

表3.9-3 川内2号炉 パワーセンタの代表機器

機 器 名 称 (群 数)	仕 様	重要度*1	使 用 条 件			内 蔵 遮 断 器			耐 震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器
			運 転	定格使用 電圧 (V)	周囲温度 (°C)	投入 方式	定格電流 (A) (最大)	遮断電流 (kA)			
パワーセンタ (安全系) (2)	気中遮断器内蔵 低圧閉鎖形 母線定格電流3,000A	MS-1、重*2	連 続	460	約 35	ば ね	3,000	65	S、重*2	○	○
							1,600	50			

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.9-4 川内2号炉 コントロールセンタの代表機器

分離基準		機器名称 (群数)	仕様	選定基準				耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
				重要度*1	使用条件					
電圧 区分	設置 場所				運 転	定格使用 電圧 (V)	周囲温度 (°C)			
低 圧	屋 内	原子炉コントロールセンタ (安全系) (4)	低圧閉鎖形 定格電流800A	MS-1、重*2	連 続	460	約 35	S、重*2	○	○
		ディーゼル発電機コントロールセンタ (2)	低圧閉鎖形 定格電流600A	MS-1	連 続	460	約 40	S		
		事故後サンプリングコントロールセンタ (1)*3	低圧閉鎖形 定格電流600A	重*2	連 続	460	約 40	重*2		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：事故後サンプリングコントロールセンタのうちA系統のみ

3.9.3 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

(1) 「技術評価」での検討結果の整理

3.9.2項で選定した代表電気設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象を「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電気設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した（表3.9-5～表3.9-8参照）。

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.9-5～表3.9-8に記載した。

表3.9-5 川内2号炉 メタルクラッド開閉装置に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			メタクラ (安全系)	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.9-6 川内2号炉 動力変圧器に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			動力変圧器（安全系）	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.9-7 川内2号炉 パワーセンタに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			パワーセンタ (安全系)	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.9-8 川内2号炉 コントロールセンタに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			原子炉コントロールセンタ (安全系)	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

(2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.9.3項(1)で整理された②の事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.9-9～表3.9-12に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

- a. メタルクラッド開閉装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象
メタルクラッド開閉装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.9-5)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.9-9参照)
- b. 動力変圧器において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象
動力変圧器において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.9-6)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.9-10参照)
- c. パワーセンタにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象
パワーセンタにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.9-7)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.9-11参照)
- d. コントロールセンタにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象
コントロールセンタにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.9-8)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.9-12参照)

表3.9-9 川内2号炉 メタルクラッド開閉装置の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		メタクラ (安全系)
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.9-10 川内2号炉 動力変圧器の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		動力変圧器（安全系）
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.9-11 川内2号炉 パワーセンタの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		パワーセンタ（安全系）
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.9-12 川内2号炉 コントロールセンタの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		原子炉コントロールセンタ (安全系)
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

3.9.4 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、電気設備の代表機器において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

3.9.5 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

3.9.5.1 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

3.9.3項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

3.9.5.2 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.9.3項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。

3.9.5.3 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、3.9.5.2で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.9-1～表3.9-4を参照のこと)

(1) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

3.9.6 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

電気設備における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、電気設備における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。

3.9.7 保全対策に反映すべき項目の抽出

電気設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.10 タービン設備

本章は、川内2号炉で使用されている主要なタービン設備に係る経年劣化事象について、耐震安全性評価をまとめたものである。なお、川内2号炉の主要機器については、既に「技術評価」において経年劣化事象に対する健全性評価を行うとともに、現状保全の評価を実施しているため、本章においてはこれら検討結果を前提条件とし、評価を実施することとする。

3.10.1 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要なタービン設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、評価対象タービン及び附属機器を表3.10-1～表3.10-6に示す。

3.10.2 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象タービン及び附属機器をタイプ等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.10-1～表3.10-6の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.10-1 川内2号炉 高圧タービンの代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (出力(kW)× 定格回転数 (rpm))	重要度*1	使用条件				耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	最高使用圧力*3 (MPa[gage])	最高使用温度*3 (℃)	湿り度*3 (%)			
高圧タービン(1)	約890,000*4 ×約1,800	高*2	連続	約7.5	約291	約0.4	C	○	○

*1: 機能は最上位の機能を示す

*2: 最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3: 主蒸気止め弁前の蒸気条件

*4: 低圧タービンとの合計出力を示す

表3.10-2 川内2号炉 低圧タービンの代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (出力(kW)× 定格回転数 (rpm))	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	最高使用圧力*3 (MPa[gage])	最高使用温度*3 (℃)			
低圧タービン(3)	約890,000*4 ×約1,800	高*2	連続	約1.4	約291	0	C	○

*1: 機能は最上位の機能を示す

*2: 最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3: 低圧タービン入口の蒸気条件

*4: 高圧タービンとの合計出力を示す

表3.10-3 川内2号炉 タービン動主給水ポンプ駆動タービンの代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (出力(kW)× 定格回転数 (rpm))	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (℃)			
タービン動主給水ポンプ 駆動タービン(2)	約5,300 ×約4,600	高*2	連続	約7.5	約291	C	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

表3.10-4 川内2号炉 タービン動補助給水ポンプタービンの代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (出力(kW)× 定格回転数 (rpm))	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
タービン動補助給水ポンプ タービン(1)	約810×約5,500	MS-1、重*2	一時	約7.5	約291	S、重*2	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.10-5 川内2号炉 主油ポンプの代表機器

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
主油ポンプ(1)	高*2	連続	約2.2	約80	C	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

表3.10-6 川内2号炉 調速装置・保安装置の代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (型式)	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (℃)			
調速装置(1)	電気油圧式	高*2	連続	約16.2	約75	C	○	○
保安装置(1)	機械油圧式	高*2	連続	約2.2	約80	C	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

3.10.3 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

(1) 「技術評価」での検討結果の整理

3.10.2項で選定した代表タービン設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉タービン設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.10-7～表3.10-12参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象について耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.10-7～表3.10-12に記載した。

表3.10-7 川内2号炉 高圧タービンに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			高圧タービン	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.10-8 川内2号炉 低圧タービンに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			低圧タービン	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.10-9 川内2号炉 タービン動主給水ポンプ駆動タービンに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			タービン動主給水ポンプ 駆動タービン	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.10-10 川内2号炉 タービン動補助給水ポンプタービンに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			タービン動補助給水ポンプ タービン	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.10-11 川内2号炉 主油ポンプに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			主油ポンプ	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.10-12 川内2号炉 調速装置・保安装置に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		「技術評価」評価結果概要*1
			調速装置	保安装置	
—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

(2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.10.3項(1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.10-13～表3.10-18に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a. 高圧タービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

高圧タービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.10-7)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.10-13参照)

b. 低圧タービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

低圧タービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.10-8)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.10-14参照)

c. タービン動主給水ポンプ駆動タービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

タービン動主給水ポンプ駆動タービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.10-9)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.10-15参照)

d. タービン動補助給水ポンプタービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

タービン動補助給水ポンプタービンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.10-10)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.10-16参照)

e. 主油ポンプにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

主油ポンプにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.10-11）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は抽出されなかった。

（表3.10-17参照）

f. 調速装置・保安装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

調速装置・保安装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.10-12）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は抽出されなかった。

（表3.10-18参照）

表3.10-13 川内2号炉 高圧タービンの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		高圧タービン
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.10-14 川内2号炉 低圧タービンの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		低圧タービン
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.10-15 川内2号炉 タービン動主給水ポンプ駆動タービンの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		タービン動主給水ポンプ駆動タービン
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.10-16 川内2号炉 タービン動補助給水ポンプタービンの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		タービン動補助給水ポンプタービン
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.10-17 川内2号炉 主油ポンプの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		主油ポンプ
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.10-18 川内2号炉 調速装置・保安装置の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	
		調速装置	保安装置
—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

3.10.4 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

(1) 主蒸気入口管の腐食（流れ加速型腐食）に対する耐震安全性評価

[高圧タービン]

耐震安全性評価では、配管に強度上の必要最小肉厚までの減肉が生じたとして耐震安全性を評価することとする。

主蒸気入口管について、減肉の発生が激しいと考えられるエルボ部及び曲がり部の下流（2D：Dは配管口径）を減肉させ、Cクラス静的地震力により発生する応力を算出し、許容応力との比較を行った。（条件は表3.10-19のとおり）

表3.10-19 川内2号炉 はりモデル解析条件

項 目		条 件
減肉条件	減肉形状	周軸方向一様減肉
	減肉位置	エルボ部等
	減肉量	必要最小肉厚までの減肉

結果は、表3.10-20に示すとおりであり、地震時の主蒸気入口管の発生応力は許容応力を超えることはなく、主蒸気入口管の腐食（流れ加速型腐食）は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.10-20 川内2号炉 高圧タービン主蒸気入口管の腐食（流れ加速型腐食）に対する評価結果

評 価 部 位	耐震重要度	応力比 ^{*1}
主蒸気入口管	C	0.42

*1：応力比＝地震時応力／許容応力

3.10.5 評価対象機器全体への展開

タービン設備に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。

3.10.6 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

タービン設備における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、タービン設備における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。

3.10.7 保全対策に反映すべき項目の抽出

タービン設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.11 コンクリート構造物及び鉄骨構造物

本章は、川内2号炉で使用されている主要なコンクリート構造物及び鉄骨構造物に係わる経年劣化事象について、耐震安全性評価をまとめたものである。なお、川内2号炉の主要なコンクリート構造物及び鉄骨構造物については、既に「技術評価」において経年劣化事象に対する健全性評価を行うとともに、現状保全の評価を実施しているため、本章においてはこれら検討結果を前提条件とし、評価を実施することとする。

3.11.1 評価対象構造物

川内2号炉で使用されている主要なコンクリート構造物及び鉄骨構造物（「技術評価」の評価対象構造物）を評価対象とする。表3.11-1に評価対象構造物の選定を示す。なお、評価対象構造物は以下のとおりである。

- ① 外部遮蔽壁
- ② 内部コンクリート
- ③ 原子炉格納施設基礎
- ④ 原子炉補助建屋
- ⑤ 燃料取扱建屋
- ⑥ 廃棄物処理建屋
- ⑦ タービン建屋
- ⑧ 取水構造物（海水管ダクト含む）
- ⑨ 脱気器基礎
- ⑩ スチームコンバータ装置基礎
- ⑪ 非常用ディーゼル発電用燃料油貯油槽基礎（燃料油貯蔵タンク基礎含む）
- ⑫ 復水タンク基礎（配管ダクト含む）
- ⑬ 燃料取替用水タンク基礎（配管ダクト含む）
- ⑭ 原子炉補助建屋水密扉
- ⑮ 海水ポンプエリア防護壁
- ⑯ 海水ポンプエリア水密扉
- ⑰ 貯留堰
- ⑱ 大容量空冷式発電機基礎（燃料タンク基礎含む）
- ⑲ 緊急時対策所

3.11.2 代表構造物の選定

「技術評価」の評価では評価対象構造物を材料特性等を基に2つのグループに分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表構造物を本検討の代表構造物とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表構造物より、耐震重要度の上位の構造物が存在する場合には、これについても代表構造物として評価することとする。

各分類における、本検討での代表構造物を以下に示す。

- (1) コンクリート構造物
 - ① 外部遮蔽壁
 - ② 内部コンクリート
 - ③ 原子炉格納施設基礎
 - ④ 原子炉補助建屋
 - ⑤ タービン建屋（タービン架台）
 - ⑥ 取水構造物

- (2) 鉄骨構造物
 - ① 内部コンクリート（鉄骨部）
 - ② 燃料取扱建屋（鉄骨部）
 - ③ タービン建屋（鉄骨部）

表3.11-1 (1/3) 川内2号炉 対象構造物の選定

「重要度指針等」に定める要求機能	分類等	耐震重要度	主要設備	対象構造物
原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	PS-1	S	原子炉容器 蒸気発生器 1次冷却材ポンプ 加圧器	内部コンクリート 内部コンクリート 内部コンクリート 内部コンクリート
過剰反応度の印加防止機能	PS-1	S	制御棒駆動装置圧力ハウジング	内部コンクリート
炉心形状の維持機能	PS-1	S	炉心槽	内部コンクリート
原子炉の緊急停止機能	MS-1	S	制御棒 制御棒クラスタ案内管 制御棒駆動装置	内部コンクリート 内部コンクリート 内部コンクリート
未臨界維持機能	MS-1	S	制御棒 ほう酸注入系	内部コンクリート 内部コンクリート、原子炉補助建屋、 燃料取替用水タンク基礎（配管ダクト含む）
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	MS-1	S	加圧器安全弁	内部コンクリート
原子炉停止後の除熱機能	MS-1	S	余熱除去系 補助給水系 主蒸気系 主給水系	内部コンクリート、原子炉補助建屋 原子炉補助建屋、復水タンク基礎（配管ダクト含む） 内部コンクリート、原子炉補助建屋 内部コンクリート、原子炉補助建屋
炉心冷却機能	MS-1	S	低圧注入系 高圧注入系 蓄圧注入系	内部コンクリート、原子炉補助建屋、 燃料取替用水タンク基礎（配管ダクト含む） 内部コンクリート、原子炉補助建屋、 燃料取替用水タンク基礎（配管ダクト含む） 内部コンクリート
放射性物質の閉じ込め機能 放射線の遮蔽及び放出低減機能	MS-1	S	原子炉格納容器 格納容器スプレイ系 アニュラス空気再循環設備 安全補機室空気浄化系 アニュラス 遮蔽設備（外部遮蔽壁、内部コンクリート）	原子炉格納施設基礎 原子炉補助建屋、燃料取替用水タンク基礎（配管ダクト含む） 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 外部遮蔽壁、原子炉格納施設基礎 外部遮蔽壁、内部コンクリート
工学的安全施設及び原子炉停止系の作動信号の発生機能	MS-1	S	安全保護系	原子炉補助建屋

表3.11-1 (2/3) 川内2号炉 対象構造物の選定

「重要度指針等」に定める要求機能	分類等	耐震重要度	主要設備	対象構造物
安全上特に重要な関連機能	MS-1	S	非常用所内電源系 中央制御室 中央制御室換気空調系 原子炉補機冷却水系 原子炉補機冷却海水系 直流電源系 計測制御電源系 制御用圧縮空気設備	原子炉補助建屋 非常用ディーゼル発電用燃料油貯油槽基礎(燃料油貯蔵タンク基礎含む) 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 内部コンクリート、原子炉補助建屋 原子炉補助建屋、取水構造物(海水管ダクト含む) 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 内部コンクリート、原子炉補助建屋
原子炉冷却材を内蔵する機能	PS-2	S	化学体積制御系	原子炉補助建屋
原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	PS-2	S	放射性気体廃棄物処理系 使用済燃料ピット(使用済燃料ラック含む)	原子炉補助建屋 燃料取扱建屋
燃料を安全に取り扱う機能	PS-2	B	燃料取替クレーン 燃料移送装置 使用済燃料ピットクレーン	内部コンクリート 内部コンクリート、燃料取扱建屋 燃料取扱建屋
安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能	PS-2	S	加圧器安全弁 加圧器逃がし弁	内部コンクリート 内部コンクリート
燃料プール水の補給機能	MS-2	S	燃料取替用水タンク 燃料取替用水ポンプ	燃料取替用水タンク基礎(配管ダクト含む) 原子炉補助建屋
放射性物質放出の防止機能	MS-2	S	アニュラス空気浄化系 排気筒(格納容器排気筒)	原子炉補助建屋 外部遮蔽壁
事故時のプラント状態の把握機能	MS-2	S	事故時監視計器	内部コンクリート、原子炉補助建屋
異常状態の緩和機能	MS-2	S	加圧器逃がし弁 加圧器後備ヒータ 加圧器逃がし元弁	内部コンクリート 内部コンクリート 内部コンクリート
制御室外からの安全停止機能	MS-2	S	制御室外原子炉停止装置	原子炉補助建屋
重要度クラス3の内、最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の機器に要求される機能	高 ^{*1}	C	雑固体焼却設備、アスファルト固化装置 高圧・低圧タービン、復水ポンプ、給水加熱器、電動主給水ポンプ、湿分分離加熱器 脱気器 スチームコンバータ装置	廃棄物処理建屋 タービン建屋(タービン架台及び鉄骨部) 脱気器基礎 スチームコンバータ装置基礎

*1: 最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器。

表3.11-1 (3/3) 川内2号炉 対象構造物の選定

「重要度指針」等に定める要求機能	分類等	耐震重要度	主要設備	対象構造物
常設重大事故等対処設備	重*2	重*2	常設電動注入ポンプ 常設電動注入ポンプ用電動機 号炉間電力融通ケーブル 重大事故等対処用変圧器受電盤 重大事故等対処用変圧器盤 AM用格納容器圧力計制御設備 A格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計制御設備 SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計制御設備 使用済燃料ピット水位(SA)計測制御設備 原子炉格納容器水位計測制御設備 原子炉下部キャビティ水位計測制御設備 使用済燃料ピット温度計測制御設備 静的触媒式水素再結合装置動作監視装置 電気式水素燃焼装置動作監視装置 緊急時対策所情報収集設備 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 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 衛星携帯電話設備 使用済燃料ピット状態監視カメラ 静的触媒式水素再結合装置 電気式水素燃焼装置 蓄電池(重大事故等対処用) 大容量空冷式発電機 緊急時対策所	原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋 燃料取扱建屋 内部コンクリート 内部コンクリート 燃料取扱建屋 内部コンクリート 内部コンクリート 原子炉補助建屋 原子炉補助建屋、緊急時対策所 原子炉補助建屋、緊急時対策所 原子炉補助建屋 燃料取扱建屋 内部コンクリート 内部コンクリート 原子炉補助建屋 大容量空冷式発電機基礎(燃料タンク基礎含む) 緊急時対策所
浸水防護施設(耐津波安全性評価対象)	設*3	設*3	原子炉補助建屋水密扉 海水ポンプエリア防護壁 海水ポンプエリア水密扉 貯留堰	原子炉補助建屋水密扉 海水ポンプエリア防護壁 海水ポンプエリア水密扉 貯留堰

*2:重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す。

*3:設計基準対象施設として評価対象とした機器及び構造物であることを示す。

3.11.3 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

(1) 「技術評価」での検討結果の整理

3.11.2項で選定した代表構造物について、「技術評価」での経年劣化事象に対する検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉コンクリート構造物及び鉄骨構造物の技術評価書」参照）に基づき、保全対策を踏まえた耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を以下のとおり整理した（表3.11-2）。

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの
（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの
（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.11-2に記載した。

表3.11-2 川内2号炉 コンクリート構造物及び鉄骨構造物に想定される経年劣化事象

経年劣化事象		代表構造物							「技術評価」 評価結果概要*1
		外部 遮蔽壁	内部 コンクリート (鉄骨部含む)	原子炉 格納施設 基礎	原子炉 補助建屋	燃料取扱 建屋 (鉄骨部)	タービン 建屋 (鉄骨部含む)	取水構造物	
コンクリートの 強度低下	熱による強度低下	—	× 1次遮蔽壁	—	—	—	—	—	コンクリート内の最高温度は、定められている温度制限値以下である。
	放射線照射による強度低下	—	× 1次遮蔽壁	—	—	—	—	—	運転開始後60年時点で想定される中性子照射量は、強度低下が生じないと判断される値を超えるコンクリートの厚さが1次遮蔽壁の厚さに対して十分小さい。 運転開始後60年時点で想定されるガンマ線照射量は、強度低下が生じないと判断される値を超えない。
	中性化による強度低下	—	—	—	× 屋内面	—	—	×	運転開始後60年時点で想定される中性化深さは、鉄筋が腐食し始める時の中性化深さと比較して小さい。
	塩分浸透による強度低下	—	—	—	—	—	—	×	運転開始後60年時点で想定される鉄筋腐食減量は、かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点の鉄筋腐食減量と比較して十分小さい。
	機械振動による強度低下	—	—	—	○ 非常用 ディーゼル 発電設備 基礎	—	○ タービン架台	—	—
コンクリートの 遮蔽能力低下	熱による遮蔽能力低下	—	× 1次遮蔽壁	—	—	—	—	—	コンクリート内の最高温度は、定められている温度制限値以下である。

○：現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの

×：現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

—：評価対象とする構造物ではないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

(2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、対象となる機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした（表3.11-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す）。

a. コンクリート構造物及び鉄骨構造物において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

コンクリート構造物及び鉄骨構造物において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.11-2）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、以下のとおりである。

・機械振動による強度低下

[原子炉補助建屋（非常用ディーゼル発電設備基礎）、タービン建屋（タービン架台）]

本経年劣化事象については、以下に示すように、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できると判断し、耐震安全性評価対象外とした（表3.11-3）。

(a) 機械振動による強度低下

[原子炉補助建屋（非常用ディーゼル発電設備基礎）、タービン建屋（タービン架台）]

機械振動がコンクリート躯体全体に与える影響は小さく、目視点検による健全性確認を実施している。仮にひび割れ等が生じても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では構造・強度上「軽微もしくは無視」できるものと判断した。

表3.11-3 川内2号炉 コンクリート構造物及び鉄骨構造物に想定される経年劣化事象

経年劣化事象		代表構造物						
		外部 遮蔽壁	内部 コンクリート (鉄骨部含む)	原子炉 格納施設 基礎	原子炉 補助建屋	燃料取扱 建屋 (鉄骨部)	タービン 建屋 (鉄骨部含む)	取水構造物
コンクリートの 強度低下	熱による強度低下	—	—	—	—	—	—	—
	放射線照射による 強度低下	—	—	—	—	—	—	—
	中性化による強度 低下	—	—	—	—	—	—	—
	塩分浸透による 強度低下	—	—	—	—	—	—	—
	機械振動による 強度低下	—	—	—	■	—	■	—
コンクリートの 遮蔽能力低下	熱による遮蔽能力 低下	—	—	—	—	—	—	—

■：将来にわたって起こることが否定できないが、振動応答特性上又は構造・強度上「軽微もしくは無視」できるもの
 —：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

3.11.4 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

前項における検討結果より、コンクリート構造物及び鉄骨構造物において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

3.11.5 評価対象構造物全体への展開

コンクリート構造物及び鉄骨構造物とも、各グループ内の構造物が同一の材料を使用しており、また使用環境等の条件が厳しい代表構造物で健全性を評価しているため、グループ内全構造物への展開は不要である。

3.11.6 保全対策に反映すべき項目の抽出

コンクリート構造物及び鉄骨構造物においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.12 計測制御設備

本章は、川内2号炉で使用されている主要な計測制御設備に係る経年劣化事象について、耐震安全性評価をまとめたものである。なお、川内2号炉の主要機器については、既に「技術評価」において経年劣化事象に対する健全性評価を行うとともに、現状保全の評価を実施しているため、本章においてはこれら検討結果を前提条件とし、評価を実施することとする。

3.12.1 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な計測制御設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、評価対象計測制御設備を表3.12-1及び表3.12-2に示す。

3.12.2 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象計測制御設備をタイプ等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.12-1及び表3.12-2の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.12-1 (1/8) 川内2号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選 定 基 準				「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器	
計測 対象	信号伝送 方 式		主要構成機器	重要度*1	使用条件				耐 震 重 要 度
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温 度 (°C)			
圧 力 連 続		1次冷却材圧力 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2	○	○
					中間建屋	約40			
					継電器室、中央制御室	約26			
		加圧器圧力 (4)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 自動/手動操作器、手動操作器、 電流/空気圧変換器	MS-1	原子炉格納容器内*3	約45	S		
					原子炉格納容器内	約45			
					中間建屋	約40			
		蒸気ライン圧力 (12)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計、自動/手動操作器、 手動操作器、電流/空気圧変換器	MS-1、重*2	原子炉補助建屋	約40	S、重*2		
					原子炉補助建屋	約40			
中間建屋	約40								
高圧タービン入口蒸気圧力 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 自動/手動操作器、 電流/空気圧変換器	MS-1	タービン建屋	約40	S				
			タービン建屋	約40					
			中間建屋	約40					
格納容器圧力 (4)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-1、重*2	原子炉補助建屋	約40	S、重*2				
			燃料取扱建屋	約30					
			継電器室、中央制御室	約26					
制御用空気圧縮機出口ヘッド 圧力 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2	原子炉補助建屋	約40	S				
			継電器室、中央制御室	約26					
海水ヘッド圧力 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計	MS-2	屋 外	約40	C				
			継電器室、中央制御室	約26					

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：設計基準事故を考慮する

*4：重大事故等を考慮する

表 3.12-1 (2/8) 川内 2 号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	主要構成機器	重要度*1	使用条件		耐震重要度	「技術評価」 代表機器	耐震安全性 評価 代表機器
計測対象	信号伝送方式				設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温度 (°C)			
圧力	連続	アニュラス内圧力 (1)	伝送器、信号変換処理部、指示計	MS-2	原子炉補助建屋	約40	S		
					原子炉補助建屋	約40			
					中央制御室	約26			
		ペネトレーションエリア内 圧力 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計	MS-2	原子炉補助建屋	約40	S		
					原子炉補助建屋	約40			
					中央制御室	約26			
		充てん/高圧注入ポンプ室内 圧力 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計	MS-2	原子炉補助建屋	約40	S		
					原子炉補助建屋	約40			
					中央制御室	約26			
		空調用冷凍機圧力 (4)	伝送器、信号変換処理部、 指示計、制御器	MS-1	中間建屋	約40	C		
中間建屋	約40								
AM用格納容器圧力 (1)	伝送器、信号変換処理部、表示器	重*2	原子炉補助建屋	約40	重*2				
			中央制御室	約26					

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.12-1 (3/8) 川内2号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選定基準				「技術評価」 代表機器	耐震性 評価 代表機器	
計測 対象	信号伝送 方式		主要構成機器	重要度*1	条件				耐震 重要度
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温度 (°C)			
流量	連続	余熱除去ループ流量 (4)	オリフィス、伝送器、 信号変換処理部、指示計、 記録計、自動/手動操作器、 手動操作器、電流/空気圧変換器	MS-2、重 ^{*2}	原子炉補助建屋	約40	S、重 ^{*2}	○	○
					原子炉補助建屋	約40			
					中間建屋	約40			
					継電器室、中央制御室	約26			
		1次冷却材流量 (12)	伝送器、信号変換処理部、指示計	MS-1	原子炉格納容器内	約45	S		
					継電器室、中央制御室	約26			
		給水流量 (6)	フローノズル、伝送器、 信号変換処理部、 自動/手動操作器、 電流/空気圧変換器	MS-1	原子炉補助建屋	約40	S		
					中間建屋	約40			
					継電器室、中央制御室	約26			
		主蒸気流量 (6)	伝送器、信号変換処理部、 自動/手動操作器、 電流/空気圧変換器	MS-1	原子炉格納容器内*3	約45	S		
タービン建屋	約40								
中間建屋	約40								
継電器室	約26								
ほう酸注入ライン流量 (2)	オリフィス、伝送器、 信号変換処理部、指示計、記録計	MS-2、重 ^{*2}	原子炉補助建屋	約40	S、重 ^{*2}				
			1次系補機制御盤室 継電器室、中央制御室	約26					
補助注入ライン流量 (2)	オリフィス、伝送器、 信号変換処理部、指示計、記録計	MS-2、重 ^{*2}	原子炉補助建屋	約40	S、重 ^{*2}				
			1次系補機制御盤室 継電器室、中央制御室	約26					
補助給水流量 (3)	オリフィス、伝送器、 信号変換処理部、指示計、記録計	MS-2、重 ^{*2}	原子炉補助建屋	約40	S、重 ^{*2}				
			1次系補機制御盤室 継電器室、中央制御室	約26					
A格納容器スプレイ冷却器 出口積算流量 (1)	オリフィス、伝送器、 信号変換処理部、表示器	重 ^{*2}	原子炉補助建屋	約40	重 ^{*2}				
			中央制御室	約26					
SA用低圧炉心注入及びスプレ イ積算流量 (1)	オリフィス、伝送器、 信号変換処理部、表示器	重 ^{*2}	原子炉補助建屋	約40	重 ^{*2}				
			1次系補機制御盤室 中央制御室	約26					

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：設計基準事故を考慮する

表3.12-1 (4/8) 川内2号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選 定 基 準				「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器	
計測 対象	信号伝送 方式		主要構成機器	重要度*1	使用条件				耐 震 重 要 度
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温 度 (°C)			
水 位	連 続	加圧器水位 (4)	伝送器、信号変換処理部、 指示計、記録計、 自動/手動操作器、手動操作器、 電流/空気圧変換器	MS-1、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2	○	○
					原子炉補助建屋	約40			
					中間建屋	約40			
		ほう酸タンク水位 (4)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	原子炉補助建屋	約40	S、重*2		
					中間建屋	約40			
					継電器室、中央制御室	約26			
		蒸気発生器狭域水位 (12)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計、自動/手動操作器、 電流/空気圧変換器	MS-1、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2		
					中間建屋	約40			
					継電器室、中央制御室	約26			
		蒸気発生器広域水位 (3)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2		
中間建屋	約40								
継電器室、中央制御室	約26								
格納容器再循環サンプ狭域 水位 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2				
			継電器室、中央制御室	約26					
格納容器再循環サンプ広域 水位 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2				
			継電器室、中央制御室	約26					
原子炉補機冷却水サージタン ク水位 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	原子炉補助建屋	約40	S、重*2				
			継電器室、中央制御室	約26					
燃料取替用水タンク水位 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	屋 外	約40	S、重*2				
			継電器室、中央制御室	約26					

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：設計基準事故を考慮する

*4：重大事故等を考慮する

表 3.12-1 (5/8) 川内 2 号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選 定 基 準				「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器	
計測 対象	信号伝送 方 式		主要構成機器	重要度*1	使用条件				耐 震 重 要 度
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温 度 (°C)			
水 位	連 続	復水タンク水位 (2)	伝送器、信号変換処理部、指示計、 記録計	MS-2、重*2	屋 外	約40	S、重*2		
					継電器室、中央制御室	約26			
		空調用冷凍機水位 (4)	伝送器、指示計	MS-1	中間建屋	約40	C		
					中間建屋	約40			
		使用済燃料ピット水位 (SA) (2)	電波レベル計、信号変換処理部、 表示器	重*2	燃料取扱建屋	約30	重*2		
					配線処理室、中央制御室	約26			
		原子炉下部キャビティ水位 (1)	電極式水位計、信号変換処理部、 表示器	重*2	原子炉格納容器内	約45	重*2		
					1次系補機制御盤室 中央制御室	約26			
原子炉格納容器水位 (1)	電極式水位計、信号変換処理部、 表示器	重*2	原子炉格納容器内	約45	重*2				
			1次系補機制御盤室 中央制御室	約26					
原子炉容器水位 (1)	伝送器、信号変換処理部、表示器	重*2	原子炉格納容器内*4	約45	重*2				
			1次系補機制御盤室 継電器室、中央制御室	約26					
取水ピット水位 (1)	電波レベル計、信号変換処理部、 表示器	設*3	屋 外	約40	設*3				
			中央制御室	約26					

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：設計基準対象施設として評価対象とした機器及び構造物であることを示す

