 表　緊急時制御室の設備仕様
第 10.14.11.2 表
第 10.14.11.3 表

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

第 10.14.12.1 表

第 10.14.13.1 表

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

図

第 1.1.1 図　核物質防護に関する緊急時の体制図
第 1.1.2 図　重大事故等対処設備配置及び保管場所図（発電所全体）
第 1.1.3 図　重大事故等対処設備配置及び保管場所図（地下３、４、５階）
第 1.1.4 図　重大事故等対処設備配置及び保管場所図（地下２階）
第 1.1.5 図　重大事故等対処設備配置及び保管場所図（地下１階）
第 1.1.6 図　重大事故等対処設備配置及び保管場所図（１階）
第 1.1.7 図　重大事故等対処設備配置及び保管場所図（２階）
第 1.1.8 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.9 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.10 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.11 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.12 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.13 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.14 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図
第 1.1.15 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

第 1.1.16 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.1.17 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.1.18 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.1.19 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.1.20 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.1.21 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.1.22 図　特定重大事故等対処施設を構成する設備の配置図

第 1.4.1 図　弾性設計用地震動の応答スペクトル（水平方向）

第 1.4.2 図　弾性設計用地震動の応答スペクトル（鉛直方向）

第 1.4.3 図　弾性設計用地震動 Sd-1 の設計用模擬地震波の時刻歴波形

第 1.4.4 図　弾性設計用地震動 Sd-2 の時刻歴波形

第 1.4.5 図　弾性設計用地震動 Sd-3 の時刻歴波形

第 1.4.6 図　弾性設計用地震動と基準地震動 S_1 の応答スペクトルの比較（水平方向）

第 1.4.7 図　弾性設計用地震動の応答スペクトル及び解放基盤表面における地震動の一様ハザードスペクトル（水平方向）

第 1.4.8 図　弾性設計用地震動の応答スペクトル及び解放基盤表面における地震動の一様ハザードスペクトル（鉛直方向）

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

第 1.5.1 図　取水ピット時刻歴波形（上昇側）
第 1.5.2 図　取水ピット時刻歴波形（下降側）
第 1.5.3 図　取水口時刻歴波形（下降側）
第 1.5.4 図　２号炉放水ピット時刻歴波形（上昇側）
第 1.5.5 図　基準津波による最高水位分布
第 1.5.6 図　基準津波による最大浸水深分布
第 1.5.7 図　敷地の特性に応じた津波防護の概要
第 1.5.8 図　海水ポンプエリアの浸水対策の概要
第 1.5.9 図　海水ポンプエリアの浸水防止設備設置箇所の概要
第 1.5.10 図　漂流物評価フロー
第 1.5.11 図　重大事故等対処施設の津波防護対象範囲（発電所全体配置）
第 1.5.12 図　重大事故等対処施設の津波防護対象範囲（発電所敷地近傍）
第 1.10.1 図　防火帯設置図
第 1.10.2 図　危険物タンク配置図
第 1.10.3 図　自衛消防隊体制図
第 2.4.1 図　発電所全体配置図
第 2.5.1 図　主要建屋平面図（地下３、４、５階）
第 2.5.2 図　主要建屋平面図（地下２階）
第 2.5.3 図　主要建屋平面図（地下１階）
第 2.5.4 図　主要建屋平面図（１階）
第 2.5.5 図　主要建屋平面図（２階）
第 2.5.6 図　主要建屋断面図（Ａ－Ａ断面）
第 2.5.7 図　主要建屋断面図（Ｂ－Ｂ断面）

第 2.6.1 図　発電所全体配置図（特定重大事故等対処施設を含む。）

第 3.1.1 図　原子炉容器内構造説明図

第 3.1.2 図　炉心断面説明図

第 3.2.1 図　燃料棒断面図

第 3.2.2(1)図 燃料集合体断面説明図

第 3.2.2(2)図 燃料集合体構造概要図

第 3.2.2(3)図 集合体内ガドリニア入り二酸化ウラン燃料棒配置図(1)
（ガドリニア入り二酸化ウラン燃料棒本数：24 本）

第 3.2.2(4)図 集合体内ガドリニア入り二酸化ウラン燃料棒配置図(2)
（ガドリニア入り二酸化ウラン燃料棒本数：16 本）

第 3.2.3 図　ペレットの中心、平均及び表面温度対線出力密度
（寿命中の最高温度、参考文献(1)及び(10)のモデルで計算）

第 3.2.4 図　燃料棒内圧の燃焼度変化
（参考文献(1)及び(10)のモデルで計算）

第 3.2.5 図　燃料径の燃焼度変化
（参考文献(1)及び(10)のモデルで計算）

第 3.2.6 図　燃料の製造工程概要図

第 3.2.7 図　上部炉心構造物構造説明図

第 3.2.8 図　下部炉心構造物構造説明図

第 3.2.9 図　原子炉容器内主要寸法図

第 3.2.10 図　制御棒クラスタ構造説明図

第 3.2.11 図　バーナブルポイズン棒配置説明図

第 3.2.12 図　バーナブルポイズン棒本数及び配置説明図
（初装荷炉心）

第 3.2.13 図　バーナブルポイズン構造説明図
第 3.2.14 図　制御棒クラスタ駆動装置説明図
第 3.2.16 図　シンブルプラグ構造説明図
第 3.2.17 図　中性子源集合体構造説明図（一次中性子源）
第 3.2.18 図　中性子源集合体構造説明図（二次中性子源）
第 3.3.1 図　制御棒クラスタ配置説明図
第 3.3.2 図　燃料集合体配置説明図（初装荷炉心）
第 3.3.3 図　燃料集合体配置図（第Ｎサイクル炉心（平衡炉心））〔1／4 炉心〕
第 3.3.4 図　燃料集合体配置図（第Ｎ＋１サイクル炉心（予定外取出炉心））〔1／4 炉心〕
第 3.5.1 図　動特性シミュレーションモデル
第 3.5.2 図　10％ステップ状負荷減少の場合（100％→90％）
第 3.5.3 図　10％ステップ状負荷増加の場合（90％→100％）
第 3.5.4 図　５％／min ランプ状負荷増加の場合（15％→100％）
第 3.5.5 図　５％／min ランプ状負荷減少の場合（100％→15％）
第 3.5.6 図　50％ステップ状負荷減少の場合（100％→50％）
第 4.1.1 図　燃料取扱設備説明図（１）
第 4.1.2 図　燃料取扱設備説明図（２）
第 4.2.1 図　使用済燃料ピット水浄化冷却設備系統説明図
第 4.3.1 図　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図（１）
第 4.3.2 図　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図（２）
第 4.3.3 図　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備系統概要図（３）
第 5.1.1 図　１次冷却設備系統説明図
第 5.1.2 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ説明図

第 5.1.3 図　　原子炉容器構造説明図
第 5.1.3(1)図　原子炉容器Ｏリング取付説明図
第 5.1.4 図　　蒸気発生器構造説明図
第 5.1.5 図　　蒸気発生器伝熱管振止め金具取付説明図
第 5.1.6 図　　１次冷却材ポンプ構造説明図
第 5.1.7 図　　加圧器構造説明図
第 5.1.8 図　　１次冷却材管説明図（その１）
第 5.1.9 図　　１次冷却材管説明図（その２）
第 5.1.10 図　弁のステムリークオフ説明図
第 5.1.11 図　原子炉容器支持構造説明図
第 5.1.12 図　蒸気発生器支持構造説明図
第 5.1.12(1)図　加圧器支持構造説明図
第 5.1.13 図　１次冷却材ポンプ支持構造説明図
第 5.1.14 図　凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置説明図
第 5.1.15 図　原子炉容器構造材監視試験片そう入位置説明図
第 5.2.1 図　　余熱除去設備系統説明図
第 5.3.1 図　　非常用炉心冷却設備系統説明図
第 5.4.1 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１）
第 5.4.2 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（２）
第 5.4.3 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（３）
第 5.4.4 図　　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷

却するための設備系統概要図（４）
第 5.4.5 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（５）
第 5.4.6 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（６）
第 5.5.1 図　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（１）
第 5.5.2 図　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（２）
第 5.5.3 図　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（３）
第 5.5.4 図　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備系統概要図（４）
第 5.6.1 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１）
第 5.6.2 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（２）
第 5.6.3 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（３）
第 5.6.4 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（４）
第 5.6.5 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（５）
第 5.6.6 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（６）

第 5.6.7 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（７）
第 5.6.8 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（８）
第 5.6.9 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（９）
第 5.6.10 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１０）
第 5.6.11 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１１）
第 5.6.12 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１２）
第 5.6.13 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１３）
第 5.6.14 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１４）
第 5.6.15 図　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備系統概要図（１５）
第 5.8.1 図　化学体積制御設備系統説明図
第 5.9.1 図　原子炉補機冷却水設備系統説明図
第 5.9.2 図　原子炉補機冷却海水設備系統説明図
第 5.10.1 図　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図（１）
第 5.10.2 図　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図（２）

第 5.10.3 図　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備系統概要図（３）
第 5.11.1 図　タービン系統説明図
第 5.11.2 図　タービンヒートバランス図
第 5.11.3 図　主蒸気系統説明図
第 5.11.4 図　蒸気タービン断面説明図
第 5.11.5 図　潤滑油系統説明図
第 5.11.6 図　復水設備系統説明図
第 5.11.7 図　給水設備系統説明図
第 5.11.8 図　２次系補給水設備系統説明図
第 5.11.9 図　軸受冷却水設備及び軸受冷却海水設備系統説明図
第 5.12.1 図　給水処理設備系統説明図
第 6.1.1 図　原子炉制御系説明図
第 6.1.2 図　１次冷却材平均温度測定説明図
第 6.1.3 図　制御棒クラスタ制御系説明図
第 6.1.4 図　制御棒クラスタオーバーラップ説明図
第 6.1.5 図　加圧器圧力制御説明図
第 6.2.1 図　炉外核計装説明図
第 6.2.2 図　中性子束検出器配置説明図（平面図）
第 6.2.3 図　中性子束検出器配置説明図（断面図）
第 6.2.4 図　炉内計装説明図
第 6.2.5 図　炉内計装配置説明図
第 6.2.6 図　炉内核計装検出器駆動系統説明図
第 6.2.7 図　停止余裕監視装置説明図
第 6.2.8 図　制御棒位置指示系統説明図

第 6.5.1 図　試料採取設備系統説明図
第 6.5.2 図　事故後サンプリング設備系統説明図
第 6.6.1 図　原子炉保護設備概念図（2 out of 4 の場合）
第 6.6.2 図　原子炉保護系説明図
第 6.6.3 図　過大出力ΔＴ高及び過大温度ΔＴ高による保護限界図（代表例）
第 6.7.1 図　工学的安全施設作動説明図
第 6.8.1 図　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備系統概要図（１）
第 6.8.2 図　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備系統概要図（２）
第 6.8.3 図　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備系統概要図（３）
第 6.8.4 図　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備系統概要図（４）
第 6.8.5 図　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備系統概要図（５）
第 6.9.1 図　制御用圧縮空気設備系統説明図
第 6.10.1 図　中央制御室の設備系統概要図（１）
第 6.10.2 図　中央制御室の設備系統概要図（２）
第 7.1.1 図　放射性廃棄物廃棄施設系統説明図
第 8.1.1 図　プロセスモニタ説明図
第 8.1.2 図　監視測定設備配備概要図
第 8.2.1 図　格納容器換気空調設備系統説明図
第 8.2.2 図　補助建屋換気空調設備系統説明図

第 8.2.3 図　　中央制御室空調装置系統説明図
第 8.2.4 図　　放射線管理室空調装置系統説明図
第 8.2.5 図　　廃棄物処理建屋空調装置説明図（２号炉で設置、共用）
第 8.2.6 図　　安全補機室空気浄化設備系統説明図
第 8.2.7 図　圧縮固化処理棟換気設備系統説明図
第 8.3.1 図　　遮へい設計区分概略図（地下５階～３階）
第 8.3.2 図　　遮へい設計区分概略図（地下２階）
第 8.3.3 図　　遮へい設計区分概略図（地下１階）
第 8.3.4 図　　遮へい設計区分概略図（１階）
第 8.3.5 図　　遮へい設計区分概略図（２階）
第 9.1.1 図　原子炉格納容器説明図
第 9.1.2 図　原子炉格納容器バウンダリ説明図
第 9.2.1 図　原子炉格納容器スプレイ設備系統説明図
第 9.3.1 図　アニュラス空気浄化設備系統説明図
第 9.3.2 図　　アニュラス空気浄化設備（重大事故等時）の設備系統概要図（１）
第 9.4.1 図　　原子炉格納容器内の冷却等のための設備系統概要図（１）
第 9.4.2 図　　原子炉格納容器内の冷却等のための設備系統概要図（２）
第 9.4.3 図　　原子炉格納容器内の冷却等のための設備系統概要図（３）
第 9.4.4 図　　原子炉格納容器内の冷却等のための設備系統概要図（４）
第 9.4.5 図　　原子炉格納容器内の冷却等のための設備系統概要図（５）
第 9.4.6 図　　原子炉格納容器内の冷却等のための設備系統概要図（６）
第 9.5.1 図　　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備系統概要図（１）
第 9.5.2 図　　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備系統概

要図（２）
第 9.5.3 図　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備系統概要図（３）
第 9.5.4 図　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備系統概要図（４）
第 9.5.5 図　原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備系統概要図（５）
第 9.6.1 図　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備系統概要図（１）
第 9.6.2 図　原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備系統概要図（２）
第 9.7.1 図　水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備系統概要図（１）
第 9.7.2 図　水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備系統概要図（２）
第 9.7.3 図　水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備系統概要図（３）
第 9.8.1 図　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備系統概要図（１）
第 9.8.2 図　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備系統概要図（２）
第 9.8.3 図　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備系統概要図（３）
第 9.8.4 図　水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備系統概要図（４）

第 9.9.1 図　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備系統概要図（１）
第 9.9.2 図　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備系統概要図（２）
第 9.9.3 図　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備系統概要図（３）
第 9.10.1 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（１）
第 9.10.2 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（２）
第 9.10.3 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（３）
第 9.10.4 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（４）
第 9.10.5 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（５）
第 9.10.6 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（６）
第 9.10.7 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（７）
第 9.10.8 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（８）
第 9.10.9 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（９）
第 9.10.10 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図

（１０）
第 9.10.11 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（１１）
第 9.10.12 図　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備系統概要図（１２）
第 10.1.1 図　所内単線結線図
第 10.1.2 図　工学的安全施設作動時におけるディーゼル発電機の負荷曲線
第 10.1.3 図　直流単線結線図
第 10.1.4 図　計測制御用電源単線結線図
第 10.2.1 図　電源設備系統概要図（１）
第 10.2.2 図　電源設備系統概要図（２）
第 10.2.3 図　電源設備系統概要図（３）
第 10.2.4 図　電源設備系統概要図（４）
第 10.2.5 図　電源設備系統概要図（５）
第 10.2.5(1)図　電源設備系統概要図（５－１）
第 10.2.6 図　電源設備系統概要図（６）
第 10.2.7 図　電源設備系統概要図（７）
第 10.3.1 図　送電系統図
第 10.3.2 図　特高開閉所単線結線図
第 10.4.1 図　補助蒸気設備系統説明図
第 10.5.1 図　全域ハロン消火設備概要図
第 10.5.2 図　全域ハロン自動消火設備概要図
第 10.5.3 図　系統分離に応じた独立性を考慮した全域ハロン自動消火設備概要図

第 10.5.4 図　海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備概要図

第 10.5.5 図　水噴霧消火設備概要図

第 10.5.6 図　泡消火設備概要図

第 10.5.7 図　ハロゲン化物自動消火設備概要図

第 10.5.8 図　自衛消防隊体制図

第 10.6.1 図　水消火設備系統説明図

第 10.9.1 図　非常用取水設備概要図

第 10.10.1 図　代替緊急時対策所

第 10.10.2 図　緊急時対策所（指揮所）

第 10.10.3 図　緊急時対策所（緊急時対策棟内）

第 10.14.1.1 図　川内原子力発電所１号及び２号炉　特定重大事故等対処施設の構内配置図

第 10.14.1.2 図

第 10.14.1.3 図

第 10.14.1.4 図

第 10.14.1.5 図

第 10.14.1.6 図　衝撃荷重曲線

第 10.14.1.7 図　衝撃荷重の入力面積

第 10.14.2.1 図　原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能概略系統図

第 10.14.2.2 図　原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能概略系統図

第 10.14.3.1 図　原子炉内の溶融炉心の冷却機能　概略系統図

第 10.14.4.1 図　原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能概略系統図

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

第 10.14.5.1 図　原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能
概略系統図
第 10.14.6.1 図　原子炉格納容器の過圧破損防止機能　概略系統図
第 10.14.8.1 図　電源設備　概略系統図
第 10.14.9.1 図　計装設備　概略系統図
第 10.14.9.2 図　計装設備　概略系統図
第 10.14.10.1 図　通信連絡設備　概略系統図
第 10.14.11.1 図　緊急時制御室　概略系統図

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

発電用原子炉施設は、以下の基本的方針のもとに安全設計を行い、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）等の関係法令の要求を満足するとともに、「実用発電用原子炉及びその附属設備の位置、構造及び設備の基準に関する規則」に適合する設計とする。

1.1.1.1　放射線被ばく

平常運転時、発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等に対し、「原子炉等規制法」に基づき定められている線量限度を超える放射線被ばくを与えないようにする。さらに、設計に当たっては発電所周辺の一般公衆に対し、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」に定められている線量目標値を超える放射線被ばくを与えないように努める。

1.1.1.2　異常時過渡時対応

発電用原子炉施設は、設計、製作、建設及び試験検査を通じて、信頼性の高いものとし、運転員の誤操作等による異常状態に対しては、警報により、運転員が措置し得るようにするとともに、もし、これらの修正動作が取られない場合にも、発電用原子炉の固有の安全性並びに安全保護回路の動作により、過渡変化が安全に終止するよう設計する。

1.1.1.3　多重防護

燃料体から放出される放射性核分裂生成物が、発電所周辺に放散されるのを防ぐための防壁を何重にも設け、万一事故が起こった場合にも発電所周辺の一般公衆の安全を確保する。

1.1.1.4　外部からの衝撃

安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然事象そのものが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わない設計とする。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、自然現象の組合せにおいては、風（台風）、積雪及び火山による荷重の組合せを設計上考慮する。

上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、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じる応力を、それぞれの因果関係及び時間的変化を考慮して、適切に組み合わせて考慮する。

また、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、電磁的障害により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。

なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

ここで、想定される自然現象及び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。

1.1.1.5　人の不法な侵入等の防止

（1）　設計方針

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

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

作に係る情報システムへの不法な接近を防止する設計とする。

また、発電用原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件の持込み（郵便物等による発電所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）を防止するため、核物質防護対策として、持込み点検を行える設計とする。

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

(2)　体　　制

発電用原子炉施設への人の不法な侵入等を防止するため、所長の下、核物質防護管理者が核物質防護に関する業務を統一的に管理する体制を整備する。

人の不法な侵入等が行われるおそれがある場合又は行われた場合に備え、核物質防護に関する緊急時の対応体制を整備する。

核物質防護に関する緊急時の組織体制を、第1.1.1図に示す。

(3)　手　順　等

a.　発電用原子炉施設への人の不法な侵入等のうち、不正アクセス行為を防止することを目的に、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おいて、核物質防護対策として、電気通

信回線を通じた外部からのアクセス遮断措置を実施する。

・外部からのアクセス遮断措置については、予め手順を整備し、的確に実施する。

・外部からのアクセス遮断措置に係る設備の機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

・外部からのアクセス遮断措置に係る教育を定期的に実施する。

b. 発電用原子炉施設への人の不法な侵入等のうち、不正アクセス行為を防止することを目的に、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おいて、核物質防護対策として、接近管理及び出入管理を実施する。接近管理及び出入管理は、区域の設定、人の容易な侵入を防止できる柵、鉄筋コンクリート造りの壁等による防護、探知施設による集中監視、核物質防護措置に係る関係機関等との通信連絡、物品の持込み点検並びに警備員による監視及び巡視を行う。

・接近管理及び出入管理については、予め手順を整備し、的確に実施する。

・接近管理及び出入管理に係る設備の機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

・接近管理及び出入管理に係る教育を定期的に実施する。

1.1.1.6　共　　用

重要安全施設は、発電用原子炉施設間で原則共用又は相互に接続しないものとするが、安全性が向上する場合は、共用又は相互に接続することを考慮する。

重要安全施設に該当する中央制御室は、共用することにより、プラントの状況に応じた運転員の相互融通を図ることができ、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有しながら、事故処置を含む総合的な運転管理を図ることができるなど、安全性が向上するため、居住性に配慮した設計とする。

同じく重要安全施設に該当する中央制御室空調装置は、各号炉独立に設置し、片系列単独で中央制御室遮へいとあいまって中央制御室の居住性を維持できる設計とする。また、共用により更なる多重性を持ち、単一設計とする中央制御室非常用循環フィルタユニットを含め、安全性が向上する設計とする。

安全施設において、共用又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわない設計とする。

補助蒸気連絡ライン（高圧・低圧）は、１号炉及び２号炉の補助蒸気配管を相互接続するものの、通常は連絡弁を施錠閉とすることにより物理的に分離されることから、悪影響を及ぼすことはなく、連絡時においても、１号炉及び２号炉における補助蒸気の圧力等は同じとし、安全性を損なわない設計とする。

1.1.1.7　多重性又は多様性及び独立性

安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、十分高い信頼

性を確保し、かつ維持し得る設計とする。このうち、重要度の特に高い安全機能を有する系統は、原則、多重性又は多様性及び独立性を備える設計とするとともに、当該系統を構成する機器の単一故障が生じた場合であって、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能を達成できる設計とする。

1.1.1.8　単一故障

(1)　設計方針

安全施設のうち、重要度の特に高い安全機能を有する系統は、当該系統を構成する機器に短期間では動的機器の単一故障が生じた場合、若しくは長期間では動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかが生じた場合であって、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能を達成できる設計とする。

なお、重要度の特に高い安全機能を有する系統のうち、長期間にわたって安全機能が要求される静的機器を単一設計とする場合には、単一故障が安全上支障のない期間に確実に除去又は修復できる設計とする。

(2)　手順等

a.　アニュラス空気浄化設備の排気ダクトの一部並びに安全補機室空気浄化設備のダクトの一部及びフィルタユニットに要求される機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

b.　アニュラス空気浄化設備の排気ダクトの一部並びに安全補機室空気浄化設備のダクトの一部及びフィルタユニット

に係る保守・点検に関する教育を定期的に実施する。

1.1.1.9　試験検査

安全施設は、その健全性及び能力を確認するために、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。

1.1.1.10 誤操作防止及び容易な操作

(1)　設計方針

発電用原子炉施設は、設計、製作、建設及び試験検査を通じて、信頼性の高いものとし、運転員の誤操作等による異常状態に対しては、警報により、運転員が措置し得るようにするとともに、もし、これらの修正動作が取られない場合にも、発電用原子炉の固有の安全性及び安全保護回路の動作により、過渡変化が安全に終止する設計とする。

発電用原子炉施設は、運転員の誤操作を防止する設計とする。

安全施設は、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下においても、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及び現場操作場所において容易に設備を操作することができる設計とする。

(2)　手順等

a.　現場手動弁の色分け及び保守・点検作業に係る識別管理方法を定めるとともに、弁・機器の施錠管理方法を定め運用す

る。

b. 中央制御室換気空調設備については、閉回路循環運転に関する運転手順を定め運用する。

c. 防火・防災管理業務及び初期消火活動のための体制及び運用方法等を定め運用する。

d. 地震発生時は運転員席の手摺にて身体の安全確保に努めるとともに、操作を中止し安全確保に努めるよう規定類に定め運用する。

e. 保守計画に基づき、適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

f. 識別管理、施錠管理に関する教育を実施する。また、換気空調設備、照明設備に関する運転・操作及び保守・点検についても教育を実施する。

g. 消防訓練を実施し、初期消火活動要員としての資質の向上を図る。

1.1.1.11 避難通路、照明、通信連絡設備

発電用原子炉施設には、標識を設置した安全避難通路、避難用及び事故対策用照明、通信連絡設備等を設ける設計とする。

1.1.1.12 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設備から開始されるまでの約25分間、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに、原子

炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう、これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池を設ける設計とする。

1.1.2　核分裂生成物放散の防止対策

(1)　放散防止の多重防護

燃料内で生成した核分裂生成物の発電所周辺への放散は、次の方法によって防止する。

a．二酸化ウラン焼結ペレットは、それ自体核分裂生成物を保持する能力を有している。

b．二酸化ウラン焼結ペレットから放出された核分裂生成物は、燃料被覆管により密封される。

c．燃料被覆管が損傷しても、漏えいした放射性物質は、1次冷却設備内に保持される。

d．1次冷却設備等の破損により核分裂生成物が放散される場合に備えて、原子炉格納施設を設ける。原子炉格納容器及び外部しゃへい建屋の間にはアニュラス部を設け二重格納施設を形成する。

(2)　放射性物質の管理

発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物は、放射性廃棄物処理設備を設け、適切な処理及び管理を行うことにより周辺環境に対する放出放射能濃度及び量を低減する。

1.1.3　原子炉固有の安全性

軽水減速、軽水冷却、加圧水型原子炉は、低濃縮二酸化ウラン焼結ペレットを燃料として使用しており、次の特性を有する。

(1)　減速材温度係数は、高温出力運転状態では負であり、発電用原子炉を安定に維持する特性が強い。

(2)　低濃縮ウランは、ドプラ効果による大きな負の反応度温度係数を持つので、反応度事故が起こっても印加された反応度を自己制御性によって補償し、出力の上昇に対して抑制効果を持つ。

1.1.4　核設計及び熱水力設計の基本方針

(1)　炉心の核設計

炉心は、それに関連する原子炉冷却系、原子炉停止系、計測制御系及び安全保護系の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、「3.4 熱水力設計　3.4.2 設計方針」に定義する熱水力設計上の燃料の許容設計限界並びに「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象に関する評価指針」に定める燃料エンタルピに関する燃料の許容設計限界及び「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」に定めるＰＣＭＩ破損しきい値のめやすを超えないような固有の出力抑制特性を有する設計を前提として、以下の設計とする。

炉心は、有効高さ対等価直径比約1.2の円柱形で、157体の燃料集合体等で構成する。

燃料の濃縮度は、以下の現象による反応度変化を考慮し、所定の設備利用率及び取出燃焼度を確保するように決定する。

ａ．燃焼に伴うウラン235等核分裂性物質量の変化

ｂ．減速材の温度上昇

ｃ．燃料棒温度上昇

ｄ．キセノン、サマリウム等の中性子吸収物質の蓄積

ｅ．中性子の漏えい

発電用原子炉の反応度制御は、制御棒クラスタ及び１次冷却材中のほう素濃度調整によって行う。これらの制御方式に加えて、必要に応じてバーナブルポイズン又はガドリニア入り二酸化ウラン燃料を使用して過剰反応度を抑制し、良好な出力分布が得られるように炉心内に配置する。

また、燃料の装荷及び取替えに当たっては、次の取替えまでの期間中、最大反応度価値を有する制御棒クラスタ１本が全引抜位置のまま挿入できない場合でも、0.018△Ｋ／Ｋの余裕を有して高温停止できる設計とする。さらに、化学体積制御設備のほう酸注入により、0.010△Ｋ／Ｋの余裕を有して低温停止できる設計とする。

制御棒クラスタの最大添加反応度及び反応度添加率は、想定する事故時に原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を損なわず、炉内構造物が炉心冷却の機能を果たせるように制限する。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において熱的制限値を超えるような出力分布が起こらない設計とする。

また、炉心が負の反応度フィードバック特性を有するように、ドプラ係数は負であり、かつ、減速材温度係数は高温出力運転状態で負になる設計とする。さらに、出力分布振動に対し水平方向振動は固有の減衰特性を有し、軸方向振動に対しては抑制できる設計とする。

(2)　炉心の熱水力設計

熱水力設計は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時にお

いて、燃料が破損しないよう、次の基準を満たすように行う。

a．最小限界熱流束比（以下「最小ＤＮＢＲ」という。）は、許容限界値以上

b．燃料中心最高温度は、二酸化ウラン及びガドリニア入り二酸化ウランそれぞれの溶融点未満

具体的には、設計上仮定する厳しい出力分布状態においても上記の基準を満たすよう、原子炉冷却系、原子炉停止系、計測制御系及び安全保護系の設計を行うとともに、定格出力時に次の条件を満たすこととする。

a．最小ＤＮＢＲ	2.36
b．燃料棒最大線出力密度	41.1kW／m

1.1.5　計測制御系統施設設計の基本方針

1.1.5.1　原子炉制御設備

運転及び制御保護動作に必要な中性子束、温度、圧力等を測定する原子炉計装及びプロセス計装を設けるとともに、通常運転時に起こり得る設計負荷変化及び外乱に対して自動的に発電用原子炉を制御する原子炉制御設備を設ける。

1.1.5.2　監視警報装置

通常運転時に異常、故障が発生した場合は、これを早期に検知し所要の対策が講じられるよう中性子束、温度、圧力、放射能等を常時自動的に監視し、警報を発する装置を設ける。

また、誤動作・誤操作による異常、故障の拡大を防止し事故への進展を確実に防止するようインターロックを設ける。

1.1.5.3　原子炉保護設備

炉心及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が損なわれることのないよう異常状態へ接近するのを検知し、原子炉トリップを行うために原子炉保護設備を設ける。原子炉保護設備は、必要な場合に確実に作動するように多重性及び独立性を備え、単一故障によって保護機能を喪失しない設計とするとともに、駆動源が喪失した場合には、最終的に安全な状態に落ち着く設計とする。

また、これら保護機能が喪失していないことを運転中に確認できるよう設計する。

1.1.5.4　工学的安全施設作動設備

１次冷却材喪失等の設計基準事故時に、炉心及び原子炉格納容器バウンダリを保護するため、工学的安全施設を作動させる工学的安全施設作動設備を設ける。工学的安全施設作動設備は、原子炉保護設備と同様に高い信頼性が得られるよう設計する。

1.1.5.5　安全保護回路不正アクセス防止

安全保護回路への不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。

1.1.5.6　安全保護回路共用禁止

安全保護回路は２基以上の発電用原子炉施設間で共用しない設計とする。

1.1.6　工学的安全施設設計の基本方針

発電用原子炉施設の損壊又は故障等による発電用原子炉内の燃料体の破損等により、大量の放射性物質の放出のおそれがある場合に、これを抑制又は防止するための機能を有する施設として、非常用炉心冷却設備、原子炉格納施設、原子炉格納容器スプレイ設備、アニュラス空気浄化設備及び安全補機室空気浄化設備からなる工学的安全施設を設け、次の方針に基づき設計する。

1.1.6.1　外部電源喪失時の多重性又は多様性及び独立性

工学的安全施設の作動が必要となったときに、単一故障が生じた場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能を発揮できるように、原則、多重性又は多様性及び独立性を備える。

1.1.6.2　試験検査

工学的安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、発電用原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。

1.1.6.3　工学的安全施設の環境条件

工学的安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定されている全ての環境条件においてその機能が発揮できる設計とする。

1.1.7　重大事故等対処設備に関する基本方針

発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心、使用済燃料ピット内の燃料体等及び運転停止中における発電用原子炉の燃料体の著しい損傷を防止するために、また、重大事故が発生した場合においても、原子炉格納容器の破損及び発電所外への放射性物質の異常な放出を防止するために必要な措置を講じた設計とする。

重大事故等対処設備については、種別として重大事故等対処設備のうち常設のものと重大事故等対処設備のうち可搬型のものがあるが、以下のとおり分類する。

(1)　重大事故等対処設備のうち常設のもの（常設重大事故等対処設備）

a.　常設重大事故防止設備

重大事故防止設備のうち常設のもの。

「1.4.2.2 重大事故等対処施設の設備の分類」の（1）常設重大事故防止設備に同じ。

b.　常設耐震重要重大事故防止設備

ａ．であって耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの。

「1.4.2.2 重大事故等対処施設の設備の分類」の（2）常設耐震重要重大事故防止設備に同じ。

c.　常設重大事故緩和設備

重大事故緩和設備のうち常設のもの。

「1.4.2.2 重大事故等対処施設の設備の分類」の（3）常設重

大事故緩和設備に同じ。

d. 常設重大事故等対処設備のうち a.b.c.以外の常設設備で、防止又は緩和の機能が無いものについては、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備以外の常設重大事故等対処設備という。

(2) 重大事故等対処設備のうち可搬型のもの

a. 可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備のうち持ち運びが可能な設備

「1.4.2.2 重大事故等対処施設の設備の分類」の（4）可搬型重大事故等対処設備に同じ。

第 1.1.1 表「重大事故等対処設備の設備分類等」に、重大事故等対処設備の種別、設備分類、重大事故等クラスを示す。

常設耐震重要重大事故防止設備、常設重大事故防止設備及び可搬型重大事故等対処設備のうち防止機能を持つものについては、重大事故等対処設備が代替する機能を有する設計基準事故対処設備とその耐震重要度分類を併せて示す。

1.1.7.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等

(1) 多様性、位置的分散

共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系を考慮する。

自然現象については、地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、

高潮及び森林火災を考慮する。

地震、津波以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山による荷重の組合せを考慮する。地震、津波を含む自然現象の組合せについては、それぞれ「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.5.2 重大事故等対処施設に対する耐津波設計」にて考慮する。

外部人為事象については、近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。

故意による大型航空機衝突その他のテロリズムについては、可搬型重大事故等対処設備による対策を講じることとする。

建屋及び地中の配管ダクトについては、地震、津波、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた設計とする。

重大事故緩和設備についても、可能な限り多様性を考慮する。

a. 常設重大事故等対処設備

常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備の安全機能と、共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。ただし、常設重大事故防止設備のうち計装設備について、重要代替パラメータ（当該パラメータの他チャンネル又は他ループの計器を除く。）による推定は、重要な監視パラメータと異なる物理量（水位、注水量等）又は測定原理とすることで、重要な監視パラメー

タに対して可能な限り多様性を持った計測方法により計測できる設計とする。重要代替パラメータは重要な監視パラメータと可能な限り位置的分散を図る設計とする。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、常設重大事故防止設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性については、「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁波障害に対して常設重大事故防止設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して常設重大事故防止設備は、「1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づく地盤上に設置する。地震、津波、溢水及び火災に対して常設重大事故防止設備は、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。地震、津波及び火災に対して常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備等と同時に機能を損なうおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物を含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車

両の発火及び漂流船舶の衝突に対して屋内の常設重大事故防止設備は、建屋内に設置する。屋外の常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備等と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、設計基準事故対処設備と位置的分散を図り設置する。落雷に対して大容量空冷式発電機は、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。生物学的事象のうち、ネズミ等の小動物に対して屋外の常設重大事故防止設備は、侵入防止対策により安全機能が損なわれるおそれのない設計とする。生物学的事象のうち、くらげ等の海洋生物に対して屋外の常設重大事故防止設備は、多重性をもつ設計とする。

高潮に対して常設重大事故防止設備（非常用取水設備を除く。）は、高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

飛来物（航空機落下）に対して常設重大事故防止設備は、原則として建屋内に設置する。常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備等と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備と位置的分散を図り設置する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

常設重大事故緩和設備についても、可能な限り上記を考慮して多様性、位置的分散を図る設計とする。

サポート系に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油、冷却水を考慮し、常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備と異なる駆動源、冷却源を用いる設計とし、駆動源、冷却源が同じ場合は別の手段が可能な設計とする。また、常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備と可能な限り異なる水源を持つ設計とする。

b. 可搬型重大事故等対処設備

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と、共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

また、可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管する。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、可搬型重大事故等対処設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性につ

いては、「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁波障害に対して可搬型重大事故等対処設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、「1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づき設置された建屋内に保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は地震により生ずる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に保管する。地震及び津波に対して可搬型重大事故等対処設備は、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」にて考慮された設計とする。火災に対して可搬型重大事故等対処設備は、「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく火災防護を行う。地震、津波、溢水及び火災に対して可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備等並びに常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散し、溢水量による溢水水位を考慮した高所に保管する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物を含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火及び漂流船舶の衝突に対して屋内の可搬型重大事

故等対処設備は、建屋内に保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備及び使用済燃料ピット水浄化冷却設備等並びに常設重大事故等対処設備と同時に機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。生物学的事象のうち、くらげ等の海洋生物に対して屋外の可搬型重大事故等対処設備は、複数の取水箇所を選定できる設計とする。

高潮に対して可搬型重大事故等対処設備は、高潮の影響を受けない敷地高さに保管する。

飛来物（航空機落下）及び故意による大型航空機衝突その他のテロリズムに対して可搬型重大事故等対処設備は、原則として建屋内に保管する。屋内の可搬型重大事故等対処設備は、可能な限り設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備が設置されている建屋及び屋外の常設重大事故等対処設備のそれぞれから100mの離隔距離を確保した上で複数箇所、又は屋外の設計基準事故対処設備から 100m の離隔距離を確保した上で複数箇所に分散して保管する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

サポート系に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油、冷却水を考慮し、可搬型重大事故等対処設備は設計基準事故対処設備又は常設重大事故等対処設備と異なる駆動源、冷却源を用いる設計とし、駆動源、冷却源が同じ場合は別の手段が可能な設計とする。

c. 可搬型重大事故等対処設備と常設重大事故等対処設備の接続口

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備と、常設設備との接続口は、共通要因によって、接続することができなくなることを防止するため、建屋の異なる面の隣接しない位置に、適切な離隔距離をもって複数箇所設置する。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とするとともに、屋内又は建屋面（以下「屋内」という。）に設置する場合は異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所、屋外に設置する場合は接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。重大事故等時の環境条件における健全性については、「1.1.7.3 環境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪、火山の影響並びに電磁波障害に対しては、

環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震に対して屋内に設置する場合は、「1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針」に基づく地盤上に、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。屋外に設置する場合は、地震により生ずる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に設置するとともに、接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。地震、津波、溢水及び火災に対しては、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.5.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とし、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。屋内に設置する場合は異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。屋外に設置する場合は接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物を含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火及び漂流船舶の衝突に対して屋内に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。生物学的事象のうち、ネズミ等の小動物に対

して屋外に設置する場合は、開口部の閉止により安全機能が損なわれるおそれのない設計とする。

高潮に対して接続口は、高潮の影響を受けない位置に設置する。

飛来物（航空機落下）及び故意による大型航空機衝突その他のテロリズムに対しては、損傷状況を考慮して屋内に設置する場合は異なる建屋面の適切な離隔距離を確保した位置に複数箇所に設置する。屋外に設置する場合は接続口から建屋又は地中の配管ダクトまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

電磁的障害に対しては、計測制御回路がないことから影響を受けない。

ただし、蒸気発生器２次側による炉心冷却は、補助給水ポンプへの給水源となる復水タンクの補給により行うが、復水タンク補給用水中ポンプを用いた復水タンクの補給は、その接続口を適切な離隔距離をもって複数箇所設置することができないことから、別の機能であるＡ、Ｂ海水ポンプを用いた補助給水ポンプへの海水の直接給水により行うため、復水タンクの補給のための接続口と復水タンクから原子炉補助

建屋までの経路と、海水ポンプと海水ポンプから地中の配管ダクトまでの経路は、適切な離隔距離を確保した上で独立した経路として設計する。代替炉心注入としての水源である燃料取替用水タンク及び復水タンクは、壁により分離された位置に設置することで位置的分散を図っているが、原子炉補助建屋までの経路を含めて十分な離隔距離を確保できないことから、別手段として可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入を行うため、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプの接続箇所は、復水タンク及び燃料取替用水タンクと十分な離隔距離を確保するとともに、原子炉補助建屋の異なる面の隣接しない位置に、適切な離隔距離をもって複数箇所設置する設計とする。

また、複数の機能で一つの接続口を同時に使用しない設計とする。移動式大容量ポンプ車を用いた海水供給については、１号炉及び２号炉同時供給時においても、それぞれ独立した接続口、ホースにて供給できる設計とする。

(2)　悪影響防止

重大事故等対処設備は発電用原子炉施設（他号炉を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設だけでなく、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備も含む。）に対して悪影響を及ぼさないよう、以下の措置を講じた設計とする。

他の設備への悪影響としては、他設備への系統的な影響、同一設備の機能的な影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響、タービンミサイル等の内部発生飛散物による影

響を考慮する。

他設備への系統的な影響（電気的な影響を含む。）に対しては、重大事故等対処設備は、他の設備に悪影響を及ぼさないように、弁の閉止等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成及び系統隔離をすること、通常時の分離された状態から接続により重大事故等対処設備としての系統構成をすること、又は他の設備から独立して単独で使用可能なこと、並びに通常時の系統構成を変えることなく重大事故等対処設備としての系統構成をすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。特に放射性物質又は海水を含む系統と、含まない系統を分離する場合は、通常時に確実に閉止し、使用時に通水できるようにディスタンスピースを、又は通常時に確実に取り外し、使用時に取り付けできるようにフレキシブルホースを設けることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

同一設備の機能的な影響に対しては、重大事故等対処設備は、要求される機能が複数ある場合は、原則、同時に複数の機能で使用しない設計とする。ただし、可搬型重大事故等対処設備のうち、複数の機能を兼用することで、設置の効率化、被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量を合わせた容量とし、兼用できる設計とする。容量の設定根拠については、「1.1.7.2 容量等」に記載する。

地震による影響に対しては、重大事故等対処設備は、地震により他設備に悪影響を及ぼさないように、また、地震による火災源、溢水源とならないように、耐震設計を行うとともに、可

搬型重大事故等対処設備は、設置場所での固縛等による固定が可能な設計とする。

地震に対する耐震設計については、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に示す。

地震起因以外の火災による影響に対しては、重大事故等対処設備は、火災発生防止、感知、消火による火災防護を行う。

火災防護については、「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

地震起因以外の溢水による影響に対しては、想定する重大事故等対処設備の破損等により生じる溢水により、他設備に悪影響を与えない設計とする。放水砲による建屋への放水により、屋外の設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

風（台風）及び竜巻による影響については、重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置又は保管することで、他設備に悪影響を及ぼさない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、風荷重を考慮し、必要により当該設備の落下防止、転倒防止、固縛の措置をとり、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。（「1.1.7.3　環境条件等」）

内部発生飛散物による影響に対しては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する機器、高速回転機器の破損、ガス爆発及び重量機器の落下を考慮する。重大事故等対処設備としては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する機器、爆発性ガスを内包する機器、落下を考慮すべき重量機器はないが、高速回転

機器については、飛散物とならない設計とする。

(3)　共用の禁止

常設重大事故等対処設備の各機器については、２以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

ただし、共用対象の施設毎に要求される技術的要件（安全機能）を満たしつつ、２以上の発電用原子炉施設と共用することによって、安全性が向上する場合であって、更に同一の発電所内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、共用できる設計とする。

共用する設備は、事故後サンプリング設備の一部、非常用取水設備、号炉間電力融通ケーブル、他号炉のディーゼル発電機（燃料油貯油そう含む。）、中央制御室、中央制御室遮へい、中央制御室の換気空調系、モニタリングステーション、モニタリングポスト、緊急時対策所及び通信連絡設備である。

事故後サンプリング設備の一部は、可搬型格納容器水素濃度計測装置、可搬型ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置にて水素濃度測定を行う場合において、管理区域内の移動をなくして作業時間の短縮を図り作業員の安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

共用によって、原子炉格納容器内の水素濃度測定を必要としない号炉に対し悪影響を及ぼさないよう、隔離が可能な設計とする。また、１号炉及び２号炉が同時に被災した場合は、遠隔操作で切り替えることで号炉ごとの水素濃度を適宜計測可能な設計とする。

共用によって他号炉に悪影響を及ぼさないよう、汚染度の大きい原子炉格納容器のサンプルガスを汚染度の小さい原子炉格納容器に流入させないために、放射性物質と水素を含むサンプルガスのパージ先となる原子炉格納容器を選択できる設計とする。また、号炉間をまたぐパージの際に、原子炉格納容器の自由体積に対してサンプルガス流量を十分小さくするとともに、戻り配管に逆止弁を設けることで、汚染度の大きい原子炉格納容器からの逆流を防止できる設計とする。

非常用取水設備である、取水口、取水路及び取水ピットは、共用により自号炉だけでなく他号炉の海水取水箇所も使用することで安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

これらの設備は容量に制限がなく１号炉及び２号炉に必要な取水容量を十分に有しているが、共用により悪影響を及ぼさないよう引き波時においても貯留堰により１号炉及び２号炉に必要な海水を確保する設計とする。

なお、取水路及び取水ピットは、重大事故等対処設備による取水時のみ１号炉及び２号炉共用とする。

号炉間電力融通ケーブル又は予備ケーブル（号炉間電力融通用）を使用した他号炉のディーゼル発電機（燃料油貯油そう含む。）からの号炉間電力融通は、号炉間電力融通ケーブルを手動で１号炉及び２号炉の非常用高圧母線の遮断器へ接続し、遮断器を投入することにより、重大事故等の対応に必要となる電力を供給可能となり、安全性の向上を図ることができることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

これらの設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、重大事故等発生時以外、号炉間電力融通ケーブルを非常用高圧母線の遮断器から切り離し、遮断器を開放することにより他号炉と分離が可能な設計とする。

なお、ディーゼル発電機及び燃料油貯油そうは、重大事故等時に号炉間電力融通を行う場合のみ１号炉及び２号炉共用とする。

中央制御室及び中央制御室遮へいは、プラントの状況に応じた運転員の相互融通などを考慮し、居住性にも配慮した共通のスペースとしている。スペースの共用により、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な運転管理（事故処置を含む。）をすることで安全性の向上が図れるため、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

各号炉の監視・操作盤は、共用によって悪影響を及ぼさないよう、一部の共通設備を除いて独立して設置することで、一方の号炉の監視・操作中に、他号炉のプラント監視機能が喪失しない設計とする。

中央制御室の換気空調系は、重大事故等時において中央制御室非常用循環ファン、中央制御室空調ファン、中央制御室循環ファン、中央制御室非常用循環フィルタユニット及び中央制御室空調ユニットを電源復旧し使用するが、共用により自号炉の系統だけでなく他号炉の系統も使用することで安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

１号炉及び２号炉それぞれの系統は、共用により悪影響を及

ぼさないよう独立して設置する設計とする。

モニタリングステーション及びモニタリングポストは、発電所全体としての放射線量の状況について、一元的な管理をすることで、総合的な判断に資することができ、安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

これらの設備は、共用することで悪影響を及ぼさないよう、号炉の区分けなく放射線量を測定する設計とする。

緊急時対策棟（指揮所）内に設置する緊急時対策所（以下「緊急時対策所（指揮所）」という。）は、事故対応において１号炉及び２号炉双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、同一スペースを共用化し、事故収束に必要な緊急時対策所遮へい（緊急時対策所（指揮所））、緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット、緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク、緊急時対策所用発電機車用給油ポンプ、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）、SPDSデータ表示装置及び通信連絡設備を設置する。共用により、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことで、安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

各設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、号炉の区分けなく使用でき、更にプラントパラメータは、号炉毎に表示・監視できる設計とする。また、緊急時対策所（指揮所）の通信連絡設備は、１号炉及び２号炉各々に必要な容量を確保するとともに、号炉の区分けなく通信連絡できるよう設計されている

ため、共用により悪影響を及ぼさない。

緊急時対策棟内に設置する緊急時対策所（以下「緊急時対策所（緊急時対策棟内）」という。）は、事故対応において１号炉及び２号炉双方のプラント状況を考慮した指揮命令を行う必要があるため、同一スペースを共用化し、事故収束に必要な緊急時対策所遮へい（緊急時対策所（緊急時対策棟内））、緊急時対策所非常用空気浄化ファン、緊急時対策所非常用空気浄化フィルタユニット、緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンク、緊急時対策所用発電機車用給油ポンプ、緊急時運転パラメータ伝送システム（SPDS）、SPDSデータ表示装置及び通信連絡設備を設置する。共用により、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことで、安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

各設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、号炉の区分けなく使用でき、更にプラントパラメータは、号炉毎に表示・監視できる設計とする。また、緊急時対策所（緊急時対策棟内）の通信連絡設備は、１号炉及び２号炉各々に必要な容量を確保するとともに、号炉の区分けなく通信連絡できるよう設計されているため、共用により悪影響を及ぼさない。

緊急時対策所（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）を除く通信連絡設備は、号炉の区分けなく通信連絡することで、必要な情報（相互のプラント状況、運転員の対応状況等）を共有・考慮しながら、総合的な管理（事故処置を含む。）を行うことができ、安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号

炉で共用する設計とする。

緊急時対策所（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）を除く通信連絡設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、１号炉及び２号炉に必要な容量を確保するとともに、号炉の区分けなく通信連絡できる設計とする。

1.1.7.2　容 量 等

(1)　常設重大事故等対処設備

常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展等を考慮し、重大事故等時に必要な目的を果たすために、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組み合わせにより達成する。

「容量等」とは、必要となる機器のポンプ流量、タンク容量、伝熱容量、弁放出流量及び発電機容量並びに計装設備の計測範囲及び作動信号の設定値とする。

事故対応手段の系統設計において、常設重大事故等対処設備のうち異なる目的を持つ設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するものについては、設計基準事故対処設備の容量等の仕様が、系統の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するもので、重大事故等時に設計基準事故対処設備の容量等を補う必要があるものについては、その後の事

故対応手段と合わせて、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備以外の系統及び機器を使用するものについては、常設重大事故等対処設備単独で、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

(2) 可搬型重大事故等対処設備

可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展を考慮し、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組み合わせにより達成する。

「容量等」とは、必要となる機器のポンプ流量、タンク容量、発電機容量、蓄電容量及びボンベ容量、計装設備の計測範囲とする。

可搬型重大事故等対処設備の容量等は、系統の目的に応じて1セットで必要な容量等を有する設計とする。これを複数セット保有することにより、必要な容量等に加え、十分に余裕のある容量等を有する設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち複数の機能を兼用することで、設置の効率化、被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量等を合わせた容量等とし、兼用できる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する電源設備及び注水設備は、必要となる容量等を賄うことができる設備を1基当たり2セット以上持つこと

に加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬型直流電源設備、可搬型バッテリ及び可搬型ボンベ等は、１負荷当たり１セットに、発電所全体で故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを加えた容量等を確保する。ただし、保守点検が目視点検等であり保守点検中でも使用可能なものについては、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップを考慮する。

1.1.7.3　環境条件等

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度、使用温度）、放射線、荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度、機械的荷重に加えて、自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪、火山の影響）による荷重を考慮する。

地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪

及び火山による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」にて考慮する。

これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては、重大事故等対処設備を設置（使用）・保管する場所に応じて、以下の設備分類毎に、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。

中央制御室内、原子炉補助建屋内、燃料取扱建屋内、緊急時対策棟（指揮所）内及び緊急時対策棟内の重大事故等対処設備は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止、固縛の措置をとる。このうち、インターフェイスシステム LOCA 時、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影響を受けない区画等に設置する。特に、使用済燃料ピット状態監視カメラ及び使用済燃料ピット周辺線量率は、使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用するため、その環境影響を考慮して、

空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室、異なる区画（フロア）又は離れた場所から若しくは設置場所で可能な設計とする。

屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、風（台風）、竜巻、積雪、火山灰による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止、固縛の措置をとる。

海水を通水する系統への影響に対しては、常時海水を通水する、海に設置する又は海で使用する重大事故等対処設備は、耐腐食性材料を使用する。ただし、常時海水を通水するコンクリート構造物については、腐食を考慮した設計とする。使用時に海水を通水する又は淡水若しくは海水から選択可能な重大事故等対処設備は、海水影響を考慮した設計とする。また、宮山池又は海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

電磁波による影響に対しては、重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

また、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては、地震、火災、溢水による波及的影響を考慮する。溢水に対しては、重大

事故等対処設備が溢水によりその機能を喪失しないように、常設重大事故等対処設備は、想定される溢水水位よりも高所に設置し、可搬型重大事故等対処設備は、必要により想定される溢水水位よりも高所に保管する。

地震による荷重を含む耐震設計については、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に、火災防護については、「1.6.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮へいの設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定し、設置場所で操作可能な設計とする。

放射線量が高くなるおそれがある場合は、追加の遮へいの設置により設置場所で操作可能な設計とするか、放射線の影響を受けない異なる区画（フロア）又は離れた場所から遠隔で、若しくは中央制御室遮へい区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

可搬型重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても設置、及び常設設備との接続に支障がないように、遮へいの設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定するが、放射線量が高くなるおそれがある場合は、追加の遮へいの設置により、当該設備の設置、及び常設設備との接続が可能な設計とする。

1.1.7.4　操作性及び試験・検査性

(1)　操作性の確保

想定される重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処設備を確実に操作できるように、手順書の整備、訓練・教育による実操作及び模擬操作を行う。

手順に定めた操作を確実なものとするため、操作環境として、重大事故等時の環境条件に対し、操作場所での操作が可能な設計とする。(「1.1.7.3 環境条件等」) 操作するすべての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて常設の足場を設置するか、操作台を近傍に常設又は配置できる設計とする。また、防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。

操作準備として、一般的に用いられる工具又は取付金具を用いて、確実に作業ができる設計とする。専用工具は、作業場所の近傍又はアクセスルートの近傍に保管できる設計とする。可搬型重大事故等対処設備の運搬・設置等が確実に行えるように、人力又は車両等による運搬、移動ができるとともに、設置場所にてアウトリガーの設置又は固縛等により固定できる設計とする。

操作内容として、現場操作については、現場の操作スイッチは、運転員の操作性及び人間工学的観点を考慮した設計とし、現場での操作が可能な設計とする。また、電源操作は、感電防止のため電源の露出部への近接防止を考慮した設計とし、操作に際しては手順通りの操作でなければ接続できない構造の設計としている。現場で操作を行う弁は、手動操作が可能な弁を

設置する。現場での接続作業は、ボルト締めフランジ、コネクタ構造又はより簡便な接続規格等、接続規格を統一することにより、確実に接続ができる設計とする。ディスタンスピースはボルト締めフランジで取付ける構造とする等操作が確実に行える設計とする。また、重大事故等に対処するために急速な手動操作を必要とする機器、弁の操作は、要求時間内に達成できるように中央制御室設置の制御盤での操作が可能な設計とする。制御盤の操作器は運転員の操作性及び人間工学的観点を考慮した設計とする。

重大事故等対処設備のうち、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備を含めて通常時に使用する系統から系統構成を変更する必要のある設備は、速やかに切替操作可能なように、系統に必要な弁等を設ける設計とする。

可搬型重大事故等対処設備を常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続できるように、ケーブルは種別によって規格の統一を考慮したコネクタ又はより簡便な接続規格等を、配管は配管径や内部流体の圧力によって、高圧環境においてはフランジを、小口径配管かつ低圧環境においてはより簡便な接続規格等を用いる設計とする。また、発電用原子炉施設が相互に使用することができるように１号炉及び２号炉とも同一規格又は同一形状とするとともに同一ポンプを接続する配管は同口径のフランジ接続とする等、複数の系統での規格の統一も考慮する。

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大

事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、以下の設計とする。

屋内及び屋外において、想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路、又は他の設備の被害状況を把握するための経路（以下「アクセスルート」という。）は、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、運搬、移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。

屋内及び屋外アクセスルートは、自然現象に対して地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮し、外部人為事象に対して近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他テロリズムを考慮する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

電磁的障害に対しては道路面が直接影響を受けることはないことから、屋外アクセスルートへの影響はない。

屋外アクセスルートに対する、地震による影響（周辺構築物の倒壊、周辺機器の損壊、周辺斜面の崩壊、道路面の滑り）、その他自然現象による影響（津波による漂着物、台風及び竜巻による飛来物、積雪、降灰）を想定し、複数のアクセスルートの中から、早期に復旧可能なアクセスルートを確保するため、障害物を除去可能なホイールローダを１台（予備１台）保管、使用する。また、地震による宮山池と屋外タンクからの溢水及び降水に対して、道路上の自然流下も考慮した上で、通行への影響を受けない箇所にアクセスルートを確保する設計とする。

津波の影響については、基準津波による遡上高さに対して、十分余裕を見た防護堤以上の高さにアクセスルートを確保する設計とする。また、高潮に対して、通行への影響を受けない敷地高さにアクセスルートを確保する設計とする。自然現象のうち凍結及び森林火災、外部人為事象のうち近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突及び飛来物（航空機落下）に対しては、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確保する設計とする。落雷に対しては避雷設備が必要となる箇所に設定しない設計とする。生物学的事象に対しては容易に排除可能なことから影響を受けない。

屋外アクセスルートは、基準地震動に対して耐震裕度の低い周辺斜面の崩壊に対しては、崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダによる崩壊箇所の仮復旧を行い通行性を確保する設計とする。

アクセスルートの地盤については、基準地震動による地震力

に対して、耐震裕度を有する地盤に設定することで通行性を確保する設計とする、又は、耐震裕度の低い地盤に設定する場合は、道路面の滑りによる崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダによる崩壊箇所の仮復旧を行い、通行性を確保する設計とする。不等沈下に伴う段差の発生が想定される箇所においては、段差緩和対策を講じる設計とする。さらに、地下構造物の損壊が想定される箇所については、陥没対策を講じる設計とする。なお、想定を上回る段差が発生した場合は、複数のアクセスルートによる迂回や土嚢その他資機材による段差解消対策により対処する。

屋外アクセスルートは、考慮すべき自然現象のうち、凍結及び積雪に対しては、車両へのタイヤチェーン等装着により通行する。また、地震による薬品タンクからの溢水に対しては、薬品保護具の着用により通行する。なお、車両用のタイヤチェーン等の配備、及び薬品保護具の運用については「添付書類十 5.1 重大事故等対策」に示す。

故意による大型航空機の衝突その他テロリズムに対しては、速やかな消火活動等を実施する。なお、消火活動等の対応については、「添付書類十 5.2 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」に示す。

屋外アクセスルートの地震発生時における、火災の発生防止策（可燃物収納容器の固縛による転倒防止、及びボンベ口金の通常閉運用）及び火災の拡大防止策（大量の可燃物を内包する変圧器、油計量タンク及び補助ボイラ燃料タンクの防油堤の設

置）については、「火災防護計画」に定める。

屋内アクセスルートは、津波、その他自然現象による影響（台風及び竜巻による飛来物、凍結、降水、積雪、落雷、降灰、生物学的事象、森林火災）及び外部人為事象（近隣産業施設の火災・爆発、航空機墜落による火災、火災の二次的影響、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突、飛来物（航空機落下））に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する設計とする。

屋内アクセスルートにおいては、溢水等に対して、アクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具を着用する。また、地震時に資機材の転倒により通行が阻害されないように火災の発生防止対策や、通行性確保対策として、撤去出来ない資機材は設置しないこととするとともに、撤去可能な資機材についても必要に応じて固縛、転倒防止により支障をきたさない措置を講じる。屋内及び屋外アクセスルートにおいては、停電時及び夜間時の確実な運搬や移動のため可搬型照明装置を配備する。なお、これらの運用については「添付書類 十 5.1 重大事故等対策」並びに「1.6.1.2 火災発生防止」に示す。

(2) 試験・検査等

重大事故等対処設備は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験又は検査（「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」に準じた検査を含む。）を実施できるよう、分解点検等ができる構造とする。また、接近性を考慮した配置、必要な空間等を備える設計、構造上接近又は検

査が困難である箇所を極力少なくする設計とするとともに非破壊検査が必要な設備については、試験装置を設置できる設計とする。

これらの試験及び検査については、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理検査、溶接安全管理検査の法定検査を実施できることに加え、保全プログラムに基づく点検、日常点検の保守点検内容を考慮して設計するものとする。

機能・性能の確認においては、所要の系統機能を確認する設備について、原則系統試験及び漏えい確認が可能な設計とする。系統試験においては、試験及び検査ができるテストラインなどの設備を設置又は必要に応じて準備する。また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するため個別に確認を実施するものは、特性及び機能・性能確認が可能な設計とする。

発電用原子炉の運転中に待機状態にある重大事故等対処設備は、運転中に定期的に試験又は検査ができる設計とする。ただし、運転中の試験又は検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りとしない設計とする。また、多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあっては、その健全性並びに多様性及び多重性を確認するため、各々が独立して試験又は検査ができる設計とする。

運転中における安全保護系に準じる設備である、多様化自動作動設備（ATWS 緩和設備）においては、重大事故等対処設備としての多重性を有さないため、実施中に機能自体の維持はできないが、原則として運転中に定期的に健全性を確認するための

