

本資料のうち、枠囲みの内容は、
商業機密あるいは防護上の観点
から公開できません。

伊方発電所設計及び工事計画審査資料	
資料番号	DSF-020 (改1)
提出年月日	令和3年6月10日

伊方発電所3号機
設計及び工事計画に係る説明資料
(安全設備が使用される条件の下における
健全性に関する説明書)
(使用済燃料乾式貯蔵施設)

令和3年6月
四国電力株式会社

資料 4 に係る補足説明資料

【説明する添付資料】

資料 4 安全設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書

補足説明資料目次

	頁
1. 技術基準規則第14条, 15条に対する適合性の整理表 （使用済燃料乾式貯蔵施設の健全性評価）	資4補-1-1
2. 環境条件における機器の健全性評価の手法について （環境条件に関する健全性評価手法の補足説明）	資4補-2-1

1. 技術基準規則第14, 15条に対する適合性の整理表
(使用済燃料乾式貯蔵施設の健全性評価)

本資料は、実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下「技術基準規則」という。）第 14, 15 条への適合に必要な設計方針を示すものであり、その記載要領を資 4 補-1-i ~ ii に示す。

番号	項目	記載内容
(1)	施設区分	対応する「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 別表第2」の施設区分を記載。
(2)	設備分類	対応する設備分類（設計基準対象施設、安全施設、重要施設、重要安全施設）を選択。
(3)	設備名称	設備名称を記載。
(4)	単一故障時の機能達成 （多重性又は多様性及び 独立性）	技術基準規則第14条第1項に該当する安全設備については、多重性又は多様性及び独立性を考慮することを記載。
(5)	環境条件における健全性 （温度等）	供用期間中に想定される温度、圧力、湿度及び放射線の環境条件と、本資料説明対象設備の設計値との比較により健全性を記載。 環境条件は資料4第2.2節による。 設計値は(17)において評価手法の分類を示しており、各評価手法の内容は本補足説明資料2.において記載。
(6)	環境条件における健全性 （屋外天候）	屋外設置設備については、屋外の環境条件を考慮することを記載。
(7)	環境条件における健全性 （放射線（人））	現地操作が必要な設備について、現地の環境条件を考慮することを記載。
(8)	環境条件における健全性 （海水）	海水通水の有無を記載するとともに、通水するものは問題ない材料であることを記載。
(9)	環境条件における健全性 （電磁波）	電磁波による影響に対する健全性を記載。
(10)	環境条件における健全性 （荷重）	想定される荷重に対しても機能発揮できることの方針を記載。
(11)	環境条件における健全性 （他設備からの影響）	地震、火災等により想定される波及的影響で機能喪失しないことを記載。
(12)	環境条件における健全性 （冷却材の性状）	冷却材を有する設備について、水質管理基準を定めて水質を管理すること、ストレーナ等を設置することにより異物の影響を防止する設計であることを記載。
(13)	試験・検査	想定する試験・検査項目を明確にし、それらが可能であることを記載。
(14)	悪影響防止（飛散物）	蒸気タービン、発電機及び内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する弁の破損及び配管の破断並びに高速回転機器の損壊に伴う飛散物が想定される場合は、飛散物により安全性を損なわないことを記載する。
(15)	共用又は相互接続の禁止	共用しないことを記載。
(16)	共用又は相互接続による 安全性による影響の低減	二以上の発電用原子炉施設と共用し、又は相互に接続する場合には、発電用原子炉施設の安全性を損なわないように施設することを記載。
(17)	関連図書	配置図、構造図等の添付図は、(4)～(16)の内容を直接的に説明するものではないが、設備の大概イメージを確認できるものを記載。 添付資料は、(4)～(16)の内容をより詳細な設計を説明した資料を記載。