*4：重大事故等を考慮する

表3.12-1 (6/8) 川内2号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選定基準				耐震重要度	「技術評価」 代表機器	耐震安全性 評価 代表機器
計測対象	信号伝送方式		主要構成機器	重要度*1	使用条件				
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温度 (°C)			
温度	連続	1次冷却材高温側温度 (広域) (3)	測温抵抗体、信号変換処理部、 指示計、記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4 継電器室、中央制御室	約343*5 約26	S、重*2	○	○
		1次冷却材低温側温度 (広域) (3)	測温抵抗体、信号変換処理部、 指示計、記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4 中間建屋 継電器室、中央制御室	約343*5 約40 約26	S、重*2		
		1次冷却材高温側温度 (狭域) (24)	測温抵抗体、信号変換処理部、 指示計、自動/手動操作器、 手動操作器、電流/空気圧変換器	MS-1	原子炉格納容器内*3 原子炉補助建屋 中間建屋 タービン建屋 継電器室、中央制御室	約343*5 約40 約40 約40 約26	S		
		1次冷却材低温側温度 (狭域) (8)	測温抵抗体、信号変換処理部、 指示計、自動/手動操作器、 手動操作器、電流/空気圧変換器	MS-1	原子炉格納容器内*3 原子炉補助建屋 中間建屋 タービン建屋 継電器室、中央制御室	約343*5 約40 約40 約40 約26	S		
		格納容器内温度 (2)	測温抵抗体、信号変換処理部、 指示計、記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4 継電器室、中央制御室	約45 約26	S、重*2		
		空調用冷凍機温度 (6)	測温抵抗体、指示計	MS-1	中間建屋 中間建屋	約40 約40	C		
		使用済燃料ピット温度 (SA) (2)	測温抵抗体、信号変換処理部、 表示器	重*2	燃料取扱建屋*4 配線処理室、中央制御室	約30 約26	重*2		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：設計基準事故を考慮する

*4：重大事故等を考慮する

*5：最高使用温度

表3.12-1 (7/8) 川内2号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選定基準				耐震重要度	「技術評価」 代表機器	耐震安全性 評価 代表機器
計測対象	信号伝送方式		主要構成機器	重要度*1	使用条件				
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温度 (°C)			
温度	連続	静的触媒式水素再結合装置 動作監視装置 (5)	熱電対、信号変換処理部、表示器	重*2	原子炉格納容器内*3	約45	重*2	○	○
					1次系補機制御盤室 中央制御室	約26			
		電気式水素燃焼装置 動作監視装置 (13)	熱電対、信号変換処理部、表示器	重*2	原子炉格納容器内*3	約45	重*2		
					1次系補機制御盤室 中央制御室	約26			
地震	ON-OFF	水平方向加速度 (8)	水平方向加速度計	MS-1	原子炉補助建屋	約40	S	○	○
		鉛直方向加速度 (4)	鉛直方向加速度計	MS-1	原子炉補助建屋	約40	S	○	○
					—	—			
		中性子束	連続	出力領域中性子束 (4)	中性子束検出器、信号変換処理部、 指示計、記録計	MS-1、重*2	原子炉格納容器内	約60	S、重*2
中央制御室	約26								
中間領域中性子束 (2)	中性子束検出器、信号変換処理部、 指示計、記録計			MS-1、重*2	原子炉格納容器内	約60	S、重*2		
					中間建屋	約40			
中性子源領域中性子束 (2)	中性子束検出器、前置増幅器、 信号変換処理部、指示計、記録計			MS-1、重*2	1次系補機制御盤室	約26	S、重*2		
					原子炉補助建屋	約40			
原子炉補助建屋	約40	S、重*2	○	○					
1次系補機制御盤室	約26								

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：重大事故等を考慮する

表 3.12-1 (8/8) 川内 2 号炉 プロセス計測制御設備の代表機器

分離基準		機器名称 (ループ数)	選 定 基 準				「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器	
計測 対象	信号伝送 方 式		主要構成機器	重要度*1	使 用 条 件				耐 震 重 要 度
					設置場所 (上段：検出器/ 下段：検出器以外)	温 度 (°C)			
放射線	連 続	格納容器内高レンジエリア モニタ (4)	放射線検出器、前置増幅器、 信号変換処理部、指示計、記録計	MS-2、重*2	原子炉格納容器内*3,4	約45	S、重*2	○	○
					原子炉補助建屋	約40			
					中央制御室	約26			

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：設計基準事故を考慮する

*4：重大事故等を考慮する

表3.12-2 (1/5) 川内2号炉 制御設備の代表機器

分離基準	盤名称 (面数)	選定基準								「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		主要構成機器						重要度*1	耐震 重要度		
		検出回路部	論理回路部	操作回路部	監視回路部	駆動回路部	電源部				
保護・ シーケンス盤、 リレーラック	原子炉安全保護盤 (12)	—	半導体基板 補助継電器	操作スイッチ	—	—	NFB*2 電源装置 冷却ファン	MS-1	S	○	○
	リレーラック (8)	—	補助継電器 タイマ、ヒューズ	—	—	—	—	MS-1	S		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：ノーヒューズブレーカ

表3.12-2 (2/5) 川内2号炉 制御設備の代表機器

分離基準	盤名称 (面数)	選 定 基 準								「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器
		主要構成機器						重要度*1	耐 震 重要度		
		検出回路部	論理回路部	操作回路部	監視回路部	駆動回路部	電 源 部				
監視・操作盤	主 盤 (9)	—	—	操作スイッチ	表示灯	—	NFB*2	MS-1、重*4	S、重*4	○	○
	原子炉補助盤 (9)	—	—	操作スイッチ	表示灯	—	NFB*2	MS-1	S		
	所内盤 (2)	—	—	操作スイッチ	表示灯 指示計	—	NFB*2	MS-1	S		
	中央制御室外 原子炉停止盤 (4)	—	—	操作スイッチ	表示灯	—	NFB*2	MS-2	S		
	中央制御室退避時 換気空調盤 (2)	—	—	操作スイッチ	表示灯	—	—	MS-2	S		
	換気空調系 集中現場盤 (4)	—	—	操作スイッチ	表示灯	—	—	MS-2	S		
	使用済燃料ピット 状態監視カメラ (1)	カメラ ユニット	半導体基板	映像信号 ケーブル	表示端末	—	NFB*2 UPS*3	重*4	重*4		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：ノーヒューズブレーカ

*3：無停電電源装置

*4：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.12-2 (3/5) 川内2号炉 制御設備の代表機器

分離基準	盤名称 (面数)	選定基準								「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		主要構成機器						重要度*1	耐震 重要度		
		検出回路部	論理回路部	操作回路部	監視回路部	駆動回路部	電源部				
監視・操作盤	重大事故等対処用 制御盤 (1)	—	半導体基板	—	表示端末	—	電源装置 NFB*2	重*4	重*4		
	統合原子力防災ネ ットワークに接続 する通信連絡設備 (1)	—	通信機器	—	—	—	NFB*2 UPS*3	重*4	重*4		
	緊急時運転パラメ ータ伝送システム (SPDS) (1)	—	通信機器 半導体基板	—	表示端末	—	電源装置 NFB*2 UPS*3	重*4	重*4		
	津波監視カメラ (1)	カメラ ユニット	半導体基板	—	表示端末	—	NFB*2	設*5	設*5		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：ノーヒューズブレーカ

*3：無停電電源装置

*4：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*5：設計基準対象施設として評価対象とした機器及び構造物であることを示す

表3.12-2(4/5) 川内2号炉 制御設備の代表機器

分離基準	盤名称 (面数)	選定基準								「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		主要構成機器						重要度*1	耐震 重要度		
		検出回路部	論理回路部	操作回路部	監視回路部	駆動回路部	電源部				
制御盤	ディーゼル発電機盤 (12)	励磁装置 保護リレー (静止形) 計器用変圧器 計器用変流器	電圧調整装置 回転数検出装置 電圧設定器 補助継電器 タイマ、ヒューズ*	操作スイッチ ロックアウトリレー	表示灯 指示計 故障表示器	電磁接触器 シリコン整流器 ヒートパイプ*	NFB*2	MS-1、重*3	S、重*3	○	○
	制御用空気 圧縮機盤 (2)	—	補助継電器 タイマ	操作スイッチ	表示灯 故障表示器	—	NFB*2	MS-1	S		
	制御用空気除湿 装置盤 (2)	計器用変流器	補助継電器 タイマ	操作スイッチ	表示灯 指示計	電磁接触器	NFB*2 変圧器	MS-1	S		
	空調用冷凍機 制御盤 (2)	計器用変換器	温度制御器 補助継電器 タイマ	操作スイッチ	表示灯 指示計	電磁接触器	NFB*2 変圧器 電源装置	MS-1	C		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：ノーヒューズブレーカ

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.12-2(5/5) 川内2号炉 制御設備の代表機器

分離基準	盤名称 (面数)	選定基準								「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		主要構成機器						重要度*1	耐震 重要度		
		検出回路部	論理回路部	操作回路部	監視回路部	駆動回路部	電源部				
制御盤	補助給水ポンプ電動弁盤 (10)	—	補助継電器 タイマ	操作スイッチ	表示灯	電磁接触器	NFB*2	MS-1	S		
	RCP母線計測盤 (3)	保護リレー (静止形)	補助継電器 タイマ、ヒューズ*	—	—	—	NFB*2 電源装置	MS-1	S		
	ヒートトレーシング温度調節盤 (7)	—	半導体基板	—	表示灯	—	NFB*2 電源装置	MS-1	S		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：ノーヒューズブレーカ

3.12.3 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

(1) 「技術評価」での検討結果の整理

3.12.2項で選定した代表計測制御設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉計測制御設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.12-3～表3.12-4参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.12-3～表3.12-4に記載した。

表3.12-3 川内2号炉 プロセス計測制御設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器							「技術評価」評価結果概要*1
			1次冷却材 圧力	余熱除去 ループ流量	加圧器 水位	1次冷却材 高温側温度 (広域)	水平方向 加速度	出力領域 中性子束	格納容器内 高レンジ エリアモニタ	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき 経年劣化はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：[×]のもの理由を記載

表3.12-4 川内2号炉 制御設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			「技術評価」評価結果概要*1
			原子炉安全保護盤	主盤	ディーゼル発電機盤	
—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

(2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.12.3項(1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.12-5及び表3.12-6に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a. プロセス計測制御設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

プロセス計測制御設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.12-3)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.12-5参照)

b. 制御設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

制御設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.12-4)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.12-6参照)

表3.12-5 川内2号炉 プロセス計測制御設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器						
		1次冷却材 圧力	余熱除去 ループ流量	加圧器水位	1次冷却材 高温側温度 (広域)	水平方向 加速度	出力領域 中性子束	格納容器内 高レンジ エリアモニタ
—	—	—	—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.12-6 川内2号炉 制御設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		
		原子炉安全保護盤	主 盤	ディーゼル発電機盤
—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

3.12.4 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、計測制御設備の代表機器
において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

3.12.5 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施する
こととする。

3.12.5.1 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

3.12.3項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する
必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されな
かった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討の結果を用い
て、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器
における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

3.12.5.2 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.12.3項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2
項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対
して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」
できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器
全体において代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。

3.12.5.3 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、3.12.5.2項で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事
象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同
じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器につい
ては表3.12-1及び表3.12-2を参照のこと)

(1) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事
象はない。

3.12.6 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

計測制御設備における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、計測制御設備における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。

3.12.7 保全対策に反映すべき項目の抽出

計測制御設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.13 空調設備

本章は、川内2号炉で使用されている主要な空調設備に係る経年劣化事象について、耐震安全性評価をまとめたものである。なお、川内2号炉の主要機器については、既に「技術評価」において経年劣化事象に対する健全性評価を行うとともに、現状保全の評価を実施しているため、本章においてはこれら検討結果を前提条件とし、評価を実施することとする。

3.13.1 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な空調設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、評価対象空調設備を表3.13-1～表3.13-6に示す。

3.13.2 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象空調設備をその型式と設置場所等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.13-1～表3.13-6の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.13-1 川内2号炉 ファンの代表機器

分離基準			機器名称 (台数)	仕様 容量×静圧 (m ³ /min) × (kPa[gage])	選定基準			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器	
型式	駆動方式	設置場所			重要度*1	使用条件					
						運転	回転数 (rpm)				周囲温度 (°C)
遠心型	カップリング 駆動	屋内	中央制御室空調ファン (2)	約 1,260×約 1.4	MS-1、重 ^{*2}	連続	705	約 40	S、重 ^{*2}	○	○
	一体型	屋内	安全補機開閉器室空調ファン (2)	約 540×約 1.4	MS-1	連続	1,170	約 40	C	○	○
			中央制御室非常用循環ファン (2)	約 340×約 1.7	MS-1、重 ^{*2}	一時	1,170	約 40	S、重 ^{*2}		
			アニュラス空気浄化ファン (2)	約 226×約 2.9	MS-1、重 ^{*2}	一時	1,770	約 40	S、重 ^{*2}		
			安全補機室給気ファン (2)	約 710×約 1.7	MS-1	連続	1,170	約 40	S		
			安全補機室排気ファン (2)	約 790×約 3.4	MS-1	一時	1,770	約 40	S		
			制御用空気圧縮機室給気ファン (2)	約 160×約 0.59	MS-1	一時	1,170	約 40	C		
			制御用空気圧縮機室排気ファン (2)	約 160×約 0.39	MS-1	一時	885	約 40	C		
軸流型	一体型	屋内	中央制御室循環ファン (2)	約 1,260×約 0.54	MS-1、重 ^{*2}	連続	1,170	約 40	S、重 ^{*2}	○	○
			ディーゼル発電機室給気ファン (4)	約 2,500×約 0.54	MS-1	一時	885	約 40	C		
			補助給水ポンプ室給気ファン (2)	約 240×約 0.42	MS-1	一時	1,770	約 40	C		
			補助給水ポンプ室排気ファン (2)	約 240×約 0.2	MS-1	一時	1,170	約 40	C		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-2 川内2号炉 電動機の代表機器

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準					耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
電圧区分	型式	設置場所		仕様 定格出力× 定格回転数 (kW×rpm)	重要度*1	使用条件					
						運 転	定格電圧 (V)	周囲温度 (℃)			
高 圧	密 閉	屋 内	空調用冷凍機用電動機 (2)	139×3,560	MS-1	連 続	6,600	約40	C	○	○
低 圧	全 閉	屋 内	ディーゼル発電機室給気ファン用電動機 (4)	75× 880	MS-1	一 時	440	約40	C	○	○
			空調用冷水ポンプ用電動機 (2)	30×1,770*2 30×1,760*3	MS-1	連 続	440	約40	C		
			A安全補機開閉器室空調ファン用電動機 (1)	30×1,170	MS-1	連 続	440	約40	C		
			中央制御室循環ファン用電動機 (2)	30×1,170	MS-1、重*4	連 続	440	約40	S、重*4		
			アニュラス空気浄化ファン用電動機 (2)	22×1,760*2 22×1,780*3	MS-1、重*4	一 時	440	約40	S、重*4		
			A中央制御室非常用循環ファン用電動機 (1)	18.5×1,160	MS-1、重*4	一 時	440	約40	S、重*4		
			A安全補機室給気ファン用電動機 (1)	37×1,170	MS-1	連 続	440	約40	S		
			補助給水ポンプ室給気ファン用電動機 (2)	5.5×1,730	MS-1	一 時	440	約40	C		
			補助給水ポンプ室排気ファン用電動機 (2)	3.7×1,150	MS-1	一 時	440	約40	C		
			制御用空気圧縮機室給気ファン用電動機 (2)	3.7×1,150	MS-1	一 時	440	約40	C		
			制御用空気圧縮機室排気ファン用電動機 (2)	2.2× 840	MS-1	一 時	440	約40	C		
	開 放	屋 内	安全補機室排気ファン用電動機 (2)	90×1,770	MS-1	一 時	440	約40	S	○	○
			B安全補機開閉器室空調ファン用電動機 (1)	30×1,170	MS-1	連 続	440	約40	C		
			中央制御室空調ファン用電動機 (2)	55× 700	MS-1、重*4	連 続	440	約40	S、重*4		
B中央制御室非常用循環ファン用電動機 (1)			18.5×1,160	MS-1、重*4	一 時	440	約40	S、重*4			
B安全補機室給気ファン用電動機 (1)			37×1,170	MS-1	連 続	440	約40	S			

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：A号機

*3：B号機

*4：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.13-3 川内2号炉 空調ユニットの代表機器

分離基準 型式	機器名称 (台数)	仕様 容量 (m ³ /min)	選定基準			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			重要度*1	使用条件 運 転	構 成 品			
空調ユニット	中央制御室空調ユニット (2)	約 1,260	MS-1、重*2	連 続	C/W、R/F、エリミネータ	S、重*2	○	○
	安全補機開閉器室空調ユニット (2)	約 540	MS-1	連 続	C/W、R/F、H/C	C		
	安全補機室給気ユニット (1)	約 710	MS-1	連 続	R/F、H/C、RH/C	S		
	格納容器再循環ユニット (2)	約 2,800	重*2	連 続	C/W、R/F	C、重*2		
フィルタユニット	アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット (2)	約 226	MS-1、重*2	一 時	EH/C、R/F、H/F	S、重*2	○	○
	アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット (2)	約 226	MS-1、重*2	一 時	C/F、H/F	S、重*2		
	中央制御室非常用循環フィルタユニット (1)	約 340	MS-1、重*2	一 時	C/F、H/F	S、重*2		
	安全補機室排気フィルタユニット (1)	約 790	MS-1	一 時	EH/C、C/F、H/F	S		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

[構成品記号説明]

C/W：冷却水冷却コイル（内部流体：純水）

R/F：ラフフィルタ

H/C：蒸気加熱コイル（内部流体：蒸気）

RH/C：蒸気再熱コイル（内部流体：蒸気）

H/F：微粒子フィルタ

C/F：よう素フィルタ

EH/C：電気ヒータ

表3.13-4 川内2号炉 冷水設備の代表機器

機器名称 (台数)	仕様 冷却能力 (kW)	選 定 基 準			耐 震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐 震 安 全 性 評 価 代 表 機 器
		重要度*1	使用条件	構 成 品			
	運 転						
空調用冷水設備 (2)	約739	MS-1	連続	空調用冷凍機	C	○	○
				空調用冷水系統			

*1：機能は最上位の機能を示す。

*2：電動機については、「空調設備の技術評価書」の電動機にて評価している。

表3.13-5 川内2号炉 ダクトの代表機器

分離基準 型式	機器名称	仕様 (容量) (m ³ /min)	選定基準		耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			重要度*1	使用条件 運転			
排気筒	格納容器排気筒	約 2,200	MS-1、重*2	一時	S、重*2	○	○
ダクト	中央制御室空調・排気系ダクト	約 2,520	MS-1、重*2	連続	S、重*2	○	○
	中央制御室非常用循環系ダクト	約 340	MS-1、重*2	一時	S、重*2		
	安全補機開閉器室空調系ダクト	約 540	MS-1	連続	C		
	安全補機室給・排気系ダクト	約 790	MS-1	連続	S		
	電動補助給水ポンプ室給・排気系ダクト	約 240	MS-1	一時	C		
	ディーゼル発電機室給・排気系ダクト	約 5,000	MS-1	一時	C		
	アニュラス空気浄化系ダクト	約 226	MS-1、重*2	一時	S、重*2		
	制御用空気圧縮機室給・排気系ダクト	約 160	MS-1	一時	C		
	格納容器給・排気系ダクト	約 2,200	MS-1、重*2	一時	S、重*2		
	補助建屋給・排気系ダクト	約 6,000	MS-1	一時	B		
格納容器再循環系ダクト	約 2,800	重*2	連続	C、重*2			

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (1/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	空気作動	格納容器排気ファン出口ダンパ (2)	1,205× 905	MS-1	S	○	○
		安全補機室補助建屋側排気ダンパ (2)	1,110×1,110	MS-1	S		
		安全補機室給気ユニット入口ダンパ (2)	1,066×1,066	MS-1	S		
		安全補機室給気ファン入口ダンパ (2)	1,066×1,066	MS-1	S		
		安全補機室給気ファン出口ダンパ (2)	1,218× 915	MS-1	S		
		安全補機室排気フィルタユニット入口ダンパ (2)	1,218×1,218	MS-1	S		
		安全補機室排気ファン入口ダンパ (2)	1,066×1,066	MS-1	S		
		安全補機室排気ファン出口ダンパ (2)	1,066×1,066	MS-1	S		
		格納容器排気筒放出第1ダンパ (1)	φ410	MS-1	S		
		格納容器排気筒放出第2ダンパ (1)	φ410	MS-1	S		
		ディーゼル発電機室給気ファン入口ダンパ (4)	1,824×1,824	MS-1	C		
		ディーゼル発電機室排気ダンパ (2)	4,250×3,643	MS-1	C		
		補助給水ポンプ室給気ファン入口ダンパ (2)	763× 763	MS-1	C		
		補助給水ポンプ室排気ファン出口ダンパ (2)	763× 763	MS-1	C		
		制御用空気圧縮機室給気ファン入口ダンパ (2)	611× 611	MS-1	C		
		制御用空気圧縮機室給気ファン出口ダンパ (2)	611× 611	MS-1	C		
		制御用空気圧縮機室排気ファン入口ダンパ (2)	611× 611	MS-1	C		
		制御用空気圧縮機室排気ファン出口ダンパ (2)	611× 611	MS-1	C		

*1: 機能は最上位の機能を示す

表3.13-6 (2/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	空気作動	安全補機開閉器室連絡ダクト隔離ダンパ (4)	1,218× 915 1,066×1,066	MS-1	C		○
		安全補機開閉器室空調ファン入口ダンパ (2)	1,218× 915	MS-1	C		
		安全補機開閉器室空調ファン出口ダンパ (2)	1,066×1,066	MS-1	C		
		中央制御室外気取入ダンパ (2)	839× 915	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室外気取入事故時循環ダンパ (4)	839× 915	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室外気取入事故時切換ダンパ (2)	839× 915	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室非常用循環ファン入口ダンパ (2)	839× 915	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室非常用循環ファン出口ダンパ (2)	839× 915	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室空調ファン入口ダンパ (2)	2,127×1,066	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室空調ファン出口ダンパ (2)	1,521×1,218	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室循環ファン入口ダンパ (2)	1,521×1,521	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室循環ファン出口ダンパ (2)	1,521×1,521	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室通常時放出ダンパ (2)	611× 611	MS-1、重*2	S、重*2		
中央制御室事故時放出ダンパ (2)	611× 611	MS-1、重*2	S、重*2				

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (3/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	補助給水ポンプ室給気ファン入口防火ダンパ (2)	700× 700	MS-1	C		
		補助給水ポンプ室排気ファン出口第1防火ダンパ (2)	700× 700	MS-1	C		
		補助給水ポンプ室排気ファン出口第2防火ダンパ (2)	700× 700	MS-1	C		
		補助給水ポンプ室排気ファン出口第3防火ダンパ (1)	700× 700	MS-1	C		
		アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット入口防火ダンパ (2)	φ 700	MS-1、重*2	S、重*2		
		アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット出口防火ダンパ (2)	φ 700	MS-1、重*2	S、重*2		
		安全補機室給気系第1防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	B		
		安全補機室給気系第2防火ダンパ (1)	800× 650	MS-1	B		
		安全補機室給気系第3防火ダンパ (1)	200× 600	MS-1	B		
		安全補機室給気系第4防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	B		
		2 A 充てん/高圧注入ポンプ室給気第1防火ダンパ (1)	300× 300	MS-1	B		
		2 A 充てん/高圧注入ポンプ室給気第2防火ダンパ (1)	300× 300	MS-1	B		
		充てん/高圧注入ポンプ室給気防火ダンパ (2)	300× 300	MS-1	B		
		2 A 充てん/高圧注入ポンプ室出口排気第1防火ダンパ (1)	φ 300	MS-1	S		
		2 A 充てん/高圧注入ポンプ室出口排気第2防火ダンパ (1)	φ 700	MS-1	S		
		充てん/高圧注入ポンプ室出口排気防火ダンパ (2)	φ 300	MS-1	S		
安全補機室排気フィルタユニット入口第1防火ダンパ (1)	1,100× 900	MS-1	S				

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (4/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	安全補機室排気フィルタユニット入口第2防火ダンパ (1)	1,100× 900	MS-1	S		
		安全補機室排気フィルタユニット出口第1防火ダンパ (1)	1,100× 600	MS-1	S		
		安全補機室排気フィルタユニット出口第2防火ダンパ (1)	1,100× 600	MS-1	S		
		安全補機室排気ファン入口防火ダンパ (2)	1,050×1,050	MS-1	S		
		安全補機室排気ファン出口防火ダンパ (2)	1,050×1,050	MS-1	S		
		安全補機室排気系第1防火ダンパ (1)	φ 650	MS-1	S		
		安全補機室排気系第2防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	S		
		安全補機室排気系第3防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	S		
		安全補機室給気ファン入口防火ダンパ (2)	1,000×1,000	MS-1	B		
		安全補機室給気ファン出口防火ダンパ (2)	1,000×1,000	MS-1	B		
		安全補機室給気ユニット入口防火ダンパ (1)	1,600× 750	MS-1	B		
		ほう酸注入タンク室入口給気防火ダンパ (1)	700× 700	MS-1	B		
		ほう酸注入タンク室出口排気防火ダンパ (1)	φ 200	MS-1	S		
		C/Vスプレイ及び余熱除去冷却器室出口排気防火ダンパ (2)	450× 450 400× 400	MS-1	S		
		EP盤室 (B) 入口給気第1防火ダンパ (1)	φ 350	MS-1	C		
		EP盤室 (B) 入口給気第2防火ダンパ (1)	φ 350	MS-1	C		
EP盤室 (B) 出口排気第1防火ダンパ (1)	φ 350	MS-1	C				

*1: 機能は最上位の機能を示す

*2: 重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (5/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	E P盤室 (B) 出口排気第2 防火ダンパ (1)	φ 350	MS-1	C		
		2 A制御用空気圧縮機室給気ファン入口第1 防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		2 A制御用空気圧縮機室給気ファン入口第2 防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		2 B制御用空気圧縮機室給気ファン入口防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		2 B制御用空気圧縮機室給気ファン出口防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		2 A制御用空気圧縮機室排気ファン入口第1 防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		2 A制御用空気圧縮機室排気ファン入口第2 防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		2 B制御用空気圧縮機室排気ファン入口防火ダンパ (1)	600× 600	MS-1	C		
		制御用空気圧縮機室排気ファン出口防火ダンパ (2)	600× 600	MS-1	C		
		中央制御室出口排気第1 防火ダンパ (1)	1,000× 500	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室出口排気第2 防火ダンパ (1)	1,000× 600	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室空調系入口給気第1 防火ダンパ (1)	500× 600	MS-1	S		
		中央制御室空調系入口給気第2 防火ダンパ (1)	500× 700	MS-1	S		
		中央制御室空調系入口給気第3 防火ダンパ (1)	1,000× 800	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室給気系防火ダンパ (1)	600× 700	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室入口給気防火ダンパ (1)	600× 700	MS-1、重*2	S、重*2		
配線処理室出口排気第1 防火ダンパ (1)	600× 800	MS-1	S				

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (6/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	通信機械室入口給気防火ダンパ (1)	500× 300	MS-1	S	○	○
		通信機械室出口排気防火ダンパ (1)	400× 400	MS-1	S		
		第2計器室出口排気防火ダンパ (1)	900× 300	MS-1	S		
		チャート室入口給気防火ダンパ (1)	1,100× 400	MS-1	S		
		チャート室出口給気防火ダンパ (1)	900× 400	MS-1	S		
		チャート室出口排気防火ダンパ (1)	400× 200	MS-1	S		
		1次系継電器室入口給気系防火ダンパ (1)	500× 700	MS-1	S		
		1次系継電器室入口給気第1防火ダンパ (1)	500× 600	MS-1	S		
		1次系継電器室出口給気防火ダンパ (2)	1,000× 500 600× 700	MS-1 MS-1、重*2	S、重*2		
		1次系継電器室出口排気防火ダンパ (1)	1,000× 1,000	MS-1、重*2	S、重*2		
		1次系継電器室排気系第1防火ダンパ (1)	1,000× 700	MS-1、重*2	S、重*2		
		1次系継電器室排気系第2防火ダンパ (1)	900× 700	MS-1	S		
		2次系継電器室入口給気系防火ダンパ (1)	1,100× 400	MS-1	S		
		2次系継電器室入口排気防火ダンパ (1)	500× 200	MS-1	S		
		2次系継電器室出口排気系防火ダンパ (1)	1,100× 400	MS-1	S		
		中央制御室非常用循環ファン出口防火ダンパ (2)	800× 800	MS-1、重*2	S、重*2		
中央制御室非常用循環フィルタユニット出口防火ダンパ (1)	600× 900	MS-1、重*2	S、重*2				

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (7/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	中央制御室非常用循環フィルタユニット入口第1防火ダンパ (1)	800× 800	MS-1、重*2	S、重*2		
		中央制御室非常用循環フィルタユニット入口第2防火ダンパ (1)	600× 900	MS-1、重*2	S、重*2		
		安全補機開閉器室出口給気防火ダンパ (2)	400× 650	MS-1	C		
		安全補機開閉器室入口排気防火ダンパ (2)	400× 650	MS-1	C		
		安全補機開閉器室出口排気防火ダンパ (2)	1,000× 500	MS-1	C		
		CRDM開閉器室出口給気防火ダンパ (1)	150× 500	MS-1	C		
		原子炉コントロールセンター室 (C) 入口給気防火ダンパ (1)	300× 300	MS-1	C		
		原子炉コントロールセンター室 (C) 出口排気防火ダンパ (1)	300× 300	MS-1	C		
		安全補機開閉器室空調ファン出口防火ダンパ (2)	1,000× 500	MS-1	C		
		インバータ室入口給気防火ダンパ (2)	150× 500	MS-1	C		
		2Aインバータ室出口排気防火ダンパ (1)	600× 300	MS-1	C		
		2Bインバータ室出口排気第1防火ダンパ (1)	600× 300	MS-1	C		
		2Bインバータ室出口排気第2防火ダンパ (1)	150× 500	MS-1	C		
		LVP盤室入口給気防火ダンパ (2)	φ 150	MS-1	C		
		LVP盤室出口排気防火ダンパ (2)	φ 150	MS-1	C		
		運転工具倉庫入口給気第1防火ダンパ (1)	200× 200	MS-1	S		
		運転工具倉庫入口給気第2防火ダンパ (1)	200× 200	MS-1	S		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.13-6 (8/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	運転工具倉庫入口給気第3防火ダンパ (1)	200× 450	MS-1	S		
		1次系継電器室給気系第1ガス圧連動ダンパ (1)	500× 700	MS-1	S		
		1次系継電器室給気系第2ガス圧連動ダンパ (1)	500× 700	MS-1	S		
		1次系継電器室排気系第1ガス圧連動ダンパ (1)	600× 600	MS-1	S		
		1次系継電器室排気系第2ガス圧連動ダンパ (1)	900× 700	MS-1	S		
		安全補機開閉器室給気系第1ガス圧連動ダンパ (2)	650× 400	MS-1	C		
		安全補機開閉器室給気系第2ガス圧連動ダンパ (2)	750× 750	MS-1	C		
		安全補機開閉器室排気系第1ガス圧連動ダンパ (2)	1,000× 500	MS-1	C		
		安全補機開閉器室排気系第2ガス圧連動ダンパ (2)	650× 400	MS-1	C		
		配線処理室給気系第1ガス圧連動ダンパ (1)	500× 300	MS-1	S		
		配線処理室給気系第2ガス圧連動ダンパ (1)	1,000× 500	MS-1	S		
		配線処理室排気系第1ガス圧連動ダンパ (1)	800× 600	MS-1	S		
		配線処理室排気系第2ガス圧連動ダンパ (1)	400× 400	MS-1	S		
		充てん/高圧注入ポンプ室給気系ガス圧連動ダンパ (3)	300× 300	MS-1	B		
		充てん/高圧注入ポンプ室排気系ガス圧連動ダンパ (3)	φ 300	MS-1	C		
		余熱除去ポンプ室排気系ガス圧連動ダンパ (2)	φ 300	MS-1	S		
電動補助給水ポンプ室給気系第1ガス圧連動ダンパ (1)	700× 700	MS-1	C				