試験ができる設計とするとともに、原子炉停止系及び非常用炉心冷却系等の不必要な動作が発生しない設計とする。

代替電源設備及び可搬型のポンプを駆動するための電源は、系統の重要な部分として適切な定期的試験及び検査が可能な設計とする。

構造・強度を確認又は内部構成部品の確認が必要な設備については、原則分解・開放（非破壊検査含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

1.1.7.5　各設備の基本設計方針

(1)　使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

使用済燃料貯蔵槽（以下「使用済燃料ピット」という。）の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮へいし、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が異常に低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(2)　発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は貯蔵槽（以

下「使用済燃料ピット」という。）内の燃料体等の著しい損傷に至った場合において発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な重大事故等対処設備を保管する。

(3)　重大事故等の収束に必要となる水の供給設備

設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、発電用原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要となる十分な量の水を供給するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(4)　原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(5)　原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(6)　原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、発電用原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(7)　最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(8)　計装設備（重大事故等対処設備）

重大事故等が発生し、計測機器（非常用のもの含む。）の故障により、当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において、当該パラメータを推定するために必要なパラメータにより、検討した炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策を成功させるために必要な発電用原子炉施設の状態を把握するための設備を設置又は保管する。

(9)　緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉の運転を緊急に停止することができない事象が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するとともに、発電用原子炉を未臨界に

移行するために必要な重大事故等対処設備を設置する。

（10）中央制御室（重大事故等時）

中央制御室には、重大事故が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

（11）放射線管理設備（重大事故等時）

重大事故等が発生した場合に発電所及びその周辺（発電所の周辺海域を含む。）において発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。重大事故等が発生した場合に発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録するために必要な重大事故等対処設備を保管する。

（12）原子炉格納容器内の冷却等のための設備

設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

（13）原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するため、原子炉格納容器バウンダリ

を維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(14) 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置する。原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心を冷却することで、溶融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制し、溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止する。

(15) 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(16) 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設の水素爆発による損傷を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(17) 代替電源設備

設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷及び運

転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するため、必要な電力を確保するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(18) 緊急時対策所（重大事故等時）

a. 緊急時対策所（指揮所）

緊急時対策所（指揮所）は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じた設計とするとともに、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備及び発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する設計とする。

また、緊急時対策所（指揮所）は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

緊急時対策棟の設置工事において、緊急時対策棟（指揮所）と緊急時対策棟（休憩所）を接続する工事期間中は、緊急時対策所を代替緊急時対策所（平成 26 年 9 月 10 日付け原規規発第 1409102 号をもって許可されたもの。以下同じ。）から緊急時対策棟（指揮所）内に移設し、緊急時対策所機能を確保する。

代替緊急時対策所は、その機能に係る設備を含め、必要な手続きを行った後、機能を緊急時対策所（指揮所）に移行する。緊急時対策所（指揮所）又は緊急時対策所（緊急時対策棟内）において引き続き使用する設備を除き、本移行をもって代替緊急時対策所の機能を廃止するが、緊急時対策所（緊

急時対策棟内）において緊急時対策棟（休憩所）として使用する。

緊急時対策所（指揮所）と緊急時対策棟（休憩所）を合わせた緊急時対策所（緊急時対策棟内）は、その機能に係る設備を含め、必要な手続きを行った後、緊急時対策所としての機能を持たせる。

b. 緊急時対策所（緊急時対策棟内）

緊急時対策所（緊急時対策棟内）は、重大事故等が発生した場合においても当該事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じた設計とするとともに、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備及び発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する設計とする。

また、緊急時対策所（緊急時対策棟内）は、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。

(19) 通信連絡設備（重大事故等時）

重大事故等が発生した場合において、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備を設置又は保管する。

1.1.8 特定重大事故等対処施設に関する基本方針

特定重大事故等対処施設は、原子炉格納施設、原子炉補助建屋及び燃料取扱建屋（以下「原子炉補助建屋等」という。）への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより炉心の著

しい損傷が発生するおそれがある場合又は炉心の著しい損傷が発生した場合（以下、上記により発生する事故を「原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等」という。）に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがなく、原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有し、発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの間、使用できる設計とする。

また、特定重大事故等対処施設を構成する設備（以下「特重設備」という。）は、「10.14.1　特定重大事故等対処施設に係る故意による大型航空機の衝突等の設計上の考慮事項」を考慮した設計とする。

加えて、特定重大事故等対処施設は、「1.12.6.1「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月19日制定)」に対する適合」に基づく地盤上への設置並びに「1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.5.3　特定重大事故等対処施設の耐津波設計」を満たす設計とする。

1.1.8.1　多重性又は多様性、独立性、位置的分散、悪影響防止等

(1)　多重性又は多様性、独立性、位置的分散

特重設備は、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を考慮して適切な

措置を講じた設計とする。

共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系の故障を考慮する。

自然現象については、地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮する。

地震及び津波以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震及び津波を含む自然現象の組合せについては、それぞれ「1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.5.3　特定重大事故等対処施設の耐津波設計」にて考慮する。

外部人為事象については、近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物を含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを考慮する。

[redacted]については、地震、津波、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた設計又は設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能を損なうおそれがないように、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた設計とする。

[redacted]については、地震、津波、火

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた設計とする。

[redacted]については、地下水によって特重設備が機能を損なうことのないように、地下水が内部に容易に流れ込まないようコンクリート構造とするとともに、必要に応じて排水設備を設ける設計とする。

環境条件に対しては、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を確実に発揮できる設計とする。原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件における健全性については、「1.1.8.3　環境条件等」に記載する。

風（台風）、凍結、降水、積雪、火山の影響及び電磁的障害に対して、特重設備は、環境条件を考慮し機能が損なわれることのない設計とする。

竜巻のうち風荷重に対して、特重設備は、環境条件にて考慮し設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能を損なうおそれがない設計とする。

地震に対して、特重設備は、「1.12.6.1「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（平成25年6月19日制定）」に対する適合」に基づく地盤上に設

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

置する。

地震、津波及び火災に対して、特重設備は、「1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.5.3　特定重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.6.3　特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。

地震、津波、溢水及び火災に対して、特重設備は、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能を損なうおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物を含む。）、航空機墜落による火災、火災の二次的影響（ばい煙及び有毒ガス）、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突及び飛来物（航空機落下）に対して、特重設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた[redacted]に設置する。

落雷に対して、[redacted]は、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。

生物学的事象のうち、ネズミ等の小動物に対して、侵入防止対策により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処するための必要な機能が損なわれるおそれのない設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

高潮に対して、特重設備は、高潮の影響を受けない敷地高さに設置する。

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して、特重設備は、「10.14.1　特定重大事故等対処施設に係る故意による大型航空機の衝突等の設計上の考慮事項」を考慮して設置する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

サポート系の故障に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮し、特重設備は設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）と可能な限り異なる駆動源及び冷却源を用いる設計とする。

(2)　悪影響の防止

特重設備は、発電用原子炉施設（他号炉を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設及び重大事故等対処設備（当該の特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。））に対して悪影響を及ぼさないよう、以下の措置を講じた設計とする。

他の設備への悪影響としては、系統的な影響、同一設備の機能的な影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響並びにタービンミサイル等の内部発生飛散物による影響を考慮する。なお、１号炉及び２号炉の号炉ごとに必要な容量を

有した設備を配備することにより、１号炉及び２号炉の同時被災を考慮しても、他号炉の対応に悪影響を及ぼさないよう設計する。

他の設備への系統的な影響（電気的な影響を含む。）に対して、特重設備は、弁の閉止等によって、通常時の系統構成から特重設備としての系統構成及び系統隔離をすること、又は他の設備から独立して単独で使用可能なこと、並びに通常時の系統構成を変えることなく特重設備としての系統を構成することにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

同一設備の機能的な影響に対して、特重設備は、要求される機能が複数ある場合は、同時に複数の機能で使用しない設計とする。

地震による影響に対して、特重設備は、地震により他の設備へ悪影響を及ぼさないように、また、地震による火災源及び溢水源とならないように、耐震設計を行う。

地震に対する耐震設計については「1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計」に示す。

地震起因以外の火災による影響に対して、特重設備は、火災発生防止、感知及び消火による火災防護を行う。

火災防護については「1.6.3　特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

地震起因以外の溢水による影響に対しては、特重設備の破損等により生じる溢水により、他の設備へ悪影響を与えない設計とする。

風（台風）及び竜巻による影響について、特重設備は、外部

からの衝撃による損傷の防止が図られた［　　］

［　　］

［　　］に設置することで、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする（「1.1.8.3　環境条件等」）。

内部発生飛散物による影響に対しては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する機器、高速回転機器の破損、ガス爆発及び重量機器の落下を考慮する。特重設備としては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する機器、爆発性ガスを内包する機器及び落下を考慮すべき重量機器はないが、高速回転機器については、飛散物とならない設計とする。

(3)　共用の禁止

１号炉及び２号炉の特重設備は、１号炉及び２号炉の同時被災を考慮しても対応できるよう、２以上の発電用原子炉施設において共用しない設計とする。

ただし、共用対象の施設ごとに要求される技術的要件（原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能）を満たしつつ、２以上の発電用原子炉施設と共用することによって、安全性が向上する場合であって、更に同一の発電所内の他の発電用原子炉施設に対して悪影響を及ぼさない場合は、共用できる設計とする。

共用する設備は、［　　］

［　　］

［　　］の換気空調系及び通信連絡設備である。

［　　］枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

□を使用した他号炉の□□からの号炉間電力融通は、遮断器を投入することにより□を１号炉及び２号炉の□へ接続することで、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等の対応に必要となる電力を供給可能となり、安全性の向上を図ることができることから、□□を１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

これらの設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時に号炉間電力融通を行う場合以外、遮断器を開放することにより□から切り離すことで、他号炉と分離が可能な設計とする。

□は、プラントの状況に応じた特定重大事故等対処施設を操作する要員（以下「特重施設要員」という。）の相互融通等を考慮し、居住性にも配慮した共通のスペースとする。スペースの共用により、必要な情報（１号炉及び２号炉の相互のプラント状況、特重施設要員の対応状況、号炉間電力融通状況等）を共有・考慮しながら、１号炉及び２号炉で、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が同時に発生した場合でも、適切な事故対応を行うことで、安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とす

□枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

る。

各号炉の［　　］は共用によって悪影響を及ぼさないよう、１号炉及び２号炉で個別に設置する設計とすることで、自号炉の監視操作中に、他号炉のプラントの監視機能が喪失しない設計とする。

［　　］の換気空調系は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時において、［　　］を使用するが、１号炉及び２号炉で共用する［　　］の設備であること、及び共用により自号炉の系統だけでなく他号炉の系統も使用できるようにすることで、安全性の向上を図ることができることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

１号炉及び２号炉それぞれの系統は、共用により悪影響を及ぼさないよう独立して設置する設計とする。

通信連絡設備は、号炉の区分けなく通信連絡することで、必要な情報（１号炉及び２号炉の相互のプラント状況、特重施設要員の対応状況、号炉間電力融通状況等）を共有・考慮しながら、１号炉及び２号炉で、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が同時に発生した場合でも、適切な事故対応を行うことで、安全性の向上が図れることから、１号炉及び２号炉で共用する設計とする。

通信連絡設備は、共用により悪影響を及ぼさないよう、［　］［　　］で必要な容量を確保するとともに、号炉の区分けなく

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

通信連絡できる設計とする。

1.1.8.2　容　量　等

特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合に原子炉格納容器の破損を防止する目的を果たすために、事故対応手段として機能別に設計を行う。発電用原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの７日間にわたっての原子炉格納容器の破損防止は、これらの機能の組合せにより達成する。

特重設備は、１号炉及び２号炉の同時被災を考慮しても対応できるよう、１号炉及び２号炉の号炉ごとに必要な容量を有した設備を特定重大事故等対処施設内設置するとともに必要な容量を貯蔵する設計とする。

「容量等」とは、必要となる機器のポンプ流量、タンク容量、弁放出流量、発電機容量、計装設備の計測範囲等とする。

特重設備のうち設計基準事故対処設備又は重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の系統及び機器を使用するものについては、設計基準事故対処設備又は重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の容量等の仕様が、機能の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備又は重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

特重設備のみの系統及び機器を使用するものについては、機

能の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

1.1.8.3　環境条件等

(1)　環境条件

特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件については、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、圧力（環境圧力及び使用圧力）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として湿度による影響、屋外の天候による影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。

地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「1.4.3　特定重大事故等対処施設

の耐震設計」にて考慮する。

これらの環境条件のうち、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における環境温度、環境圧力及び湿度による影響、屋外の天候による影響、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対して、特重設備を設置(使用)する場所に応じて、以下の設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

[redacted]の特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における[redacted]の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、[redacted]から操作が可能な設計とする。

[redacted]の特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、[redacted]で操作が可能な設計とする。

[redacted]の特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。また、地震、風(台風)、

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

竜巻、積雪及び火山灰による荷重を考慮して、機能を損なわない設計とする。

電磁波による影響に対して、特重設備は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

また、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により機能を損なうおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては、地震、火災及び溢水による波及的影響を考慮する。溢水に対しては、特重設備が溢水によりその機能を損なわないように、特重設備は、想定される溢水水位よりも高所に設置する。

地震による荷重を含む耐震設計については、「1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計」に、火災防護については、「1.6.3 特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

(2)　特定重大事故等対処施設を構成する設備の設置場所

特重設備のうち設置場所での操作に期待する設備の設置場所は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても操作に支障がないように、線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定するか、若しくは必要に応じて遮へいを設置することにより設置場所で操作が可能な設計とする。

その他の特重設備は、放射線の影響を受けない[redacted]から操作が可能な設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.1.8.4　操作性及び試験・検査性

(1)　操作性の確保

a.　操作の確保

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合においても、特重設備を確実に操作できるように、手順書の整備並びに訓練及び教育による実操作及び模擬操作を行う。

手順に定めた操作を確実なものとするため、操作環境として、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時の環境条件に対し、操作場所での操作が可能な設計とする(「1.1.8.3　環境条件等」)。操作する全ての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて常設の足場を設置する。また、防護具、照明等は原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時に迅速に使用できる場所に配備する。

操作準備として、一般的に用いられる工具を用いて、確実に作業ができる設計とする。専用工具は、作業場所の近傍に保管できる設計とする。

操作内容として、電源操作は、感電防止のため電源の露出部への近接防止を考慮した設計とし、操作に際しては手順通りの操作でなければ接続できない構造の設計としている。現場で操作を行う弁は、手動操作が可能な弁を設置する。また、その他の操作を必要とする機器及び弁の操作は、[　　]

[　　]での操作が可能な設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

[redacted]の操作器は特重施設要員の操作性を考慮し、確実な操作が可能な設計とする。

b. 系統の切替性

特重設備のうち、本来の用途以外の用途として原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等に対処するために使用する設備を含めて通常時に使用する系統から系統構成を変更する必要のある設備は、速やかに切替操作が可能なように、系統に必要な弁等を設ける設計とする。

(2) 試験・検査等

特重設備は、健全性及び能力を確認するため、発電用原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験又は検査(「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」に準じた検査を含む。)を実施できるよう、分解点検等ができる構造とする。また、接近性を考慮した配置、必要な空間等を備える設計、構造上接近又は検査が困難である箇所を極力少なくする設計とするとともに非破壊検査が必要な設備については、試験装置を設置できる設計とする。

これらの試験及び検査については、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理審査及び溶接安全管理検査の法定検査を実施できることに加え、保全プログラムに基づく点検及び日常点検の保守点検内容を考慮した設計とする。

機能・性能の確認においては、所要の系統機能を確認する設備について、原則、系統試験及び漏えい確認が可能な設計とする。系統試験においては、試験又は検査ができるテストライン

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

等の設備を設置又は必要に応じて準備する。また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するため個別に確認を実施するものは、特性及び機能・性能確認が可能な設計とする。

特重設備は、発電用原子炉の運転中に定期的に試験又は検査ができる設計とする。ただし、運転中の試験又は検査によって発電用原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りとはしない設計とする。また、多重性又は多様性を備えた系統及び機器にあっては、その健全性並びに多重性又は多様性を確認するため、各々が独立して試験又は検査ができる設計とする。

構造・強度又は内部構成部品の確認が必要な設備については、原則、分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

1.1.8.5　特定重大事故等対処施設を構成する設備の基本設計方針

原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによって、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）が有する原子炉格納容器の破損を防止する機能が喪失した場合に、原子炉格納容器の破損による発電用原子炉施設外への放射性物質の異常な水準の放出を抑制するため以下の(1)～(8)の機能を有する特重設備を設置する。

(1)原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧操作機能

(2)原子炉内の溶融炉心の冷却機能

(3)原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却機能

(4)原子炉格納容器内の冷却・減圧・放射性物質低減機能

(5)原子炉格納容器の過圧破損防止機能

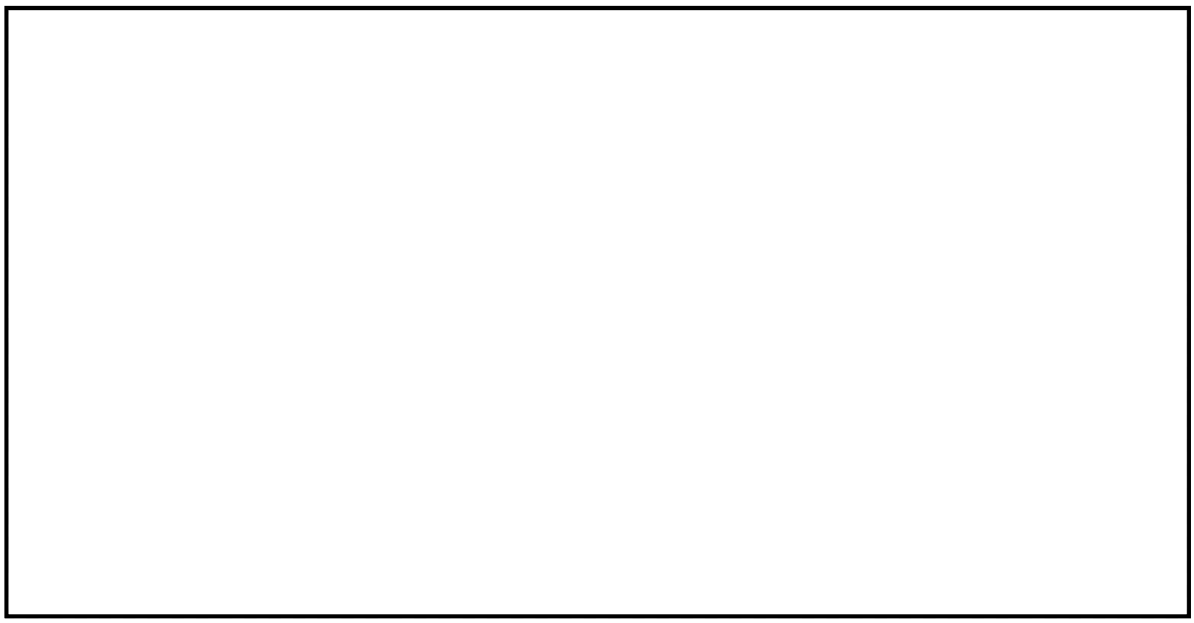
(6)水素爆発による原子炉格納容器の破損防止機能

(7)サポート機能（電源設備、計装設備、通信連絡設備）

(8)上記設備の関連機能（減圧弁、配管等）

また、(1)～(8)の機能を制御する緊急時制御室を設ける。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。



1.1.9　物理的分離及び電気的分離に関する基本方針

安全保護回路、工学的安全施設等の重要度の特に高い安全機能を有する系統で多重性又は多様性のある系統は、必要に応じて各系列は互いに機器、配管、ケーブル等を適切な離隔距離を取って分離配置、障壁の設置、電気的に分離する等によって、万一、1つの系列が火災や機器、配管、ケーブル等の破損等により運転不能になっても、他の系列にその影響が波及してその安全機能が喪失しないように、独立性を備えた設計とする。

1.1.10　強度設計の基本方針

発電所の建物、構築物、機器、配管及びそれらの支持構造物は、自重、内圧、外圧、熱荷重、地震荷重等の条件に対し、十分な強度を有し、かつ、その機能を維持できるように設計する。

また、荷重の組合せと許容応力については、「建築基準法」、「日本建築学会各種構造設計及び計算規準」、「発電用原子力設備に関する技術基準を定める通商産業省令」、「発電用軽水型原子炉施設

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

に関する安全設計審査指針」等に従うものとする。

なお、諸外国の規格基準等を参考にするなど、できるだけ新しい知見を取り入れて強度上十分安全な設計とする。

1.2 「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」に対する適合

発電用原子炉施設は、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」に十分適合するように設計する。各指針に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

本項において、次の各号に掲げる用語の意義は、指針Ⅲ項「用語の定義」に従いそれぞれ当該各号に定めるところによる。

(1) 「安全上重要な構築物、系統及び機器」とは、その機能喪失により、一般公衆及び従事者に過度の放射線被ばくをおよぼすおそれのある構築物、系統及び機器並びに事故時に一般公衆及び従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを緩和するために設けられた構築物、系統及び機器をいう。

(2) 「格納容器バウンダリ」とは、冷却材喪失事故時に、圧力障壁となり、かつ、放射性物質の放散に対する障壁を形成するよう設計された範囲の施設をいう。

(3) 「原子炉冷却材圧力バウンダリ」とは、発電用原子炉の通常運転時に、原子炉冷却材を内包して発電用原子炉と同じ圧力条件となり、運転時の異常な過渡変化時及び事故時のか酷な条件下で圧力障壁を形成するもので、それが破壊すると冷却材喪失事故となる範囲の施設をいう。

(4) 「原子炉停止系」とは、発電用原子炉の臨界又は臨界超過の状態から発電用原子炉の負の反応度をそう入することにより、発電用原子炉を臨界未満にし、高温停止から低温停止にいたらしめ、かつ、停止状態を維持するための機能を備えるよう設計された設備をいう。

(5)　「反応度制御系」とは、原子炉炉心の反応度を制御することにより、発電用原子炉の出力、燃焼及び核分裂生成物等の変化による反応度変化を制御するよう設計された設備をいう。

(6)　「安全保護系」とは、異常状態を検知し、それを防止又は抑制するために、安全保護動作を起こさせるよう設計された設備及び事故状態を検知し、必要な工学的安全施設の作動を開始させるよう設計された設備をいう。

(7)　「工学的安全施設」とは、発電用原子炉施設の破損、故障等に起因して原子炉内の燃料の破損等による多量の放射性物質の放散の可能性がある場合に、これらを抑制又は防止するための機能を備えるよう設計された施設をいう。

(8)　「単一故障」とは、単一の事象に起因して１つの機器が所定の安全上の機能を失うことをいい、単一の事象に起因して必然的に起こる多重故障を含む。

(9)　「動的機器」とは、外部からの動力の供給を受けて、それを含む系が本来の機能を果たす必要があるとき、機械的に動作する部分を有する機器をいう。

(10)　「多重性」とは、同一の機能を有する系が２つ以上あることをいう。

(11)　「独立性」とは、多重に設けた機器又は系統が設計上考慮する環境条件及び運転状態に対して共通要因又は従属要因によって同時に故障状態にならないことをいう。

(12)　「燃料の許容設計限界」とは、発電用原子炉の設計と関連して、燃料の損傷が安全設計上許容される程度であり、かつ、継続して発電用原子炉施設の運転をすることができる限界をいう。

(13)　「通常運転時」とは、原子力発電所の起動、停止、出力運転、高温待機、及び燃料取替等が、計画的又は頻繁に行われた場合、運転条件が所定の制限値以内にある運転状態をいう。

(14)　「運転時の異常な過渡変化時」とは、発電用原子炉の運転状態において、発電用原子炉施設の寿命期間中に予想される機器の単一故障若しくは誤動作又は運転員の単一誤操作によって外乱が加えられた状態及びこれらと類似のひん度で発生し、発電用原子炉施設の運転状態が計画されていない状態にいたる場合をいう。

(15)　「事故時」とは、「運転時の異常な過渡変化時」を超える異常状態であって、発生する頻度は稀であるが、発電用原子炉施設の安全性を評価する観点から想定される事故事象が発生した状態をいう。

指針１．準拠規格及び基準

安全上重要な構築物、系統及び機器の設計、材料の選定、製作及び検査については、安全上適切と認められる規格及び基準によるものであること。

適合のための設計方針

発電用原子炉施設のうち安全上重要な構築物、系統及び機器の設計、材料選定、製作並びに検査については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」、「核燃料物質の使用等に関する規則」、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく許容被ばく線量等を定める件」等の法令、規格及び基準に基づくとともに、原則として下記に示す国内の法令、規格、基準に準拠するものとする。

(1) 電気工作物の溶接に関する技術基準を定める通商産業省令
(2) 電気設備に関する技術基準を定める通商産業省令
(3) 発電用原子力設備に関する技術基準を定める通商産業省令
(4) 日本工業規格（ＪＩＳ）
(5) 日本電機工業会標準規格（ＪＥＭ）
(6) 日本電気学会電気規格調査会標準規格（ＪＥＣ）
(7) 日本建築学会各種構造設計及び計算規準
(8) 建築基準法
(9) 労働基準法
(10) 労働安全衛生法
(11) 消 防 法
(12) 高圧ガス取締法

(13)　日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術規程及び指針

なお、国内法令、規格、基準において規定されないものについては、必要に応じて十分使用実績があり、信頼性の高い以下に示す国外の規格、基準に準拠する。

(14)　ＡＳＭＥ(American Society of Mechanical Engineers)規格

(15)　ＡＮＳＩ(American National Standard Institute)基準

(16)　ＡＳＴＭ(American Society for Testing and Materials)規格

(17)　ＩＥＥＥ(The Institute of Electrical and Electronics Engineers)基準

(18)　ＭＳＳ(Manufactures Standardization Society)基準

(19)　ＮＥＭＡ(National Electrical Manufacturers Association)規格

なお、上記の法令、規格、基準の準拠例を以下に示す。

ａ．原子炉冷却材圧力バウンダリ

原子炉容器	(1)(3)(4)(13)(14)(16)
蒸気発生器	(1)(3)(4)(13)(14)(16)
加　圧　器	(1)(3)(4)(13)(14)(16)
１次冷却材ポンプ	(3)(4)(13)(14)(15)(16)
配　　管	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)
弁	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)(18)

ｂ．格納容器バウンダリ

原子炉格納容器	(1)(3)(4)(13)(14)(16)
配　　管	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)
隔　離　弁	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)(18)

ｃ．工学的安全施設

ポ　ン　プ	(3)(4)(13)(14)(15)(16)
モ　ー　タ	(2)(4)(5)(6)
タ　ン　ク	(1)(3)(4)(13)(14)
配　　管	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)
弁	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)(18)

ｄ．原子炉停止系

制御棒クラスタ及び駆動装置	(1)(3)(4)(13)(14)(16)
ポ　ン　プ	(4)(13)(15)
タ　ン　ク	(1)(3)(4)(13)(14)
配　　管	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)
弁	(1)(3)(4)(13)(14)(15)(16)(18)

ｅ．上記に関連する電気施設

ディーゼル発電機	(2)(4)(5)(6)
ディーゼル機関	(4)(13)
蓄　電　池	(2)(4)(5)(6)
配電設備	(2)(4)(5)(6)
安全保護系設備	(2)(3)(4)(5)(6)(13)(17)

（添付書類八の下記項目参照

１．安全設計

３．原子炉及び炉心

４．１次冷却設備

５．工学的安全施設

６．原子炉補助施設

７．計測制御系統施設

８．電気施設

９．タービン及び付属設備）

指針２．自然現象に対する設計上の考慮

１．安全上重要な構築物、系統及び機器は、地震により機能の喪失や破損を起した場合の安全上の影響を考慮して、重要度により耐震設計上の区分がなされるとともに、敷地及び周辺地域における過去の記録、現地調査等を参照して、最も適切と考えられる設計地震動に十分耐える設計であること。 ２．安全上重要な構築物、系統及び機器は、地震以外の自然現象に対して、寿命期間を通じてそれらの安全機能を失うことなく、自然現象の影響に耐えるように、敷地及び周辺地域において過去の記録、現地調査等を参照して予想される自然現象のうち最も苛酷と考えられる自然力及びこれに事故荷重を適切に加えた力を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

１．発電用原子炉施設の耐震設計は「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に適合するように以下の方針に基づいて行う。

発電用原子炉施設は想定されるいかなる地震力に対してもこれが大きな事故の誘因とならないよう十分な耐震性を有するようにするとともに、建屋・構築物は原則として剛構造にし、重要な建屋・構造物は岩盤に支持させる。

発電用原子炉施設は耐震設計上の重要度分類を次のとおりＡ、Ｂ、Ｃの３クラスに分類し、それぞれの重要度に応じた耐震設計を行う。

Ａクラス：自ら放射性物質を内蔵しているか、又は内蔵している設備に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放散する可能性のあるもの、及びこれら

の事態を防止するために必要なもの、並びにこれら事故発生の際に外部に放散される放射性物質による影響を低減させるために必要なものであって、その影響、効果の大きいもの

Ｂクラス：上記において、影響、効果の比較的小さいもの

Ｃクラス：Ａクラス、Ｂクラス以外であって一般産業施設と同等の安全性を保持すればよいもの

この原則に従って分類した各施設のうち、上位の分類に属するものは、下位の分類に属するものの破損によって波及的事故を起こさないように設計する。

Ａクラスの施設は、敷地の基盤における最大速度振幅が9.0Kineの応答スペクトル又は最大速度振幅が9.7Kineの模擬地震波で定める設計用基準地震動S_1に基づく動的解析による地震力又は建築基準法に示される震度の３倍の水平震度に基づく地震力のいずれか大きい方の水平地震力と建築基準法に示される震度の1.5倍の鉛直震度に基づく鉛直地震力に耐えるように設計する。

Ｂクラスの施設は建築基準法に示される震度の1.5倍の水平震度に基づく水平地震力に耐えるように設計する。また、共振のおそれのある機器・配管については動的な検討を行う。

Ｃクラスの施設は建築基準法に示される震度に基づく水平地震力に耐えるように設計する。

更にＡクラスの施設のうち原子炉格納容器及び原子炉停止装置等の一部の施設を限定してＡｓクラスの施設と呼称し、これらの施設については敷地の基盤における最大速度振幅が18.0Kineの応答スペクトル又は最大速度振幅が19.0Kineの模擬地震波で定める設計用基

準地震動Ｓ$_2$に基づく動的解析による地震力に対してその安全機能が保持できるように設計する。

なお、敷地の基盤における最大速度振幅が13.5Kineの応答スペクトル又は最大速度振幅が13.6Kineの模擬地震波で定める直下地震による地震動も設計用基準地震動Ｓ$_2$として想定する。

２．地震以外の自然現象に対する設計

(1)　風（台風）

敷地付近で観測された最大瞬間風速は、阿久根測候所での観測記録(1942～1970年)によれば、54.0ｍ／ｓ(1965年８月６日)鹿児島地方気象台での観測記録(1940～1970年)によれば、52.0ｍ／ｓ(1945年９月17日)、枕崎測侯所の記録(1942～1970年)によれば、62.7ｍ／ｓ(1945年９月17日)である。

風荷重に対する設計は、日本最大級の台風を考慮した建築基準法に示す風圧設計に基づいて行う。

(2)　積　　雪

阿久根測候所での観測記録（1937～1970年）によれば、積雪最大値は38㎝（1963年１月25日）であるが、積雪荷重に対しては建築基準法に示す積載荷重設計に基づいて行う。

(3)　最低気温

阿久根測候所での観測記録（1939～1970年）によれば、最低気温は－4.2℃（1967年１月16日）である。なお、鹿児島地方気象台での観測記録(1883～1970年)によれば、最低気温－6.7℃(1923年２月28日）がある。

以上の気象条件をもとに、原子炉格納容器バウンダリの最低使

用温度は－７℃とする。

原子炉格納容器バウンダリは、最低使用温度（－７℃）を考慮した破壊じん性試験を行い、規定値を満足した材料を使用してぜい性破壊の発生を防止する。

また、屋外機器で凍結のおそれのあるものは、凍結防止対策を行う。

(4) 津波、高潮

「鹿児島県災異誌」（鹿児島地方気象台発行）によると、敷地付近に関して、津波、高潮による被害の記録はない。

本地点の潮位は略最高高潮位（Ｈ.Ｈ.Ｗ.Ｌ）Ｔ.Ｐ.＋1.65ｍ、朔望平均満潮位（Ｈ.Ｗ.Ｌ）Ｔ.Ｐ.＋1.16ｍであるが、これに対して主要建屋の敷地面のレベルは標高（以下ＥＬ.と略す）＋13ｍとするので、異常高潮位による被害を受けるおそれはない。

また、波浪に対しては敷地前面に防波堤を設け、発電用原子炉施設に影響をおよぼすことはない設計とする。

(5) 洪　　水

敷地付近は、地形及び表流水の状況等から判断して、洪水による被害は考えられない。

(6) 地すべり

原子炉背面の丘陵は、樹木が繁茂しており、薄い表土の下には岩盤が分布しているので地すべりを起こす可能性はない。

原子炉背面の切取のり面を含めた斜面の安定については、十分安全な設計とするので、発電用原子炉施設に影響を及ぼすことはない。

このような自然条件に対して、主要建屋の位置決定、整地面の

レベルの選定を行い、建屋及び機器の設計条件を設定している。

したがって、安全上重要な系統及び機器はこれらの自然条件に対して、寿命期間を通じ、その安全機能を失うことなく耐えるように設計する。

また、安全上重要な構築物、系統及び機器であって事故時にその影響を受け、事故時の使用条件がその設備の設計条件となるものについては、事故荷重（長期間継続するもの）が生じている状態で前述の自然力が発生する可能性があると考え、自然力と事故荷重を加えた力に対し、安全機能が維持できるように設計する。

（添付書類六の下記項目参照
２．気　象　　３．地　盤
４．水　理　　５．地　震
添付書類八の下記項目参照
１．安全設計
２．プラント配置）

指針３．人為事象に対する設計上の考慮

原子力発電所は、安全上重要な構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近等の人為事象に対し、これを防護するための適切な措置を講じた設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近等の人為事象に対し、これを防護するため、下記の措置を講じた設計とする。

１．安全上重要な構築物、系統及び機器を含む区域を設定し、それをとり囲む物的障壁をもつ防護された区域を設けて、これらの区域への接近管理、出入管理を行える設計とする。

２．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。

３．外部との通信連絡設備を設ける。

（添付書類八の下記項目参照
２．プラント配置
８．電気施設）

指針４．環境条件に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、それらの環境条件に適合できる設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器の設計条件を設定するに当っては、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時に想定される圧力、温度、湿度、放射線量等各種の環境条件を考慮し、十分安全側の条件を与えるとともに必要に応じてそれらの変動時間、繰り返し回数等の過渡条件を設定し、材料疲労、劣化等に対しても十分な余裕を持って機能維持が可能なように設計する。なお、原子炉格納容器内に設置する安全上重要な機器で１次冷却材喪失時に必要なものは、事故時の環境条件に適合する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
４．１次冷却設備
添付書類十の下記項目参照
３．事故解析）

指針５．飛来物等に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、想定される飛来物、配管のむち打ち又は流出流体の影響等から生じるおそれのある動的影響、熱的影響又は溢水によって原子炉の安全を損うことのない設計であること。

適合のための設計方針

発電所の立地に際しては、安全運転の維持を阻害するおそれのあるような交通施設の事故発生の確率が十分低く、かつ、周辺に爆発等の事故の可能性を持つ施設が存在しない敷地を選定している。発電所内の施設については、大型回転機器に対して、その損壊によりプラントの安全を損なうおそれのある飛散物が発生する可能性を十分低く抑えるよう、機器の設計、製作、品質管理、運転管理に十分な考慮を払う。

高温高圧の流体を内包する１次冷却材管及び主蒸気・主給水管については材料選定、強度設計、品質管理に十分な考慮を払う。

更に、これに加えて安全性を高めるために、上記配管については仮想的な瞬時破断を想定し、その結果生じるかも知れない配管のむち打ち、流体流出のジェット力、周辺雰囲気の変化又は溢水等により、安全上重要な施設の機能が損なわれることのないよう配置上の考慮を払うとともに、それらの影響を低減させるための手段として、必要に応じ適宜、配管ホイップレストレイントを設ける。

（添付書類八の下記項目参照
４．１次冷却設備
９．タービン及び付属設備）

指針６．火災に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、適切な配置、防火壁の設置をする等、火災に対する防護上の配慮がなされるとともに、これらは実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する設計であること。 また、これらの構築物、系統及び機器に対して、適切な火災検出装置及び消火装置を設置し、これらの装置の破損又は不測の作動があっても、構築物、系統及び機器は、それらの安全機能を失うことのない設計であること。

適合のための設計方針

火災により発電用原子炉の安全性が損なわれることを防止するため、

(1)　火災発生防止

(2)　火災検知及び消火

(3)　火災の影響の軽減

の３方策を適切に組合せて原則として消防法、建築基準法等の国内法に基づき設計する。

１．安全上重要な構築物、系統及び機器は実用上可能な限り不燃性、難燃性材料を使用する。特にケーブルについては、難燃性のものを使用し、ケーブル等の隔壁を貫通する部分は、必要に応じ防火能力を有するシールを行う。

２．安全上重要な構築物、系統及び機器に対し、火災により悪影響を受ける恐れのある区域には、火災検知器及び消火装置を設置する。

３．ディーゼル発電機室、１次冷却材ポンプエリア、ケーブル処理室等安全上重要な機器を設置している区域に可燃物の集積があり、か

つ消火活動が十分に行うことができない場合には自動又は遠隔消火装置を設ける。

4．安全上重要な構築物、系統及び機器は、かりに一つの安全系統に火災が発生しても、残りの安全系統の機能が喪失しないように相互に分離し、かつ機器は耐火性能を有する区画に原則として設置する。

5．さらに安全系は他の系統の火災による悪影響を受けないように分離する。

6．火災等により中央制御室に接近不能となった場合にも、中央制御室外から発電用原子炉を高温停止できるように設計する。

7．火災により発電用原子炉施設に外乱が及び、かつ、安全系の作動を要求される場合には、その安全系に単一故障を仮定しても、発電用原子炉を高温停止できるように設計する。また、低温停止に必要な系統は、火災によってその機能を失なわないように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
6．原子炉補助施設
7．計測制御系統施設
8．電気設備
9．タービン及び付属設備
10．放射性廃棄物廃棄施設
12．発電所補助施設）

指針７．共用の禁止

安全上重要な構築物、系統及び機器は、共用によって安全機能を失うおそれのある場合、原子炉施設間で共用しない設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器は、発電用原子炉施設間で共用しない設計とする。ただし、発電用原子炉施設間で共用する計画のものは、中央制御室、中央制御室空調装置、海水取水及び放水施設、外部電源系、放射性廃棄物廃棄施設の一部、固体廃棄物貯蔵庫、放射線管理室、放射線管理施設の一部及び発電所補助施設の一部等があるが、このうち安全上重要な構築物、系統及び機器で発電用原子炉施設間で共用する計画のものは、中央制御室、中央制御室空調装置、海水取水及び放水施設、外部電源系及び放射性廃棄物処理系の一部である。しかし、これらはその機能、構造等から判断して、共用によって発電用原子炉の安全性に支障を来たすことはない。

（添付書類八の下記項目参照
２．プラント配置
５．工学的安全施設
７．計測制御施設
８．電気施設
10．放射性廃棄物廃棄施設
12．発電所補助施設）

指針８．系統の単一故障

安全上重要な系統は、非常用所内電源系のみの運転下又は外部電源系のみの運転下で、単一故障を仮定しても、その系統の安全機能を失うことのない設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な系統は、非常用所内電源系のみの運転下又は外部電源系のみの運転下で動的機器の単一故障を仮定しても、その安全機能を失うことのない設計とする。また、系統の運転温度、圧力が低く（たとえば換気空調設備）、故障発生ひん度が小さいか、あるいは、発生しても短期間に除去若しくは修復が可能であるものを除き、原則として、原子炉停止後又は事故発生後24時間以降の長期間においては、動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所定の安全機能を達成できる設計とする。

ただし、非常用炉心冷却設備及び原子炉格納容器スプレイ設備は、その重要性及び運転モードを勘案し、１次冷却材喪失事故発生から注入モード終了までの期間は、動的機器の単一故障を仮定しても、また、再循環モード以降の期間は、動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所定の安全機能を達成できる設計とする。

（
添付書類八の下記項目参照

５．工学的安全施設

６．原子炉補助施設

７．計測制御系統施設

８．電気施設

９．タービン及び付属設備

12．発電所補助施設

添付書類十の下記項目参照

２．運転時の異常な過渡変化の解析

３．事故解析
）

指針９．電源喪失に対する設計上の考慮

原子力発電所は、短時間の全動力電源喪失に対して、原子炉を安全に停止し、かつ、停止後の冷却を確保できる設計であること。 ただし、高度の信頼度が期待できる電源設備の機能喪失を同時に考慮する必要はない。

適合のための設計方針

発電所の所内動力用電源としては、電力系統に強固に連系された外部電源系の他に非常用所内電源系として、ディーゼル発電機設備２系統を設けて、短時間といえども電源が喪失することが無いように設計する。

万一、短時間の全動力電源喪失が発生した場合でも、安全保護系及び制御棒クラスタによる原子炉停止系の動作により発電用原子炉は安全に停止し、１次冷却系においては１次冷却材の自然循環、２次冷却系においてはタービン動補助給水ポンプ及び主蒸気安全弁の動作により30分程度の期間冷却ができる設計とする。

安全保護系及びタービン動補助給水系統の動作に必要な電源は蓄電池から給電し、全動力電源喪失時にも発電用原子炉の安全を確保できるよう高度の信頼度を有する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設
８．電気施設
９．タービン及び付属設備）

指針10．試験可能性に対する設計上の考慮

安全上重要な構築物、系統及び機器は、それらの健全性及び能力を確認するために、その重要度に応じ、原子炉の運転中に試験及び検査ができるか、又は、原子炉の定期点検停止時若しくは燃料取替停止中に適切な方法により試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

安全上重要な構築物、系統及び機器はそれらの健全性及び能力を確認するために、その重要度に応じ定期的又は計画的に次のような試験及び検査が実施できるように設計する。

１．原子炉冷却材圧力バウンダリの供用期間中検査

２．非常用炉心冷却設備及び原子炉格納容器スプレイ設備のテストラインを用いての作動試験

３．アニュラス空気浄化設備の負圧達成、維持能力の確認試験

４．原子炉格納容器漏えい率試験、貫通部耐圧試験及び漏えい率試験、隔離弁作動試験

５．ディーゼル発電機の作動試験

６．安全保護系の試験

７．安全補機室空気浄化設備の作動試験

これらの試験及び検査は、安全上の重要度、試験・検査の必要性及びその試験がプラントに与える影響を考慮して、発電用原子炉の運転中又は定期点検停止時若しくは燃料取替停止中に行うことができるように設計する。

添付書類八の下記項目参照

３．原子炉及び炉心

４．１次冷却設備

５．工学的安全施設

６．原子炉補助施設

７．計測制御系統施設

８．電気施設

指針11．避難通路に対する設計上の考慮

原子力発電所は、通常の照明用電源喪失時においても、その機能を失うことのない照明を設備し、かつ、単純、明確、永続性のある標識のついた安全避難通路を有する設計であること。

適合のための設計方針

発電用原子炉施設の建屋内には数箇所避難階段を設置し、それを通じる避難通路を設ける。また、中央制御室、避難通路等には必要に応じて、標識並びに非常灯及び誘導灯を設ける。非常灯及び誘導灯は、灯具に蓄電池を内蔵し、通常の照明用電源喪失時にその機能を失うことがないようにし、容易に避難できる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
２．プラント配置
８．電気施設）

指針12．通信連絡設備に対する設計上の考慮

原子力発電所は、適切な警報系統及び通信連絡設備を備え、事故時に発電所内にいるすべての人々に対し、少なくとも１つの中央位置から指示ができるとともに、発電所と所外必要箇所との通信連絡設備は多重性を有する設計であること。

適合のための設計方針

事故時又は必要時に発電所内にいるすべての人々に対し、中央制御室から指示できるように運転指令設備を設けるとともに、発電所と関係官庁等の所外必要箇所との通信連絡は、加入電話、電力保安通信設備等によるものとする。

（添付書類八の下記項目参照
８．電気施設）

指針13．原子炉設計

原子炉の炉心及びそれに関連する原子炉冷却系、計測制御系並びに安全保護系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることなく、それぞれの機能を果たし得る設計であること。

適合のための設計方針

発電用原子炉の炉心及びそれに関連する１次冷却設備、計測制御系、安全保護系等は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において燃料の許容設計限界を超えないよう、次の方針を満足するように設計する。

(1)　最小ＤＮＢＲは、1.17以上であるように設計する。

(2)　燃料中心最高温度は、二酸化ウラン又はガドリニア入り二酸化ウランの溶融点未満であるように設計する。

すなわち、炉心設計おいては、炉内出力分布が平坦になるよう非均一多領域燃料装荷法及び炉心の過剰増倍率の低下に応じた燃料取替を行うほか、必要に応じてバーナブルポイズン又はガドリニア入り燃料を使用する。

また、反応度制御には制御棒クラスタとほう素濃度調整を併用し、出力運転中は、制御棒クラスタを炉心に挿入しないようにして、炉内出力分布の平坦化を図る。

更に、燃料中心最高温度が二酸化ウラン又はガドリニア入り二酸化ウランの溶融点を超えたり、最小ＤＮＢＲが1.17を下回るおそれのある場合には、安全保護系の動作により発電用原子炉を自動的に停止す

るよう設計する。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
４．１次冷却設備
７．計測制御系統施設
添付書類十の下記項目参照
２．運転時の異常な過渡変化の解析）

指針14．燃料設計

１．燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、他の炉心構造物との関係を含め、その健全性を失うことがなく、炉心の性能を十分に発揮し得る設計であること。 ２．燃料集合体は、燃料棒の内外圧差、燃料及び他の材料の照射、負荷の変化により起こる圧力・温度の変化、化学的効果、静的及び動的荷重、変形又は化学的変化の結果起こり得る熱伝達挙動の変化等を考慮した設計であること。 ３．燃料集合体は、輸送及び取扱い中に燃料棒の変形等による過度の寸法変化を生じない設計であること。

適合のための設計方針

１．燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、通常運転時及び運転時の異常な過度変化時において加わる荷重に対して、各構成要素が十分な強度を有し、その機能が保持されるように設計する。

また、燃料集合体が他の炉心構成部品の機能に影響を与えないように設計する。

燃料集合体の構成部品に生じる応力、荷重等は原則としてＡＳＭＥ　Ｓｅｃ.Ⅲの基準に準拠して評価する。

２．燃料集合体は、燃料材料、使用温度、照射効果等を考慮して設計する。

また、燃料棒は、核分裂生成ガスの生成・放出、ペレットのスウェング、熱膨脹、照射成長等の原子炉運転中に生じる諸現象を考慮して健全性が確保されるように設計する。

このため、燃料棒は、使用期間中の通常運転時及び運転時の異常

な過度変化時において、下記の基準を満足するように設計する。

(1) 燃料中心最高温度は、二酸化ウラン又はガドリニア入り二酸化ウランの溶融点未満であること。

(2) 燃料棒内圧は、通常運転時において、被覆管の外向きのクリープ変形により、ペレットと被覆管のギャップが増加する圧力を超えないこと。

(3) 被覆管応力は、ジルカロイ－４の耐力以下であること。

(4) 被覆管に生じる円周方向引張歪の変化量は、各過渡変化に対して１％以下であること。

(5) 累積疲労サイクルは、設計疲労寿命以下であること。

３．燃料集合体は、輸送及び取扱い中に燃料集合体に加わる荷重を、設計上軸方向について６Ｇ、また、横方向についても各グリッド部固定の条件で６Ｇと設定し、構成部品がこの荷重に対して十分な強度を有し、燃料集合体としての機能を阻害することのないように設計する。

また、輸送及び取扱いに当たっては、過度な外力がかからないよう十分な配慮をするとともに、現地搬入後、健全性を確認する。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心）

指針15．原子炉の固有な特性

原子炉の炉心及びそれに関連する原子炉冷却系は、すべての運転範囲で急速な固有の負の反応度フィードバック特性を有する設計であること。

適合のための設計方針

低濃縮二酸化ウラン・軽水減速・加圧水型の本原子炉はドプラ係数、減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数による固有の負の反応度フィードバック特性を有する。

ドプラ係数は、燃料実効温度の変化に対する反応度変化の割合であり、急激な反応度増加があった場合でも、十分な出力抑制効果を有するよう常に負になるよう設計する。減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数は各々温度、ボイド及び圧力に対する減速材密度の変化を介して得られる反応度変化の割合であり、通常、密度変化への寄与はボイドあるいは圧力に比べ温度の効果が大きく、減速材温度変化に対しては高温出力運転状態で負の反応度フィードバック効果を有するよう設計する。

このように発電用原子炉は、ドプラ係数、減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数を総合した固有の負の反応度フィードバック特性の効果により、急激な反応度増加を伴う運転時の異常な過渡変化に対して、十分な出力抑制効果を有する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
添付書類十の下記項目参照
２．運転時の異常な過渡変化の解析）

指針16．出力振動の抑制

原子炉の炉心及びそれに関連する原子炉冷却系、計測制御系並びに安全保護系は、燃料の許容設計限界を超える状態となる出力振動が生じないように十分な減衰特性を持たせる設計であるか、又はたとえ出力振動が生じてもそれを確実にかつ、容易に検出して抑制できる設計であること。

適合のための設計方針

発電用原子炉は負のドプラ係数及び高温出力運転状態での負の減速材温度係数を有しており、設計負荷変化及び外乱に起因する反応度変化に対し固有の自己制御性と原子炉制御設備により原子炉出力の振動が十分な減衰特性を持つよう設計する。

炉心に負の反応度フィードバック特性を持たせることにより、キセノンによる出力分布の空間振動のうち、水平方向振動は減衰特性を持つ。

また、軸方向振動は炉外核計装設備により軸方向中性子束偏差を計測することにより確実かつ容易に検出でき、制御棒クラスタバンクDを操作して、アキシャルオフセットをある範囲に維持することによって出力振動を抑制できる設計とする。もし、アキシャルオフセットがある範囲を超えた場合には、原子炉保護設備が働き、出力低下あるいは原子炉トリップを行うことにより、燃料許容設計限界を超えない設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
７．計測制御設備）

指針17．計測制御系

１．計測制御系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、次の事項を十分考慮した設計であること。 (1)　原子炉の炉心、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び格納容器バウンダリ並びにそれらに関連する系統の健全性を確保するために必要なパラメータは、適切な予想範囲に維持制御されること。 (2)　上記のパラメータについては、予想変動範囲内での監視が可能であること。 ２．計測制御系は、事故時において、事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータを監視できる設計であること。

適合のための設計方針

１．計測制御系は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において炉心中性子束、制御棒クラスタ位置、１次冷却系圧力、温度、流量及び水位、蒸気発生器２次側圧力及び水位、原子炉格納容器内圧力及び温度等の重要なパラメータを適切な範囲に維持制御し監視できる設計とする。

２．計測制御系は、事故時において事故の状態を知り対策を講じるのに必要なパラメータである原子炉格納容器内圧力、温度、１次冷却系ループの圧力及び温度、高圧及び低圧安全注入流量、補助給水流量、原子炉格納容器内水素ガス濃度等を連続監視、記録できる設計とする。

また、１次冷却材放射性物質濃度及びほう素濃度並びに原子炉格納容器内水素ガス濃度及び放射性物質濃度については、事故時にお

いてもサンプリングにより測定し、監視できる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
6．原子炉補助施設
7．計測制御系統施設
11．放射線管理施設）

指針18．電気系統

１．安全上重要な構築物、系統及び機器の安全機能を確保するために電源を必要とする場合には、必要な電源として外部電源系及び非常用所内電源系を有する設計であること。
２．外部電源系は、２回線以上の送電線により電力系統に接続される設計であること。
３．非常用所内電源系は、十分独立な系統とし、外部電源系の機能喪失時に、１つの系統が作動しないと仮定しても、次の事項を確実に行うのに十分な容量及び機能を有する設計であること。
(1)　運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えることなく原子炉を停止し冷却すること。
(2)　冷却材喪失等の事故時の炉心冷却を行い、かつ、格納容器の健全性並びにその他の安全上重要な系統及び機器の機能を確保すること。
４．安全上重要な電気系統は、系統の重要な部分の適切な定期的試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

１．安全上重要な構築物、系統及び機器の安全機能を確保するため外部電源系として500kV ２回線、220kV １回線を設置しており、更に、非常用所内電源系としてディーゼル発電機２台、蓄電池２組を設置する。
２．外部電源系は、次に示す方法により、２回線以上の送電線により電力系統に接続する設計とする。

(1)　500kV２回線→起動変圧器→所内電源系

(2)　220kV１回線→予備変圧器→所内電源系

３．非常用所内電源系は、電気的及び物理的に独立な２系統で構成し、１系統の故障が他系統に影響を及ぼすことのない設計とする。

また、１系統が作動しないと仮定しても、他の１系統で、燃料の許容設計限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えることなく発電用原子炉を停止、冷却でき、あるいは、１次冷却材喪失等の事故時の炉心冷却を行い、かつ、原子炉格納容器の健全性、並びにその他の安全上重要な機器又は系統の機能を確保できる容量及び機能を有する設計とする。

４．安全上重要な電気系統である非常用所内電源系のディーゼル発電機及び蓄電池は、定期的に試験及び検査ができるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
８．電気施設）

指針19. 制 御 室

制御室は、事故時にも、従事者が制御室に接近し、又は留まり、事故対策操作が可能であるように不燃設計、遮蔽設計及び換気設計がされ、かつ、事故によって放出することがあり得る有毒ガスに対し適切な防護がなされた設計であること。

適合のための設計方針

発電用原子炉の事故対策操作に必要な各種指示計、並びに発電用原子炉を安全に停止するために必要な原子炉保護設備及び工学的安全施設関係の操作盤は、中央制御室に集中して設ける。

中央制御室において火災が発生する可能性を極力抑えるように、中央制御室内の主要ケーブル、制御盤等は実用上可能な限り不燃性、難燃性の材料を使用する。

万一、事故が発生した際にも、従事者が中央制御室に接近可能であり、また次のような対策により中央制御室内の従事者に対し、過度の放射線被ばくがないように考慮し、従事者が中央制御室内に留まり、事故対策に必要な各種の操作を行うことができるように設計する。

(1) 中央制御室に対しては、想定される最もか酷な事故時においても、室内に留まる従事者の被ばく線量が「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく許容被ばく線量等を定める件」に定められた緊急作業に係る許容被ばく線量を十分下回るようにしゃへいを設ける。

(2) 中央制御室空調装置は、事故時には外気との連絡口をしゃ断し、チャコールフィルタを通る閉回路循環方式とし、従事者を放射線被

ばくから防護するように設計する。

万一、中央制御室外で有毒ガスが発生したと仮定した場合には、中央制御室空調装置の外気取入を手動でしゃ断し、閉回路循環方式に切換えることにより従事者の安全を守ることができる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
7．計測制御系統施設
11．放射線管理施設
12．発電所補助施設）

指針20．制御室外からの停止機能

原子炉は、制御室外の適切な場所から停止することができるように、次の機能を有する設計であること。

(1) 原子炉施設を安全な状態に維持するために必要な計測制御機能を含め、原子炉の急速な高温停止ができること。

(2) 適切な手順を用いて原子炉をひきつづき低温停止できること。

適合のための設計方針

何らかの原因により、中央制御室に接近できない場合に、中央制御室以外の適切な場所から発電用原子炉を急速に停止し残留熱除去手段を確保して高温停止状態を維持するため、次のような設計とする。

(1) 発電用原子炉は制御棒駆動装置電源室の原子炉トリップしゃ断器を開くか、現場でタービンをトリップすることにより、急速に停止できる設計とする。

(2) 中央制御室外の適切な部屋に制御盤を設け、発電用原子炉の高温停止時に操作ひん度が高いか、原子炉トリップ後短時間に操作が必要とされる機器の操作及び必要最小限のパラメータの監視が行える設計とする。

また、その他必要な機器の操作は現場において行えるようにする。更に必要があれば、適切な手順を用いて発電用原子炉を低温停止状態に導くことができる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設
９．タービン及び付属設備）

指針21. 原子炉停止系の独立性

原子炉停止系は、高温待機状態又は高温運転状態から、燃料の許容設計限界を超えることなく炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できる少なくとも２つの独立した系を有する設計であること。

適合のための設計方針

原子炉停止系としては、制御棒制御系による制御棒クラスタそう入と、化学体積制御設備によるほう酸注入の原理の異なる２つの独立した系を設ける。

制御棒クラスタをそう入すれば、最大反応度効果を持つ制御棒クラスタ１本が完全引抜き位置のままそう入できない場合でも、十分な反応度停止余裕をもつように設計する。すなわち、制御棒クラスタをそう入することにより、高温待機状態又は高温出力運転状態から燃料の許容設計限界を超えることなく、速やかに炉心を高温未臨界の状態にすることができる設計とする。

化学体積制御設備は、燃料の燃焼、キセノン濃度変化、高温から低温までの温度変化等による比較的ゆっくりした反応度変化の調節に使用するが、制御棒クラスタがそう入できない場合でも、炉心を高温出力運転状態から高温未臨界の状態にし、その状態を維持できるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心）

指針22．原子炉停止能力

１．原子炉停止系の少なくとも１つは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることなく高温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できる設計であること。 ２．原子炉停止系の少なくとも１つは、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、低温状態で臨界未満を維持できる設計であること。

適合のための設計方針

１．通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、制御棒クラスタをそう入することにより、燃料の許容設計限界を超えることなく、炉心を高温未臨界にできるように設計する。また、化学体積制御設備のほう酸注入で、キセノン濃度変化に対しても十分高温未臨界を維持できるように設計する。

通常運転時は、所要の反応度停止余裕を確保するため、制御棒クラスタのそう入限界を監視する。

２．化学体積制御設備によるほう酸注入により、高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつキセノン濃度変化に対しても十分臨界未満に維持できるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
６．原子炉補助施設
７．計測制御系統施設
添付書類十の下記項目参照
２．運転時の異常な過渡変化の解析）

指針23．原子炉停止系の反応度停止余裕

制御棒による原子炉停止系は、高温状態及び低温状態において、反応度効果の最も大きい制御棒が完全に炉心の外に引抜かれ、固着して挿入できない時でも、炉心を臨界未満にできる設計であること。

適合のための設計方針

制御棒クラスタは、最も反応度効果の大きい制御棒クラスタ１本が、完全引抜き位置のまま固着してそう入できない時でも、高温停止状態で、十分な反応度停止余裕を持つように設計する。更に、低温停止状態でも化学体積制御設備によるほう酸注入により、十分な反応度停止余裕を維持できる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
７．計測制御系統施設）

指針24．原子炉停止系の事故時の維持能力

原子炉停止系の少なくとも１つは、事故時において、炉心を臨界未満にでき、また、原子炉停止系の少なくとも１つは炉心を臨界未満に維持できる設計であること。

適合のための設計方針

想定される事故時においては、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタのそう入により高温状態において炉心を臨界未満にできるように設計する。また、キセノン濃度変化及び１次冷却材温度変化による反応度変化がある場合には、化学体積制御設備のほう酸注入により炉心を臨界未満に維持できるように設計する。

更に、主蒸気管破断事故のように炉心が冷却されるような事故時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタのそう入に加えて、非常用炉心冷却設備によるほう酸注入により炉心を臨界未満にでき、かつ、事故後において臨界未満を維持できるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
添付書類十の下記項目参照
３．事故解析）

指針25．制御棒の最大反応度価値

制御棒の最大反応度価値及び反応度添加率は、想定される反応度事故に対して原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、また炉心冷却を損なうような炉心、炉心支持構造物及び圧力容器内部構造物を破壊しない設計であること。

適合のための設計方針

大きく、かつ急激な反応度添加は、制御棒駆動装置圧力ハウジングの破断を想定した場合に制御棒クラスタの飛出しによって起こるが、零出力から全出力までの制御棒クラスタそう入限界を設定することにより、制御棒クラスタのそう入を制限し、制御棒クラスタが飛出した場合でも過大な反応度が添加されないような設計とする。

また、急激な反応度添加は、制御棒クラスタバンクの連続引抜きによっても起こるが、この場合には制御棒クラスタの引抜き最大速度を制限することにより過度な反応度添加率とならないよう設計する。

更に、これら反応度事故に対しては「中性子束高原子炉トリップ」等の信号を設け、燃料の最大エンタルピや原子炉圧力が顕著に上昇する以前に、発電用原子炉を自動的に停止し、過渡状態を早く終結させ、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び炉内構造物の破損に至ることがないように設計する。

（
添付書類八の下記項目参照

３．原子炉及び炉心

７．計測制御系統施設

添付書類十の下記項目参照

２．運転時の異常な過渡変化の解析

３．事故解析
）

指針26．反応度制御系の安全機能

反応度制御系は、負荷変動、キセノン濃度変化、高温から低温までの温度変化、燃料の燃焼等によって生じることが予想される反応度変化を調整し、所要の運転状態に維持し得る設計であること。

適合のための設計方針

炉心の反応度制御系としては制御棒クラスタのそう入度を制御することによって反応度を制御する制御棒制御系と、冷却材中のほう素濃度を制御することによって反応度を制御する化学体積制御設備との２つの独立した系を設け、十分な反応度制御能力を有するよう設計する。

制御棒制御系は、主として負荷変動及び零出力から全出力までの反応度変化の調整を行い、化学体積制御設備はキセノン濃度変化、高温状態から低温状態までの１次冷却材温度変化及び燃料の燃焼に伴う反応度変化の調整を行う設計とし、両者の組合わせによって所要の運転状態に維持できるよう設計する。

（添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
６．原子炉補助施設）

指針27．安全保護系の過渡時の機能

１．安全保護系は、運転時の異常な過渡変化時に、その異常状態を検知し、原子炉停止系を含む適切な系の作動を自動的に開始させ、燃料の許容設計限界を超えないように考慮した設計であること。 ２．安全保護系は、偶発的な制御棒の引抜きのような原子炉停止系のいかなる単一の誤動作に対しても、燃料の許容設計限界を超えないように考慮した設計であること。

適合のための設計方針

１．安全保護系には、予想される各種の運転時の異常な過渡変化に対処し得る複数の原子炉トリップ信号及び工学的安全施設作動信号を設け、運転時の異常な過渡変化時に、発電用原子炉の過出力状態や出力の急激な上昇等の異常状態を検知した場合には、原子炉停止系を作動させて発電用原子炉を自動的に停止させるとともに、必要に応じて工学的安全施設作動設備により非常用炉心冷却設備を作動させ、燃料の許容設計限界を超えることがないよう設計する。

２．安全保護系には制御棒クラスタバンクの連続引抜きのような原子炉停止系の単一の誤動作に対し、炉心を過出力から保護するための「中性子束高原子炉トリップ」信号及び「過大出力△Ｔ高原子炉トリップ」信号を設けるほか、燃料被覆管の損傷を防止するための「過大温度△Ｔ高原子炉トリップ」信号等を設け、これらの信号によって発電用原子炉を自動的に停止させ燃料の許容設計限界を超えない設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設
添付書類十の下記項目参照
２．運転時の異常な過渡変化の解析）

指針28．安全保護系の事故時の機能

安全保護系は、事故時にあっては、直ちにこれを検知し、原子炉停止系及び工学的安全施設の作動を自動的に開始させる設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系には想定される各種の事故状態に対処し得る複数の原子炉トリップ信号及び工学的安全施設作動信号を設け、１次冷却材喪失等の事故を検知した場合には、原子炉保護設備の動作により発電用原子炉を自動的に停止させるとともに、必要に応じて工学的安全施設作動設備が動作して非常用炉心冷却設備、原子炉格納容器隔離弁あるいは原子炉格納容器スプレイ設備等の工学的安全施設を自動的に作動させる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設
添付書類十の下記項目参照
３．事故解析）

指針29．安全保護系の多重性

安全保護系は、その系を構成するいかなる機器又はチャンネルの単一故障が起こっても、あるいは使用状態からの単一の取り外しを行っても、安全保護機能を失うことにならないような多重性を有する設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系は以下に示す設計方針に基づき多重性を有するチャンネル構成とし、チャンネルの単一故障が起こっても、あるいは使用状態からの単一の取り外しを行っても、安全保護機能を果たす設計とする。

(1) 安全保護系は使用状態からの単一の取り外し、あるいは運転時の異常な過渡変化時及び事故時において，チャンネルの単一故障を想定しても安全保護機能を失うことがなく、かつ，偽の信号発生等による誤動作を防止するため、“2 out of 3”又は“2 out of 4”構成とする。

(2) 例外として、プラント起動時等、その安全保護機能を必要とする期間が短期間に限られる場合は、その短期間でのチャンネルの故障確率が小さいことから“1 out of 2”構成とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設）

指針30．安全保護系の独立性

安全保護系は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時において、その保護機能が喪失しないように、その系を構成するチャンネル相互を分離し、重複したそれぞれのチャンネル間の独立性を実用上可能な限り考慮した設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系を構成するチャンネルに対しては、各チャンネル毎に専用のケーブルトレイ、計器ラック等を設けるとともに、各チャンネル相互を実用上可能な限り物理的、電気的に分離し、独立性を図る設計とする。また、各チャンネルの電源も無停電電源４母線から独立に供給する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設）

指針31．安全保護系の故障時の機能

安全保護系は、駆動源の喪失、系のしゃ断及びその他の不利な状況になっても、最終的に安全な状態に落着くような設計であること。

適合のための設計方針

原子炉保護系の双安定回路、原子炉トリップしゃ断器の不足電圧コイル等は、駆動源の喪失、系のしゃ断に対して、発電用原子炉をトリップさせる方向に作動するよう設計する。

その他の安全保護回路は、駆動源の喪失、系のしゃ断に対して安全保護動作が作動するか、又は、そのまま現在の状態を維持する。この現状維持の場合でも多重化された他の回路が保護動作を行い、安全上支障がないような設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
7．計測制御系統施設）

指針32．安全保護系と計測制御系との分離

安全保護系は、計測制御系との部分的共用によって、安全保護系の機能を失わないように、計測制御系から分離されている設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系は、計測制御系から分離した設計とする。安全保護系の１部から計測制御系への信号を取り出す場合には、信号の分岐箇所に絶縁増巾器を使用し、出力側（計測制御系）で回路の短絡、開放等の故障が生じても入力側（安全保護系）へ影響を与えない設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
７．計測制御系統施設）

指針33．安全保護系の試験可能性

安全保護系は、原則としてその機能を原子炉の運転中に定期的に試験できるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、各チャンネルが独立に試験できる設計であること。

適合のための設計方針

安全保護系は、原子炉運転中にも計測チャンネル並びに論理回路トレイン（原子炉トリップしゃ断器を含む）の試験ができるように設計する。試験は、計測チャンネルと論理回路トレインに分けて行うことができる。また、計測チャンネル及び論理回路トレインは多重性、独立性を持たせることにより、試験中でも残りのチャンネル及びトレインで保護機能を果たせるよう設計する。

（添付書類八の下記項目参照
7．計測制御系統施設）

指針34．原子炉冷却材圧力バウンダリの機能

原子炉冷却材圧力バウンダリは、異常な冷却材の漏洩、又は破損の発生する可能性が極めて小さくなるよう考慮された設計であること。

適合のための設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリは異常な冷却材の漏えい又は破損の発生する可能性が極めて小さくなるよう材料選定、耐震設計、過圧防止等に考慮を払うとともに、発電用原子炉の運転開始後、運転上重要な部分や機器が完全にその機能を遂行し、安全上問題がないことを確認するために、燃料取替時あるいはその他の原子炉停止期間中に、原子炉冷却材圧力バウンダリの供用期間中検査を行えるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
４．１次冷却設備）

指針35．原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性

原子炉冷却系及びその関連補助系、計測制御系並びに安全保護系は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を確保できる設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力、温度変化は、１次冷却設備、工学的安全施設、原子炉補助施設、計測制御系統施設等の作動により、許容される範囲内に制御できるよう設計する。

詳細設計において、原子炉容器、加圧器、蒸気発生器等の原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器については、想定されるそれぞれの過渡状態条件下において、十分な強度を有することを解析により確認する。

（
添付書類八の下記項目参照
３．原子炉及び炉心
４．１次冷却設備
５．工学的安全施設
６．原子炉補助施設
７．計測制御系統施設
９．タービン及び付属設備
添付書類十の下記項目参照
２．運転時の異常な過渡変化の解析
３．事故解析
）

指針36．原子炉冷却材圧力バウンダリの漏洩検出

原子炉冷却材圧力バウンダリは、冷却材の漏洩があった場合、その漏洩を速やかに、かつ、確実に検出できる設計であること。

適合のための設計方針

原子炉冷却材圧力バウンダリからの１次冷却材の漏えいの早期検出用として、原子炉格納容器内への漏えいに対しては、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、格納容器サンプ水位計、凝縮液量水位計を設ける。

また、１次冷却材の２次系への漏えいに対しては、蒸気発生器ブローダウン水モニタ及び復水器排気ガスモニタを設ける。

これらの検出装置が異常を検出した場合は、中央制御室に警報を発するよう設計する。

（添付書類八の下記項目参照
４．１次冷却設備
11．放射線管理施設）

指針37．原子炉冷却材圧力バウンダリの破壊防止

原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時において、脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じない設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時において、原子炉冷却材圧力バウンダリは、ぜい性的挙動を示さず、かつ急速な伝播型破断を生じないように、フェライト系鋼材で製作する機器に対しては、切欠じんせいを確認し、材料選択、設計、製作、運転に留意する。

また、１次冷却系の加熱時、冷却時の運転に対しては適切な加熱、冷却率を設け運転を制限する。

原子炉容器、蒸気発生器水室、加圧器等はぜい性破壊防止の観点から、最低使用温度を確認し、適切な温度で使用するものとする。

なお、原子炉容器は中性子照射によって破壊じん性値が低下するので、カプセルに収容した試験片を熱しゃへい体と原子炉容器の間にそう入して照射し、計画的に取り出し、最低使用温度を確認する。

鋼板（フェライト系）としては、原子力発電用マンガン・モリブデン・ニッケル鋼圧延鋼板２種相当品を、鍛鋼（フェライト系）としては、原子力発電用鍛鋼品３種Ｂ相当品を、鋳鋼としては、原子力発電用炭素鋼鋳鋼品第３種相当品を使用する。

（添付書類八の下記項目参照
４．１次冷却設備）

指針38．原子炉冷却材補給系

原子炉冷却材補給系は、原子炉冷却材圧力バウンダリからの冷却材の漏洩及び原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する小さな配管の破断又は小さな機器の損傷による冷却材の漏洩があった場合でも、燃料の許容設計限界を超えないように、十分に給水できる能力を有する設計であること。

適合のための設計方針

１次冷却材喪失事故に至らない原子炉冷却材圧力バウンダリからの１次冷却材の漏えい及び原子炉冷却材圧力バウンダリに接続する小口径配管の破断又は小さな機器の損傷による１次冷却材の漏えいに対しては、化学体積制御設備の充てん／高圧注入ポンプを用いて、１次冷却材を補給することができる設計とする。

充てん／高圧注入ポンプは３台設置し、外部電源が喪失した場合でもディーゼル発電機からの給電によって運転可能な設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
６．原子炉補助施設）

指針39．残留熱除去系

残留熱除去系は、原子炉の停止時に燃料の許容設計限界及び原子炉冷却材圧力バウンダリの設計条件を超えないように、原子炉の炉心からの核分裂生成物の崩壊熱及び他の残留熱を除去できる設計であること。

適合のための設計方針

発電用原子炉の炉心からの核分裂生成物崩壊熱及び他の残留熱は、原子炉停止後初期の段階においては蒸気発生器により除去し、発生蒸気は復水器又は大気放出により処理する設計とする。また、１次冷却系統の圧力、温度が所定の値以下に低下した後の段階においては、余熱除去設備により残留熱の除去を行い、原子炉停止後20時間以内に１次冷却材温度を60℃以下にすることができるように設計する。

これらの残留熱を除去する設備は、各段階に応じた残留熱を安全に除去する系統構成とし、更に補助給水ポンプ、余熱除去ポンプ等は非常用母線より給電する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
６．原子炉補助施設
９．タービン及び付属設備）

指針40．非常用炉心冷却系

１．非常用炉心冷却系は、想定される配管破断による冷却材喪失事故に対して、燃料及び燃料被覆の重大な損傷を防止でき、かつ、燃料被覆の金属と水との反応を十分小さな量に制限できる設計であること。 ２．非常用炉心冷却系は、非常用所内電源系のみの運転下で単一故障を仮定しても、系統の安全機能が達成できるように、独立性を有する設計であること。 ３．非常用炉心冷却系は、定期的に試験及び検査ができるとともに、その健全性及び多重性の維持を確認するため、独立に各系統の試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

１．非常用炉心冷却設備としては、蓄圧注入系、高圧注入系及び低圧注入系を設ける。このうち蓄圧注入系は、外部駆動源を必要とせず、１次冷却材喪失事故に伴って１次冷却材圧力が蓄圧タンク圧力以下に低下すると、逆止弁の自動開放によって、自動的に注水を開始する設計とする。また、高圧注入系、低圧注入系は、非常用炉心冷却設備作動信号によって自動的に起動し、外部電源喪失時にもディーゼル発電機からの給電によって駆動できるように設計する。

非常用炉心冷却設備は、想定されるいかなる配管破断による１次冷却材喪失事故に対しても「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の安全評価指針」を十分満足するように設計する。

２．非常用炉心冷却設備は、外部電源喪失の状態で、事故発生から注

入モード終了までの期間は、動的機器の単一故障を仮定しても、また、再循環モード以降の期間は、動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、所要の安全機能を満足するよう独立性を有する設計とする。

3．非常用炉心冷却設備の大部分は、原子炉補助建屋内に設け、常に点検、検査が可能なようにするとともに、原子炉格納容器内にある蓄圧タンク等についても、停止中あるいは運転中に点検、検査等が可能なようにする。

また、充てん／高圧注入ポンプ、余熱除去ポンプ（低圧注入用）は、ミニマムフローライン又は、テストラインを用いて必要に応じて作動試験を行うことができるようにする。その際、一方の系統の試験あるいは検査が、他方の系統へ影響を与えないよう、独立性を有する設計とする。

非常用炉心冷却設備作動の信号回路は、事故信号を模擬することによって運転中に試験を行えるようにするが、その際、発電所の運転を阻害することのない限り、非常用炉心冷却設備の実作動による試験が可能な設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
5．工学的安全施設
7．計測制御系統施設）

指針41. 冷却水系

冷却水系は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、安全上重要な構築物、系統及び機器の全熱負荷を最終的な熱の逃がし場に確実に伝達できる設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過度変化時及び事故時、発電用原子炉で発生した熱は、復水器を経て最終的な熱の逃がし場である海へ放出されるか、又は、大気へ放出される。その他の安全上重要な構築物、系統及び機器の冷却水系としては、原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備がある。

原子炉補機冷却水設備は、余熱除去冷却器、格納容器スプレイ冷却器等の安全上重要な機器の熱を除去する。

原子炉補機冷却海水設備は原子炉補機冷却水冷却器、ディーゼル発電機等の安全上重要な機器の熱を除去し、最終的な熱の逃がし場である海水に熱を放出する。

これらの冷却水系は、多重性を持たせるとともに非常用母線より給電して、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において十分その機能を果たせるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
４．１次冷却設備
６．原子炉補助施設
９．タービン及び付属設備）

指針42．格納容器の機能

１．格納容器は、想定される配管破断による冷却材喪失事故に際して、事故後の想定される最大エネルギー放出によって生じる圧力と温度に耐え、かつ、出入口及び貫通部を含めて所定の漏洩率を超えることがないような設計であること。 ２．格納容器は、定期的に所要の圧力で格納容器全体の漏洩率試験ができる設計であること。 ３．格納容器は、電線、配管等の貫通部及び出入口の重要な部分の漏洩率試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

１．原子炉格納容器は、原子炉格納容器スプレイ設備とあいまって１次冷却材配管の最もか酷な破断を想定し、これにより放出される１次冷却材のエネルギーによる事故時の圧力及び温度に耐えるように設計する。

また、１次冷却材喪失事故が発生した場合でも、原子炉格納容器スプレイ設備の作動により、内圧及び温度を速かに下げ、出入口及び貫通部を含めて原子炉格納容器全体の漏えい率を許容値以下に保ち、原子炉格納容器バウンダリの健全性を保つように設計する。

２．原子炉格納容器には、全体漏えい率が設計値を超えないことを確認するため必要な時に漏えい率試験が行えるように設計する。

３．原子炉格納容器の貫通部のうち、ベローズを用いてシールする配管貫通部及び電線、エアロック等の貫通部は、個々に、あるいは小群にまとめて耐圧試験及び漏えい率試験ができるように設計する。

（添付書類八の下記項目参照）

５．工学的安全施設

指針43．格納容器熱除去系

格納容器熱除去系は、想定される配管破断による冷却材喪失事故に際して、事故後の想定される最大エネルギー放出によって生じる格納容器内の圧力及び温度を低下させるために十分な機能を有する設計であること。

適合のための設計方針

格納容器熱除去系として、原子炉格納容器スプレイ設備を設ける。

原子炉格納容器スプレイ設備は、１次冷却材配管の最もか酷な破断を想定した場合でも、放出されるエネルギーによる事故時の原子炉格納容器内圧力及び温度を速かに下げ、かつ原子炉格納容器の内圧を低く維持することにより、放射性物質の外部への漏えいを少なくする設計とする。

更に、原子炉格納容器スプレイ設備は、外部電源喪失の状態で事故発生から注入モード終了までの期間は、動的機器の単一故障を仮定しても、また、再循環モード以降の期間は、動的機器の単一故障又は想定される静的機器の単一故障のいずれかを仮定しても、上記の安全機能を満足するよう、多重性を有する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
５．工学的安全施設）

指針44．格納施設雰囲気浄化系

格納施設雰囲気浄化系は、冷却材喪失事故時等において、環境に放出される核分裂生成物及び他の物質の濃度を減少させる機能を有する設計であること。

適合のための設計方針

格納施設雰囲気浄化系として、アニュラス空気浄化設備及び原子炉格納容器スプレイ設備を設ける。

アニュラス空気浄化設備は、１次冷却材喪失事故時に想定する原子炉格納容器からの漏えい気体中に含まれるよう素を除去し、環境に放出される核分裂生成物の濃度を減少させるように設計する。

本設備の動的機器は、多重性を持たせ、また、非常用母線から給電して十分その機能を果たせるように設計する。

原子炉格納容器スプレイ設備は、１次冷却材喪失事故時にか性ソーダを含むほう酸水をスプレイすることにより原子炉格納容器内の熱除去を行うとともに、原子炉格納容器内のよう素濃度を低減できる設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
５．工学的安全施設）

指針45. 可燃性ガス濃度制御系

可燃性ガス濃度制御系は、格納施設の健全性を維持するため、冷却材喪失事故後の格納施設内に存在する水素又は酸素の濃度を抑制することができる機能を有する設計であること。

適合のための設計方針

1次冷却材喪失事故後に原子炉格納容器内に蓄積される水素濃度が可燃限界に達するのは、事故後、長期間経過した後であり、水素の蓄積の割合はきわめて緩慢である。原子炉格納容器の健全性を維持するために、格納容器減圧装置を利用して、水素濃度が可燃限界に達することのない設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
12. 発電所補助施設）

指針46．格納容器バウンダリの破壊防止

格納容器バウンダリは、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時において、脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じない設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、保修時、試験時及び事故時において、原子炉格納容器バウンダリは、ぜい性的挙動を示さず、かつ急速な伝播型破断を生じないように、フェライト系鋼材で製作する部分に対しては、切欠じん性を確認し、材料の選択、設計、製作、運転に留意する。

原子炉格納容器本体及び貫通部等は、最低使用温度（－７℃）を考慮した破壊じん性試験を行い規定値を満足した材料を使用する。

耐圧部材料のうち、板材は原子力発電用炭素鋼圧延鋼板４種を、管材は、ＪＩＳ－Ｇ－3460低温配管用鋼管相当品を使用する。

（添付書類八の下記項目参照
５．工学的安全施設）

指針47．格納容器を貫通する配管系

１．格納容器を貫通する配管系は、格納容器の機能を確保するために必要な隔離能力を有するとともに、ベローを有する配管貫通部は、漏洩検出又は漏洩試験ができる設計であること。 ２．格納容器を貫通する配管系に設けられる隔離弁は、定期的な動作試験が可能であり、かつ、弁の漏洩率が許容限界内にあることを確認できる設計であること。

適合のための設計方針

１．原子炉格納容器を貫通する配管系には、原子炉格納容器の機能を確保するために必要な隔離弁を設ける。

ベローズを用いてシールする配管貫通部はテストタップを取りつけ、個々に又は小群にまとめて漏えい試験ができるように設計する。

２．原子炉格納容器を貫通する配管系の隔離弁は、定期的な動作試験を実施できるものとし、また弁の漏えい率が許容限界内にあることを確認するため、漏えい率試験が実施できるようにテストタップを設ける。

（添付書類八の下記項目参照
５．工学的安全施設）

指針48．格納容器を貫通する系及び閉じた系の隔離弁

１．原子炉冷却材圧力バウンダリに連絡するか、又は格納容器内に開口し、原子炉格納容器を貫通している各配管は、冷却材喪失事故時に必要とする配管及び計測配管のような特殊な細管を除いて、次の事項を満足する隔離弁を有する設計であること。

(1)　原則として格納容器の内側に１個、外側に１個の自動隔離弁を設けること。

(2)　格納容器の自動隔離弁は、実用上可能な限り格納容器に接近して設けること。

(3)　上記の自動隔離弁の駆動動力源は、その多重性を十分考慮し、駆動動力源の単一故障によって上記の自動隔離弁が同時に隔離機能を喪失することのないこと。

２．格納容器内側又は外側において閉じた系は、少なくとも１個の自動隔離弁を実用上可能な限り格納容器に接近して設ける設計であること。

適合のための設計方針

原子炉格納容器を貫通する配管には以下に示す方針で隔離弁を設ける。

１．原子炉冷却材圧力バウンダリに連絡しているか、原子炉格納容器内に開口部を有するか、又は、１次冷却系統に係る配管の損壊の際に損壊する可能性のある配管については原子炉格納容器内外に各１個の隔離弁を設ける。

隔離弁は、

(1)　自動隔離弁又はロック付閉鎖弁とする。

(2)　外側隔離弁には原則として逆止弁は用いない。用いる場合には事故時に十分な隔離機能を発揮し得る設計のものとする。

(3)　原子炉格納容器に近接した箇所に設置する。

(4)　２つの自動隔離弁の駆動動力源は互いに独立なものとし、単一故障によって隔離機能を喪失することのない設計とする。

２．原子炉格納容器の内又は外において閉じた配管系については、原子炉格納容器の内あるいは外に１個の隔離弁を設ける。

隔離弁は、

(1)　自動隔離弁又はロック付閉鎖弁とする。

(2)　外側隔離弁は原則として逆止弁を用いない。

(3)　原子炉格納容器に近接した箇所に設置する。

３．事故時の炉心冷却及び原子炉格納容器の冷却、浄化のために使用される配管には、必要に応じてこれを隔離できるように隔離弁を設ける。

４．原子炉格納容器を貫通する計装配管のような特殊な細管であって特に隔離弁を設けない場合には、隔離弁を設置したのと同等の隔離機能を有するように設計する。

（添付書類八の下記項目参照
５．工学的安全施設
12．発電所補助施設）

指針49．核燃料の貯蔵及び取扱い

１．新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、次の事項を満足する設計であること。

(1)　安全上重要な機器の適切な定期的試験及び検査ができること。

(2)　貯蔵設備は、適切な格納系及び空気浄化系を有すること。

(3)　貯蔵設備は、適切な貯蔵容量を有すること。

(4)　取扱い設備は、移送操作中の燃料集合体の落下を防止できること。

２．使用済燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、前項の事項のほか、次の事項を満足する設計であること。

(1)　放射線防護のための適切な遮蔽を有すること。

(2)　貯蔵設備は、残留熱を十分に除去できる冷却水系及びその浄化系を有すること。

(3)　貯蔵設備の冷却水保有量が著しく減少することを防止し、適切な漏洩検知を行うことができること。

(4)　貯蔵設備は、燃料集合体の取扱い中の想定される落下時にも、損傷するおそれがないこと。

適合のための設計方針

１．新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取扱を安全かつ確実に行うことができるように次の方針により設計する。

(1)　新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備のうち、安全上重要な燃料取扱設備、使用済燃料ピット水浄化冷却設備等は、定期的な試験及び検査ができるような設計とする。

(2)　燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、独立の燃料取扱建屋に設け、燃料取扱建屋内の独立の区画に新燃料貯蔵庫を設ける。

燃料取扱建屋内の使用済燃料ピット水面には、補助建屋給気設備より外気を供給し、使用済燃料ピット水面から上昇する気体が建屋内に拡散するのを防止するとともに、使用済燃料ピット区域からの排気は補助建屋排気設備又は使用済燃料ピット排気設備により、補助建屋排気筒へ排出する設計とする。

また、使用済燃料ピットには、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を設け、使用済燃料ピット水に含まれる固形分及びイオン性不純物を除去し、ピット水からの放射線量が十分低くなるように設計する。

(3)　新燃料の貯蔵設備は、燃料取替時に必要な１／３炉心分及びこれと同等容量の新燃料を貯蔵することができる容量を有し、また使用済燃料の貯蔵設備は、燃料取出時に必要な３／３炉心分と十分な使用済燃料を貯蔵することができる容量を有するように設計する。

(4)　燃料取扱設備は、移送操作中の燃料集合体の落下を防止するため十分な考慮を払った設計とする。

２．使用済燃料貯蔵設備及び取扱設備は、以下のように設計する。

(1)　使用済燃料ピットの壁面及び底部はコンクリート壁によるしゃへいを施すとともに使用済燃料の上部は十分な水深を持たせしゃへいする設計とする。

(2)　使用済ピット水浄化冷却設備は、使用済燃料ピット水を冷却し、ピットに貯蔵した使用済燃料からの残留熱を十分除去できる能

力を有する設計とする。

(3) 使用済燃料ピットは、冷却水の喪失を防止するため十分耐震性を有する設計とするとともに、冷却水の喪失を引き起こす可能性のあるドレン配管等は設けないようにする。また、内面はステンレス鋼でライニングし漏えいを防止する。更に、ピットに接続する配管には、サイフォン現象により冷却水の喪失を招かないよう必要な個所にはサイフォンブレーカを設ける。

更に、ピット内張りからの漏えい検知のための漏えい検知装置及びピット水位監視のための水位低警報を設ける。

(4) 燃料取扱設備は、移送操作中の燃料集合体の落下事故を防止するため十分な考慮を払った設計とするとともに、たとえ燃料集合体移送操作中の落下事故を想定しても、使用済燃料ピット水の漏えい等を引き起こすような重大な損傷は起こさない設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
6．原子炉補助施設
11．放射線管理施設
12．発電所補助施設）

指針50．核燃料の臨界防止

核燃料の貯蔵設備及び取扱い設備は、幾何学的な安全配置、又は他の適切な手段により、想定されるいかなる場合でも、臨界を防止する設計であること。

適合のための設計方針

核燃料の貯蔵設備としては、新燃料貯蔵庫及び使用済燃料ピットを設ける。

使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、容量いっぱい燃料を収容しても実効増倍率は0.98（解析上の不確定さを含む。以下同じ。）以下であるように設計する。

また、使用済燃料ピットは、地震時にラックが破損しないように耐震クラスＡで設計し、燃料集合体同士が接近しないようにする。

新燃料貯蔵庫の新燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとって、空気中に新燃料を貯蔵する。新燃料貯蔵庫は浸水することがないような配置とするが、万一純水で満たされたとしても、実効増倍率が0.95(解析上の不確定さを含む。以下同じ。)以下になるように設計する。

更にいかなる密度の水分雰囲気で満たされたと仮定しても臨界未満であることを確認する。

燃料取扱設備は、燃料集合体を一体ずつ取扱う構造とし、臨界を防止する設計とする。

燃料取替時のほう素濃度は、制御棒クラスタ全挿入の状態で実効増倍率を0.95以下に、また制御棒クラスタなしでも炉心を十分未臨界に

できるような濃度とする。

（添付書類八の下記項目参照
６．原子炉補助施設）

指針51．核燃料取扱い場所のモニタリング

核燃料の取扱い場所は、残留熱の除去能力の喪失に至る状態及び過度の放射線レベルが検出できるとともに、その事態を適切に従事者に伝えるか、又は自動的に対処できる設計であること。

適合のための設計方針

使用済燃料ピットには使用済燃料ピット水漏えい監視のため、漏えい検知装置を設ける。

また、使用済燃料ピット水位監視のため、水位低警報を設け、中央制御室に警報を発する設計とする。

使用済燃料ピット水浄化冷却設備の運転状況は、現場及び中央制御室で監視できるようにする。

使用済燃料ピットエリアには、周辺の放射線監視のためのエリアモニタ及び排気モニタを設け、過度の放射線レベルに達した時は中央制御室に警報を発する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
6．原子炉補助施設
11．放射線管理施設）

指針52. 放射性気体廃棄物の処理

原子力発電所の運転に伴い発生する放射性気体廃棄物の処理施設は、適切な濾過、貯留、減衰及び管理等を行うことにより、周辺環境に対して、放出放射性物質の濃度及び量を実用可能な限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性気体廃棄物処理設備の設計に際しては、原子力発電所の運転に伴い周辺環境に放出する気体放射性廃棄物による発電所周辺の一般公衆の被ばく線量を実用可能な限り低く保つ設計とし「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足するように、次のようにろ過、貯留、減衰並びに管理等を行い濃度及び量を低減できる設計とする。

(1) 窒素をカバーガスとする各タンクからのベントガス及び各機器からのベントガス等の窒素廃ガスは、ガス減衰タンクに一定期間貯留して放射能を減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら補助建屋排気筒から放出する。

(2) 体積制御タンクのパージガスは水素廃ガス処理系で処理し、放射性ガスは、水素廃ガス減衰タンクに貯蔵する。一方、純水素は体積制御タンクのパージ用として再使用する。

(3) 排気空気は微粒子フィルタ等を通した後、放射性物質の濃度を監視しながら補助建屋排気筒又は、格納容器排気筒から放出する。

（添付書類八の下記項目参照
10．放射性廃棄物廃棄施設
添付書類九の下記項目参照
４．放射性廃棄物処理）

指針53．放射性液体廃棄物の処理

原子力発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物の処理施設は、適切な濾過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰及び管理等を行うことにより、周辺環境に対して放出放射性物質の濃度及び量を実用可能な限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性液体廃棄物処理設備の設計に際しては、原子力発電所の運転に伴い周辺環境に放出する液体放射性廃棄物による発電所周辺の一般公衆の被ばく線量を実用可能な限り低く保つ設計とし「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足するように、次のようにろ過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰並びに管理等を行い、濃度及び量を低減できる設計とする。

放射性液体廃棄物は、原則として、フィルタ、蒸発器及び脱塩塔で処理した後、必要期間貯留し、蒸留水は再使用するか、又は試料採取分析を行い、放射性物質の濃度が十分低いことを確認した後、放射性物質の濃度を監視しながら放出する設計とする。

また、その際に発生する濃縮廃液は、固化し、放射性固体廃棄物として取扱う設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
10．放射性廃棄物廃棄施設
添付書類九の下記項目参照
４．放射性廃棄物処理）

指針54．放射性固体廃棄物の処理

原子力発電所の運転に伴い発生する放射性固体廃棄物の処理施設は、遮蔽、遠隔操作等によって放射線業務従事者の線量当量を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性固体廃棄物処理設備の設計に際しては、放射線業務従事者の線量当量を合理的に達成できる限り少なくするように、遮へい及び遠隔操作を考慮した次のような手順で、固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管できる設計とする。

(1) 濃縮廃液は、固化材と混合後ドラム詰し、貯蔵保管する。

(2) 使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに一時貯蔵保管するものとするが、低レベルの使用済樹脂はドラム詰も可能なようにする。

(3) 使用済液体用フィルタは、コンクリート等で内張りしたドラム缶に詰めて貯蔵保管する。

(4) 布、紙等の雑固体廃棄物は、必要に応じて圧縮、焼却により減容してドラム詰し、貯蔵保管する。

ドラム詰が不可能なものについては、こん包し貯蔵保管する。

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

（添付書類八の下記項目参照
10．放射性廃棄物廃棄施設
添付書類九の下記項目参照
４．放射性廃棄物処理）

指針55．固体廃棄物貯蔵施設

固体廃棄物貯蔵施設は、原子力発電所の運転に伴い発生する固体廃棄物を貯蔵する容量が十分であるとともに、固体廃棄物の貯蔵による敷地周辺の空間線量率を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

固体廃棄物貯蔵施設としては、固体廃棄物貯蔵庫、使用済樹脂貯蔵タンクがある。固体廃棄物貯蔵庫は200ℓドラム缶約17,000本相当を貯蔵できる設計とするが、将来、必要な場合に増設できるように十分な面積の敷地を確保する。

固体廃棄物貯蔵庫は、設備容量分のドラム缶を貯蔵した場合でも周辺監視区域外の線量当量が十分低くなるように、遮へい設計を行い、管理する。

また、使用済樹脂は、使用済樹脂貯蔵タンクに貯蔵保管するが、ドラム詰も可能なようにする。使用済樹脂貯蔵タンクの容量は約126m^3とする。

（添付書類八の下記項目参照
10．放射性廃棄物廃棄施設）

指針56. 放射線防護

原子力発電所は、従事者の作業性等を考慮して、従事者が立入場所において不必要な放射線被曝を受けないように、遮蔽、機器の配置、放射性物質の漏洩防止、換気等所要の放射線防護上の措置を講じた設計であること。

適合のための設計方針

(1) 通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、及び事故時において従事者の被ばくを低く抑えるために原子炉１次しゃへい、原子炉２次しゃへい、原子炉格納容器外部しゃへい(外部しゃへい建屋)、補助しゃへい、燃料取扱しゃへい等を設ける設計とする。

(2) 高放射性物質を内包するタンク及び熱交換器等は、原則として１基１室設計とし、運転中の機器に隣接する機器の保修が安全に行えるよう設計する。電磁弁及び制御盤等の保修ひん度の高い電気計装品は、低放射線区域に配置し、従事者の被ばく低減を計る。

放射線防護上必要な機器の操作は実際上可能な限り自動又は遠隔操作で行う。

(3) １次冷却材等の放射性物質の濃度が高い流体は、可能な限り系外へ漏えいしない設計とする。また、万一漏えいが生じた場合でも、汚染が拡大しないよう機器を独立した区画内に配置し、周辺にせきを設けるなどの対策を施し、汚染の拡大防止、漏えいの早期発見が可能な設計とする。

(4) 換気系は、各区域の換気に必要な容量を有し、発電所内の作業環境の浄化が行える設計とする。

（添付書類八の下記項目参照）

11. 放射線管理施設

指針57. 放射線管理施設

原子力発電所は、従事者を放射線から防護するために、放射線被曝を十分に監視及び管理するための放射線管理施設を設けた設計であること。

また、これらの管理施設は必要な情報を制御室又は適当な管理場所に、通報できる設計であること。

適合のための設計方針

従事者の放射線被ばくを十分に監視及び管理するために、エリアモニタリング設備、プロセスモニタリング設備、放射線サーベイ設備、個人管理関係設備（フィルムバッジ、熱けい光線量計等）を備えるほか、管理区域内への立入り及び物品の搬出入を管理するための出入管理設備、及び汚染管理設備を設ける。

エリアモニタリング設備は中央制御室及び管理区域内の主要箇所の空間線量率を、また、プロセスモニタリング設備は、主要系統の放射能レベルを中央制御室に指示記録し、異常時には中央制御室及びその他必要な箇所に警報を発する設計とする。

（添付書類八の下記項目参照
11. 放射線管理施設）

指針58．放射線監視

原子力発電所は、敷地周辺の放射線を監視するため、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時において、少なくとも次の場所を適切にモニタリングできる設計であること。

(1)　格納容器雰囲気

(2)　放射性物質の放出経路

(3)　原子力発電所の周辺

適合のための設計方針

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び事故時における敷地周辺の放射線モニタリングを行うために、プロセスモニタリング設備及び野外管理用モニタリング設備を設置し必要箇所をサンプリングすることにより、発電所周辺の放射線を監視できる設計とする。

原子炉格納容器雰囲気のモニタリングは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時には格納容器じんあいモニタ及び格納容器ガスモニタによって連続的に行い、事故時は原子炉格納容器内の空気をサンプリングすることによって放射性物質の濃度等を知ることができる設計とする。

放射性物質の放出経路については、下記の場所にモニタを設置するほか必要箇所はサンプリングができるようにしてプラントのすべての状態においてモニタリングできる設計とする。

(1)　格納容器排気筒

(2)　補助建屋排気筒

(3)　復水器排気ライン

(4)　廃棄物処理設備排水ライン等の排水放出ライン

発電所の周辺には、モニタリングステーション、モニタリングポスト及びモニタリングポイントを設置し、更に移動式放射能測定装置（モニタ車）による周辺サーベイ、環境試料の採取等を行う。

（添付書類八の下記項目参照
11．放射線管理施設
添付書類九の下記項目参照
３．周辺監視区域境界及び
周辺地域の放射線監視）

1.3　安全機能の重要度分類

発電用原子炉施設の安全機能の相対的重要度を、「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」に基づき、次のように定め、これらの機能を果たすべき構築物、系統及び機器を適切に設計する。

1.3.1　安全上の機能別重要度分類

安全機能を有する構築物、系統及び機器を、それが果たす安全機能の性質に応じて、次の２種に分類する。

(1)　その機能の喪失により、発電用原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし放射線業務従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの（異常発生防止系。以下「ＰＳ」という。）。

(2)　発電用原子炉施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし放射線業務従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの（異常影響緩和系。以下「ＭＳ」という。）。

また、ＰＳ及びＭＳのそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス１、クラス２及びクラス３に分類する。それぞれのクラスの呼称は、第1.3.1表に掲げるとおりとする。

上記に基づく発電用原子炉施設の安全上の機能別重要度分類を第1.3.2表に示す。

なお、各クラスに属する構築物、系統及び機器の基本設計ない

し基本的設計方針は、確立された設計、建設及び試験の技術並びに運転管理により、安全機能確保の観点から、次の各号に掲げる基本的目標を達成できるようにする。

① クラス１：合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。

② クラス２：高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。

③ クラス３：一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し、かつ、維持すること。

1.3.2 分類の適用の原則

発電用原子炉施設の安全上の機能別重要度分類を具体的に適用するに当たっては、原則として次によることとする。

(1) 安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器（以下「当該系」という。）が、その機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物、系統及び機器（以下「関連系」という。）の範囲と分類は、次の各号に掲げるところによるものとする。

a. 当該系の機能遂行に直接必要となる関連系（以下「直接関連系」という。）は、当該系と同位の重要度を有するものとみなす。

b. 当該系の機能遂行に直接必要はないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系（以下「間接関連系」という。）は、当該系より下位の重要度を有するものとみなす。ただし、当該系がクラス３であるときは、関連系はクラス３とみなす。

(2) １つの構築物、系統及び機器が、２つ以上の安全機能を有するときは、果たすべきすべての安全機能に対する設計上の要求を満

足させるものとする。

(3) 安全機能を有する構築物、系統又は機器は、これら２つ以上のものの間において、又は安全機能を有しないものとの間において、その一方の運転又は故障等により、同位ないし上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が阻害され、もって発電用原子炉施設の安全が損なわれることのないように、機能的隔離及び物理的分離を適切に考慮する。

(4) 重要度の異なる構築物、系統又は機器を接続するときは、下位の重要度のものに上位の重要度のものと同等の設計上の要求を課すか、又は上位の重要度のものと同等の隔離装置等によって、下位の重要度のものの故障等により上位の重要度のものの安全機能が損なわれないように、適切な機能的隔離が行われるよう考慮する。

1.4　耐震設計

発電用原子炉施設の耐震設計は、「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」に適合するように、「1.4.1　設計基準対象施設の耐震設計」、「1.4.2　重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.4.4　主要施設の耐震構造」及び「1.4.5　地震検知による耐震安全性の確保」に従って行う。

1.4.1　設計基準対象施設の耐震設計

1.4.1.1　設計基準対象施設の耐震設計の基本方針

設計基準対象施設の耐震設計は、以下の項目に従って行う。

(1)　地震により生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの(以下「耐震重要施設」という。)は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力に対して、その安全機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(2)　設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失（地震に伴って発生するおそれがある津波及び周辺斜面の崩壊等による安全機能の喪失を含む。）及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、各施設の安全機能が喪失した場合の影響の相対的な程度(以下「耐震重要度」という。）に応じて、耐震重要度分類をＳクラス、Ｂクラス及びＣクラスに分類し、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計する。

(3)　建物・構築物については、耐震重要度分類の各クラスに応じて算定する地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

なお、建物・構築物とは、建物、構築物及び土木構造物（屋外重要土木構造物及びその他の土木構造物）の総称とする。

また、屋外重要土木構造物とは、耐震安全上重要な機器・配管系の間接支持機能、もしくは非常時における海水の通水機能を求められる土木構造物をいう。

(4)　Ｓクラスの施設（(6)に記載のものを除く。）は、基準地震動による地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。

また、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

(5)　Ｓクラスの施設（(6)に記載のものを除く。）については、静的地震力は、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。

また、基準地震動及び弾性設計用地震動による地震力は、水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

(6)　屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は、基準地震動による地震力に対して、それぞれの施設及び設備に要求される機能が保持できるように設計する。

(7)　Ｂクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

また、共振のおそれのある施設については、その影響についての検討を行う。その場合、検討に用いる地震動は、弾性設計用地震動に２分の１を乗じたものとする。なお、当該地震動による地震力は、水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

(8)　Ｃクラスの施設は、静的地震力に対しておおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられる設計とする。

(9)　耐震重要施設が、耐震重要度分類の下位のクラスに属するものの波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計とする。

(10) 設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

(11) 炉心内の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込めの機能については、以下のとおり設計する。

弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、炉心内の燃料被覆材の応答が全体的におおむね弾性状態に留まるように設計する。

基準地震動による地震力に対して、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないように設計する。

1.4.1.2　耐震重要度分類

設計基準対象施設の耐震重要度を、次のように分類する。

(1)　Ｓクラスの施設

地震により発生するおそれがある事象に対して、原子炉を停止し、炉心を冷却するために必要な機能を持つ施設、自ら放射

性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しておりその機能喪失により放射性物質を外部に拡散する可能性のある施設、これらの施設の機能喪失により事故に至った場合の影響を緩和し、放射線による公衆への影響を軽減するために必要な機能を持つ施設及びこれらの重要な安全機能を支援するために必要となる施設、並びに地震に伴って発生するおそれがある津波による安全機能の喪失を防止するために必要となる施設であって、その影響が大きいものであり、次の施設を含む。

・原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系
・使用済燃料を貯蔵するための施設
・原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設
・原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
・原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設
・原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設
・放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設であり、上記の「放射性物質の放散を直接防ぐための施設」以外の施設
・津波防護機能を有する設備（以下「津波防護施設」という。）及び浸水防止機能を有する設備（以下「浸水防止設備」という。）
・敷地における津波監視機能を有する施設（以下「津波監視設備」という。）

(2)　Bクラスの施設

安全機能を有する施設のうち、機能喪失した場合の影響がSクラスの施設と比べ小さい施設であり、次の施設を含む。

・原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていて、1次冷却材を内蔵しているか又は内蔵し得る施設
・放射性廃棄物を内蔵している施設（ただし、内蔵量が少ないか又は貯蔵方式により、その破損により公衆に与える放射線の影響が「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号）」第2条第2項第6号に規定する「周辺監視区域」外における年間の線量限度に比べ十分小さいものは除く。）
・放射性廃棄物以外の放射性物質に関連した施設で、その破損により、公衆及び従事者に過大な放射線被ばくを与える可能性のある施設
・使用済燃料を冷却するための施設
・放射性物質の放出を伴うような場合に、その外部放散を抑制するための施設で、Sクラスに属さない施設

(3)　Cクラスの施設

Sクラスに属する施設及びBクラスに属する施設以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設である。

上記に基づくクラス別施設を第1.4.1表に示す。

なお、同表には当該施設を支持する構造物の支持機能が維持されることを確認する地震動及び波及的影響を考慮すべき施

設に適用する地震動についても併記する。

1.4.1.3　地震力の算定方法

設計基準対象施設の耐震設計に用いる地震力の算定は以下の方法による。

(1)　静的地震力

静的地震力は、Ｓクラスの施設（津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物を除く。）、Ｂクラス及びＣクラスの施設に適用することとし、それぞれ耐震重要度分類に応じて次の地震層せん断力係数Ｃ$_i$及び震度に基づき算定する。

a.　建物・構築物

水平地震力は、地震層せん断力係数Ｃ$_i$に、次に示す施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じ、さらに当該層以上の重量を乗じて算定するものとする。

Ｓクラス　　3.0

Ｂクラス　　1.5

Ｃクラス　　1.0

ここで、地震層せん断力係数Ｃ$_i$は、標準せん断力係数Ｃ$_0$を0.2以上とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮して求められる値とする。

また、必要保有水平耐力の算定においては、地震層せん断力係数Ｃ$_i$に乗じる施設の耐震重要度分類に応じた係数は、Ｓクラス、Ｂクラス及びＣクラスともに1.0とし、その際に用いる標準せん断力係数Ｃ$_0$は1.0以上とする。

Ｓクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。鉛直地震力は、震度0.3以上を基準とし、建物・構築物の振動特性及び地盤の種類等を考慮し、高さ方向に一定として求めた鉛直震度より算定するものとする。

ただし、土木構造物の静的地震力は、安全上適切と認められる規格及び基準を参考に、Ｃクラスに適用される静的地震力を適用する。

b.　機器・配管系

静的地震力は、上記a.に示す地震層せん断力係数C_iに施設の耐震重要度分類に応じた係数を乗じたものを水平震度として、当該水平震度及び上記 a.の鉛直震度をそれぞれ 20%増しとした震度より求めるものとする。

なお、Ｓクラスの施設については、水平地震力と鉛直地震力は同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

上記 a.及び b.の標準せん断力係数C_0等の割増し係数の適用については、耐震性向上の観点から、一般産業施設及び公共施設等の耐震基準との関係を考慮して設定する。

(2)　動的地震力

動的地震力は、Ｓクラスの施設、屋外重要土木構造物及びＢクラスの施設のうち共振のおそれのあるものに適用することとし、基準地震動及び弾性設計用地震動から定める入力地震動を入力として、動的解析により水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。

Ｂクラスの施設のうち共振のおそれのあるものについては、弾性設計用地震動から定める入力地震動の振幅を２分の１にしたものによる地震力を適用する。

屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物については、基準地震動による地震力を適用する。

添付書類六「7.5 地震」に示す基準地震動は、「敷地ごとに震源を特定して策定する地震動」及び「震源を特定せず策定する地震動」について、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定し、年超過確率は、10^{-4}～10^{-5}程度である。

また、弾性設計用地震動は、基準地震動との応答スペクトルの比率が目安として0.5を下回らないよう基準地震動に係数を乗じて設定する。具体的には基準地震動Ss－1及びSs－2に対して係数0.6を乗じた地震動、基準地震動Ss－3に対して係数0.5を乗じた地震動を弾性設計用地震動として設定する。ここで、基準地震動に乗じる係数は工学的判断として、原子炉施設の安全機能限界と弾性限界に対する入力荷重の比率が0.5程度であるという知見(1)を踏まえ、さらに「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（昭和56年7月20日原子力安全委員会決定、平成13年3月29日一部改訂)」における２号炉の基準地震動S_1の応答スペクトルをおおむね下回らないよう配慮し、余裕を持たせた値とする。また、建物・構築物及び機器・配管系ともに同じ値を採用することで、弾性設計用地震動に対する設計に一貫性をとる。なお、弾性設計用地震動の年超過確

率は、10^{-3}～10^{-4}程度である。弾性設計用地震動の応答スペクトルを第1.4.1図及び第1.4.2図に、弾性設計用地震動の時刻歴波形を第1.4.3図、第1.4.4図及び第1.4.5図に、弾性設計用地震動と基準地震動S_1の応答スペクトルの比較を第1.4.6図に、弾性設計用地震動と解放基盤表面における地震動の一様ハザードスペクトルの比較を第1.4.7図及び第1.4.8図に示す。

a. 入力地震動

解放基盤表面は、S波速度が0.7km/s以上となっていることから、原子炉格納施設基礎設置位置のEL.-18.5mとしている。

建物・構築物の地震応答解析における入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動及び弾性設計用地震動を基に、対象建物・構築物の地盤条件を適切に考慮したうえで、必要に応じ2次元FEM解析または1次元波動論により、地震応答解析モデルの入力位置で評価した入力地震動を設定する。地盤条件を考慮する場合には、地震動評価で考慮した敷地全体の地下構造との関係にも留意し、地盤の非線形応答に関する動的変形特性を考慮する。また、必要に応じ敷地における観測記録による検証や最新の科学的・技術的知見を踏まえ設定する。

b. 地震応答解析

(a) 動的解析法

i. 建物・構築物

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、建物・構築物に応じた適切な解析条件を設定する。動的解析は、原則として、建物・構築物

の地震応答解析及び床応答曲線の策定は、線形解析及び非線形解析に適用可能な時刻歴応答解析法による。また、3次元応答性状等の評価は、線形解析に適用可能な周波数応答解析法による。

建物・構築物の動的解析に当たっては、建物・構築物の剛性はそれらの形状、構造特性等を十分考慮して評価し、集中質点系等に置換した解析モデルを設定する。

動的解析には、建物・構築物と地盤との相互作用を考慮するものとし、解析モデルの地盤のばね定数は、基礎版の平面形状、地盤の剛性等を考慮して定める。設計用地盤定数は、原則として、弾性波試験によるものを用いる。

地盤－建物・構築物連成系の減衰定数は、振動エネルギの地下逸散及び地震応答における各部の歪レベルを考慮して定める。

弾性設計用地震動に対しては弾性応答解析を行う。

基準地震動に対する応答解析において、主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、実験等の結果に基づき、該当する建物部分の構造特性に応じて、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

また、Ｓクラスの施設を支持する建物・構築物の支持機能を検討するための動的解析において、施設を支持する建物・構築物の主要構造要素がある程度以上弾性範囲を超える場合には、その弾塑性挙動を適切に模擬した復元力特性を考慮した応答解析を行う。

応答解析に用いる材料定数については、地盤の諸定数も含めて材料のばらつきによる変動幅を適切に考慮する。また、必要に応じて建物・構築物及び機器・配管系の設計用地震力に及ぼす影響を検討する。

原子炉建屋及び原子炉補助建屋については、３次元 FEM 解析等から、建物・構築物の３次元応答性状及び機器・配管系への影響を評価する。

屋外重要土木構造物の動的解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる連成系の地震応答解析手法とし、地盤及び構造物の地震時における非線形挙動の有無や程度に応じて、線形、等価線形、非線形解析のいずれかにて行う。

なお、地震力については、水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定する。

ⅱ．機器・配管系

動的解析による地震力の算定に当たっては、地震応答解析手法の適用性及び適用限界等を考慮のうえ、適切な解析法を選定するとともに、解析条件として考慮すべき減衰定数、剛性等の各種物性値は、適切な規格・基準、あるいは実験等の結果に基づき設定する。

機器の解析に当たっては、形状、構造特性等を考慮して、代表的な振動モードを適切に表現できるよう１質点系、多質点系モデル等に置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。配管系については、熱的条件及び口径から高温配管又は低温配管に分類し、その仕様に応じて適切なモデ

ルに置換し、設計用床応答曲線を用いたスペクトル・モーダル解析法又は時刻歴応答解析法により応答を求める。スペクトル・モーダル解析法及び時刻歴応答解析法の選択に当たっては、衝突・すべり等の非線形現象を模擬する場合には時刻歴応答解析法を用いる等、解析対象とする現象、対象設備の振動特性・構造特性等を考慮し適切に選定する。

また、３次元の広がりを持つ設備については、３次元的な配置をモデル化し、水平２方向及び鉛直方向の応答成分について適切に組み合わせるものとする。

なお、剛性の高い機器は、その機器の設置床面の最大応答加速度の1.2倍の加速度を震度として作用させて地震力を算定する。

(3)　設計用減衰定数

応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準、既往の振動実験、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。

なお、建物・構築物の応答解析に用いる鉄筋コンクリートの減衰定数の設定については、既往の知見に加え、既設施設の地震観測記録等により、その妥当性を検討する。

1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界

設計基準対象施設の耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

(1)　耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。

a. 建物・構築物

(a) 運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり、通常の自然条件下におかれている状態

ただし、運転状態には通常運転時、運転時の異常な過渡変化時を含むものとする。

(b) 設計基準事故時の状態

発電用原子炉施設が設計基準事故時にある状態

(c) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪、風荷重等）

b. 機器・配管系

(a) 通常運転時の状態

発電用原子炉の起動、停止、出力運転、高温待機及び燃料取替え等が計画的又は頻繁に行われた場合であって運転条件が所定の制限値以内にある運転状態

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態

通常運転時に予想される機械又は器具の単一の故障若しくはその誤作動又は運転員の単一の誤操作及びこれらと類似の頻度で発生すると予想される外乱によって発生する異常な状態であって、当該状態が継続した場合には炉心又は原子炉冷却材圧力バウンダリの著しい損傷が生ずるおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

(c) 設計基準事故時の状態

発生頻度が運転時の異常な過渡変化より低い異常な状態であって、当該状態が発生した場合には発電用原子炉施設から多量の放射性物質が放出するおそれがあるものとして安全設計上想定すべき事象が発生した状態

(d) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪、風荷重等）

(2) 荷重の種類

a. 建物・構築物

(a) 発電用原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常の気象条件による荷重

(b) 運転時の状態で施設に作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d) 地震力、風荷重、積雪荷重等

ただし、運転時及び設計基準事故時の荷重には、機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時土圧、機器・配管系からの反力、スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

b. 機器・配管系

(a) 通常運転時の状態で作用する荷重

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で作用する荷重

(d) 地震力、風荷重、積雪荷重等

(3) 荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは次による。

a. 建物・構築物（c. に記載のものを除く。）

（a） Sクラスの建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時に施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

（b） Sクラスの建物・構築物については、常時作用している荷重及び設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち長時間その作用が続く荷重と弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

（c） BクラスおよびCクラスの建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

b. 機器・配管系（c. に記載のものを除く。）

（a） Sクラスの機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

（b） Sクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態のうち地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。

（c） Sクラスの機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重は、その事故事象の発生確率、継続時間及び地震動の超過確率の関係を踏まえ、適切な地震力と組

み合わせる。

(d) Bクラス及びCクラスの機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重及び運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

c. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

(a) 津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で作用する荷重と基準地震動による地震力を組み合わせる。

(b) 浸水防止設備及び津波監視設備については、常時作用している荷重及び運転時の状態で作用する荷重等と基準地震動による地震力を組み合わせる。

なお、上記c.(a)、(b)については、地震と津波が同時に作用する可能性について検討し、必要に応じて基準地震動による地震力と津波による荷重の組合せを考慮する。また、津波以外による荷重については、「(2) 荷重の種類」に準じるものとする。

d. 荷重の組合せ上の留意事項

(a) Sクラスの施設に作用する地震力のうち動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせ算定するものとする。

(b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。

(c) 複数の荷重が同時に作用する場合、それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがあることが判明しているならば、必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。

(d) 上位の耐震クラスの施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の耐震クラスに応じた地震力と常時作用している荷重、運転時の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

なお、第 1.4.1 表に対象となる建物・構築物及びその支持機能が維持されていることを検討すべき地震動等について記載する。

(4) 許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている許容応力等を用いる。

a. 建物・構築物（c. に記載のものを除く。）

(a) Ｓクラスの建物・構築物

i. 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

建築基準法等の安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

ii. 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

建物・構築物が構造物全体として十分変形能力（終局耐力時の変形）の余裕を有し、終局耐力に対して妥当な安全余裕を持たせることとする。

なお、終局耐力は、建物・構築物に対する荷重又は応力を漸次増大していくとき、その変形又は歪が著しく増加するに至る限界の最大耐力とし、既往の実験式等に基づき適切に定めるものとする。

(b) Ｂクラス及びＣクラスの建物・構築物（(e)、(f)に記載のものを除く。）

上記（a）ⅰ．による許容応力度を許容限界とする。

(c) 耐震クラスの異なる施設を支持する建物・構築物（(e)、(f)に記載のものを除く。）

上記（a）ⅱ．を適用するほか、耐震クラスの異なる施設がそれを支持する建物・構築物の変形等に対して、その支持機能を損なわないものとする。

なお、当該施設を支持する建物・構築物の支持機能が維持されることを確認する際の地震動は、支持される施設に適用される地震動とする。

(d) 建物・構築物の保有水平耐力（(e)、(f)に記載のものを除く。）

建物・構築物については、当該建物・構築物の保有水平耐力が必要保有水平耐力に対して耐震重要度に応じた安全余裕を有していることを確認する。

(e) 屋外重要土木構造物

ⅰ. 静的地震力との組合せに対する許容限界

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

ⅱ．基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

構造部材の曲げについては限界層間変形角または曲げ耐力、構造部材のせん断についてはせん断耐力に対して、妥当な安全余裕をもたせることとする。

なお、それぞれの安全余裕については、各施設の機能要求等を踏まえ設定する。

(f) その他の土木構造物

安全上適切と認められる規格及び基準による許容応力度を許容限界とする。

b. 機器・配管系（c. に記載のものを除く。）

(a) Ｓクラスの機器・配管系

i. 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

ⅱ．基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、その施設の機能に影響を及ぼすことがない限度に応力を制限する。

また、地震時又は地震後に動的機能が要求される機器

等については、基準地震動による応答に対して、実証試験等により確認されている機能維持加速度等を許容限界とする。

(b) Bクラス及びCクラスの機器・配管系

応答が全体的におおむね弾性状態に留まることとする。

(c) 燃料集合体

地震時に作用する荷重に対して、燃料集合体の1次冷却材流路を維持できること及び過大な変形や破損を生ずることにより制御棒の挿入が阻害されることがないことを確認する。

(d) 燃料被覆材

炉心内の燃料被覆材の放射性物質の閉じ込めの機能については、以下のとおり確認する。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と、弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力を組み合わせた荷重条件に対して、炉心内の燃料被覆材の応答が全体的におおむね弾性状態に留まることを確認する。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に生じるそれぞれの荷重と基準地震動による地震力を組み合わせた荷重条件により塑性ひずみが生じる場合であっても、その量が小さなレベルに留まって破断延性限界に十分な余裕を有し、放射性物質の閉じ込めの機能に影響を及ぼさないことを確認する。

c. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水

防止設備が設置された建物・構築物

津波防護施設及び浸水防止設備が設置された建物・構築物については、当該施設及び建物・構築物が構造全体として変形能力（終局耐力時の変形）について十分な余裕を有するとともに、その施設に要求される機能（津波防護機能及び浸水防止機能）が保持できることを確認する。

浸水防止設備及び津波監視設備については、その設備に要求される機能（浸水防止機能及び津波監視機能）が保持できることを確認する。

d. 基礎地盤の支持性能

(a) Ｓクラスの建物・構築物、Ｓクラスの機器・配管系、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

i. 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

接地圧が、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の極限支持力度に対して妥当な余裕を有することを確認する。

ⅱ. 弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界（屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤を除く。）

接地圧に対して、安全上適切と認められる規格及び基準等による地盤の短期許容支持力度を許容限界とする。

（b） Ｂ、Ｃクラスの建物・構築物、機器・配管系及びその他の土木構造物の基礎地盤

上記（a）ⅱ．による許容支持力度を許容限界とする。

1.4.1.5 設計における留意事項

耐震重要施設は、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設（以下「下位クラス施設」という。）の波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計とする。

波及的影響については、耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力を適用して評価を行う。なお、地震動又は地震力の選定に当たっては、施設の配置状況、使用時間等を踏まえて適切に設定する。

評価に当たっては、以下の４つの観点をもとに、敷地全体を俯瞰した調査・検討等を行い、耐震重要施設の安全機能への影響がないことを確認する。

なお、原子力発電所の地震被害情報をもとに、４つの観点以外に検討すべき事項がないか確認し、新たな検討事項が抽出された場合には、その観点を追加する。

（1） 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する相対変位又は不等沈下による影響

a. 不等沈下

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して不等沈下により、耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

b. 相対変位

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力による下位クラス施設と耐震重要施設の相対変位により、耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(2) 耐震重要施設と下位クラス施設との接続部における相互影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、耐震重要施設に接続する下位クラス施設の損傷により、耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(3) 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、建屋内の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等により、耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

(4) 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による耐震重要施設への影響

・耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、建屋外の下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等により、耐震重要施設の安全機能へ影響がないことを確認する。

・耐震重要施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、耐震重要施設周辺の斜面が崩壊しないことを確認する。