*1: 機能は最上位の機能を示す

表3.13-6 (9/9) 川内2号炉 ダンパの代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 サイズ (mm)	選定基準		「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	駆動方法 (作動原理)			重要度*1	耐震 重要度		
ダンパ	防火ダンパ	電動補助給水ポンプ室給気系第2ガス圧連動ダンパ (1)	755× 755	MS-1	C		
		電動補助給水ポンプ室排気系第1ガス圧連動ダンパ (1)	700× 700	MS-1	C		
		電動補助給水ポンプ室排気系第2ガス圧連動ダンパ (1)	700× 700	MS-1	C		
		制御用圧縮機室給気系第1ガス圧連動ダンパ (2)	φ 350	MS-1	C		
		制御用圧縮機室排気系第1ガス圧連動ダンパ (2)	φ 350	MS-1	C		
		制御用圧縮機室給気系第2ガス圧連動ダンパ (2)	600× 600	MS-1	C		
		制御用圧縮機室排気系第2ガス圧連動ダンパ (2)	600× 600	MS-1	C		

*1：機能は最上位の機能を示す

3.13.3 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

(1) 「技術評価」での検討結果の整理

3.13.2項で選定した代表空調設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉空調設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した（表3.13-7～表3.13-12参照）。

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.13-7～表3.13-12に記載した。

表3.13-7 川内2号炉 ファンに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			「技術評価」評価結果概要*1
			中央制御室 空調ファン	安全補機室 給気ファン	中央制御室 循環ファン	
—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.13-8 川内2号炉 電動機に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器				「技術評価」評価結果概要*1
			空調用冷凍機用電動機	ディーゼル発電機室給気ファン用電動機	中央制御室循環ファン用電動機	安全補機室排気ファン用電動機	
—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.13-9 川内2号炉 空調ユニットに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		「技術評価」評価結果概要*1
			中央制御室空調ユニット	安全補機室排気フィルタユニット	
—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.13-10 川内2号炉 冷水設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			空調用冷水設備	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.13-11 川内2号炉 ダクトに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		「技術評価」評価結果概要*1
			格納容器排気筒	中央制御室空調・排気系ダクト	
—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.13-12 川内2号炉 ダンパに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			「技術評価」評価結果概要*1
			ディーゼル発電機室 排気ダンパ	中央制御室空調ファン 入口ダンパ	1次系継電器室出口 排気防火ダンパ	
—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

(2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.13.3項(1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.13-13～表3.13-18に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a. ファンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

ファンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.13-7)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.13-13参照)

b. 電動機において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

電動機において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.13-8)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.13-14参照)

c. 空調ユニットにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

空調ユニットにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.13-9)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.13-15参照)

d. 冷水設備において高経年化対策上着目すべき経年変化事象

冷水設備において高経年化対策上着目すべき経年変化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.13-10)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.13-16参照)

e. ダクトにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

ダクトにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.13-11）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。（表3.13-17参照）

f. ダンパにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

ダンパにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.13-12）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。（表3.13-18参照）

表3.13-13 川内2号炉 ファンの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		
		中央制御室 空調ファン	安全補機室 給気ファン	中央制御室 循環ファン
—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.13-14 川内2号炉 電動機の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			
		空調用冷凍機用 電動機	ディーゼル発電機室 給気ファン用電動機	中央制御室 循環ファン用電動機	安全補機室 排気ファン用電動機
—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.13-15 川内2号炉 空調ユニットの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	
		中央制御室空調ユニット	安全補機室排気フィルタユニット
—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.13-16 川内2号炉 冷水設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		空調用冷水設備
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.13-17 川内2号炉 ダクトの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	
		格納容器排気筒	中央制御室空調・排気系ダクト
—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.13-18 川内2号炉 ダンパの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		
		ディーゼル発電機室 排気ダンパ	中央制御室空調ファン 入口ダンパ	1次系継電器室出口 排気防火ダンパ
—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

3.13.4 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

前項にて整理し抽出した経年変化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

(1) 凝縮器伝熱管の内面腐食（流れ加速型腐食）に対する耐震安全性評価

[空調用冷水設備]

耐震安全性評価では、伝熱管の地震時の発生応力（地震力はCクラス静的地震力）を算出し評価した。算出にあたり、腐食により伝熱管が施栓基準まで一様減肉することを想定し、解析モデルは片端固定一片端支持モデル又は両端支持はりモデルを使用した。

結果は、表3.13-19に示すとおりであり、地震時の伝熱管の発生応力は許容応力を超えることなく、凝縮器伝熱管の内面腐食（流れ加速型腐食）は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.13-19 川内2号炉 凝縮器伝熱管の内面腐食（流れ加速型腐食）に対する評価結果

評価部位	耐震重要度	応力比 ^{*1}
凝縮器伝熱管	C	0.29

*1：応力比＝一次応力／許容応力

3.13.5 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

3.13.5.1 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

3.13.3項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても、「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて整理を行った。

(1) 伝熱管の内面腐食（流れ加速型腐食）

伝熱管の内面腐食（流れ加速型腐食）については、評価対象すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

3.13.5.2 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

3.13.3項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。

3.13.5.3 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、3.13.5.2項で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。（代表機器以外の機器については表3.13-1～表3.13-6を参照のこと）

- (1) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

3.13.6 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

空調設備における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、空調設備における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考え、地震時の動的機能についても維持されると判断する。

3.13.7 保全対策に反映すべき項目の抽出

空調設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14 機械設備

本章は、川内2号炉で使用されている以下(①～⑪)の機器に係る経年劣化事象について、耐震安全性評価をまとめたものである。なお、川内2号炉の主要機器については、既に「技術評価」において経年劣化事象に対する健全性評価を行うとともに、現状保全の評価を実施しているため、本章においてはこれら検討結果を前提条件とし、評価を実施することとする。

- ① 重機器サポート
- ② 空気圧縮装置
- ③ 燃料取扱設備
- ④ 原子炉容器上部ふた付属設備
- ⑤ 原子炉容器内挿物
- ⑥ 濃縮減容設備
- ⑦ アスファルト固化装置
- ⑧ 雑固体焼却設備
- ⑨ スチームコンバータ
- ⑩ 水素濃度制御装置
- ⑪ 基礎ボルト

3.14.1 重機器サポート

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な重機器サポート（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象重機器サポートをタイプ等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

本検討での代表機器を表3.14.1-1に示す。

表3.14.1-1 川内2号炉 重機器サポートの代表機器

機器名称		使用材料	重要度	耐震重要度	「技術評価」代表機器	耐震安全性評価代表機器
原子炉容器サポート		炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
蒸気発生器サポート	上部胴サポート	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
	上部胴サポート オイルスナバ	炭素鋼 低合金鋼他	PS-1	S	○	○
	中間胴サポート	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
	中間胴サポート オイルスナバ	炭素鋼 低合金鋼他	PS-1	S	○	○
	下部サポート	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
	支持脚	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
1次冷却材ポンプサポート	上部サポート	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
	オイルスナバ	炭素鋼 低合金鋼他	PS-1	S	○	○
	下部サポート	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
	支持脚	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
加圧器サポート	上部サポート	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○
	下部サポート (スカート)	炭素鋼 低合金鋼	PS-1	S	○	○

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表重機器サポートについて、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所1号炉機械設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.1-2～表3.14.1-5参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.1-2～表3.14.1-5に記載した。

表3.14.1-2 川内2号炉 原子炉容器サポートに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			原子炉容器サポート	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.14.1-3 川内2号炉 蒸気発生器サポートに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器						「技術評価」評価結果概要*1
			上部胴サポート	上部胴サポート オイルパ	中間胴サポート	中間胴サポート オイルパ	下部サポート	支持脚	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.14.1-4 川内2号炉 1次冷却材ポンプサポートに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器				「技術評価」評価結果概要*1
			上部サポート	オイルスナバ	下部サポート	支 持 脚	
—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.14.1-5 川内2号炉 加圧器サポートに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		「技術評価」評価結果概要*1
			上部サポート	下部サポート (スカート)	
機器の支持	スカート溶接部	疲労割れ	—	○	

○：現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.1-6～表3.14.1-9に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 原子炉容器サポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

原子炉容器サポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.1-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.1-6参照)

b) 蒸気発生器サポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

蒸気発生器サポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.1-3)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.1-7参照)

c) 1次冷却材ポンプサポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

1次冷却材ポンプサポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.1-4)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.1-8参照)

d) 加圧器サポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

加圧器サポートにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.1-5)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、以下のとおりである。

- ・加圧器スカート溶接部の疲労割れ

本経年劣化事象については、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できるとは言えず、耐震安全性評価対象（表 3.14.1-9で◎となっているもの）とした。

表3.14.1-6 川内2号炉 原子炉容器サポートの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		原子炉容器サポート
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.14.1-7 川内2号炉 蒸気発生器サポートの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器					
		上部胴サポート	上部胴サポート オイルスナバ	中間胴サポート	中間胴サポート オイルスナバ	下部サポート	支 持 脚
—	—	—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.14.1-8 川内2号炉 1次冷却材ポンプサポートの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			
		上部サポート	オイルスナバ	下部サポート	支持脚
—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.14.1-9 川内2号炉 加圧器サポートの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	
		上部サポート	下部サポート（スカート）
スカート溶接部	疲労割れ	—	◎

◎：以降で評価する

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
 前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

1) 原子炉容器炉心近傍部材（サポートリブ）の照射脆化に対する耐震安全性評価〔原子炉容器サポート〕

耐震安全性評価では、「技術評価」と同様、欠陥寸法については、「(社)日本電気協会 原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法 (JEAC4206-2007)」に準拠して板厚 1 / 4 とし、き裂のアスペクト比（深さと表面長さの比率）はASME Section III Appendix Gに準拠して 1 / 6 とした。脆化度はNUREG-1509 “Radiation Effects on Reactor Pressure Vessel Supports” R. E. Johnson, R. E. Lipinski NRC 1996 P14の脆化予測曲線に基づき、プラント運転開始後 60 年時点の値を予測した。サポートリブの破壊靱性値と S s 地震力を受けた場合の応力拡大係数の比較を行うことによる破壊力学評価を実施した。

結果は、表3.14.1-10に示すとおりであり、サポートリブの応力拡大係数は破壊靱性値を超えることはなく、サポートリブの中性子照射脆化は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.1-10 川内2号炉 原子炉容器炉心近傍部材（サポートリブ）の照射脆化に対する評価結果

評価部位	耐震重要度	応力比*1
サポートリブ	S	0.15

*1：応力比＝応力拡大係数／破壊靱性値

2) ヒンジ摺動部の摩耗に対する耐震安全性評価

[蒸気発生器支持脚、1次冷却材ポンプ支持脚]

耐震安全性評価では地震時の発生応力を算出し評価した。なお、算出にあたり、摺動部に「技術評価」結果から想定される運転開始後60年時点での摩耗量の一様減肉を仮定した。

結果は、表3.14.1-11に示すとおりであり、地震時のヒンジ摺動部の発生応力は許容応力を超えることはなく、ヒンジ摺動部の摩耗は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.1-11 川内2号炉 ヒンジ摺動部の摩耗に対する評価結果

評価部位	耐震重要度		応力比*1	
			一次	一次+二次
蒸気発生器支持脚	S	Ss*2	0.09	0.43
1次冷却材ポンプ支持脚	S	Ss*2	0.03	0.16

*1：応力比＝地震時応力／許容応力

*2：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

3) 加圧器スカート溶接部の疲労割れに対する耐震安全性評価
 [加圧器下部サポート]

耐震安全性評価では、地震時の発生応力を求め、「技術評価」での疲労評価結果を加味して評価した。

結果は、表3.14.1-12に示すとおりであり、通常運転時及び地震時の疲労累積係数の合計は1以下であり、加圧器スカート溶接部の疲労割れは、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.1-12 川内2号炉 加圧器スカート溶接部の疲労割れに対する評価結果

評価部位	耐震重要度		疲労累積係数 (許容値1以下)		
			通常 運転時	地震時	合計
スカート溶接部	S	Ss	0.146	0.002	0.148
		Sd	0.146	0.000	0.146

(5) 評価対象機器全体への展開

重機器サポートに関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

重機器サポートにおいては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.2 空気圧縮装置

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な空気圧縮機装置（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、制御用空気圧縮装置を代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.2-1に示す。

表3.14.2-1 川内2号炉 空気圧縮装置の代表機器

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準						「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
設置場所 型式	流体	材料		仕様 (容量)	重要度*1	使用条件					
						運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (℃)	耐 震 重要度		
屋 内 空気圧縮装置	空 気	鑄 鉄	制御用空気圧縮 装置 (2)	約17.5m ³ /min	MS-1	連 続	約0.83*2	約250*3	S	○	○
			ガスサンプリング 圧縮装置 (1)	約2Nm ³ /h (約0.03m ³ /min)	重*6	一 時	約0.98*4	約95*5	C		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：制御用空気圧縮機の最高使用圧力を示す

*3：制御用空気除湿装置除湿塔の最高使用温度を示す

*4：ガスサンプリング圧縮機の最高使用圧力を示す

*5：ガスサンプリング圧縮機の最高使用温度を示す

*6：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表空気圧縮装置について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.2-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.2-2に記載した。

表3.14.2-2 川内2号炉 制御用空気圧縮装置に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			制御用空気圧縮装置	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.2-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 空気圧縮装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

空気圧縮装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.2-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.2-3参照)

表3.14.2-3 川内2号炉 空気圧縮装置の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		制御用空気圧縮装置
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
 前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

1) 胴板等耐圧構成品の内面からの腐食（全面腐食）に対する耐震安全性評価
 耐震安全性評価では、地震時の発生応力を算出し評価した。

なお、算出にあたり、制御用空気だめ等の内面に「技術評価」結果から想定される運転開始後60年時点での腐食量の一様減肉を仮定した。

結果は、表3.14.2-4に示すとおりであり、地震時の制御用空気だめ等の発生応力は許容応力を超えることはなく、制御用空気だめ等の腐食（全面腐食）は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.2-4 川内2号炉 胴板等耐圧構成品の内面からの腐食（全面腐食）に対する評価結果

評価対象		耐震重要度		応力比 ^{*1}
制御用空気 圧縮装置	制御用空気だめ	S	Ss ^{*2}	0.23
	制御用空気除湿装置 除湿塔	S	Ss ^{*2}	0.25

*1：応力比＝一次応力／許容応力

*2：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3) 項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.14.2-1を参照のこと)

a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

燃料取扱設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.3 燃料取扱設備

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な燃料取替設備(クレーン関係)、燃料移送装置(「技術評価」の評価対象機器)を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象燃料取扱設備をタイプ等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.14.3-1及び表3.14.3-2の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.14.3-1 川内2号炉 燃料取扱設備（クレーン関係）の代表機器

分離基準 型式	機器名称 (台数)	仕様 (容量×揚程)	使用条件		重要度*1	耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	使 用 温 度				
クレーン	燃料取替クレーン (1)	約7.3kN×約8.2m	一 時	気中：約45℃ 水中：約43℃	PS-2	B	○	○
	使用済燃料ピット クレーン (1)	約19.6kN×約9.5m (No.1ホスト) 約19.6kN×約9.5m (No.2ホスト)	一 時	気中：約30℃ 水中：約43℃	PS-2	B		

*1：機能は最上位の機能を示す

表3.14.3-2 川内2号炉 燃料移送装置の代表機器

機器名称 (台数)	仕様	使用条件		重要度*1	耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		運転	使用温度				
燃料移送装置 (1)	約7.3kN×約18.4m	一時	気中*2 : 約45℃ 約30℃ 水中 : 約43℃	PS-2	B	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：上段は原子炉格納容器内、下段は原子炉補助建屋内を示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表燃料取扱設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.3-3及び表3.14.3-4参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.3-3及び表3.14.3-4に記載した。

表3.14.3-3 川内2号炉 燃料取替クレーンに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	対 象 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			燃料取替クレーン	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.14.3-4 川内2号炉 燃料移送装置に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	対 象 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			燃料移送装置	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.3-5及び表3.14.3-6に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 燃料取替クレーンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

燃料取替クレーンにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.3-3)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は抽出されなかった。(表3.14.3-5参照)

b) 燃料移送装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

燃料移送装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.3-4)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.3-6参照)

表3.14.3-5 川内2号炉 燃料取替クレーンの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		燃料取替クレーン
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3.14.3-6 川内2号炉 燃料移送装置の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		燃料移送装置
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、燃料取扱設備において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。
- 1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理
(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。
「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。
- 2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出
(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。
- 3) 耐震安全性評価
本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。
具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.14.3-1及び表3.14.3-2を参照のこと)
- a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

燃料取扱設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.4 原子炉容器上部ふた付属設備

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な原子炉容器上部ふた付属設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、制御棒クラスタ駆動装置を代表機器として評価する。ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.4-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.14.4-1 川内2号炉 原子炉容器上部ふた付属設備の対象機器

分離基準		機器名称(台数)	選定基準				「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
設置場所	材 料		重要度*1	使用条件		耐震 重要度		
				最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (℃)			
原子炉容器上部ふた上	ステンレス鋼	制御棒クラスタ駆動装置 (48)	PS-1	約17.2	約343	S	○	○
		炉内熱電対用ハウジング (3)	PS-1	約17.2	約343	S		

*1：機能は最上位の機能を示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表原子炉容器上部ふた付属設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価書」）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.4-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.4-2に記載した。

表3.14.4-2 川内2号炉 原子炉容器上部ふた付属設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	組立品	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
				制御棒クラスタ駆動装置	
—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されていないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.4-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 原子炉容器上部ふた付属設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

原子炉容器上部ふた付属設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.4-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.4-3参照)

表3.14.4-3 川内2号炉 原子炉容器上部ふた付属設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		制御棒クラスタ駆動装置
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果により、原子炉容器上部ふた付
属設備において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施する
こととする。
- 1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理
(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要の
ある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。
「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、
代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器におけ
る抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。
- 2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出
(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項
(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、
機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」でき
る事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体に
おいて代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。
- 3) 耐震安全性評価
本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。
具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽
出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に
対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表
3.14.4-1を参照のこと)
- a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣
化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

原子炉容器上部ふた付属設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.5 原子炉容器内挿物

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な原子炉容器内挿物（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、制御棒クラスタを代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.5-1に示す。

表3.14.5-1 川内2号炉 原子炉容器内挿物の評価対象機器

機器名称(体数)	重要度*1	使用条件		耐震重要度	「技術評価」 代表機器	耐震安全性 評価 代表機器
		最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
制御棒クラスタ(48)	MS-1、重*2	約17.2	約343	S、重*2	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表原子炉容器内挿物について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.5-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.5-2に記載した。

表3.14.5-2 川内2号炉 制御棒クラスタに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			制御棒クラスタ	
—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.5-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 原子炉容器内挿物について高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

原子炉容器内挿物において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.5-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.5-3参照)

表3.14.5-3 川内2号炉 制御棒クラスタの耐震安全上高経年化対策上着目すべき経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		制御棒クラスタ
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
 前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

1) 制御棒被覆管の摩耗に対する耐震安全性評価

耐震安全性評価では、図3.14.5-1に示すとおり制御棒被覆管肉厚までの摩耗を想定し地震時の発生応力を算出し評価した。

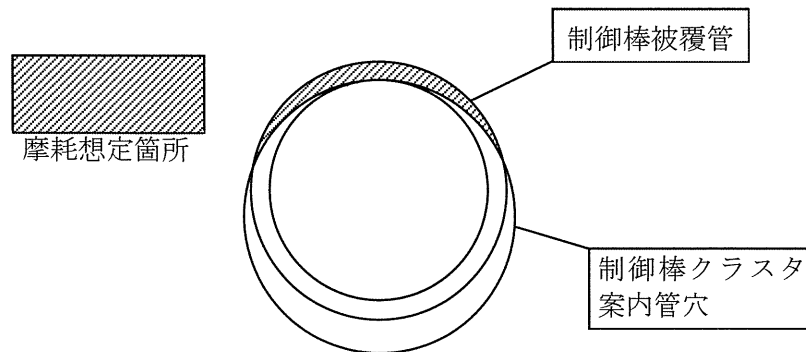


図3.14.5-1 川内2号炉 制御棒被覆管想定摩耗形状

結果は、表3.14.5-4に示すとおりであり、地震時の制御棒被覆管の発生応力は許容応力を超えることはなく、制御棒被覆管の摩耗は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.5-4 川内2号炉 制御棒被覆管の摩耗に対する評価結果

評価部位	耐震重要度		応力比*1
制御棒被覆管	S	Ss*2	0.64

*1：応力比＝一次応力／許容応力

*2：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

(5) 評価対象機器全体への展開

原子炉容器内挿物に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

原子炉容器内挿物においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.6 濃縮減容設備

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な濃縮減容設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象濃縮減容設備の減容方式等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.6-1に示す。

表3.14.6-1 川内2号炉 濃縮減容設備の代表機器

分離基準			機器名称(台数)	選定基準						「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
減容方式	流体	材料		重要度*1	使用条件*3			内部流体 (塩化物イオン濃度) (ppm)	耐震 重要度		
					運 転	最高使用圧力*4 (MPa[gage])	最高使用温度*4 (°C)				
蒸発減容	廃液	ステンレス鋼	A廃液蒸発装置(1)	高*2	一時	約0.93/約0.1	約185/約150	約100	B	○	○
			B廃液蒸発装置(1)	高*2	一時	約0.1/約0.93	約150/約185	約350	B		
	ほう酸水		ほう酸回収装置(1)	高*2	一時	約0.93/約0.1	約185/約150	約0.15	B		

*1: 機能は最上位の機能を示す

*2: 最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3: 加熱器又は蒸発器の使用条件を示す

*4: 管側/胴側を示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表濃縮減容設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.6-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.6-2に記載した。

表3.14.6-2 川内2号炉 濃縮減容設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			B廃液蒸発装置	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.6-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 濃縮減容設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

濃縮減容設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.6-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.6-3参照)

表3.14.6-3 川内2号炉 濃縮減容設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		B 廃液蒸発装置
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

1) 蒸発器胴板等ステンレス鋼使用部位の応力腐食割れに対する耐震安全性評価 [共通]

耐震安全性評価では、蒸発器胴板及び加熱器伝熱管に応力腐食割れを想定し地震時の発生応力（地震力はBクラス地震力）を算出し評価した。

ステンレス鋼使用部位の応力腐食割れについては、現状保全として開放点検時等の内面の目視確認や漏えい試験を実施することで機能を維持しているが、評価にあたっては安全側に蒸発器胴板及び加熱器伝熱管の半周に貫通き裂を想定した。

結果は、表3.14.6-4に示すとおりであり、地震時の蒸発器胴板及び加熱器伝熱管の発生応力はき裂安定限界応力を超えることはなく、蒸発器胴板等耐食耐熱合金鋼及びステンレス鋼使用部位の応力腐食割れは、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.6-4 川内2号炉 耐食耐熱合金鋼及びステンレス鋼使用部位の応力腐食割れに対する評価結果

評価部位		耐震重要度	応力比 ^{*1}
B廃液蒸発装置	加熱器伝熱管	B	0.03
	蒸発器胴板	B	0.58

*1：応力比＝地震時応力／き裂安定限界応力

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても、「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて整理を行った。

a) 蒸発器胴側胴板等ステンレス鋼使用部位の応力腐食割れ

技術評価の結果から、代表機器以外の評価対象機器については、蒸発器胴板等ステンレス鋼使用部位の応力腐食割れが発生する可能性がないため、耐震安全性評価は不要である。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.14.6-1を参照のこと)

a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

濃縮減容設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.7 アスファルト固化装置

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されているアスファルト固化装置（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、アスファルト混和機を代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.7-1に示す。

表3.14.7-1 川内2号炉 アスファルト固化装置の評価対象機器

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
アスファルト混和機 (1)	高*2	一 時	ジャケット部 約0.29	ジャケット部 約300	B	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表アスファルト固化装置について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価報告書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.7-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.7-2に記載した。

表3.14.7-2 川内2号炉 アスファルト固化装置に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			アスファルト混和機	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.7-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) アスファルト固化装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

アスファルト固化装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.7-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.7-3参照)

表3.14.7-3 川内2号炉 アスファルト固化装置の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		アスファルト混和機
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、アスファルト固化装置において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
アスファルト固化装置に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。
- (6) 保全対策に反映すべき項目の抽出
アスファルト固化装置においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.8 雑固体焼却設備

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている雑固体焼却設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、雑固体焼却炉を代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.8-1に示す。

表3.14.8-1 川内2号炉 雑固体焼却設備の評価対象機器

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (℃)			
雑固体焼却炉 (1)	高*2	一 時	約37.3	約1,100	B	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表雑固体焼却設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価報告書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.8-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.8-2に記載した。

表3.14.8-2 川内2号炉 雑固体焼却設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			雑固体焼却炉	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.8-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 雑固体焼却設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

雑固体焼却設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.8-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.8-3参照)

表3.14.8-3 川内2号炉 雑固体焼却設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		雑固体焼却炉
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、雑固体焼却設備において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
雑固体焼却設備に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。
- (6) 保全対策に反映すべき項目の抽出
雑固体焼却設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.9 スチームコンバータ

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されているスチームコンバータ（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、スチームコンバータを代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.9-1に示す。

表3.14.9-1 川内2号炉 スチームコンバータの評価対象機器

機器名称 (台数)	重要度*2	使用条件*1				耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器	
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])		最高使用温度 (°C)				
スチームコンバータ (1)	高*3	連 続 (運転時)	一次側	二次側	一次側	二次側	C	○	○
			約2.8	約0.93	約235	約185			

*1：スチームコンバータ本体の使用条件を示す

*2：機能は最上位の機能を示す

*3：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表スチームコンバータについて、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価報告書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.9-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.9-2に記載した。

表3.14.9-2 川内2号炉 スチームコンバータに想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器					「技術評価」評価結果概要*1
			スチームコンバータ 本 体	スチームコンバータ ドレンクーラ	スチームコンバータ 給水ポンプ	スチームコンバータ ドレンタンク	スチームコンバータ 給水タンク	
—	—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.9-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) スチームコンバータにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

スチームコンバータにおいて高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.9-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.9-3参照)

表3.14.9-3 川内2号炉 スチームコンバータの耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器				
		スチームコンバータ 本 体	スチームコンバータ ドレンクーラ	スチームコンバータ 給水ポンプ	スチームコンバータ ドレンタンク	スチームコンバータ 給水タンク
—	—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、スチームコンバータにおいて、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
スチームコンバータに関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。
- (6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価
スチームコンバータにおける高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。
また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、スチームコンバータにおける動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。
これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。
- (7) 保全対策に反映すべき項目の抽出
スチームコンバータにおいては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.10 水素濃度制御装置

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている水素濃度制御装置（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、静的触媒式水素再結合装置を代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.14.10-1に示す。

表3.14.10-1 川内2号炉 水素濃度制御装置の評価対象機器

分離基準	機器名称 (台数)	選定基準			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
		重要度*1	使用条件				
型式			重要度*1	運 転	最高使用温度 (°C)		
水素濃度制御装置	静的触媒式水素再結合装置 (5)	重*2	一 時	約 500*3	重*2	○	○
	電気式水素燃焼装置 (13)	重*2	一 時	約 150	重*2		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

*3：水素反応の筐体（排気）温度を示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)で選定した代表水素濃度制御装置について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉機械設備の技術評価報告書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.14.10-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.14.10-2に記載した。

表3.14.10-2 川内2号炉 水素濃度制御装置に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			静的触媒式水素再結合装置	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.14.10-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 水素濃度制御装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

水素濃度制御装置において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.14.10-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.14.10-3参照)

表3.14.10-3 川内2号炉 水素濃度制御装置の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		静的触媒式水素再結合装置
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、水素濃度制御装置の代表機器において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。
- 1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理
(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。
「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。
- 2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出
(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。
- 3) 耐震安全性評価
本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。
具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.14.10-1を参照のこと)
- a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

水素濃度制御装置においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.14.11 基礎ボルト

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要機器・配管等すべての基礎ボルト（「技術評価」の評価対象機器・配管の基礎ボルト）を評価対象基礎ボルトとする。

(2) 代表機器の選定

評価対象基礎ボルトについてグループ化や代表機器の選定を行わずにすべてを評価するものとする。

(3) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象

基礎ボルトにおいて耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象は、「技術評価」の検討結果からは抽出されなかったが、屋外での腐食データを用いた評価の結果程度の減肉を想定した場合、部材断面の減少による剛性低下は有意であるため、大気接触部の腐食（塗装なし部）〔屋外の基礎ボルト共通〕については、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できるとは言えず、耐震安全性評価対象とした。

なお、大気接触部の腐食（塗装あり部）〔屋外の基礎ボルト共通〕については、塗装の管理を行っており、仮に腐食が発生しても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では固有振動への影響は軽微であることから、耐震安全性に影響を与えるものではない。

評価対象基礎ボルトは以下のように分類して評価する。

- 1) 埋め込みボルト〔機器基礎ボルト、配管用基礎ボルト〕
- 2) 後打ちアンカ〔メカニカルアンカ、ケミカルアンカ〕

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

1) 埋め込みボルトの腐食に対する耐震安全性評価

耐震安全性評価では、地震時の発生応力を算出し評価した。

算出にあたり、「技術評価」結果から想定される運転開始後60年時点での腐食量を基礎ボルトのコンクリート直上部に仮定した。

なお、各地震力による機器に発生する転倒モーメントと復元モーメントの評価より基礎ボルトに引張力が作用するかどうかの判定を実施し、基礎ボルトに引張力が発生する場合（転倒モーメントが復元モーメントを上回る場合）やせん断力が発生する場合（水平荷重が静止摩擦力を上回る場合）、腐食を考慮した応力評価を個別に実施した。

a) 機器基礎ボルトの腐食（全面腐食）に対する耐震安全性評価

機器基礎ボルトの評価結果は、表3.14.11-1に示すとおりであり、地震時の基礎ボルトの発生応力は許容応力を超えることはなく、基礎ボルトの腐食に対し、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.11-1 (1/2) 川内2号炉 機器基礎ボルトの腐食に対する評価結果