なお、上記(1)～(4)の検討に当たっては、溢水・火災の観点からも波及的影響がないことを確認する。

上記の観点で検討した結果を、第1.4.1表中に「波及的影響を考慮すべき施設」として記載する。

1.4.1.6　構造計画と配置計画

設計基準対象施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は、原則として剛構造とし、重要な建物・構築物は、地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は、剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。

機器・配管系は、応答性状を適切に評価し、適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度のあるものは、耐震上の観点から出来る限り重心位置を低くし、かつ、安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

下位クラス施設は原則、耐震重要施設に対して離隔をとり配置するか若しくは、基準地震動に対し構造強度を保つようにし、耐震重要施設の安全機能を損なわない設計とする。

1.4.2　重大事故等対処施設の耐震設計

1.4.2.1　重大事故等対処施設の耐震設計の基本方針

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

(1)　常設耐震重要重大事故防止設備が設置される重大事故等対処

施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

基準地震動による地震力に対して、重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(2) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力に十分に耐えることができるように設計する。

(3) 常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設（特定重大事故等対処施設を除く。）

基準地震動による地震力に対して、重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

なお、本施設と(2)の両方に属する重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力を適用するものとする。

(4) 可搬型重大事故等対処設備

地震による周辺斜面の崩壊、溢水・火災等の影響を受けない場所に適切に保管する。

(5) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、基準地震動による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

また、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設については、代替する

機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラスに適用される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

(6) 重大事故等対処施設に適用する動的地震力は、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

(7) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は、基準地震動による地震力に対して、重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(8) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設が、Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

(9) 重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

(10) 緊急時対策所（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）の耐震設計の基本方針については、「1.4.2.7 緊急時対策所」に示す。

1.4.2.2　重大事故等対処施設の設備の分類

重大事故等対処施設について、施設の各設備が有する重大事故等に対処するために必要な機能及び設置状態を踏まえて、以下の区分に分類する。

(1)　常設重大事故防止設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合であって、設計基準事故対処設備の安全機能又は使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能が喪失した場合において、その喪失した機能（重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能に限る。）を代替することにより重大事故の発生を防止する機能を有する設備であって常設のもの

(2)　常設耐震重要重大事故防止設備

常設重大事故防止設備であって、耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの

(3)　常設重大事故緩和設備

重大事故等対処設備のうち、重大事故が発生した場合において、当該重大事故の拡大を防止し、又はその影響を緩和するための機能を有する設備であって常設のもの

(4)　可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備であって可搬型のもの

重大事故等対処施設のうち、耐震評価を行う主要設備の設備分類について、第 1.4.2 表に示す。

1.4.2.3　地震力の算定方法

重大事故等対処施設の耐震設計に用いる地震力の算定方法は、「1.4.1.3　地震力の算定方法」に示す設計基準対象施設の静的地震力、動的地震力及び設計用減衰定数について、以下のとおり適用する。

(1)　静的地震力

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設について、「1.4.1.3　地震力の算定方法」の「(1)　静的地震力」に示すＢクラス及びＣクラスの施設に適用する静的地震力を適用する。

(2)　動的地震力

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設について、「1.4.1.3　地震力の算定方法」の「(2)　動的地震力」に示す入力地震動を用いた地震応答解析による地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設のうち、Ｂクラスの施設の機能を代替する共振のおそれのある施設については、「1.4.1.3　地震力の算定方法」の「(2)　動的地震力」に示す、共振のおそれのあるＢクラスの施設に適用する地震力を適用する。

常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物については、「1.4.1.3　地震力の算定方法」の「(2)　動的地震力」に示す、屋外重要土木構造物、津波防

護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物に適用する地震力を適用する。

なお、重大事故等対処施設のうち、設計基準対象施設の基本構造等と異なる施設については、適用する地震力に対して、要求される機能及び構造健全性が維持されることを確認するため、当該施設の構造を適切にモデル化した上での地震応答解析、及び加振試験等を実施する。

(3) 設計用減衰定数

「1.4.1.3 地震力の算定方法」の「(3) 設計用減衰定数」を適用する。

1.4.2.4 荷重の組合せと許容限界

重大事故等対処施設の耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

(1) 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。

a. 建物・構築物

(a) 運転時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(a) 運転時の状態」を適用する。

(b) 設計基準事故時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(b) 設計基準事故時の状態」を適用する。

(c)　重大事故等の状態

発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれのある事故、又は重大事故の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態

(d)　設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪、風荷重等）

b.　機器・配管系

(a)　通常運転時の状態

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(1)　耐震設計上考慮する状態　b. 機器・配管系」に示す、「(a) 通常運転時の状態」を適用する。

(b)　運転時の異常な過渡変化時の状態

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(1)　耐震設計上考慮する状態　b. 機器・配管系」に示す、「(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態」を適用する。

(c)　設計基準事故時の状態

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(1)　耐震設計上考慮する状態　b. 機器・配管系」に示す、「(c) 設計基準事故時の状態」を適用する。

(d)　重大事故等の状態

発電用原子炉施設が、重大事故に至るおそれのある事故、又は重大事故の状態で、重大事故等対処施設の機能を必要とする状態

(e)　設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪、風荷重等）

(2)　荷重の種類

a.　建物・構築物

(a)　発電用原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常の気象条件による荷重

(b)　運転時の状態で施設に作用する荷重

(c)　設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d)　重大事故等の状態で施設に作用する荷重

(e)　地震力、風荷重、積雪荷重等

ただし、運転時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等の状態での荷重には、機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時土圧、機器・配管系からの反力、スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

b.　機器・配管系

(a)　通常運転時の状態で作用する荷重

(b)　運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重

(c)　設計基準事故時の状態で作用する荷重

(d)　重大事故等の状態で作用する荷重

(e)　地震力、風荷重、積雪荷重等

(3)　荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは次による。

a. 建物・構築物（c. に記載のものを除く。）

(a) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態及び重大事故等の状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。

(c) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重及び重大事故等の状態で施設に作用する荷重のうち長期的な荷重は、地震力と組み合わせる。

(d) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力とを組み合わせる。

b.　機器・配管系（c. に記載のものを除く。）

（a）常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

（b）常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等の状態で作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれのある事象による荷重と地震力とを組み合わせる。

（c）常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重及び重大事故等の状態で作用する荷重のうち長期的な荷重は、地震力と組み合わせる。また、原子炉格納容器については、放射性物質の最終障壁であることから、「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(3)　荷重の組合せ」に示す「b.　機器・配管系」における（c）のＳクラスの機器・配管系で考慮する組合せについて「設計基準事故時の状態」を「設計基準事故時の状態及び重大事故等の状態」に読み替えて適用する。

(d) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態及び運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重と、動的地震力又は静的地震力を組み合わせる。

c. 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(3) 荷重の組合せ」に示す津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の荷重の組合せを適用する。

d. 荷重の組合せ上の留意事項

(a) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に作用する地震力のうち動的地震力については、水平2方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせ算定するものとする。

(b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評価は行わないことがある。

(c) 複数の荷重が同時に作用する場合、それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがあることが判明しているならば、必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。

(d) 重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、支持される施設の

設備分類に応じた地震力と常時作用している荷重、重大事故等の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

(4)　許容限界

各施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている許容応力等を用いる。

a.　建物・構築物（c.に記載のものを除く。）

(a)　常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＳクラスの建物・構築物の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

(b)　常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物((e)、(f)に記載のものを除く。)

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＢクラス及びＣクラスの建物・構築物の許容限界を適用する。

(c)　施設区分の異なる重大事故等対処施設を支持する建物・構築物((e)、(f)に記載のものを除く。)

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示す耐震クラスの異なる施設を支持する建物・構築物の許容限界を適用する。

なお、適用に当たっては、「耐震クラス」を「施設区分」に読み替える。

(d) 建物・構築物の保有水平耐力((e)、(f)に記載のものを除く。)

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4) 許容限界」に示す建物・構築物の保有水平耐力に対する許容限界を適用する。

なお、適用に当たっては、「耐震重要度」を「重大事故等対処施設が代替する機能を有する設計基準事故対処設備が属する耐震重要度分類のクラス」に読み替える。ただし、常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設については、当該クラスをSクラスとする。

(e) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4) 許容限界」に示す屋外重要土木構造物の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

(f) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の土木構造物

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4) 許容限界」に示すその他の土木構造物の許容限界を適用する。

b. 機器・配管系(c.に記載のものを除く。)

(a) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

i. 弾性設計用地震動による地震力との組合せに対する

許容限界

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＳクラスの機器・配管系の弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ただし、原子炉格納容器の重大事故等の状態における短期的荷重との組合せに対する許容限界は、「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＳクラスの機器・配管系の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

ⅱ．　基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＳクラスの機器・配管系の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

(b)　常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の機器・配管系

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＢクラス及びＣクラスの機器・配管系の許容限界を適用する。

c.　津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示す津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の許容限界

を適用する。

d. 基礎地盤の支持性能

(a) 常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物、機器・配管系、土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4) 許容限界」に示すSクラスの建物・構築物、Sクラスの機器・配管系、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤の基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界を適用する。

(b) 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設の建物・構築物、機器・配管系及び土木構造物の基礎地盤

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4) 許容限界」に示すB、Cクラスの建物・構築物、機器・配管系及びその他の土木構造物の基礎地盤の許容限界を適用する。

1.4.2.5 設計における留意事項

「1.4.1.5 設計における留意事項」を適用する。

ただし、適用に当たっては、「耐震重要施設」を「常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設」に、「安全機能」を「重大事故等に対

処するために必要な機能」に読み替える。

なお、下位クラス施設の波及的影響については、Ｂクラス及びＣクラスの施設に加え、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の影響についても評価する。

また、可搬型重大事故等対処設備については、地震による周辺斜面の崩壊、溢水・火災等の影響を受けない場所に適切な保管がなされていることを併せて確認する。

1.4.2.6　構造計画と配置計画

重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は、原則として剛構造とし、重要な建物・構築物は、地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は、剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。

機器・配管系は、応答性状を適切に評価し、適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度のあるものは、耐震上の観点から出来る限り重心位置を低くし、かつ、安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

Ｂクラス及びＣクラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び

常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設は、原則、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設に対して離隔をとり配置するか若しくは、基準地震動に対し構造強度を保つようにし、常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

1.4.2.7　緊急時対策所

緊急時対策所（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）については、基準地震動による地震力に対して、重大事故に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

緊急時対策所（指揮所）を設置する緊急時対策棟（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）を設置する緊急時対策棟については、耐震構造とし、基準地震動による地震力に対して、遮へい性能を担保する。また、緊急時対策所内の居住性を確保するため、基準地震動による地震力に対して、緊急時対策所換気設備の性能とあいまって十分な気密性を確保する。さらに、施設全体の更なる安全性を確保するため、基準地震動による地震力との組合せに対して、弾性範囲に収める設計とする。

なお、地震力の算定方法、及び荷重の組合せと許容限界については、「1.4.2.3　地震力の算定方法」及び「1.4.2.4　荷重の組合せと許容限界」に示す建物・構築物及び機器・配管系のものを適用する。

1.4.3　特定重大事故等対処施設の耐震設計

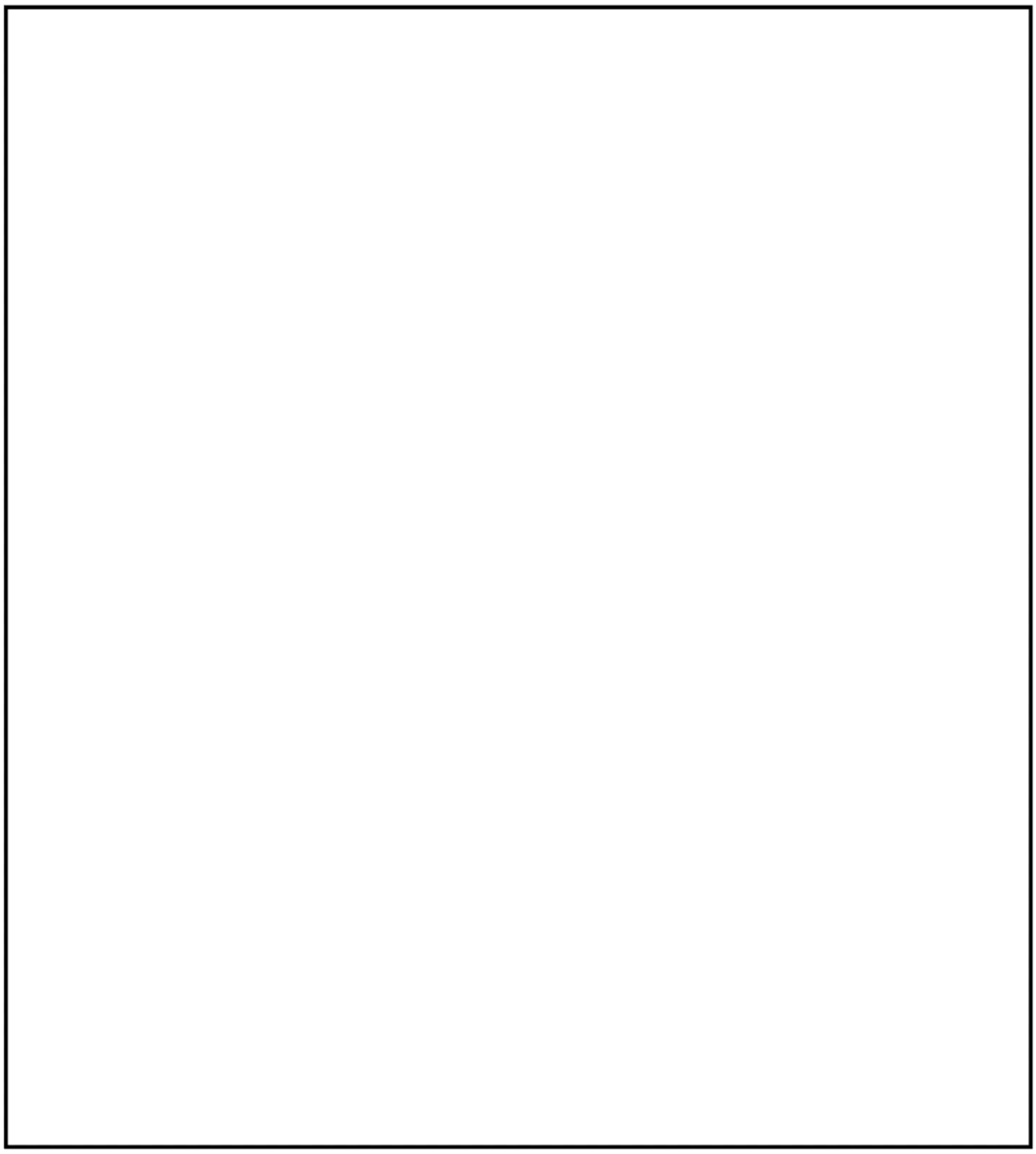
1.4.3.1　特定重大事故等対処施設の耐震設計の基本方針

特定重大事故等対処施設については、設計基準対象施設の耐震設計における動的地震力又は静的地震力に対する設計方針を踏襲し、特定重大事故等対処施設の構造上の特徴、重大事故等における運転状態、重大事故等の状態で施設に作用する荷重等を考慮し、適用する地震力に対して、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないことを目的として、以下の項目に従って耐震設計を行う。なお、特定重大事故等対処施設については、早期に原子炉格納容器の圧力を大気圧近傍まで低減させることから、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等の状態で施設に作用する荷重と地震力とを組み合わせないこととする。

(1)　特定重大事故等対処施設は、耐震重要度分類のＳクラスの施設に適用される弾性設計用地震動による地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して、おおむね弾性状態に留まる範囲で耐えられるよう、かつ、基準地震動による地震力に対して、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

特定重大事故等対処施設の機能を維持するために必要な間接支持構造物等の関連する設備等は、特定重大事故等対処施設に求められる地震力に対してその機能を喪失しない設計とす

る。



(2) 特定重大事故等対処施設は、耐震重要度分類のＳクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有する地盤に設置する。

(3) 特定重大事故等対処施設については、静的地震力は、水平地震力と鉛直地震力が同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。また、動的地震力は、水平２方向及び鉛直方向について適切に組み合わせて算定するものとする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

(4) 特定重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物は、基準地震動による地震力に対して、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないように設計する。

(5) 特定重大事故等対処施設が、Bクラス及びCクラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の波及的影響によって、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

(6) 特定重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

1.4.3.2 地震力の算定方法

特定重大事故等対処施設の耐震設計に用いる地震力の算定方法は、「1.4.1.3 地震力の算定方法」に示す設計基準対象施設の静的地震力、動的地震力及び設計用減衰定数について、以下のとおり適用する。

(1) 静的地震力

特定重大事故等対処施設について、「1.4.1.3 地震力の算定方法」の「(1)静的地震力」に示すSクラスの施設に適用する

静的地震力を適用する。

(2) 動的地震力

特定重大事故等対処施設について、「1.4.1.3 地震力の算定方法」の「(2) 動的地震力」に示す入力地震動を用いた地震応答解析による地震力を適用する。

特定重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物については、「1.4.1.3 地震力の算定方法」の「(2) 動的地震力」に示す、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物に適用する地震力を適用する。

なお、特定重大事故等対処施設のうち、設計基準対象施設の基本構造と異なる施設については、適用する地震力に対して、要求される機能及び構造健全性が維持されることを確認するため、当該施設の構造を適切にモデル化した上で地震応答解析を実施することに加えて、必要に応じて加振試験等を実施する。

(3) 設計用減衰定数

「1.4.1.3 地震力の算定方法」の「(3) 設計用減衰定数」を適用する。

1.4.3.3 荷重の組合せと許容限界

特定重大事故等対処施設の耐震設計における荷重の組合せと許容限界は以下による。

(1) 耐震設計上考慮する状態

地震以外に設計上考慮する状態を次に示す。

a. 建物・構築物

(a) 運転時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(a) 運転時の状態」を適用する。

(b) 設計基準事故時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す「(b) 設計基準事故時の状態」を適用する。

(c) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態

「1.4.2.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 a. 建物・構築物」に示す、「(c) 重大事故等の状態」を適用する。

(d) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態

(e) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪、風荷重等）

b. 機器・配管系

(a) 通常運転時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す、「(a) 通常運転時の状態」を適用する。

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1)耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す、「(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態」を適用する。

(c) 設計基準事故時の状態

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す、「(c) 設計基準事故時の状態」を適用する。

(d) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態

「1.4.2.4 荷重の組合せと許容限界」の「(1) 耐震設計上考慮する状態 b. 機器・配管系」に示す、「(d) 重大事故等の状態」を適用する。

(e) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態

(f) 設計用自然条件

設計上基本的に考慮しなければならない自然条件（積雪、風荷重等）

(2) 荷重の種類

a. 建物・構築物

(a) 発電用原子炉のおかれている状態にかかわらず常時作用している荷重、すなわち固定荷重、積載荷重、土圧、水圧及び通常の気象条件による荷重

(b) 運転時の状態で施設に作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重

(d) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重

(e) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重

(f) 地震力、風荷重、積雪荷重等

ただし、運転時の状態、設計基準事故時の状態及び重大事故等の状態での荷重には、機器・配管系から作用する荷重が含まれるものとし、地震力には、地震時土圧、機器・配管系からの反力、スロッシング等による荷重が含まれるものとする。

b. 機器・配管系

(a) 通常運転時の状態で作用する荷重

(b) 運転時の異常な過渡変化時の状態で作用する荷重

(c) 設計基準事故時の状態で作用する荷重

(d) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態で施設に作用する荷重

(e) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重

(f) 地震力、風荷重、積雪荷重等

(3) 荷重の組合せ

地震力と他の荷重との組合せは次による。

a. 建物・構築物（c. に記載のもののうち、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）

(a) 特定重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重及び運転時の状態で施設に作用する

荷重と地震力とを組み合わせる。

(b) 特定重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態、重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(c) 特定重大事故等対処施設の建物・構築物については、常時作用している荷重、設計基準事故時の状態で施設に作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれがない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重並びに重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重のうち長期的な荷重は、地震力と組み合わせる。

b. 機器・配管系（c. に記載のものを除く。）

(a) 特定重大事故等対処施設の機器・配管系については、通常運転時の状態で作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(b) 特定重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態、設計基準事故時の状態、重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等の状態であって特定重大

事故等対処施設を使用している状態で作用する荷重のうち、地震によって引き起こされるおそれがある事象によって作用する荷重と地震力とを組み合わせる。

(c) 特定重大事故等対処施設の機器・配管系については、運転時の異常な過渡変化時の状態及び設計基準事故時の状態で作用する荷重のうち地震によって引き起こされるおそれのない事象であっても、いったん事故が発生した場合、長時間継続する事象による荷重並びに重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設が待機している状態及び重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で作用する荷重のうち長期的な荷重は、地震力と組み合わせる。

c. 特定重大事故等対処施設を津波から防護するための津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(3) 荷重の組合せ」に示す津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の荷重の組合せを適用する。

d. 荷重の組合せ上の留意事項

(a) 特定重大事故等対処施設に作用する地震力のうち動的地震力については、水平２方向と鉛直方向の地震力とを適切に組み合わせて算定するものとする。

(b) ある荷重の組合せ状態での評価が明らかに厳しいことが判明している場合には、その他の荷重の組合せ状態での評

価は行わないことがある。

(c) 複数の荷重が同時に作用する場合、それらの荷重による応力の各ピークの生起時刻に明らかなずれがあることが判明しているならば、必ずしもそれぞれの応力のピーク値を重ねなくてもよいものとする。

(d) 重大事故等の状態であって特定重大事故等対処施設を使用している状態で施設に作用する荷重のうち長期的な荷重は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等時における特定重大事故等対処施設の使用時の圧力及び温度、特定重大事故等対処施設の使命期間及び設置目的並びに長期安定状態に至るまでの対策の成立性も考慮した上で設定する。

(e) 特定重大事故等対処施設を支持する建物・構築物の当該部分の支持機能を確認する場合においては、特定重大事故等対処施設に適用する地震力と常時作用している荷重、重大事故等の状態で施設に作用する荷重及びその他必要な荷重とを組み合わせる。

(4) 許容限界

特定重大事故等対処施設の地震力と他の荷重とを組み合わせた状態に対する許容限界は次のとおりとし、安全上適切と認められる規格及び基準又は試験等で妥当性が確認されている許容応力等を用いる。

a. 建物・構築物（c. に記載のもののうち、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）

(a) 特定重大事故等対処施設の建物・構築物

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＳクラスの建物・構築物の許容限界を適用する。

(b)　建物・構築物の保有水平耐力

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示す建物・構築物の保有水平耐力に対する許容限界を適用する。

なお、適用に当たっては、「耐震重要度に応じた」を「耐震重要度分類Ｓクラスに対応する」に読み替える。

b.　機器・配管系（c.に記載のものを除く。）

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示すＳクラスの機器・配管系の許容限界を適用する。

c.　津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)　許容限界」に示す津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の許容限界を適用する。

d.　基礎地盤の支持性能

(a)　特定重大事故等対処施設（(b)に記載のもののうち、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）の基礎地盤

「1.4.1.4　荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すＳクラスの建物・構築物、Ｓクラスの機器・配管系、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津

波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤の許容限界を適用する。

(b) 特定重大事故等対処施設を防護するための津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤

「1.4.1.4 荷重の組合せと許容限界」の「(4)許容限界」に示すSクラスの建物・構築物、Sクラスの機器・配管系、屋外重要土木構造物、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備並びに浸水防止設備が設置された建物・構築物の基礎地盤の許容限界のうち「i. 基準地震動による地震力との組合せに対する許容限界」を適用する。

1.4.3.4 設計における留意事項

「1.4.1.5 設計における留意事項」を適用する。

ただし、適用に当たっては、「耐震重要施設」を「特定重大事故等対処施設」に、「安全機能」を「原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能」に読み替える。

なお、下位クラス施設の波及的影響については、Bクラス及びCクラスの施設に加え、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設の影響についても評価する。

また、特定重大事故等対処施設の間接支持構造物については、

下位クラス施設の波及的影響を考慮しても支持機能を維持する設計とすることで、特定重大事故等対処施設の機能を維持する設計とする。

1.4.3.5　構造計画と配置計画

特定重大事故等対処施設の構造計画及び配置計画に際しては、地震の影響が低減されるように考慮する。

建物・構築物は、原則として剛構造とし、重要な建物・構築物は、地震力に対し十分な支持性能を有する地盤に支持させる。剛構造としない建物・構築物は、剛構造と同等又はそれを上回る耐震安全性を確保する。

機器・配管系は、応答性状を適切に評価し、適用する地震力に対して構造強度を有する設計とする。配置に自由度があるものは、耐震上の観点から出来る限り重心位置を低くし、かつ、安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

Ｂクラス及びＣクラスの施設、常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備が設置される重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、常設重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備のいずれにも属さない常設の重大事故等対処施設は、原則、特定重大事故等対処施設に対して離隔をとり配置するか若しくは、基準地震動に対し構造強度を保つようにし、特定重大事故等対処施設の原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とする。

1.4.4　主要施設の耐震構造

1.4.4.1　原子炉格納施設

原子炉格納施設は原子炉格納容器・内部コンクリート、外部遮へい建屋及び基礎で構成する。原子炉格納容器は内径約40m、全高約87mで、上部に半球ドーム、下部にさら形鏡をもつ円筒形の鋼板シェル構造である。内部コンクリートは原子炉格納容器内部に設け、その主要構造は剛な壁式鉄筋コンクリート造であり、床を支持するはり及び一部の柱は鋼構造である。

また、外部遮へい建屋は外径約45.9m、全高約93mで上部に扁平ドームをもつ円筒形の鉄筋コンクリート構造物である。基礎は、はね出し部約５mを含めて直径約55.9m・厚さ約9.1m（一部約16.5m）の鉄筋コンクリート造の円形基礎である。この基礎は一部原子炉補助建屋基礎と連続している。

1.4.4.2　原子炉補助建屋、燃料取扱建屋及び廃棄物処理建屋

(1)　原子炉補助建屋

原子炉補助建屋は原子炉格納施設に隣接して設けられる。主要構造は鉄筋コンクリート造で、地上２階、地下５階であり、原則として岩盤上に設置される。

原子炉補助建屋と外部遮へい建屋との間は、基礎の一部を除き、間隙を設け、建屋相互の干渉を防ぐようにする。

また、建屋・構築物の耐震性を確保するために、できるだけ床のレベル及び基礎版のレベルを統一し、耐震壁及び柱を適正に配置する。

(2)　燃料取扱建屋

燃料取扱建屋は、原子炉補助建屋とは独立させ、原子炉格納施設に隣接して設ける。

主要構造は鉄筋コンクリート造及び鉄骨造で、地上１階で、基礎部にピットを有する。

建屋の柱及びブレースは、適正に配置し、応力がスムーズに基礎に伝達されるよう考慮する。

(3)　廃棄物処理建屋

廃棄物処理建屋は原子炉補助建屋に隣接して設ける。主要構造は鉄筋コンクリート造で地上３階、地下２階であり、岩盤上に設置される。又、耐震性を確保するために、耐震壁及び柱を適正に配置する。

1.4.4.3　タービン建屋

タービン建屋は、地上２階、地下１階建で平面が約98m×42mの鉄骨造及び鉄筋コンクリート造である。

建屋の地上部は、柱及びブレースを配置した鉄骨造で、地下部の鉄筋コンクリートに応力が伝達される構造となっている。

1.4.4.4 [　　]

[　　]から構成され、鉄筋コンクリート造とする。[　　]は、その平面形状、高さ、構造種別、振動特性等を考慮し、地震時の力の流れ

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

が単純、明快となるように計画する。

1.4.4.5　廃棄物搬出設備

廃棄物搬出設備は、圧縮固化処理棟と固体廃棄物搬出検査棟からなる廃棄物搬出建屋及び廃棄物搬出建屋に設置するベイラ等の主要設備からなる。

廃棄物搬出建屋は鉄筋コンクリート造で地上６階であり、岩盤上に設置される。又、耐震性を確保するために、耐震壁及び柱を適切に配置する。

ベイラ等の主要設備は適用する地震力に対して構造強度を有する設計とし、配置に自由度のあるものは、耐震上の観点からできる限り重心位置を低くし、かつ、安定性のよい据付け状態になるよう配置する。

1.4.4.6　原子炉容器

原子炉容器は上部及び底部が半球状のたて置円筒形で、上部ふたはフランジで容器胴にボルト締めされており、それ自体厚肉の剛な構造である。

原子炉容器は容器上部胴に設ける冷却材出入口ノズルに溶接した鋼製のパッドを介して、内部コンクリートに固定する鋼製構造物に支持させる。なお、容器の熱膨張を拘束しないよう半径方向はフリーとし、下方及び周方向を拘束する構造にして地震力に対しても支持する。

1.4.4.7　制御棒クラスタ駆動装置

制御棒クラスタ駆動装置は、原子炉容器上部ふたに取付けられた磁気ジャック式駆動装置である。

制御棒クラスタ駆動装置は、上部端を耐震サポートにより内部コンクリートに支持し、下部を原子炉容器上部ふたに固定し、それ自体も剛性を持つので、地震力に対しても必要な強度を有する。

1.4.4.8　燃料集合体及び炉内構造物

燃料集合体は、燃料棒、制御棒案内シンブル、支持格子、上部ノズル、下部ノズル等により構成される。燃料集合体は制御棒案内シンブルとそれに接合した支持格子とによって骨格を形成し、燃料棒を正方格子状の配列で支持格子のばねに支持させるため燃料棒の熱膨脹を拘束しない構造となっている。また、燃料集合体に作用する地震力は上、下部ノズルを介して炉内構造物の上部炉心板及び下部炉心板に伝達される。

炉内構造物は上部炉心構造物、下部炉心構造物から構成される。

上部炉心構造物は上部炉心支持板、上部炉心支持柱、上部炉心板、制御棒クラスタ案内管から構成され、下部炉心構造物は炉心そう、下部炉心支持柱、下部炉心支持板、下部炉心板、炉心バッフル等から構成されている。燃料集合体、炉内構造物に作用する水平地震力は炉心そう上部フランジ部を介して原子炉容器フランジ部に、また、炉心そう下端を介して原子炉容器胴内壁に取付けたラジアルサポートにそれぞれ伝達される。鉛直地震力については、上、下部炉心支持板及び炉心そうを介し

て原子炉容器フランジ部に伝達される。

1.4.4.9　１次冷却設備

１次冷却設備は、１次冷却材管、蒸気発生器、１次冷却材ポンプ、加圧器等で構成される。

１次冷却材管は配管口径、肉厚が大きく剛性が高いので熱膨脹に対する考慮から配管の途中には支持構造物は設けない構造となっている。

蒸気発生器は、水平方向を上部胴支持構造物、中間胴支持構造物及び下部支持構造物により、また鉛直方向を支持脚により支持する。支持構造物は１次冷却系の熱膨脹を拘束しない構造となっており、水平地震力及び鉛直地震力は各方向の支持構造物を介して内部コンクリートに伝達される。

１次冷却材ポンプは、水平方向を上部支持構造物及び下部支持構造物により、また鉛直方向を支持脚により支持する。支持構造物は１次冷却系の熱膨脹を拘束しない構造となっており、水平地震力及び鉛直地震力は各方向の支持構造物を介して内部コンクリートに伝達される。

加圧器は、支持スカート及び上部支持構造物により支持されており、地震力はこれらの支持構造物により内部コンクリートに伝達される。また、上部支持構造物は加圧器の熱膨脹を拘束しない構造となっている。

1.4.4.10　そ の 他

その他の機器・配管については、運転荷重、地震荷重、熱膨

脹による荷重を考慮して、必要に応じてスナバ、リジット・ハンガ、その他の支持装置を使用することにより不都合な応力が生じない設計とする。

1.4.5　地震検知による耐震安全性の確保

(1)　地震感知器

原子炉保護設備の１つとして地震感知器を設け、ある程度以上の地震が起こった場合に原子炉を自動的に停止させる。トリップ設定値は弾性設計用地震動の加速度レベルに余裕を持たせた値とする。原子炉保護設備は、フェイル・セーフ設備とするが、地震以外のショックによって原子炉をトリップさせないよう配慮する。

地震感知器は、基盤の地震動をできるだけ直接的に検出するため建屋基礎版の位置、また主要な機器が配置されている代表的な床面に設置する。なお、設置に当たっては試験及び保守が可能な原子炉補助建屋の適切な場所に設置する。

(2)　地震観測等による耐震性の確認

発電用原子炉施設のうち安全上特に重要なものに対しては、地震観測網を適切に設置し、地震観測等により振動性状の把握を行い、それらの測定結果に基づく解析等により施設の機能に支障のないことを確認していくものとする。

地震観測を継続して実施するために、地震観測網の適切な維持管理を行う。

1.5　耐津波設計

1.5.1　設計基準対象施設の耐津波設計

1.5.1.1　耐津波設計の基本方針

設計基準対象施設は、その供用中に当該施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対してその安全機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(1)　津波防護対象の選定

「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（以下「設置許可基準規則」という。）第5条（津波による損傷の防止）」の「設計基準対象施設は、基準津波に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」との要求は、設計基準対象施設のうち、安全機能を有する設備を津波から防護することを要求していることから、津波から防護を検討する対象となる設備は、設計基準対象施設のうち安全機能を有する設備（クラス１、２、３設備）である。

設置許可基準規則の解釈別記３では、津波から防護する設備として、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Ｓクラスに属する設備が要求されている。

以上から、津波から防護を検討する対象となる設備は、クラス１、２、３設備並びに津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Ｓクラスに属する設備とする。このうち、クラス３設備は、損傷した場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保する等の対応を行う設計とする。

このため、津波から防護する設備はクラス１、２設備並びに

津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を含む耐震Ｓクラスに属する設備（以下「設計基準対象施設の津波防護対象設備」という。）とする。

(2)　敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

津波に対する防護の検討に当たって基本事項となる発電所の敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等を把握する。

a.　敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在の把握

川内原子力発電所を設置する敷地は、鹿児島県西部の川内川河口左岸側に位置している。敷地の西側は東シナ海に面し、北東から南東にかけて標高 100m～200m の丘陵がある。敷地は、主に海側より EL.+5.0m、EL.+8.0m、EL.+13.0m の高さに分かれており、敷地北側の海岸線沿いには高さ 20m 程度の斜面がある。

b.　敷地における施設の位置、形状等の把握

設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、EL.+13.0m の敷地に原子炉格納施設、原子炉補助建屋（制御建屋及び中間建屋を含む。）、燃料取扱建屋、タンクエリア（復水タンク、燃料取替用水タンク及び燃料油貯油そう）及び燃料油貯蔵タンクを設置する。EL.+5.0m の敷地から EL.+13.0m の敷地地下部には海水管ダクト、EL.+5.0m の敷地に海水ポンプエリアを設置し、非常用取水設備として、取水口（貯留堰含む。）、取水路及び取水ピットを設置する。

津波防護施設として、EL.+5.0m の敷地に海水ポンプエリア防護壁、海中に貯留堰を設置する。浸水防止設備として、海水ポンプエリア、中間建屋及び制御建屋に水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。津波監視設備と

して、EL.+5.0mの敷地に津波監視カメラ、取水ピット水位計を設置する。敷地内（海水ポンプエリア防護壁の外側）の遡上域の建物・構築物等として、EL.+5.0mの敷地に排水処理建屋等の建屋、排水処理装置、防風林等を設置する。

c.　敷地周辺の人工構造物の位置、形状等の把握

港湾施設としては、サイト内に荷揚岸壁、サイト外発電所北部に川内港、唐浜漁港があり、発電所南部に寄田漁港がある。川内川の両岸に河川堤防（天端高さ EL.+4.0m～+6.0m）が上流まで整備されている。海上設置物としては、周辺の漁港に船舶・漁船が約180隻係留されている。また、浮き筏、定置網等の海上設置物は認められない。敷地周辺建物・構築物等としては、発電所北部に川内火力発電所があり、その敷地内に鉄塔やタンクがある。そのほか、敷地周辺の状況としては、民家や倉庫があり、敷地前面海域における通過船舶としては、串木野港－里港・長浜港、川内港－里港・長浜港を結ぶ定期船がある。

(3)　入力津波の設定

入力津波を基準津波の波源から各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。基準津波による各施設・設備の設置位置における入力津波の時刻歴波形を第1.5.1図から第1.5.4図に示す。

入力津波の設定に当たっては、津波の高さ、速度及び衝撃力に着目し、各施設・設備において算定された数値を安全側に評価した値を入力津波高さや速度として設定することで、各施設・設備の構造・機能の損傷に影響する浸水高、波力・波圧について安全側に評価する。

a.　水位変動

入力津波の設定に当たっては、潮位変動として、上昇側の水位変動に対しては朔望平均満潮位 T.P.+1.38m 及び潮位のバラツキ 0.27m を考慮し、下降側の水位変動に対しては朔望平均干潮位 T.P.-1.72m を考慮する。朔望平均潮位は、敷地周辺の「串木野漁港」における観測記録に基づき設定する。また、潮位のバラツキは敷地周辺の観測地点「阿久根」における潮位観測記録に基づき評価する。

潮汐以外の要因による潮位変動については、観測地点「阿久根（国土地理院所管)」における至近約 40 年（1970 年～2012 年）の潮位観測記録に基づき、高潮発生状況（発生確率、台風等の高潮要因）を確認する。観測地点「阿久根」は敷地近傍にあり、発電所と同様に東シナ海に西向きに面し、前面が開けた海に設置されている。高潮要因の発生履歴及びその状況を考慮して、高潮の発生可能性とその程度（ハザード）について検討する。基準津波による水位の年超過確率は 10^{-5}～10^{-6} 程度であり、独立事象としての津波と高潮が重畳する可能性は極めて低いと考えられるものの、高潮ハザードについては、プラント運転期間を超える再現期間 100 年に対する期待値 T.P.+2.16m と、入力津波で考慮した朔望平均満潮位 T.P.+1.38m 及び潮位のバラツキ 0.27m の合計との差である 0.51m を外郭防護の裕度評価において参照する。

b.　地殻変動

地震による地殻変動についても安全側の評価を実施する。基準津波の波源である琉球海溝におけるプレート間地震（Mw9.1）

について、広域的な地殻変動を考慮する。入力津波の波源モデルから算定される地殻変動量は、発電所敷地では0.01mの沈降量が想定されるため、上昇側の水位変動に対して安全評価を実施する際には、0.01mの沈降を考慮する。また、下降側の水位変動に対して安全評価を実施する際には、沈降しないものと仮定して、対象物の高さと下降側評価水位を直接比較する。

なお、プレート間地震の活動により発電所周辺で局所的な地殻変動があった可能性は指摘されていない。また、基準地震動評価における震源モデルから算定される広域的な地殻変動について、津波に対する安全性評価への影響はなく、広域的な余効変動は継続していない。

c. 取水路・放水路等の経路からの流入に伴う入力津波

耐津波設計に用いる入力津波高さを第1.5.1表に示す。なお、海水ポンプの取水性を確保するため、貯留堰を設置し、発電所を含む地域に大津波警報が発令された場合、原則、循環水ポンプ停止の運用を定めることから、循環水ポンプ停止を前提として評価する。

d. 敷地への遡上に伴う入力津波

基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域の評価（以下「遡上解析」という。）に当たっては、遡上解析上影響を及ぼす斜面や道路等の地形とその標高及び伝ぱ経路上の人工構造物の設置状況を考慮し、遡上域のメッシュサイズ（6.25m）に合わせた形状にモデル化する。

敷地沿岸域の海底地形は国土地理院発行の数値地図25000空間データ基盤（鹿児島）他を編集して使用する。また、発電所

近傍海域の水深データは、最新のマルチビーム測深で得られた高精度・高密度のデータを使用する。河川は、川内川を内閣府南海トラフ巨大地震検討会の地形データ（10m 格子）を基に遡上を考慮する上で十分なメッシュサイズ（6.25m）に合わせた形状にモデル化する。

伝ぱ経路上の人工構造物について、図面を基に遡上解析上影響を及ぼす建屋等の構造物も考慮し、遡上・伝ぱ経路の状態に応じた解析モデル、解析条件が適切に設定された遡上域のモデルを作成する。

敷地周辺の遡上・浸水域の把握に当たっては、敷地前面・側面及び敷地周辺の津波の浸入角度及び速度並びにそれらの経時変化を把握する。また、敷地周辺の浸水域の寄せ波・引き波の津波の遡上・流下方向及びそれらの速度について留意し、敷地の地形、標高の局所的な変化等による遡上波の敷地への回り込みを考慮する。

遡上解析に当たっては、遡上及び流下経路上の地盤並びにその周辺の地盤について、地震による液状化、流動化又はすべり、標高変化を考慮した遡上解析を実施し、遡上波の敷地への到達（回り込みによるものを含む。）の可能性について確認する。なお、敷地の周辺斜面が、遡上波の敷地への到達に対して障壁となっている箇所はない。また、敷地周辺の遡上経路には河川が存在するが、敷地から十分離れており、堤防等の崩壊により敷地への遡上波に影響することはない。

遡上波の敷地への到達の可能性に係る検討に当たっては、基準地震動に伴う地形変化、標高変化が生じる可能性について、

敷地北側斜面及び敷地北側盛土の安定性や、敷地の沈下について検討を行った結果、50cm程度の敷地の沈下が想定されたことから、遡上解析の初期条件として、安全側に１ｍの敷地の沈下を考慮した。また、初期潮位は朔望平均満潮位 T.P.+1.38m に潮位のバラツキ 0.27m を考慮して T.P.+1.65m とする。

遡上解析結果を第 1.5.5 図、第 1.5.6 図に示す。遡上高さは大部分において EL.+5.5m 以下（浸水深 1.5m 以下）であり、一部においては EL.+6.0m 程度(浸水深 2.0m 程度)となっている。

なお、第 1.5.5 図の最高水位分布に関して、港湾の内外で最高水位や傾向に大きな差異はなく、港湾内の局所的な海面の励起は生じていない。

敷地前面又は津波浸入方向に正対した面における敷地及び津波防護施設について、その標高の分布と施設前面の津波の遡上高さの分布を比較すると、遡上波が敷地に地上部から到達、流入する可能性がある。遡上波を施設の設計に使用する入力津波として設定する場合、施設周辺の最高水位を安全側に評価したものを入力津波高さとする。

1.5.1.2　敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下の（1）～（5）のとおりである。

（1）　設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。下記（3）において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入さ

せない設計とする。

(2) 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

(3) 上記２方針のほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。

(4) 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。

(5) 津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

外郭防護として、海水ポンプエリアには、津波の浸水を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

内郭防護として、タービン建屋から浸水防護重点化範囲への地震による循環水管の損傷箇所からの津波の流入等を防止するため、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリアへの津波の流入等を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

引き波時の取水ピット水位の低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回らないよう、貯留堰を設置する。

地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、取水ピットに津波監視設備として、津波監視カメ

ラ及び取水ピット水位計を設置する。

さらに、津波影響軽減施設として、津波や漂流物の衝突に対する安全裕度を向上させるため、防護堤を設置するとともに、発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する設備として防波堤を設置する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第1.5.2表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第1.5.7図に示す。

1.5.1.3　敷地への浸水防止（外郭防護１）

(1)　遡上波の地上部からの到達、流入の防止

設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画（海水ポンプエリアを除く。）が設置されている周辺敷地高さはEL.+13.0m以上であり、津波による遡上波は地上部から到達、流入しない。

また、海水ポンプエリアが設置されている周辺敷地高さはEL.+5.0mであり、津波による遡上波が地上部から到達、流入する可能性がある。海水ポンプエリアへの津波の流入を防止するため、海水ポンプエリアを取り囲むように津波防護施設として海水ポンプエリア防護壁（EL.+15.0m）を設置する。

また、海水ポンプエリアへの連絡通路から基準津波による遡上波が到達、流入することを防止するため、当該箇所には浸水防止設備として水密扉を設置する。さらに、海水ポンプエリアにおける、床面及び壁面に存在する配管、電線管並びにケーブルトレイの貫通部に止水処置を実施し、床ドレンラインには逆

止弁を設置する。これらの浸水対策の概要について、第1.5.8図、第1.5.9図に示す。

なお、遡上波の地上部からの到達、流入の防止として、津波防護施設を設置する以外に、地山斜面、盛土斜面等の活用はしていない。

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

敷地への海水流入の可能性のある経路を第1.5.3表に示す。

特定した流入経路から、津波が流入する可能性について検討を行い、高潮ハザードの再現期間100年に対する期待値を踏まえた裕度と比較して、十分に余裕のある設計とする。特定した流入経路から、津波が流入することを防止するため、津波防護施設として、海水ポンプエリア周りに海水ポンプエリア防護壁を設置する。また、浸水防止設備として、海水ポンプエリア床面には床ドレンライン逆止弁を設置するほか、海水ポンプエリア床面や壁面の貫通部には止水処置を実施し、海水ポンプエリアへの連絡通路には水密扉を設置する。これらの浸水対策の概要について、第1.5.8図、第1.5.9図に示す。また、浸水対策の実施により、特定した流入経路からの津波の流入防止が可能であることを確認した結果を第1.5.4表に示す。

1.5.1.4 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護２）

(1) 漏水対策

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設及び地下部等における漏水の可能性を検討した結果、取水ピットにある海水ポンプエリアについては、基準津波が取水路か

ら流入する可能性があるため、漏水が継続することによる浸水の範囲（以下「浸水想定範囲」という。）として想定する。

浸水想定範囲への浸水の可能性がある経路として、海水ポンプエリアの床や壁にケーブル、配管及び電線管の貫通部が挙げられるため、止水処置を実施する。また、海水ポンプエリアへの連絡通路には水密扉を設置し、床ドレンラインには逆止弁を設置する。これらの浸水対策の概要について、第1.5.8図、第1.5.9図に示す。

また、海水ポンプのグランドドレン配管の行き先は、海水ポンプエリア内の排水溝となっており、発生したグランドドレンは排水溝を通じて逆止弁が設置されている床ドレンラインから排水されるため、浸水の可能性がある経路とはならない。

(2)　安全機能への影響確認

浸水想定範囲である海水ポンプエリアには、重要な安全機能を有する屋外設備である海水ポンプを設置しているため、当該エリアを防水区画化する。

防水区画化した海水ポンプエリアにおいて浸水防止設備として設置する、床ドレンライン逆止弁及び水密扉については、漏水による浸水経路となる可能性があるため、浸水量を評価し、安全機能への影響がないことを確認する。

(3)　排水設備設置の検討

上記(2)において浸水想定範囲である海水ポンプエリアが、長期間冠水が想定される場合は、排水設備を設置する。

1.5.1.5　設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離（内郭防護）

(1)　浸水防護重点化範囲の設定

浸水防護重点化範囲として、原子炉格納施設、原子炉補助建屋（制御建屋及び中間建屋を含む。）、燃料取扱建屋、タンクエリア（復水タンク、燃料取替用水タンク及び燃料油貯油そう）、海水管ダクト、海水ポンプエリア及び燃料油貯蔵タンクを設定する。

(2)　浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量については、以下のとおり地震による溢水の影響も含めて確認を行い、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口を特定し、浸水対策を実施する。具体的には、タービン建屋から浸水防護重点化範囲への地震による循環水管の損傷箇所からの津波の流入等を防止するため、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリアへの津波の流入等を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。実施に当たっては、以下の影響を考慮する。

a.　地震に起因するタービン建屋内の循環水管伸縮継手の破損及び耐震性の低い２次系機器の損傷により保有水が溢水するとともに、津波が循環水管に流れ込み、循環水管の損傷箇所を介して、タービン建屋内に流入することが考えられる。このため、タービン建屋内に流入した津波により、タービン

建屋に隣接する浸水防護重点化範囲（中間建屋及び制御建屋）への影響を評価する。

b. 津波は、循環水管の損傷箇所を介して、取水ピット内に流入することが考えられる。このため、取水ピット内に流入した津波により、隣接する浸水防護重点化範囲（海水ポンプエリア）への影響を評価する。

c. 地下水については、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。

(3) 上記（2）a～cの浸水範囲、浸水量の評価については、以下のとおり安全側の想定を実施する。

a. 建屋内の機器・配管の損傷による津波、溢水等の事象想定

タービン建屋における溢水については、循環水管の伸縮継手の全円周状の破損及び地震に起因する2次系機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止するまでの間に生じる溢水量と2次系設備の保有水による溢水量及び循環水管の損傷箇所からの津波の流入量を合算した水量が、タービン建屋空間部に滞留するものとして溢水水位を算出する。なお、原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋等の周辺の地下水は、基礎下に設置している集水配管により、原子炉補助建屋最下層にある湧水サンプピットに集水し排出されるため、タービン建屋内への集水経路はない。ただし、地震時のタービン建屋の地下部外壁からの地下水の流入が考えられるため、地下水の流入量をタービン建屋内の流入量評価において考慮する。

b. 屋外配管やタンク等の損傷による津波、溢水等の事象想定

地震・津波による取水ピットの循環水系配管の損傷による溢

水水位は、循環水ポンプ運転時は、津波襲来時においてもポンプ吐出による溢水が支配的となる。この場合の溢水影響評価は、別途実施する内部溢水の影響評価において、海水ポンプエリア防護壁等により浸水を防止することで、溢水による影響を確認する。

循環水ポンプ停止時は、損傷箇所からの溢水水位は、損傷箇所以外からの循環水ポンプ周辺の津波の浸水水位に包絡されると考えられる。取水ピット内の基準津波による浸水水位は最大 EL.+6.0m であり、海水ポンプエリアへの津波の流入を防止するため、水密扉の設置や貫通部止水処置を実施する。

屋外タンク等の損傷による溢水は、津波の影響がないことから、別途実施する内部溢水の影響評価において、浸水防護重点化範囲の建屋の開口部である扉下端高さまで溢水水位が到達しないことを確認しており、浸水防護重点化範囲の建屋に浸入することはない。

c. 循環水系機器・配管損傷による津波浸水量の考慮

循環水系機器・配管損傷による津波浸水量については、入力津波の時刻歴波形に基づき、津波の繰返しの襲来を考慮し、タービン建屋の溢水水位は津波等の流入の都度上昇するものとして計算する。また、ピット水位が低い場合、流入経路を逆流してタービン建屋外へ流出する可能性があるが、保守的に一度流入したものは流出しないものと考える。

d. 機器・配管等の損傷による内部溢水の考慮

機器・配管等の損傷による浸水範囲、浸水量については、損傷箇所を介してのタービン建屋への津波の流入、内部溢水等の

事象想定も考慮して算定する。

e. 地下水の流入量の考慮

地下水の流入については、１日当たりの湧水（地下水）の排水量の実績値に対して、湧水サンプポンプの排出量は大きく上回ること、また、湧水サンプポンプは耐震性を有することから、外部の支援を期待することなく排水可能である。

また、地震によるタービン建屋の地下部外壁からの流入については、タービン建屋の想定浸水水位と安全側に設定した地下水位を比較して流入量を算定する。

f. 施設・設備施工上生じうる隙間部等についての考慮

津波及び溢水により浸水を想定するタービン建屋地下部において、施工上生じうる建屋間の隙間部には、止水処置を行い、浸水防護重点化範囲への浸水を防止する設計とする。なお、１号炉及び２号炉のタービン建屋については、建屋内で繋がっていることから、合わせて溢水量評価を実施するものとする。

1.5.1.6 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止

(1) 海水ポンプの取水性

基準津波による水位の低下に対して、海水ポンプが機能保持できる設計とし、冷却に必要な海水が確保できる設計とするため、以下のａ、ｂを実施する。

a. 取水路の特性を考慮した管路解析の実施

基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定するため、開水路及び

管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施する。また、その際、取水口から取水ピットに至る系をモデル化し、管路の形状、材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮するとともに、貝付着やスクリーンの有無を考慮し、計算結果に潮位のバラツキの加算や安全側に評価した値を用いるなど、計算結果の不確実性を考慮した評価を実施する。

b. 水位低下に対する耐性の確保

管路解析にて得られた、取水ピット内の基準津波による下降側の津波高さはEL.-5.49mであり、水理試験にて確認した海水ポンプの取水可能水位EL.-5.07mを一時的に下回る。したがって、取水可能水位を下回る時間においても、海水ポンプの継続運転が十分可能なよう、取水口前面に海水を貯水する対策として貯留堰を設置する。

貯留堰の天端高さはEL.約-3.0mとし、1プラント海水ポンプ2台運転の場合、運転継続可能な時間が30分以上となる貯水量4,400m^{3}以上が確保できる設計とする。仮に1プラント海水ポンプ4台運転が継続したとしても運転可能時間は15分以上である。なお、海水ポンプ取水可能水位EL.-5.07mまでの貯水量は約6,000m^{3}であり、これは4,400m^{3}に対し十分な水量を確保している。

これに対して、引き波がEL.-3.0mを下回る時間は、襲来する津波の周期を保守的に評価した場合でも約15分であるため、継続運転に問題ない。

なお、1号炉及び2号炉の取水路及び取水ピットは循環水系

と原子炉補機冷却海水系で併用されているため、発電所を含む地域に大津波警報が発令された場合、引き波時における海水ポンプの取水量を確保するため、原則、循環水ポンプを停止（プラント停止）する運用を整備する。

(2)　津波の二次的な影響による海水ポンプの機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積、敷地北側盛土の崩壊に伴う土砂移動・堆積及び漂流物に対して、取水口、取水路及び取水ピットの通水性が確保できる設計とする。

また、基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプは機能保持できる設計とする。

a.　砂移動・堆積の影響

取水口は、呑口の高さが EL.-6.0m であり、EL.-9.5m の海底面より 3.5m 高い位置にあり、また、呑口前面には天端高さ EL.約-3.0m の貯留堰を設置する設計としているため、砂の堆積高さが取水口下端に到達しにくい構造となっている。

砂移動に関する数値シミュレーションを実施した結果、取水口位置での砂の堆積はほとんどなく、砂の堆積に伴って、取水口が閉塞することはない。

b.　海水ポンプへの浮遊砂の影響

海水ポンプ取水時に浮遊砂の一部が軸受潤滑水としてポンプ軸受に混入したとしても、軸受潤滑水ラインに設置されている約１mm のストレーナで除去できる構造とする。また、仮に砂が混入した場合においても、海水ポンプの軸受に設けられた約 4.5mm の異物逃がし溝から排出される構造とする。

これに対して、発電所周辺の砂の平均粒径は約 0.2mm で、数

ミリ以上の砂はごくわずかであることに加えて、粒径数ミリの砂は浮遊し難いものであることを踏まえると、大きな粒径の砂はほとんど混入しないと考えられ、砂混入に対して海水ポンプの取水機能は保持できる。

c. 漂流物の取水性への影響

(a) 漂流物の抽出方法

漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出するため、発電所近傍については５kmの範囲を、発電所構内については、遡上域であるEL.+5.0mの敷地を網羅的に調査する。設置物については、地震で倒壊する可能性のあるものは倒壊させた上で、浮力計算により漂流するか否かの検討を行う（第1.5.10図）。

(b) 抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備の影響確認

基準津波の遡上解析結果によると、EL.+5.0mの敷地にわずかに遡上する程度であり、基準地震動による液状化等に伴う敷地の変状や潮位のバラツキ（0.27m）を考慮しても浸水深は1.5m程度である。これを踏まえ、基準津波による漂流物となる可能性のある施設・設備が、海水ポンプの取水性確保に影響を及ぼさないことを確認する。

この結果、発電所構内で漂流する可能性があるものとして、EL.+5.0mの敷地にあるタンクや防風林等が挙げられるが、これらが漂流したとしても防護堤に衝突して止まるため、取水性への影響はない。また、これらの設置位置及び津波の流向を考慮すると取水口へは向かわない。仮に取水口に向かった

としても浮遊する漂流物は取水口上部に留まり取水路呑口に到達しない。さらに、取水路呑口が十分に広いことから、通水機能が損なわれるような閉塞は生じない。なお、発電所構内の荷揚岸壁に停泊する燃料等輸送船は、津波警報等発令時には緊急退避するため、漂流物とはならない。

また、発電所構外で漂流する可能性があるものとして、発電所近傍で航行不能になった漁船が挙げられるが、大部分は前面護岸あるいは防波堤で止まることから取水性に影響はない。防護堤の設計においては、漂流物として衝突する可能性があるもののうち、最も重量が大きい30tの小型漁船を衝突荷重として考慮する。

一部、取水口に向かう漁船については、取水路呑口が十分に広いことから、通水機能が損なわれるような閉塞は生じない。

発電所近傍を通過する定期船に関しては、津波襲来までに情報を入手することにより、沖合いへの緊急退避が可能であることから、漂流物とならない。

除塵装置であるバースクリーン及びロータリースクリーンについては、基準津波の流速に対し、各スクリーンの水位差が、設計水位差以下であるため、損傷することはなく漂流物とならないことから、取水性に影響を及ぼさないことを確認している。

1.5.1.7　津波監視

敷地への津波の繰返しの襲来を察知し、津波防護施設及び浸

水防止設備の機能を確実に確保するために、津波監視設備を設置する。津波監視設備としては、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。各設備は取水ピットにおける入力津波高さEL.+6.0mに対して波力、漂流物の影響を受けにくい位置に設置し、津波監視機能が十分に保持できる設計とする。また、基準地震動に対して、機能を喪失しない設計とする。設計に当たっては、自然条件（積雪、風荷重等）との組合せや、漂流物の影響を受けた場合の支持構造物への衝突荷重を適切に考慮する。

(1)　津波監視カメラ

EL.約+17mに設置し、昼夜問わず監視できるよう赤外線撮像機能を有したカメラを用い、中央制御室から監視可能な設計とする。

(2)　取水ピット水位計

EL.約+９mに設置し、上昇側及び下降側の津波高さを計測できるよう、EL.約－８m～EL.約+９mを測定範囲とし、中央制御室から監視可能な設計とする。

1.5.1.8　津波影響軽減施設

海水ポンプエリアに設置する海水ポンプエリア防護壁、水密扉及び津波監視設備は、入力津波による津波波力及び漂流物の衝突力に対して十分耐えうる構造として設計するものの、津波や漂流物の衝突に対する安全裕度を更に向上させるため、EL.+5.0mの敷地に津波影響軽減施設として防護堤を設置する。また、発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する設備とし

て防波堤を設置する。

なお、これらの津波影響軽減施設については、基準津波及び基準地震動に対して、津波による影響の軽減機能が保持されるように設計する。

1.5.2　重大事故等対処施設の耐津波設計

1.5.2.1　重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(1)　津波防護対象の選定

「設置許可基準規則第 40 条（津波による損傷の防止）」においては、「重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを要求している。

なお、「設置許可基準規則第 43 条（重大事故等対処設備）」における可搬型重大事故等対処設備の接続口、保管場所及び機能保持に対する要求事項を満足するため、可搬型重大事故等対処設備についても津波防護の対象とする。

設置許可基準規則の解釈別記３では、津波から防護する設備として、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備においても入力津波に対して当該機能を十分に保持できることを要求している。

このため、津波から防護する設備は重大事故等対処施設、可搬型重大事故等対処設備、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「重大事故等対処施設の津波防護対象設備」

という。）とし、これらを内包する建屋及び区画について第1.5.5表に分類を示す。

(2) 敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

a. 敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在の把握

「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

b. 敷地における施設の位置、形状等の把握

重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」で示した範囲に加え、緊急用保管エリア、緊急時対策棟（指揮所）、緊急時対策棟、タンクローリ保管場所、モニタリングステーション、モニタリングポスト及び大容量空冷式発電機の区画を設置する（第1.5.11図、第1.5.12図）。

c. 敷地周辺の人工構造物の位置、形状等の把握

「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

(3) 入力津波の設定

「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

1.5.2.2 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下の(1)～(5)のとおりである。

(1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。下記(3)において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。

(2) 取水・放水施設、地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。

(3) 上記２方針のほか、重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。

(4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止できる設計とする。

(5) 津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

外郭防護として、海水ポンプエリアには、津波の浸水を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

内郭防護として、タービン建屋から浸水防護重点化範囲への地震による循環水管の損傷箇所からの津波の流入等を防止するため、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリアへの津波の流入等を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

引き波時の取水ピット水位の低下に対して、海水ポンプの取水可能水位を下回らないよう、貯留堰を設置する。

地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、取水ピットに津波監視設備として、津波監視カメ

ラ及び取水ピット水位計を設置する。

さらに、津波影響軽減施設として、津波や漂流物の衝突に対する安全裕度を向上させるため、防護堤を設置するとともに、発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する設備として防波堤を設置する。

緊急用保管エリア、緊急時対策棟（指揮所）、緊急時対策棟、タンクローリ保管場所、モニタリングステーション、モニタリングポスト及び大容量空冷式発電機の区画は津波の影響を受けない位置に設置されており、新たな津波防護対策は必要ない。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.5.2 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.5.7 図に示す。

1.5.2.3 敷地への浸水防止（外郭防護１）

(1) 遡上波の地上部からの到達、流入の防止

重大事故等対処施設の津波防護対象設備（津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画（海水ポンプエリアを除く。）は基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置する。

また、海水ポンプエリアについては津波防護施設及び浸水防止設備を設置する。

遡上波の地上部からの到達防止に当たっての検討は、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、必要に応じて実施

する浸水対策については「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.5.2.4 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護２）

取水・放水施設及び地下部等において、漏水による浸水範囲を限定し、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。具体的には、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.5.2.5 重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離（内郭防護）

(1) 浸水防護重点化範囲の設定

浸水防護重点化範囲として、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」で示した範囲に加え、緊急用保管エリア、緊急時対策棟（指揮所）、緊急時対策棟、タンクローリ保管場所、モニタリングステーション、モニタリングポスト及び大容量空冷式発電機の区画を設定する。

(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

浸水防護重点化範囲のうち、設計基準対象施設と同じ範囲については、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

また、その他の範囲については、津波による溢水の影響を受けない位置に設置する、若しくは津波による溢水の浸水経路がない設計とする。

1.5.2.6　水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

(1)　重大事故時に使用するポンプの取水性

水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。そのため、海水ポンプについては、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

また、重大事故時に使用するポンプは取水用水中ポンプや移動式大容量ポンプ車の水中ポンプであり、水位変動に対する追従性があるため、取水性に影響はない。

(2)　津波の二次的な影響による取水性の機能保持確認

基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積、敷地北側盛土の崩壊に伴う土砂移動・堆積及び漂流物に対して、取水口、取水路及び取水ピットの通水性が確保できる設計とする。

また、基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプ、取水用水中ポンプ及び移動式大容量ポンプ車は機能保持できる設計とする。具体的には、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.5.2.7　津波監視

津波の襲来を監視するために設置する津波監視設備の機能については、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.5.2.8　津波影響軽減施設

入力津波による津波波力や漂流物の衝突に対する安全裕度を更に向上させるために設置する防護堤及び発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する設備である防波堤については、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.5.3　特定重大事故等対処施設の耐津波設計

1.5.3.1　特定重大事故等対処施設の耐津波設計の基本方針

特定重大事故等対処施設は、基準津波に対して原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがない設計とする。

(1)　津波防護対象の選定

「設置許可基準規則第 40 条（津波による損傷の防止）」においては、「重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない」ことを要求している。

設置許可基準規則の解釈別記３では、津波から防護する設備として、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備においても入力津波に対して当該機能を十分に保持できることを要求している。

このため、津波から防護する設備は特定重大事故等対処施設、津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備（以下「特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備」という。）とし、これらを内包する建屋及び区画について第 1.5.6 表に分類を示す。

(2)　敷地及び敷地周辺における地形、施設の配置等

a.　敷地及び敷地周辺の地形、標高並びに河川の存在の把握

「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

b.　敷地における施設の位置、形状等の把握

特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画として、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」で示した範囲のうち、[redacted]を設置する(第 1.5.13 図)。

c.　敷地周辺の人工構造物の位置、形状等の把握

「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

(3)　入力津波の設定

「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」に同じ。

1.5.3.2　敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

津波防護の基本方針は、以下の(1)～(3)のとおりである。

(1) 特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備(津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備を除く。下記(2)において同じ。)を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。[redacted]

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

（2）　（1）の方針のほか、特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより、津波による影響等から隔離可能な設計とする。

（3）　津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

外郭防護として、海水ポンプエリアには、津波の浸水を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

内郭防護として、タービン建屋から浸水防護重点化範囲への地震による循環水管の損傷箇所からの津波の流入等を防止するため、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。また、屋外の循環水管の損傷箇所から海水ポンプエリアへの津波の流入等を防止するため、海水ポンプエリア防護壁、水密扉、床ドレンライン逆止弁の設置及び貫通部止水処置を実施する。

地震発生後、津波が発生した場合に、その影響を俯瞰的に把握するため、取水ピットに津波監視設備として、津波監視カメラ及び取水ピット水位計を設置する。

さらに、津波影響軽減施設として、津波や漂流物の衝突に対する安全裕度を向上させるため、防護堤を設置するとともに、発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する設備として防波堤を設置する。

津波防護対策の設備分類と設置目的を第 1.5.2 表に示す。また、敷地の特性に応じた津波防護の概要を第 1.5.7 図に示す。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.5.3.3　敷地への浸水防止（外郭防護１）

（1）　遡上波の地上部からの到達、流入の防止

（2）　取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

取水路又は放水路等の経路から、津波が流入する可能性のある経路（扉、開口部、貫通口等）を特定し、必要に応じて実施する浸水対策については「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.5.3.4　特定重大事故等対処施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の隔離（内郭防護）

（1）　浸水防護重点化範囲の設定

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

（2） 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

1.5.3.5 津波監視

津波の襲来を監視するために設置する津波監視設備の機能については、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

する。

1.5.3.6　津波影響軽減施設

入力津波による津波波力や漂流物の衝突に対する安全裕度を更に向上させるために設置する防護堤及び発電所周辺を波源とした津波の波力を軽減する設備である防波堤については、「1.5.1 設計基準対象施設の耐津波設計」を適用する。

1.6　火災防護に関する基本方針

1.6.1　設計基準対象施設の火災防護に関する基本方針

1.6.1.1　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設定し、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「1.6.1.1.1　火災区域及び火災区画の設定」から「1.6.1.1.6　火災防護計画」に示す。

1.6.1.1.1　火災区域及び火災区画の設定

建屋内、原子炉格納容器及びアニュラスの火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を「1.6.1.1.2　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等の配置も考慮し、火災区域として設定する。建屋内のうち、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、かつ、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[2]以上の壁厚を有するコンクリート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（貫通部シール、防火扉、防火ダンパ）により他の区域と分離する。

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、「1.6.1.1.2　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等を設置する区域を、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に応じて分割して設定する。

1.6.1.1.2　安全機能を有する構築物、系統及び機器

運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故の発生を防止し、又はこれらの拡大を防止するために必要となるものである設計基準対象施設のうち、以下に示す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、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」として選定する。

その他の設計基準対象施設は、設備等に応じた火災防護対策を講じる。

1.6.1.1.3　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

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（以下「原子炉の安全停止」という。）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、「原子炉の安全停止に必要な機器等」として選定する。

【原子炉の安全停止に必要な機能】

①　反応度制御機能

②　１次冷却材系統のインベントリと圧力の制御機能

③　崩壊熱除去機能

④　プロセス監視機能

⑤　サポート（電源、補機冷却水、換気空調等）機能

1.6.1.1.4　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

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構築物、系統及び機器を、「放射性物質貯蔵等の機器等」として選定する。

1.6.1.1.5　火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉を安全停止するために必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を策定し、この成功パスに必要な

機器を火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル（以下「火災防護対象機器等」という。）として選定する。

1.6.1.1.6　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化等、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等、火災防護対策を実施するために必要な手順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、系統及び機器並びに重大事故等対処施設については、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を定め、可搬型重大事故等対処設備、重大事故等に柔軟に対応するための多様性拡張設備等のその他の発電用原子炉施設については、設備等に応じた火災防護対策を行うことを定める。

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。

1.6.1.2　火災発生防止

1.6.1.2.1　発電用原子炉施設の火災発生防止

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

は引火性物質に対して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知対策、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た設計とし、具体的な設計を「1.6.1.2.1.1　発火性又は引火性物質」から「1.6.1.2.1.6　過電流による過熱防止対策」に示す。

安全機能を有する機器に使用するケーブルも含めた不燃性材料又は難燃性材料の使用についての具体的な設計について「1.6.1.2.2　不燃性材料又は難燃性材料の使用」に、落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止の具体的な設計について「1.6.1.2.3　落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止」に示す。

1.6.1.2.1.1　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。

(1)　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

計について以下に示す。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用により漏えいの防止対策を講じるとともに、オイルパン、ドレンリム又は堰を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油が拡大することを防止する設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(4) 防爆」に示す漏えいの防止、拡大防止対策を講じる設計とする。

(2) 配置上の考慮

火災区域に対する配置については、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及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能を損なわないよう、潤滑油及び燃料油を内包する設備と発電用原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器は、壁等の設置及び離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水

素を内包する設備の火災により、発電用原子炉施設の安全機能を損なわないよう、水素を内包する設備と発電用原子炉施設の安全機能を有する構築物、系統及び機器は、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

(3) 換　　気

火災区域に対する換気については、以下の設計とする。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域の建屋等は、火災の発生を防止するために、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等、空調機器による機械換気又は自然換気により換気を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池、気体廃棄物処理設備、体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁並びに「(5) 貯蔵」に示す混合ガスボンベ及び水素ボンベを設置する火災区域は、火災の発生を防止するために、以下に示す空調機器による機械換気により換気を行う設計とする。

・蓄電池

蓄電池を設置する火災区域は、非常用電源から給電される蓄電池室給気ファン及び蓄電池室排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

・気体廃棄物処理設備

気体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、非常用電源から給電される補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

・体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁

体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁を設置する火災区域は、非常用電源から給電される補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

・混合ガスボンベ及び水素ボンベ

「(5) 貯蔵」に示す混合ガスボンベ及び水素ボンベを設置する火災区域は、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン又は放射線管理室給気ファン及び放射線管理室排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

なお、水素を内包する設備のある火災区域は、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるように給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファンは、多重化して設置する設計とするため、単一故障を想定しても換気は可能である。

(4) 防　　爆

火災区域に対する防爆については、以下の設計とする。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「(1) 漏えいの防止、拡大防止」で示したように、溶接構造等、潤滑油及び燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに、オイルパン等を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大を防止する設計とする。

潤滑油及び燃料油が設備の外部へ漏えいしても、これらの引火点は、油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性蒸気とならないことから、潤滑油及び燃料油が、爆発性の雰囲気を形成するおそれはない。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(3) 換気」に示す機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計するとともに、以下に示す溶接構造等により、水素の漏えいを防止する設計とする。

・気体廃棄物処理設備

気体廃棄物処理設備の配管等は、雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気への水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮し、ベローズや金属ダイヤフラム等を用いる設計とする。

・体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁

体積制御タンク及びこれに関連する配管、弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮した溶接構造とし、弁グランド部から雰囲気への水素漏えいの可能性のある弁は、雰囲気への水素の漏えいを考慮し、ベローズや金属ダイヤフラム等を用いる設計とする。

・混合ガスボンベ及び水素ボンベ

「(5)　貯蔵」に示す混合ガスボンベ及び水素ボンベは、ボンベ使用時に職員がボンベ元弁を開弁し、通常時は元弁を閉弁する運用とする。

以上の設計により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の接地も必要ない。

なお、電気設備の必要な箇所には「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める省令」第十条、第十一条に基づく接地を施す設計とする。

(5)　貯　　蔵

火災区域に設置される貯蔵機器については、以下の設計とする。

貯蔵機器とは、供給設備へ補給するために設置する機器のことであり、発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油の貯蔵機器としては、ディーゼル発電機の燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクがある。

これらは、7日間の外部電源喪失に対してディーゼル発電機を連続運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

発火性又は引火性物質である水素の貯蔵機器としては、以下に示す混合ガスボンベ及び水素ボンベがあり、これらボンベは、供給単位である容器容量47リットル及び10リットルのボンベごとに貯蔵する設計とする。

・水素を含有した化学分析装置の水素計校正用混合ガスボンベ
・水素を含有した事故後サンプリング設備水素分析装置の水素計校正用混合ガスボンベ
・試料の濃度測定用水素ボンベ

1.6.1.2.1.2　可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

火災区域に対する可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策については、以下の設計とする。

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「1.6.1.2.1.1（4）　防爆」に示すとおり、可燃性の蒸気を発生するおそれはなく、また、火災区域において有機溶剤を使用する場合は、使用する作業場所の局所排気を行うとともに、建屋の給気ファン及び排気ファンによる機械換気により、滞留を防止する設計とする。

また、火災区域には、「工場電気設備防爆指針」に記載される「可燃性粉じん（石炭のように空気中の酸素と発熱反応を起こし爆発する粉じん）」や「爆発性粉じん（金属

粉じんのように空気中の酸素が少ない雰囲気又は二酸化炭素中でも着火し、浮遊状態では激しい爆発を生じる粉じん)」のような可燃性の微粉を発生する設備を設置しない設計とする。

以上の設計により、火災区域には、可燃性の蒸気又は微粉を高所に排出するための設備を設置する必要はなく、電気・計装品も防爆型とする必要はない。

火災区域には、金属粉や布による研磨機のように静電気が溜まるおそれがある設備を設置しない設計とするため、静電気を除去する装置を設置する必要はない。

1.6.1.2.1.3　発火源への対策

発電用原子炉施設には、金属製の本体内に収納する等の対策を行い、設備外部に出た火花が発火源となる設備を設置しない設計とする。

また、発電用原子炉施設には、高温となる設備があるが、高温部分を保温材で覆うことにより、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。

1.6.1.2.1.4　水素対策

火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。

水素を内包する設備を設置する火災区域については、「1.6.1.2.1.1（3）　換気」に示すように、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設

計するとともに、水素を内包する設備は、溶接構造等、雰囲気への水素の漏えいを防止する設計とする。

体積制御タンクを設置する火災区域は、通常運転中において体積制御タンクの気相部に水素を封入することを考慮して、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である４vol％の１／４以下の濃度にて、警報を発する設計とする。

また、蓄電池を設置する火災区域は、充電時における蓄電池が水素を発生するおそれがあることを考慮して、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である４vol％の１／４以下の濃度にて、中央制御室に警報を発する設計とする。

混合ガスボンベ及び水素ボンベを設置する火災区域については、通常時は元弁を閉弁する運用とし、「1.6.1.2.1.1（3）　換気」に示す機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計することから、水素濃度検知器は設置しない設計とする。

1.6.1.2.1.5　放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

加圧器以外は高圧水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に１次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積することを防止する設計とする。

蓄電池を設置する火災区域は、空調機器による機械換気により、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

1.6.1.2.1.6　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。

1.6.1.2.2　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は以下とする。

・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であって、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。

1.6.1.2.2.1　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等を考慮し、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼

等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料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し、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。

1.6.1.2.2.2　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。

1.6.1.2.2.3　難燃ケーブルの使用

安全機能を有する機器に使用するケーブルは、実証試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使用する設計とする。

ただし、核計装用ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱うため、耐ノイズ性を確保するために、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレン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しない。

したがって、核計装用ケーブルは、火災を想定した場合にも延焼が発生しないように、チャンネルごと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、難燃性の耐熱シール材を処置する設計とする。

難燃性の耐熱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、核計装用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、チャンネルごとに専用電線管で収納し、難燃性の耐熱シール材により酸素の供給防止を講じた核計装用ケーブルは、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。

1.6.1.2.2.4　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、不燃性材料又はガラス繊維等の「JIS L 1091（繊維製品の燃焼性試験方法）」や「JACA No.11A（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のフィルタを使用する設計とする。

1.6.1.2.2.5　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不燃性材料として、けい酸カルシウム、ロックウール、セラミックファイバ、金属保温等、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材料として定められたものを使用する設計とする。

1.6.1.2.2.6　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不燃性材料として、建築基準法に基づく不燃材料若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した不燃性材料、又は消防法に基づく防炎物品若しくはこれと同等の性能を有することを試験により確認した材料を使用する設計とする。

ただし、原子炉格納容器内部コンクリートの表面に塗布するコーティング剤は、不燃材料であるコンクリートに塗布すること、火災により燃焼し難く著しい燃焼をしないこと、加熱源を除去した場合はその燃焼部が広がらず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、並びに原子炉格納容器内に設置する原子炉の安全停止に必要な機器は不燃性又は難燃性の材料を使用し周辺には可燃物がないことから、難燃性材料であるコーティング剤を使用する設計とする。

1.6.1.2.3　落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止

発電用原子炉施設に想定される自然現象は、落雷、地震、津波、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水が想定される。

津波、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）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を損なわないように、機器をこれらの自然現象から防護することで、火災の発生防止を行う設計とする。

凍結、降水、積雪及び生物学的事象は、火源が発生する自然現象ではなく、火山についても、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、火源が発生する自然現象ではない。

地滑り及び洪水は、発電用原子炉施設の地形を考慮すると、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。

1.6.1.2.3.1　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を超える建築物には、建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の雷保護」又は「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

送電線については、「1.6.1.2.1.6　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】

・原子炉格納施設

・タービン建屋

・補助ボイラ煙突

・ろ過水貯蔵タンク

・固体廃棄物貯蔵庫

・特高開閉所（架空地線）

・廃棄物搬出建屋

1.6.1.2.3.2　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、自らが破壊又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の解釈」に従い設計する。

1.6.1.3　火災の感知及び消火

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、火災の影響を限定し、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

設計とし、具体的な設計を「1.6.1.3.1　火災感知設備」から「1.6.1.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による安全機能への影響」に示し、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よっても、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「1.6.1.3.3　地震等の自然現象の考慮」に、また、消火設備は、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設計とすることを「1.6.1.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による安全機能への影響」に示す。

1.6.1.3.1　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。

1.6.1.3.1.1　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、火災は炎が生じる前に発煙する等の予想される火災の性質を考慮して火災感知器を設置する設計とする。

1.6.1.3.1.2　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、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の煙感知器と熱感知器の組合せを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

ただし、以下に示す火災区域又は火災区画は、上記とは異なる火災感知器を設置する設計とする。

(1)　冷却材貯蔵タンク室

冷却材貯蔵タンク室は、天井までの高さが８ｍ以上あるため、アナログ式の熱感知器の適用範囲を満足しない。

このため、冷却材貯蔵タンク室には、アナログ式の煙感知器と炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

(2)　原子炉格納容器

原子炉格納容器は、水素が発生するような事故を考慮して、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置し、天井までの高さが８ｍ以上ある箇所は、防爆型の煙感知器と防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

(3)　体積制御タンク室及び蓄電池室

通常運転中において気相部に水素を封入する体積制御タンク室は、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置する設計とする。

充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室も、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置する設計とする。

(4)　海水管トレンチエリア

海水管トレンチは、火災防護対象ケーブルを電線管内に敷設するため、火災防護対象ケーブルの火災を想定した場合は、電線管周囲の温度が上昇するとともに、電線管内部に煙が発生する。

このため、海水管トレンチは、電線管周囲の熱を感知できる光ファイバケーブルを電線管近傍に設置するとともに、電線管を接続するプルボックス内にアナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

(5)　海水ポンプエリア及び屋外タンクエリア

海水ポンプエリア及び屋外タンクエリアは屋外であるため、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難である。

このため、屋外の降水等も考慮し、密閉性を有する防爆型の熱感知器と防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

(6)　ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア

ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、防爆型の熱感知器と防爆型の煙感知器を設置する設計とする。

(7)　圧縮固化処理棟

圧縮固化処理棟のうち天井までの高さが８ｍ以上ある箇所は、アナログ式の熱感知器の適用範囲を満足しない。

このため、圧縮固化処理棟のうち天井までの高さが８ｍ以上ある箇所には、アナログ式の煙感知器と炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

使用済燃料ピット及び使用済樹脂貯蔵タンク室は、以下に示すとおり火災感知器を設置しない設計とする。

(1)　使用済燃料ピット

使用済燃料ピットの側面と底面は金属に覆われており、ピット内は水で満たされていることから、使用済燃料ピット内では火災は発生しない。

このため、使用済燃料ピット内には火災感知器を設置せず、使用済燃料ピット周囲の火災を感知するために、燃料取扱建屋に火災感知器を設置する設計とする。

(2)　使用済樹脂貯蔵タンク室

使用済樹脂貯蔵タンクは、金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、使用済樹脂貯蔵タンク室は、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、使用済樹脂貯蔵タンク室は、火災感知器を設置しない設計とする。

1.6.1.3.1.3　火災受信機盤

火災感知設備の火災受信機盤は、中央制御室に設置し常時監視できる設計とする。

火災受信機盤は、構成されるアナログ式の受信機により、

以下の機能を有するよう設計する。

(1) アナログ式の火災感知器が接続可能であり、作動した火災感知器を１つずつ特定できる機能

(2) 機械空調による環境の維持により誤作動が起き難く、かつ、水素の漏えいの可能性が否定できない場所に設置する感知器は、アナログ式でない密閉性を有する防爆型の火災感知器とし、これを１つずつ特定できる機能

(3) 降水等による誤作動が想定される屋外に設置する感知器は、誤作動を防止するためにアナログ式でない密閉性を有する防爆型の火災感知器とし、これを１つずつ特定できる機能

1.6.1.3.1.4 火災感知設備の電源確保

火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、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、この蓄電池は、ディーゼル発電機から電力が供給開始されるまでの容量を有した設計とする。

また、原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備については、非常用電源からの受電も可能とする。

1.6.1.3.2 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する設計とする。

1.6.1.3.2.1　原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備

原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、当該火災区域又は火災区画が、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

(1)　火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

屋内の原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に、火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となるものとして選定し、このうち、原子炉格納容器内のループ室は、放射線の影響も考慮し消火活動が困難な場所として選定する。

(2)　火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定

消火活動が困難とならない屋外の原子炉の安全停止に必要な機器等を設置する火災区域又は火災区画及び屋内の火災区域のうち、消火活動が困難とならない火災区域を以下に示す。

a.　ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア

ディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクは、地下タンクとして屋外に設置し、火災が発生しても

煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

b. 屋外タンクエリア、海水ポンプエリア及び海水管トレンチエリア

屋外タンクエリア、海水ポンプエリア及び海水管トレンチエリアは、火災が発生しても上部が大気開放であり、煙が大気へ放出されることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

c. 中央制御室

中央制御室は、常駐する運転員によって、高感度煙感知器による早期の火災感知及び消火活動が可能であり、火災発生時に煙が充満する前に消火可能であることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

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

火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、中央制御室からの手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備又は自動消火設備である全域ハロン自動消火設備を設置し消火を行う設計とする。

ただし、以下の火災区域又は火災区画は、上記と異なる消火設備を設置し消火を行う設計とする。

a. ディーゼル発電機室

ディーゼル発電機室は、人が常駐する火災区域ではないため、全域ハロン消火設備等は設置せず、二酸化炭素自動

消火設備を設置する設計とする。

b. 原子炉格納容器

中央制御室からの手動操作による固定式消火設備又は自動消火設備を適用する場合は、原子炉格納容器内の自由体積が約８万 m^3 あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるまで時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難である場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレイ設備による手動消火を行う設計とする。

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

a. ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア

ディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクは、乾燥砂で覆われ地下に埋設されているため、火災の規模は小さい。また、油火災であることを考慮し、消火器で消火を行う設計とする。

b. 屋外タンクエリア、海水ポンプエリア及び海水管トレンチエリア

屋外タンクエリア、海水ポンプエリア及び海水管トレン

チエリアは、全域ハロン消火設備等は設置せず、消火器又は水で消火を行い、海水ポンプは、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備にて消火を行う設計とする。

c. 中央制御室

中央制御室は、全域ハロン消火設備等は設置せず、粉末消火器で消火を行う。また、中央制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器で消火を行う。

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

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

(1) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域の選定

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

(2) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域の選定

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

a. 液体廃棄物処理設備

液体廃棄物処理設備を設置する火災区域は、火災が発生し液体放射性物質が流出しても可燃物とはならず床ドレンに回収される。また、液体廃棄物処理設備の周りは、火災荷重を低く管理するとともに、煙の発生を抑える設計とすることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

b. 使用済燃料ピット

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

c. 新燃料貯蔵庫

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

d. 固体廃棄物搬出検査棟

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

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

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

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

a. 液体廃棄物処理設備

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

b. 使用済燃料ピット

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

c. 新燃料貯蔵庫

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

d. 固体廃棄物搬出検査棟

固体廃棄物搬出検査棟は、手動操作による固定式消火設備及び自動消火設備は設置せず、消火器又は水で消火を行う設計とする。

(5) 使用済樹脂貯蔵タンク室の消火設備

使用済樹脂貯蔵タンク室は、放射線の影響のため消火活

動が困難な場所であるが、使用済樹脂貯蔵タンクは、金属製であること、タンク内に貯蔵する樹脂は水に浸かっており、使用済樹脂貯蔵タンク室は、可燃物を置かず発火源がない設計とすることから、火災が発生するおそれはない。

したがって、使用済樹脂貯蔵タンク室は、消火設備を設置しない設計とする。

1.6.1.3.2.3　消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

消火用水供給系の水源は、ろ過水貯蔵タンク（約 3,000m^3）を２基設置し多重性を有する設計とする。

原子炉格納容器スプレイ設備は、格納容器スプレイポンプを２台設置する等、系統の多重性を有する設計とし、水源は、使用可能な場合に水源とするろ過水貯蔵タンクは２基、ろ過水貯蔵タンクが使用できない場合に水源とする燃料取替用水タンクを１基設置する設計とする。なお、燃料取替用水タンクは、原子炉格納容器スプレイ設備により消火を行う時間が 24 時間以内であることから、単一故障を想定しない設計とする。

消火用水供給系の消火ポンプは、電動消火ポンプ、ディーゼル消火ポンプを１台ずつ設置し、多様性を有する設計とする。

廃棄物搬出設備の消火用水供給系の水源は、廃棄物搬出設備に設ける廃棄物搬出設備消火用水タンクを２基設置し、多重性を有する設計とする。

廃棄物搬出設備の消火用水供給系の消火ポンプは、廃棄

物搬出設備電動消火ポンプ、廃棄物搬出設備ディーゼル消火ポンプを１台ずつ設置し、多様性を有する設計とする。

1.6.1.3.2.4　系統分離に応じた独立性の考慮

原子炉の安全停止に必要な機器等のうち、火災防護対象機器等の系統分離を行うために設置する全域ハロン自動消火設備及び海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備は、以下に示すとおり、系統分離に応じた独立性を備えた設計とする。

・静的機器である消火配管は、静的機器は 24 時間以内の単一故障の想定が不要であり、また、基準地震動で損傷しないよう設計するため、多重化しない。

・動的機器である選択弁等の単一故障を想定し、選択弁等は多重化する設計とし、動的機器である容器弁の単一故障を想定し、容器弁及びボンベも必要本数以上設置する設計とする。

1.6.1.3.2.5　火災に対する二次的影響の考慮

二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響は受けず、安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないよう、消火対象となる火災区域又は火災区画とは別のエリアにボ

ンベ及び制御盤等を設置する設計とする。

また、これら消火設備のボンベは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁等によりボンベの過圧を防止する設計とする。

泡消火設備及び水噴霧消火設備は、火災が発生している火災区域からの火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響を受けず、安全機能を有する構築物、系統及び機器に悪影響を及ぼさないよう、消火対象となる火災区域とは別のエリアに制御盤等を設置する設計とする。

1.6.1.3.2.6　想定火災の性質に応じた消火剤の容量

消火設備に必要な消火剤の容量について、泡消火設備は、消防法施行規則第十八条、二酸化炭素自動消火設備及び海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備は、消防法施行規則第十九条、全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、消防法施行規則第二十条に基づき設計する。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量の設計は、「1.6.1.3.2.8　消火用水の最大放水量の確保」に示す。

1.6.1.3.2.7　移動式消火設備の配備

移動式消火設備は、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第八十三条の五に基づき、消火ホース等の資機材を備え付けている化学消防自動車（１台）及び小型動力ポンプ付水槽車（１台）を配備する設計とする。

1.6.1.3.2.8　消火用水の最大放水量の確保

消火用水供給系の水源であるろ過水貯蔵タンクは、最大放水量である主変圧器の消火ノズルから放水するために必要な圧力及び必要な流量を満足する消火ポンプの定格流量（12m^3／min）で、消火を２時間継続した場合の水量（1,440m^3）に対して、十分な水量（約 6,000m^3）を確保する設計とする。

廃棄物搬出設備の水源である廃棄物搬出設備消火用水タンクは、廃棄物搬出設備消火ポンプの定格容量で消火を２時間継続した場合の水量に対して十分な水量を確保する設計とする。

水消火設備に必要な消火水の容量について、水噴霧消火設備は、消防法施行規則第十六条（水噴霧消火設備に関する基準）、屋内消火栓は、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、屋外消火栓は消防法施行令第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に基づき設計する。

1.6.1.3.2.9　水消火設備の優先供給

消火用水供給系は、飲料水系や所内用水系等と共用しない系統設計とする。

1.6.1.3.2.10 消火設備の故障警報

消火ポンプ、二酸化炭素自動消火設備等の消火設備は、電源断等の故障警報を中央制御室に発する設計とする。

1.6.1.3.2.11 消火設備の電源確保

ディーゼル消火ポンプ及び廃棄物搬出設備ディーゼル消火ポンプは、外部電源喪失時にも起動できるように蓄電池により電源が確保される設計とする。

二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備、泡消火設備及び水噴霧消火設備は、外部電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

1.6.1.3.2.12 消火栓の配置

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に設置する消火栓は、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径 25m の範囲、屋外は消火栓から半径 40m の範囲における消火活動を考慮した設計とする。

1.6.1.3.2.13 固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備及び全域ハロン消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。

1.6.1.3.2.14 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

管理区域内で放出した消火水は、放射性物質を含むおそれがある場合には、管理区域外への流出を防止するため、各フロアの目皿や配管により排水及び回収し、液体廃棄物処理設備で処理する設計とする。

1.6.1.3.2.15 消火用の照明器具

建屋内の消火栓、消火設備現場盤の設置場所及び設置場所への経路には、移動及び消火設備の操作を行うため、消防法の消火継続時間 20 分に現場への移動等の時間を考慮した、1時間以上の容量の蓄電池を内蔵する照明器具を設置する設計とする。

1.6.1.3.3 地震等の自然現象の考慮

火災感知設備及び消火設備は、以下に示す地震等の自然現象を考慮し、機能及び性能が維持される設計とする。

1.6.1.3.3.1 凍結防止対策

外気温度が0℃まで低下した場合は、屋外の消火設備の凍結を防止するために消火栓及び消火配管のブロー弁を微開する運用とする。

また、屋外に設置する火災感知設備については、外気温度が－10℃まで低下しても使用可能な火災感知器を設置する設計とする。

1.6.1.3.3.2　風水害対策

ディーゼル消火ポンプ、電動消火ポンプ、廃棄物搬出設備ディーゼル消火ポンプ、廃棄物搬出設備電動消火ポンプ、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備及び水噴霧消火設備は、風水害により性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。

海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備及び泡消火設備のように、屋外に消火設備の制御盤、ボンベ等を設置する場合にも、風水害により性能が阻害されないよう、制御盤、ボンベ等の浸水防止対策を講じる設計とする。

屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替えを行うことにより性能を復旧する設計とする。

1.6.1.3.3.3　地震対策

(1)　地震対策

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、機能を維持できる設計とする。

火災区域又は火災区画に設置される油を内包する耐震Ｂクラス及び耐震Ｃクラスの機器は、基準地震動により油が漏えいしない設計とする。

(2)　地盤変位対策

消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部には機械式継手ではなく溶接継手を採用し、地盤変

位の影響を直接受けないよう、地上化又はトレンチ内に設置する設計とする。

また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する設計とする。

1.6.1.3.4　消火設備の破損、誤作動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及びハロン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、二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン消火設備等を選定する設計とする。

ディーゼル発電機は、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の破損、誤作動又は誤操作により二酸化炭素の放出による窒息を考慮しても機能が喪失しないよう、外気より給気を取り入れる設計とする。

固体廃棄物貯蔵庫には、消火設備の破損、誤作動又は誤操作により消火剤が放出されても、ドラム缶から放射性廃棄物が放出されない泡消火設備を設置する設計とする。

消火設備の放水等による溢水は、「1.7　溢水防護に関する基本方針」に基づき、安全機能への影響がないよう設計する。

1.6.1.4　火災の影響軽減のための対策

1.6.1.4.1　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における火災による影響に対し、「1.6.1.4.1.1　火災区域の分離」から「1.6.1.4.1.8　油タンクに対する火災の影響軽減のための対策」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。

1.6.1.4.1.1　火災区域の分離

原子炉の安全停止に必要な機器等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[(2)] 以上の壁厚を有するコンクリート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（貫通部シール、防火扉、防火ダンパ）によって、他の火災区域又は火災区画から分離する設計とする。

なお、火災区域の目皿には、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。

1.6.1.4.1.2　火災防護対象機器等の系統分離

火災が発生しても、原子炉を安全停止するためには、プロセスを監視しながら原子炉を停止し、冷却を行うことが

必要であり、このためには、成功パスを、手動操作に期待してでも、少なくとも１つ確保するよう系統分離対策を講じる必要がある。

このため、火災防護対象機器等を設置する火災区域又は火災区画に対して、火災区域内又は火災区画内の火災の影響軽減のための対策や隣接する火災区域又は火災区画における火災の影響を軽減するために、以下の対策を講じる設計とする。

ただし、以下の対策と同等の対策を行う中央制御盤及び原子炉格納容器については、「1.6.1.4.1.3　中央制御盤に対する火災の影響軽減のための対策」及び「1.6.1.4.1.4 原子炉格納容器内に対する火災の影響軽減のための対策」で示す。

(1)　３時間以上の耐火能力を有する隔壁等

互いに相違する系列の火災防護対象機器等は、火災耐久試験により３時間以上の耐火能力を確認した隔壁等で分離する設計とする。

(2)　水平距離６ｍ以上、火災感知設備及び自動消火設備

互いに相違する系列の火災防護対象機器等は、仮置きするものを含めて可燃性物質のない水平距離を６ｍ以上確保する設計とする。

火災感知設備は、自動消火設備を作動させるために設置し、自動消火設備の誤作動防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。

自動消火設備は、全域ハロン自動消火設備とする。

(3)　1時間耐火隔壁等、火災感知設備及び自動消火設備

互いに相違する系列の火災防護対象機器等について、互いの系列間を分離するために、1時間の耐火能力を有する隔壁等を設置する設計とする。

隔壁等は、火災耐久試験により1時間の耐火性能を有する設計であることを確認する設計とする。

火災感知設備は、自動消火設備を作動させるために設置し、自動消火設備の誤作動防止を考慮した感知器の作動により自動消火設備を作動させる設計とする。

自動消火設備は、全域ハロン自動消火設備又は海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備を設置する設計とする。

1.6.1.4.1.3　中央制御盤に対する火災の影響軽減のための対策

中央制御盤は、「1.6.1.4.1.2　火災防護対象機器等の系統分離」とは異なる火災の影響軽減のための対策を講じる設計とする。

中央制御盤の火災防護対象機器等は、運転員の操作性及び視認性向上を目的として近接して設置することから、互いに相違する系列の水平距離を6m以上確保することや互いに相違する系列を1時間の耐火能力を有する耐火隔壁で分離することが困難である。

また、中央制御盤に火災が発生した場合は、常駐する運転員による早期の消火活動を行うこととし、自動消火設備は設置しない設計とする。

このため、中央制御盤の火災防護対象機器等は、以下に

示すとおり、実証試験結果に基づく離隔距離等による分離対策、高感度煙感知器の設置による早期の火災感知及び常駐する運転員による早期の消火活動に加え、火災により中央制御盤の１つの区画の安全機能が全て喪失しても、他の区画の制御盤の運転操作や現場の遮断器等の操作により、原子炉の安全停止が可能であることも確認し、火災の影響軽減のための対策を講じる設計とする。

(1)　離隔距離等による系統分離

中央制御盤の火災防護対象機器である操作スイッチ及びケーブルは、火災を発生させて近接する他の構成部品に火災の影響がないことを確認した実証試験の結果に基づき、以下に示す分離対策を講じる設計とする。

a.　操作スイッチは、厚さ２mm の鋼板製筐体で覆い、更に、上下方向 47mm、左右方向 25mm の離隔距離を確保する。

b.　盤内配線は、相違する系列の端子台間５mm 以上、相違する系列のテフロン電線間５mm 以上の離隔距離を確保する。

c.　相違する系列間を分離するための配線用バリアとしては、金属バリアによる離隔又は離隔距離 25mm を確保した盤内配線ダクトとする。

d.　ケーブルは、当該ケーブルに火災が発生しても延焼せず、また、周囲へ火災の影響を与えない金属外装ケーブル、テフロン電線及び難燃ケーブルを使用する。

(2)　高感度煙感知器の設置による早期の火災感知

a.　中央制御室内に煙及び熱感知器を設置する設計とする。

b.　中央制御盤内には、火災の早期感知を目的として、高感

度煙感知器を設置する設計とする。

(3)　常駐する運転員による早期の消火活動

a.　自動消火設備は設置しないが、中央制御盤に火災が発生しても、高感度煙感知器により、常駐する運転員が早期に消火活動を行うことにより、相違する系列の火災防護対象機器への火災の影響を防止できる設計とする。

b.　常駐する運転員が早期消火を図るために消火活動の手順を定めて、訓練を実施する。

c.　消火設備は、電気機器へ悪影響を与えない二酸化炭素消火器を使用する。

d.　火災の発生箇所の特定が困難な場合も想定し、サーモグラフィカメラ等、火災の発生箇所を特定できる装置を配備する。

(4)　原子炉の安全停止

火災により中央制御盤の１つの区画の安全機能が全て喪失しても、他の区画の制御盤の運転操作や現場の遮断器等の操作により、原子炉の安全停止が可能な設計とする。

1.6.1.4.1.4　原子炉格納容器内に対する火災の影響軽減のための対策

原子炉格納容器内は、「1.6.1.4.1.2　火災防護対象機器等の系統分離」とは異なる火災の影響軽減のための対策を講じる設計とする。

原子炉格納容器内の火災防護対象ケーブルは、ケーブルトレイが格納容器内で密集して設置されているため互い

に相違する系列の水平距離を６ｍ以上確保すること並びに１時間耐火性能を有している耐火ボードや耐火シート等は１次冷却材漏えい事故等が発生した場合にデブリ発生の要因となり格納容器再循環サンプの閉塞対策に影響を及ぼすため互いに相違する系列を１時間の耐火能力を有する耐火隔壁で分離することが困難である。

また、自動消火設備を適用する場合は、原子炉格納容器内の自由体積が約８万 m^3 あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるまで時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難である場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレイ設備による手動消火を行う設計とする。

このため、原子炉格納容器内の火災防護対象機器等は、以下に示すとおり、ケーブルトレイに対する鉄製蓋の設置、防爆型火災感知設備の設置並びに消火要員による早期の消火活動及び中央制御室から手動操作可能な原子炉格納容器スプレイ設備による消火活動に加え、原子炉格納容器内の安全機能の全喪失を仮定しても、運転員の操作により原子炉の安全停止が可能であることも確認し、火災の影響軽減のための対策を講じる設計とする。

(1)　ケーブルトレイに対する鉄製蓋の設置

原子炉格納容器内に火災が発生した場合に、火災防護対象ケーブルに関連する火災防護対象機器の機能維持の信頼性を向上するために、以下に示すケーブルトレイに対して、延焼や火炎からの影響を防止できる鉄製の蓋を設置し、鉄製の蓋には、消火水がケーブルトレイへ浸入するための開口を設置する設計とする。

原子炉格納容器内の以下の設備については、上記の鉄製の蓋と同様に、火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイに対する延焼や火炎からの影響を防止できる。

・電気盤の筐体

・油内包機器である格納容器再循環ファンのケーシング

・１次冷却材ポンプ電動機油回収タンクのタンク本体

油内包機器である格納容器冷却材ドレンポンプは、火災防護対象ケーブルを敷設するケーブルトレイや電線管から６ｍの範囲内に存在せず、水平距離間には仮置きするものを含め可燃性物質は存在しないため、火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイに対する延焼や火炎からの影響を防止できる。

a.　同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイ同士が６ｍの離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイの周囲６ｍ範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製蓋を設置する設計とする。

b.　同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される

ケーブルトレイ同士が６ｍの離隔を有しない場合は、同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される両方のケーブルトレイ及びいずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設されるケーブルトレイの周囲６ｍ範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製蓋を設置する設計とする。

c.　同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が６ｍの離隔を有する場合は、いずれか一方の系列の火災防護対象ケーブルが敷設される電線管の周囲６ｍ範囲に位置するケーブルトレイに対して、鉄製蓋を設置する設計とする。

d.　同じ機能を有する火災防護対象ケーブルが敷設される電線管同士が６ｍの離隔を有しない場合は、上記ｃ．と同じ対策を実施する設計とする。

(2)　火災感知設備

防爆型の煙感知器及び防爆型の熱感知器を設置し、天井までの高さが８ｍ以上ある箇所は、防爆型の煙感知器と防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

(3)　消火要員又は原子炉格納容器スプレイ設備による消火

a.　自動消火設備は設置しないが、消火要員が原子炉格納容器内へ進入可能な場合は、予め手順を定め、訓練を実施している消火要員により、消火器又は水を用いて早期に消火を行う設計とする。

b.　消火要員が原子炉格納容器内へ進入困難な場合は、中央制御室で手動操作可能な原子炉格納容器スプレイ設備を

用いた消火活動を実施する設計とする。なお、１次冷却材ポンプの上部は開口となっているため、１次冷却材ポンプに火災が発生した場合にも、原子炉格納容器スプレイ設備による消火は可能である。

(4)　原子炉の安全停止

以下に示す設計により、原子炉格納容器内の安全機能の全喪失を仮定しても、運転員の操作により原子炉の安全停止は可能である。

・原子炉の高温停止

火災発生時にも原子炉の高温停止が可能となるよう、火災の影響を受けても、制御棒は炉心に全挿入する設計とする。

・原子炉の高温停止の維持

火災発生時にも原子炉の高温停止の維持が可能となるよう、火災の影響を受けない原子炉格納容器外に補助給水設備と主蒸気系統設備を設置し、これらを用いた蒸気発生器による除熱を可能とする設計とする。

・原子炉の低温停止への移行

火災鎮火後、原子炉格納容器内の電動弁を手動操作し余熱除去設備を使用することで、低温停止への移行を可能とする設計とする。

1.6.1.4.1.5　放射性物質貯蔵等の機器等に対する火災の影響軽減のための対策

放射性物質の貯蔵、かつ、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[(2)] 以上の壁厚を有するコンクリート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（貫通部シール、防火扉、防火ダンパ）により、他の火災区域と分離する設計とする。

1.6.1.4.1.6　換気設備に対する火災の影響軽減のための対策

安全機能を有する構築物、系統及び機器を設置する火災区域に関連する換気設備には、他の火災区域又は火災区画へ、火、熱、又は煙の影響が及ばないよう、防火ダンパを設置する設計とする。

換気設備のフィルタは、「1.6.1.2.2.4　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」に示すとおり、チャコールフィルタを除き、難燃性のものを使用する設計とする。

1.6.1.4.1.7　煙に対する火災の影響軽減のための対策

運転員が常駐する中央制御室の火災発生時の煙を排気するために、建築基準法に準拠した容量の排煙設備を配備する設計とする。なお、排煙設備は、中央制御室専用であるため、放射性物質の環境への放出を考慮する必要はない。

電気ケーブルが密集する配線処理室は、全域ハロン自動消火設備による自動消火を行う設計とする。

なお、引火性液体が密集するディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクは、屋外に設置するため、煙が大気に放出されることから、排煙設備を設置しない設計とする。

1.6.1.4.1.8　油タンクに対する火災の影響軽減のための対策

火災区域又は火災区画に設置される油タンクは、換気空調設備による排気又はベント管により、屋外へ排気する設計とする。

1.6.1.4.2　火災影響評価

火災の影響軽減のための対策を前提とし、設備等の設置状況を踏まえた可燃性物質の量等を基に、発電用原子炉施設内の火災によっても、安全保護系及び原子炉停止系の作動が要求される場合には、火災による影響を考慮しても、多重化されたそれぞれの系統が同時に機能を失うことなく、原子炉を安全停止できることを、「1.6.1.4.2.1　火災伝播評価」から「1.6.1.4.2.3　隣接火災区域（区画）に火災の影響を与える火災区域（区画）に対する火災影響評価」に示す火災影響評価により確認する。

ただし、中央制御盤及び原子炉格納容器に対しては、「1.6.1.4.1　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」で示すとおり、火災が発生しても、原子炉の安全停止は可能である。

また、内部火災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運転時の異常な過渡変化と設計基準事故が発生する可能性があるため、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、運転時の異常な過渡変化と設計基準事故に対処するための機器に単一故障を想定しても、以下の状況を考慮すると、事象が収束して原子炉は支障なく低温停止に移行できる設計とする。

・制御盤は、離隔距離により延焼しない

・中央制御盤内の延焼時間内に対応操作が可能である

なお、「1.6.1.4.2　火災影響評価」では、火災区域又は火災区画を、「火災区域（区画）」と記載する。

1.6.1.4.2.1　火災伝播評価

当該火災区域（区画）の火災発生時に、隣接火災区域（区画）に火災の影響を与える場合は、隣接火災区域（区画）も含んだ火災影響評価を行う必要があるため、当該火災区域（区画）の火災影響評価に先立ち、当該火災区域（区画）に火災を想定した場合の隣接火災区域（区画）への火災の影響の有無を確認する火災伝播評価を実施する。

1.6.1.4.2.2　隣接火災区域（区画）に火災の影響を与えない火災区域（区画）に対する火災影響評価

火災伝播評価により隣接火災区域（区画）に火災の影響を与えず、かつ、耐震Ｂクラス及び耐震Ｃクラス機器の火災も含めた当該火災区域（区画）内に設置される全機器の

機能喪失を想定しても、「1.6.1.4.1　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」に基づく火災の影響軽減のための対策の実施により、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも1つ確保され、原子炉の安全停止が可能であることを確認する。

1.6.1.4.2.3　隣接火災区域(区画)に火災の影響を与える火災区域(区画)に対する火災影響評価

火災伝播評価により隣接火災区域（区画）に火災の影響を与える火災区域（区画）は、当該火災区域（区画）と隣接火災区域（区画）の２区域（区画）内の火災防護対象機器等の有無の組合せに応じて、耐震Ｂクラス及びＣクラス機器の火災も含めた火災区域（区画）内に設置される全機器の機能喪失を想定しても、「1.6.1.4.1　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」に基づく火災の影響軽減のための対策の実施により、原子炉の安全停止に必要な成功パスが少なくとも１つ確保され、原子炉の安全停止が可能であることを確認する。

1.6.1.5　そ　の　他

以下に示す火災区域又は火災区画は、それぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する設計とする。

1.6.1.5.1　配線処理室

配線処理室は、全域ハロン自動消火設備により消火する設計としているが、消火活動のため２箇所の入口を設置する設計とするとともに、配線処理室内においても消火要員による消火活動が可能である設計とする。

また、配線処理室の火災の影響軽減のための対策は、中央制御室から配線処理室までのケーブルの分離状況を考慮した設計とする。

1.6.1.5.2　電　気　室

安全補機開閉器室は、電源供給のみに使用する設計とする。

1.6.1.5.3　蓄電池室

蓄電池室は、以下のとおり設計する。

(1)　蓄電池室には、蓄電池のみを設置し、直流開閉装置やインバータは設置しない設計とする。

(2)　蓄電池室の換気設備は、蓄電池室内の水素濃度を２vol%以下に維持するため、社団法人電池工業会「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G 0603）に基づき、水素ガスの排気に必要な換気量以上となるよう設計する。

(3)　蓄電池室の換気設備が停止した場合には、中央制御室に警報を発するよう設計する。

1.6.1.5.4　ポンプ室

ポンプ室は、自動消火設備又は手動操作による固定式消火

設備等を設置する設計とするが、固定式消火設備等の消火設備によらない消火活動も考慮し、煙を排気できる可搬型の排風機を設置できる設計とする。

1.6.1.5.5　中央制御室

中央制御室を含む火災区域の換気空調設備には、防火ダンパを設置する設計とする。また、中央制御室の床面には、防炎性を有するカーペットを使用する設計とする。

1.6.1.5.6　使用済燃料貯蔵設備及び新燃料貯蔵設備

使用済燃料貯蔵設備は、消火水が流入しても未臨界となるように使用済燃料を配置する設計とする。

新燃料貯蔵設備は、消火水が噴霧されても臨界とならないよう、新燃料を保管するラックを一定のラック間隔を有する設計とする。

1.6.1.5.7　放射性廃棄物処理設備及び放射性廃棄物貯蔵設備

(1)　換気設備は、環境への放射性物質の放出を防ぐために、排気筒に繋がるダンパを閉止し隔離できるよう設計する。

(2)　放射性物質を含んだ使用済イオン交換樹脂、チャコールフィルタ及び HEPA フィルタは、固体廃棄物として処理を行うまでの間、金属製の容器や不燃シートに包んで保管する設計とする。

(3)　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

る火災区域には、崩壊熱による火災の発生を考慮する放射性物質を貯蔵しない設計とする。

1.6.2　重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.6.2.1　基本事項

重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、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、重大事故等対処施設を設置する区域を、火災区域及び火災区画に設定する。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「1.6.2.1.1　火災区域及び火災区画の設定」から「1.6.2.1.3　火災防護計画」に示す。

1.6.2.1.1　火災区域及び火災区画の設定

原子炉補助建屋、中間建屋、制御建屋、燃料取扱建屋、緊急時対策棟（指揮所）及び緊急時対策棟の重大事故等対処施設を設置するエリア（以下「建屋内」という。）、原子炉格納容器及びアニュラスと屋外の重大事故等対処施設を設置するエリアについて、火災区域及び火災区画を設定する。

火災区域及び火災区画の設定に当たっては、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して、火災区域及び火災区画を設定する。

建屋内、原子炉格納容器及びアニュラスの火災区域は、耐

火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮し、火災区域として設定する。建屋内のうち、「1.6.1.1.1　火災区域及び火災区画の設定」において、火災の影響軽減の対策として設定する火災区域は、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[(2)] 以上の壁厚を有するコンクリート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（貫通部シール、防火扉、防火ダンパ）により他の区域と分離する。

原子炉格納容器、アニュラス、原子炉補助建屋、中間建屋、制御建屋及び燃料取扱建屋の火災区域は、「1.6.1.1.1　火災区域及び火災区画の設定」に基づき設定した火災区域を適用する。

屋外については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、重大事故等対処施設を設置する区域を、重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮して火災区域として設定する。

屋外の火災区域の設定に当たっては、火災区域外への延焼防止を考慮して火災区域内の境界付近に可燃物を置かない管理を実施するとともに、敷地内植生からの離隔等を講じる範囲を火災区域として設定する。また、火災区域の境界付近においても可燃物を置かない管理を実施するとともに、周辺施設及び植生との離隔、周辺の植生区域の除草等の管理を実施する。

海水ポンプ、屋外タンク、ディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクを設置する火災区域は、「1.6.1.1.1 火災区域及び火災区画の設定」に基づき設定した火災区域を適用する。

また、火災区画は、建屋内及び屋外で設定した火災区域を重大事故等対処施設と設計基準事故対処設備の配置も考慮し、分割して設定する。

1.6.2.1.2　火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

重大事故等対処施設である常設重大事故等対処設備及び当該設備に使用しているケーブルを火災防護対象とする。

1.6.2.1.3　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化等、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等、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、重大事故等対処施設については、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火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。

外部火災については、重大事故等対処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。

1.6.2.2　火災発生防止

1.6.2.2.1　重大事故等対処施設の火災発生防止

重大事故等対処施設の火災発生防止については、発火性又は引火性物質に対して火災の発生防止を講じるほか、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知対策、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た設計とし、具体的な設計を「1.6.2.2.1.1　発火性又は引火性物質」から「1.6.2.2.1.6 過電流による過熱防止対策」に示す。

重大事故等対処施設に使用するケーブルも含めた不燃性材料又は難燃性材料の使用についての具体的な設計について「1.6.2.2.2　不燃性材料又は難燃性材料の使用」に、落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止の具体的な設計について「1.6.2.2.3　落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止」に示す。

1.6.2.2.1.1　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。

(1)　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に示す。

a.　発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用により漏えいの防止対策を講じるとともに、オイルパン、ドレンリム又は堰を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油が拡大することを防止する設計とする。

b.　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(4)　防爆」に示す漏えいの防止、拡大防止対策を講じる設計とする。

(2)　配置上の考慮

火災区域に対する配置については、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及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能を損なわないよう、潤滑油及び燃料油を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置及び離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

また、大容量空冷式発電機用燃料タンクは、大容量空冷式発電機用燃料タンク間の熱影響を考慮して配置する。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備の火災により、重大事故等に対処する機能を損なわないよう、水素を内包する設備と重大事故等対処施設は、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

(3) 換　　気

火災区域に対する換気については、以下の設計とする。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備がある火災区域の建屋等は、火災の発生を防止するために、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファン等、空調機器による機械換気又は自然換気により換気を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池及び「(5) 貯蔵」に示す混合ガスボンベを設置する火災区域は、火災の発生を防止するために、以下に示す空調機器による機械換気により換気を行う設計とする。

・蓄電池（安全防護系用）

蓄電池（安全防護系用）を設置する火災区域は、代替電源からも給電できる非常用母線に接続される蓄電池室給

気ファン及び蓄電池室排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

・蓄電池（重大事故等対処用）

蓄電池（重大事故等対処用）を設置する火災区域は、中間建屋給気ファン及び中間建屋排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

重大事故等対処時等、中間建屋給気ファン及び中間建屋排気ファンによる機械換気ができない場合には、中間建屋給気ラインの手動ダンパ開放により給気を確保した上で、代替電源からも給電できる非常用母線に接続される蓄電池室排気ファン（重大事故等対処用）による機械換気を行う設計とする。

・蓄電池（３系統目）

蓄電池（３系統目）を設置する火災区域は、代替電源からも給電できる非常用母線に接続される空調機器による機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

・混合ガスボンベ

「(5)　貯蔵」に示す混合ガスボンベを設置する火災区域は、補助建屋給気ファン及び補助建屋排気ファンによる機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

なお、水素を内包する設備のある火災区域は、水素濃度

が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるように給気ファン及び排気ファンで換気されるが、給気ファン及び排気ファンは、多重化して設置する設計とするため、単一故障を想定しても換気は可能である。

ただし、蓄電池（重大事故等対処用）は、通常時には負荷への給電がなく浮動充電状態で待機している。重大事故等対処時は放電状態であるため、水素が発生することはほとんどなく、放電後は、排気ファンによる換気を行い、回復充電を実施する。

(4) 防　　爆

火災区域に対する防爆については、以下の設計とする。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「(1) 漏えいの防止、拡大防止」で示したように、溶接構造等、潤滑油及び燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに、オイルパン等を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大を防止する設計とする。

潤滑油及び燃料油が設備の外部へ漏えいしても、これらの引火点は、油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いため、可燃性蒸気とならないことから、潤滑油及び燃料油が、爆発性の雰囲気を形成するおそれはない。

b.　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(3)　換気」に示す機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計するとともに、火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である「(5)　貯蔵」に示す混合ガスボンベは、ボンベ使用時に職員が元弁を開弁し、通常時は元弁を閉弁する運用とする。

以上の設計により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の接地も必要ない。

なお、電気設備の必要な箇所には「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める省令」第十条、第十一条に基づく接地を施す設計とする。

(5)　貯　　蔵

火災区域に設置される貯蔵機器については、以下の設計とする。

貯蔵機器とは、供給設備へ補給するために設置する機器のことであり、発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油の貯蔵機器としては、ディーゼル発電機の燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンク並びに大容量空冷式発電機用燃料タンク及び緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクがある。

ディーゼル発電機の燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンクは、7日間の外部電源喪失に対してディーゼル発電機を連続運転するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

大容量空冷式発電機用燃料タンクと緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクは、一定時間の大容量空冷式発電機と緊急時対策所用発電機車それぞれの連続運転に必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

発火性又は引火性物質である水素の貯蔵機器としては、水素を含有した化学分析装置の水素計校正用混合ガスボンベがあり、このボンベは、供給単位である容器容量 47 リットルのボンベごとに貯蔵する設計とする。

1.6.2.2.1.2　可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

「1.6.1.2.1.2　可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策」の基本方針を適用する。

1.6.2.2.1.3　発火源への対策

発電用原子炉施設には、金属製の本体内に収納する等の対策を行い、設備外部に出た火花が発火源となる設備を設置しない設計とする。

また、発電用原子炉施設には、高温となる設備があるが、高温部分を保温材で覆うことにより、可燃性物質との接触防止や潤滑油等可燃物の加熱防止を行う設計とする。

電気式水素燃焼装置は、操作スイッチを制御盤内に収納

し、操作スイッチを２タッチ方式にするなどの誤操作防止対策を行い、通常時に電源を供給しない設計とする。

1.6.2.2.1.4　水素対策

火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。

水素を内包する設備を設置する火災区域については、「1.6.2.2.1.1（3）　換気」に示すように、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

また、蓄電池を設置する火災区域は、充電時における蓄電池が水素を発生するおそれがあることを考慮して、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である４vol%の１／４以下の濃度にて、中央制御室に警報を発する設計とする。

混合ガスボンベを設置する火災区域については、通常時は元弁を閉弁する運用とし、「1.6.2.2.1.1（3）　換気」に示す機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計することから、水素濃度検知器は設置しない設計とする。

1.6.2.2.1.5　放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

加圧器以外は高圧水の一相流とし、また、加圧器内も運転中は常に１次冷却材と蒸気を平衡状態とすることで、水素や酸素の濃度が高い状態で滞留、蓄積することを防止す

る設計とする。

蓄電池を設置する火災区域は、空調機器による機械換気により、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

重大事故時の原子炉格納容器内で発生する水素については、静的触媒式水素再結合装置、電気式水素燃焼装置にて、蓄積防止対策を行う設計とする。また、重大事故時のアニュラス内の水素については、アニュラス空気浄化ファン等にて、蓄積防止対策を行う設計とする。

1.6.2.2.1.6　過電流による過熱防止対策

「1.6.1.2.1.6　過電流による過熱防止対策」の基本方針を適用する。

1.6.2.2.2　不燃性材料又は難燃性材料の使用

重大事故等対処施設に対しては、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は以下とする。

・代替材料を使用する設計とする。

・重大事故等対処施設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であって、当該施設における火災に起因して他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備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。

1.6.2.2.2.1　主要な構造材に対する不燃性材料の使用

重大事故等対処施設のうち、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等を考慮し、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料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し、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、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備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。

1.6.2.2.2.2　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

「1.6.1.2.2.2　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は、「重大事故等対処施設」に読み替える。

1.6.2.2.2.3　難燃ケーブルの使用

重大事故等対処施設に使用するケーブルは、実証試験により自己消火性及び延焼性を確認した難燃ケーブルを使

用する設計とする。

ただし、放射線監視設備用ケーブルは、微弱電流・微弱パルスを扱うため、耐ノイズ性を確保するために、絶縁体に誘電率の低い架橋ポリエチレン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しない。

また、通信連絡設備の機器本体に使用する専用ケーブルは、通信事業者の指定するケーブルを使用する必要がある場合や製造者等により機器本体とケーブル（電源アダプタ等を含む。）を含めて電気用品としての安全性が確認されている場合、又は電話コード等のように機器本体を移動して使用することを考慮して可とう性が求められる場合は、難燃ケーブルの使用が技術上困難である。

これらのケーブルは、難燃性の耐熱シール材を処置することで酸素の供給を防止した専用の電線管への敷設、金属製の筐体等に収納する又は延焼防止材による保護などの措置を講じることにより、他の重大事故等対処施設及び設計基準事故対処設備において火災が発生することを防止する設計とする。

1.6.2.2.2.4　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

「1.6.1.2.2.4　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」の基本方針を適用する。ただし、

「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は、「重大事故等対処施設」に読み替える。

1.6.2.2.2.5　保温材に対する不燃性材料の使用

「1.6.1.2.2.5　保温材に対する不燃性材料の使用」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は、「重大事故等対処施設」に読み替える。

1.6.2.2.2.6　建屋内装材に対する不燃性材料の使用

「1.6.1.2.2.6　建屋内装材に対する不燃性材料の使用」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」及び「原子炉の安全停止に必要な機器」は、「重大事故等対処施設」に読み替える。

1.6.2.2.3　落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止

発電用原子炉施設に想定される自然現象は、落雷、地震、津波、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水が想定される。

重大事故等対処施設は、津波に対して、その機能を損なわれるおそれがないように、機器を津波から防護することで、火災の発生防止を行う設計とする。

凍結、降水、積雪及び生物学的事象は、火源が発生する自然現象ではなく、火山についても、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、火源が発生する自然現象ではない。

地滑り及び洪水は、発電用原子炉施設の地形を考慮すると、重大事故等対処施設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、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）について、これら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。

1.6.2.2.3.1　落雷による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、落雷による火災発生を防止するため、地盤面から高さ 20m を超える建築物には、建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