機 種	機 器 名	耐 震 重 要 度		荷 重 種 別	荷 重 の 有・無*1	応 力 比*2
		S	Ss*3			
ポンプ	海水ポンプ	S	Ss*3	引張荷重	○	0.08
				せん断荷重	×	—
熱交換器	脱気器	C		引張荷重	×	—
				せん断荷重	×	—
容 器	燃料取替用水タンク	S	Ss*3	引張荷重	○	0.28
				せん断荷重	○	0.33
	復水タンク	S	Ss*3	引張荷重	○	0.32
				せん断荷重	○	0.26
計測制御 設備	取水ピット水位計測制 御設備	—*4		引張荷重	○	0.25
				せん断荷重	○	0.16
機 械 設 備	スチームコンバータ本 体	C		引張荷重	×	—
				せん断荷重	○	0.10
	スチームコンバータ ドレンクーラ	C		引張荷重	×	—
				せん断荷重	×	—
	スチームコンバータ 給水ポンプ	C		引張荷重	×	—
				せん断荷重	○	0.07
	スチームコンバータ ドレンタンク	C		引張荷重	×	—
				せん断荷重	×	—
	スチームコンバータ 給水タンク	C		引張荷重	×	—
				せん断荷重	×	—

*1：○有 ×無

*2：応力比＝一次応力／許容応力

*3：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

*4：津波監視設備であり、Ss地震力による評価結果を記載した

表3.14.11-1 (2/2) 川内2号炉 機器基礎ボルトの腐食に対する評価結果

機 種	機 器 名	耐 震 重 要 度		荷重種別	荷重の 有・無*1	応力比*2
		S	Ss*3			
電源設備	燃料油貯油そう	S	Ss*3	引張荷重	○	0.36
				せん断荷重	○	0.18
	燃料油貯蔵タンク	S	Ss*3	引張荷重	○	0.38
				せん断荷重	○	0.51
	大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	—*4		引張荷重	○	0.03
				せん断荷重	○	0.03
	大容量空冷式発電機用 燃料タンク	—*4		引張荷重	○	0.18
				せん断荷重	○	0.25

*1：○有 ×無

*2：応力比＝一次応力／許容応力

*3：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

*4：常設重大事故等対処設備のうち、常設耐震重要重大事故防止設備及び常設重大事故緩和設備であることから、Ss地震力による評価結果を記載した

なお、燃料取替用水タンクの基礎ボルトについては、工事計画において水平2方向及び鉛直方向地震力の組合わせによる影響評価の評価部位となっていることから、腐食（全面腐食）に対する耐震安全性評価においても水平2方向及び鉛直方向地震力の組合わせによる影響評価を行った。

結果は、表3.14.11-2に示すとおりであり、水平2方向及び鉛直地震力の組合わせを考慮した場合であっても、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.11-2 川内2号炉 水平2方向及び鉛直地震力の組合わせによる影響評価結果

機器名	耐震重要度		荷重種別	応力比
	S	S _s		
燃料取替用水タンク	S	S _s	引張荷重	0.34
			せん断荷重	0.47

b) 配管用基礎ボルトの腐食（全面腐食）に関する耐震安全性評価

配管用基礎ボルトの評価については、作用する荷重の大きさを考慮し耐震上厳しいと考えられる主蒸気系統配管用基礎ボルトを代表として評価した。

主蒸気系統配管用基礎ボルトの地震時の発生応力は、地震応答解析により得られた荷重を基に算出した。

その結果は、表3.14.11-3に示すとおり地震時の基礎ボルトの発生応力は許容応力を超えることはなく、主蒸気系統配管の配管用基礎ボルトの腐食は耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.11-3 主蒸気系統配管の配管用基礎ボルトの評価結果

ボルト呼び径(mm) × 本数(本)	地震力		荷重種別	荷重の有・無*1	応力比*2
M60×4	S	Ss*3	引張荷重	○	0.82
			せん断荷重	○	0.20

*1：○有 ×無

*2：応力比＝一次応力／許容応力

*3：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

2) 後打ちアンカの腐食に関する耐震安全性評価

伝送器等の現場機器及び配管サポートについては、後打ちアンカを使用している。

なお、算出にあたり、「技術評価」結果から想定される運転開始後60年時点での腐食量を後打ちアンカのコンクリート直上部に仮定した。

後打ちアンカは、各ボルトサイズの設計時の最大許容荷重が定められており、この値以上の荷重がボルトに作用しないよう施工されている。ここでは、川内2号炉に使用されている後打ちアンカ（メカニカルアンカ及びケミカルアンカ）について、最大許容荷重が地震時に発生した場合を仮定し、ボルトに腐食を考慮した応力評価を実施した。

結果は、表3.14.11-4及び表3.14.11-5に示すとおりであり、許容応力に対して十分な余裕があり後打ちアンカの腐食は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.14.11-4 メカニカルアンカの評価結果

ボルト呼び径	荷重種別	最大許容荷重 (N)	減肉後の応力比*1
M8	引張荷重	2.3×10^3	0.39
	せん断荷重	2.5×10^3	0.55
M10	引張荷重	2.7×10^3	0.28
	せん断荷重	4.7×10^3	0.64
M12	引張荷重	4.7×10^3	0.33
	せん断荷重	7.1×10^3	0.66
M16	引張荷重	6.9×10^3	0.27
	せん断荷重	12.5×10^3	0.63
M20	引張荷重	10.8×10^3	0.26
	せん断荷重	19.8×10^3	0.63
M22	引張荷重	11.32×10^3	0.23
	せん断荷重	22.64×10^3	0.59

*1：応力比＝減肉後の一次応力／許容応力

表3.14.11-5 ケミカルアンカの評価結果

ボルト呼び径	荷重種別	最大許容荷重 (N)	減肉後の 応力比*1
M12	引張荷重	10.9×10^3	0.77
	せん断荷重	7.5×10^3	0.69
M16	引張荷重	20.0×10^3	0.77
	せん断荷重	13.7×10^3	0.69
M20	引張荷重	37.8×10^3	0.91
	せん断荷重	21.3×10^3	0.68
M22	引張荷重	45.8×10^3	0.91
	せん断荷重	27.2×10^3	0.71

*1：応力比＝減肉後の一次応力／許容応力

(5) 評価対象機器全体への展開

基礎ボルトに関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

基礎ボルトにおいては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15 電源設備

本章は、川内2号炉で使用されている以下(①～⑤)の機器に係る経年劣化事象について、耐震安全性評価をまとめたものである。なお、川内2号炉の対象機器については、既に「技術評価」において経年劣化事象に対する健全性評価を行うとともに、現状保全の評価を実施しているため、本章においてはこれら検討結果を前提条件とし、評価を実施することとする。

- ① 非常用ディーゼル発電設備
- ② 直流電源設備
- ③ 計器用電源設備
- ④ 制御棒駆動装置用電源設備
- ⑤ 大容量空冷式発電機

3.15.1 非常用ディーゼル発電設備

3.15.1.1 ディーゼル発電機

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されているディーゼル発電機（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、評価対象ディーゼル発電機を表3.15.1.1-1に示す。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価と同様、ディーゼル発電機を代表機器とする。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.15.1.1-1に示す。

表3.15.1.1-1 川内2号炉 ディーゼル発電機の代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (定格出力× 定格回転数) (kVA×rpm)	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)			
ディーゼル発電機 (2)	7,125×400	MS-1、重*2	一 時	6,900	約40	S、重*2	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表ディーゼル発電機について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.1-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.1-2に記載した。

表3.15.1.1-2 川内2号炉 ディーゼル発電機に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			ディーゼル発電機	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.1-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) ディーゼル発電機において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

ディーゼル発電機において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.1.1-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は抽出されなかった。(表3.15.1.1-3参照)

表3.15.1.1-3 川内2号炉 ディーゼル発電機の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		ディーゼル発電機
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、ディーゼル発電機において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
ディーゼル発電機に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。
- (6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価
ディーゼル発電機における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。
また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、ディーゼル発電機における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。
これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断する。
- (7) 保全対策に反映すべき項目の抽出
ディーゼル発電機においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.1.2 非常用ディーゼル発電機機関本体

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている非常用ディーゼル発電機機関本体（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、非常用ディーゼル発電機機関本体の主な仕様を表3.15.1.2-1に示す。

(2) 代表部位の選定

「技術評価」の評価では評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体を組立品単位に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって評価する。本検討での代表部位を表3.15.1.2-2に示す。

表3.15.1.2-1 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体の代表機器

機器名称 (台数)	仕様 (出力×回転数) (kW×rpm)	重要度*1	使用条件	耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転			
非常用ディーゼル発電機機関本体 (2)	5,700×400	MS-1、重*2	一 時	S、重*2	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

表3.15.1.2-2 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体の代表部位

主要機能	サブシステム	構 成
100%負荷 耐力保有	爆発力伝達サブシステム	ピストン組立品
		ピストン接続棒組立品
	回転運動サブシステム	クランク軸組立品
		カム軸駆動装置組立品
		カム軸組立品
	燃焼室構成サブシステム	シリンダライナ組立品
		シリンダカバー組立品
	冷却水供給サブシステム	シリンダ冷却水ポンプ組立品
	吸排気系サブシステム	吸気弁組立品
		吸気管組立品
		空気冷却器組立品
		過給機組立品
		排気管組立品
		排気弁組立品
吸排気弁駆動サブシステム	吸・排気弁駆動装置組立品	
支持サブシステム	シリンダブロック及びフレーム組立品	
その他	クランク室安全弁組立品	
	シリンダ安全弁組立品	
時間内起動	燃料油供給サブシステム	燃料油供給ポンプ組立品
		燃料噴射ポンプ組立品
		燃料噴射弁組立品
		燃料油供給ポンプ調圧弁組立品
	潤滑油供給サブシステム	潤滑油ポンプ組立品
		潤滑油調圧弁組立品
	始動空気供給サブシステム	始動弁組立品
		インターロック弁組立品
		始動空気管制弁組立品
速度制御・ 保持	回転数制御サブシステム	調速機組立品
		燃料噴射ポンプ調整装置組立品
		非常用停止装置組立品
保 護	プロセス値の検出・信号変換サブシステム	圧力・温度スイッチ

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表非常用ディーゼル発電機機関本体について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.2-3参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.2-3に記載した。

表3.15.1.2-3 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			非常用ディーゼル 発電機機関本体	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の事象については、これらの事象が顕在化した場合、対象となる機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.2-4に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 非常用ディーゼル発電機機関本体において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

非常用ディーゼル発電機機関本体において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.1.2-3)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.1.2-4参照)

表3.15.1.2-4 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		非常用ディーゼル発電機機関本体
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
 前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

1) 空気冷却器伝熱管内面の腐食（流れ加速型腐食）に対する耐震安全性評価

耐震安全性評価では、伝熱管の地震時の発生応力を算出し評価した。算出にあたり、腐食により伝熱管が施栓基準まで一様減肉することを想定し、解析モデルは、片端固定－片端支持モデル又は両端支持はりモデルを使用した。

結果は、表3.15.1.2-5に示すとおりであり、地震時の伝熱管の発生応力は許容応力を超えることはなく、伝熱管の内面の腐食（流れ加速型腐食）は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.15.1.2-5 川内2号炉 伝熱管の内面の腐食（流れ加速型腐食）に対する評価結果

評価対象	耐震重要度		応力比 ^{*1}
空気冷却器	S	Ss ^{*2}	0.15

*1：応力比＝一次応力／許容応力

*2：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

(5) 評価対象機器全体への展開

非常用ディーゼル発電機機関本体に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。

(6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

非常用ディーゼル発電機機関本体における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、非常用ディーゼル発電機機関本体における動的機能維持に必要な部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断する。

(7) 保全対策に反映すべき項目の抽出

非常用ディーゼル発電機機関本体においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.1.3 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）を表3.15.1.3-1に示す。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）を型式等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.15.1.3-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.15.1.3-1 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）の代表機器

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準					「技術評価」 代表機器	耐震性 評価 代表機器
型式	内部流体	材料		重要度*4	使用条件			耐震 重要度		
					運転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
横置渦巻	純水	鋳鉄*1	温水循環ポンプ (2)	MS-1	連続 (機関運転時停止)	約0.49	約90	S	○	○
		鋳鉄*1	燃料弁冷却水ポンプ (2)	MS-1	一時 (機関運転時運転)	約0.49	約60	S		
横置歯車	潤滑油	鋳鉄*2	潤滑油プライミングポンプ (2)	MS-1	連続 (機関運転時停止)	約0.78	約80	S	○	○
	燃料油	鋳鉄*2	燃料油移送ポンプ (2)	MS-1、重*6	一時 (タク補給時運転)	約0.49	約40	S	○	○
往復式	空気	鋳鉄	空気圧縮機 (2)	高*5	一時 (空気だめ補給時運転)	約3.2	約50	C	○	○

*1：ケーシングは鋳鉄、主軸はステンレス鋼、羽根車はステンレス鋼鋳鋼

*2：ケーシングは鋳鉄、主軸はステンレス鋼、羽根車は銅合金鋳物

*3：ケーシングは鋳鉄、主軸及び駆動歯車は炭素鋼

*4：機能は最上位の機能を示す

*5：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*6：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全性評価上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.3-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.3-2に記載した。

表3.15.1.3-2 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器				「技術評価」評価結果概要*1
			温水循環ポンプ	潤滑油プライミングポンプ	燃料油移送ポンプ	空気圧縮機	
—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の事象については、これらの事象が顕在化した場合、対象となる機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.3-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.15.1.3-2）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.1.3-3参照)

表3.15.1.3-3 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			
		温水循環ポンプ	潤滑油 プライミングポンプ	燃料油移送ポンプ	空気圧縮機
—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）において、耐震安全性評価上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.15.1.3-1を参照のこと)

(a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断する。

(7) 保全対策に反映すべき項目の抽出

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（ポンプ）においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.1.4 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。なお、評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）を表3.15.1.4-1に示す。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）を型式等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.15.1.4-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.15.1.4-1 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）の代表機器

分離基準					機器名称 (台数)	選定基準					「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
型式	内部流体 (管側/胴側)	材 料				重要度*1	使用条件 (管側/胴側)			耐震 重要度		
		胴 板	水 室	伝 熱 管			運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
直管式	海水/純水	炭素鋼	炭素鋼 （ライニング）	銅合金	清水冷却器 (2)	MS-1	一時*2	約0.69/約0.49	約50/約90	S	○	○
					燃料弁冷却水冷却器 (2)	MS-1	一時*2	約0.69/約0.49	約50/約60	S		
	海水/潤滑油	炭素鋼	炭素鋼 （ライニング）	銅合金	潤滑油冷却器 (2)	MS-1	一時*2	約0.69/約0.78	約50/約80	S	○	○
U字管式	純水/蒸気	炭素鋼	炭素鋼 （ライニング）	ステンレス鋼	清水加熱器 (2)	MS-1	連続	約0.5 / 約1.0	約90/約260	S	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：機関運転時にのみ運転。ただし、管側（海水）は常時通水

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.4-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.4-2に記載した。

表3.15.1.4-2 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			「技術評価」評価結果概要*1
			清水冷却器	潤滑油冷却器	清水加熱器	
—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：[×]としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.4-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.15.1.4-2）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.1.4-3参照)

表3.15.1.4-3 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		
		清水冷却器	潤滑油冷却器	清水加熱器
—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
 前項にて整理し抽出した経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上
 考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐震安全性評価を実施する。

1) 伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）[清水冷却器、潤滑油冷却器]

耐震安全性評価では、伝熱管の地震時の発生応力を算出し評価した。

算出にあたり、腐食により伝熱管が施栓基準まで一様減肉することを想定し、解析モデルは片端固定－片端支持モデル又は両端支持はりモデルを使用した。

結果は、表3.15.1.4-4に示すとおりであり、地震時の伝熱管の発生応力は許容応力を超えることはなく、伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.15.1.4-4 川内2号炉 伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）に対する評価結果

評価対象	耐震重要度		応力比*1
	S	Ss*2	
清水冷却器	S	Ss*2	0.16
潤滑油冷却器	S	Ss*2	0.10

*1：応力比＝一次応力／許容応力

*2：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても、「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて整理を行った。

a) 伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）

代表機器と同じく「現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの」として扱うこととする。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3で耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、前項の抽出結果を含めて、評価対象機器全体において代表機器と同様に評価した結果、以下の経年劣化事象は影響が「軽微もしくは無視」できないと判断し、次項にて耐震安全性評価を実施することとする。

・伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.15.1.4-1を参照のこと)

a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

i) 伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）[燃料弁冷却水冷却器]

耐震安全性評価では、伝熱管の地震時の発生応力を算出し評価した。

算出にあたり、腐食により伝熱管が施栓基準まで一様減肉することを想定し、解析モデルは片端固定一片端支持モデル又は両端支持はりモデルを使用した。

結果は、表3.15.1.4-5に示すとおりであり、地震時の伝熱管の発生応力は許容応力を超えることはなく、伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）は、耐震安全性評価上問題ない。

表3.15.1.4-5 川内2号炉 伝熱管の腐食（流れ加速型腐食）に対する評価結果

評価対象	耐震重要度		応力比 ^{*1}
	S	Ss ^{*2}	
燃料弁冷却水冷却器	S	Ss ^{*2}	0.04

*1：応力比＝一次応力／許容応力

*2：Ss地震力がSd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力より大きく、Ss地震力による評価応力が、Sd地震力及びSクラスの機器に適用される静的地震力の許容応力を下回るためSd地震力及び静的地震力による評価を省略した

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（熱交換器）においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.1.5 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）を型式等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.15.1.5-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.15.1.5-1 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）の代表機器

分離基準				機器名称 (台数)	選定基準				「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
分類	設置場所 型式	内部流体	材 料		重要度*1	使用条件		耐震 重要度		
						最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
タンク	屋内・ たて置円筒形	純 水	炭 素 鋼	シリンダ冷却水タンク (2)	MS-1	大気圧	約90	S	○	○
				燃料弁冷却水タンク (2)	MS-1	大気圧	約50	S		
		潤 滑 油	炭 素 鋼	潤滑油タンク (2)	MS-1	大気圧	約80	S	○	○
				シリンダ油サービスタンク (2)	MS-1	大気圧	約40	S		
		燃 料 油	炭 素 鋼	燃料油サービスタンク (2)	MS-1、重*2	大気圧	約40	S、重*2	○	○
		空 気	炭 素 鋼	空気だめ (4)	MS-1、重*2	約3.2	約50	S、重*2	○	○
	屋外・ 横置円筒形	燃 料 油	炭 素 鋼	燃料油貯油そう (2)	MS-1、重*2	大気圧	約40	S、重*2	○	○
				燃料油貯蔵タンク (2)	MS-1、重*2	大気圧	約40	S、重*2		
フィルタ	屋内・ たて置円筒形	潤 滑 油	炭素鋼鋳鋼	潤滑油主こし器 (2)	MS-1	約0.78	約80	S	○	○
		燃 料 油	炭素鋼鋳鋼	燃料油第1こし器 (2)	MS-1、重*2	約0.49	約40	S、重*2	○	○
				燃料油第2こし器 (2)	MS-1、重*2	約0.49	約40	S、重*2		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.5-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.5-2に記載した。

表3.15.1.5-2 (1/2) 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器				「技術評価」評価結果概要*1
			シリンダ 冷却水タンク	潤滑油タンク	燃料油 サービスタンク	空気だめ	
—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3.15.1.5-2 (2/2) 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			「技術評価」評価結果概要*1
			燃料油貯油そう	潤滑油 主こし器	燃料油 第2こし器	
—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.5-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.15.1.5-2）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.1.5-3参照)

表3.15.1.5-3 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器						
		シリンダ 冷却水タンク	潤滑油タンク	燃料油 サービスタンク	空気だめ	燃料油貯油そう	潤滑油 主こし器	燃料油 第2こし器
—	—	—	—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器すべてにおいて代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。（代表機器以外の機器については表3.15.1.5-1を参照のこと）

(a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（容器）においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震上の観点から追加すべき項目はない。

3.15.1.6 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）を設置場所等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.15.1.6-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.15.1.6-1 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）の代表機器

分離基準			機器名称	選定基準			「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器	
設置場所	内部流体	材 料		重要度*1	使用条件				耐震 重要度
					最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
屋 内	純 水	炭 素 鋼	シリンダ冷却水系統配管	MS-1	約 0.49	約 90	S	○	○
			シリンダウォーミング水系統配管	MS-1	約 0.49	約 90	S		
			燃料弁冷却水系統配管	MS-1	約 0.49	約 60	S		
	海 水	炭 素 鋼 (ライニング)	海水系統配管	MS-1	約 0.69	約 50	S	○	○
	潤 滑 油	炭 素 鋼	潤滑油系統配管	MS-1	約 0.78	約 80	S	○	○
			シリンダ油系統配管	MS-1	約 0.49	約 40	S		
	蒸 気	ステンレス鋼	蒸気系統配管	高*2	約 1.0	約 260	C	○	○
空 気	ステンレス鋼	始動空気系統配管	MS-1	約 3.2	約 50	S	○	○	
屋内・屋外	蒸 気	炭 素 鋼	蒸気系統配管	高*2	約 1.0	約 260	S	○	○
	燃 料 油	炭 素 鋼	燃料油系統配管	MS-1、重*3	約 0.49	約 40	S、重*3	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.6-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.6-2に記載した。

表3.15.1.6-2 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器						「技術評価」 評価結果概要*1
			シリンダ 冷却水 系統配管	海水系統 配管	潤滑油 系統配管	蒸気系統 配管	始動空気 系統配管	燃料油 系統配管	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき 経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、対象となる機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.6-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備(配管)において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備(配管)において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.1.6-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.1.6-3参照)

表3.15.1.6-3 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器					
		シリンダ冷却水 系統配管	海水系統 配管	潤滑油 系統配管	蒸気系統 配管	始動空気 系統配管	燃料油 系統配管
—	—	—	—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。
- 1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理
(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。
「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。
- 2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出
(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器すべてにおいて代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。
- 3) 耐震安全性評価
本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。
具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.15.1.6-1を参照のこと)
- (a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価
代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 保全対策に反映すべき項目の抽出

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（配管）においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震上の観点から追加すべき項目はない。

3.15.1.7 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）を設置場所等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.15.1.7-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.15.1.7-1 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）の代表弁

分離基準			機器名称 (台数)	口径 (B)	選定基準			「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器	
設置場所	内部流体	材 料			重要度*1	使用条件				耐震 重要度
						最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
屋 内	純 水	炭素鋼鋳鋼	清水冷却器温度調整弁 (2)	6	MS-1	約 0.49	約 90	S	○	○
			燃料弁冷却水冷却器温度調整弁 (2)	1・1/2	MS-1	約 0.49	約 60	S		
	潤滑油	炭素鋼鋳鋼	潤滑油冷却器温度調整弁 (2)	6	MS-1	約 0.78	約 80	S	○	○
	空 気	炭素鋼	主始動弁 (4)	1・1/2	MS-1	約 3.2	約 50	S	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所1号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.1.7-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.1.7-2に記載した。

表3.15.1.7-2 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器			「技術評価」評価結果概要*1
			清水冷却器 温度調整弁	潤滑油冷却器 温度調整弁	主始動弁	
—	—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.1.7-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3.15.1.7-2）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.1.7-3参照)

表3.15.1.7-3 川内2号炉 非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		
		清水冷却器 温度調整弁	潤滑油冷却器 温度調整弁	主始動弁
—	—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価

前項及び2.2項(2)bの表2-3における評価結果より、非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全評価対象外としたものについては、評価対象機器すべてにおいて代表機器と同等の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.15.1.7-1を参照のこと)

(a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断する。

(7) 保全対策に反映すべき項目の抽出

非常用ディーゼル発電機機関本体付属設備（弁）においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.2 直流電源設備

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な直流電源設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価では評価対象直流電源設備を型式等を基に分類しているが、本検討においてもこの分類にしたがって整理するものとし、それぞれの分類ごとに、「技術評価」における代表機器を本検討の代表機器とする。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

各分類における、本検討での代表機器を表3.15.2-1の「耐震安全性評価代表機器」に示す。

表3.15.2-1 川内2号炉 直流電源設備の代表機器

分離基準			機器名称 (台(群)数)	仕様	選定基準				「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器	
電圧 区分	型式	設置 場所			重要度*1	使用条件					耐震 重要度
						運 転	定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)			
低圧	蓄電池	屋内	蓄電池(安全防護系用) (2)	CS形、60セル 1,200Ah(10時間率)	MS-1、重*2	連 続	129	約40	S、重*2	○	○
			蓄電池(重大事故等対処用) (1)	CS形、60セル 2,400Ah(10時間率)	重*2	連 続	129	約40	重*2		
			蓄電池(3系統目) (1)	SNS形、62セル 3,000Ah(10時間率)	重*2	連 続	138	約40	重*2		
	盤		ドロップ盤 (2)	電圧変動範囲 129.0~145.0V	MS-1	連 続	125	約40	S	○	○
			直流コントロールセンタ (2)	定格電圧 125V 母線定格電流800A	MS-1	連 続	125	約35	S		
			直流分電盤 (4)	定格電圧 125V	MS-1	連 続	125	約26	S		
			重大事故等対処用直流コントロールセンタ (1)	定格電圧 125V 母線定格電流800A	重*2	連 続	125	約40	重*2		
			直流コントロールセンタ電源盤 (2)	定格電圧 125V 母線定格電流800A	重*2	連 続	125	約35	重*2		
			充電器盤(3系統目蓄電池用) (1)	浮動充電電圧138V 定格電流400A	重*2	連 続	138	約40	重*2		

*1: 機能は最上位の機能を示す

*2: 重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表直流電源設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所1号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し整理した。（表3.15.2-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.2-2に記載した。

表3.15.2-2 川内2号炉 直流電源設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器		「技術評価」評価結果概要*1
			蓄電池(安全防護系用)	直流コントロールセンタ	
—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.2-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 直流電源設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

直流電源設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.2-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は抽出されなかった。(表3.15.2-3参照)

表3.15.2-3 川内2号炉 直流電源設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	
		蓄電池(安全防護系用)	直流コントロールセンタ
—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より直流電源設備の代表機器
において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施す
ることとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要
のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかつ
た。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、
代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器にお
ける抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項
(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、
機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」で
きる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全
体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が
抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事
象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表
3.15.2-1を参照のこと)

a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評
価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年
劣化事象はない。

(6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

直流電源設備における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、直流電源設備における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断した。

(7) 保全対策に反映すべき項目の抽出

直流電源設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.3 計器用電源設備

3.15.3.1 無停電電源

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な無停電電源（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、計装用電源装置を代表機器として評価する。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.15.3.1-1に示す。

表3.15.3.1-1 川内2号炉 無停電電源の代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	仕様 (定格出力) (kVA)	選定基準				「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器	
				重要度*1	使用条件					耐震 重要度
電圧区分	設置場所				運 転	定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)			
低 圧	屋 内	計装用電源装置 (4)	18	MS-1	連 続	115	約35	S	○	○
		計装用電源装置 (3系統目蓄電池用) (1)	10	重*2	連 続	115	約40	重*2		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表無停電電源について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し整理した。（表3.15.3.1-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.3.1-2に記載した。

表3.15.3.1-2 川内2号炉 無停電電源に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			計装用電源装置	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.3.1-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 無停電電源において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

無停電電源において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.3.1-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は抽出されなかった。(表3.15.3.1-3参照)

表3.15.3.1-3 川内2号炉 無停電電源の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		計装用電源装置
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、無停電電源の代表機器
において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施す
ることとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要
のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかつ
た。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、
代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器にお
ける抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項
(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、
機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」で
きる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全
体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が
抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事
象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表
3.15.3.1-1を参照のこと)

a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

無停電電源における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、無停電電源における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないかと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。

(7) 保全対策に反映すべき項目の抽出

無停電電源においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.3.2 計器用分電盤

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な計器用分電盤（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、計装用交流分電盤を代表機器として評価する。

ただし、グループ内で選定された「技術評価」の代表機器より、耐震重要度の上位の機器が存在する場合には、これについても代表機器として評価することとする。

対象機器の重要度並びに耐震重要度を整理したものを表3.15.3.2-1に示す。

表3.15.3.2-1 川内2号炉 計器用分電盤の代表機器

分離基準		機器名称 (台数)	選定基準					耐震重要度	「技術評価」 代表機器	耐震安全性 評価 代表機器
			仕様	重要度*1	使用条件					
電圧区分	設置場所				運転	定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)			
低 圧	屋 内	計装用交流分電盤 (4)	屋内自立形 定格電流600A	MS-1	連 続	115	約35	S	○	○
		計装用交流分電盤 (3)	屋内壁掛形 定格電流300A	MS-1	連 続	115	約40	S		
		自動切換/後備分電盤 (4)	屋内壁掛形 定格電流225/50A	MS-1	連 続	115	約35	S		
		計装用後備電源装置代替所内 電源分電盤 (1)	屋内壁掛形 定格電流250A	重*2	一 時	440	約40	重*2		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表計器用分電盤について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.3.2-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.3.2-2に記載した。

表3.15.3.2-2 川内2号炉 計器用分電盤に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			計装用交流分電盤	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.3.2-3に耐震安全性上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 計器用分電盤において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

計器用分電盤において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.3.2-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.3.2-3参照)

表3.15.3.2-3 川内2号炉 計器用分電盤の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		計装用交流分電盤
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

(4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、計器用分電盤において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(5) 評価対象機器全体への展開

以下の手順により、評価対象機器全体への耐震安全性評価の展開を実施することとする。

1) 代表機器以外の評価対象機器における「技術評価」での検討結果の整理

(3)項の代表機器及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の検討を行った結果、経年劣化事象は抽出されなかった。

「技術評価」での経年劣化事象の抽出及び保全対策の検討結果を用いて、代表機器以外の評価対象機器についても整理を行った結果、代表機器における抽出結果以外の経年劣化事象は抽出されなかった。

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3)項にて整理し抽出した代表機器に想定される経年劣化事象及び2.2項(2)bの表2-3における耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して、機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「軽微もしくは無視」できる事象を耐震安全性評価対象外としたものについては、評価対象機器全体において代表機器と同様の評価が可能であることを確認した。

3) 耐震安全性評価

本項では、代表以外の機器に対する耐震安全性評価を実施する。

具体的には、(5)項2)で代表機器に想定される経年劣化事象以外の事象が抽出されなかったことから、代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価を実施した。(代表機器以外の機器については表3.15.3.2-1を参照のこと)

a) 代表機器に想定される経年劣化事象と同じ事象に対する耐震安全性評価

代表機器以外の機器に関しても、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。

(6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価

計器用分電盤における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。

また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、計器用分電盤における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。

これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。

(7) 保全対策に反映すべき項目の抽出

計器用分電盤においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.4 制御棒駆動装置用電源設備

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている主要な制御棒駆動装置用電源設備（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価対象機器と同様に、原子炉トリップ遮断器盤を代表機器として評価する。