送電線については、「1.6.2.2.1.6　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。

また、重大事故等対処施設である緊急時対策所を設置する緊急時対策棟（指揮所）及び緊急時対策棟については、避雷設備を設置する設計とする。

【避雷設備設置箇所】

・原子炉格納施設

・緊急時対策棟（指揮所）

・緊急時対策棟

・特高開閉所（架空地線）

1.6.2.2.3.2　地震による火災の発生防止

重大事故等対処施設は、施設の区分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、自らが破壊又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の解釈」に従い設計する。

1.6.2.2.3.3　森林火災による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は、「1.10　外部火災防護に関する基本方針」に基づき評価し設置した防火帯による防護等により、火災発生防止を講じる設計とする。

ただし、防火帯の外側に設置するモニタリングステーション及びモニタリングポストについては、火災区域内の除草等の管理を行うとともに、森林火災発生時には、移動式消火設備で放水を行うことなどで延焼による火災の発生防止を講じる設計とする。なお、モニタリングステーション及びモニタリングポストに火災が発生した場合においても、重大事故等に対処する機能を喪失しないよう可搬型モニタリングポストを用いた代替測定が可能な設計とする。

1.6.2.2.3.4　竜巻（風（台風）含む）による火災の発生防止

屋外の重大事故等対処施設は、竜巻（風（台風）含む。）に対して、「1.8　竜巻防護に関する基本方針」に基づき設

計した竜巻防護ネットの設置、大容量空冷式発電機の固縛、衝突防止を考慮して実施する燃料油等を内包した車両の飛散防止対策等や大容量空冷式発電機の燃料油が漏えいした場合の拡大防止対策等により、火災の発生防止を講じる設計とする。なお、大容量空冷式発電機に火災が発生した場合においても、重大事故等に対処する機能を喪失しないよう代替する機能を有する設備と位置的分散を講じる設計とする。

1.6.2.3　火災の感知及び消火

火災の感知及び消火については、重大事故等対処施設に対して、火災の影響を限定し、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し、具体的な設計を「1.6.2.3.1　火災感知設備」から「1.6.2.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示し、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よっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、重大事故等対処施設の区分に応じて、機能を維持できる設計とすることを「1.6.2.3.3　地震等の自然現象の考慮」に、また、消火設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、重大事故等に対処する機能を損なわない設計とすることを「1.6.2.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による重大事故等対処施設への影響」に示す。

1.6.2.3.1　火災感知設備

火災感知設備は、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とする。

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。

1.6.2.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮

「1.6.1.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮」の基本方針を適用する。

1.6.2.3.1.2　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、平常時の状況（温度、煙の濃度）を監視し、火災現象（急激な温度や煙の濃度の上昇）を把握することができるアナログ式のもので、かつ、火災を早期に感知できるよう固有の信号を発する異なる種類の煙感知器と熱感知器の組合せを基本として、火災区域又は火災区画に設置する設計とする。

ただし、以下に示す火災区域又は火災区画は、上記とは異なる火災感知器を設置する設計とする。

(1)　原子炉格納容器

原子炉格納容器は、水素が発生するような事故を考慮して、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置し、天井までの高さが８ｍ以上ある箇所は、防爆型の煙感知器と防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

(2)　蓄電池室

充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室は、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置する設計とする。

(3)　緊急時対策棟（指揮所）、緊急時対策棟及び燃料取扱設備エリア

煙感知器と熱感知器の組合せを基本とするが、障害物がなく監視が広範囲に可能な場所については、煙感知器と炎感知器（赤外線）又は熱感知器と炎感知器（赤外線）の組合せも可能とする設計とする。

(4)　海水管トレンチエリア

海水管トレンチには、重大事故等対処施設ケーブルを電線管内に敷設するため、ケーブルの火災を想定した場合は、電線管周囲の温度が上昇するとともに、電線管内部に煙が発生する。

このため、海水管トレンチは、電線管周囲の熱を感知できる光ファイバケーブルを電線管近傍に設置するとともに、電線管を接続するプルボックス内に、アナログ式の煙感知器を設置する設計とする。

(5)　海水ポンプエリア、屋外タンクエリア並びにモニタリングステーションエリア及びモニタリングポストエリア（局舎内を除く）

海水ポンプエリア、屋外タンクエリア並びにモニタリングステーションエリア及びモニタリングポストエリア（局舎内を除く。）は屋外であるため、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難である。

このため、屋外の降水等も考慮し、密閉性を有する防爆型の炎感知器（赤外線）、防爆型の熱感知器を設置する設計とする。

(6) ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア並びに緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクエリア

ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア並びに緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクエリアは、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、防爆型の熱感知器と防爆型の煙感知器を設置する設計とする。

(7) 大容量空冷式発電機エリア

大容量空冷式発電機エリアは、屋外であるため、火災による煙は周囲に拡散し、煙感知器による火災感知は困難である。このため、大容量空冷式発電機エリア全体の火災を感知するために、防爆型の炎感知器（赤外線）を設置するとともに、大容量空冷式発電機エリアに設置する設備ごとに、防爆型の熱感知器を設置する。

1.6.2.3.1.3 火災受信機盤

「1.6.1.3.1.3 火災受信機盤」の基本方針を適用する。

なお、重大事故等に対処する場合を考慮して、緊急時対策所（指揮所）又は緊急時対策所（緊急時対策棟内）で監視できる設計とする。

1.6.2.3.1.4　火災感知設備の電源確保

火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、全交流動力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、この蓄電池は、代替電源から電力が供給開始されるまでの容量を有した設計とする。

また、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備については、非常用電源からの受電も可能とする。

1.6.2.3.2　消火設備

消火設備は、以下に示すとおり、重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とする。

1.6.2.3.2.1　重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、当該火災区域又は火災区画が、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

(1)　火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

屋内の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画は、基本的に、火災発生時の煙の充満により消火活

動が困難となるものとして選定し、このうち、原子炉格納容器内のループ室は放射線の影響も考慮し消火活動が困難な場所として選定する。

(2) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定

消火活動が困難とならない屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画及び屋内の火災区域のうち消火活動が困難とならない火災区域を以下に示す。

a. 中央制御室

中央制御室は、常駐する運転員によって、高感度煙感知器による早期の火災感知及び消火活動が可能であり、火災発生時に煙が充満する前に消火可能であることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

b. 燃料取扱設備エリア

燃料取扱設備エリアは、重大事故等対処施設である監視、計測設備が設置されているが、監視、計測設備は金属製の容器に収納されており、燃料取扱設備エリアは、火災荷重を低く管理するとともに、煙の発生を抑える設計とすることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

c. 屋外タンクエリア、海水ポンプエリア、海水管トレンチエリア及び大容量空冷式発電機エリア

屋外タンクエリア、海水ポンプエリア、海水管トレンチエリア及び大容量空冷式発電機エリアは、火災が発生しても煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

d. ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア並びに緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクエリア

ディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンク並びに緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクは、地下タンクとして屋外に設置し、火災が発生しても煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

e. モニタリングステーションエリア及びモニタリングポストエリア

モニタリングステーションエリア及びモニタリングポストエリアは、火災が発生しても煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

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

火災発生時の煙の充満により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、中央制御室からの手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備又は自動消火設備である全域ハロン自動消火設備を設置し消火を行う設計とする。

ただし、以下の火災区域又は火災区画は、上記と異なる消火設備を設置し消火を行う設計とする。

a. ディーゼル発電機室

ディーゼル発電機室は、人が常駐する火災区域ではないため、全域ハロン消火設備等は設置せず、二酸化炭素自動

消火設備を設置する設計とする。

b. 原子炉格納容器

中央制御室からの手動操作による固定式消火設備を適用する場合は、原子炉格納容器内の自由体積が約８万 m^3 あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるまで時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難である場合は、中央制御室からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレイ設備による手動消火を行う設計とする。

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

a. 中央制御室

中央制御室には、全域ハロン消火設備等は設置せず、粉末消火器で消火を行う。また、中央制御盤内の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器で消火を行う。

b. 燃料取扱設備エリア

燃料取扱設備エリアには、全域ハロン消火設備等は設置せず、消火器又は水で消火を行う設計とする。

c. 屋外タンクエリア、海水ポンプエリア、海水管トレンチ

エリア及び大容量空冷式発電機エリア

屋外タンクエリア、海水ポンプエリア、海水管トレンチエリア及び大容量空冷式発電機エリアは、全域ハロン消火設備等は設置せず、消火器又は泡消火も含む水で消火を行う設計とし、海水ポンプは、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備で消火を行う設計とする。

d. ディーゼル発電機燃料油貯油そうエリア及び燃料油貯蔵タンクエリア並びに緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクエリア

ディーゼル発電機燃料油貯油そう及び燃料油貯蔵タンク並びに緊急時対策所用発電機車用燃料油貯蔵タンクは、乾燥砂で覆われ地下に設置されているため、火災の規模は小さい。また、油火災であることを考慮し、消火器で消火を行う設計とする。

e. モニタリングステーションエリア及びモニタリングポストエリア

モニタリングステーション及びモニタリングポストを設置する火災区域は、消火器で消火を行う設計とし、放射線監視設備を収納する局舎の容積が限られていることを考慮し、局舎内は、ハロゲン化物自動消火設備で消火を行う設計とする。

なお、火災区域内に設置するモニタリングステーション及びモニタリングポストの発電機についてはハロゲン化物自動消火設備又は消火器で消火する設計とする。

1.6.2.3.2.2　消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

「1.6.1.3.2.3　消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮」の基本方針を適用する。

1.6.2.3.2.3　火災に対する二次的影響の考慮

二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン消火設備、全域ハロン自動消火設備及びハロゲン化物自動消火設備は、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線及び爆発等の二次的影響は受けず、重大事故等対処施設に悪影響を及ぼさないよう、消火対象となる火災区域又は火災区画とは別のエリアにボンベ及び制御盤等を設置する設計とする。

また、これら消火設備のボンベは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁等によりボンベの過圧を防止する設計とする。

1.6.2.3.2.4　想定火災の性質に応じた消火剤の容量

消火設備に必要な消火剤の容量について、二酸化炭素自動消火設備及び海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備は、消防法施行規則第十九条、全域ハロン消火設備、全域ハロン自動消火設備及びハロゲン化物自動消火設備は、消防法施行規則第二十条に基づく設計とする。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量の設計は、「1.6.2.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保」に示す。

1.6.2.3.2.5　移動式消火設備の配備

「1.6.1.3.2.7　移動式消火設備の配備」の基本方針を適用する。

1.6.2.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保

消火用水供給系の水源であるろ過水貯蔵タンクは、最大放水量である主変圧器の消火ノズルから放水するために必要な圧力及び必要な流量を満足する消火ポンプの定格流量（12m^3／min）で、消火を２時間継続した場合の水量（1,440m^3）に対して、十分な水量（約 6,000m^3）を確保する設計とする。

水消火設備に必要な消火水の容量について、屋内消火栓は、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）、屋外消火栓は消防法施行令第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に基づき設計する。

1.6.2.3.2.7　水消火設備の優先供給

消火用水供給系は、所内用水系等と共用しない運用を行う設計とする。

具体的には、水源であるろ過水貯蔵タンクには、「1.6.3.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保」の最大水量(1,440m^3)に対して十分な容量（約 6,000m^3）を確保し、必要に応じて所内用水系等を隔離する運用により、消火を優先する設計とする。

1.6.2.3.2.8　消火設備の故障警報

消火ポンプ、二酸化炭素自動消火設備、ハロゲン化物自動消火設備等の消火設備は、電源断等の故障警報を中央制御室に発する設計とする。

1.6.2.3.2.9　消火設備の電源確保

ディーゼル消火ポンプは、全交流動力電源喪失時にも起動できるように蓄電池により電源が確保される設計とする。

二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備及びハロゲン化物自動消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。

1.6.2.3.2.10 消火栓の配置

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関する基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲、屋外は消火栓から半径40mの範囲における消火活動を考慮した設計とする。

ただし、モニタリングステーション及びモニタリングポストを設置する火災区域は、ハロゲン化物自動消火設備による消火を実施することから、消火栓は配置しない設計と

する。

1.6.2.3.2.11 固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する二酸化炭素自動消火設備、海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備及びハロゲン化物自動消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発する設計とする。

1.6.2.3.2.12 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

「1.6.1.3.2.14　管理区域内からの放出消火剤の流出防止」の基本方針を適用する。

1.6.2.3.2.13 消火用の照明器具

「1.6.1.3.2.15　消火用の照明器具」の基本方針を適用する。

1.6.2.3.3　地震等の自然現象の考慮

火災感知設備及び消火設備は、以下に示す地震等の自然現象を考慮し、機能及び性能が維持される設計とする。

1.6.2.3.3.1　凍結防止対策

「1.6.1.3.3.1　凍結防止対策」の基本方針を適用する。

1.6.2.3.3.2　風水害対策

ディーゼル消火ポンプ、電動消火ポンプ、全域ハロン自動消火設備、全域ハロン消火設備は、風水害により性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。

海水ポンプ用二酸化炭素自動消火設備、緊急時対策所（指揮所）及び緊急時対策所（緊急時対策棟内）の全域ハロン自動消火設備のように、屋外に消火設備の制御盤、ボンベ等を設置する場合にも、風水害により性能が阻害されないように制御盤、ボンベ等の浸水防止対策を講じる設計とする。

屋外の火災感知設備は、火災感知器の予備を保有し、風水害の影響を受けた場合にも、早期に取替を行うことにより性能を復旧する設計とする。

1.6.2.3.3.3　地震対策

(1)　地震対策

屋内の重大事故等対処施設を設置す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、施設の区分に応じて機能を維持できる設計とする。

屋外の重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、施設の区分に応じて機能を維持できる設計とする。屋外の重大事故等対処施設の消火設備のうち消火器は、固縛による転倒防止対策により地震では損傷しない設計とし、移動式消火設備で消火活動が可能な

設計とする。

モニタリングステーション及びモニタリングポストの火災感知設備及び消火設備は、施設の区分に応じて機能を維持できる設計とする。

火災区域又は火災区画に設置される油を内包する耐震Ｂクラス及び耐震Ｃクラスの機器は、基準地震動により油が漏えいしない設計とする。

(2)　地盤変位対策

消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部付近には機械式継手ではなく溶接継手を採用し、地盤変位の影響を直接受けないよう、地上又はトレンチ内に設置する設計とする。

また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する設計とする。

1.6.2.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による重大事故等対処施設への影響

重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するための消火剤として、二酸化炭素、ハロン系ガス及び水を用いる設計としている。

二酸化炭素は不活性であること及びハロン系ガス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、二酸化炭素自動消火設備、全域ハロン消火

設備、ハロゲン化物自動消火設備等を選定する設計とする。

ディーゼル発電機は、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の破損、誤作動又は誤操作により二酸化炭素の放出による窒息を考慮しても機能が喪失しないよう、外気より給気を取り入れる設計とする。

消火設備の放水等による溢水に対して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響がないよう設計する。

1.6.2.4　そ　の　他

「1.6.1.5　その他」の基本方針を適用する。

1.6.3　特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針

1.6.3.1　基本事項

特重設備は、火災により原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、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、特重設備を設置する区域を、火災区域及び火災区画に設定する。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「1.6.3.1.1　火災区域及び火災区画の設定」から「1.6.3.1.3 火災防護計画」に示す。

1.6.3.1.1　火災区域及び火災区画の設定

[redacted]の特重設備を設置するエリアについて、火災区域及び火災区画を設定する。

火災区域及び火災区画の設定に当たっては、特重設備及びその他の発電用原子炉施設の配置及び壁を考慮して、火災区域及び火災区画を設定する。

[redacted]の火災区域は、耐火壁により囲まれ、他の区域と分離されている区域を特重設

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

備及びその他の発電用原子炉施設の配置及び壁を考慮し、火災区域として設定する。

[redacted]の火災区域及び火災区画は、「1.6.1.1.1　火災区域及び火災区画の設定」に基づき設定した火災区域を適用する。

屋外については、他の区域と分離して火災防護対策を実施するために、特重設備を設置する区域を、特重設備及びその他の発電用原子炉施設の配置も考慮して火災区域として設定する。

屋外の火災区域の設定に当たっては、火災区域外への延焼防止を考慮して火災区域内の境界付近に可燃物を置かない管理を実施するとともに、敷地内植生からの離隔等を講じる範囲を火災区域として設定する。また、火災区域の境界付近においても可燃物を置かない管理を実施する。

また、火災区画は、[redacted]で設定した火災区域を特重設備及びその他の発電用原子炉施設の配置及び壁を考慮し、分割して設定する。

1.6.3.1.2　火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブル

特重設備及び当該設備に使用しているケーブルを火災防護対象とする。

1.6.3.1.3　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

[redacted]

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

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化等、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等、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、特重設備については、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火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。

外部火災については、特重設備を外部火災から防護するための運用等について定める。

1.6.3.2　火災発生防止

1.6.3.2.1　特定重大事故等対処施設の火災発生防止

特重設備の火災発生防止については、発火性又は引火性物質に対して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知対策、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た設計とし、具体的な設計を「1.6.3.2.1.1　発火性又は引火性物質」から「1.6.3.2.1.6 過電流による過熱防止対策」に示す。

特重設備に使用するケーブルも含めた不燃性材料又は難燃性材料の使用についての具体的な設計について「1.6.3.2.2　不燃性材料又は難燃性材料の使用」に、落雷、地震等の自然現象による火災発生防止の具体的な設計について

「1.6.3.2.3　落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止」に示す。

1.6.3.2.1.1　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。

(1)　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に示す。

a.　発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、溶接構造、シール構造の採用により漏えいの防止対策を講じるとともに、オイルパン、ドレンリム又は堰を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油が拡大することを防止する設計とする。

b.　発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(4)　防爆」に示す漏えいの防止、

拡大防止対策を講じる設計とする。

(2) 配置上の考慮

火災区域に対する配置については、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及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備の火災により、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、潤滑油及び燃料油を内包する設備と特重設備は、壁等の設置又は離隔による配置上の考慮を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備の火災により、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう、水素を内包する設備と特重設備は、壁等の設置による配置上の考慮を行う設計とする。

(3) 換　　気

火災区域に対する換気については、以下の設計とする。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包

する設備がある火災区域の建屋等は、火災の発生を防止するために、空調機器による機械換気又は自然換気により換気を行う設計とする。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

発火性又は引火性物質である水素を内包する設備である蓄電池を設置する火災区域は、火災の発生を防止するために、以下に示す空調機器による機械換気により換気を行う設計とする。

・蓄 電 池

蓄電池を設置する火災区域は、特重設備を構成する電源設備からも給電できる空調機器による機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

なお、水素を内包する設備のある火災区域は、水素濃度が燃焼限界濃度以下の雰囲気となるように空調機器で換気されるが、空調機器は、多重化して設置する設計とするため、単一故障を想定しても換気は可能である。

(4) 防 爆

火災区域に対する防爆については、以下の設計とする。

a. 発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油を内包する設備は、「(1) 漏えいの防止、拡大防止」で示したように、溶接構造等、潤滑油及び燃料油の漏えいを防止する設計とするとともに、オイルパン等

を設置し、漏えいした潤滑油及び燃料油の拡大を防止する設計とする。

潤滑油及び燃料油が設備の外部へ漏えいしても、これらの引火点は、油内包機器を設置する室内温度よりも十分高く、機器運転時の温度よりも高いものを選定する設計とするため、可燃性蒸気とならないことから、潤滑油及び燃料油が、爆発性の雰囲気を形成するおそれはない。

b. 発火性又は引火性物質である水素を内包する設備

火災区域内に設置する発火性又は引火性物質である水素を内包する設備は、「(3) 換気」に示す機械換気により水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

以上の設計により、「電気設備に関する技術基準を定める省令」第六十九条及び「工場電気設備防爆指針」で要求される爆発性雰囲気とはならないため、当該火災区域に設置する電気・計装品を防爆型とする必要はなく、防爆を目的とした電気設備の接地も必要ない。

なお、電気設備の必要な箇所には「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める省令」第十条、第十一条に基づく接地を施す設計とする。

(5) 貯　　蔵

火災区域に設置される貯蔵機器については、以下の設計とする。

貯蔵機器とは、供給設備へ補給するために設置する機器のことであり、発火性又は引火性物質である潤滑油及び燃料油の貯蔵機器としては、[　　]がある。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

[redacted]は、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる重大事故等が発生した場合に、発電用原子炉施設の外からの支援を受けられるまでの７日間にわたって原子炉格納容器の破損を防止するために必要な量を貯蔵することを考慮した設計とする。

1.6.3.2.1.2　可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策

「1.6.1.2.1.2　可燃性の蒸気又は可燃性の微粉の対策」の基本方針を適用する。

1.6.3.2.1.3　発火源への対策

「1.6.1.2.1.3　発火源への対策」の基本方針を適用する。

1.6.3.2.1.4　水素対策

火災区域に対する水素対策については、以下の設計とする。

水素を内包する設備を設置する火災区域については、「1.6.3.2.1.1（3）　換気」に示すように、機械換気を行うことにより、水素濃度を燃焼限界濃度以下とするよう設計する。

また、蓄電池を設置する火災区域は、充電時における蓄電池が水素を発生するおそれがあることを考慮して、水素濃度検知器を設置し、水素の燃焼限界濃度である４vol％

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

の１／４以下の濃度にて、[redacted]に警報を発する設計とする。

1.6.3.2.1.5　放射線分解等により発生する水素の蓄積防止対策

放射線分解等により発生し、蓄積した水素の急激な燃焼によって、原子炉の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講じる設計とする。

1.6.3.2.1.6　過電流による過熱防止対策

「1.6.1.2.1.6　過電流による過熱防止対策」の基本方針を適用する。

1.6.3.2.2　不燃性材料又は難燃性材料の使用

特重設備に対しては、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は以下とする。

・代替材料を使用する設計とする。

・特重設備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であって、当該施設における火災に起因して他の特重設備及びその他の発電用原子炉施設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。

1.6.3.2.2.1　主要な構造材に対する不燃性材料の使用

特重設備のうち、機器、配管、ダクト、トレイ、電線管、

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

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等を考慮し、ステンレス鋼、低合金鋼、炭素鋼等の金属材料、又はコンクリート等の不燃性材料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し、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、他の特重設備及びその他の発電用原子炉施設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。

1.6.3.2.2.2　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包

「1.6.1.2.2.2　変圧器及び遮断器に対する絶縁油等の内包」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は、「特重設備」に読み替える。

1.6.3.2.2.3　難燃ケーブルの使用

「1.6.2.2.2.3　難燃ケーブルの使用」の基本方針を適用する。ただし、「重大事故等対処施設」は、「特重設備」に読み替え、「設計基準事故対処設備」は、「その他の発電用原子炉施設」に読み替える。

1.6.3.2.2.4　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

「1.6.1.2.2.4　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」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は、「特重設備」に読み替える。

1.6.3.2.2.5　保温材に対する不燃性材料の使用

「1.6.1.2.2.5　保温材に対する不燃性材料の使用」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」は、「特重設備」に読み替える。

1.6.3.2.2.6　建屋内装材に対する不燃性材料の使用

「1.6.1.2.2.6　建屋内装材に対する不燃性材料の使用」の基本方針を適用する。ただし、「安全機能を有する構築物、系統及び機器」及び「原子炉の安全停止に必要な機器」は、「特重設備」に読み替える。

1.6.3.2.3　落雷、地震等の自然現象による火災発生の防止

発電用原子炉施設に想定される自然現象は、落雷、地震、津波、火山、森林火災、竜巻、風（台風）、凍結、降水、積雪、生物学的事象、地滑り及び洪水が想定される。

津波に対して、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないように、機器を津波か

ら防護することで、火災の発生防止を行う設計とする。

凍結、降水、積雪及び生物学的事象は、火源が発生する自然現象ではなく、火山についても、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、火源が発生する自然現象ではない。

地滑り及び洪水は、発電用原子炉施設の地形を考慮すると、特重設備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、森林火災及び竜巻（風（台風）含む。）について、これら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。

1.6.3.2.3.1　落雷による火災の発生防止

特重設備を設置する建屋等は、落雷による火災発生を防止するため、建築基準法に基づき「JIS A 4201 建築物等の避雷保護」又は「JIS A 4201 建築物等の避雷設備（避雷針）」に準拠した避雷設備を設置する設計とする。

送電線については、「1.6.3.2.1.6　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】



枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.6.3.2.3.2　地震による火災の発生防止

特重設備は、耐震重要度分類Ｓクラスの施設に適用される地震力が作用した場合においても、十分な支持性能をもつ地盤に設置するとともに、自らが破壊又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の解釈」に従い設計する。

1.6.3.2.3.3　森林火災による火災の発生防止

特重設備は、「1.10　外部火災防護に関する基本方針」に基づき評価し設置した防火帯による防護又は地中トレンチ内に設置することにより、火災発生防止を講じる設計とする。

1.6.3.2.3.4　竜巻（風（台風）含む）による火災の発生防止

特重設備は、建屋内又は地中トレンチ内に設置することにより、竜巻による火災発生防止を講じる設計とする。

1.6.3.3　火災の感知及び消火

火災の感知及び消火については、特重設備に対して、火災の影響を限定し、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し、具体的な設計を「1.6.3.3.1　火災感知設備」から「1.6.3.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による特定重大事故等対処施設への影

響」に示し、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よっても、火災感知及び消火の機能、性能が維持され、かつ、基準地震動による地震力に対して、機能を維持できる設計とすることを「1.6.3.3.3　地震等の自然現象の考慮」に、また、消火設備は、破損、誤作動又は誤操作が起きた場合においても、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とすることを「1.6.3.3.4 消火設備の破損、誤作動又は誤操作による特定重大事故等対処施設への影響」に示す。

1.6.3.3.1　火災感知設備

火災感知設備は、特重設備を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に感知する設計とする。

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。

1.6.3.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮

「1.6.1.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.1.2　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、「1.6.3.3.1.1　火災感知器の環境条件等の考慮」の環境条件等を考慮し、火災を早期に感知できるよう、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、アナログ式でないが、炎が発する赤外線又は紫外線を感知するため、煙や熱が感知器に到達する時間遅れがなく、火災の早期感知に優位性がある炎感知器から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。

アナログ式の煙感知器は蒸気等が充満する場所には設置せず、アナログ式の熱感知器は作動温度を周囲温度より高い温度で作動するものを選定することで、誤作動を防止する設計とする。アナログ式でない炎感知器には、赤外線を感知する方式と紫外線を感知する方式の２種類があるが、炎特有の性質を検出することで誤作動が少ない赤外線方式を採用する。アナログ式でない炎感知器の誤作動を防止するため、屋内に設置する場合は、外光が当たらず、高温物体が近傍にない箇所に設置することとし、屋外に設置する場合は、視野角への影響を考慮した太陽光の影響を防ぐ遮光板の設置や防爆型を採用する設計とする。

ただし、以下に示す火災区域又は火災区画は、上記とは異なる火災感知器を組み合わせて設置する設計とする。

放射線量が高い場所は、アナログ式の火災感知器を設置する場合、放射線の影響により火災感知器の故障が想定される。このため、火災感知器の故障を防止する観点から、放射線の影響を考慮したアナログ式でない火災感知器を選定する。

発火性又は引火性の雰囲気を形成するおそれのある場所は、火災感知器作動時の爆発を防止するため、アナログ

式でない防爆型の火災感知器を選定する。

(1)　原子炉格納容器

原子炉格納容器は、水素が発生するような事故を考慮して、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置し、天井までの高さが８ｍ以上ある箇所は、防爆型の煙感知器と防爆型の炎感知器（赤外線）を設置する設計とする。

(2)　蓄電池室

充電時に水素発生のおそれがある蓄電池室は、防爆型の煙感知器と防爆型の熱感知器を設置する設計とする。

(3)　[　　]

[　　]は、タンク内部の燃料が気化することを考慮し、防爆型の熱感知器と防爆型の煙感知器を設置する設計とする。

1.6.3.3.1.3　火災受信機盤

「1.6.1.3.1.3　火災受信機盤」の基本方針を適用する。

なお、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処する場合を考慮して、[　　]で監視できる設計とする。また、[　　]においても監視できる設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.6.3.3.1.4　火災感知設備の電源確保

火災区域又は火災区画に設置する火災感知設備は、全交流動力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、この蓄電池は、ディーゼル発電機の代替である[redacted]から電力が供給開始されるまでの容量を有した設計とする。

また、特重設備を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備については、非常用電源からの受電も可能とする。

1.6.3.3.2　消火設備

消火設備は、以下に示すとおり、特重設備を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火する設計とする。

1.6.3.3.2.1　特定重大事故等対処施設を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備

特重設備を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火設備は、当該火災区域又は火災区画が、火災発生時の煙の充満及び放射線の影響により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画であるかを考慮して設計する。

(1)　火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定

「1.6.2.3.2.1(1) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画の選定」の基本方針を適用する。ただし、「重大事故等対処施設」は、「特重設備」に読み替える。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

また、[redacted]は、消火活動が困難な場所として選定する。

(2) 火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画の選定

消火活動が困難とならない屋外の特重設備を設置する火災区域又は火災区画及び屋内の火災区域のうち消火活動が困難とならない火災区域を以下に示す。

火災が発生しても煙が大気に放出され煙の充満するおそれがない屋外の火災区域、可燃物の設置状況等により火災が発生しても煙が充満しない火災区域又は火災区画、特重施設要員が常駐することにより早期の火災感知及び消火活動が可能である火災区域又は火災区画については、消火活動が困難とならない火災区域又は火災区画として選定する。

a. 特定重大事故等対処施設を操作するために必要な要員が[redacted]火災区域又は火災区画

[redacted]

[redacted]特重施設要員によって、早期の火災感知及び消火活動が可能であり、火災発生時の煙が充満する前に消火可能であることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

b. [redacted]

[redacted]は、地下タンクとして屋外に設置し、火災が発生しても煙が大気に放出されることから、消火活動が困難とならない場所として選定する。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

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

火災発生時の煙の充満等により消火活動が困難となる火災区域又は火災区画は、手動操作による固定式消火設備である全域ハロン消火設備若しくは自動消火設備である全域ハロン自動消火設備を設置し消火を行う設計とする。

なお、[ ]に設置する手動操作による固定式消火設備は、[ ]から操作し、[ ]に設置する手動操作による固定式消火設備は、[ ]から操作する。

ただし、以下の火災区域又は火災区画は、上記と異なる消火設備を設置し消火を行う設計とする。

a. 原子炉格納容器

[ ]からの手動操作による固定式消火設備を適用する場合は、原子炉格納容器内の自由体積が約8万m^3あることから、原子炉格納容器内全体に消火剤を充満させるまで時間を要する。このため、原子炉格納容器の消火設備は、火災発生時の煙の充満による消火活動が困難でない場合、早期に消火が可能である、消火要員による消火を行う設計とする。

火災発生時の煙の充満及び放射線の影響のため消火要員による消火活動が困難である場合は、[ ]からの手動操作が可能であり、原子炉格納容器全域を水滴で覆うことのできる原子炉格納容器スプレイ設備による手動消火を行う設計とする。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

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

a. 特定重大事故等対処施設を操作するために必要な要員が［　　］火災区域又は火災区画

［　　］には、手動操作による固定式消火設備又は自動消火設備は設置せず、粉末消火器で消火を行う。また、［　　］の火災については、電気機器への影響がない二酸化炭素消火器で消火を行う。

b. ［　　］

［　　］は、乾燥砂で覆われ地下に設置されているため、火災の規模は小さい。また、油火災であることを考慮し、消火器で消火を行う設計とする。

1.6.3.3.2.2 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮

「1.6.1.3.2.3 消火用水供給系の多重性又は多様性の考慮」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.2.3 火災に対する二次的影響の考慮

全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、火災が発生している火災区域又は火災区画からの火災の火炎、熱による直接的な影響のみならず、煙、流出流体、断線、爆発等の二次的影響は受けず、特重設備に悪影響を及ぼさないよう消火対象となる火災区域又は火災区画とは別のエリアに消火設備のボンベ及び制御盤を設置する設

［枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。］

計とする。

また、これら消火設備のボンベは、火災による熱の影響を受けても破損及び爆発が発生しないよう、ボンベに接続する安全弁等によりボンベの過圧を防止する設計とする。

1.6.3.3.2.4　想定火災の性質に応じた消火剤の容量

消火設備に必要な消火剤の容量について、全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、消防法施行規則第二十条に基づく設計とする。

消火剤に水を使用する水消火設備の容量の設計は、「1.6.3.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保」に示す。

1.6.3.3.2.5　移動式消火設備の配備

「1.6.1.3.2.7　移動式消火設備の配備」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保

「1.6.2.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.2.7　水消火設備の優先供給

消火用水供給系は、所内用水系等と共用しない運用を行う設計とする。

具体的には、水源であるろ過水貯蔵タンクには、「1.6.3.3.2.6　消火用水の最大放水量の確保」の最大放

水量（1,440m^3）に対して十分な容量（約6,000m^3）を確保し、必要に応じて、所内用水系等を隔離する運用により、消火を優先する設計とする。

なお、飲料水系は、消火用水供給系と共用しない系統設計とする。

1.6.3.3.2.8　消火設備の故障警報

消火ポンプ、全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、電源断等の故障警報を［　　］に発する設計とする。

1.6.3.3.2.9　消火設備の電源確保

ディーゼル消火ポンプは、全交流動力電源喪失時にも起動できるように蓄電池により電源が確保される設計とする。

全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、全交流動力電源喪失時にも設備の作動に必要な電源が蓄電池により確保される設計とする。ただし、原子炉格納容器スプレイ設備は、ディーゼル発電機の代替である大容量空冷式発電機から受電することで、全交流動力電源喪失時においても機能を失わない設計とする。

1.6.3.3.2.10　消火栓の配置

特重設備を設置する火災区域又は火災区画に設置する消火栓は、消防法施行令第十一条（屋内消火栓設備に関す

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

る基準）及び第十九条（屋外消火栓設備に関する基準）に準拠し、屋内は消火栓から半径25mの範囲、屋外は消火栓から半径40mの範囲における消火活動を考慮した設計とする。

1.6.3.3.2.11 固定式ガス消火設備の退出警報

固定式ガス消火設備として設置する全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、作動前に職員等の退出ができるように警報を発信する設計とする。

1.6.3.3.2.12 管理区域内からの放出消火剤の流出防止

「1.6.1.3.2.14　管理区域内からの放出消火剤の流出防止」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.2.13 消火用の照明器具

「1.6.1.3.2.15　消火用の照明器具」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.3　地震等の自然現象の考慮

火災感知設備及び消火設備は、以下に示す地震等の自然現象を考慮し、機能及び性能が維持される設計とする。

1.6.3.3.3.1　凍結防止対策

「1.6.1.3.3.1　凍結防止対策」の基本方針を適用する。

1.6.3.3.3.2　風水害対策

ディーゼル消火ポンプ、電動消火ポンプ、全域ハロン消火設備及び全域ハロン自動消火設備は、風水害により性能が阻害されないよう、流れ込む水の影響を受けにくい屋内に設置する設計とする。

1.6.3.3.3.3　地震対策

(1)　地震対策

[　　]の特重設備を設置す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、基準地震動による地震力に対して、機能を維持できる設計とする。具体的には、加振試験又は解析・評価により、機器に要求される機能が維持されることを確認する設計とする。

[　　]の特重設備を設置する火災区域又は火災区画の火災感知設備は、基準地震動による地震力に対して、機能を維持できる設計とする。[　　]の特重設備の消火設備のうち消火器は、固縛による転倒防止対策により地震では損傷しない設計とし、移動式消火設備で消火活動が可能な設計とする。

火災区域又は火災区画に設置される耐震Ｂ、Ｃクラスの機器に基準地震動による損傷に伴う火災が発生した場合においても、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう設計する。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

(2)　地盤変位対策

消火配管は、地震時における地盤変位対策として、建屋接続部付近には機械式継手ではなく溶接継手を採用し、地盤変位の影響を直接受けないよう、地上又はトレンチ内に設置する設計とする。

また、建屋外部から建屋内部の消火栓に給水することが可能な給水接続口を建屋に設置する設計とする。

1.6.3.3.4　消火設備の破損、誤作動又は誤操作による特定重大事故等対処施設への影響

特重設備を設置する火災区域又は火災区画の火災を早期に消火するための消火剤として、ハロンガス及び水を用いる設計としている。

ハロンガス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。

また、消火設備の放水等による溢水に対しては、原子炉補助建屋等への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能への影響を考慮した設計とする。

1.6.3.4　そ　の　他

以下に示す火災区域又は火災区画は、それぞれの特徴を考慮した火災防護対策を実施する設計とする。

1.6.3.4.1 [redacted]

[redacted]より操作する手動操作の固定式消火設備である全域ハロン消火設備により消火する設計とする。

1.6.3.4.2 電 気 室

「1.6.1.5.2 電気室」の基本方針を適用する。ただし、「安全補機開閉器室」は、「電気室」に読み替える。

1.6.3.4.3 蓄電池室

「1.6.1.5.3 蓄電池室」の基本方針を適用する。ただし、「中央制御室」は、[redacted]に読み替える。

1.6.3.4.4 ポンプ室

「1.6.1.5.4 ポンプ室」の基本方針を適用する。

1.6.3.4.5 中央制御室等

「1.6.1.5.5 中央制御室」の基本方針を適用する。ただし、「中央制御室」は、[redacted]に読み替える。

枠囲みの内容は防護上の観点から公開できません。

1.7　溢水防護に関する基本方針

1.7.1　溢水防護に関する基本設計方針

「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（以下「設置許可基準規則」という。）第九条（溢水による損傷の防止等）」の要求事項を踏まえ、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設計とする。

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

ここで、これらの機能を維持するために必要な設備を、以下「防護対象設備」という。

設置許可基準規則第九条及び第十二条並びに「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 号原子力規制委員会決定）」（以下「評価ガイド」という。）の要求事項を踏まえ、以下の設備を防護対象設備とする。

・重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を適切に維持するために必要な設備

・プール冷却及びプールへの給水の機能を適切に維持するために必要な設備

発電用原子炉施設内における溢水として、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、使用済燃料ピット等のスロッシングその他の事象により発生した溢水を考慮し、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。評価に当たっては安全評価に関する審査指針に基づき、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を考慮しても事象を収束できる設計とする。

地震、津波、竜巻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、防護対象設備及び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、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。具体的には、地震起因による屋外タンク接続配管の破損等（竜巻（台風含む。）による飛来物の衝突による屋外タンクの破損により発生する溢水水位は地震の評価に包絡される。）により発生する溢水の影響を受けて、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（ポンプ、弁、使用済燃料ピット及び原子炉キャビティ（キャナルを含む。）等）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、堰等により伝ぱ経路を制限する設計とする。

具体的な溢水影響評価に関する設計方針を、「1.7.2 発電用原子炉施設の溢水評価に関する設計方針」及び「1.7.3 使用済燃料ピットの溢水評価に関する設計方針」にて説明する。

また、溢水防護のために実施する対策について「1.7.4 溢水防

護に関する設計方針」にて説明する。

1.7.2　発電用原子炉施設の溢水評価に関する設計方針

1.7.2.1　溢水源及び溢水量の想定

溢水源及び溢水量としては、発生要因別に分類した以下の溢水を想定して評価する。

①溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水（以下「想定破損による溢水」という。）

②発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水（以下「消火水の放水による溢水」という。）

③地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（以下「地震起因による溢水」という。）

④その他の要因（地下水の流入、地震以外の自然現象に起因して生じる破損等）により生じる溢水（以下「その他の溢水」という。）

防護対象設備が設置されている建屋内において、流体を内包する容器及び配管を溢水源となり得る機器として抽出する。ここで抽出された機器のうち、上記①、③又は④の評価において破損を想定するものは、それぞれの評価での溢水源として考慮する。

なお、海水ポンプエリア及び防護対象設備が設置されている建屋外の溢水源に対する考慮は、「1.7.2.5　海水ポンプエリアの溢水評価に関する設計方針」及び「1.7.2.6　防護対象設備設置建屋外における溢水評価に関する設計方針」にて説明する。

(1)　想定破損による溢水

以下で定義する高エネルギ配管及び低エネルギ配管に対して想定される破損形状に基づいた没水、被水及び蒸気による影響を評価する。

※1　「高エネルギ配管」は、呼び径 25A(1B)を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が 95℃を超えるか又は運転圧力が 1.9MPa[gage]を超える配管。ただし、被水、蒸気については配管径に関係なく影響を評価する。

※2　「低エネルギ配管」は、呼び径 25A(1B)を超える配管でプラントの通常運転時に運転温度が 95℃以下で、かつ運転圧力が 1.9MPa[gage]以下の配管。ただし、静水頭圧の配管は除く。

※3　高エネルギ配管として運転している割合が当該系統の運転している時間の２％又はプラント運転期間の１％より小さければ、低エネルギ配管として扱う。

配管の破損形状の想定に当たっては、評価ガイドに従い、高エネルギ配管は、原則「完全全周破断」、低エネルギ配管は、原則「貫通クラック」を想定する。ただし、評価ガイドでは、以下のとおり、応力評価の結果により、破損形状を想定できることが定められている。

評価ガイドでは、配管の発生応力 Sn が許容応力 Sa に対し以下の条件を満足すれば、以下で示した破損形状の想定が可能であることを規定している。

【高エネルギ配管（ターミナルエンド部を除く。）】

Sn≦0.4Sa ⇒ 破損想定不要

0.4Sa＜Sn≦0.8Sa ⇒ 貫通クラック

【低エネルギ配管】

Sn≦0.4Sa ⇒ 破損想定不要

高エネルギ配管の溢水評価では、応力評価の結果により想定した破損形状による溢水を想定し、隔離による漏えい停止に必要な時間から溢水量を算出する。また、隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を考慮する。想定する破損箇所は防護対象設備への溢水影響が最も大きくなる位置とする。

低エネルギ配管の溢水評価では、貫通クラックによる溢水を想定し、隔離による漏えい停止に必要な時間から溢水量を算出する。また、隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を考慮する。想定する破損箇所は防護対象設備への溢水影響が最も大きくなる位置とする。ただし、応力評価結果より、発生応力 Sn が許容応力 Sa に対して、判定条件(Sn≦0.4Sa)を満足する配管については破損を想定しない。

応力評価の結果により破損形状の想定を行う場合は、評価結果に影響するような減肉がないことを確認するために継続的な肉厚管理を実施する。

(2)　消火水の放水による溢水

消火栓からの放水量については、3時間の放水により想定される溢水量若しくは、火災源が小さい場合においては、その可燃性物質の量及び等価火災時間を考慮した消火活動に伴う放水により想定される溢水量を設定する。

発電所内で生じる異常状態（火災を含む。）の拡大防止のために設置される消火栓以外の設備としては、スプリンクラや格納容器スプレイ系統があるが、防護対象設備が設置されている建屋には、自動作動するスプリンクラは設置されていない。また、防護対象設備が設置されている建屋外のスプリンクラに対しては、その作動による溢水の流入により、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

また、格納容器スプレイ系統の作動により発生する溢水により、原子炉格納容器内の防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。なお、格納容器スプレイ系統は、作動信号系の単一故障により誤作動が発生しないように設計上考慮されている（手動作動ロジック（２／２）、自動作動ロジック（２／４））。

(3)　地震起因による溢水

溢水源となり得る機器（流体を内包する機器）のうち、基準地震動による地震力により破損が生じる機器を溢水源とする。

耐震Ｓクラス機器については、基準地震動による地震力によって破損は生じないことから溢水源として想定しない。また、耐震Ｂ、Ｃクラス機器のうち耐震対策工事の実施あるいは製作上の裕度の考慮により、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されるものについては溢水源として想定しない。

溢水量の算出に当たっては、溢水源となる容器については全保有水量を考慮し、溢水源となる配管については完全全周破断による溢水量を考慮する。また、運転員による手動操作により漏えい停止を期待する場合は、停止までの適切な時間を考慮して溢水量を算出するとともに、隔離後の溢水量として隔離範囲内の系統の保有水量を考慮する。

使用済燃料ピットのスロッシングによる溢水量の算出に当たっては、基準地震動による地震力により生じるスロッシング現象を３次元流動解析により評価し、使用済燃料ピット外へ漏えいする水量を考慮する。また、使用済燃料ピットの初期水位等は保守的となる条件で評価する。

水密化区画内には防護対象設備が設置されておらず、かつ地震起因により水密化区画内で発生が想定される溢水は、区画外へ漏えいしない設計とすることから、防護対象設備への溢水の影響はなく、水密化区画内で発生する溢水は溢水源として想定しない。

耐震評価の具体的な考え方を以下に示す。

・構造強度評価に係る応答解析は、基準地震動を用いた動的解析によることとし、機器の応答性状を適切に表現できるモデルを設定する。その上で、当該機器の据付床の水平方向及び鉛直方向それぞれの床応答を用いて応答解析を行い、それぞれの応答解析結果を適切に組み合わせる。

・応答解析に用いる減衰定数は、安全上適切と認められる規格及び基準、既往の振動実験、地震観測の調査結果等を考慮して適切な値を定める。

・応力評価に当たり、簡易的な手法を用いる場合は詳細な評価手法に対して保守性を有するよう留意し、簡易的な手法での評価結果が厳しい箇所については詳細評価を実施することで健全性を確保する。

・基準地震動に対する発生応力の評価基準値は、安全上適切と認められる規格及び基準で規定されている値又は試験等で妥当性が確認されている値を用いる。

・バウンダリ機能確保の観点から、設備の実力を反映する場合には規格基準以外の評価基準値の適用も検討する。

(4) その他の溢水

その他の溢水については、地下水の流入、竜巻による飛来物の衝突による屋外タンクの破損に伴う漏えい等の地震以外の自然現象に伴う溢水、機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等を想定する。

1.7.2.2 防護対象設備の設定

防護対象設備は、発電用原子炉施設内で発生した溢水に対して、重要度の特に高い安全機能を有する系統が、その安全機能を損なわない設計(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設計。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設計。)とするために必要な設備とする。

具体的には、原子炉の停止、高温停止、低温停止及びその維持に必要な系統設備として、以下を選定する。

・原子炉停止：原子炉停止系（制御棒）

・ほう酸添加：原子炉停止系（化学体積制御系のほう酸注入機能）

・崩壊熱除去：補助給水系、主蒸気系、余熱除去系

・１次系減圧：１次冷却材系統の減圧機能

・上記系統の関連系（原子炉補機冷却水系、原子炉補機冷却海水系、制御用空気系、換気空調系、非常用電源系、空調用冷水系、電気盤）

以上の系統設備に加え、発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針を参考に、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を対象として、溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱に対処する設備を抽出する。

原子炉外乱としては、以下の溢水により発生し得る原子炉外乱及び溢水の原因となり得る原子炉外乱を考慮する。地震に対しては溢水だけでなく、地震に起因する原子炉外乱（主給水流量喪失、外部電源喪失等）も考慮する。

・想定破損による溢水（単一機器の破損を想定）

・消火水の放水による溢水（単一の溢水源を想定）

・地震による耐震Ｂ、Ｃクラス機器からの溢水

溢水評価上想定する起因事象として抽出する運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を第1.7.1表及び第1.7.2表に示す。また、溢水評価上想定する事象とその対処系統を第1.7.3表に示す。

なお、抽出された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うことはない。

(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。

(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。）及び主蒸気管・主給水管破断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)　フェイル位置で安全機能を損なわない機器

溢水の影響により、動作機能を損なっても要求開度を維持する主蒸気逃がし弁元弁等の電動弁。動作機能を損なった時にフェイル位置となる加圧器スプレイ弁等の空気作動弁。プラント状態の監視に必要としない機器。

(4)　要求機能が他の設備により代替される主給水隔離弁

主給水隔離弁の隔離機能は、主給水逆止弁の逆流防止機能により代替。

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 1.7.4 表に示す。

1.7.2.3　溢水防護区画及び溢水経路の設定

溢水防護に対する評価対象区画は、防護対象設備が設置されている全ての区画並びに中央制御室及び現場操作が必要な設備へのアクセス通路について設定する。評価対象区画は壁、扉、

堰等、又はそれらの組合せによって他の区画と分離される区画として設定し、溢水防護区画内の水位が最も高くなるように保守的に溢水経路を設定する。

具体的には、溢水防護区画内で発生する溢水に対しては、床ドレン、開口部、貫通部、扉から他区画への流出は想定しない保守的な条件で溢水経路を設定し、溢水防護区画内の溢水水位を算出する。ただし、床ドレン、開口部、貫通部、扉から流出することを定量的に確認できる場合は他区画への流出を期待する。

溢水防護区画外で発生する溢水に対しては、床ドレン、開口部、貫通部、扉から溢水防護区画内への流入を想定した保守的な条件で溢水経路を設定し、溢水防護区画内の溢水水位を算出する。ただし、床ドレン、開口部、貫通部、扉に流入防止対策が施されている場合は溢水防護区画外からの流入を考慮しない。

溢水経路を構成する壁、扉、堰等は、基準地震動による地震力に対し、健全性を確認できる場合は溢水の伝ぱ防止を期待する。溢水が長期間滞留する水密化区画境界の壁にひび割れが生じる場合は、ひび割れからの浸水量を算出し溢水評価に影響を与えないことを確認する。

貫通部に実施した流出及び流入防止対策は、基準地震動による地震力に対し健全性を確認できる場合は、溢水の伝ぱ防止を期待する。

消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝ぱを考慮する。

なお、溢水の影響を受けて防護対象設備の安全機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）、溢水防護区画を構成する壁、扉、堰等については、現場の設備等の設置状況を踏まえ、評価条件を設定する。

防護対象設備の機能喪失高さの考え方を第 1.7.5 表に示す。

1.7.2.4　防護対象設備設置建屋内における溢水評価に関する設計方針

想定破損による溢水、消火水の放水による溢水、地震起因による溢水及びその他の溢水に対して、防護対象設備が以下に示す没水、被水及び蒸気の影響を受けて、安全機能を損なわない設計とする。

また、発生した溢水については、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等により一時的な水位変動が生じることが考えられることから、防護対象設備の機能喪失高さは、発生した溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

具体的には、電気盤類については盤そのものが筐体を有しており、盤外の水面にゆらぎが生じても筐体の効果により盤内の水面はほぼ静止した状態にあることを考慮して 30mm 以上の裕度を確保する。また、その他の防護対象設備については、溢水の伝ぱ経路による流況等を考慮し、50mm 以上の裕度を確保する設計とする。

また、溢水評価において、現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて環境の温度及び放射線量を考慮しても、操作員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする。なお、必要

となる操作を中央制御室で行う場合は、操作を行う運転員は中央制御室に常駐していることからアクセス性を失わずに対応できる。

1.7.2.4.1　想定破損による溢水影響に対する設計方針

想定される配管の破損形状に基づいた没水、被水及び蒸気の影響により防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

(1)　没水による影響に対する設計方針

高エネルギ配管の没水評価では、完全全周破断による溢水を想定し溢水量を算出する。

低エネルギ配管の没水評価では、貫通クラックによる溢水を想定し溢水量を算出する。ただし、応力評価結果より発生応力 Sn が許容応力 Sa に対して判定条件（Sn≦0.4Sa）を満足する配管については破損を想定しない。

算出された溢水量、設定した溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

具体的には、以下に示す設計方針のいずれかを満足することで、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。また、いずれの設計方針も満足しない場合は、壁、扉、堰等による没水対策を実施する。

①発生した溢水水位に対して、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。なお、防護対象設備の機能喪失高さは、発生した溢水水位に対して裕度を確保する設計

とする。

②防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なわない設計とする。

(2) 被水による影響に対する設計方針

溢水源となる機器からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水又は天井面の開口部若しくは貫通部からの被水による影響を受けて、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

防護対象設備が、溢水源となる機器からの被水又は天井面の開口部若しくは貫通部からの被水による影響を受ける範囲に設置されている場合は、防護対象設備が「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IP コード)」による防滴機能を有しており安全機能を損なわないこと、又は防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置されていることから、同時に安全機能を損なわないことを確認する。いずれの条件も満足しない場合は、防護対象設備への止水処置等による被水対策を実施する。

なお、被水評価において、防滴仕様により安全機能を損なわない設計としている設備については、実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認する。

(3) 蒸気による影響に対する設計方針

溢水源となる配管のうち高エネルギ配管に対して、一般部については応力評価に応じて貫通クラック又は完全全周破

断、ターミナルエンド部については、完全全周破断を想定し、蒸気の影響を受けて防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

a. 蒸気拡散影響に対する設計方針

防護対象設備に対する、漏えい蒸気の拡散による影響を確認するために、熱流体解析コードを用い、実機を模擬した空調条件や解析区画を設定して解析を実施する。

想定破損発生区画内での漏えい蒸気による防護対象設備への影響及び区画間を拡散する漏えい蒸気による防護対象設備への影響が、蒸気曝露試験又は机上評価によって防護対象設備の健全性が確認されている条件(温度、湿度、圧力)を超えることがなく、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

蒸気影響を緩和するための対策として、蒸気の漏えいを自動検知し、遠隔隔離(自動又は手動)を行うために自動検知・遠隔隔離システムを設置する。システムを構成するものとして、温度検出器、蒸気遮断弁、検知制御盤及び検知監視盤を設置する。さらに、自動検知・遠隔隔離対策だけでは防護対象設備の健全性が確保されない破損想定箇所については、防護カバーを設置し、配管と防護カバーのすき間を設定することで漏えい蒸気量を抑制して、環境への温度影響を軽減する設計とする。

また、信頼性向上の観点から、防護カバー近傍には小規模漏えい検知を目的とした特定配置温度検出器を設置し、蒸気の漏えいを早期自動検知する設計とする。

b.　蒸気の直接噴出影響に対する設計方針

破損想定箇所の近傍に防護対象設備が設置されている場合は、漏えい蒸気の直接噴出による防護対象設備への影響を考慮する。破損想定箇所と防護対象設備との位置関係を踏まえ、漏えい蒸気の直接噴出による影響が、蒸気曝露試験及び机上評価によって防護対象設備の健全性が確認されている条件(温度、湿度、圧力)を超えることがなく、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

蒸気の直接噴出による影響により、防護対象設備が安全機能を損なうおそれがある場合には、蒸気影響を緩和する対策や防護対象設備の配置を見直す対策等を実施することで、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

なお、各系統の蒸気影響評価における想定破損評価条件を第1.7.6表に示す。

1.7.2.4.2　消火水の放水による溢水影響に対する設計方針

火災時の消火系統からの放水による没水及び被水の影響を受けて、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

(1)　没水による影響に対する設計方針

消火活動に伴う放水により想定される溢水量を算出する。算出された溢水量、設定した溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。なお、消火活動により区画の扉を開放する場合は、開放した扉からの消火水の伝ぱを考慮して溢水水位

を算出する。

具体的には、以下に示す設計方針のいずれかを満足することで、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。また、いずれの設計方針も満足しない場合は、壁、扉、堰等による没水対策を実施する。

①発生した溢水水位に対して、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。なお、防護対象設備の機能喪失高さは、発生した溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

②防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なわない設計とする。

なお、消火水放水時の溢水量が評価条件を満足するように、消火活動における注意事項に関する教育並びに消火活動後の設備点検を行うことにより防護対象設備が安全機能を損なわない運用とする設計とする。

(2) 被水による影響に対する設計方針

消火水による被水影響に対しては、「1.6 火災防護に関する基本設計」において、防護対象設備が設置されている建屋内は、ほぼ全域でハロン消火設備又は二酸化炭素消火設備を設置する設計であることを踏まえ、防護対象設備に対して、水消火による不用意な放水を行わないことで防護対象設備が、被水の影響を受けて安全機能を損なわない運用を行う設計とする。

具体的には、初期消火が困難な場合にはハロン消火設備又

は二酸化炭素消火設備を用いて消火するといった消火活動における運用及び留意事項を火災防護計画で明確にする。また、消火活動における運用及び留意事項について教育により周知徹底することで、防護対象設備が、被水の影響を受けて安全機能を損なわない運用を行う設計とする。

なお、火災により壁貫通部の流出及び流入防止対策の止水機能を損なうおそれがある場合には、当該貫通部からの消火水の伝ぱによる溢水影響を考慮する。溢水影響評価の結果、防護対象設備が安全機能を損なうおそれがある場合には、壁、扉、堰等による溢水伝ぱを制限する対策等を実施する。

1.7.2.4.3　地震起因による溢水影響に対する設計方針（使用済燃料ピットのスロッシングを含む。）

溢水源となり得る機器（流体を内包する機器）のうち、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器を溢水源として、没水、被水及び蒸気の影響により防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

ただし、耐震Ｂ、Ｃクラス機器のうち耐震対策工事の実施あるいは製作上の裕度の考慮により、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されるものについては溢水源として想定しない。

(1)　没水による影響に対する設計方針

流体を内包する耐震Ｂ、Ｃクラスの機器が、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されない場合は、系統や容器内の保有水量に基づき溢水量を算出する。また、基

準地震動による地震力により生じるスロッシングによって、使用済燃料ピット外へ漏えいする水量を溢水量として算出する。

なお、使用済燃料ピットのスロッシングによる溢水に対しては、燃料取扱建屋堰を設置し、発生した溢水が燃料取扱建屋から原子炉補助建屋へ伝ぱすることを防止する設計とする。

算出された溢水量、設定した溢水防護区画及び溢水経路から算出した溢水水位に対し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

具体的には、以下に示す設計方針のいずれかを満足することで、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。また、いずれの設計方針も満足しない場合は、壁、扉、堰等による没水対策を実施する。

①発生した溢水水位に対して、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。なお、防護対象設備の機能喪失高さは、発生した溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

②防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に安全機能を損なわない設計とする。

(2) 被水による影響に対する設計方針

溢水源となる機器からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水又は天井面の開口部若しくは貫通部からの被水による影響を受けて、防護対象設備が安全機能を損な

わない設計とする。

防護対象設備が、溢水源となる機器からの被水又は天井面の開口部若しくは貫通部からの被水による影響を受ける範囲に設置されている場合は、防護対象設備が「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IP コード)」による防滴機能を有しており安全機能を損なわないこと、又は防護対象設備が多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置されていることから、同時に安全機能を損なわないことを確認する。いずれの条件も満足しない場合は、防護対象設備への止水処置等による被水対策を実施する。

なお、被水評価において、防滴仕様により安全機能を損なわない設計としている設備については、実機での被水条件を考慮しても安全機能を損なわないことを被水試験等により確認する。

(3) 蒸気による影響に対する設計方針

流体を内包する耐震Ｂ、Ｃクラスの機器が、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されない場合は、破損する機器から発生する蒸気の影響を受けて、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

a. 蒸気拡散影響に対する設計方針

防護対象設備に対する、漏えい蒸気の拡散による影響を確認するために、熱流体解析コードを用い、実機を模擬した空調条件や解析区画を設定して解析を実施する。

想定破損発生区画内での漏えい蒸気による防護対象設備への影響及び区画間を拡散する漏えい蒸気による

防護対象設備への影響が、蒸気曝露試験及び机上評価によって防護対象設備の健全性が確認されている条件(温度、湿度、圧力)を超えることがなく、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

蒸気影響を緩和するための対策として、蒸気の漏えいを自動検知し、遠隔隔離(自動又は手動)を行うために自動検知・遠隔隔離システムを設置する。システムを構成するものとして、温度検出器、蒸気遮断弁、検知制御盤及び検知監視盤を設置する。さらに、自動検知・遠隔隔離対策だけでは防護対象設備の健全性が確保されない破損想定箇所については、防護カバーを設置し、配管と防護カバーのすき間を設定することで漏えい蒸気量を抑制して、環境への温度影響を軽減する設計とする。

また、信頼性向上の観点から、防護カバー近傍には小規模漏えい検知を目的とした特定配置温度検出器を設置し、蒸気の漏えいを早期自動検知する設計とする。

b. 蒸気の直接噴出影響に対する設計方針

破損想定箇所の近傍に防護対象設備が設置されている場合は、漏えい蒸気の直接噴出による防護対象設備への影響を考慮する。破損想定箇所と防護対象設備との位置関係を踏まえ、漏えい蒸気の直接噴出による影響が、蒸気曝露試験及び机上評価によって防護対象設備の健全性が確認されている条件(温度、湿度、圧力)を超えることがなく、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

蒸気の直接噴出による影響により、防護対象設備が安全機能を損なうおそれがある場合には、蒸気影響を緩和する対策や防護対象設備の配置を見直す対策等を実施することで、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

1.7.2.4.4　その他の溢水影響に対する設計方針

その他の溢水のうち機器の誤作動や弁グランド部、配管フランジ部からの漏えい事象等に対しては、漏えい検知システム等により早期に検知し、漏えい箇所の特定及び漏えい箇所の隔離等により漏えいを止めることで防護対象設備の安全機能を損なわない設計とする。