本検討での代表機器を表3.15.4-1に示す。

表3.15.4-1 川内2号炉 制御棒駆動装置用電源設備の代表機器

機器名称 (台数)	仕様	重要度*1	使用条件			内蔵遮断器			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運転	定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)	投入方式	定格電流 (A) (最大)	遮断 電流 (kA)			
原子炉トリップ 遮断器盤 (1)	気中遮断器内蔵 低圧閉鎖形 母線定格電流 1,000A	MS-1、重*2	連続	260	約35	ばね	1,600	50	S、重*2	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2) 項で選定した代表制御棒駆動装置用電源設備について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を整理した。（表3.15.4-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.4-2に記載した。

表3.15.4-2 川内2号炉 制御棒駆動装置用電源設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			原子炉トリップ遮断器盤	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.4-3に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 制御棒駆動装置用電源設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

制御棒駆動装置用電源設備において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.4-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.4-3参照)

表3.15.4-3 川内2号炉 制御棒駆動装置用電源設備の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		原子炉トリップ遮断器盤
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項における検討結果より、制御棒駆動装置用電源設備において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
制御棒駆動装置用電源設備に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。
- (6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価
制御棒駆動装置用電源設備における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。
また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、制御棒駆動装置用電源設備における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。
これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。
- (7) 保全対策に反映すべき項目の抽出
制御棒駆動装置用電源設備においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

3.15.5 大容量空冷式発電機

(1) 評価対象機器

川内2号炉で使用されている大容量空冷式発電機（「技術評価」の評価対象機器）を評価対象機器とする。

(2) 代表機器の選定

「技術評価」の評価と同様に、大容量空冷式発電機を代表機器として評価する。

対象機器の重要度並びに耐震重要度分類を整理したものを表3.15.5-1に示す。

表3.15.5-1 川内2号炉 大容量空冷式発電機の代表機器

機器名称 (台数)	仕様 定格出力×定格回転数 (kVA×rpm)	重要度*1	使用条件			耐震 重要度	「技術評価」 代表機器	耐震 安全性 評価 代表機器
			運 転	定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)			
大容量空冷式発電機 (1)	4,000×1,800	重*2	一 時	6,600	約40	重*2	○	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す。又は、耐震重要度とは別に常設重大事故等対処設備の区分に応じた耐震設計が求められることを示す

(3) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象

1) 「技術評価」での検討結果の整理

(2)項で選定した代表大容量空冷式発電機について、「技術評価」で検討された経年劣化事象に対し、「技術評価」での検討結果（詳細は「川内原子力発電所2号炉電源設備の技術評価書」参照）に基づき、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策を考慮し以下のとおり整理した。（表3.15.5-2参照）

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの（表中○）

なお、①（表中×）に分類した経年劣化事象については耐震安全性評価対象外とし、その理由を表3.15.5-2に記載した。

表3.15.5-2 川内2号炉 大容量空冷式発電機に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	代 表 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			大容量空冷式発電機	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

2) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(3) 項1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、代表機器の振動応答特性上又は構造・強度上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐震安全性評価対象外とすることとした。(表3.15.5-4に耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す)

a) 大容量空冷式発電機において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

大容量空冷式発電機において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果(表3.15.5-2)、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。(表3.15.5-3参照)

表3.15.5-3 川内2号炉 大容量空冷式発電機の耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		大容量空冷式発電機
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

- (4) 耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価
前項及び2.2項(2)bの表2-3における検討結果より、大容量空冷式発電機において、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象はない。
- (5) 評価対象機器全体への展開
大容量空冷式発電機に関しては、評価対象機器すべてを評価しているため、代表機器以外の機器はない。
- (6) 経年劣化事象に対する動的機能維持評価
大容量空冷式発電機における高経年化に対する技術評価により、各部位に想定される経年劣化事象については、現状の保全対策により機器に与える影響が十分小さいことを確認した。
また、耐震安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対する耐震安全性評価の実施により、大容量空冷式発電機における動的機能維持に必要となる部位での経年劣化事象は、機器の振動応答特性への影響が「軽微もしくは無視」できる事象であることを確認した。
これより、経年劣化事象を考慮しても、地震時に動的機能の維持が要求される機器における地震時の応答加速度は各機器の機能確認済加速度を上回るものではないと考えられ、地震時の動的機能についても維持されると判断される。
- (7) 保全対策に反映すべき項目の抽出
大容量空冷式発電機においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐震安全性の観点から追加すべき項目はない。

川内原子力発電所 2 号炉

耐津波安全性評価書

[運転を断続的に行うことを前提とした評価]

九州電力株式会社

本評価書は川内原子力発電所2号炉で使用されている、機器・構造物の高経年化に係る耐津波安全性評価についてまとめたものである。

評価にあたり、川内2号炉高経年化対策に関する各機器・構造物における技術評価（以下「技術評価」という。）の検討結果を前提として実施している。

目 次

1. 耐津波安全性評価の目的	1
2. 耐津波安全性評価の進め方	
2.1 評価対象機器・構造物	2
2.2 評価手順	3
2.3 耐津波安全性評価に関する共通事項	7
3. 耐津波安全性評価	
3.1 評価対象機器・構造物	10
3.2 耐津波安全上考慮する必要がある経年劣化事象	10
3.3 経年劣化事象を考慮した耐津波安全性評価	20
3.4 保全対策に反映すべき項目の抽出	21

1. 耐津波安全性評価の目的

「技術評価」検討においては機器・構造物の材質、環境条件等を考慮し、発生し得る経年劣化事象に対してこれらが適切な保全対策を行うことにより管理し得るか検討したが、保全対策を講じることによっても管理ができないという経年劣化事象は抽出されていない。したがって、津波による影響を考慮した場合にも、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象を保全対策により適切に管理することで、安全の確保が可能であると考えられる。

しかしながら、高経年プラントの耐津波安全性については、上記経年劣化事象の管理の観点からも、技術的評価を実施して安全性を確認しておく必要があると思われることから、高経年化対策の検討の一環として技術的評価を実施し、安全性を確保するものである。

2. 耐津波安全性評価の進め方

2.1 評価対象機器・構造物

「技術評価」における評価対象機器・構造物のうち津波の影響を受ける浸水防護施設を耐津波安全性評価の対象とする。対象となる設備を表2-1に示す。

表2-1 川内2号炉 耐津波安全性評価対象設備

対象設備		浸水防護施設の区分
リフト逆止弁	原子炉補機冷却海水系統リフト逆止弁	浸水防止設備
	2次系ドレン系統リフト逆止弁	
コンクリート構造物 及び鉄骨構造物	原子炉補助建屋水密扉	
プロセス計測制御設備	取水ピット水位	津波監視設備
制御設備	津波監視カメラ	

2.2 評価手順

(1) 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

a. 「技術評価」での検討結果の整理

耐津波安全性評価にあたっては、「技術評価」における保全対策等に対する評価結果を取り入れることとする。

「技術評価」においては、想定される経年劣化事象のうち、以下の経年劣化事象に該当するものについて、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象としている。

- 1) 想定した劣化傾向と実際の劣化傾向の乖離が考えがたい経年劣化事象であつて、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っているもの（日常劣化管理事象：△）
- 2) 現在までの運転経験や使用条件から得られた材料試験データとの比較等により、今後も経年劣化の進展が考えられない、又は進展傾向が極めて小さいと考えられる経年劣化事象（日常劣化管理事象以外：▲）

但し、2)に該当するものであつても、保全活動によりその傾向が維持できていることを確認しているものは1)に含める。

耐津波安全性評価においては、想定される全ての経年劣化事象のうち、2)については、現在発生しておらず、今後発生の可能性がない、又は小さい経年劣化事象であることから、耐津波安全性に有意な影響を与えるものではないと判断し、評価の対象外とする。

したがって、「技術評価」で検討された高経年化対策上着目すべき経年劣化事象及び高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象1)の経年劣化事象を耐津波安全性評価の対象とする。

b. 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出は、以下の3ステップで実施する。(表2-2参照)

【ステップ1】

a. 項の検討結果より、耐津波安全性評価の対象となる経年劣化事象は、「技術評価」における想定される経年劣化事象のうち、下記に該当するものを抽出する。

a) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

b) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象

(前項 a. で1) に分類したもの)

【ステップ2】

ステップ1で抽出した耐津波安全性評価の対象となる経年劣化事象を以下の観点で整理し、iの事象は除外、iiの事象についてはステップ3に進む。

i 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

ii 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの

【ステップ3】

ステップ2で抽出された経年劣化事象について、これらの事象が顕在化した場合、構造・強度上及び止水性上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを検討し、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出を行う。

ステップ1で抽出したb)の高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出については、まとめて表2-4に整理し、抽出された経年劣化事象について、個別機器の耐津波安全性評価において評価結果を記載する。

表2-2 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出までの手順

「技術評価」で想定される経年劣化事象		ステップ1	ステップ2		ステップ3	
高経年化対策上着目すべき経年劣化事象	下記 1)～2)を除く経年劣化事象	○	i	現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの	×	×
			ii	現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの	○	構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できない事象 ◎ 構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できる事象 ■
高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象	1)* △	○	i	現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの	—	—
			ii	現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの	○	構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できない事象 ◎ 構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できる事象 ■
	2)* ▲	—	—	—	—	

△：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象）

▲：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象以外）

○：評価対象として抽出

—：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象であり、日常劣化管理事象以外であるもの、あるいは日常劣化管理事象であるが、現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいものとして評価対象から除外

×：高経年化対策上着目すべき経年劣化事象であるが、現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいものとして評価対象から除外

■：構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できる事象として評価対象から除外

◎：耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象として抽出

*：2)に該当するものであっても、保全活動によりその傾向が維持できていることを確認しているものは1)に含める。

(2) 経年劣化事象に対する耐津波安全性評価

前項で整理された耐津波安全性評価上考慮する必要がある経年劣化事象ごとに、基準津波を考慮した耐津波安全性に関する評価を実施する。評価に用いた基準津波による最大水位変動量を表2-3に示す。

表2-3 基準津波による最大水位変動量

津波波源	取水口位置での最大水位変動量 (初期潮位：T.P. ±0.00m)	
	上昇側 (m)	下降側 (m)
プレート間地震 (琉球海溝 (Mw9.1))	3.52	-3.80

(3) 保全対策に反映すべき項目の抽出

以上の検討結果を基に、耐津波安全性の観点から保全対策に反映すべき項目があるかを検討する。

2.3 耐津波安全性評価に関する共通事項

(1) 耐津波安全性に影響を与えないことが自明な経年劣化事象

耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象のうち、絶縁低下（絶縁体の水トリー劣化による絶縁低下を含む）、特性変化及び導通不良については、耐津波安全性に影響を及ぼすパラメータの変化とは無関係であり、機器・構造物の構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できるものと判断されるため、本項の評価を当該事象の耐津波安全性評価とし、個別機器における記載を省略する。

(2) 浸水防護施設の止水性

原子炉補助建屋水密扉の止水性は、水密ゴムにより確保されている。

水密ゴムは、点検時に取り替える定期取替品であることから、高経年化対策を見極める上での評価対象外とする。

表2-4 (1/2) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果

機器分類	機器名称	経年劣化事象	耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果	
			事象区分	判断理由
弁	原子炉補機冷却海水系統リフト逆止弁	弁箱等の応力腐食割れ	■	塗装の管理を行っており、仮に腐食が発生しても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では耐津波安全性への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
弁	原子炉補機冷却海水系統リフト逆止弁 2次系ドレン系統リフト逆止弁	弁体、弁箱弁座部（シート面）の摩耗	■	弁体、弁箱弁座部シート面の摩耗については、目視により状態を確認しており、管理される程度の範囲での進行では耐津波安全性への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
コンクリート構造物 及び鉄骨構造物	原子炉補助建屋水密扉	鉄骨の強度低下	■	目視確認による健全性確認を実施しており、仮に腐食が発生しても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では、断面減少による応力増加への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
計測制御設備	取水ピット水位	筐体、スタンション、ベースプレート、サポート及びチャンネルベースの腐食（全面腐食）	■	塗装の管理を行っており、仮に腐食が発生しても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では耐津波安全性への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
計測制御設備	津波監視カメラ	筐体、チャンネルベース、取付ボルト及び架台の腐食（全面腐食）	■	塗装の管理を行っており、仮に腐食が発生しても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では耐津波安全性への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
計測制御設備	取水ピット水位	取付ボルトの腐食（全面腐食）	■	塗装の管理を行っており、仮に腐食が発生しても、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では耐津波安全性への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。

■：現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないが、機器の構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できるもの

表2-4 (2/2) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果

機器分類	機器名称	経年劣化事象	耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出結果	
			事象区分	判断理由
計測制御設備	取水ピット水位	保護管等接液部の腐食（孔食及び隙間腐食）	■	日常の保全活動により機器の健全性を維持しており、現状保全によって管理される程度の範囲の進行では断面減少による応力増加への影響は軽微であることから、耐津波安全性に影響を与えるものではない。
計測制御設備	取水ピット水位 津波監視カメラ	基礎ボルトの腐食（全面腐食）	◎	大気接触部の腐食については、腐食を想定した場合、断面減少による剛性低下は有意であるため、耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象として抽出する。

◎：耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象

■：現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないが、機器の構造・強度上及び止水性上「軽微もしくは無視」できるもの

3. 耐津波安全性評価

3.1 評価対象機器・構造物

- (1) リフト逆止弁
 - ① 原子炉補機冷却海水系統リフト逆止弁
 - ② 2次系ドレン系統リフト逆止弁
- (2) コンクリート構造物及び鉄骨構造物
 - ① 原子炉補助建屋水密扉
- (3) プロセス計測制御設備
 - ① 取水ピット水位
- (4) 制御設備
 - ① 津波監視カメラ

3.2 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象

(1) 「技術評価」での検討結果の整理

3.1項で選定した浸水防護施設について、「技術評価」での経年劣化事象に対する検討結果に基づき、保全対策を踏まえた耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象を以下のとおり整理した（表3-1）。

- ① 現在発生しておらず、今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの
（表中×）
- ② 現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できないもの
（表中○）

表3-1 (1/4) 川内2号炉 リフト逆止弁に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部位	経年劣化事象	対象機器		「技術評価」評価結果概要*1
			原子炉補機冷却 海水系統リフト逆止弁	2次系ドレン系統 リフト逆止弁	
—	—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

表3-1 (2/4) 川内2号炉 コンクリート構造物及び鉄骨構造物に想定される経年劣化事象

経年劣化事象	対 象 構 造 物	「技術評価」評価結果概要*1
	鉄骨*2	
	原子炉補助建屋水密扉	
—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：評価対象とする構造物ではないもの

*1：「×」としたものの理由を記載

*2：鉄骨の対象構造物は、使用条件が包絡される代表構造物（内部コンクリート、燃料取扱建屋、タービン建屋）において評価した結果を用いる

表3-1 (3/4) 川内2号炉 プロセス計測制御設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	対 象 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			取水ピット水位	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：[×]のもの理由を記載

表3-1 (4/4) 川内2号炉 制御設備に想定される経年劣化事象

機能達成に必要な項目	部 位	経年劣化事象	対 象 機 器	「技術評価」評価結果概要*1
			津波監視カメラ	
—	—	—	—	高経年化対策上着目すべき経年劣化事象はない。

—：経年劣化事象が考慮されないもの

*1：[×]のもの理由を記載

(2) 耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象の抽出

(1)で整理された②の経年劣化事象については、これらの事象が顕在化した場合、対象となる機器・構造物の構造・強度上及び止水性上、影響が「有意」であるか「軽微もしくは無視」できるかを以下で検討し、「軽微もしくは無視」できる事象については耐津波安全性評価対象外とすることとした（表3-2に耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧表を示す）。

a. 浸水防護施設において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

浸水防護施設において高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を、「技術評価」での検討結果に基づき整理した結果（表3-1）、現在発生しているか、又は将来にわたって起こることが否定できない事象は、抽出されなかった。（表3-2参照）

表3-2 (1/4) 川内2号炉 リフト逆止弁の耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部位	経年劣化事象	対 象 機 器	
		原子炉補機冷却海水系統リフト逆止弁	2次系ドレン系統リフト逆止弁
—	—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3-2 (2/4) 川内2号炉 コンクリート構造物及び鉄骨構造物の耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

経年劣化事象	対 象 構 造 物
	鉄骨
	原子炉補助建屋水密扉
—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3-2 (3/4) 川内2号炉 プロセス計測制御設備の耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		取水ピット水位
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

表3-2 (4/4) 川内2号炉 制御設備の耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象一覧

部 位	経年劣化事象	代 表 機 器
		津波監視カメラ
—	—	—

—：経年劣化事象が想定されないもの及び今後も発生の可能性がないもの、又は小さいもの

3.3 経年劣化事象を考慮した耐津波安全性評価

前項にて整理し抽出された経年劣化事象及び2.2項(1)bの表2-4で耐津波安全上考慮する必要のある経年劣化事象に対して耐津波安全性評価を実施する。

(1) 基礎ボルトの腐食（全面腐食）に対する耐津波安全性評価

[取水ピット水位、津波監視カメラ]

a. 取水ピット水位の基礎ボルトの評価

取水ピット水位の基礎ボルトについて、ボルトに腐食を考慮して津波時の発生応力を算出し評価した。

結果は、表3-3に示すとおりであり、津波時の応力比は1以下であり、耐津波安全性評価上問題はない。

表3-3 川内2号炉 基礎ボルトの腐食に対する評価結果

機種	機器名	評価部位	荷重種別	荷重の有・無 ^{*1}	応力比 ^{*2}
計測制御設備	取水ピット水位	基礎ボルト	引張荷重	○	0.31
			せん断荷重	○	0.14

*1：○有 ×無

*2：応力比＝一次応力／許容応力

b. 津波監視カメラの基礎ボルトの評価

津波監視カメラの基礎ボルトについては、後打ちアンカ（ケミカルアンカ）を使用している。

後打ちアンカは、各ボルトサイズの設計時の最大許容荷重が定められており、この値以上の荷重がボルトに作用しないように施工されている。ここでは、津波監視カメラに使用されている後打ちアンカについて、最大許容荷重が津波時に発生した場合を仮定し、ボルトに腐食を考慮した応力評価を実施した。

結果は、表3-4に示すとおりであり、最大許容荷重が津波時に発生した場合を想定しても、津波時の応力比は1以下であり、耐津波安全性評価上問題はない。

表3-4 川内2号炉 基礎ボルトの腐食に対する評価結果

機種	機器名	ボルト呼び径	荷重種別	最大許容荷重(N)	応力比*1
計測制御設備	津波監視カメラ	M36	引張荷重	111.5×10^3	0.81
			せん断荷重	89.6×10^3	0.86

*1：応力比＝減肉後の一次応力／許容応力

3.4 保全対策に反映すべき項目の抽出

浸水防護施設においては、「技術評価」にて検討された保全対策に、耐津波安全性の観点から追加すべき項目はない。

川内原子力発電所 2 号炉

劣化状況評価で追加する

評価に係る技術評価書

九州電力株式会社

1. はじめに

運転開始後40年目に実施する劣化状況評価（以下、「40年目の評価」という。）は、30年目の高経年化技術評価（以下、「30年目の評価」という。）をその後の供用実績、保全実績及び安全基盤研究等技術的知見をもって検証し、課題を抽出して、それらの課題に対応したものであるとともに、30年目の長期施設管理方針の実績についても、その有効性を評価し、結果を反映したものとする。

経年劣化傾向については、当社の供用実績及び他社トラブルの調査によれば、40年目以降に大きく変化することを示す知見は得られていない。

一方、高経年化対策がプラントの安全確保をより確実にするための追加的、補完的なものとして位置づけられることを鑑みて、供用期間の増加が経年劣化事象の発生頻度や劣化進展速度に影響していないか等を、30年目の評価後の供用実績、トラブル情報に基づいて分析した上で、40年目の評価を実施した。40年目の評価は、上記供用実績及びトラブル情報を反映したものとなっているが、本評価書にて30年目の評価と40年目の評価の相違についての比較を実施することで個別機器・設備についての評価を補足した。

2. 40年目の評価について追加検討が必要な事項

追加検討を要する事項について、以下のとおり評価を行う。また、供用期間の増加が経年劣化事象に与える影響に鑑み、経年劣化事象ごとの分析、評価を実施する。

40年目の評価で追加する評価の概要について、「主要6事象^{注)}」を例とし表1に示す。

注：原子力規制委員会の「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイド」に示された「低サイクル疲労」、「中性子照射脆化」、「照射誘起型応力腐食割れ」、「2相ステンレス鋼の熱時効」、「電気・計装品の絶縁低下」及び「コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下」

① 経年劣化傾向の評価

30年目の評価で予測した経年劣化の発生・進展傾向と、その後の実機データの傾向を反映した40年目の評価で予測する経年劣化の進展傾向を比較し、予測結果に乖離が認められる場合には、安全基盤研究の成果等を必要に応じ考慮し、40年目の評価に反映する。

② 保全実績の評価

30年目の評価の結果、現状保全の継続により健全性を維持できると評価したものについて、30年目の評価後の保全実績に基づきその有効性を評価し課題を抽出する。課題がある場合には、今後の保全について検討し、40年目の評価に反映する。

ここでは、30年目の評価の結果、経年劣化に関する保全が有効でなかったため生じたと考えられるトラブル事象について、保全のあり方を検討し、40年目の評価に反映する。

③ 長期施設管理方針の有効性評価

30年目の長期施設管理方針について、その後に実施した保全実績に基づき、有効性を評価する。

具体的には、長期施設管理方針が当初意図した結果が得られた場合においては、有効であると評価し、当初意図した結果が得られなかった等の課題がある場合には、その検討を行い、40年目の長期施設管理方針に反映する。

3. 40年目の評価で追加検討を要する事項の評価結果

40年目の評価で追加検討を要する事項とした以下の評価結果を次頁以降に示す。

- ① 経年劣化傾向の評価
- ② 保全実績の評価
- ③ 長期施設管理方針の有効性評価

表1 川内2号炉 40年目の評価で追加する評価概要

経年劣化事象	評価対象部位	① 経年劣化傾向の評価	② 保全実績の評価	③ 長期施設管理方針の有効性評価
低サイクル疲労	原子炉容器等の疲労評価部位	30年目と40年目の評価における60年時点の主な過渡回数予測を比較する。	<p>30年目の評価後の保全実績について、現状保全に追加が必要な場合、個別評価書に記載する。 また、30年目の評価における経年劣化に関する保全が有効でなかったため生じたと考えられるトラブル事象について、その評価を実施する。</p>	30年目の長期施設管理方針の有効性を検証する。
中性子照射脆化	原子炉容器	監視試験片の取り出しを実施したことから、「30年目以降に実施した監視試験のデータ」を反映した脆化予測と30年目の脆化予測を比較する。		30年目の長期施設管理方針の有効性を検証する。
照射誘起型応力腐食割れ	炉内構造物 (バッフルフォーマボルト等)	30年目と40年目の評価における60年時点の累積照射量等を比較する。		(該当なし)
2相ステンレス鋼の熱時効	1次冷却材管	30年目と40年目における熱時効劣化予測評価及び想定欠陥による破壊評価結果を比較する。		(該当なし)
電気・計装品の絶縁低下	事故時雰囲気内での機能要求のあるケーブル等	30年目と40年目の健全性評価結果を比較する。(実機プラントの環境(温度・放射線)調査結果及び製造メーカーの違い等を反映)		(該当なし)
コンクリートの強度低下及び遮断能力低下	原子炉建屋等	30年目と40年目の評価結果を比較する。(予測評価に用いたデータの比較)		(該当なし)

① 経年劣化傾向の評価

30年目の評価で予測した経年劣化の発生、進展傾向と、30年目の評価後の実機データの傾向が乖離していないか評価し、乖離が認められる場合には、安全基盤研究の成果等を必要に応じ考慮し、40年目の評価に反映した。

具体的には、「主要6事象」並びにそれ以外の日常劣化管理事象も評価の対象とした。

1. 低サイクル疲労

低サイクル疲労の評価について、30年目の評価と40年目の評価について、疲労累積係数の比較を実施した。主要な疲労累積係数の比較を表1-1に、評価用過渡回数の比較を表1-2に示す。

主な相違としては、30年目の評価後の供用実績を反映した過渡回数の変更に伴う相違が挙げられる。

原子炉容器等の60年時点での疲労累積係数は、30年目の評価よりも40年目の評価の方が小さくなっている部位も存在するが、これは供用実績を考慮した60年時点の推定過渡回数が少なくなったため等と推定される。

なお、全ての機器の低サイクル疲労の評価では、30年目の評価後の供用実績他を反映した過渡回数に変更した。

評価結果はいずれも許容値1以下であること、及び定期的に超音波探傷検査等を実施し、異常のないことを確認できていることから、低サイクル疲労に対する30年目の評価及びそれ以降の保全は有効であったと評価できる。

さらに、運転期間延長認可申請に際して実施した特別点検において比較的疲労累積係数が高い原子炉容器出入口管台のノズルコーナ部に対して渦流探傷試験を実施し、疲労割れなどの有意な欠陥は認められなかったことから30年目及び40年目の疲労評価結果の妥当性が確認できたと考える。

表 1-1 川内 2 号炉 主要な低サイクル疲労による疲労累積係数の予測評価の比較

機器・設備	部 位	60年時点の予測値 (()内は環境疲労を考慮した値)		相違の主な理由
		30年目の評価	40年目の評価	
余熱除去ポンプ	吸込ノズル	0.092 (0.419)	0.092 (0.419)	・ 過渡回数の変更
1次冷却材ポンプ	ケーシング脚部	0.082 (0.479)	0.080 (0.470)	・ 過渡回数の変更
蒸気発生器	管板廻り	0.132 (0.143)	0.093 (0.112)	・ 給水入口管台は熱成層解析の見直し ・ 過渡回数の変更
	給水入口管台	0.158 (0.502)	0.092 (0.309)	
原子炉容器	スタッドボルト	0.221 (非接液部)	0.220 (非接液部)	・ 過渡回数の変更
主給水管貫通部	伸縮継手	0.209	0.229	・ 過渡回数の変更
1次冷却材管	加圧器サージ管台	0.027 (0.145)	0.031 (0.164)	・ 応力算出のFEMモデルを2Dから3Dに変更 ・ 過渡回数の変更
	蓄圧タンク注入管台	0.004 (0.016)	0.008 (0.030)	・ 過渡回数の変更
玉形弁	加圧器水位制御弁	0.017 (0.221)	0.029 (0.396)	・ 過渡回数の変更
スイング逆止弁	蓄圧タンク出口第2 逆止弁	0.051 (0.512)	0.099 (0.916)	・ 過渡回数の変更
炉内構造物	上部炉心支持板	0.003 (0.015)	0.003 (0.020)	・ 過渡回数の変更
	下部炉心板	0.003 (0.024)	0.003 (0.026)	

表 1 - 2 川内 2 号炉 疲労評価用過渡条件の比較

No.	事 象	60年時点の推定回数	
		30年目の評価	40年目の評価*
1	起動(温度上昇率55.6℃/h)	71	69
2	停止(温度下降率55.6℃/h)	71	69
3	負荷上昇(負荷上昇率5%/min)	736	824
4	負荷減少(負荷減少率5%/min)	727	815
5	90%から100%へのステップ状負荷上昇	2	3
6	100%から90%へのステップ状負荷減少	3	4
7	100%からの大きいステップ状負荷減少	3	3
8	定常負荷運転時の変動	-	-
9	燃料交換	59	63
10	0%から15%への負荷上昇	66	67
11	15%から0%への負荷減少	59	60
12	1ループ停止/1ループ起動:停止	1	2
13	1ループ停止/1ループ起動:起動	1	2
14	負荷の喪失	6	6
15	外部電源喪失	4	4
16	1次冷却材流量の部分喪失	1	2
17	100%からの原子炉トリップ: 不注意な冷却を伴わないトリップ	6	7
18	100%からの原子炉トリップ: 不注意な冷却を伴うトリップ	1	2
19	100%からの原子炉トリップ: 不注意な冷却と安全注入を伴うトリップ	1	2
20	1次冷却系の異常な減圧	1	2
21	制御棒クラスタの落下	2	2
22	出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動	1	2
23	1次冷却系停止ループの誤起動	1	2
24	タービン回転試験	2	2
25	1次系漏えい試験	62	64

*:評価条件として、2020年度以降の過渡回数は実績の1.5倍以上を想定した

2. 中性子照射脆化

(1) 関連温度

川内2号炉の30年目の評価実施後、2020年に第4回目の照射試験片の取り出しを実施し、照射脆化の監視試験を実施した。なお、60年時点の関連温度の予測値について、「日本電気協会 原子炉構造材の監視試験方法 JEAC4201-2007/2013追補版」（以下、(JEAC4201)という。)の国内脆化予測法に基づく評価結果を記載している。その結果を表2-1に示す。

評価結果は脆化予測式による予測を逸脱しておらず、特異な脆化は認められない。

また、川内2号炉の30年目及び40年目の評価では深さ10mmの想定欠陥を用いた加圧熱衝撃評価を実施し、原子炉容器の60年時点の健全性を確認しているが、運転期間延長認可申請に際して実施した特別点検において、原子炉容器胴部炉心領域の母材部・溶接部全面の超音波探傷検査を実施し、脆性破壊の起点となるような有意な欠陥がないことが確認出来ていることから、30年目及び40年目の評価で実施した加圧熱衝撃評価は十分保守的な評価手法であり、評価結果の妥当性が確認できたと考える。

(2) 上部棚吸収エネルギー

60年時点の上部棚吸収エネルギーの予測値について、30年目と40年目の評価を比較した結果を表2-1に示す。

なお、第4回の監視試験片の照射量は国内USE予測式の適用範囲外であるが、第5回の監視試験の上部棚吸収エネルギー実測値は「日本電気協会 原子力発電所用機器に対する破壊靱性の確認試験方法 (JEAC4206-2007)」（以下、「JEAC4206」という。)で要求している68Jを上回っている。

60年時点の上部棚吸収エネルギーの予測値は、30年目の評価と同様に、68Jを上回っており、十分な上部棚吸収エネルギーがあることを確認している。

また、定期的に超音波探傷検査を実施し、有意な欠陥のないことを確認できている。

以上のことから、原子炉容器の照射脆化については、30年目の評価及びそれ以降の保全は有効であったと評価できる。

表 2-1 川内 2 号炉 原子炉容器 関連温度と上部棚吸収エネルギーの比較

機器・設備	項目	部位	60年時点の予測値		相違の主な理由
			30年目の評価	40年目の評価	
			JEAC4201-2007/ 2013追補版	JEAC4201-2007/ 2013追補版	
原子炉容器	関連温度 (°C)	胴部 (母材)	30	24	・ 第 4 回監視試験結果を反映
		胴部 (溶接金属)	7	2	
		胴部 (熱影響部)	11	7	
	上部棚吸収 エネルギー (J)	胴部 (母材)	201	202	
		胴部 (溶接金属)	190	191	
		胴部 (熱影響部)	193	193	

3. 照射誘起型応力腐食割れ

発電設備技術検査協会「平成8年度 プラント長寿命化技術開発に関する事業報告書」で得られた照射ステンレス鋼を用いたPWR 1次系水質環境での低ひずみ速度引張試験結果及び電力共同研究の結果によると、325℃の場合、 1.0^{21}n/cm^2 [E > 0.1 MeV] オーダ以上の中性子照射を受けたステンレス鋼に対して応力腐食割れ感受性が発生している。また、温度が高くなるほどその応力腐食割れ感受性発生の中性子照射量しきい値が低下している。

また、原子力安全基盤機構「平成20年度 照射誘起応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する報告書」で得られた照射ステンレス鋼を用いたPWR 1次系水質環境での定荷重応力腐食割れ試験結果では、高応力であるほどき裂発生までの時間が短いことが示されている。

以上の知見を踏まえ、炉内構造物の主要なステンレス鋼の照射誘起型応力腐食割れについて、実機の中性子照射量、応力、温度及び海外での損傷事例をもとに、各部に対するき裂発生可能性の評価を実施し、その結果を30年目の評価結果と比較して表3-1に示す。

この結果、バッフルフォーマボルトについては、最新知見が反映された原子力安全基盤機構「平成20年度 照射誘起応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する報告書」に示されている評価ガイド(案)及び「原子力安全推進協会「PWR炉内構造物点検評価ガイドライン[バッフルフォーマボルト](第3版)」に基づく評価をした結果、運転開始後60年時点においてボルト損傷は発生しないと評価しており、炉心の健全性に影響を与える可能性はないと考える。

なお、バッフルフォーマボルト以外については、バッフルフォーマボルトの評価結果を基準に、相対的な評価を行っており、照射誘起型応力腐食割れの発生の可能性はないと評価している。また、炉内構造物のステンレス鋼の照射誘起型応力腐食割れについて、定期的に水中カメラによる目視確認を実施し、有意な欠陥がないことを確認している。したがって、30年目の評価及びそれ以降の保全是有効であったと考える。

表 3-1 川内 2 号炉 炉内構造物の主要なステンレス鋼の照射誘起型応力腐食割れ評価結果の比較

部 位	評価時期 (年)	実機条件			海外の 損傷 事例	可能性評価	相違の主な理由
		中性子照射量レベル*1 [n/cm ² : E > 0. 1MeV]	応力レベル*2 (応力支配因子)	温度 [°C]			
バップルフォーマボルト	30	約 1×10^{23}	大 (締付+熱曲げ +照射スウェリング)	約321	有	発生の可能性有り。炉心バップルの照射スウェリングにより応力増加が生じるため、き裂発生の可能性が大きくなる。海外損傷事例もあり最も厳しい。	・相違なし
	40	約 1×10^{23}					
バレルフォーマボルト	30	約 3×10^{22}	大 (締付+熱曲げ)	約321	無	応力レベルは大きいバップルフォーマボルトよりも中性子照射量が小さいためバップルフォーマボルトに比べて発生の可能性は小さい。	・運転開始後60年までの運転時間の変更
	40	約 2×10^{22}					

*1：中性子照射量レベルは運転開始後 60 年時点での各部位の推定最大中性子照射量レベルを示す。

*2：応力レベルは各部位の最大応力値を示す。

応力レベル 大：> S_y (非照射材の降伏応力) 中：≒ S_y (非照射材の降伏応力) 小：< S_y (非照射材の降伏応力)

バップルフォーマボルト、バレルフォーマボルト及び熱遮蔽材固定用ボルトは、初期締付応力に加えて炉心バップル組立体及び炉心槽熱遮蔽材との組立体の熱変形による熱曲げ応力が作用するため、高応力となる。

4. 2相ステンレス鋼の熱時効

2相ステンレス鋼の熱時効については、30年目ではホットレグ直管及び蓄圧タンク注入管台、40年目ではホットレグ及びSG入口50°エルボを評価部位として、運転開始後60年時点までの疲労き裂に通常運転状態又は重大事故等時の状態*で働く荷重に加えて地震発生時の荷重を考慮しても、配管は不安定破壊することはなく、健全性評価上問題とならないこと、及び定期的に超音波探傷検査を実施し、有意な欠陥のないことを確認できていることから、30年目で実施した評価内容及びそれ以降の保全が有効であったと考える。1次冷却材管の健全性評価部位を図4-1に示す。

*：40年目の評価では通常運転状態（供用状態A，B）より評価が厳しくなる重大事故等時の評価結果で代表させた。

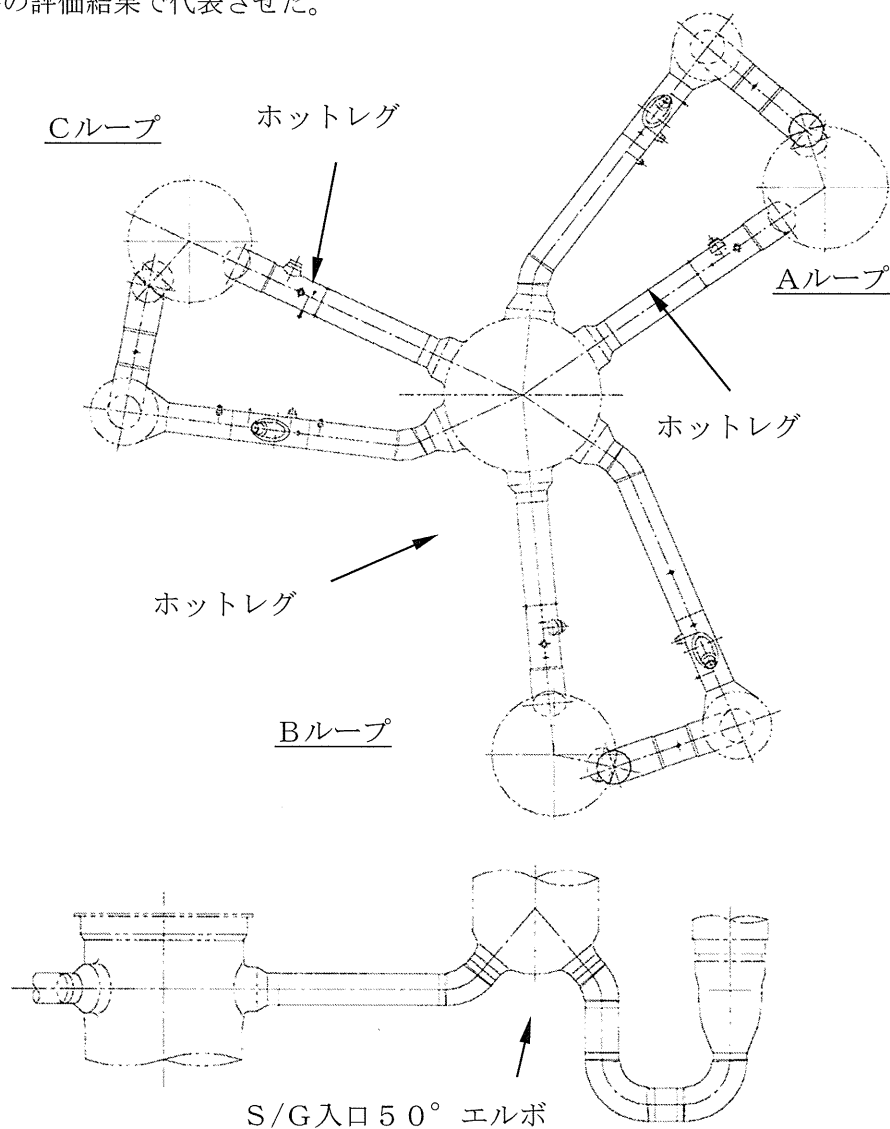


図4-1 1次冷却材管の熱時効評価部位

5. 電気・計装品の絶縁低下

電気・計装品の絶縁特性低下について、ケーブルの絶縁特性低下に対する30年目と40年目の評価を比較した結果を表5-1に示す。

30年目の評価以降、40年目の評価として、新たに実施した実機環境調査結果に基づく温度と放射線量を踏まえた評価を実施した結果、事故時雰囲気内で機能要求があるケーブルについては、実機と同等のケーブルで長期健全性試験を実施し、60年間の健全性について確認することができた。また、事故時雰囲気内で機能要求がないケーブルについては、絶縁低下の可能性は否定できないが、絶縁低下は系統機器の動作確認又は絶縁抵抗測定で検知可能であり、今後も現状保全を継続することとしている。

これらのケーブルについて、制御・計装用ケーブルは定期的に系統機器の動作に異常のないことを確認し、また、電力用ケーブルは定期的に絶縁抵抗測定を行い有意な絶縁低下のないことを確認できており、30年目で実施した評価内容及びそれ以降の保全が有効であったと考える。

また、ケーブル以外の事故時雰囲気内で機能要求がある電気・計装品について、以下に概要を記す。いずれも再評価による60年間の健全性確認や、評価で確認された期間内に取り替えることとしており、30年目以降も適切な対応がなされたと考える。

(1) 電気ペネトレーション

30年目の評価以降、40年目の評価として、新たに実施した実機環境調査結果に基づく温度と放射線量を踏まえて、60年間の健全性を確認した。さらに、外部リードについては「原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究に関する最終報告書（JNES-SS-0903）」（以下、「ACA」という。）の試験結果を用いて評価を実施した。

(2) 弁電動装置

30年目の評価以降、40年目の評価として、新たに実施した実機環境調査結果に基づく温度と放射線量を踏まえて、60年間の健全性を確認した。

(3) プロセス設備

30年目の評価以降、40年目の評価として、新たに実施した実機環境調査結果に基づく温度と放射線量を踏まえた評価期間内に取り替えられていることを確認した。

表5-1 川内2号炉 ケーブル健全性評価結果の比較

設備	機器名称	30年目の評価	40年目の評価	相違の主な理由
高圧 ケーブル	難燃高圧CSHVケーブル	60年間の運転維持可能 (通常運転: 53°C-0.29kGy、重大事故等を想定)	60年間の運転維持可能 (通常運転: 約70°C-0.29kGy)	重大事故 (IS-LOCA) 環境下のケーブルの劣化量は、通常環境時の劣化量と比較しても軽微であるため、40年目では通常運転時のみ評価した。
低圧 ケーブル	KKケーブル	60年間の運転維持可能 (通常運転: 54°C-164kGy、設計基準事故及び重大事故等を想定。さらにACAガイドに基づく評価を実施)	60年間の運転維持可能 (通常運転: 45°C-2.7kGy、設計基準事故及び重大事故等を想定。さらにACAガイドに基づく評価を実施)	実機プラントの格納容器内環境 (温度・放射線) 調査結果を反映した。
	難燃PHケーブル	60年間の運転維持可能 (通常運転: 65°C-164kGy、設計基準事故及び重大事故等を想定。さらにACAガイドに基づく評価を実施)	60年間の運転維持可能 (通常運転: 60°C-185kGy、重大事故等を想定。さらにACAガイドに基づく評価を実施)	実機プラントの格納容器内環境 (温度・放射線) 調査結果を反映した。
	難燃SHVVケーブル	60年間の運転維持可能 (通常運転: 45°C-0.29kGy、重大事故等を想定)	60年間の運転維持可能 (通常運転: 30°C-0.29kGy、及び重大事故等を想定)	実機プラントの格納容器外環境 (温度・放射線) 調査結果を反映した。
	FPE Tケーブル	60年間の運転維持可能 (通常運転: 約30°C)	60年間の運転維持可能 (通常運転: 約30°C)	相違なし
同軸 ケーブル	難燃三重同軸ケーブル 2	60年間の運転維持可能 (通常運転: 54°C-164kGy、設計基準事故及び重大事故等を想定。さらにACAガイドに基づく評価を実施)	60年間の運転維持可能 (通常運転: 45°C-2.7kGy、設計基準事故及び重大事故等を想定。さらにACAガイドに基づく評価を実施)	実機プラントの格納容器内環境 (温度・放射線) 調査結果を反映した。

6. コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下

コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下に対する30年目と40年目の評価を比較した結果を表6-1に示す。

劣化事象を生じる可能性がある要因について、30年目と40年目の評価を比較した結果いずれも劣化事象が生じない、又は生じているが軽微（運転開始60年時点での評価値が閾値以下）であり、評価結果に相違はなかったこと、並びに定期的に目視確認及び非破壊試験を実施し異常がないことを確認していることから、30年目の評価及びそれ以降の保全が有効であったと考える。

熱による強度低下については、40年目の評価において、これまでの運転サイクルを踏まえて温度分布解析を再実施したが、健全性に問題ないことを確認している。

放射線照射による強度低下については、40年目の評価において、新知見を踏まえ、強度が低下する可能性がある中性子照射量を変更するとともに、運転開始後60年時点における定格負荷運転年数の見直しによる照射量の再計算を実施したが、健全性に問題ないことを確認している。

中性化による強度低下については、40年目の評価において、環境条件、特別点検の結果を踏まえ評価点を再選定し、特別点検により測定した中性化深さをを用いて60年経過時点での評価を行い、健全性に問題がないことを確認している。

塩分浸透による強度低下については、40年目の評価において、特別点検により測定した塩化物イオン濃度をを用いて60年経過時点での鉄筋の腐食減量の評価を行い、健全性に問題ないことを確認している。

熱による遮蔽能力低下については、40年目の評価において、これまでの運転サイクルを踏まえて温度分布解析を再実施したが、健全性に問題ないことを確認している。

表6-1 川内2号炉 コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下の評価結果の比較 (1/2)

分類	要因	30年目の評価	40年目の評価	相違の主な理由
コンクリートの強度低下	熱	<ul style="list-style-type: none"> 炉心領域部のコンクリートの最高温度は、約64℃であり、温度制限値以下である。 原子炉容器サポート直下部のコンクリートの最高温度は、約54℃であり、温度制限値以下である。 	<ul style="list-style-type: none"> 炉心領域部のコンクリートの最高温度は、約55℃であり、温度制限値以下である。 原子炉容器サポート直下部のコンクリートの最高温度は、約54℃であり、温度制限値以下である。 	<ul style="list-style-type: none"> これまでの運転サイクルを踏まえて温度分布解析を再実施した。
	放射線照射	<ul style="list-style-type: none"> 運転開始後60年時点の中性子照射量 (E>0.11MeV) は、最大となる評価点においても約$4.6 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$であり、コンクリートの強度低下への影響はないものと考えられる。 運転開始後60年時点のガンマ線照射量は、最大で約$2.3 \times 10^8 \text{ Gy}$ (約$2.3 \times 10^{10} \text{ rad}$) となるが、照射量が$2 \times 10^8 \text{ Gy}$ ($2 \times 10^{10} \text{ rad}$) を超えるコンクリートの範囲は、深さ方向に最大でも6cm程度であり、1次遮蔽壁の厚さ (最小壁厚279cm) に比べて小さいことから、構造強度上問題とはならない。 	<ul style="list-style-type: none"> 運転開始後60年時点の中性子照射量は、最大で約$5.2 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$となるが、照射量が$1 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$を超えるコンクリートの範囲は、深さ方向に最大で12cm程度であり、1次遮蔽壁の厚さ (最小壁厚279cm) に比べて小さい。また、照射量が$1 \times 10^{19} \text{ n/cm}^2$を超える範囲を除いた建造物の耐力が地震時の鉛直荷重等の設計荷重を上回ること、内部コンクリートの最大せん断ひずみ評価に対して影響がないことを確認していることから、内部コンクリート (1次遮蔽壁) の強度に影響を及ぼさないと考えられる。 運転開始後60年時点のガンマ線照射量は、最大で約$1.6 \times 10^8 \text{ Gy}$ (約$1.6 \times 10^{10} \text{ rad}$) であり、照射量が$2 \times 10^8 \text{ Gy}$ ($2 \times 10^{10} \text{ rad}$) を下回っていることから、強度への影響は無いものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 新知見を踏まえ、強度が低下する可能性がある中性子照射量を変更した。 運転開始後60年時点における定格負荷運転年数の見直しによる照射量の再計算を実施した。
	中性化	<ul style="list-style-type: none"> 運転開始後60年時点の中性化深さ (下記) は、鉄筋が腐食し始める時の中性化深さ (下記の [] 内) を下回っている。 燃料取替用水タンク基礎 (配管ダクト含む) > 6.9cm [9cm] 原子炉補助建屋 (屋内面) > 6.1cm [9cm] 取水構造物 (気中帯) > 1.6cm [9cm] 	<ul style="list-style-type: none"> 運転開始後60年時点の中性化深さ (下記) は、鉄筋が腐食し始める時の中性化深さ (下記の [] 内) を下回っている。 原子炉補助建屋 外壁 (屋内面) > 5.5cm [9cm] 取水構造物 (気中帯) > 1.5cm [9cm] 	<ul style="list-style-type: none"> 評価点は環境条件、特別点検の結果を踏まえ、再選定した。 特別点検結果を反映した。

表 6-1 川内 2 号炉 コンクリートの強度低下及び遮蔽能力低下の評価結果の比較 (2 / 2)

分類	要因	30年目の評価	40年目の評価	相違の主な理由
コンクリートの強度低下	塩分浸透	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転開始後60年時点の鉄筋腐食減量（下記）は、かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点の鉄筋腐食減量（下記 [] 内）を下回っている。 ＜取水構造物（気中帯）＞ 4.5×10⁻⁴g/cm² [84.6×10⁻⁴g/cm²] ＜取水構造物（干満帯）＞ 3.7×10⁻⁴g/cm² [88.8×10⁻⁴g/cm²] ＜取水構造物（海中帯）＞ 1.7×10⁻⁴g/cm² [86.4×10⁻⁴g/cm²] 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転開始後60年時点の鉄筋腐食減量（下記）は、かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点の鉄筋腐食減量（下記 [] 内）を下回っている。 ＜取水構造物（気中帯）＞ 4.7×10⁻⁴g/cm² [84.5×10⁻⁴g/cm²] ＜取水構造物（干満帯）＞ 12.5×10⁻⁴g/cm² [88.1×10⁻⁴g/cm²] ＜取水構造物（海中帯）＞ 1.6×10⁻⁴g/cm² [86.4×10⁻⁴g/cm²] 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特別点検の結果を踏まえ、鉄筋腐食減量を再計算した。 ・ 干満帯の相違は、鉄筋腐食減量の算出に必要なパラメータのうち酸素濃度を変更したため。
	機械振動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機械振動による荷重が作用してもコンクリートのひび割れ発生には至らないと考えられる。仮に機械振動により機器のコンクリート基礎への定着部の支持力が失われるような場合、機械の異常振動や定着部周辺コンクリート表面の有意なひび割れが発生するものと考えられるものの、大きな振動を受けるタービン建屋（タービン架台）等のこれまでの目視点検において、ひび割れ等がないことを確認している。なお、機械振動は日常的な監視等により、異常の兆候は検知可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機械振動による荷重が作用してもコンクリートのひび割れ発生には至らないと考えられる。仮に機械振動により機器のコンクリート基礎への定着部の支持力が失われるような場合、機械の異常振動や定着部周辺コンクリート表面の有意なひび割れが発生するものと考えられるものの、機械振動は日常的な監視等により、異常の兆候は検知可能であり、大きな振動を受けるタービン建屋（タービン架台）等のこれまでの目視点検では、このようなひび割れ等がないことを確認している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 相違なし
遮蔽能力低下	熱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉心領域部のコンクリートの温度は、温度分布解析の結果、最高でも約64℃と制限値より低い値であり、水分の逸散はほとんどないと考えられることから、遮蔽能力への影響はないと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内部コンクリートの最高温度は、温度分布解析の結果、炉心領域部で約55℃と制限値より低い値であり、水分の逸散はほとんどないと考えられることから、遮蔽能力への影響はないと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまでの運転サイクルを踏まえて温度分布解析を再実施した。

7. 主要6事象以外の日常劣化管理事象

原子力発電所に対する保全では、系統・機器・構造物の経年劣化が徐々に進行して最終的に故障に至ることのないよう、定期的な検査や点検等により経年劣化の兆候を早期に検知し、必要な処置を行い、事故・故障を未然に防止している。

当社は、運転監視、巡視点検、定期的な検査及び点検により設備の健全性を確認し、経年劣化等の兆候が認められた場合には詳細な調査及び評価を行い、補修、取替え等の保全を実施している。特に長期の使用によって発生する経年劣化事象については、点検により経年的な変化の傾向を把握し、故障に至る前に計画的な保全を実施している。

また、原子炉等規制法に基づき定期事業者検査を実施し、技術上の基準に適合していることを確認している。

さらに、保安規定において、定期事業者検査等の対象機器に対する作業項目のうち、原子炉施設の点検及び工事にて実施する分解点検、開放点検等の機能回復を図るものについて、点検・補修等の結果の確認・評価について規定している。

(1) 運転監視、巡視点検

運転状態を各種指示計、記録計、計算機出力等により常時運転員が監視するとともに、原子力発電所の多種多様な設備について運転員及び保修員等が計画的に巡視点検を行い、機器等の健全性確認、経年劣化等の兆候の早期発見に努めている。

(2) 定期的な検査

プラントの運転中を主体に待機設備の動作確認等の定期的な検査を行い、設備の健全性確認及び経年劣化等の兆候の早期発見に努め、事故・故障等の未然防止を図っている。定期的な検査のうち、工学的安全施設等の安全上重要な設備については、検査の内容を保安規定に定め、これに基づく運用を行っている。

(3) 点検

原子炉等規制法に基づき定期事業者検査に合わせ、定期的にプラントを停止し、プラント全般にわたる設備の点検を実施して、設備の機能維持及び経年劣化等の兆候の早期発見に努め、事故・故障の未然防止を図るとともに、環境の維持、災害の未然防止を図っている。また、プラントを停止せずに点検を実施できる設備については、同様の点検をプラント運転中に実施している。点検の結果は記録としてまとめ、設備の経年的な傾向を管理し、以後の点検計画に反映している。

主要6事象以外で、日常の点検により傾向管理している部位・事象について40年目の評価結果を基に評価を行った結果、30年目の評価で確認された劣化傾向から大きく乖離するものは確認できなかった。したがって、30年目の評価で想定した劣化傾向が妥当なものであり、今後も日常点検による傾向管理を継続することで、健全性を維持することが可能であると考え。

日常の点検により傾向管理している代表的な事象の例として、配管の腐食（流れ加速型腐食）について以下に示す。

配管の腐食（流れ加速型腐食）については、減肉発生の知見、調査結果に基づき作成した「原子力設備2次系配管肉厚の管理指針（PWR）」（平成2年5月）により、減肉の点検対象として主要点検部位（「日本機械学会 加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格（JSME S NG1-2006）」に定められた偏流発生部位及び下流範囲を含む部位）及びその他部位（主要点検部位以外の部位）について管理対象とし、超音波による肉厚測定を行いデータの蓄積を図ってきた。

また、美浜3号炉2次系配管破損事故（2004年8月）以降は、保安院指示文書「原子力発電工作物の保安のための点検、検査等に関する電気事業法施行規則の規定の解釈（内規）の制定について」（平成20・12・22原院第4号 NISA-163c-08-5）や日本機械学会の規格（加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格（JSME S NG1-2006）に定められた内容に従い、対象系統及び部位や実施時期等の考え方を反映した「配管肉厚管理要領書」（社内文書）に基づき配管減肉の管理を行ってきた。

30年目の評価では、上記の社内文書に基づき配管減肉の管理を実施していることを確認した。

30年目の評価以降、引き続き上記の社内文書に基づき配管減肉の管理を実施していることを40年目の評価にて確認した。

上記のとおり、配管の腐食（流れ加速型腐食）については適切に減肉管理がされており、30年目の評価及びそれ以降の保全是有効であったと評価する。

② 保全実績の評価

30年目の評価の結果、現状保全の継続により健全性を維持できると評価したものについて、30年目の評価後の保全実績に基づきその有効性を評価し課題を抽出する。課題がある場合には、今後の保全について検討し、40年目の評価に反映する。

しかしながら、30年目の評価の結果、経年劣化に関する保全が有効でなかったため生じたと考えられるトラブル事象はなかった。

保全が有効でなかったため生じたと考えられるトラブル事象とは、30年目の評価で発生を想定できなかった部位における経年劣化事象及び30年目の評価が不足していた経年劣化事象に起因すると考えられる川内2号炉で発生したトラブル情報、保全品質情報をいう。

なお、30年目の評価以降に川内2号炉で発生した事故・トラブル等は、法令に基づく報告対象が0件、保全品質情報に係わるものが2件であったが経年劣化事象に起因する事故・トラブル等はなかった。

③ 長期施設管理方針の有効性評価

30年目の長期施設管理方針について、30年目の評価後に具体的に実施した保全実績に基づき、その有効性を評価した。

具体的には、長期施設管理方針が当初意図した結果が得られたかを評価した結果、全ての長期施設管理方針が有効であったことが確認されたことから、40年目の長期施設管理方針に反映すべき事項はなかった。

1. 原子炉容器の胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化

<30年目の評価結果>

関連温度の上昇について、第3回までの監視試験結果を用いた評価により、運転開始後60年時点でも脆性破壊は起こらないと評価した。上部棚吸収エネルギーの低下については、運転開始後60年時点でも十分な上部棚吸収エネルギーがあると評価した。

定期的に超音波探傷試験を実施し、有意な欠陥がないことを確認している。胴部（炉心領域部）材料の中性子照射による機械的性質の変化については、J E A C 4 2 0 1に基づいて、計画的に監視試験を実施し、将来の破壊靱性の変化を先行把握している。

また、J E A C 4 2 0 6に基づき、運転管理上の制限として加熱・冷却運転時に許容しうる温度・圧力の範囲（加熱冷却制限曲線）及び耐圧漏えい試験温度を設けて運用している。

健全性評価結果から判断して、胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化が機器の健全性に影響を与える可能性はないと考える。現在、関連温度上昇に対する予測精度向上のため、新しい脆化予測法の検討が進められている。

胴部（炉心領域部）材料の機械的性質の予測は監視試験により把握可能であり、また有意な欠陥のないことも超音波探傷検査により確認していることから、保全内容として適切である。

<長期施設管理方針>

原子炉容器の胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化については、精度向上が図られた脆化予測式に基づく評価を実施する。

<実施状況>

第24回定期検査時（2020年度）に第4回の監視試験片を取り出し、監視試験を実施した。最新知見であるJ E A C 4 2 0 1－2 0 0 7／2 0 1 3追補版「原子炉構造材の監視試験方法」の国内脆化予測法による評価を実施した結果、関連温度実測値は予測の範囲内であり、特異な脆化傾向は認められなかった。30年目と40年目の評価を比較すると、評価結果の数値に相違はあるが、これらは最新の監視試験データや運転実績を反映した結果であり、40年目の評価においても原子炉容器の健全性に問題はないことを確認した。

<有効性評価>

上記のとおり、J E A C 4 2 0 1に基づいて計画的に監視試験を実施し、最新知見を用いて破壊靱性の変化の傾向を把握していることから、長期施設管理方針は有効であったと考える。

2. 1次冷却材ポンプ等の疲労割れ

<30年目の評価結果>

「日本機械学会 設計・建設規格」及び「日本機械学会 環境疲労評価手法」に基づき、運転開始後60年時点での推定過渡回数を用いて疲労評価を実施し、疲労累積係数が許容値以下（1以下）であることを確認した。

定期的を目視確認や超音波探傷検査、漏えい試験等を実施し、健全性を確認している。さらに、実過渡回数に基づく評価を実施することとしている。

健全性評価結果から判断して、疲労割れ発生の可能性はないと考える。ただし、疲労評価は実過渡回数に依存するため、今後実過渡回数を把握し評価する必要がある。

また、疲労割れは目視確認や超音波探傷検査、漏えい試験等で有意な異常のないことを検知可能であり、点検手法として適切である。

<長期施設管理方針>

1次冷却材ポンプ（ケーシング）等*の疲労割れについては、実過渡回数に基づく疲労評価を実施する。

*：1次冷却材ポンプ（ケーシング）

余熱除去ポンプ（ケーシング（ケーシングカバーを含む））

再生熱交換器（管板）

余熱除去冷却器（管板）

蒸気発生器（管板及び給水入口管台）

原子炉容器（入口管台、出口管台、ふた管台、空気抜管台、炉内計装筒、
上部ふた、上部胴フランジ、下部胴・トランジションリング・
下部鏡板接続部、炉心支持金物、スタッドボルト）

加圧器本体（スプレイライン用管台、サージ用管台）

余熱除去出口配管貫通部（固定式配管貫通部）（端板）

主蒸気管貫通部及び主給水管貫通部（伸縮式配管貫通部）（伸縮継手）

余熱除去系統配管（母管）

1次冷却材系統配管（母管）

主給水系統配管（母管）

1次冷却材管（母管及び管台）

余熱除去系統仕切弁（弁箱）

化学体積制御系統玉形弁（弁箱）

安全注入系統スイング逆止弁（弁箱）
化学体積制御系統リフト逆止弁（弁箱）
炉内構造物（炉心支持構造物）
高圧タービン（内部車室）
低圧タービン（内部車室）
タービン動補助給水ポンプタービン
（ケーシング、ケーシングカバー、ダイヤフラム）
加圧器サポート（加圧器スカート溶接部）
制御棒クラスタ駆動装置
（圧力ハウジング（ラッチハウジング及び駆動軸ハウジング））

<実施状況>

実績過渡回数に基づく運転開始後60年時点での過渡回数を用いて、「日本機械学会設計・建設規格(JSME S NC1-2005/2007)」及び「日本機械学会 環境疲労評価手法(JSME S NF1-2009)」に基づく疲労評価等を実施し、健全性を確認した。

<有効性評価>

上記のとおり、計画的な評価による確認を実施することにより健全性が確認できていることから、長期施設管理方針は有効であったと考える。

3. タービングランド蒸気系統配管等の腐食(流れ加速型腐食)

<30年目の評価結果>

流れ加速型腐食による減肉は、流速、水質、温度、当該部の形状等の仕様条件から発生する可能性は推定できるものの、個々の肉厚計測結果による進展評価以外に正確に定量的な予測を行うことは困難である。

したがって、母管の内面からの腐食（流れ加速型腐食）に対しては、「日本機械学会加圧水型原子力発電所配管減肉に関する技術規格（JSME S NG1-2006）」等を反映した「配管肉厚管理要領書」（社内文書）に基づき、超音波厚さ計による肉厚計測を計画的に実施し、配管減肉を管理している。

健全性評価結果から判断して、母管の内面からの腐食（流れ加速型腐食）の発生については否定できない。

母管の内面からの腐食（流れ加速型腐食）による減肉は、超音波厚さ計による肉厚計測により検知可能であり、点検手法として適切である。また、「配管肉厚管理要領書」（社内文書）に基づき、配管減肉の管理を実施していくことは有効であると考ええる。