1.7.2.5　海水ポンプエリアの溢水評価に関する設計方針

海水ポンプエリア内にある防護対象設備が海水ポンプエリア内及びエリア外で発生する溢水の影響を受けて安全機能を損なわない設計とする。

具体的には、海水ポンプエリア外で発生する、地震に起因する循環水管の伸縮継手の全円周状の破損や屋外タンク接続配管の完全全周破断等による溢水が、海水ポンプエリアへ流入しないようにするために、海水ポンプエリア周囲に海水ポンプエリア防護壁、海水ポンプエリア水密扉及び海水管ダクト竪坑蓋を設置し、壁貫通部には流入防止対策を実施する。

海水ポンプエリア内で発生する、想定破損による低エネルギ配管の貫通クラックによる溢水及び消火水の放水による溢水

を海水ポンプエリア床ドレンから排出できる設計とし、海水ポンプエリア内の防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。なお、評価ガイドに基づき、床ドレンのうち排出量が最も大きい配管１か所からの流出は期待しないものとして排出量を算出する。また、防護対象設備の機能喪失高さは、発生した溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

1.7.2.6　防護対象設備設置建屋外における溢水評価に関する設計方針

防護対象設備が設置されている建屋に隣接する廃棄物処理建屋及びタービン建屋並びに貯水池（宮山池）、屋外タンク及び地下水について、防護対象設備が設置されている建屋に対する溢水経路を特定し、壁、扉、堰等により溢水が伝ぱしない設計とする。

(1)　廃棄物処理建屋からの溢水影響に対する設計方針

廃棄物処理建屋で発生する溢水が、原子炉補助建屋へ流入しない設計とする。具体的には、廃棄物処理建屋から防護対象設備が設置されている原子炉補助建屋への流入経路に原子炉補助建屋水密扉を設置し、また、貫通部に流入防止対策を実施する。

(2)　タービン建屋からの溢水影響に対する設計方針

タービン建屋における溢水評価では、想定破損及び地震起因による影響を考慮し、循環水管の伸縮継手の全円周状の破損及び２次系機器の破損を想定した溢水量を評価する。循環水ポンプを停止するまでの間に生じる溢水量、２次系設備の保有水に

よる溢水量及び循環水管の損傷箇所からの津波の流入量を合算した溢水量が、タービン建屋空間部に滞留するものとして溢水水位を算出する。

なお、防護対象設備が設置されている建屋へ溢水が流入しない設計とするために、以下の対策を実施する。

・タービン建屋から防護対象設備が設置されている建屋への流入経路には、中間建屋水密扉及び制御建屋水密扉を設置する。

・タービン建屋と防護対象設備が設置されている建屋との貫通部には流入防止対策を実施する。

・防護対象設備が設置されている建屋からタービン建屋へのドレンラインには逆止弁を設置する。

(3) 貯水池（宮山池）からの溢水影響に対する設計方針

周辺地形に対して、宮山池の満水位は十分低く、また、宮山池と発電所の間には、宮山池の満水位より高い位置に岩盤（堆積岩類）が広く分布している。

また、宮山池の越流堰はコンクリート構造物であり、基準地震動による地震力に対して安定性を有しているが、最も保守的な条件として、地震による越流堰の損壊を想定し、かつ、越流堰から敷地高さ EL.+13.0m までの水路（暗渠）が健全、かつ、その下流の水路（開渠）が閉塞されると仮定した場合でも、EL.+13.0m で生じる溢水水位が、防護対象設備が設置されている建屋の開口部高さを超えない設計とする。

(4)　屋外タンクからの溢水影響に対する設計方針

屋外タンクに対しては、基準地震動による地震力に対して、破損を想定する耐震Ｂ、Ｃクラス屋外タンクについて、接続配管の完全全周破断等による溢水を想定し、発生する溢水水位が、防護対象設備が設置されている建屋の開口部高さを超えない設計とする。

また、「1.8 竜巻防護に関する基本方針」において設定した設計竜巻による飛来物により、屋外タンクが破損した場合に発生する溢水水位が、防護対象設備が設置されている建屋の開口部高さを超えない設計とする。なお、耐震Ｓクラスの屋外タンクについては、「1.8 竜巻防護に関する基本方針」に基づき設計した竜巻防護ネットの設置により、竜巻飛来物による溢水の発生を防止する設計とする。

また、地表面以下にある燃料油貯油そう、燃料油貯蔵タンク及び建屋との貫通部は、屋外タンクからの溢水の影響を受けて止水機能を損なわない設計とする。

(5)　地下水による溢水影響に関する設計方針

地下水は、建屋基礎下に設置している集水配管により、建屋最下層にある湧水サンプピットに集水する設計とする。また周囲の地下水水位を考慮しても防護対象設備が設置されている区画へ地下水が流入しない設計とする。

また、湧水サンプポンプ、湧水サンプポンプ電源及び吐出ラインは、基準地震動による地震力に対して耐震性を確保することにより、その機能を損なわない設計とする。

1.7.3　使用済燃料ピットの溢水評価に関する設計方針

1.7.3.1　溢水源及び溢水量の想定

溢水源及び溢水量は、「1.7.2.1　溢水源及び溢水量の想定」の溢水源及び溢水量と同じ想定とする。

1.7.3.2　防護対象設備の設定

防護対象設備は、使用済燃料ピットの冷却及び給水に必要な設備とする。

具体的には、使用済燃料ピットを定められた水温（65℃以下）に維持する必要があるため、使用済燃料ピットの冷却系統の機能維持に必要な設備を抽出する。

また、使用済燃料ピットの放射線を遮へいする機能を維持（水面の設計基準線量率≦0.01mSv/h）するための水量を確保する必要があるため、使用済燃料ピットへの給水系統の機能維持に必要な設備を抽出する。

具体的には、燃料取替用水系統設備及び使用済燃料ピット冷却系統設備を抽出する。

1.7.3.3　溢水防護区画及び溢水経路の設定

溢水防護区画及び溢水経路は、「1.7.2.3　溢水防護区画及び溢水経路の設定」と同じ方法で設定する。

1.7.3.4　使用済燃料ピットの冷却及び給水に必要な設備の溢水影響に関する設計方針

使用済燃料ピットの冷却及び給水に必要な設備が、想定破損

による溢水、消火水の放水による溢水、地震起因による溢水及びその他の溢水に対して、以下に示す没水、被水及び蒸気の影響を受けて安全機能を損なわない設計とする。

また、防護対象設備の機能喪失高さは、発生した溢水水位に対して裕度を確保する設計とする。

溢水評価において、現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて環境の温度及び放射線量を考慮しても、操作員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする。なお、必要となる操作を中央制御室で行う場合は、操作を行う運転員は中央制御室に常駐していることからアクセス性を失わずに対応できる。

(1) 想定破損による溢水影響に対する設計方針

想定破損による防護対象設備への溢水影響は、「1.7.2.4 防護対象設備設置建屋内における溢水評価に関する設計方針」と同様の設計とする。

(2) 消火水の放水による溢水影響に対する設計方針

消火水の放水による防護対象設備への溢水影響は、「1.7.2.4 防護対象設備設置建屋内における溢水評価に関する設計方針」と同様の設計とする。

(3) 地震起因による溢水影響に対する設計方針（使用済燃料ピットのスロッシングを含む。）

a. 地震起因による防護対象設備への溢水影響

地震起因による防護対象設備への溢水影響は、「1.7.2.4 防護対象設備設置建屋内における溢水評価に関する設計方針」と同様の設計とする。

b.　使用済燃料ピットのスロッシング後の機能維持に関する設計方針

基準地震動での使用済燃料ピット水のスロッシングにより、使用済燃料ピット外へ漏えいする水量を溢水量として算出する。また、使用済燃料ピットの初期水位等は保守的となる条件で評価する。算出した溢水量からスロッシング後の使用済燃料ピット水位を求め、使用済燃料ピットの冷却機能（水温 65℃以下）及び使用済燃料の放射線に対する遮へい機能維持（水面の設計基準線量率≦0.01mSv/h）に必要な水位が確保される設計とする。

(4)　その他の溢水影響に対する設計方針

その他の溢水による防護対象設備への溢水影響は、「1.7.2.4 防護対象設備設置建屋内における溢水評価に関する設計方針」と同様の設計とする。

1.7.4　溢水防護に関する設計方針

想定破損による溢水、消火水の放水による溢水及び地震起因による溢水が発生した場合においても、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、壁、扉、堰等により浸水を防止するための対策を実施する。

(1)　燃料取扱建屋堰

使用済燃料ピットのスロッシングによる溢水が、燃料取扱建屋から原子炉補助建屋へ伝ぱすることを防止し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、燃料取扱建屋堰を燃料取扱建屋に設置する。

(2)　原子炉補助建屋水密扉

廃棄物処理建屋で発生する溢水が原子炉補助建屋へ伝ぱすることを防止し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、原子炉補助建屋水密扉を原子炉補助建屋に設置する。

(3)　中間建屋水密扉

タービン建屋からの溢水が中間建屋に伝ぱすることを防止するための中間建屋水密扉及び主蒸気管室で発生する溢水が中間建屋内へ伝ぱすることを防止するための中間建屋水密扉を中間建屋に設置することで、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とする。

(4)　制御建屋水密扉（１号及び２号炉共用）

タービン建屋からの溢水が制御建屋へ伝ぱすることを防止し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、制御建屋水密扉を制御建屋に設置する。

(5)　海水ポンプエリア水密扉（１号及び２号炉共用）

海水ポンプエリア周辺で発生した溢水が海水ポンプエリアへ伝ぱすることを防止し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、海水ポンプエリア水密扉を海水ポンプエリアに設置する。

(6)　海水ポンプエリア防護壁（１号及び２号炉共用）

海水ポンプエリア周辺で発生した溢水が海水ポンプエリアへ伝ぱすることを防止し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、海水ポンプエリア防護壁を海水ポンプエリアに設置する。

(7)　海水管ダクト竪坑蓋

海水ポンプエリア周辺で発生した溢水が海水ポンプエリアへ伝ぱすることを防止し、防護対象設備が安全機能を損なわない設計とするため、海水管ダクト竪坑蓋を海水管ダクト竪坑に設置する。

1.8　竜巻防護に関する基本方針

1.8.1　設計方針

1.8.1.1　竜巻に対する設計の基本方針

安全施設が竜巻に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な各種の機能（以下「安全機能」という。）を損なわないよう、基準竜巻、設計竜巻及び設計荷重を適切に設定し、以下の事項に対して、対策を行い、建屋による防護、構造健全性の維持及び代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。

また、安全施設が設計竜巻による波及的影響によって、その安全機能を損なわない設計とする。

(1)　飛来物の衝突による施設の貫通及び裏面剥離

(2)　設計竜巻荷重及びその他の組み合わせ荷重（常時作用している荷重、運転時荷重、竜巻以外の自然現象による荷重及び設計基準事故時荷重）を適切に組み合わせた設計荷重

(3)　竜巻による気圧の低下

(4)　外気と繋がっている箇所への風の流入

(5)　砂等の粒子状の飛来物による目詰まり、閉塞及び噛込み

1.8.1.2　設計竜巻の設定

「添付書類六　7.9　竜巻」において設定した設計竜巻の最大風速は92m／sとする。

なお、竜巻に対する設計にあたっては、設計竜巻の最大風速92m／sを安全側に数字を切り上げて、最大風速100m／sの竜巻の特性値に基づく設計荷重に対して、安全施設が安全機能を損

なわない設計とする。

なお、設計竜巻については、今後も継続的に観測データや増幅に関する新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。

1.8.1.3　設計竜巻から防護する施設

設計竜巻から防護する施設としては、安全施設が設計竜巻の影響を受ける場合においても、発電用原子炉施設の安全性を確保するために、「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」で規定されているクラス１、２及び３に該当する構築物、系統及び機器とする。

ただし、竜巻防護施設を内包する建屋は、「1.8.1.4　竜巻防護施設を内包する施設」として抽出する。

設計竜巻から防護する施設のうち、クラス３に属する施設は損傷する場合を考慮して、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に修復すること等の対応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とから、クラス１及び２に属する施設を竜巻防護施設とする。竜巻防護施設は以下に分類できる。

・　建屋に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）
・　建屋に内包されるが防護が期待できない施設
・　屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設

竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋

がっている主な施設を、以下のとおり抽出する。

（屋外施設）

・海水ポンプ（配管、弁含む。）

・海水ストレーナ

・復水タンク（配管、弁含む。）

・燃料取替用水タンク（配管、弁含む。）

（建屋内の施設で外気と繋がっている施設）

・換気空調設備（アニュラス空気浄化系、中央制御室空調系、安全補機室給・排気系、ディーゼル発電機室給・排気系、制御用空気圧縮機室給・排気系、補助給水ポンプ室給・排気系、安全補機開閉器室空調系及び格納容器排気系のダクト・ダンパ及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）

・格納容器排気筒

1.8.1.4　竜巻防護施設を内包する施設

竜巻防護施設を内包する主な施設を、以下のとおり抽出する。

・原子炉建屋（原子炉容器他を内包する建屋）

・原子炉補助建屋（余熱除去ポンプ他を内包する建屋）

・燃料取扱建屋（使用済燃料ピット他を内包する建屋）

・ディーゼル建屋（ディーゼル発電機他を内包する建屋）

・主蒸気管室建屋（主蒸気配管他を内包する建屋）

・ディーゼル発電機燃料油貯油そう基礎（ディーゼル発電機燃料油貯油そうを内包する構築物）

・燃料油貯蔵タンク基礎（燃料油貯蔵タンクを内包する構築物）

・海水ポンプエリア防護壁（海水ポンプ他を内包する構築物）

・海水ポンプエリア水密扉（海水ポンプ他を内包する構築物）

1.8.1.5 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、当該施設の破損により竜巻防護施設に波及的影響を及ぼして安全機能を損なわせる可能性が否定できない施設、又はその施設の特定の区画とする。

具体的には、竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設及び竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設を以下のとおり抽出する。

竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る施設としては施設の高さと、竜巻防護施設及び竜巻防護施設を内包する施設との距離を考慮して、竜巻防護施設を内包する施設に隣接している施設、倒壊により竜巻防護施設を損傷させる可能性がある施設を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。

また、竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る施設としては、屋外にある竜巻防護施設の附属施設及び竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁を竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設として抽出する。

・竜巻防護施設に機械的影響を及ぼし得る主な施設

（竜巻防護施設を内包する施設に隣接している施設）

・タービン建屋（原子炉補助建屋及びディーゼル建屋に隣

接する施設）

・廃棄物処理建屋（原子炉補助建屋に隣接する施設）

（倒壊により竜巻防護施設を損傷させる可能性がある施設）

・ジブクレーン（倒壊により海水ポンプ他を損傷させる可能性がある施設）

・竜巻防護施設に機能的影響を及ぼし得る主な施設

（屋外にある竜巻防護施設の附属設備）

・ディーゼル発電機消音器（ディーゼル発電機の附属施設）

・主蒸気逃がし弁消音器（主蒸気逃がし弁の附属施設）

・主蒸気安全弁排気管（主蒸気安全弁の附属施設）

・タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管（タービン動補助給水ポンプの附属施設）

・ディーゼル発電機燃料油貯油そうベント管（ディーゼル発電機燃料油貯油そうの附属施設）

・燃料油貯蔵タンクベント管（燃料油貯蔵タンクの附属施設）

・タンクローリ（ディーゼル発電機の附属施設）

（竜巻防護施設を内包する区画の換気空調設備のうち、外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）

・換気空調設備（蓄電池室給・排気系の外気と繋がるダクト・ファン及び外気との境界となるダンパ・バタフライ弁）

1.8.1.6　設計飛来物の設定

プラントウォークダウンによる敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、発電所構内の資機材等の設置状況を踏まえ、竜巻防護施設等に衝突する可能性のある飛来物を抽出する。抽出した飛来物の寸法、重量及び形状から飛来の有無を判断し、運動エネルギ及び貫通力を考慮して、竜巻防護対策によって防護が出来ない可能性があるものは固縛、建屋内収納又は撤去の対策を実施する。

竜巻防護施設等に衝突する可能性がある飛来物のうち、「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」を参考にして鋼製材を設計飛来物として設定する。さらに、竜巻防護ネットの形状、寸法を考慮して、鋼製材より小さく竜巻防護ネットを通過する可能性がある砂利、及び竜巻防護ネットを通過しないが竜巻防護施設である使用済燃料ピットに侵入した場合に燃料集合体に直接落下する可能性がある鋼製パイプを設計飛来物として設定する。なお、砂利の寸法は竜巻防護ネットの網目の寸法を考慮して設定する。

第1.8.1表に川内原子力発電所における設計飛来物を示す。

1.8.1.7　荷重の組合せと許容限界

(1)　竜巻防護施設等に作用する設計竜巻荷重

設計竜巻により竜巻防護施設等に作用する荷重を以下に示す。

a.　風圧力による荷重

設計竜巻の最大風速による荷重であり、「建築基準法施行

令」（昭和25年11月16日政令第338号）及び「日本建築学会　建築物荷重指針・同解説」に準拠して、次式のとおり算出する。

$W_W = q \cdot G \cdot C \cdot A$

ここで、

W_W　：風圧力による荷重

q　：設計用速度圧

G　：ガスト影響係数（＝1.0）

C　：風力係数（施設の形状や風圧力が作用する部位（屋根、壁等）に応じて設定する。）

A　：施設の受圧面積

$q = (1/2) \cdot \rho \cdot V_D^2$

ここで、

ρ　：空気密度

V_D　：設計竜巻の最大風速

ただし、竜巻による最大風速は、一般的には水平方向の風速として算定されるが、鉛直方向の風圧力に対してぜい弱と考えられる竜巻防護施設等が存在する場合には、鉛直方向の最大風速等に基づいて算出した鉛直方向の風圧力についても考慮した設計とする。

b.　気圧差による荷重

外気と隔離されている区画の境界部が気圧差による圧力影響を受ける設備及び竜巻防護施設を内包する施設の建屋壁、屋根等においては、設計竜巻による気圧低下によって生

じる竜巻防護施設等の内外の気圧差による圧力荷重が発生し、保守的に「閉じた施設」を想定し次式のとおり算出する。

$W_P = \Delta P_{MAX} \cdot A$

W_P　：気圧差による荷重

ΔP_{MAX}：最大気圧低下量

A　：施設の受圧面積

c.　飛来物の衝撃荷重

衝撃荷重が大きくなる向きで設計飛来物である砂利、鋼製パイプ又は鋼製材が竜巻防護施設等に衝突した場合の衝撃荷重を算出する。

また、貫通評価においても、設計飛来物の貫通力が大きくなる向きで衝突することを考慮して評価を行う。

(2)　設計竜巻荷重の組合せ

竜巻防護施設等の設計に用いる設計竜巻荷重は、設計竜巻による風圧力による荷重（W_W）、気圧差による荷重（W_P）、及び設計飛来物による衝撃荷重（W_M）を組み合わせた複合荷重とし、複合荷重W_{T1}及びW_{T2}は米国原子力規制委員会の基準類を参考として、以下のとおり設定する。

$W_{T1} = W_P$

$W_{T2} = W_W + （１／２）\cdot W_P + W_M$

なお、竜巻防護施設等にはW_{T1}及びW_{T2}の両荷重をそれぞれ作用させる。

(3)　設計竜巻荷重と組み合わせる荷重の設定

設計竜巻荷重と組み合わせる荷重は、以下のとおりとする。

a. 竜巻防護施設等に常時作用する荷重、運転時荷重等

竜巻防護施設等に常時作用する荷重、運転時荷重等としては、自重、死荷重及び活荷重を適切に組み合わせる。

b. 竜巻以外の自然現象による荷重

竜巻は積乱雲や積雲に伴って発生する現象であり[3]、積乱雲の発達時に竜巻と同時発生する可能性がある自然現象は、雷、雪、雹及び大雨である。これらの自然現象の組合せにより発生する荷重は、以下のとおり設計竜巻荷重に包絡される。

なお、竜巻と同時に発生する自然現象については、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。

① 雷

竜巻と雷が同時に発生する場合においても、雷によるプラントへの影響は、雷撃であるため雷による荷重は発生しない。

② 雪

川内原子力発電所が立地する平野部においては積雪が少なく、押し固まることもないと考えられる。

したがって、竜巻と雪が同時に発生する場合においても、竜巻通過前に積もった雪の大部分は竜巻の風により吹き飛ばされるため、雪による荷重は十分小さく、設計竜巻荷重に包絡される。

③ 雹

雹は積乱雲から降る直径５mm以上の氷の粒であり、仮に直径 10cm 程度の大型の雹を想定した場合でも、その重量

は約 0.5kg である。

竜巻と雹が同時に発生する場合においても、10cm 程度の雹の終端速度は 59m／s[4]、運動エネルギは約 0.9kJ であり、設計飛来物の運動エネルギと比べ十分に小さく、雹の衝突による荷重は設計竜巻荷重に包絡される。

④ 大 雨

竜巻と大雨が同時に発生する場合においても、雨水により屋外施設に荷重の影響を与えることはなく、また降雨による荷重は十分小さいため、設計竜巻荷重に包絡される。

c. 設計基準事故時荷重

設計竜巻は設計基準事故の起因とはならない設計とするため、設計竜巻と設計基準事故は独立事象となる。

設計竜巻と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と設計竜巻との組合せは考慮しない。

仮に、風速が低く発生頻度が高い竜巻と設計基準事故が同時に発生する場合、竜巻防護施設等のうち設計基準事故時荷重が生じる設備としては動的機器である海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力、温度が変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故により考慮すべき荷重はなく、竜巻と設計基準事故時荷重の組合せは考慮しない。

(4) 許容限界

構築物の設計において、設計飛来物の衝突による貫通及び裏面剥離発生の有無の評価については、貫通及び裏面剥離が発生

する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。さらに、設計荷重により発生する変形又は応力が以下の法令、規格、規準、指針類等に準拠し算定した許容限界を下回る設計とする。

・建築基準法
・日本工業規格
・日本建築学会及び土木学会等の規準・指針類
・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）
・震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針（日本建築防災協会）
・時刻歴応答解析　建築物性能評価業務方法書（日本建築センター）
・原子力エネルギー協会（NEI）の規準・指針類

系統及び機器の設計において、設計飛来物の衝突による貫通の有無の評価については、貫通が発生する限界厚さと部材の最小厚さを比較することにより行う。設計飛来物が貫通することを考慮する場合には、設計荷重に対して防護対策を考慮した上で、系統及び機器に発生する応力が以下の規格、規準及び指針類に準拠し算定した許容応力度等に基づく許容限界を下回る設計とする。

・日本工業規格
・日本機械学会の規準・指針類
・原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）

1.8.1.8　竜巻防護設計

竜巻防護施設、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計竜巻からの防護設計方針を以下に示す。

(1)　竜巻防護施設のうち、建屋に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）

竜巻防護施設のうち、建屋に内包される施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、建屋による防護により設計荷重及び設計飛来物の衝突による影響を受けない設計とする。

ただし、建屋による防護が期待できない場合には（2）のとおりとする。

(2)　竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設

建屋に内包される竜巻防護施設のうち、建屋が設計竜巻の影響により損傷する可能性があるために、設計竜巻による影響から防護できない可能性のある施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響に対して安全機能を損なわない設計とするが、安全機能を損なう可能性がある場合には設備及び運用による竜巻防護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。

(3)　竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設

屋外の竜巻防護施設は、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なわない設計とする。安全機能を損なう場合には、設備及び運用による竜巻防護対策を実施するこ

とにより、安全機能を損なわない設計とする。

建屋に内包され防護される竜巻防護施設のうち、外気と繋がる施設は、設計荷重の影響を受けても、安全機能を損なわない設計とする。

(4) 竜巻防護施設を内包する施設

竜巻防護施設を内包する施設は、設計荷重に対して主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

(5) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設については、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受ける場合においても竜巻防護施設に影響を与えないように、設備又は運用による竜巻防護対策を実施することにより、竜巻防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

以上の竜巻防護設計を考慮して、設計竜巻から防護する施設及び竜巻対策等を第 1.8.2 表に、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設及び竜巻対策等を第 1.8.3 表に、竜巻防護施設を内包する施設及び竜巻対策等を第 1.8.4 表に示す。

1.8.1.9 竜巻防護施設を内包する施設の設計

竜巻防護施設を内包する施設の設計は、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重、自重、死荷重及び活荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるととも

に、個々の部材の破損により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

① 原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル建屋及び主蒸気管室建屋

風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重、自重、死荷重及び活荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突時においても、貫通及び裏面剥離の発生により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、開口部建具等が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。

② 燃料取扱建屋

風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重、自重、死荷重及び活荷重に対して、主架構の構造健全性が維持されるとともに、個々の部材の破損により当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

ただし、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響を受け、

屋根及び壁が損傷し当該建屋内の竜巻防護施設の安全機能を損なう可能性がある場合には、当該建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なわないかを評価し、安全機能を損なう可能性がある場合には、設備又は運用による竜巻防護対策を実施する。

③　ディーゼル発電機燃料油貯油そう基礎及び燃料油貯蔵タンク基礎

設計飛来物が衝突した際に、設計飛来物の貫通を防止するとともに、当該施設内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

④　海水ポンプエリア防護壁及び海水ポンプエリア水密扉

風圧力による荷重、気圧差による荷重及び設計飛来物である鋼製材による衝撃荷重に対して、構造健全性を維持し当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。また、設計飛来物の衝突に対しては、貫通又は裏面剥離の発生により当該構築物内の竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

1.8.1.10 竜巻防護施設及び竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設の設計

竜巻防護施設は、構造健全性を損なわないこと又は取替・補修が可能なことにより、安全機能を損なわない設計とする。また、竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設は、構造健全性を維持すること、設計上の要求を維持すること又は安全上支障のない期間に修復することにより、竜巻防護施設の安全機能

を損なわない設計とする。

(1)　竜巻防護施設のうち、建屋に内包され防護される施設（外気と繋がっている施設を除く。）

建屋内の竜巻防護施設（外気と繋がっている施設を除く。）は、原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル建屋、主蒸気管室建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル発電機燃料油貯油そう基礎、燃料油貯蔵タンク基礎、海水ポンプエリア防護壁又は海水ポンプエリア水密扉に内包され、設計荷重又は設計飛来物の衝突から防護されることによって、安全機能を損なわない設計とする。

(2)　竜巻防護施設のうち、建屋に内包されるが防護が期待できない施設

燃料取扱建屋は、設計飛来物の衝突に対して屋根及び壁に貫通が発生することを考慮し、燃料取扱建屋内部の竜巻防護施設のうち、設計荷重又は設計飛来物の衝突による影響により安全機能を損なう可能性がある使用済燃料ピット及び使用済燃料ラックが安全機能を損なわない設計とする。

また、ディーゼル建屋及び主蒸気管室建屋については、設計荷重又は設計飛来物の衝突の影響により、開口部建具に貫通が発生することを考慮し、開口部建具付近の竜巻防護施設のうち、設計飛来物の衝突により安全機能を損なう可能性があるディーゼル発電機及び主蒸気管他が、安全機能を損なわない設計とする。

①　使用済燃料ピット

設計飛来物である鋼製材が燃料取扱建屋を貫通し使用済燃料ピットに侵入する場合でも、設計飛来物である鋼製材の

衝撃荷重により、使用済燃料ピットのライニング及びコンクリートの一部が損傷して、ピット水が漏えいすることはほとんどなく、使用済燃料ピットの冷却機能及び遮へい機能を損なわないことにより使用済燃料ピットが安全機能を損なわない設計とする。

② 使用済燃料ラック

設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが燃料取扱建屋を貫通し、使用済燃料ピットに侵入し使用済燃料ラックに衝突する場合でも、鋼製材及び鋼製パイプが使用済燃料の燃料有効部に達することはなく、使用済燃料の構造健全性が維持されることにより安全機能を損なわない設計とする。

③ ディーゼル発電機

ディーゼル発電機は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプがディーゼル建屋の水密扉を貫通しディーゼル発電機に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、ディーゼル建屋の水密扉を増厚することにより、設計飛来物のディーゼル発電機への衝突を防止し、ディーゼル発電機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。

また、竜巻によりディーゼル発電機の吸・排気口の気圧が低下する場合及び排気口に風が流入して排気が阻害される場合でも、排気ガス温度が許容限界温度に達することはなく、運転継続が可能である設計とする。

④ 主蒸気管他

主蒸気管他は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが主蒸気管室建屋のブローアウトパネルを貫通し、主蒸気管他

に衝突し安全機能を損なうことを考慮して、主蒸気管室建屋のブローアウトパネルに竜巻防護ネットを設置することにより、設計飛来物の主蒸気管他への衝突を防止し、主蒸気管他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。

(3) 竜巻防護施設のうち、屋外施設及び建屋内の施設で外気と繋がっている施設

① 海水ポンプ（配管、弁含む。）

海水ポンプ（配管、弁含む。）は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻防護ネットによる竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ポンプ（配管、弁含む。）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻防護ネットによって防護できない砂利による衝撃荷重、海水ポンプの自重及び配管の自重、活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。

② 海水ストレーナ

海水ストレーナは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻防護ネットによる竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う海水ストレーナが風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻防護ネットによって防護できない砂利による衝撃荷重及び海水ストレーナの活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。

③ 復水タンク（配管、弁含む。）及び燃料取替用水タンク（配

管、弁含む。）

復水タンク（配管、弁含む。）及び燃料取替用水タンク（配管、弁含む。）は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻防護ネット及び屋外タンクエリア防護壁による竜巻防護対策を行う。竜巻防護対策を行う復水タンク（配管、弁含む。）及び燃料取替用水タンク（配管、弁含む。）が風圧力による荷重、気圧差による荷重、竜巻防護ネットによって防護できない砂利による衝撃荷重、タンクの自重・死荷重及び配管の自重、運転時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。

なお、開放タンクである復水タンク及び燃料取替用水タンクの水位計は、差圧式水位計とし、竜巻による気圧の低下に対して水位計測信号に大きな変化が生じない設計とする。

④　格納容器排気筒

格納容器排気筒が竜巻防護施設を内包する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。気圧差による荷重に対して、格納容器排気筒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。

⑤　換気空調設備（アニュラス空気浄化系、中央制御室空調系、安全補機室給・排気系、ディーゼル発電機室給・排気系、制御用空気圧縮機室給・排気系、補助給水ポンプ室給・排気系、安全補機開閉器室空調系及び格納容器排気系のダクト、ダンパ及びバタフライ弁）

換気空調設備が原子炉補助建屋等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。気圧差による荷重に対して、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。

(4) 竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設

① タービン建屋及び廃棄物処理建屋

竜巻防護施設に波及的影響を及ぼし得る施設のうち、タービン建屋及び廃棄物処理建屋については、風圧力による荷重、気圧差による荷重、設計飛来物による衝撃荷重、自重、死荷重及び活荷重に対して倒壊により竜巻防護施設へ波及的影響を及ぼさない設計とする。

② ディーゼル発電機消音器

ディーゼル発電機消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機消音器が損傷して閉塞することはなく、ディーゼル発電機の排気機能が維持される設計とする。さらに、ディーゼル発電機消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。

以上より、ディーゼル発電機消音器が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なわない設計とする。

③ 主蒸気逃がし弁消音器

主蒸気逃がし弁消音器は設計飛来物である鋼製材及び鋼

製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気逃がし弁消音器が損傷して閉塞することはなく、主蒸気逃がし弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気逃がし弁消音器が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。

以上より、主蒸気逃がし弁消音器が、竜巻防護施設である主蒸気逃がし弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気逃がし弁が安全機能を損なわない設計とする。

④　主蒸気安全弁排気管

主蒸気安全弁排気管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、主蒸気安全弁排気管が損傷して閉塞することはなく、主蒸気安全弁の排気機能が維持される設計とする。さらに、主蒸気安全弁排気管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。

以上より、主蒸気安全弁排気管が、竜巻防護施設である主蒸気安全弁に機能的影響を及ぼさず、主蒸気安全弁が安全機能を損なわない設計とする。

⑤　タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管

タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が損傷して閉塞することはなく、タービン動補助給水ポンプの機関の排気機能が維持される設計とする。さらに、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が風圧力による荷重及び気

圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。

以上より、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管が、竜巻防護施設であるタービン動補助給水ポンプに機能的影響を及ぼさず、タービン動補助給水ポンプが安全機能を損なわない設計とする。

⑥　ディーゼル発電機燃料油貯油そうベント管

ディーゼル発電機燃料油貯油そうベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、ディーゼル発電機燃料油貯油そうベント管が損傷して閉塞することはなく、ディーゼル発電機燃料油貯油そうのベント機能が維持される設計とする。さらに、ディーゼル発電機燃料油貯油そうベント管が風圧力による荷重及び気圧差による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。

以上より、ディーゼル発電機燃料油貯油そうベント管が、竜巻防護施設であるディーゼル発電機燃料油貯油そうに機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機燃料油貯油そうが安全機能を損なわない設計とする。

⑦　燃料油貯蔵タンクベント管

燃料油貯蔵タンクベント管は設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮しても、燃料油貯蔵タンクベント管が損傷して閉塞することはなく、燃料油貯蔵タンクのベント機能が維持される設計とする。さらに、燃料油貯蔵タンクベント管が風圧力による荷重及び気圧差

による荷重に対して、構造健全性を維持し安全機能を損なわない設計とする。

以上より、燃料油貯蔵タンクベント管が、竜巻防護施設である燃料油貯蔵タンクに機能的影響を及ぼさず、燃料油貯蔵タンクが安全機能を損なわない設計とする。

⑧　タンクローリ

タンクローリは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、複数台のタンクローリを分散配置することにより多重性を確保する。また、飛来物が衝突するとしても、貫通及び裏面剥離を生じないコンクリート厚さがあり、さらに風圧力による荷重、気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重に耐え得る強度を有するタンクローリの車庫を設置し、タンクローリのうち１台を確実に確保する。

以上より、タンクローリが、竜巻防護施設であるディーゼル発電機に機能的影響を及ぼさず、ディーゼル発電機が安全機能を損なわない設計とする。

⑨　ジブクレーン

ジブクレーンは設計飛来物である鋼製材及び鋼製パイプが衝突により貫通することを考慮して、竜巻の襲来が予想される場合には、運転を中止し、レスト位置で固定することにより、ジブクレーンが設計飛来物の衝突により損傷したとしても、竜巻防護施設である海水ポンプ（配管、弁含む。）及び海水ストレーナに衝突しない設計とする。さらに、ジブクレーンは風荷重に対して構造健全性が維持される設計とす

る。

以上より、ジブクレーンが、竜巻防護施設である海水ポンプ（配管、弁含む。）及び海水ストレーナに機械的影響を及ぼさず、海水ポンプ（配管、弁含む。）及び海水ストレーナが安全機能を損なわない設計とする。

⑩　換気空調設備（蓄電池室給・排気系のダクト、ダンパ）

換気空調設備が竜巻防護施設を内包する施設である原子炉補助建屋に内包されていることを考慮すると、設計竜巻荷重のうち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。気圧差による荷重に対しては、換気空調設備の構造健全性が維持される設計とする。

以上より、換気空調設備が、竜巻防護施設である蓄電池に機能的影響を及ぼさず、蓄電池が安全機能を損なわない設計とする。

1.8.1.11 竜巻随伴事象に対する設計

竜巻随伴事象は、過去の竜巻被害の状況及び川内原子力発電所のプラント配置から想定される以下の事象を抽出し、事象が発生する場合においても、竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

(1)　火　　災

竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に、飛来物が衝突する可能性がある潤滑油を内包する機器がないことから、設計竜巻により建屋内に火災が発生することはなく、建屋内の竜巻

防護施設が安全機能を損なうことはない。

建屋外については、設計竜巻による火災が発生する場合でも、外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とすることを「1.10 外部火災防護に関する基本方針」にて考慮する。

なお、建屋外の火災については、消火用水、化学消防自動車及び小型動力ポンプ付き水槽車等による消火活動を行う。

(2) 溢　　水

竜巻防護施設を内包する建屋内については、設計竜巻により飛来物が侵入する場合でも、建屋開口部付近に飛来物が衝突し、原子炉施設の安全機能を損なう可能性がある溢水源がないことから、設計竜巻により建屋内に溢水が発生することはなく、建屋内の竜巻防護施設が安全機能を損なうことはない。

建屋外については、設計竜巻により溢水が発生する場合に、溢水防護対象設備の安全機能を損なわない設計とすることを「1.7.2 発電用原子炉施設の溢水評価に関する設計方針」にて考慮する。

(3) 外部電源喪失

設計竜巻と同時に発生する雷又はダウンバーストの影響により外部電源喪失が発生する場合については、設計竜巻に対してディーゼル発電機の構造健全性を維持することにより、外部電源喪失の影響がなく竜巻防護施設が安全機能を損なわない設計とする。

1.8.2 手 順 等

(1) 飛来時の運動エネルギ、貫通力が設計飛来物である鋼製材よりも大

きなものについては、管理規定を定め、設置場所等に応じて固縛、建屋内収納又は撤去により飛来物とならない管理を行う手順等を予め整備し、的確に実施する。

(2) 車両に関しては入構を管理するとともに、竜巻の襲来が予想される場合には、停車している場所に応じて退避又は固縛することにより飛来物とならない管理を行う手順等を予め整備し、的確に実施する。

(3) 竜巻防護ネットの取付・取外操作、飛来物発生防止設備の操作については、予め手順等を整備し、的確に操作を実施する。

(4) 竜巻の襲来が予想される場合には、海水ポンプエリア及びディーゼル建屋の水密扉、屋外タンクエリアの防護扉及びタンクローリ車庫入口扉の閉止状態を確認する手順等を予め整備し、的確に実施する。

(5) 竜巻の襲来が予想される場合の燃料取扱作業及びジブクレーンの作業中止については、予め手順等を整備し、的確に操作を実施する。

(6) 安全施設のうち、竜巻に対して構造健全性が維持できない場合の代替設備又は予備品の確保においては、予め運用等を整備し、的確に実施する。

(7) 竜巻対策設備について、要求機能を維持するために、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。これらの保守管理・点検に係る教育訓練については、定期的に実施する。

(8) 竜巻に対する運用管理を確実に実施するために必要な技術的能力を維持・向上させることを目的とし、竜巻に対する運用管理に関する教育及び訓練を定期的に実施する。

1.9　火山事象に関する基本方針

1.9.1　設計方針

1.9.1.1　概　　要

火山事象に対しては、発電用原子炉施設の安全性を確保するため、必要となる安全施設の各機能（以下「安全機能」という。）を損なわない設計とする。

具体的には、「添付書類六　7.8　火山」で評価し、抽出された発電所に影響を及ぼし得る火山事象である降下火砕物に対して、直接的影響及び間接的影響評価を行い、降下火砕物により安全施設が安全機能を損なわない設計とする。

1.9.1.2　火山事象に対する設計の基本方針

安全施設における運用期間中の噴火規模を考慮し、発電所の安全機能に影響を及ぼし得る火山事象を抽出した結果、「添付書類六　7.8　火山」に示すとおり降下火砕物のみが該当する。その中でも、川内原子力発電所においては、桜島における約12,800年前の「桜島薩摩噴火」の降下火砕物による影響が最も大きいことが確認された。

このため、「桜島薩摩噴火」と同規模の噴火による降下火砕物の影響に対する防護設計の基本方針を以下に示す。

(1)　降下火砕物による影響に対して、安全機能を損なわない設計とする。

(2)　発電所内の構築物、系統及び機器における降下火砕物の除去等の対応を実施できる設計とする。

(3)　発電所外での影響（長期間の外部電源の喪失及び交通の途絶）

を考慮し、所内に十分な容量（７日間分）を備えたディーゼル発電機の燃料油の貯蔵設備等を設けることにより、原子炉及び使用済燃料ピットの冷却を継続でき、発電所の安全性を損なわない設計とする。

1.9.1.3　設計条件の設定

1.9.1.3.1　設計条件に用いる降下火砕物の設定

(1)　降下火砕物の特徴

各種文献の調査結果により、降下火砕物の特徴は以下のとおりである。

a.　火山ガラス片、鉱物結晶片から成る[5]。ただし、砂よりもろく硬度は低い[6]。

b.　硫酸等を含む腐食性のガス(以下「腐食性ガス」という。)が付着している[5]。

ただし、金属腐食研究の結果より、直ちに金属腐食を生じさせることはない[7]。

c.　水に濡れると導電性を生じる[5]。

d.　湿った降下火砕物は乾燥すると固結する[5]。

e.　降下火砕物の粒子の融点は、一般的な砂と比べ約1,000℃と低い[5]。

(2)　降下火砕物の設計条件の設定

a.　桜島薩摩噴火による降下火砕物の諸元

降下火砕物の諸元については、桜島における約 12,800 年前の「桜島薩摩噴火」を対象に実施した文献調査結果及び地質調査結果より、層厚は 15cm[8]、密度は飽和密度 1.3

～1.5ｇ／cm^3、湿潤密度 1.1～1.3ｇ／cm^{3}及び乾燥密度 0.6～0.8ｇ／cm^3、粒径は４mm以下の降下火砕物が 95%以上である。

b.　設計条件の設定

４mm以上の降下火砕物の影響については、含まれる割合が小さいこと（５%未満）及び砂よりも硬度が低くもろいことから、砕けて損傷を与えることはない。よって、降下火砕物の諸元を踏まえ、設計条件は、層厚は 15cm、密度は 0.6ｇ／cm^3（乾燥密度）～1.5ｇ／cm^3（飽和密度）、粒径は４mm以下と設定する。

1.9.1.3.2　降下火砕物の特徴から抽出される影響モード

降下火砕物の特徴より、影響モードを以下のとおり抽出した。

(1)　降下火砕物は、火山ガラス片、鉱物結晶片より成り、粒径は４mm以下であることから、降下火砕物による堆積及び衝突に伴う「荷重」、４mm以下の狭隘部における機械的な「閉塞」、動的機器の摺動部及び流路における機械的な「磨耗」、大量の降下火砕物粒子により作業者の作業環境を劣化させる「大気汚染」、発電所で利用する淡水に降下火砕物粒子を混入し汚染させる「水質汚染」、電気系又は計装制御系の「絶縁低下」の影響モードを想定する。

(2)　降下火砕物は、腐食性ガスが付着していることから、降下火砕物又は腐食性ガスが流出した溶液に接することによる「腐食」、腐食性ガスにより作業者の作業環境を劣化させる

「大気汚染」及び発電所で使用する淡水に腐食性ガスが溶出することによる「水質汚染」の影響モードを想定する。

(3) 降下火砕物は、水に濡れると導電性を生じることから、「絶縁低下」の影響モードを想定する。

(4) 降下火砕物は、湿ったものが乾燥することで固結するが、一般的に流水等で除去可能であることから影響はない。

(5) 降下火砕物の粒子の融点は、一般的な砂と比べ約1,000℃と低いが、発電所内の施設で1,000℃を超えることはないため、降下火砕物が侵入したとしても融解し、閉塞することはない。

1.9.1.4 設計対象施設

1.9.1.4.1 降下火砕物の影響から防護する施設

降下火砕物の影響から防護する施設としては、発電所の安全性を確保するため、「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」で規定されているクラス１、クラス２及びクラス３に該当する構築物、系統及び機器とする。

1.9.1.4.2 降下火砕物の影響を設計に考慮する施設

上記施設が降下火砕物の影響により安全機能を損なわないよう、降下火砕物の影響を設計に考慮する施設（以下「設計対象施設」という。）として、以下を抽出する。

(1) クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に設置されている施設

(2) クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設

(3) クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む空気の流路となる施設

(4) クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設

(5) クラス１及びクラス２に属する施設を内包し、降下火砕物から防護する建屋

(6) クラス３に属する施設のうち降下火砕物の影響を受ける可能性がある施設で、クラス１及びクラス２に属する施設に影響を及ぼし得る施設

なお、その他のクラス３に属する施設は、損傷する場合を考慮して、代替設備により必要な機能を確保すること又は安全上支障のない期間に除灰、修復等の対応を可能とすることにより安全機能を損なわない設計とする。

上記に該当する主な設計対象施設を以下に示すとともに、第 1.9.1 表に纏める。

a. クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に設置されている施設

・復水タンク

・燃料取替用水タンク

・海水ポンプ

b. クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む海水の流路となる施設

・海水ポンプ

・海水ストレーナ

c. クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に開口しており降下火砕物を含む空気の流路となる施設

・ディーゼル発電機機関、ディーゼル発電機吸気消音器

・主蒸気逃がし弁消音器

・主蒸気安全弁排気管

・タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管

・格納容器排気筒

・換気空調設備（外気取入口）

[中央制御室換気空調系、ディーゼル発電機室換気系、安全補機開閉器室空調系、補助給水ポンプ室換気系、制御用空気圧縮機室換気系、主蒸気配管室換気系、格納容器給気系、放射線管理室給気系、安全補機室給気系]

d. クラス１及びクラス２に属する施設のうち、屋外に開口しており屋内の空気を機器内に取り込む機構を有する施設

・制御用空気圧縮機

・原子炉安全保護盤等

e. クラス１及びクラス２に属する施設を内包し、降下火砕物から防護する建屋

・原子炉建屋

・原子炉補助建屋

・燃料取扱建屋

・ディーゼル建屋

・主蒸気管室建屋

f. クラス３に属する施設のうち、降下火砕物の影響を受ける可能性がある施設で、クラス１及びクラス２に属する施設に影響を及ぼす施設

・取水設備

・補助建屋排気筒

・換気空調設備（外気取入口）[補助建屋給気系、蓄電池室給気系]

1.9.1.5 影響モードに対する設計対象施設への影響因子

1.9.1.5.1 直接的影響因子

降下火砕物の特徴から抽出される影響モードに対し設計対象施設の特徴を考慮し、有意な直接的影響を及ぼす因子を以下のとおり選定する。

(1) 荷　　重

影響モード「荷重」について考慮すべき直接的影響因子は、建屋又は屋外設備の上に堆積し静的な負荷を与える「構造物への静的負荷」及び建屋又は屋外設備に対し降灰時に衝撃を与える「粒子の衝突」であり、降下火砕物の荷重は、層厚 15cm の飽和状態を想定する。

なお、評価に当たっては以下の荷重の組合せ等を考慮する。

a. 設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重等

設計対象施設に常時作用する荷重、運転時荷重は、自重、死荷重及び活荷重を適切に組み合わせる。

b. 設計基準事故時荷重

設計対象施設は、降下火砕物によって設計基準事故の起因とはならない設計とするため、設計基準事故とは独立事象である。

また、降下火砕物と設計基準事故が同時に発生する頻度は十分小さいことから、設計基準事故時荷重と降下火砕物による荷重との組合せは考慮しない。

仮に、設計対象施設への影響が小さく発生頻度が高い少量の降下火砕物と設計基準事故が同時に発生する場合、設計対象施設のうち設計基準事故時荷重が生じる施設としては動的機器である海水ポンプが考えられるが、設計基準事故時においても海水ポンプの圧力、温度が変わらず、機械的荷重が変化することはないため、設計基準事故時に生じる荷重の組合せは考慮しない。

c. 降下火砕物と火山以外の自然現象の荷重の組合せ

降下火砕物と組合せを考慮すべき火山以外の自然現象は、荷重の影響において風及び積雪であり、降下火砕物の荷重と適切に組み合わせる。

(2) 閉　　塞

影響モード「閉塞」について考慮すべき直接的影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路の狭隘部等を閉塞させる「水循環系の閉塞」及び降下火砕物を含む空気が機器の狭隘部や換気系の流路を閉塞させる「換気系、電気系及び計装制御系の機械的影響（閉塞）」である。

(3) 磨　　耗

影響モード「磨耗」について考慮すべき直接的影響因子は、降下火砕物を含む海水が流路に接触することにより配管等を磨耗させる「水循環系の内部における磨耗」及び降下火砕物を含む空気が動的機器の摺動部に侵入し磨耗させる「換気系、電気系及び計装制御系の機械的影響（磨耗）」である。

(4) 腐　　食

影響モード「腐食」について考慮すべき直接的影響因子は、降下火砕物に付着した腐食性ガスにより、建屋及び屋外施設の外面を腐食させる「構造物への化学的影響（腐食）」、換気系、電気系及び計装制御系の降下火砕物を含む空気又は海水の流路等を腐食させる「換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）」及び海水に溶出した腐食性成分により海水管等を腐食させる「水循環系の化学的影響（腐食）」である。

(5) 大気汚染

影響モード「大気汚染」について考慮すべき直接的影響因子は、降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が運転員が常時滞在する中央制御室内に侵入することによる居住性の劣化や降下火砕物の除去、フィルタ及びストレーナの清掃等の屋外での作業環境を劣化させる「発電所周辺の大気汚染」である。

(6) 水質汚染

影響モード「水質汚染」については、給水等に使用する発電所周辺の淡水等に降下火砕物が混入することによる影響

があるが、発電所では補給水処理装置により水処理した給水を使用しており、降下火砕物の影響を受けた淡水等を直接給水として使用していないこと及び給水は水質管理を行っていることから、安全施設の安全機能には影響しない。

(7) 絶縁低下

影響モード「絶縁低下」について考慮すべき直接的影響因子は、湿った降下火砕物が、電気系及び計装制御系に導電性を生じさせることによる「計装盤の絶縁低下」である。

1.9.1.5.2 間接的影響因子

降下火砕物によって原子力発電所周辺にもたらされる影響に伴い、原子力発電所内の構築物、系統及び機器に間接的影響を及ぼす因子は、湿った降下火砕物が送電線の碍子及び特高開閉所施設の充電露出部等に付着し絶縁低下を生じさせることによる広範囲における「外部電源喪失」及び降下火砕物が道路に堆積することによる「発電所外の交通の途絶」及び「発電所内の交通の途絶」がある。

1.9.1.6 設計対象施設の設計

降下火砕物が発電所の構築物、系統及び機器に及ぼす影響は、前述した各影響モードと各々のモードに対して考慮すべき因子から、「直接的影響」と、「間接的影響」に分けられ、各構築物、系統及び機器についてはこれらを適切に考慮して、設計を行う。

1.9.1.6.1　直接的影響に対する設計方針

直接的影響については、設計対象施設の特徴（形状、機能、外気吸入や海水の通水の有無等）を考慮し、各影響モードにて想定される各影響因子に対して、影響を受ける設計対象施設の特徴毎に、以下の通り適切に設計を行う。

(1)　荷　　重

a.　構造物への静的負荷

設計対象施設のうち構造物への静的負荷を考慮すべき施設は、降下火砕物が堆積しやすい屋根構造を有する建屋又は屋外施設である原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋、主蒸気管室建屋、復水タンク、燃料取替用水タンク及び海水ポンプである。

当該施設の許容荷重が、降下火砕物による荷重に対して安全裕度を有することにより、構造健全性を失わず安全機能を損なわない設計とする。

なお、設計対象施設の建屋においては、建築基準法における一般地域の積雪の荷重の考え方に準拠し、降下火砕物の降下から 30 日以内を目処に適切に除去を行う設計とすることから、降下火砕物の荷重を短期に生じる荷重とし、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」（RC 規準）により算出した短期許容応力を許容限界とする。

また、建屋を除く設計対象施設においては、許容応力を「日本工業規格」、「日本機械学会の基準・指針類」及び「原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-1987（日本電気協会）」に準拠する。

b.　粒子の衝突

設計対象施設のうち屋外施設は、降下火砕物の衝突によって構造健全性が失われないことにより、安全機能を損なわない設計とする。

なお、粒子の衝突による影響については、「1.8.　竜巻防護に関する基本方針」に包絡される。

(2)　閉　　塞

a.　水循環系の閉塞

設計対象施設のうち水循環系の閉塞を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水の流路となる取水設備、海水ストレーナ及び海水ポンプ（これらの下流の設備を含む。）である。

降下火砕物は粘土質ではないことから水中で固まり閉塞することはないが、当該施設については、降下火砕物の粒径に対し十分な幅を設け、取水設備（ロータリースクリーン〔メッシュ幅：９mm〕）、海水ストレーナ、（メッシュ幅：８mm）、軸受ストレーナ（メッシュ幅：１mm）により捕獲することにより、流路及びポンプ軸受部の狭隘部等が閉塞しない設計とする。

また、海水ストレーナ等で捕獲した降下火砕物については、適宜清掃することにより、海水ストレーナ等が閉塞しない設計とする。

b.　換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（閉塞）

設計対象施設のうち、降下火砕物による機械的影響（閉

塞）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気を取り入れる施設である海水ポンプ（海水ポンプモータ）、主蒸気逃がし弁消音器、主蒸気安全弁排気管、タービン動補助給水ポンプ蒸気大気放出管、ディーゼル発電機機関、ディーゼル発電機消音器、換気空調設備、補助建屋排気筒及び格納容器排気筒である。なお、該当する設計対象施設は換気を考慮した設計とし、海水ポンプモータは電気系及び計装制御系であることを考慮して設計する。

当該施設は、構造面の対応として、開口部を全閉又は下向きの構造とすること、配管の水平化及び配管曲がり部により降下火砕物が流路にたまりにくい構造とすること等により降下火砕物により閉塞しない設計とする。

また、設備対応として、平型フィルタ又は吸気フィルタを設置することにより、降下火砕物が侵入しにくい設計とし、また、容易に取替え可能な構造とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。安全弁又は逃がし弁については、配管流路に降下火砕物が侵入した場合でも、弁の吹き出しにより降下火砕物を再び大気へ放出可能な設計とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

さらに、換気空調設備については、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は閉回路循環運転を可能とすることで、建屋内への降下火砕物の侵入を防止可能な設計とする。

ディーゼル発電機機関は、仮に数μmの粒径の降下火砕物が侵入した場合でも、機器に隙間を設けることで、降下

火砕物により閉塞しない設計とする。

補助建屋排気筒及び格納容器排気筒は、排気により降下火砕物が侵入しにくい設計とする。また、排気筒内部の閉塞状況の点検及び補修が容易に可能な設計等とすることで、降下火砕物により閉塞しない設計とする。

(3) 磨　　耗

a. 水循環系の内部における磨耗

設計対象施設のうち、降下火砕物による水循環系の内部における磨耗を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水を取り込む施設である取水設備、海水ストレーナ及び海水ポンプ（これらの下流の設備を含む。）である。降下火砕物は砂よりも硬度が低くもろいことから、施設の磨耗の影響は小さいが、当該施設については、設備の内部を点検及び補修可能とすることで、磨耗により安全機能を損なわない設計とする。

b. 換気系、電気系及び計装制御系に対する機械的影響（磨耗）

設計対象施設のうち、降下火砕物による機械的影響（磨耗）を考慮すべき施設は、降下火砕物を含む空気を取り込む施設で摺動部を有するディーゼル発電機機関及び屋内の空気を取り込む機構を持つ制御用空気圧縮機である。なお、ディーゼル発電機機関及び制御用空気圧縮機は換気を考慮した設計を行う。

降下火砕物は砂よりも硬度が低くもろいことから、施設の磨耗の影響は小さい。

構造上の対応として、開口部を全閉又は下向きとすることで侵入しにくい構造とし、降下火砕物により磨耗しにくい設計とする。

また、設備対応として、平型フィルタ又は吸気フィルタを設置することにより、降下火砕物が侵入しにくい設計とし、耐磨耗性のある材料を使用すること又は設備の内部を点検及び補修可能とすることで、磨耗により安全機能を損なわない設計とする。

さらに、換気空調設備において、外気取入ダンパの閉止及び換気空調設備の停止を可能とすることで、建屋内への降下火砕物の侵入を防止し、磨耗により安全機能を損なわない設計とする。

(4) 腐　　食

a. 構造物の化学的影響（腐食）

設計対象施設のうち、構造物の化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は、建屋又は屋外施設である原子炉建屋、原子炉補助建屋、燃料取扱建屋、ディーゼル建屋、主蒸気管室建屋、復水タンク、燃料取替用水タンク及び海水ポンプである。

降下火砕物は金属腐食研究の結果より直ちに金属腐食を生じないが、外装の塗装の実施等によって短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、長期での腐食については、点検及び補修が可能な設計とする。

b. 水循環系の化学的影響（腐食）

設計対象施設のうち、水循環系の化学的影響（腐食）を

考慮すべき施設は、降下火砕物を含む海水を取り込む施設である取水設備、海水ストレーナ及び海水ポンプ（これらの下流の設備を含む。）である。降下火砕物は金属腐食研究の結果より直ちに金属腐食を生じないが、耐食性のある材料の使用や塗装の実施等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。なお、長期での腐食については、点検及び補修が可能な設計とする。

c.　換気系、電気系及び計装制御系に対する化学的影響（腐食）

設計対象施設のうち、降下火砕物による化学的影響（腐食）を考慮すべき施設は降下火砕物を含む空気を取り入れ、かつ腐食により安全機能に有意な影響が発生する海水ポンプ（海水ポンプモータ）、格納容器排気筒及び補助建屋排気筒である。なお、該当する設計対象施設は換気を考慮した設計とし、海水ポンプモータは電気系及び計装制御系であることを考慮して設計する。

降下火砕物は金属腐食研究の結果より直ちに金属腐食を生じないが、塗装の実施等によって、短期での腐食により安全機能を損なわない設計とする。また、長期での腐食については、点検及び補修が可能な設計とする。

(5)　大気汚染

a.　発電所周辺の大気汚染

降下火砕物により汚染された発電所周辺の大気が、中央制御室空調系の外気取入口を通じて中央制御室に侵入しないよう平型フィルタを設置することにより、降下火砕物が

外気取入口に到達した場合であっても、一定以上の粒径の降下火砕物の侵入を防止する設計とする。これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕獲が可能な粗フィルタを設置していることから、降下火砕物に対して高い防護性能を有しているが、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量で、粒径は極めて細かな粒子である。

また、中央制御室換気空調系については、外気取入ダンパの閉止及び閉回路循環運転を可能とすることにより、安全機能を損なわない設計とする。

(6) 絶縁低下

a. 計装盤の絶縁低下

計装盤のうち、空気を取り込む機構を有する原子炉安全保護盤等については、屋内に侵入した降下火砕物を取り込むことによる影響を考慮する。

当該機器の設置場所は中央制御室換気空調系及び安全補機開閉器室空調系にて空調管理されており、本空調系統の外気取入口には平型フィルタを設置し、これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕獲が可能な粗フィルタを設置していることから、降下火砕物に対して高い防護性能を有しているが、仮に室内に侵入した場合でも降下火砕物は微量で、粒径は極めて細かな粒子である。

また、中央制御室換気空調系及び安全補機開閉器室空調系については、外気取入ダンパの閉止及び閉回路循環運転を可能とすることで、中央制御室及び安全補機開閉器室内への降下火砕物の侵入を防止可能な設計とする。

このため、降下火砕物の付着による絶縁低下によって短絡等を発生させる可能性を極めて小さくすることにより、原子炉安全保護盤等の安全機能を損なわない設計とする。

1.9.1.6.2　間接的影響に対する設計方針

降下火砕物による間接的影響には、広範囲にわたる送電網の損傷による長期（７日間）の外部電源喪失、発電所外における交通の途絶及び発電所内における交通の途絶に対し、原子炉及び使用済燃料ピットの安全性を損なわないよう、以下の設計とする。

外部電源喪失が発生した場合に対して、ディーゼル発電機により電源供給ができる設計とする。

外部電源喪失に加え発電所外における交通の途絶が発生した場合に対して、外部からの支援なしでディーゼル発電機により７日間の電源供給を継続できるよう燃料油貯蔵タンク及びディーゼル発電機燃料油貯油そうに燃料を貯蔵できる設計とする。

外部電源喪失及び発電所外における交通の途絶に加え発電所内の交通の途絶が発生した場合に対して、タンクローリによる燃料供給に必要な発電所内のアクセスルートの降下火砕物を除去できる設計とする。

発電所外での影響（長期間の外部電源の喪失及び交通の途絶）を考慮し、所内に十分な容量（７日間分）を備えたディーゼル発電機の燃料油の貯蔵設備等を設けることにより、発電所の安全性を損なわない設計とする。

1.9.2　手　順　等

(1)　降灰時には、外気取入口に設置している平型フィルタ、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止又は閉回路循環運転により、建屋内への降下火砕物の侵入を防止するよう手順等を整備し、必要時には的確に実施する。

(2)　降灰時又は降灰後における換気空調設備のフィルタの取替・清掃作業、水循環系のストレーナ清掃作業、碍子及びガス絶縁開閉装置の絶縁部の洗浄作業、建屋及び構築物等における降下火砕物の除去作業は、予め手順等を整備し、必要時には的確に実施する。

(3)　降灰後における降下火砕物による静的荷重や腐食等の影響について、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

(4)　降下火砕物の除去等の屋外作業時に使用する道具や防護具等の確保において、予め運用等を整備し、的確に実施する。

(5)　火山事象に対する運用管理及び保守・点検に係る教育訓練については、定期的に実施する。

1.10　外部火災防護に関する基本方針

1.10.1　設計方針

安全施設が外部火災に対して、発電用原子炉施設の安全性を確保するために想定される最も厳しい火災が発生した場合においても必要な安全機能を損なわないよう、防火帯の設置、建屋による防護、障壁による防護、離隔距離の確保及び代替設備の確保等によって、安全機能を損なわない設計とする。

外部火災で想定する火災を第1.10.1表に示す。

また、想定される火災及び爆発の二次的影響（ばい煙等）に対して、安全施設の安全機能を損なわない設計とする。

(1)　外部火災防護施設

安全施設に対して外部火災の影響を受けた場合において、原子炉の安全性を確保するため、「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」で規定されているクラス１、２及び３に該当する構築物、系統及び機器を外部火災防護施設とする。外部火災防護施設を第1.10.2表に示す。

クラス１及びクラス２に関しては、安全機能を有する施設を内包する建屋、屋外施設に対し、必要とされる防火帯を森林との間に設けること等により、外部火災による建屋外壁（天井スラブを含む。）、屋外施設の温度を許容温度以下とすることで安全施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、クラス３の安全機能を有する安全施設については、屋内に設置されている施設は、建屋により防護することとし、屋外施設については、防火帯の内側に設置すること及び消火活動により防護する設計とする。

なお、防火帯の外側にあるクラス３施設としては、モニタリングポストがあり、火災発生時は、代替設備の確保及び化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車にて消火活動が可能である設計とする。

(2)　森林火災

原子力発電所の外部火災影響評価ガイドに基づき、過去10年間の気象条件を調査し、発電所から直線距離で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「FARSITE」という。）を用いて影響評価を実施し、必要な防火帯を設置することにより、外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

a.　森林火災の想定

(a)　森林火災における各樹種の可燃物量は、鹿児島県から入手した森林簿データ等による現地の植生を用いる。

(b)　気象条件は過去 10 年間を調査し、森林火災の発生件数を考慮して、最小湿度、最高気温及び最大風速の組合せとする。

(c)　風向は、最大風速記録時の風向と卓越方向を設定する。

(d)　発火点については、発電所から直線距離 10km の間で風向及び人為的行為を考慮し、FARSITE より出力される最大火線強度より防火帯幅の設定を行い、高い方の反応強度から求められる火炎輻射強度より熱影響評価を行うため、２地点を設定する。

ⅰ　発電所の東側には森林が多いことから、最大風速記録時の東風による森林火災について、人為的行為を考え、

発電所東側で発電所に最も近い道路沿いの駐車場（発電所敷地から約 0.3km の距離）を「発火点１」[注１]として設定する。

ⅱ．風向は卓越方向（北北東）とし、森林火災について、人為的行為を考え、北東の海岸沿いの森林（発電所敷地から約 0.4km の距離）を「発火点２」として設定する。

注１：「発火点１」の妥当性確認のために、発電所から「発火点１」の方向に約１km 離れた地点に発火点を設定して、FARSITE 解析を実施し、「発火点１」に設定した想定火災より火線強度が低いことを確認している。

（e） 日照による草地及び樹木の乾燥に伴い、火線強度が増大することから、これらを考慮して火線強度が最大となる発火時刻を設定する。

b. 評価対象範囲

発電所近傍の発火想定地点を 10km 以内とし、植生、地形等の評価対象範囲は発火点の距離に余裕をみて南北 13km、東西 13km の範囲を対象に評価を行う。

c. 必要データ（FARSITE 入力条件）

（a） 地形データ

現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の土地の標高、地形等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である 10m メッシュの「基盤地図情報　数値標高モデル」（国土地理院データ）を用いる。

(b)　土地利用データ

現地状況をできるだけ模擬するため、発電所周辺の建物用地、交通用地等のデータについては、公開情報の中でも高い空間解像度である100mメッシュの「国土数値情報　土地利用細分メッシュ」（国土交通省データ）を用いる。

(c)　植生データ

現地状況をできるだけ模擬するため、樹種や生育状況に関する情報を有する森林簿の空間データを地方自治体（鹿児島県）より入手する。森林簿の情報を用いて、土地利用データにおける森林領域を樹種・林齢によりさらに細分化する。

発電所構内の植生データについては、発電所内の樹木を管理している緑地図を用いる。

また、発電所構内及び発電所周辺の植生データについて、実際の植生を調査し、FARSITE入力データとしての妥当性を確認する。

(d)　気象データ

現地にて起こり得る最悪の条件を検討するため、過去10年間のデータのうち、鹿児島県で発生した森林火災の実績より、発生頻度が高い２月から５月の気象条件（最多風向、最大風速、最高気温及び最小湿度）の最も厳しい条件を用いる。

d.　延焼速度及び火線強度の算出

ホイヘンスの原理に基づく火炎の拡大モデルを用いて延焼速度（0.03m/s（発火点１））や火線強度（366kW/m（発火点１））

を算出する。

e. 火炎到達時間による消火活動

延焼速度より、発火点から防火帯までの火炎到達時間[注1]（約５時間（発火点１））を算出し、森林火災が防火帯に到達するまでの間に発電所に常駐している自衛消防隊による屋外消火栓等を用いた消火活動が可能であり、万が一の飛び火等による火炎の延焼を防止することで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

なお、防火帯の外側にあるクラス３施設としては、モニタリングポストがあり、火災発生時は、代替設備の確保及び化学消防自動車、小型動力ポンプ付水槽車にて消火活動が可能である設計とする。

注１：火炎が防火帯に到達する時間

f. 防火帯幅の設定

FARSITEから出力される最大火線強度(366kW/m(発火点１))[注1]により算出される防火帯幅16mに対し、約20mの防火帯幅を確保することにより外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

設置する防火帯を第1.10.1図に示す。

注１：火線強度は反応強度と延焼速度の関連で算出されるため、延焼速度が速い発火点１が最大となることから発火点１の火線強度を用いて評価する。

g. 外部火災防護施設の熱影響

FARSITEから出力される反応強度から求める火炎輻射強度（426kW/m^2（発火点２））[注1,2]を安全側に数字を切り上げた

500kW/m^{2}に基づき防火帯から最も近い位置（75m）にある外部火災防護施設（２号炉燃料取扱建屋）の建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を求め、コンクリート許容温度200℃[注３（９）]以下とすることで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

注１：FARSITEの保守的な入力データからFARSITEで評価した火炎輻射強度

注２：火炎輻射強度は反応強度と比例することから反応強度が高い発火点２の火炎輻射強度を用いて評価する。

注３：火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度

h. 危険距離の確保

FARSITEから出力される反応強度から求める火炎輻射強度（426kW/m^2(発火点２)）を安全側に数字を切り上げた500kW/m^{2}に基づき算出される危険距離[注１]を求め、この危険距離を上回る約20mの防火帯幅を発電所周囲に確保することで、外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

注１：発電所周囲に設置される防火帯の外縁（火炎側）から発電用原子炉施設の間に必要な離隔距離

i. 海水ポンプへの熱影響

FARSITEから出力される反応強度から求める火炎輻射強度（426kW/m^2(発火点２)）を安全側に数字を切り上げた500kW/m^{2}に基づき海水ポンプの外気吸い込み温度を求め、許容温度76℃[注１]以下とすることで海水ポンプの安全機能を損なわない

設計とする。

注１：モータ下部軸受許容温度以下となるために必要な外気吸い込み温度

j. 燃料取替用水タンクへの熱影響

FARSITE から出力される反応強度から求める火炎輻射強度（426kW/m^2(発火点２)）を安全側に数字を切り上げた 500kW/m^2 に基づきタンクの温度を求め、許容温度 82℃[注１] 以下とすることで燃料取替用水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

注１：下流側ポンプ（充てん／高圧注入ポンプ）の設計吸い込み温度

k. 復水タンクへの熱影響

FARSITE から出力される反応強度から求める火炎輻射強度（426kW/m^2(発火点２)）を安全側に数字を切り上げた 500kW/m^2 に基づきタンクの温度を求め、許容温度 40℃[注１] 以下とすることで復水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

注１：補助給水系統の設計温度

l. 海水ポンプ、燃料取替用水タンク、復水タンクの危険距離の確保

FARSITE から出力される反応強度から求める火炎輻射強度（426kW/m^2(発火点２)）を安全側に数字を切り上げた 500kW/m^2 に基づき算出される危険距離を求め、発電所周囲に設置する防火帯の外縁（火炎側）からの離隔距離を危険距離以上確保することにより、安全機能を損なわない設計とする。

(3)　近隣の産業施設の火災・爆発

a.　石油コンビナート施設の影響

原子力発電所の外部火災影響評価ガイドに基づき、発電所敷地外10km以内に存在する石油コンビナート等特別防災区域川内地区（敷地北方約1.2km）を対象に影響評価を実施し、必要となる離隔距離を確保することで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

(a)　火災の影響評価

a)　石油コンビナート施設の火災想定（危険物の流出火災）

・気象条件は無風状態とする。

・タンク内及び防油堤内の全面火災を想定し、タンクから石油類が流出しても、防油堤内に留まるものとする。

・火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の３倍とする。

b)　評価対象範囲

評価対象範囲は、石油コンビナート等特別防災区域川内地区のうち、燃料保有量が最も多い川内火力発電所の原油タンク（90,000kℓ）及び重油タンク（30,000kℓ）を対象とする。

c)　石油コンビナート施設の火災の影響

想定される石油コンビナート施設の火災において、必要とされる危険距離[注1]（1,039m）に対し、川内火力発電所の原油／重油タンクから最も近くに位置する２号炉ディーゼル発電機建屋までの離隔距離を危険距離[注1]

（1,039m）以上確保することにより、外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

d） 海水ポンプへの影響

石油コンビナート等特別防災区域川内地区のうち、燃料保有量が最も多い川内火力発電所の原油タンク（90,000kℓ）及び重油タンク（30,000kℓ）から海水ポンプまでの離隔距離を危険距離[注1]（316m）以上確保することにより、海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。

e） 燃料取替用水タンクへの影響

石油コンビナート等特別防災区域川内地区のうち、燃料保有量が最も多い川内火力発電所の原油タンク(90,000kℓ)及び重油タンク(30,000kℓ)から燃料取替用水タンクまでの離隔距離を危険距離[注1]（189m）以上確保することにより、燃料取替用水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

f） 復水タンクへの影響

石油コンビナート等特別防災区域川内地区のうち、燃料保有量が最も多い川内火力発電所の原油タンク（90,000kℓ）及び重油タンク（30,000kℓ）から復水タンクまでの離隔距離を危険距離[注1]（1,225m）以上確保することにより、復水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

b. ガス爆発の影響評価

(a) 石油コンビナート施設のガス爆発想定（高圧ガス漏えいによる爆発）

a) 気象条件は無風状態とする。

b) 高圧ガス漏えい、引火によるガス爆発とする。

(b) 評価対象範囲

評価対象範囲は、石油コンビナート等特別防災区域川内地区のうち、ガス保有量が最も多い高圧ガス貯蔵所を対象とする。

(c) 石油コンビナート施設の影響

想定される石油コンビナート施設のガス爆発による爆風圧の影響については、必要とされる危険限界距離[注2]（188m）に対し、高圧ガス貯蔵所から最も近くに位置する２号炉ディーゼル発電機建屋までの離隔距離を危険限界距離[注2]（188m）以上確保することにより、外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、想定される石油コンビナート施設のガス爆発による飛来物の影響については、容器の破裂による破片の飛散範囲の妥当性が確認された方法[(10)]により算出される最大飛散範囲（1,941m）に対し、高圧ガス貯蔵所から最も近くに位置する２号炉ディーゼル発電機建屋までの離隔距離を1,941m以上確保することにより、外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

注１：石油コンビナート施設と発電用原子炉施設の間に必要な離隔距離

注２：ガス爆発の爆風圧が 0.01MPa 以下になる距離

c.　発電所敷地内に存在する危険物タンクの熱影響

原子力発電所の外部火災影響評価ガイドに基づき、発電所敷地内に存在する危険物タンクを対象に影響評価を実施し、建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻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で外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

対象の危険物タンクを第 1.10.3 表、第 1.10.2 図に示す。

(a)　火災の想定

a)　危険物タンクの貯蔵量は、危険物施設として許可された貯蔵容量とする。

b)　離隔距離は、評価上厳しくなるようタンク位置から外部火災防護施設までの直線距離とする。

c)　危険物タンクの破損等による防油堤内の全面火災を想定する。

d)　気象条件は無風状態とする。

e)　火災は円筒火災モデルとし、火炎の高さは燃焼半径の３倍とする。

(b)　評価対象範囲

a)　補助ボイラ燃料タンク

屋外に設置し、燃料保有量、燃焼面積が最も大きいタンク

b)　大容量空冷式発電機用燃料タンク、油計量タンク

屋外に設置し、最も外部火災防護施設の近くに設置し

ているタンク

(c) 外部火災防護施設への熱影響

a) 補助ボイラ燃料タンク

補助ボイラ燃料タンクを対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（575W/m^2）で１号炉ディーゼル発電機建屋外壁が昇温されるものとして、建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を算出し、コンクリート許容温度 200℃[注1]以下とすることで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

b) 大容量空冷式発電機用燃料タンク

大容量空冷式発電機用燃料タンクを対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間に発生する、一定の輻射強度（3,680W/m^2）に対し、タンクと２号炉燃料取扱建屋との間に防護手段として設ける耐火性（断熱性）を有した鋼板及び保温材から構成される障壁により輻射熱を防護[注2]し、２号炉燃料取扱建屋のコンクリート表面温度を許容温度 200℃[注1]以下とすることで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

また、障壁を設置しない範囲の２号炉燃料取扱建屋については、火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（713W/m^2、1,012W/m^2）で建屋外壁が昇温されるものとして、建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を算出し、コンクリート許容温度 200℃[注]

[1]以下とすることで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

(d) 海水ポンプへの熱影響

海水ポンプから最も近くに設置している油計量タンク（離隔距離 136m）を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（217W/m^2）で昇温されるものとして、海水ポンプの外気吸い込み温度を算出し、許容温度 76℃[注3]以下とすることで海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。

(e) 燃料取替用水タンクへの熱影響

燃料取替用水タンクから最も近くに設置している補助ボイラ燃料タンク（離隔距離 78m）を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（897W/m^2）で昇温されるものとしてタンクの温度を算出し、許容温度 82℃[注4]以下とすることで燃料取替用水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

(f) 復水タンクへの熱影響

復水タンクから最も近くに設置している補助ボイラ燃料タンク（離隔距離 65m）を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度（1,242W/m^2）で昇温されるものとしてタンクの温度を算出し、許容温度 40℃[注5]以下とすることで復水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

注１：火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的

な温度

注２：耐火性能試験により耐火能力を確認した障壁について、設置可能空間や施工性を考慮し適切に設置する。

注３：モータ下部軸受許容温度以下となるために必要な外気吸い込み温度

注４：下流側ポンプ（充てん／高圧注入ポンプ）の設計吸い込み温度

注５：補助給水系統の設計温度

(4)　航空機墜落による火災

原子力発電所の外部火災影響評価ガイドに基づき、航空機墜落による火災について落下カテゴリ毎に選定した航空機を対象に影響評価を実施し、建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻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で外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

a.　対象航空機の選定方法

航空機落下確率評価については、評価条件の違いからカテゴリに分けて落下確率を求めている。評価に考慮している航空機落下事故については、訓練中の事故等、民間航空機と自衛隊機又は米軍機では、その発生状況が必ずしも同一ではなく、自衛隊機又は米軍機の中でも機種によって飛行形態が同一ではないと考えられる。選定した落下事故のカテゴリと対象航空機を第 1.10.4 表に示す。

評価対象航空機については、落下事故のカテゴリ毎の評価

対象航空機のうち、評価条件が最も厳しくなる燃料積載量が最大の機種を選定する。

b. 航空機墜落による火災の想定

(a) 航空機は、発電所における航空機墜落評価の対象航空機のうち燃料積載量が最大の機種とする。

(b) 航空機は燃料を満載した状態を想定する。

(c) 航空機の墜落は発電所敷地内であって墜落確率が 10^{-7}（回／炉・年）以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる地点で起こることを想定する。

(d) 航空機の墜落によって燃料に着火し火災が起こることを想定する。

(e) 気象条件は無風状態とする。

(f) 火災は円筒火災をモデルとし、火炎の高さは燃焼半径の３倍とする。

c. 評価対象範囲

評価対象範囲は、発電所敷地内であって発電用原子炉施設を中心にして墜落確率が 10^{-7}（回／炉・年）以上になる範囲のうち発電用原子炉施設への影響が最も厳しくなる区域とする。

カテゴリ毎の対象航空機の離隔距離を第 1.10.4 表に示す。

d. 外部火災防護施設への熱影響

落下事故のカテゴリ毎に選定した航空機を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外部火災防護施設の建屋外壁が昇温されるものとして、建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に

対して最も厳しい箇所）の表面温度を算出し、コンクリート許容温度 200℃[注1]以下とすることで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

カテゴリ毎の対象航空機の輻射強度を第 1.10.4 表に示す。

e. 海水ポンプへの熱影響

対象航空機のうち輻射強度が最も高い自衛隊機又は米軍機の F-15 を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で昇温されるものとして海水ポンプの外気吸い込み温度を算出し、許容温度 76℃[注2]以下とすることで海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。

f. 燃料取替用水タンクへの熱影響

対象航空機のうち輻射強度が最も高い自衛隊機又は米軍機の F-15 を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で昇温されるものとしてタンクの温度を算出し、許容温度 82℃[注3]以下とすることで燃料取替用水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

g. 復水タンクへの熱影響

対象航空機のうち輻射強度が最も高い自衛隊機又は米軍機の F-15 を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で昇温されるものとしてタンクの温度を算出し、許容温度 40℃[注4]以下とすることで復水タンクの安全機能を損なわない設計とする。

h. 航空機墜落に起因する敷地内危険物タンク火災の熱影響

敷地内危険物タンク火災のうち評価結果が最も厳しい大容量空冷式発電機用燃料タンク火災（離隔距離 34m、28m、燃料

量 60kℓ）と航空機墜落による火災のうち評価結果が最も厳しい自衛隊機又は米軍機の F-15（離隔距離 35m、燃料量 14.87kℓ）について同時に火災が発生した場合を対象に火災が発生した時間から燃料が燃え尽きるまでの間、一定の輻射強度で外部火災防護施設の建屋外壁が昇温されるものとして、建屋（垂直外壁面及び天井スラブから選定した、火災の輻射に対して最も厳しい箇所）の表面温度を算出し、コンクリート許容温度 200℃[注1]以下とすることで外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

注１：火災時における短期温度上昇を考慮した場合において、コンクリート圧縮強度が維持される保守的な温度

注２：モータ下部軸受許容温度以下となるために必要な外気吸い込み温度

注３：下流側ポンプ（充てん／高圧注入ポンプ）の設計吸い込み温度

注４：補助給水系統の設計温度

(5)　二次的影響（ばい煙等）

ばい煙等による外部火災防護施設への影響については、第 1.10.5 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外部火災防護施設の安全機能を損なわない設計とする。

a.　換気空調系統

外気を取り入れている空調系統として、安全補機開閉器室、制御用空気圧縮機室、補助給水ポンプ室、蓄電池室、ディー

ゼル発電機室、中央制御室、主蒸気配管室、放射線管理室、安全補機室、中間建屋、補助建屋、格納容器及び事故後サンプリングエリアの空調系統がある。

これらの外気取入口には平型フィルタ（主として粒径が5μmより大きい粒子を除去）を設置しているため、ばい煙が外気取入口に到達した場合であっても、一定以上の粒径のばい煙については、平型フィルタにより侵入を防止することで外部火災防護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中央制御室及び安全補機開閉器室の空調系統については、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安全機能を損なわない設計とする。

また、中央制御室換気空調系統及び緊急時対策所換気空調系統については、外気取入遮断時の室内に滞在する人員の環境劣化防止のため、酸素濃度及び炭酸ガス濃度の影響評価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。

b. ディーゼル発電機

ディーゼル発電機機関吸気系統の吸気消音器に付属するフィルタ（粒径120μm以上において約90%捕獲）で比較的大粒径のばい煙粒子が捕獲され、粒径数μm～10μm程度のばい煙が過給機、空気冷却器に侵入するものの、機器の隙間は、ばい煙粒子に比べて十分大きく閉塞に至ることを防止することでディーゼル発電機の安全機能を損なわない設計とする。

c. 海水ポンプ

海水ポンプモータは電動機本体を全閉構造とし、空気冷却

器を電動機の側面に設置して外気を直接電動機内部に取り込まない全閉外扇形の冷却方式であるため、ばい煙が電動機内部に侵入することはない。

また、空気冷却器冷却管の内径は約19mmであり、ばい煙の粒径はこれに比べて十分に小さく、閉塞を防止することにより海水ポンプの安全機能を損なわない設計とする。

d. 主蒸気逃がし弁、排気筒等

主蒸気逃がし弁は、建屋外部に排気管を有する設備であるが、ばい煙が排気管内に侵入した場合でも、主蒸気逃がし弁の吹出力が十分大きいため、微小なばい煙粒子は吹き出されることにより主蒸気逃がし弁の安全機能を損なわない設計とする。

また、排気筒及び主蒸気安全弁については、主蒸気逃がし弁と同様に、建屋外部の配管にばい煙が侵入した場合でも、その動作時には侵入したばい煙は吹き出されることにより排気筒及び主蒸気安全弁の安全機能を損なわない設計とする。

e. 原子炉安全保護盤等

原子炉安全保護盤等が設置されている部屋は、中央制御室換気空調系及び安全補機開閉器室空調系にて空調管理されており、本空調系統の外気取入口には平型フィルタ（主として粒径が５μｍより大きい粒子を除去）が設置されているが、これに加えて下流側にさらに細かな粒子を捕獲可能な粗フィルタ（主として粒径が５μｍより小さい粒子を除去）が設置されている。このため、他の空調系統に比べてばい煙に対して高い防護性能を有しており、室内に侵入したばい煙の粒径は極

めて細かな粒子である。

従って、極めて細かな粒子のばい煙が侵入した場合において、ばい煙の付着による短絡等を発生させる可能性は小さいことにより原子炉安全保護盤等の安全機能を損なわない設計とする。

f. 制御用空気圧縮機

制御用空気圧縮機が設置されている部屋は、制御用空気圧縮機室換気系統にて空調管理されており、本空調系統の外気取入口には平型フィルタ(主として粒径が５μｍより大きい粒子を除去)が設置されていることから一定以上の粒径のばい煙については阻止可能である。

従って、ばい煙が侵入した場合にも、ばい煙の付着により機器内の損傷を発生させる可能性は小さいことにより制御用空気圧縮機の安全機能を損なわない設計とする。

(6) 有毒ガスの影響

有毒ガスの発生に伴う居住空間への影響については、中央制御室換気空調系統及び緊急時対策所換気空調系統における外気取入遮断時の室内に滞在する人員の環境劣化防止のため、酸素濃度及び炭酸ガス濃度の影響評価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。

外気を取り入れている空調系統として、安全補機開閉器室、制御用空気圧縮機室、補助給水ポンプ室、蓄電池室、ディーゼル発電機室、中央制御室、主蒸気配管室、放射線管理室、安全補機室、中間建屋、補助建屋、格納容器及び事故後サンプリングエリアの空調系統がある。

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中央制御室及び安全補機開閉器室の空調系統については、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安全機能を損なわない設計とする。

上記以外の外気取入ダンパが設置されていない空調系統については、空調ファン等を停止することにより安全機能を損なわない設計とする。

発電所周辺地域の幹線道路としては、発電所から北東方向約４kmのところを東西に通る一般国道３号線がある。

鉄道路線としては、肥薩おれんじ鉄道（八代～川内）があり、発電所の北東方向約４kmに最寄りの草道駅がある。

発電所周辺の船舶としては、定期高速船が川内港から甑島まで運航しているが、発電所から西方向に約２km離している。小型船舶が発電所近傍で漂流した場合でも取水口前面には防波堤がある。また、燃料輸送船が発電所港湾内に入港する。

発電所周辺の石油コンビナート施設については、発電所の北方向約 1.2km の位置、薩摩川内市の川内港付近に石油コンビナート等特別防災区域川内地区の施設がある。

これらの幹線道路、鉄道路線、船舶及び石油コンビナート施設は離隔距離を確保することで事故等による火災に伴う発電所への有毒ガスの影響がない設計とする。

1.10.2　体　　制

火災発生時の発電用原子炉施設の保全のための活動を行うため、通報連絡者、運転員及び専属消防隊による初期消火活動要

員が常駐するとともに、火災発生時には、所員により編成する自衛消防隊を、所長の判断により設置する。

自衛消防隊の組織体制を、第1.10.3図に示す。

1.10.3　手順等

外部火災における手順については、火災発生時の対応、防火帯の維持・管理並びにばい煙及び有毒ガス発生時の対応を適切に実施するための対策を火災防護計画に定める。

(1)　防火帯の維持・管理においては、予め手順等を整備し、的確に実施する。

(2)　初期消火活動においては、予め手順を整備し、火災発生現場の確認、中央制御室への連絡、消火器、消火栓等を用いた初期消火活動を実施する。

(3)　外部火災によるばい煙発生時には、外気取入口に設置している平型フィルタ、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止、または、閉回路循環運転により、建屋内へのばい煙の侵入を阻止する。

(4)　外部火災による有毒ガス発生時には、外気取入ダンパの閉止、換気空調系の停止、または、閉回路循環運転により、建屋内への有毒ガスの侵入を防止する。

(5)　障壁の防護機能を維持するため、保守計画に基づき適切に保守管理、点検を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。

(6)　外部火災による中央制御室へのばい煙侵入阻止に係る教育を定期的に実施する。

(7)　森林火災から外部火災防護施設を防護するための防火帯の設

定に係る火災防護に関する教育を定期的に実施する。

(8)　近隣の産業施設の火災・爆発から外部火災防護施設を防護するために、離隔距離を確保することについて火災防護に関する教育を定期的に実施する。

(9)　外部火災発生時の初期消火活動について火災防護に関する教育を定期的に実施する。また、消防訓練及び初期消火活動要員による総合的な訓練を定期的に実施する。

1.11　品質保証の基本方針

発電用原子炉施設の機器、装置の安全性、信頼性の向上のために設計、製作、据付等の各段階において、以下の方針で適切な品質保証活動を実施する。

(1)　品質保証活動に参画する組織、業務分担、責任を明確にし確実に品質保証活動を遂行する。さらに、品質保証規定類を確実なものとするよう継続的に見直す。

(2)　受注者の分担する品質保証活動が、正しく遂行されることを確認するため、これに対する受注者の体制、要領、能力を事前に確認するとともに、実施状況についても、必要に応じて工場駐在又は立会検査により確認する。

さらに、受注者の品質保証活動の監査を行う。

(3)　受注者の外注品についても、上記と同様の確認を行うものとし、外注者は当社の承認により決定する。

(4)　仕様決定、設計、製作、据付、試験、検査の各段階では、これらに適用される法令、基準、規格の要求及び発電所の機能、安全に係る基本的設計条件を満足することを資料検討、立会検査等により確認の上承認する。

(5)　当社の立会検査、承認を必要とする項目については、事前に当社と受注者とで協議決定し、確実に実施されることを確認する。

(6)　文書、図面、仕様書、図書、資料、品質管理記録等については、処理手順、管理方法を明確にし、確実に保管する。

(7)　新しい知見、技術や国内外の事故、故障等に関する教訓の反映を行う。特に、蒸気発生器伝熱管に係る既存の損傷形態につ

いての新しい知見、技術等を積極的に導入し、その発生の防止、抑制を図る。

(8) 設計等の変更管理及びヒューマンエラー防止について徹底を図る。

1.12 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針

1.12.1 原子炉設置変更許可申請（平成６年８月５日申請）に係る安全設計の方針

1.12.1.1 安全設計の基本方針

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「電気事業法」等の関係法令の要求を満足するとともに、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」等に適合する構造とする。

1.12.1.2 「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成２年８月30日）」に対する適合

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成２年８月30日）」のうち以下の指針に十分適合するように設計する。各指針に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

ただし、本項において用いる用語の意義は、同指針Ⅲ「用語の定義」に従いそれぞれ当該各号の定めるところによる。

指針７．共用に関する設計上の考慮

安全機能を有する構築物、系統及び機器が２基以上の原子炉施設間で共用される場合には、原子炉の安全性を損なうことのない設計であること。

適合のための設計方針

洗浄排水高濃縮装置は、１号及び２号炉共用とするが、当該設備の故障により同時に２基の発電用原子炉の安全性を損なうことのない設計とする。

指針９．信頼性に関する設計上の考慮

１．安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計であること。

適合のための設計方針

１．について

液体廃棄物処理系は、その安全機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

指針53．放射性液体廃棄物の処理施設

１．原子炉施設の運転に伴い発生する放射性液体廃棄物の処理施設は、適切なろ過、蒸発処理、イオン交換、貯留、減衰、管理等により、周辺環境に対して、放出放射性物質の濃度及び量を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。 ２．放射性液体廃棄物の処理施設及びこれに関連する施設は、これらの施設からの液体状の放射性物質の漏えいの防止及び敷地外への管理されない放出の防止を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

１．について

洗浄排水高濃縮装置は、発電所周辺の一般公衆の受ける線量当量が「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足できる設計とする。

放射性液体廃棄物は、放射性物質濃度に応じて分離、回収及び処理を行っている。このうち洗浄排水は、洗浄排水処理系で処理し、放出放射性物質の濃度及び量を合理的に達成できる限り低減できる設計とする。

２．について

洗浄排水高濃縮装置は、この装置からの液体状の放射性物質の漏えいの防止及び敷地外への管理されない放出を防止するため、次の各項を考慮した設計とする。

(1)　漏えいの発生を防止するため、装置には適切な材料を使用するとともに、適切な計測制御設備を設ける。

(2)　放射性液体が漏えいした場合には、漏えいを早期に検出し、中央制御室等に警報を発する。

(3)　装置を設置する建屋の床及び壁面が漏えいし難い対策がなされ、独立した区画内に設けるか、周辺にせき等を設け、漏えいの拡大防止対策を講ずる。

また、建屋外に通じる出入口等にはせき等を設け、敷地外への管理されない放出を防止する。

指針54. 放射性固体廃棄物の処理施設

原子炉施設から発生する放射性固体廃棄物の処理施設は、廃棄物の破砕、圧縮、焼却、固化等の処理過程における放射性物質の散逸等の防止を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

洗浄排水高濃縮装置から発生する洗浄排水濃縮廃液は、雑固体焼却設備で焼却し、焼却灰はドラム詰して固体廃棄物貯蔵庫に貯蔵保管する。

放射性固体廃棄物の処理施設は、これらの処理過程において放射性物質の散逸等の防止を考慮した設計とする。

指針57．放射線業務従事者の放射線防護

１．原子炉施設は、放射線業務従事者の立入場所における線量当量を合理的に達成できる限り低減できるように、放射線業務従事者の作業性等を考慮して、遮へい、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止、換気等、所要の放射線防護上の措置を講じた設計であること。

適合のための設計方針

１．について

洗浄排水高濃縮装置は、放射線業務従事者の受ける線量当量を合理的に達成できる限り低減できるように遮へい壁等放射線防護上の措置を講じた設計とする。

また、操作盤は放射線レベルの低い場所に設置し、装置の遠隔操作が可能な設計とする。

1.12.2　原子炉設置変更許可申請（平成９年８月20日申請）に係る安全設計の方針

1.12.2.1　安全設計の基本方針

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「電気事業法」等の関係法令の要求を満足するとともに、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」等に適合する構造とする。

1.12.2.2　「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成２年８月30日)」に対する適合

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成２年８月30日)」のうち以下の指針に十分適合するように設計する。各指針に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

ただし、本項において用いる用語の意義は、同指針Ⅲ「用語の定義」に従いそれぞれ当該各号の定めるところによる。

指針１．準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、設計、材料の選定、製作及び検査について、それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであること。

適合のための設計方針

使用済燃料貯蔵設備の設計、材料選定、製作及び検査については、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量当量限度等を定める告示」等の法令、規格及び基準に基づくとともに、原則として以下に示す法令、規格及び基準に準拠するものとする。

(1)　電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令

(2)　発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令

(3)　日本工業規格（ＪＩＳ）

(4)　日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術規程及び指針

指針２．自然現象に対する設計上の考慮

１．安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して、耐震設計上の区分がなされるとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。

適合のための設計方針

１．地震に対する設計

使用済燃料ピット及び使用済燃料ラックは耐震設計Ａｓクラスとし、それに適用される地震力に耐えるように設計する。

指針９．信頼性に関する設計上の考慮

１．安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計であること。

適合のための設計方針

使用済燃料ピット（使用済燃料ラックを含む。）は、安全機能の重要度（安全上の機能別重要度分類のＰＳ－２に該当）に応じて、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

指針49．燃料の貯蔵設備及び取扱設備

１．新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、次の各号に掲げる事項を満足する設計であること。 (3)　貯蔵設備は、適切な貯蔵能力を有すること。 ２．使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、前項の各号に掲げる事項のほか、次の各号に掲げる事項を満足する設計であること。 (1)　放射線防護のための適切な遮へいを有すること。 (2)　貯蔵設備は、崩壊熱を十分に除去し、最終的な熱の逃がし場へ輸送できる系統及びその浄化系を有すること。 (4)　貯蔵設備は、燃料集合体の取扱い中に想定される落下時においても、その安全機能が損なわれるおそれがないこと。

適合のための設計方針

１．燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取扱いを安全かつ確実に行うことができるように次の方針により設計する。

(3)　使用済燃料の貯蔵設備は、燃料取替え時に取り出される燃料及び通常運転時に炉心に装荷されている燃料を貯蔵することができる全炉心燃料の約130％相当分以上の容量を有するように設計する。

２．使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、以下のように設計する。

(1)　貯蔵設備及び取扱設備は、放射線業務従事者の被ばくを合理的に達成できる限り低くするように設計する。

(2)　貯蔵設備は、浄化冷却系を有する設計とし、冷却系は使用済燃

料ピット水を冷却してピットに貯蔵した使用済燃料からの崩壊熱を十分除去できる設計とする。冷却系で除去した熱は、原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備を経て最終的な熱の逃がし場である海へ輸送できる設計とする。

また、浄化系は、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。

(4) 貯蔵設備は、燃料集合体の取扱い中に想定される落下時にも著しいピット水の減少を引き起こすような損傷を避けるように設計する。

指針50．燃料の臨界防止

燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、幾何学的な安全配置又はその他の適切な手段により、想定されるいかなる場合でも、臨界を防止できる設計であること。

適合のための設計方針

燃料の貯蔵設備としては、新燃料貯蔵庫及び使用済燃料ピットを設ける。

使用済燃料ピット中の使用済燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、設備容量分の燃料を収容しても実効増倍率は、0.98（解析上の不確定さを含む。以下同じ。）以下であるように設計する。

1.12.3　原子炉設置変更許可申請（平成16年11月25日申請）に係る安全設計の方針

1.12.3.1　安全設計の基本方針

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「電気事業法」等の関係法令の要求を満足するとともに、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」等に適合する構造とする。

1.12.3.2　「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成13年３月29日一部改訂)」に対する適合

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成13年３月29日一部改訂)」のうち以下の指針に十分適合するように設計する。各指針に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

ただし、本項において用いる用語の意義は、同指針Ⅲ「用語の定義」に従いそれぞれ当該各号の定めるところによる。

指針１．準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、設計、材料の選定、製作及び検査について、それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであること。

適合のための設計方針

燃料集合体、原子炉容器上部ふた、使用済燃料貯蔵設備、使用済樹脂貯蔵タンク及び固体廃棄物貯蔵庫の設計、材料選定、製作及び検査については、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」等の法令、規格及び基準に基づくとともに、原則として以下に示す法令、規格及び基準に準拠するものとする。

(1) 電気工作物の溶接に関する技術基準を定める省令
(2) 発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令
(3) 建築基準法
(4) 消防法
(5) 日本工業規格（ＪＩＳ）
(6) 日本建築学会各種構造設計及び計算基準（ＡＩＪ）
(7) 日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術規程及び指針（ＪＥＡＣ、ＪＥＡＧ）
(8) ＡＳＭＥ（American Society of Mechanical Engineers）規格
(9) ＡＳＴＭ（American Society for Testing and Materials）規格

燃料集合体、原子炉容器上部ふた、使用済燃料貯蔵設備、使用済樹脂貯蔵タンク及び固体廃棄物貯蔵庫は、上記の法令、規格、基準のいずれかに準拠しているが、その主要なものを示すと、以下のようになる。

a．燃料集合体	(2)(5)(7)(8)(9)
b．原子炉容器上部ふた	(1)(2)(5)(7)(8)(9)
c．使用済燃料貯蔵設備	(1)(2)(5)(7)
d．使用済樹脂貯蔵タンク	(1)(2)(5)(7)
e．固体廃棄物貯蔵庫	(2)(3)(4)(5)(6)(7)

指針２．自然現象に対する設計上の考慮

１．安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して、耐震設計上の区分がなされるとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。

適合のための設計方針

１．について

固体廃棄物貯蔵庫は、耐震Ｃクラスとして設計する。なお、耐震設計は「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（平成13年３月29日一部改訂）に従う。

指針４．内部発生飛来物に対する設計上の考慮

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、原子炉施設内部で発生が想定される飛来物に対し、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であること。

適合のための設計方針

原子炉容器上部ふたは想定される配管破断による動的影響に対し、その機能が損なわれることのないように必要な強度設計を行う。

指針５．火災に対する設計上の考慮

原子炉施設は、火災発生防止、火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の３方策を適切に組み合わせて、火災により原子炉施設の安全性を損なうことのない設計であること。

適合のための設計方針

固体廃棄物貯蔵庫は、火災により安全性が損なわれることを防止するために、「発電用軽水型原子炉施設の火災防護に関する審査指針」に基づき、

ａ．火災発生防止

ｂ．火災検知及び消火

ｃ．火災の影響の軽減

の３方策を適切に組み合わせて、次の各項を考慮した設計とする。

(1)　電気系統は、地絡、短絡等に起因する過電流による過熱を防止する設計とする。

(2)　ケーブル、盤等は、実用上可能な限り不燃性又は難燃性材料を使用する。

(3)　万一の火災発生に備えて、必要な箇所には自動火災検知器、消火装置を設置する。

指針７．共用に関する設計上の考慮

安全機能を有する構築物、系統及び機器が２基以上の原子炉施設間で共用される場合には、原子炉の安全性を損なうことのない設計であること。

適合のための設計方針

固体廃棄物貯蔵庫は１号炉及び２号炉共用とするが、共用によって発電用原子炉の安全性を損なうことはない。

指針９．信頼性に関する設計上の考慮

１．安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計であること。

適合のための設計方針

１．について

燃料集合体、原子炉容器上部ふた、使用済燃料貯蔵設備、気体廃棄物処理設備、使用済樹脂貯蔵タンク及び固体廃棄物貯蔵庫は、「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」に基づき、それが果たす安全機能の性質に応じて分類し、十分に高い信頼性を確保し、かつ、維持し得る設計とする。

指針11．炉心設計

１．炉心は、それに関連する原子炉冷却系、原子炉停止系、計測制御系及び安全保護系の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることのない設計であること。

適合のための設計方針

１．について

(1)　炉心は、それに関連する１次冷却設備、原子炉停止系、計測制御系、安全保護系等の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において燃料の許容設計限界を超えないように以下の基準を満足する設計とする。

ａ．最小ＤＮＢＲは、許容限界値以上であること。

ｂ．燃料中心最高温度は、二酸化ウラン及びガドリニア入り二酸化ウランそれぞれの溶融点未満であること。

すなわち、炉心設計においては、炉内出力分布が平坦になるような燃料取替方式を採用するほか、必要に応じてバーナブルポイズン又はガドリニア入り二酸化ウラン燃料を使用する。

また、計測制御系により、原子炉運転中の炉内出力分布を監視できる設計とする。

さらに、燃料中心最高温度が二酸化ウラン及びガドリニア入り二酸化ウランそれぞれの溶融点を超えるか又は最小ＤＮＢＲが許容限界値を下回るおそれがある場合には、安全保護系の作動により発電用原子炉を自動的に停止できる設計とする。

(2)　想定される反応度投入過渡事象（原子炉起動時における制御棒の異常な引抜き）時においては「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象に関する評価指針」に定める燃料エンタルピに関する燃料の許容設計限界及び「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」に定めるＰＣＭＩ破損しきい値のめやすを超えることのない設計とする。

指針12．燃料設計

１．燃料集合体は、原子炉内における使用期間中に生じ得る種々の因子を考慮しても、その健全性を失うことがない設計であること。 ２．燃料集合体は、輸送及び取扱い中に過度の変形を生じない設計であること。

適合のための設計方針

１．について

燃料集合体は、原子炉内における使用期間中を通じ、燃料棒の内外圧差、燃料棒及び他の材料の照射、負荷の変化により起こる圧力・温度の変化、化学的効果、静的・動的荷重、燃料ペレットの変形、燃料棒内封入ガスの組成の変化等を考慮して、各構成要素が十分な強度を有し、その機能を保持できる設計とする。

このため、燃料棒は使用期間中の通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、以下の基準を満足できる設計とする。

(1) 燃料中心最高温度は、二酸化ウラン及びガドリニア入り二酸化ウランそれぞれの溶融点未満であること。

(2) 燃料棒内圧は、通常運転時において、被覆管の外向きのクリープ変形によりペレットと被覆管のギャップが増加する圧力を超えないこと。

(3) 被覆管応力は、被覆材の耐力以下であること。

(4) 被覆管に生じる円周方向引張歪の変化量は、各過渡変化に対して１％以下であること。

(5) 累積疲労サイクルは、設計疲労寿命以下であること。

２．について

燃料集合体は、輸送及び取扱中に燃料集合体に加わる荷重に対して構成部品が十分な強度を有し、燃料集合体としての機能を阻害することのない設計とする。

また、輸送及び取扱いに当たっては、過度な外力がかからないよう十分な配慮をするとともに、発電所へ搬入後、健全性を確認する。

指針13．原子炉の特性

炉心及びそれに関連する系統は、固有の出力抑制特性を有し、また、出力振動が生じてもそれを容易に制御できる設計であること。

適合のための設計方針

濃縮ウラン燃料、軽水減速、軽水冷却、加圧水型の本原子炉は、低濃縮二酸化ウラン燃料及びガドリニア入り低濃縮二酸化ウラン燃料を使用し、ドプラ係数、減速材温度係数、減速材ボイド係数及び圧力係数を総合した固有の負の反応度フィードバック特性を持たせることにより、固有の出力抑制特性を有する設計とする。

具体的には、発電用原子炉は、高温状態以外で臨界としない設計とする。ドプラ係数は、急激な反応度増加があった場合でも十分な出力抑制効果を有するように、常に負になる設計とする。減速材ボイド係数及び圧力係数は、減速材温度係数と同様減速材密度の変化に基づく反応度係数であるが、これらによる反応度が炉心に与える効果は、通常、減速材温度の効果に比べ小さい。

これらにより、設計負荷変化及び外乱に起因する反応度変化に対しては、固有の出力抑制特性と原子炉制御設備により原子炉出力の振動が十分な減衰特性を有する設計とするとともに、急激な反応度増加に対しても、固有の出力抑制特性により十分な出力抑制効果を有する設計とする。

発電用原子炉に固有の負の反応度フィードバック特性を持たせることにより、キセノンによる原子炉出力分布の空間振動のうち水平方向振動は減衰特性を有する設計とする。軸方向振動は、炉外核計装で軸

方向中性子束偏差を計測することにより確実かつ容易に検出でき、制御棒クラスタを操作して、アキシャルオフセットを適正な範囲に維持することによって出力振動を抑制できる設計とする。

また、アキシャルオフセットが運転目標値から大きく逸脱した場合には、原子炉制御設備又は原子炉保護設備が作動し、出力低下あるいは原子炉トリップを行うことにより、燃料の許容設計限界を超えない設計とする。

指針14．反応度制御系

１．反応度制御系は、通常運転時に生じることが予想される反応度変化を調整し、所要の運転状態に維持し得る設計であること。 ２．制御棒の最大反応度価値及び反応度添加率は、想定される反応度投入事象に対して原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、また、炉心冷却を損なうような炉心、炉心支持構造物及び原子炉圧力容器内部構造物の破壊を生じない設計であること。

適合のための設計方針

１．について

炉心の反応度制御系としては、制御棒クラスタの位置を制御することによって反応度を制御する制御棒制御系と、１次冷却材中のほう素濃度を調整することによって反応度を制御する化学体積制御設備の原理の異なる２つの系を設け、通常運転時に生じることが予想される反応度変化を制御するのに十分な反応度制御能力を有する設計とする。

制御棒制御系は主として負荷変動及び零出力から全出力までの反応度変化を制御し、化学体積制御設備はキセノン濃度変化、高温状態から低温状態までの１次冷却材温度変化及び燃料の燃焼に伴う反応度変化を制御する設計とし、両者の組合せによって所要の運転状態に維持できる設計とする。

２．について

反応度が大きく、かつ急激に投入される事象として制御棒飛び出し

があるが、零出力から全出力間の制御棒クラスタの挿入限界を設定することにより、制御棒クラスタの位置を制限し、制御棒クラスタ１本が飛び出した場合でも過大な反応度が添加されない設計とする。

また、反応度が急激に投入される事象として原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜きがあるが、この場合には制御棒クラスタの引抜最大速度を制限することにより、過度の反応度添加率とならない設計とする。

さらに、これら反応度投入事象に対しては「出力領域中性子束高」等による原子炉トリップ信号を設け、燃料の最大エンタルピや原子炉圧力が顕著に上昇する前に、発電用原子炉を自動的に停止し、過渡状態を早く終結させることにより、原子炉冷却材圧力バウンダリを破損せず、また、炉心冷却を損なうような炉心及び炉内構造物の破壊を生じない設計とする。

指針15．原子炉停止系の独立性及び試験可能性

原子炉停止系は、高温待機状態又は高温運転状態から、炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できる少なくとも二つの独立した系を有するとともに、試験可能性を備えた設計であること。

適合のための設計方針

原子炉停止系としては、制御棒制御系による制御棒クラスタの炉心への挿入と、化学体積制御設備による１次冷却材中へのほう酸注入の原理の異なる２つの独立した系を設け、かつ、それらは試験可能性を備えた設計とする。

制御棒制御系は、制御棒クラスタの炉心への挿入により、高温運転状態から速やかに炉心を高温状態で臨界未満にすることができる設計とする。

化学体積制御設備は、燃料の燃焼、キセノン濃度変化、高温状態から低温状態までの温度変化等による比較的緩やかな反応度変化の制御に使用するが、全制御棒クラスタが挿入不能の場合でも、炉心を高温運転状態から高温状態で臨界未満にし、その状態を維持できる設計とする。

指針16. 制御棒による原子炉の停止余裕

原子炉停止系のうち制御棒による系は、高温状態及び低温状態において、反応度価値の最も大きい制御棒１本が完全に炉心の外に引き抜かれ、挿入できないときでも、炉心を臨界未満にできる設計であること。

適合のための設計方針

制御棒クラスタは、最も反応度価値の大きい制御棒クラスタ１本が、全引抜位置のまま挿入できないときでも、高温状態で十分な反応度停止余裕を有して炉心を臨界未満にできる設計とする。さらに、低温状態でも化学体積制御設備によるほう酸注入により、十分な反応度停止余裕を有して炉心を臨界未満に維持できる設計とする。

指針17．原子炉停止系の停止能力

１．原子炉停止系に含まれる独立した系のうち少なくとも一つは、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料の許容設計限界を超えることなく、高温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、高温状態で臨界未満を維持できる設計であること。 ２．原子炉停止系に含まれる独立した系の少なくとも一つは、低温状態で炉心を臨界未満にでき、かつ、低温状態で臨界未満を維持できる設計であること。

適合のための設計方針

１．について

原子炉停止系に含まれる独立した系の１つである制御棒制御系による反応度制御は、制御棒クラスタの炉心への挿入により、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において燃料の許容設計限界を超えることなく、高温状態で炉心を臨界未満にできる設計とする。

また、化学体積制御設備による反応度制御は、１次冷却材中へのほう酸注入により、キセノン濃度変化に対しても高温状態で十分臨界未満を維持できる設計とする。

原子炉運転中は、所要の反応度停止余裕を確保するため、制御棒クラスタの位置が挿入限界を超えないことを監視する。

なお、「２次冷却系の異常な減圧」のように炉心が冷却されるような運転時の異常な過渡変化時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの炉心への挿入に加えて、非常用炉心冷却設備による１次冷却材中へのほう酸注入により炉心を臨界未満にでき、かつ、運

転時の異常な過渡変化後において臨界未満を維持できる設計とする。

２．について

原子炉停止系に含まれる独立した系の１つである化学体積制御設備による反応度制御は、１次冷却材中へのほう酸注入により、キセノン濃度変化に伴う反応度変化及び高温状態から低温状態までの反応度変化を制御し、低温状態で炉心を臨界未満に維持できる設計とする。

指針18．原子炉停止系の事故時の能力

事故時において、原子炉停止系に含まれる独立した系の少なくとも一つは、炉心を臨界未満にでき、また、原子炉停止系に含まれる独立した系の少なくとも一つは、炉心を臨界未満に維持できる設計であること。

適合のための設計方針

原子炉停止系に含まれる独立した系の１つである制御棒制御系は、想定される事故時において、原子炉トリップ信号により制御棒クラスタを炉心に挿入することにより、高温状態において炉心を臨界未満にできる設計とする。

また、原子炉停止系に含まれる独立した系の１つである化学体積制御設備は、キセノン濃度変化及び１次冷却材温度変化による反応度変化がある場合には、１次冷却材中へのほう酸注入により炉心を臨界未満に維持できる設計とする。

なお、「主蒸気管破断」のように炉心が冷却されるような事故時には、原子炉トリップ信号による制御棒クラスタの炉心への挿入に加えて、非常用炉心冷却設備による１次冷却材中へのほう酸注入により炉心を臨界未満にでき、かつ、事故後において臨界未満を維持できる設計とする。

指針19．原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性

１．原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時及び異常状態において、その健全性を確保できる設計であること。

適合のための設計方針

１．について

原子炉容器上部ふたの原子炉冷却材圧力バウンダリは異常な冷却材の漏えい又は破損の発生する可能性が極めて小さくなるよう材料選定、耐震設計、過圧防止等の考慮を払った設計とする。詳細設計においては、原子炉容器上部ふたの原子炉冷却材圧力バウンダリは、想定される過渡状態条件下において、十分な強度を有することを解析により確認する。

指針20．原子炉冷却材圧力バウンダリの破壊防止

原子炉冷却材圧力バウンダリは、通常運転時、保修時、試験時及び異常状態において、脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じない設計であること。

適合のための設計方針

通常運転時、保修時、試験時、異常状態において、原子炉容器上部ふたの原子炉冷却材圧力バウンダリは、脆性的挙動を示さず、かつ、急速な伝播型破断を生じないように、破壊じん性を考慮した材料の選択、設計、製作及び運転に留意するものとする。

原子炉容器上部ふたの原子炉冷却材圧力バウンダリのうちフェライト系鋼材で製作する部分は、非延性破壊防止の観点から、経済産業省令等に基づき破壊じん性を確認し、適切な温度で使用するものとする。

指針22．原子炉冷却材圧力バウンダリの供用期間中の試験及び検査

原子炉冷却材圧力バウンダリは、その健全性を確認するために、原子炉の供用期間中に試験及び検査ができる設計であること。

適合のための設計方針

発電用原子炉の運転開始後、運転上重要な部分や機器が完全にその機能を遂行し、安全上問題がないことを確認するために、燃料取替時あるいはその他の原子炉停止期間中に、原子炉容器上部ふたの原子炉冷却材圧力バウンダリは供用期間中検査を行えるように設計する。

指針49．燃料の貯蔵設備及び取扱設備

１．新燃料及び使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、次の各号に掲げる事項を満足する設計であること。 (3) 貯蔵設備は、適切な貯蔵能力を有すること。 (4) 取扱設備は、移送操作中の燃料集合体の落下を防止できること。 ２．使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、前項の各号に掲げる事項のほか、次の各号に掲げる事項を満足する設計であること。 (1) 放射線防護のための適切な遮へいを有すること。 (2) 貯蔵設備は、崩壊熱を十分に除去し、最終的な熱の逃がし場へ輸送できる系統及びその浄化系を有すること。 (4) 貯蔵設備は、燃料集合体の取扱い中に想定される落下時においても、その安全機能が損なわれるおそれがないこと。

適合のための設計方針

１．について

燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、新燃料の搬入から使用済燃料の搬出までの取扱いを安全かつ確実に行うことができるように、次の方針により設計する。

(3) 使用済燃料の貯蔵設備は、燃料取替時に取り出される燃料及び通常運転時に炉心に装荷されている燃料を貯蔵することができる全炉心燃料の約130%相当分以上の容量を有する設計とする。

(4) 燃料取扱設備は、移送操作中の燃料集合体の落下を防止するために、適切な保持装置を有する設計とする。

２．について

使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、以下のように設計する。

(1)　使用済燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、放射線業務従事者の受ける線量を合理的に達成できる限り低くする設計とする。

(2)　使用済燃料の貯蔵設備は、使用済燃料ピット水浄化冷却設備を有する設計とする。使用済燃料ピット水浄化冷却設備は、使用済燃料ピット水を冷却して、使用済燃料ピットに貯蔵した使用済燃料からの崩壊熱を十分除去できる設計とする。使用済燃料ピット水浄化冷却設備で除去した熱は、原子炉補機冷却水設備及び原子炉補機冷却海水設備を経て最終的な熱の逃がし場である海へ輸送できる設計とする。

また、浄化系は、使用済燃料ピット水を適切な水質に維持できる設計とする。

(4)　使用済燃料の貯蔵設備は、燃料集合体の取扱中に想定される落下時にも著しい使用済燃料ピット水の減少を引き起こさない設計とする。

指針50．燃料の臨界防止

燃料の貯蔵設備及び取扱設備は、幾何学的な安全配置又はその他の適切な手段により、想定されるいかなる場合でも、臨界を防止できる設計であること。

適合のための設計方針

新燃料貯蔵庫中の新燃料ラックは、燃料集合体の間隔を十分にとり、設備容量分の燃料を収容しても実効増倍率は、0.95（解析上の不確定さを含む。）以下となる設計とする。

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

指針52. 放射性気体廃棄物の処理施設

原子炉施設の運転に伴い発生する放射性気体廃棄物の処理施設は、適切なろ過、貯留、減衰、管理等により、周辺環境に対して、放出放射性物質の濃度及び量を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

放射性気体廃棄物処理設備は、発電所周辺の公衆の線量を合理的に達成できる限り低く保つ設計とし、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」を満足できる設計とする。

窒素をカバーガスとする各タンクからのベントガス、各機器からのベントガス等の窒素廃ガス及び体積制御タンクからパージされる水素廃ガスは、ガス圧縮装置により加圧圧縮し、ガス減衰タンクに一定期間貯留して放射能を十分に減衰させた後、放射性物質の濃度を監視しながら排気筒から放出する設計とする。

指針55．固体廃棄物貯蔵施設

固体廃棄物貯蔵施設は、原子炉施設から発生する放射性固体廃棄物を貯蔵する容量が十分であるとともに、廃棄物による汚染の拡大防止を考慮した設計であること。

適合のための設計方針

使用済樹脂貯蔵タンクは、使用済樹脂発生量の約５年分を貯蔵できる設計とする。

廃棄物による汚染の拡大を防止するため、使用済樹脂貯蔵タンクは独立した区画内に設け、漏えいを検出できる設計とする。

固体廃棄物貯蔵庫は、ドラム缶に詰めた固体廃棄物等の10年分以上を貯蔵保管でき、１号炉の蒸気発生器の取替えに伴い取り外した蒸気発生器３基等並びに１号炉及び２号炉の原子炉容器上部ふたの取替えに伴い取り外した原子炉容器上部ふた２基等を貯蔵保管できる設計とする。

指針56．周辺の放射線防護

原子炉施設は、通常運転時において原子炉施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による敷地周辺の空間線量率を合理的に達成できる限り低減できる設計であること。

適合のための設計方針

固体廃棄物貯蔵庫は、既設を含めた発電用原子炉施設からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による敷地周辺の空間線量率を合理的に達成できる限り小さい値になるように、施設を設計する。

指針57．放射線業務従事者の放射線防護

１．原子炉施設は、放射線業務従事者の立入場所における線量を合理的に達成できる限り低減できるように、放射線業務従事者の作業性等を考慮して、遮へい、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止、換気等、所要の放射線防護上の措置を講じた設計であること。

適合のための設計方針

１．について

使用済樹脂貯蔵タンク及び固体廃棄物貯蔵庫は、放射線業務従事者の受ける線量を合理的に達成できる限り低減できるように、遮へい、機器の配置、放射性物質の漏えい防止、換気等、所要の放射線防護上の措置を講じた設計とする。

1.12.4　原子炉設置変更許可申請（平成21年11月５日申請）に係る安全設計の方針

1.12.4.1　安全設計の基本方針

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「電気事業法」等の関係法令の要求を満足するとともに、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」等に適合する構造とする。

1.12.4.2　「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成13年３月29日一部改訂)」に対する適合

今回の原子炉設置変更許可申請に係る発電用原子炉施設は、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針（平成13年３月29日一部改訂)」のうち以下の指針に十分適合するように設計する。各指針に対する適合のための設計方針は次のとおりである。

ただし、本項において用いる用語の意義は、同指針Ⅲ「用語の定義」に従いそれぞれ当該各号の定めるところによる。

指針１．準拠規格及び基準

安全機能を有する構築物、系統及び機器は、設計、材料の選定、製作及び検査について、それらが果たすべき安全機能の重要度を考慮して適切と認められる規格及び基準によるものであること。

適合のための設計方針

蒸気発生器及び固体廃棄物貯蔵庫（１号及び２号炉共用、一部既設）の拡張部分の設計、材料選定、製作及び検査については、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」等の法令、規格及び基準に基づくとともに、原則として以下に示す法令、規格及び基準に準拠するものとする。

(1)　発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令
(2)　建築基準法
(3)　消防法
(4)　日本工業規格（ＪＩＳ）
(5)　日本機械学会発電用原子力設備規格
(6)　日本建築学会各種構造設計及び計算基準（ＡＩＪ）
(7)　日本電気協会電気技術基準調査委員会電気技術規程及び指針（ＪＥＡＣ、ＪＥＡＧ）
(8)　ＡＳＭＥ（American Society of Mechanical Engineers）規格
(9)　ＡＳＴＭ（American Society for Testing and Materials）規格

蒸気発生器及び固体廃棄物貯蔵庫（１号及び２号炉共用、一部既設）の拡張部分は、上記の法令、規格、基準のいずれかに準拠しているが、その主要なものを示すと、以下のようになる。

ａ．蒸気発生器　　(1)(4)(5)(7)(8)(9)

ｂ．固体廃棄物貯蔵庫　　(1)(2)(3)(4)(6)(7)

指針２．自然現象に対する設計上の考慮

１．安全機能を有する構築物、系統及び機器は、その安全機能の重要度及び地震によって機能の喪失を起こした場合の安全上の影響を考慮して、耐震設計上の区分がなされるとともに、適切と考えられる設計用地震力に十分耐えられる設計であること。

適合のための設計方針

１．について

蒸気発生器は、耐震Ｓクラスとして、以下に示す設計を行う。なお、耐震設計は「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（平成18年９月19日)」に従う。

(1) 蒸気発生器は、添付書類六の「５．地震」に示す基準地震動Ssによる地震力に対してその安全機能が保持できる設計とする。また、弾性設計用地震動Sdによる地震力に耐えられる設計とする。

なお、基準地震動 Ss による地震力は、基準地震動 Ss を用いて、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。また、弾性設計用地震動 Sd による地震力についても、水平方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。

(2) 蒸気発生器は、以下に示す静的地震力に耐えられる設計とする。

静的地震力は、地震層せん断力係数 Ci に、3.0 を乗じたものを水平震度とし、当該水平震度及び震度 0.3 を基準とし、建物・構築物の振動特性、地盤の種類等を考慮して求めた鉛直震度をそれぞれ 20％増しとした震度より求めるものとする。

なお、水平地震力と鉛直地震力は、同時に不利な方向の組合せで作用するものとする。ただし、鉛直震度は高さ方向に一定とする。

また、固体廃棄物貯蔵庫（１号及び２号炉共用、一部既設）の拡張部分は、耐震Ｃクラスとして設計する。なお、耐震設計は「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針（平成18年９月19日）」に従う。