よって、現状保全を継続することで、健全性を維持できると考える。

<長期施設管理方針>

肉厚計測による実測データに基づき耐震安全性評価を実施した炭素鋼配管*の腐食（流れ加速型腐食）については、今後の実測データを反映した耐震安全性評価を実施する。

なお、設備対策を行った場合は、その内容も反映した耐震安全性評価を実施する。

*：タービングランド蒸気系統配管

補助蒸気系統配管

2次系ドレン系統配管

蒸気発生器ブローダウン系統配管

<実施状況>

第21回定期検査において、タービングランド蒸気系統配管、補助蒸気系統配管、2次系ドレン系統配管についてサポートの追設を実施した。

また、第22回定期検査において、蒸気発生器ブローダウン系統配管についてサポートの追設を実施した。

これらの工事を反映した耐震安全性評価を実施し、当該系統において必要最小板厚までの減肉を想定しても、耐震安全性に影響がないことを確認した。

<有効性評価>

上記のとおり、計画的な予防保全や点検を実施することにより健全性が確認できていることから、長期施設管理方針は有効であったと考える。

4. 耐震安全性評価

<30年目の評価結果>

基準地震動（ S_s-1 及び S_s-2 ）に対する耐震安全性評価については、以下の①及び②の評価を実施している。

- ① 高経年化技術評価の結果から抽出された耐震安全上考慮する必要のある全ての機器・経年劣化事象の組合せに対する基準地震動 S_s-1 による評価
- ② 高経年化技術評価の結果から抽出された耐震安全上考慮する必要のある全ての機器・経年劣化事象の組合せのうち、基準地震動 S_s-1 と S_s-2 の特性及び①の評価結果から S_s-2 による評価が厳しくなると予想されるものに対する S_s-2 による代表評価

上記①及び②の評価の結果は許容値を満足しており、耐震安全性評価上問題ないことを確認している。

しかしながら、②に示すとおり、 S_s-2 に対する評価は一部機器・経年劣化事象の組合せのみ実施していることから、耐震安全上考慮する必要のある機器・経年劣化事象の組合せ全てに対し、 S_s-2 による評価を実施することを長期施設管理方針として定めている。

<長期施設管理方針>

基準地震動 S_s-2 に対する評価※1が必要な全ての機器・経年劣化事象※2について、継続して評価を実施する。

※1：弾性設計用地震動 S_d-2 に対する評価も含む

※2：基準地震動 S_s-1 に対する評価結果から評価が厳しいと考えられる機器・経年劣化事象については、基準地震動 S_s-2 に対する評価を実施し、耐震安全性を確認している

<実施状況>

基準地震動 S_s に対する評価（弾性設計用地震動 S_d に対する評価を含む）が必要な全ての機器・経年劣化事象について S_s-1 及び S_s-2 の両方を考慮した評価（ S_d-1 及び S_d-2 の考慮を含む）を実施し、耐震安全性に問題のないことを確認した。

<有効性評価>

上記のとおり、計画的に追加評価を実施することにより健全性が確認できていることから、長期施設管理方針は有効であったと考える。

5. 蒸気発生器評価

<30年目の評価結果>

蒸気発生器伝熱管の損傷については、それぞれの損傷モードに対して必要に応じた改善策を講じており、有意な欠陥が発生する可能性は小さい。

蒸気発生器伝熱管に対しては、損傷形態、部位に対し、適切な渦流探傷プローブにより定期的に渦流探傷検査を実施し、健全性を確認している。また、定期的にスラッジランシングを実施し、管板上のスラッジ除去を行っている。

健全性評価結果から判断して、蒸気発生器伝熱管については各種の損傷の可能性は小さいと考える。有意な損傷がないことは渦流探傷検査により検知可能であり、点検手法として適切である。

なお、蒸気発生器伝熱管の材料は600系ニッケル基合金であることから、更なる信頼性向上のため、より耐食性に優れた690系ニッケル基合金を採用した蒸気発生器への取替えを含めた保全方法を検討していく。

<長期施設管理方針>

蒸気発生器伝熱管の損傷について、蒸気発生器取替を含めた保全方法を検討する。

<実施状況>

蒸気発生器の伝熱管の損傷については、予防保全として、第22回定期検査にて最新設計を反映した蒸気発生器への取替えを実施した。

<有効性評価>

最新設計を反映した蒸気発生器への取替えを行うことで健全性の向上が期待できることから、長期施設管理方針は有効であったと考える。

30年目の高経年化技術評価以降に発生した経年劣化事象に起因する事故・トラブル等の検討結果

30年目の評価以降に発生した事故・トラブル等の一覧表

No.	情報区分	件名	原因分析結果	経年劣化に関する保全が有効でなかったため生じたと考えられるもの※
1	保全品質情報	川内原子力発電所の保安規定に定める特定重大事故等対処施設に係る運転上の制限の逸脱及び復帰について	④	—
2	保全品質情報	原子力規制検査結果について「川内原子力発電所2号機配線処理室内における不適切なケーブル敷設による火災影響軽減対策の不備」	③	—

※：30年目評価で発生を想定できなかった部位における経年劣化事象又は30年目評価が不足していた経年劣化事象に起因すると考えられるトラブル情報、保全品質情報をいう。

原因分析結果の凡例

- ①：施工・保守不良に起因する事例
- ②：ヒューマンエラーに起因する事例
- ③：設計上の問題に起因する事例
- ④：製作上の問題に起因する事例
- ⑤：偶発的故障に起因する事例
- ⑥：自然現象に起因する事例
- ⑦：経年劣化事象に起因する事例
- ⑧：その他

川内原子力発電所 2 号炉

劣化状況評価書

[冷温停止状態が維持されることを前提とした評価]

九州電力株式会社

目 次

1. 評価の考え方	1
2. 評価方法	1
3. 個別機器の評価	4
3.1 ポンプの技術評価	3.1.1
3.2 熱交換器の技術評価	3.2.1
3.3 ポンプ用電動機の技術評価	3.3.1
3.4 容器の技術評価	3.4.1
3.5 配管の技術評価	3.5.1
3.6 弁の技術評価	3.6.1
3.7 炉内構造物の技術評価	3.7.1
3.8 ケーブルの技術評価	3.8.1
3.9 電気設備の技術評価	3.9.1
3.10 タービン設備の技術評価	3.10.1
3.11 コンクリート構造物及び鉄骨構造物の技術評価	3.11.1
3.12 計測制御設備の技術評価	3.12.1
3.13 空調設備の技術評価	3.13.1
3.14 機械設備の技術評価	3.14.1
3.15 電源設備の技術評価	3.15.1
3.16 耐震安全性評価	3.16.1
3.17 耐津波安全性評価	3.17.1

本評価書は、川内原子力発電所2号炉（以下、「川内2号炉」という。）の機器及び構造物のうち、冷温停止状態の維持に必要な安全重要度分類指針^{*1}におけるクラス1、2及びクラス3のうち高温・高圧の環境下にある機器^{*2}並びに常設重大事故等対処設備に属する機器・構造物（以下、「冷温停止機器」という。）の劣化状況評価についてまとめたものである。

*1：「発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針」（平成2年8月30日原子力安全委員会決定）

*2：重要度クラス3のうち、最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境にある機器（原子炉格納容器外に限る）

1. 評価の考え方

「川内原子力発電所2号炉 劣化状況評価書（本冊）」に基づき、冷温停止状態が維持されることを前提とした劣化状況評価を行う。

2. 評価方法

「川内原子力発電所2号炉 劣化状況評価書（別冊）」のうち〔運転を断続的に行うことを前提とした評価〕の技術評価対象機器に対して、運転を断続的に行うことを前提とした場合に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に対して、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を基に冷温停止状態を踏まえた評価を行うこととする。

なお、具体的な評価の手順は以下のとおりとする。

(1) 代表機器の選定

「川内原子力発電所2号炉 劣化状況評価書（別冊）」における代表機器を本検討の代表機器として選定する。

(2) 冷温停止状態の維持を前提とした評価を行う経年劣化事象の抽出

運転を断続的に行うことを前提とした場合に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に対して、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における劣化の発生・進展に関する整理を実施し、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合において、発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合より厳しくなることが想定される経年劣化事象を抽出する。

その結果、より厳しくなることが想定される経年劣化事象が抽出された場合に

は、冷温停止状態を踏まえた評価を実施し、保全対策に反映すべき項目があるかもあわせて検討する。

なお、運転を断続的に行うことを前提とした場合に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象については、(4)で示すとおり冷温停止状態が維持されることを前提とした場合においても高経年化対策上着目すべき経年劣化事象とならないことを確認する。

(3) 代表機器以外への展開

代表機器の評価結果を踏まえ、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合において、発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合より厳しくなることが想定される経年劣化事象を抽出する。

その結果、より厳しくなることが想定される経年劣化事象が抽出された場合には、冷温停止状態を踏まえた評価を実施する。なお、保全対策に反映すべき項目があるかもあわせて検討する。

(4) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象に対する検討

高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象について、運転を断続的に行うことを前提とした場合より、劣化の進展が厳しくなると想定される事象を以下に示すが、それぞれ高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断した。

a. 主軸のフレット疲労割れ

[充てん／高压注入ポンプ、余熱除去ポンプ]

充てん／高压注入ポンプは、冷温停止状態では化学体積制御系統の流量を低下させる運用が考えられ、その場合にはポンプの吐出流量が低下するが、ポンプ回転数が同じ場合、主軸に生じる応力は吐出流量が少ないほど大きくなることから、フレット疲労割れの発生・進展が厳しくなると考えられる。

しかしながら、低下時の流量はミニフロー運転時の流量を上回っており、評価上最も厳しいミニフロー運転時の応力振幅は疲労限よりも小さいことから、主軸のフレット疲労割れが発生する可能性は小さいと考えられる。

余熱除去ポンプは、冷温停止状態では余熱除去系統の運転を長期的に継続するため、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて運転時間が長

くなることから、フレット疲労割れの発生・進展が厳しくなることが考えられる。

しかしながら、運転時間が長くなることを考慮しても、ポンプの曲げ応力振幅は疲労限よりも小さいことから、主軸のフレット疲労割れが発生する可能性は小さいと考えられる。

以上を踏まえ、当該経年劣化事象は、運転を断続的に行うことを前提とした評価と同様、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断した。

b. 伝熱管の摩耗及び高サイクル疲労割れ [余熱除去冷却器]

余熱除去冷却器は冷温停止状態では余熱除去系統の運転を長期的に継続するため、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて運転時間が長くなることから、摩耗及び高サイクル疲労割れの発生・進展が厳しくなることが考えられる。

しかしながら、冷温停止状態における伝熱管の管内流速、胴側流体の流速、カルマン渦励起振動数及び有効流速は、運転を断続的に行うことを前提とした場合と同じであることから、伝熱管の摩耗及び高サイクル疲労割れが発生する可能性は小さいと考えられる。

以上を踏まえ、当該経年劣化事象は、運転を断続的に行うことを前提とした評価と同様、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断した。

c. 弁体、弁座等の腐食（エロージョン） [中間開度で使用する制御弁]

冷温停止状態の維持を前提とした場合に中間開度での使用が想定される化学体積制御系統、余熱除去系統及び原子炉補機冷却水系統の制御弁については、弁前後の差圧が大きい状態が長時間継続する可能性があることから、腐食（エロージョン）の発生・進展が厳しくなることが考えられる。

しかしながら、分解点検時に弁内面状態を確認することから、弁体、弁座又は弁箱弁座部シート面の腐食（エロージョン）により、機器の健全性に影響を与える可能性は小さいと考えられる。有意な腐食（エロージョン）は分解点検時に実施している目視確認により検知可能であり、点検手法として適切である。したがって、現状保全を継続することで健全性を維持できる。

以上を踏まえ、当該経年劣化事象は、運転を断続的に行うことを前提とした評価と同様、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではないと判断した。

3. 個別機器の評価

3.1 ポンプの技術評価

3.1.1 ターボポンプ

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されているターボポンプの主な仕様を表3.1.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① 海水ポンプ
- ② 充てん／高圧注入ポンプ
- ③ 余熱除去ポンプ
- ④ 原子炉補機冷却水ポンプ

表3.1.1-1 川内2号炉 ターボポンプの主な仕様

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準			冷温停止状態維持に必要な機器	選定	選定理由	
型式	内部流体	材料		重要度*5	使用条件					
			運転		最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)				
たて置斜流形	海水	ステンレス鋼鋳鋼	海水ポンプ(4)	MS-1、重*7	連続	約 0.7	約 50	○	◎	
よこ置うず巻形	1次冷却材	低合金鋼*1	充てん/高圧注入ポンプ(3)	MS-1、重*8	連続(充てん時) 一時(高圧注入時)	約18.8	約150	○	◎	
よこ置うず巻形	1次冷却材 ほう酸水	ステンレス鋼鋳鋼	余熱除去ポンプ(2)	MS-1、重*8	連続(余熱除去時) 一時(低圧注入時)	約 4.1	約200	○	◎	重要度 温度、圧力
			格納容器スプレイポンプ(2)	MS-1、重*8	一時	約 2.7	約150	○		
			燃料取替用水ポンプ(2)	MS-2	連続	約 1.4	約 95	○		
			ほう酸ポンプ(2)	MS-1、重*8	連続	約0.98	約 95	○		
	ヒドラジン水	炭素鋼鋳鋼*2	原子炉補機冷却水ポンプ(4)	MS-1、重*7	連続	約0.98	約 95	○	◎	
	給 純 水	炭素鋼鋳鋼*2	1次系補助蒸気復水ポンプ(4)	高*6	一時	約0.49	約100	○	◎	重要度 ケーシング カバーの材 料
			鋳鉄*3	補助蒸気復水回収ポンプ(2)	高*6	一時	約0.64	約100		
		ステンレス鋼鋳鋼	タービン動補助給水ポンプ(1)	MS-1、重*8	一時	約12.3	約 40	—		
			電動補助給水ポンプ(2)	MS-1、重*8	一時	約12.3	約 40	○		
			電動主給水ポンプ(1)	高*6	一時	約11.0	約200	—		
タービン動主給水ポンプ(2)			高*6	連続	約11.0	約200	—			
復水ブースタポンプ(3)			高*6	連続	約 4.0	約 80	—			
湿分分離器ドレンポンプ(2)			高*6	連続	約 1.9	約200	—			
湿分分離加熱器ドレンポンプ(4)			高*6	連続	約 3.1	約235	—			
常設電動注入ポンプ(1)	重*8	一時	約 2.1	約 40	○					
たて置うず巻形	給 水	炭素鋼*4	給水ブースタポンプ(3)	高*6	連続	約 3.9	約200	—	◎	温度、圧力
			低圧給水加熱器ドレンポンプ(3)	高*6	連続	約 2.7	約 85	—		

*1：ケーシングは低合金鋼（内面ステンレス鋼内張り）、主軸はステンレス鋼、羽根車はステンレス鋼鋳鋼

*2：ケーシングは炭素鋼鋳鋼、主軸はステンレス鋼、羽根車はステンレス鋼鋳鋼

*3：ケーシングは鋳鉄、主軸はステンレス鋼、羽根車はステンレス鋼鋳鋼

*4：ケーシングは炭素鋼、主軸はステンレス鋼、羽根車はステンレス鋼鋳鋼

*5：機能は最上位の機能を示す

*6：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*7：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す（A号機、B号機）

*8：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) ケーシング（ケーシングカバーを含む）の疲労割れ [余熱除去ポンプ]

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.1.1-2に示す。

表3.1.1-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.1.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（ターボポンプ）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	(a)		
海水ポンプ	—	否	
充てん／高圧注入ポンプ	—	否	
余熱除去ポンプ	△	否	
原子炉補機冷却水ポンプ	—	否	

○：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象

△：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象

—：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」
では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出
されなかった。

3.1.2 1次冷却材ポンプ

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている1次冷却材ポンプの主な仕様を表3.1.2-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 1次冷却材ポンプ

表3.1.2-1 川内2号炉 1次冷却材ポンプの主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			冷温停止状態 維持に必要な 機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (℃)	
1次冷却材ポンプ (3)	PS-1、重*2	連 続	約17.2	約343	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

- (a) ケーシングの疲労割れ
- (b) ケーシングの熱時効

これら経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.1.2-2に示す。

表3.1.2-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.1.2-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（1次冷却材ポンプ）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理		評 価 要 否 判 断	備 考
	(a)	(b)		
1次冷却材ポンプ	△	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

3.2 熱交換器の技術評価

3.2.1 多管円筒形熱交換器

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている多管円筒形熱交換器の主な仕様を表3.2.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① 再生熱交換器
- ② 余熱除去冷却器
- ③ 燃料取替用水タンク加熱器
- ④ 原子炉補機冷却水冷却器

表3.2.1-1 川内2号炉 多管円筒形熱交換器の主な仕様

分離基準					機器名称 (台数)	選定基準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由	
型式	内部流体 (管側/胴側)	材 料				重要度*1	使用条件(管側/胴側)					
		胴 板	水 室	伝 熱 管			運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
U字 管式	1次冷却材/ 1次冷却材	ステンレス鋼	ステンレス鋼	ステンレス鋼	再生熱交換器 (1)	MS-1、重*4	連続	約18.8 / 約 17.2	約343 / 約343	○	◎	
	1次冷却材、 ほう酸水/ ヒトラン水	炭素鋼	ステンレス鋼	ステンレス鋼	非再生冷却器 (1)	PS-2	連続	約 4.1 / 約 0.98	約200 / 約 95	○	◎	重要度 温度、圧力
					格納容器スプレイ冷却器 (2)	MS-1、重*4	一時	約 2.7 / 約 0.98	約150 / 約 95	○		
					封水冷却器 (1)	PS-2	連続	約0.98 / 約 0.98	約 95 / 約 95	○		
					余熱除去冷却器 (2)	MS-1、重*4	一時	約 4.1 / 約 0.98	約200 / 約 95	○		
					余剰抽出冷却器 (1)	PS-2	一時	約17.2 / 約 0.98	約343 / 約 95	○		
	ほう酸水/ 蒸 気	炭素鋼	ステンレス鋼	ステンレス鋼	燃料取替用水タンク加熱器 (1)	高*2	連続	約0.98 / 約 0.93	約 95 / 約185	○	◎	
	蒸気/蒸気	炭素鋼	炭素鋼	ステンレス鋼	湿分分離加熱器 (2)	高*2	連続	約 7.5*3/ 約 1.4	約291*3/ 約291	—	◎	
	給 水/ 蒸気・給水	炭素鋼	炭素鋼	ステンレス鋼	高圧第6給水加熱器 (2)	高*2	連続	約11.0 / 約 2.8	約235 / 約235	—	◎	温度、圧力
					低圧第1給水加熱器 (3)	高*2	連続	約 4.0 / 約-0.10	約 85 / 約 85	—		
低圧第2給水加熱器 (3)					高*2	連続	約 4.0 / 約-0.10	約100 / 約100	—			
低圧第3給水加熱器 (3)					高*2	連続	約 4.0 / 約 0.20	約135 / 約135	—			
低圧第4給水加熱器 (3)					高*2	連続	約 4.0 / 約 0.54	約165 / 約220	—			
直管式	海 水/ ヒトラン水	炭素鋼	炭素鋼	銅 合 金	原子炉補機冷却水冷却器 (4)	MS-1、重*5	連続	約0.69 / 約 0.98	約 50 / 約 95	○	◎	
	給水/蒸気	炭素鋼	炭素鋼	ステンレス鋼	グラウンド蒸気復水器 (1)	高*2	連続	約 1.2 / 約 0	約 80 / 約180	—	◎	

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：2段階加熱器の使用条件を示す

*4：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*5：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物（A号機、B号機）であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) 管板の疲労割れ [再生熱交換器、余熱除去冷却器]

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.2.1-2に示す。

表3.2.1-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.2.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（多管円筒形熱交換器）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要 否 判 断	備 考
	(a)		
再生熱交換器	△	否	
余熱除去冷却器	△	否	
燃料取替用水タンク加熱器	—	否	
原子炉補機冷却水冷却器	—	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- ：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書(運転を断続的に行うことを前提とした評価)」では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

3.2.2 蒸気発生器本体

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている蒸気発生器本体の主な仕様を表3.2.2-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 蒸気発生器本体

表3.2.2-1 川内2号炉 蒸気発生器本体の主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件(1次側/2次側)			冷温停止状態 維持に必要な 機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
蒸気発生器本体 (3)	PS-1、重*2	連 続	約17.2/約7.5	約343/約291	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) 管板及び給水入口管台の疲労割れ

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.2.2-2に示す。

表3.2.2-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.2.2-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（蒸気発生器本体）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要 否 判 断	備 考
	(a)		
蒸気発生器本体	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

3.2.3 直接接触式熱交換器

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている直接接触式熱交換器の主な仕様を表3.2.3-1に示すが、冷温停止状態の維持に必要な機器はない。

表3.2.3-1 川内2号炉 脱気器の主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			冷温停止状態維持 に必要な機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
脱気器 (1)	高*2	連 続	約1.4	約200	—

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

3.2.4 2重管式熱交換器

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている2重管式熱交換器の主な仕様を表3.2.4-1に示すが、「川内2号炉 劣化状況評価書(運転を断続的に行うことを前提とした評価)」において代表機器として選定した機器のうち、冷温停止状態維持に必要な機器はない。

表3.2.4-1 川内2号炉 2重管式熱交換器の主な仕様

分離基準				機器名称 (台数)	選定基準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由	
型式	内部流体 (管側/胴側)	材 料			重要度*1	使用条件(管側/胴側)					
		胴 管	伝熱管			運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
2重管式	1次冷却材/ ヒドラジン水	ステンレス鋼	ステンレス鋼	試料採取設備サンプル冷却器 (3)	高*2	連続	約17.2/約0.98	約360/約95	○	◎ 重要度 使用条件	
				事故後サンプル冷却器 (2)	MS-2	一時	約17.2/約0.98	約360/約95	—		
	給 水/ ヒドラジン水			ブローダウンサンプル冷却器 (3)	高*2	連続	約 7.5/約0.98	約291/約95	—		
	空 気/ ヒドラジン水			ガスサンプリング冷却器 (1)	重*3	一時	約0.98/約0.98	約127/約95	○		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物（A号機）であることを示す

(2) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」
では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出
されなかった。

3.3 ポンプ用電動機の技術評価

3.3.1 高圧ポンプ用電動機

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている高圧ポンプ用電動機の主な仕様を表3.3.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① 海水ポンプ用電動機
- ② 充てん／高圧注入ポンプ用電動機
- ③ 電動補助給水ポンプ用電動機

表3.3.1-1 川内2号炉 高圧ポンプ用電動機的主要仕様

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準					冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由
				仕様 (定格出力× 定格回転数) (kW×rpm)	重要度*1	使用条件					
電圧区分	型式	設置場所	運 転			定格電圧 (V)	周囲温度 (°C)				
高 圧	全閉	屋 外	海水ポンプ用電動機 (4)	380× 885	MS-1、重*3	連 続	6,600	約40	○	◎	
		屋 内	充てん/高圧注入ポンプ用電動機 (3)	780×1,770	MS-1、重*2	一時/連続	6,600	約40	○	◎	定格出力 運転条件
			格納容器スプレイポンプ用電動機 (2)	700×1,770	MS-1、重*2	一 時	6,600	約40	○		
			余熱除去ポンプ用電動機 (2)	250×1,780	MS-1、重*2	一時/連続	6,600	約40	○		
			原子炉補機冷却水ポンプ用電動機 (4)	300×1,180	MS-1、重*3	連 続	6,600	約40	○		
	開放	電動補助給水ポンプ用電動機 (2)	400×3,530	MS-1、重*2	一 時	6,600	約40	○	◎		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物（A号機、B号機）であることを示す

(2) 冷温停止状態を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) 固定子コイル及び口出線・接続部品の絶縁低下[共通]

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.3.1-2に示す。

表3.3.1-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.3.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（高圧ポンプ用電動機）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要否判断	備 考
	(a)		
海水ポンプ用電動機	△	否	
充てん／高圧注入ポンプ用電動機	△	否	
電動補助給水ポンプ用電動機	△	否	

○：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象

△：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象

—：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」で代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象のうち、冷温停止機器に想定される以下の事象については、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象と判断した。

(a) 固定子コイル及び口出線・接続部品の絶縁低下

[格納容器スプレイポンプ用電動機、原子炉補機冷却水ポンプ用電動機]

また、冷温停止機器に規定される以下の事象については、冷温停止状態の維持を前提した場合において発生・進展が断続的運転を前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象であることから、冷温停止を踏まえた評価を行った。

(b) 固定子コイル及び口出線・接続部品の絶縁低下

[余熱除去ポンプ用電動機]

余熱除去ポンプ用電動機は、冷温停止状態では余熱除去系統の運転を長期的に継続するため運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて運転時間が長くなることから、絶縁低下の発生・進展がより厳しくなることが考えられる。

しかしながら、断続的な運転時の実施頻度（連続運転を行っている他のポンプ用電動機と同じ）と同等の期間で、絶縁抵抗測定及び絶縁診断を実施することとしているため、冷温停止状態を前提した点検手法として適切である。

よって、現状保全を継続することで、健全性を維持できると考える。

したがって、固定子コイル及び口出線・接続部品の絶縁低下については、引き続き定期的な絶縁抵抗測定及び絶縁診断を実施していくとともに、運転年数及び点検結果に基づき必要により洗浄、乾燥、絶縁補修処理もしくは取替えを実施していく。

以上より、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、冷温停止状態の維持を前提とした場合に追加すべき保全はない。

3.3.2 低圧ポンプ用電動機

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている低圧ポンプ用電動機の主な仕様を表3.3.2-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① ほう酸ポンプ用電動機

表3.3.2-1 川内2号炉 低圧ポンプ用電動機的主要仕様

分離基準			機器名称 (台数)	仕様 (定格出力× 定格回転数) (kW×rpm)	選定基準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由	
					重要度*1	使用条件					
電圧区分	型式	設置場所				運 転	定格電圧 (V)	周囲温度 (℃)			
低 圧	全閉	屋 内	ほう酸ポンプ用電動機 (2)	1.5/11× 1,780/3,530	MS-1、重*2	連 続	440	約40	○	◎	重要度
			燃料取替用水ポンプ用電動機 (2)	18.5×3,520	MS-2	連 続	440	約40	○		
			常設電動注入ポンプ用電動機 (1)	132×3,560	重*2	一 時	440	約40	○		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止状態を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) 固定子コイル及び口出線の絶縁低下

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.3.2-2に示す。

表3.3.2-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.3.2-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（低圧ポンプ用電動機）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	(a)		
ほう酸ポンプ用電動機	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」で代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象のうち、冷温停止機器に想定される以下の事象については、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象と判断した。

- (a) 固定子コイル及び口出線〔共通〕・接続部品〔常設電動注入ポンプ用電動機〕の絶縁低下

3.4 容器の技術評価

3.4.1 原子炉容器

3.4.1.1 原子炉容器本体

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている原子炉容器本体の主な仕様を表3.4.1.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 原子炉容器本体

表3.4.1.1-1 川内2号炉 原子炉容器本体の主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			冷温停止状態 維持に必要な 機器
		運転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
原子炉容器本体 (1)	PS-1、重*2	連続	約17.2	約343	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

- (a) 胴部（炉心領域部）の中性子照射脆化
- (b) 出入口管台等の疲労割れ

これら経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.4.1.1-2に示す。

表3.4.1.1-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.1.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（原子炉容器本体）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理		評価 要否判断	備考
	(a)	(b)		
原子炉容器本体	△	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

3.4.2 加圧器

3.4.2.1 加圧器本体

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている加圧器本体の主な仕様を表3.4.2.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 加圧器本体

表3.4.2.1-1 川内2号炉 加圧器本体の主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			冷温停止状態 維持に必要な 機器
		運転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
加圧器本体 (1)	PS-1、重*2	連続	約17.2	約360	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) スプレイライン用管台等の疲労割れ

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.4.2.1-2に示す。

表3.4.2.1-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.2.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（加圧器本体）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要 否 判 断	備 考
	(a)		
加圧器本体	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

3.4.2.2 加圧器ヒータ

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている加圧器ヒータの主な仕様を表3.4.2.2-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的にを行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 加圧器ヒータ（後備ヒータ）

表3.4.2.2-1 川内2号炉 加圧器ヒータの主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	主要寸法 (φ×L) (mm×mm)	使用条件		冷温停止状態 維持に必要な 機器
			最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
加圧器ヒータ (後備ヒータ) (57)	MS-2	約22× 約2,432	約17.2	約360	○

注：主要寸法の長さ（L）にはアダプタ部は含まない

*1：機能は最上位の機能を示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

また、表3.4.2.2-2に示すとおり、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても、代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.2.2-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（加圧器ヒータ）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	—		
加圧器ヒータ（後備ヒータ）	—	否	

○：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象

△：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象

—：経年劣化事象が想定されない

3.4.3 原子炉格納容器

3.4.3.1 原子炉格納容器本体

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている原子炉格納容器本体の主な仕様を表3.4.3.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 原子炉格納容器本体

表3.4.3.1-1 川内2号炉 原子炉格納容器本体の主な仕様

機器名称 (台数)	重要度*1	使用条件			冷温停止 状態維持 に必要な 機器
		運転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
原子炉格納容器本体(1)	MS-1、重*2	連続	約0.245	約127	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

また、表3.4.3.1-2に示すとおり、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても、代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.3.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（原子炉格納容器本体）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	—		
原子炉格納容器本体	—	否	

○：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象

△：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象

—：経年劣化事象が想定されない

3.4.3.2 機械ペネトレーション

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている機械ペネトレーションの主な仕様を表3.4.3.2-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① 余熱除去出口配管貫通部（固定式配管貫通部）
- ② 主蒸気管貫通部及び主給水管貫通部（伸縮式配管貫通部）
- ③ 機器搬入口
- ④ 通常用エアロック
- ⑤ 燃料移送管貫通部

表3.4.3.2-1 (1/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型 式	貫通部 番号	貫通配管貫通部・機器名	仕 様 配管口径 (mm)	選 定 基 準		冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選 定	選 定 理 由	
				重要度*1	使 用 条 件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
固定式 配管貫通部	151	余熱除去出口配管貫通部	約318.5	MS-1、重*3	約0.245	約200	○	口径、高温 口径、高温	
	156	余熱除去出口配管貫通部	約318.5			約200			
	220	A事故後1次冷却材ポンプリング戻り配管貫通部	約 27.2			約127			
	221	消火用配管貫通部	約114.3			約127			
	222	蓄圧タンクテスト配管貫通部	約 27.2			約150			
	223	A 1次冷却材ポンプ封水注入配管貫通部	約 48.6			約127			
	224	蓄圧タンクサンプル配管貫通部	約 27.2			約150			
	225	制御棒位置指示装置盤室冷却ユニット冷却水 出口配管貫通部	約 48.6			約127			
	227	制御棒位置指示装置盤室冷却ユニット冷却水 入口配管貫通部	約 48.6			約127			
	228	1次冷却材管低温側高圧注入配管貫通部 (補助注入配管)	約 89.1			約150			
	231	1次冷却材管高温側高圧注入配管貫通部 (補助注入配管)	約 89.1			約150			
	234	1次冷却材管低温側高圧注入配管貫通部 (ほう酸注入タンク出口側より)	約 89.1			約150			
	236	1次冷却材管高温側高圧注入配管貫通部 (ほう酸注入タンク入口側より)	約 89.1			約150			
	237	B 1次冷却材ポンプ封水注入配管貫通部	約 48.6			約127			
	239	蓄圧タンク充てん配管貫通部	約 34.0			約150			
240	抽出配管貫通部	約 60.5	約200						

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値（約127°C、約0.245MPa）より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.4.3.2-1 (2/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型式	貫通部 番号	貫通配管貫通部・機器名	仕 様 配管口径 (mm)	選 定 基 準		冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選 定	選 定 理 由	
				重要度*1	使 用 条 件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
固定式 配管貫通部	253	1次冷却材ポンプ封水戻り配管貫通部	約 89.1	MS-1、重*3	約0.245	約127	○		
	254	B制御用空気配管貫通部	約 60.5			約127			
	255	充てん配管貫通部	約 89.1			約127			
	257	C 1次冷却材ポンプ封水注入配管貫通部	約 48.6			約127			
	258	1次冷却材サンプル配管 (及び事故後1次冷却材サンプル配管)貫通部				約 27.2			約343
		加圧器液相部サンプル配管 (及び事故後1次冷却材サンプル配管)貫通部				約 27.2			約360
		加圧器蒸気部サンプル配管貫通部				約 27.2			約360
	259	加圧器逃がしタンク窒素供給配管貫通部				約 34.0			約127
		格納容器圧力取出し配管貫通部(スプレイ用)				約 27.2			約127
	261	格納容器冷却材ドレンタンクヘッド連絡管貫通部				約 34.0			約127
	262	加圧器逃がしタンク純水補給配管貫通部				約 89.1			約127
	264	格納容器サンプポンプ出口配管貫通部				約 60.5			約127
	267	格納容器冷却材ドレンタンクガス分析器 連絡管貫通部				約 27.2			約127
		加圧器逃がしタンクガス分析管貫通部				約 27.2			約170
	268	格納容器冷却材ドレン冷却器冷却水出口配管 貫通部				約114.3			約127
	269	格納容器冷却材ドレンタンク出口配管貫通部				約 89.1			約127
270	A蒸気発生器ECT用貫通部		約216.3	約127					
271	B、C蒸気発生器ECT用貫通部		約216.3	約127					

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値(約127°C、約0.245MPa)より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.4.3.2-1 (3/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型式	貫通部番号	貫通配管貫通部・機器名	仕様 配管口径 (mm)	選定基準		冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由	
				重要度*1	使用条件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
固定式 配管貫通部	272	B事故後1次冷却材パンプリング戻り配管貫通部	約 27.2	MS-1、重*3	約0.245	約127	○		
	321	格納容器圧力取出し配管貫通部（スプレイ用）	約 27.2			約127			
	324	炉内計装用炭酸ガス配管貫通部	約 27.2			約127			
	325	格納容器圧力逃がし系ドレン配管貫通部	約 27.2			約127			
	326	格納容器圧力逃がし系ドレン配管貫通部	約 27.2			約127			
	327	1次冷却材ポンプ消火用炭酸ガス配管貫通部	約 89.1			約127			
	328	格納容器空気パンプリング取出し配管貫通部	約 48.6			約127			
	330	格納容器圧力取出し配管貫通部（AM用）	約 27.2			約127			
	331	漏えい試験圧力取出し配管貫通部	約 27.2			約127			
	333	格納容器圧力取出し配管貫通部 （真空逃がし、圧力逃がし装置用）	約 27.2			約127			
	334	制御棒クラス駆動装置冷却ユニット冷却水出口配管貫通部	約114.3			約127			
	335	制御棒クラス駆動装置冷却ユニット冷却水出口配管貫通部	約114.3			約127			
	336	制御棒クラス駆動装置冷却ユニット冷却水入口配管貫通部	約114.3			約127			
	351	原子炉キャビティ水浄化ライン入口配管貫通部	約114.3			約127			
	353	1次系補助蒸気配管貫通部	約 48.6			約185			
	354	格納容器空気パンプリング戻り配管貫通部	約 48.6			約127			
355	蓄圧タンク窒素充てん配管貫通部	約 34.0	約127						
356	A制御用空気配管貫通部	約 60.5	約127						

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値（約127°C、約0.245MPa）より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.4.3.2-1 (4/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型式	貫通部番号	貫通配管貫通部・機器名	仕様 配管口径 (mm)	選定基準		冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由	
				重要度*1	使用条件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
固定式 配管貫通部	357	A蒸気発生器ブローダウンサンプル配管貫通部	約 27.2	MS-1、重*3	約0.245	約291	○		
		B蒸気発生器ブローダウンサンプル配管貫通部	約 27.2			約291			
		C蒸気発生器ブローダウンサンプル配管貫通部	約 27.2			約291			
	360	C蒸気発生器ブローダウン配管貫通部	約 89.1			約291			
	362	余剰抽出冷却器冷却水入口配管貫通部	約114.3			約127			
	363	余剰抽出冷却器冷却水出口配管貫通部	約 89.1			約127			
	364	A蒸気発生器ブローダウン配管貫通部	約 89.1			約291			
	365	格納容器圧力取出し配管貫通部 (スプレイ用)	約 27.2			約127			
	366	加圧器圧力較正配管貫通部	約 27.2			約360			
	367	B蒸気発生器ブローダウン配管貫通部	約 89.1			約291			
	369	脱塩水配管貫通部	約 60.5			約127			
	370	格納容器圧力取出し配管貫通部 (スプレイ用)	約 27.2			約127			
	371	所内用空気配管貫通部	約 60.5			約127			
	401	工事用酸素配管貫通部	約 27.2			約127			
	402	格納容器圧力取出し配管貫通部 (真空逃がし、圧力逃がし系統用)	約 27.2			約127			
	403	真空逃がし配管貫通部	約 610			約127			
	404	工事用アセチレン配管貫通部	約 27.2			約127			
	405	工事用アルゴン配管貫通部	約 27.2			約127			
406	UTマシン電線用配管貫通部	約216.3	約127						
407	真空逃がし配管貫通部	約 610	約127						

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値（約127°C、約0.245MPa）より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.4.3.2-1 (5/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型式	貫通部 番号	貫通配管貫通部・機器名	仕 様 配管口径 (mm)	選 定 基 準		冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選 定	選 定 理 由	
				重要度*1	使 用 条 件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
固定式 配管貫通部	408	UTマシン電線用配管貫通部	約216.3	MS-1、重*3	約0.245	約127	○		
	409	漏えい試験圧力取出し配管貫通部	約 27.2			約127			
	410	漏えい試験空気出口配管貫通部	約165.2			約127			
	411	漏えい試験空気入口配管貫通部	約165.2			約127			
	413	格納容器スプレイ配管貫通部	約267.4			約150			
	415	A格納容器水素ツブリング取出し配管貫通部	約 27.2			約127			
		A格納容器水素ツブリング戻り配管貫通部	約 27.2			約127			
	416	格納容器水素パージ給気配管貫通部	約 60.5			約127			
	417	格納容器排気ダクト貫通部	約 1,218			約127			
	421	B格納容器水素ツブリング取出し配管貫通部	約 27.2			約127			
		B格納容器水素ツブリング戻り配管貫通部	約 27.2			約127			
	422	格納容器スプレイ配管貫通部	約267.4			約150			
	423	格納容器水素パージ給気配管貫通部	約 60.5			約127			
	425	格納容器給気ダクト貫通部	約 1,218			約127			
	426	格納容器作業用排気ダクト貫通部	約 718			約127			
-	予備貫通部	-	約127						

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値（約127°C、約0.245MPa）より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.4.3.2-1 (6/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型 式	貫通部 番号	貫通配管貫通部・機器名	仕 様 配管口径 (mm)	選 定 基 準		冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選 定	選 定 理 由	
				重要度*1	使 用 条 件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])				最高使用温度 (°C)
伸縮式 配管貫通部	302	A主蒸気管貫通部	約772.0	MS-1、重*3	約0.245	約291	○	口径、高温	
	304	B主蒸気管貫通部	約772.0						約291
	306	C主蒸気管貫通部	約772.0						約291
	301	A主給水管貫通部	約406.4						約291
	303	B主給水管貫通部	約406.4						約291
	305	C主給水管貫通部	約406.4						約291
	152	格納容器再循環配管貫通部	約355.6						約127
	153	格納容器再循環配管貫通部	約355.6						約127
	154	格納容器再循環配管貫通部	約355.6						約127
	155	格納容器再循環配管貫通部	約355.6						約127
	226	1次冷却材管低温側低圧注入配管貫通部	約267.4						約200
	229	原子炉キャビティ水浄化ライン出口配管貫通部	約165.2						約127
	230	1次冷却材管高温側低圧注入配管貫通部	約267.4						約200
	232	1次冷却材管低温側低圧注入配管貫通部	約267.4						約200
	233	A格納容器圧力逃がし配管貫通部	約165.2						約127
	235	B格納容器圧力逃がし配管貫通部	約165.2						約127
	260	C、D格納容器空調装置冷却水入口配管貫通部	約165.2						約127
	265	D格納容器空調装置冷却水出口配管貫通部	約165.2						約127

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値（約127°C、約0.245MPa）より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

表3.4.3.2-1 (7/7) 川内2号炉 機械ペネトレーションの主な仕様

型式	貫通部番号	貫通配管貫通部・機器名	仕様		選定基準		冷温停止状態維持に必要な機器	選定	選定理由
			配管口径 (mm)	重要度*1	使用条件*2				
					最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
伸縮式 配管貫通部	266	C格納容器空調装置冷却水出口配管貫通部	約165.2	MS-1、重*3	約0.245	約127	○		
	329	1次冷却材ポンプ及びモータ冷却水出口配管貫通部	約267.4			約127			
	332	1次冷却材ポンプ及びモータ冷却水入口配管貫通部	約267.4			約127			
	358	A、B格納容器空調装置冷却水入口配管貫通部	約165.2			約127			
	359	B格納容器空調装置冷却水出口配管貫通部	約165.2			約127			
	361	A格納容器空調装置冷却水出口配管貫通部	約165.2			約127			
円筒二重 ガスカート単ふた式	450	機器搬入口	約6,000*4	MS-1、重*3	約0.245	約127	○	◎	
円筒二重 とびら式	350	通常用エアロック	約2,542*4	MS-1、重*3	約0.245	約127	○	◎	常用
	400	非常用エアロック	約2,542*4			約127			
燃料移送管 貫通部	200	燃料移送管貫通部	約558.8	MS-1、重*3	約0.245	約127	○	◎	

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：使用条件は原子炉格納容器の値（約127°C、約0.245MPa）より小さいものは原子炉格納容器の値とする

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*4：胴部の内径を示す

(2) 冷温停止状態を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

- (a) 端板の疲労割れ [余熱除去出口配管貫通部（固定式配管貫通部）]
- (b) 伸縮継手の疲労割れ
[主蒸気管貫通部及び主給水管貫通部（伸縮式配管貫通部）]

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.4.3.2-2に示す。

表3.4.3.2-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.3.2-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（機械ペネトレーション）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理		評価 要否判断	備考
	(a)	(b)		
余熱除去出口配管貫通部	△	—	否	
主蒸気管貫通部及び 主給水管貫通部	—	△	否	
機器搬入口	—	—	否	
通常用エアロック	—	—	否	
燃料移送管貫通部	—	—	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- ：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内 2 号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」で代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象のうち、冷温停止機器に想定される以下の事象については、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象と判断した。

- (a) 端板の疲労割れ [固定式配管貫通部]
- (b) 伸縮継手の疲労割れ [伸縮式配管貫通部]

3.4.3.3 電気ペネトレーション

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている電気ペネトレーションの主な仕様を表3.4.3.3-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① ピッグテイル型電線貫通部

表3.4.3.3-1 川内2号炉 電気ペネトレーションの主な仕様

機 器 名 称 (台 数)		仕 様 (径×長さ) ^{*1} (mm)	選 定 基 準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選 定	選定理由
			重要度 ^{*2}	使用条件 ^{*4、*5}				
				最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
ピッグテイル型 (33)	制御トレン (4)	φ 267.4×L800	MS-1、重 ^{*3}	約0.245	約127	○	◎	台数
	制御ノントレン (6)							
	計装チャンネル (4)							
	計装ノントレン (8)							
	低圧電力トレン (2)							
	低圧電力ノントレン (9)							
ブッシング型 (15)	高圧電力ノントレン (6)	φ 267.4×L650	MS-1、重 ^{*3}	約0.245	約127	○		
	低圧電力トレン (6)							
	低圧電力ノントレン (3)							
三重同軸型 (5)	計装チャンネル (4)	φ 267.4×L840	MS-1、重 ^{*3}	約0.245	約127	○		
	計装ノントレン (1)							

*1：長さ (L) には外部リードは含まない

*2：機能は最上位の機能を示す

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*4：設計基準事故を考慮する条件

*5：重大事故等も別途考慮する

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

- (a) ポットティング材の気密性低下による絶縁低下及び外部リードの絶縁低下

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.4.3.3-2に示す。

表3.4.3.3-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.3.3-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（電気ペネトレーション）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	(a)		
ピッグテイル型電線貫通部	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」で代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象のうち、冷温停止機器に想定される以下の事象については、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象と判断した。

- (a) ポッティング材の気密性低下による絶縁低下及び外部リードの絶縁低下 [三重同軸型電線貫通部]

3.4.4 補機タンク

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている補機タンクの主な仕様を表3.4.4-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① ほう酸注入タンク
- ② 体積制御タンク
- ③ ガス減衰タンク
- ④ 原子炉補機冷却水サージタンク
- ⑤ よう素除去薬品タンク
- ⑥ 燃料取替用水タンク
- ⑦ 復水タンク

表3.4.4-1 川内2号炉 補機タンクの主な仕様

分離基準			機器名称(台数)	選定基準			冷温停止状態維持に必要な機器	選定	選定理由
				重要度*1	使用条件				
設置場所型式	内部流体	材 料			最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
屋内・ たて置円筒形	1次冷却材 ほう酸水	炭素鋼 (ステンレス鋼内張り)	蓄圧タンク (3)	MS-1、重*3	約 4.9	約150	—	◎	圧力
			ほう酸注入タンク (1)	MS-1、重*3	約18.8	約150	○		
		ステンレス鋼	体積制御タンク (1)	PS-2	約0.49	約 95	○		
			ほう酸タンク (2)	MS-1、重*3	大 気 圧	約 95	○		
	希ガス等	炭素鋼	ガス減衰タンク (8)	PS-2	約0.98	約65/約95	○		
屋内・ 横置円筒形	ヒドラジン水	炭素鋼	原子炉補機冷却水サージタンク (1)	MS-1、重*3	約0.34	約 95	○	◎	
	苛性ソーダ溶液	ステンレス鋼	よう素除去薬品タンク (1)	MS-1	約0.07	約 65	○	◎	
屋内・ たて置、横置円筒形	給 水	炭素鋼	湿分分離加熱器第2段ドレンタンク (4)	高*2	約 7.5	約291	—	◎	圧力
			湿分分離加熱器第1段ドレンタンク (4)	高*2	約 2.8	約235	—		
			湿分分離器ドレンタンク (2)	高*2	約 1.4	約200	—		
			1次系補助蒸気復水タンク (2)	高*2	大 気 圧	約100	○		
			補助蒸気復水回収タンク (1)	高*2	大 気 圧	約100	○		
屋外・ たて置円筒形	ほう酸水	ステンレス鋼	燃料取替用水タンク (1)	MS-1、重*3	大 気 圧	約 95	○	◎	
	純 水	炭素鋼	復水タンク (1)	MS-1、重*3	大 気 圧	約 85	○	◎	

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止状態を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

また、表3.4.4-2に示すとおり、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても、代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.4-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（補機タンク）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要 否 判 断	備 考
	—		
ほう酸注入タンク	—	否	
体積制御タンク	—	否	
ガス減衰タンク	—	否	
原子炉補機冷却水サージタンク	—	否	
よう素除去薬品タンク	—	否	
燃料取替用水タンク	—	否	
復水タンク	—	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- ：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」
では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出
されなかった。

3.4.5 フィルタ

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されているフィルタの主な仕様を表3.4.5-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① ほう酸フィルタ
- ② 格納容器再循環サンプスクリーン

表3.4.5-1 川内2号炉 フィルタの主な仕様

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由
				重要度*1	使用条件				
設置場所 型式	内部流体	材 料			最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
屋内・ たて置円筒形	1次冷却材	ステンレス鋼	冷却材フィルタ (1)	PS-2	約 1.4	約 95	○	◎	重要度
			封水注入フィルタ (2)	PS-2	約 18.8	約 95	○		
			封水フィルタ (1)	PS-2	約 0.98	約 95	○		
	ほう酸水	ほう酸フィルタ (1)	MS-1、重*2	約 0.98	約 95	○			
屋内・ ディスク型	空 気	ステンレス鋼	格納容器再循環サンプスクリーン (2)	MS-1、重*2	約0.245	約127	○	◎	

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

また、表3.4.5-2に示すとおり、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても、代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.5-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（フィルタ）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要 否 判 断	備 考
	—		
ほう酸フィルタ	—	否	
格納容器再循環サンプスクリーン	—	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- ：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

3.4.6 脱塩塔

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている脱塩塔の主な仕様を表3.4.6-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 冷却材混床式脱塩塔

表3.4.6-1 川内2号炉 脱塩塔の主な仕様

分離基準	標準		機器名称 (台数)	選定基準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由
	内部流体	材料		重要度*1	使用条件 最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
屋内・ たて置円筒形 設置場所 型式	1次冷却材	ステンレス鋼	冷却材混床式脱塩塔 (2)	PS-2	約1.4	約65	○	◎	常時使用
			冷却材陽イオン脱塩塔 (1)	PS-2	約1.4	約65	○		
			ほう酸除去脱塩塔 (2)	PS-2	約1.4	約65	○		

*1：機能は最上位の機能を示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

また、表3.4.6-2に示すとおり、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても、代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.6-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（脱塩塔）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	—		
冷却材混床式脱塩塔	—	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- ：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」
では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出
されなかった。

3.4.7 プール形容器

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されているプール形容器の主な仕様を表3.4.7-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 使用済燃料ピット

表3.4.7-1 川内2号炉 プール形容器の主な仕様

分離基準			機器名称 (台数)	選定基準			冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由
設置場所 型式	内部流体	材 料		重要度*1	使用条件				
					最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
屋内・ コンクリート製 埋込みプール形	ほう酸水	鉄筋コンクリート (ステンレス鋼内張り)	使用済燃料ピット (2)	PS-2、重*2	大気圧	約65	○	◎	常時使用
			原子炉キャビティ (1)	PS-2	大気圧	約65	○		
			燃料取替用チャンネル (1)	PS-2	大気圧	約65	○		
			キャスクピット (1)	PS-2	大気圧	約65	○		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

また、表3.4.7-2に示すとおり、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても、代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.4.7-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（プール形容器）

機器名称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	—		
使用済燃料ピット	—	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- ：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」
では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出
されなかった。

3.5 配管の技術評価

3.5.1 ステンレス鋼配管

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されているステンレス鋼配管の主な仕様を表3.5.1-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① 余熱除去系統配管
- ② 補助給水系統配管
- ③ 原子炉格納容器スプレイ系統配管（苛性ソーダライン）

表3.5.1-1(1/2) 川内2号炉 ステンレス鋼配管の主な仕様

分離基準	機器名称	重要度*1	選定基準				冷温停止状態維持に必要な機器	選定	選定理由
			使用条件						
内部流体			設置場所	運転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
1次冷却材 ほう酸水	1次冷却材系統配管*2	PS-1、重*3	屋内	連続	約 17.2	約360	○	◎	重要度、環境条件*5
	化学体積制御系統配管*2	MS-1、重*3		連続	約 18.8	約343	○		
	使用済燃料ピット浄化冷却系統配管	MS-2、重*3		連続	約 1.4	約 95	○		
	1次系試料採取系統配管	MS-1、重*3		連続	約 17.2	約360	○		
	安全注入系統配管*2	MS-1、重*3		一時	約 18.8	約343	○		
	余熱除去系統配管*2	MS-1、重*3		一時	約 17.2	約343	○		
	原子炉格納容器スプレイ系統配管	MS-1、重*3		一時	約 2.7	約150	○		
	燃料取替用水系統配管	MS-1、重*3	屋内外	連続	約 1.4	約 95	○		
蒸 気	主蒸気系統配管	高*4	屋内	連続	約 7.5	約291	-	◎	屋外 (一部)
	低温再熱蒸気系統配管	高*4		連続	約 1.4	約200	-		
	第2抽気系統配管	高*4		連続	約-0.10	約100	-		
	第3抽気系統配管	高*4		連続	約 0.20	約135	-		
	第4抽気系統配管	高*4		連続	約 0.54	約220	-		
	第6抽気系統配管	高*4		連続	約 2.8	約235	-		
	タービンランド蒸気系統配管	高*4		連続	約 2.0	約220	-		
	補助蒸気系統配管	高*4		連続	約 1.4	約291	-		
	第5抽気系統配管	高*4	屋内外	連続	約 1.4	約200	-		
	2次系ドレン系統配管	高*4		連続	約 1.4	約200	-		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：1次冷却材系統内にラインが含有されるもののうち、弁等で他系統と接続されるラインは他系統側の配管として評価する。また、1次冷却材管は別に評価する

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*4：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*5：余熱除去系統配管は、通常運転時は使用されておらず定期検査時のみに通水されることから、環境条件（使用時の温度変動が急激かつ大きい）により経年劣化評価上厳しくなる可能性があるかと判断した

表3.5.1-1(2/2) 川内2号炉 ステンレス鋼配管の主な仕様

分離基準	機器名称	選 定 基 準					冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由
		重要度*1	使用条件						
内部流体			設置 場所	運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
給 水	蒸気発生器ブローダウン系統配管	MS-1	屋内	連続	約 7.5	約291	○	◎	重要度、屋外(一部)
	余熱除去系統配管(給水)	重*3		一時	約 4.1	約200	○		
	原子炉格納容器スプレ系統配管(給水)	重*3		一時	約 2.7	約150	○		
	補助蒸気系統配管	高*4		連続	約 0.69	約100	○		
	2次系復水系統配管	高*4	屋内外	連続	約 4.0	約200	-		
	2次系ドレン系統配管	高*4		連続	約 7.5	約291	-		
	主給水系統配管*2	高*4		連続	約 11.0	約235	-		
	補助給水系統配管	MS-1、重*3		一時	約 12.3	約 40	○		
油	タービン潤滑・制御油系統配管	高*4	屋内	連続	約 16.2	約 75	-	◎	
苛性ソーダ 溶液	原子炉格納容器スプレ系統配管 (苛性ソーダライン)	MS-1	屋内	一時	約 2.7	約150	○	◎	

*1: 機能は最上位の機能を示す

*2: 2次系給水系統配管を含む

*3: 重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*4: 最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的にを行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) 母管の疲労割れ [余熱除去系統配管]

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.5.1-2に示す。

表3.5.1-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的にを行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.5.1-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・
経年劣化事象の整理（ステンレス鋼配管）

機器名称	冷温停止状態での経年劣化事象の整理	評価 要否判断	備考
	(a)		
余熱除去系統配管	△	否	
補助給水系統配管	—	否	
原子炉格納容器スプレイ系統配管 (苛性ソーダライン)	—	否	

○：運転を断続的にを行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象

△：運転を断続的にを行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象

—：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」で代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象のうち、冷温停止機器に想定される以下の事象については、運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象と判断した。

(a) 母管の疲労割れ

[1次冷却材系統配管、化学体積制御系統配管、1次系試料採取系統配管]

3.5.2 低合金鋼配管

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている低合金鋼配管の主な仕様を表3.5.2-1に示すが、冷温停止状態の維持に必要な機器はない。

表3.5.2-1 川内2号炉 低合金鋼配管の主な仕様

分離基準	機器名称	選 定 基 準					冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選 定 理 由
		重要度*1	使 用 条 件						
			設置 場所	運 転	最高使用圧力 (MPa[gauge])	最高使用温度 (℃)			
蒸 気	タービンランド蒸気系統配管	高*2	屋内	連続	約 0.69	約180	—	◎	
給 水	主給水系統配管*3	高*2	屋内	連続	約11.0	約235	—	◎	屋外(一部)
	2次系ドレン系統配管	高*2	屋内外	連続	約 7.5	約291	—		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：2次系給水系統配管を含む

3.5.3 炭素鋼配管

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている炭素鋼配管の主な仕様を表3.5.3-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① 主蒸気系統配管
- ② 主給水系統配管
- ③ 原子炉補機冷却水系統配管
- ④ 制御用空気系統配管
- ⑤ 原子炉補機冷却海水系統配管

表3.5.3-1(1/2) 川内2号炉 炭素鋼配管の主な仕様

分離基準	機器名称	選定基準					冷温停止状態維持に必要な機器	選定	選定理由
		重要度*1	設置場所	運転	使用条件				
内部流体						最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)		
蒸気	低温再熱蒸気系統配管	高*2	屋内	連続	約 1.4	約200	—	◎	重要度
	第3抽気系統配管	高*2		連続	約0.20	約135	—		
	第4抽気系統配管	高*2		連続	約0.54	約220	—		
	第6抽気系統配管	高*2		連続	約 2.8	約235	—		
	タービングランド蒸気系統配管	高*2		連続	約 7.5	約291	—		
	主蒸気系統配管	MS-1、重*3	屋内外	連続	約 7.5	約291	○		
	高温再熱蒸気系統配管	高*2		連続	約 1.4	約291	—		
	補助給水系統配管	高*2		一時	大気圧	約100	—		
	補助蒸気系統配管	MS-1		連続	約 7.5	約291	○		
	2次系ドレン系統配管	高*2		連続	約 1.4	約200	—		
給水	蒸気発生器ブローダウン系統配管	MS-1	屋内	連続	約 7.5	約291	○	◎	重要度、環境条件*5
	補助給水系統配管	MS-1、重*3		一時	約12.3	約 40	○		
	消火用水系統配管	重*3		一時	約 1.5	約 95	○		
	2次系復水系統配管	高*2	屋内外	連続	約 4.0	約200	—		
	2次系ドレン系統配管	高*2		連続	約 7.5	約291	—		
	主給水系統配管*4	MS-1、重*3		連続	約11.0	約291	○		
	補助蒸気系統配管	高*2		連続	約 1.6	約185	○		

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95°Cを超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

*4：2次系給水系統配管を含む

*5：主給水系統配管は、環境条件（プラントの起動・停止時に内部流体の温度、圧力の変化の影響を受ける）により経年劣化評価上厳しくなる可能性がある
と判断した

表3.5.3-1(2/2) 川内2号炉 炭素鋼配管の主な仕様

分離基準	機器名称	選 定 基 準					冷温停止 状態維持 に必要な 機器	選定	選定理由
		重要度*1	使 用 条 件						
内部流体			設置 場所	運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)			
ヒドランソ水	原子炉補機冷却水系統配管	MS-1、重*3	屋内	連続	約0.98	約 95	○	◎	
空 気	原子炉格納容器スプレイ系統配管(空気)	重*3	屋内	一時	大気圧	約 40	○	◎	重要度
	制御用空気系統配管	MS-1、重*3		連続	約0.98	約 50	○		
	原子炉補機冷却水系統配管(空気)	重*3	屋内外	一時	約0.98	約 95	○		
炭酸ガス	消火装置系統配管	高*2		一時	約10.8	約 40	○		
海 水	原子炉補機冷却海水系統配管	MS-1、重*3	屋内外	連続	約0.69	約 50	○	◎	
油	タービン潤滑・制御油系統配管	高*2	屋内	連続	約 2.2	約 80	-	◎	

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1,900kPaを超える環境下にある原子炉格納容器外の重要度クラス3の機器

*3：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

(a) 母管の疲労割れ [主給水系統配管]

本経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.5.3-2に示す。

表3.5.3-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.5.3-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（炭素鋼配管）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理	評 価 要 否 判 断	備 考
	(a)		
主蒸気系統配管	—	否	
主給水系統配管	△	否	
原子炉補機冷却水系統配管	—	否	
制御用空気系統配管	—	否	
原子炉補機冷却海水系統配管	—	否	

○：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象

△：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象

—：経年劣化事象が想定されない

(3) 代表機器以外への展開

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」
では代表機器以外に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象は抽出されなかった。

3.5.4 1次冷却材管

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている1次冷却材管の主な仕様を表3.5.4-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

① 1次冷却材管

表3.5.4-1 川内2号炉 1次冷却材管の主な仕様

機器名称	重要度*1	使用条件			冷温停止状態維持に必要な機器
		運 転	最高使用圧力 (MPa[gage])	最高使用温度 (°C)	
1次冷却材管	PS-1、重*2	連 続	約17.2	約343	○

*1：機能は最上位の機能を示す

*2：重要度クラスとは別に常設重大事故等対処設備に属する機器及び構造物であることを示す

(2) 冷温停止を踏まえた評価を行う経年劣化事象の抽出

「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」では代表機器に想定される高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として以下の事象を抽出した。

- (a) 母管及び管台の疲労割れ
- (b) 母管及び管台の熱時効

これら経年劣化事象について、冷温停止状態が維持されることを前提とした場合における、劣化の発生・進展に関する整理を実施し、その結果を表3.5.4-2に示す。

表3.5.4-2に示す整理の結果、冷温停止状態の維持を前提とした場合において発生・進展が運転を断続的に行うことを前提とした場合と比べて厳しくなることが想定される経年劣化事象は抽出されなかった。

表3.5.4-2 冷温停止状態が維持されることを前提とした評価対象機器・経年劣化事象の整理（1次冷却材管）

機 器 名 称	冷温停止状態での 経年劣化事象の整理		評 価 要 否 判 断	備 考
	(a)	(b)		
1次冷却材管	△	△	否	

- ：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が厳しくなることが想定される経年劣化事象
- △：運転を断続的に行うことを前提とした場合と比較して、発生・進展が同程度か以後の発生・進展がない経年劣化事象
- －：経年劣化事象が想定されない

3.5.5 配管サポート

(1) 代表機器の選定

川内2号炉で使用されている配管サポートの主な仕様を表3.5.5-1に示す。

冷温停止状態の維持に必要な機器のうち、「川内2号炉 劣化状況評価書（運転を断続的に行うことを前提とした評価）」において代表機器として選定した以下の機器を、冷温停止状態が維持されることを前提とした評価においても同様に代表機器とした。

- ① アンカー
- ② Uバンド
- ③ Uボルト
- ④ スライドサポート
- ⑤ レストレイント
- ⑥ スプリングハンガ
- ⑦ オイルスナバ
- ⑧ メカニカルスナバ

表3.5.5-1 川内2号炉 配管サポートの主な仕様

機 器 名 称	仕 様	冷温停止状態維持に必要な機器
アンカー	配管の全方向の変位及びモーメントを拘束する。	○
Uバンド	配管の全方向の変位を拘束する。	○
Uボルト	配管の軸直方向の変位を拘束する。	○
スライドサポート	配管の軸直方向の変位及び全方向のモーメントを拘束する。	○
レストレイント	配管の特定1方向の変位を拘束する。	○
スプリングハンガ	配管自重を支持する。	○
オイルスナバ	地震時に、配管の特定1方向の変位を拘束する。	○
メカニカルスナバ	地震時に、配管の特定1方向の変位を拘束する。	○