伊方発電所 第3号機 第14, 15条に対する適合性の整理表

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設 (1)		(設計基準対象施設・安全施設・重要施設・重要安全施設) (2)		関連図書				
		使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプ1) (1, 2, 3号機共用) (3)						
第14条	第1項	重要施設	単一故障時の機能達成	多重性又は多様性、及び独立性	・該当しない (4)	-		
			環境条件における健全性		温度		・環境温度(50℃) ≤ 設計値 <input type="text"/> (5)	【設置場所】: 屋内 【環境温度】: 資料4 【設計値】: 評価手法1
	第2項	安全施設		圧力	・環境圧力(大気圧) ≤ 設計値 <input type="text"/> (5)	【環境圧力】: 資料4 【設計値】: 評価手法1		
				湿度	・環境湿度(100%) ≤ 設計値 <input type="text"/> (5)	【環境湿度】: 資料4 【設計値】: 評価手法2		
				屋外天候	・屋内に設置 (6)	【配置図】: 第2-1-1図		
				放射線(機器)	・環境放射線(≤3mGy/h) ≤ 設計値 <input type="text"/> (5)	【環境放射線】: 資料4 【設計値】: 評価手法1		
				放射線(人)	・「試験・検査」にて示す作業に支障がないように、遮蔽設計等により放射線量が高くないように設計し、作業可能な設計とする (7)	・資料14 ・資料16		
				海水	・海水を通水しない (8)	-		
				電磁波	・安全機能の維持のために、電磁波に対する考慮が必要な機器を有しておらず、電磁的障害による影響を受けない (9)	-		
				荷重	・地震による荷重に対して機能を有効に発揮できる設計としている (10)	・資料9		
				他設備からの影響	・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第5条「地震による損傷の防止」に基づく設計とする ・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第11条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする ・溢水の火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第12条「溢水による損傷の防止」に基づく設計とする (11)	・資料9 ・資料5 ・資料6		
				冷却材の性状	・冷却材を有さない (12)	-		
			第15条	第2項	設計基準対象施設	試験・検査 (検査性、系統構成等)	・使用済燃料乾式貯蔵容器の一次蓋と二次蓋との間の圧力を、使用済燃料乾式貯蔵容器蓋間圧力計により監視することにより、使用済燃料乾式貯蔵容器の閉じ込め機能を適切に監視できる設計とする ・使用済燃料乾式貯蔵容器表面温度計により使用済燃料乾式貯蔵容器の除熱機能を監視できる設計とする ・使用済燃料乾式貯蔵建屋の貯蔵エリアにおいて、使用済燃料乾式貯蔵容器の周辺に点検用歩廊を設置し、点検・保守のために寄付きが可能な設計とする (13)	-
						第4項	悪影響防止	その他(飛散物)
第5項	重要安全施設	共用又は相互接続の禁止		・該当しない (15)	-			
		第6項		安全施設	共用又は相互接続による安全性による影響の低減	・1号及び2号機用の燃料である14×14型燃料専用設計されており、3号設備であるタイプ1を1号及び2号機の使用済燃料を収納するために、1, 2, 3号機共用とすることによって、使用済燃料乾式貯蔵容器の安全性を損なわない。 (16)	- (17)	

伊方発電所 第3号機 第14, 15条に対する適合性の整理表

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			(設計基準対象施設 安全施設 ・重要施設・重要安全施設)	関連図書		
			使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプ1) (1, 2, 3号機共用)			
第14条	第1項	重要施設	単一故障時の機能達成 多重性又は多様性、及び独立性	・該当しない	-	
		第2項	安全施設	環境条件における健全性	温度	・環境温度 (50℃) ≤ 設計値 <input type="text"/>
	圧力				・環境圧力 (大気圧) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境圧力】: 資料4 【設計値】: 評価手法1
	湿度				・環境湿度 (100%) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境湿度】: 資料4 【設計値】: 評価手法2
	屋外天候				・屋内に設置	【配置図】: 第2-1-1~3図
	放射線 (機器)				・環境放射線 (≤ 3mGy/h) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境放射線】: 資料4 【設計値】: 評価手法1
	放射線 (人)				・「試験・検査」にて示す作業に支障がないように、遮蔽設計等により放射線量が高くないように設計し、作業可能な設計とする	・資料14 ・資料16
	海水				・海水を通水しない	-
	電磁波				・安全機能の維持のために、電磁波に対する考慮が必要な機器を有しておらず、電磁的障害による影響を受けない	-
	荷重				・地震による荷重に対して機能を有効に発揮できる設計としている	・資料9
	他設備からの影響				・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第5条「地震による損傷の防止」に基づく設計とする	・資料9
					・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第11条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする ・溢水の火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第12条「溢水による損傷の防止」に基づく設計とする	・資料5 ・資料6
	冷却材の性状				・冷却材を有さない	-
	第15条	第2項	設計基準対象施設	試験・検査 (検査性、系統構成等)	・使用済燃料乾式貯蔵容器の一次蓋と二次蓋との間の圧力を、使用済燃料乾式貯蔵容器蓋間圧力計により監視することにより、使用済燃料乾式貯蔵容器の閉じ込め機能を適切に監視できる設計とする ・使用済燃料乾式貯蔵容器表面温度計により使用済燃料乾式貯蔵容器の除熱機能を監視できる設計とする ・使用済燃料乾式貯蔵建屋の貯蔵エリアにおいて、使用済燃料乾式貯蔵容器の周辺に点検用歩廊を設置し、点検・保守のために寄付きが可能な設計とする	-
第4項		設計基準対象施設	悪影響防止 その他 (飛散物)	・該当しない	-	
第5項		重要安全施設	共用又は相互接続の禁止	・該当しない	-	
第6項		安全施設	共用又は相互接続による安全性による影響の低減	・1号及び2号機用の燃料である14×14型燃料専用設計されており、3号設備であるタイプ1を1号及び2号機の使用済燃料を収納するために、1, 2, 3号機共用とすることによって、使用済燃料乾式貯蔵容器の安全性を損なわない。	-	

伊方発電所 第3号機 第14, 15条に対する適合性の整理表

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			(設計基準対象施設・安全施設・重要施設・重要安全施設)	関連図書		
			使用済燃料乾式貯蔵容器 (タイプ2)			
第14条	第1項	重要施設	単一故障時の機能達成 多重性又は多様性、及び独立性	・該当しない	-	
		第2項	安全施設	環境条件における健全性	温度	・環境温度(50℃) ≤ 設計値 <input type="text"/>
	圧力			・環境圧力(大気圧) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境圧力】: 資料4 【設計値】: 評価手法1	
	湿度			・環境湿度(100%) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境湿度】: 資料4 【設計値】: 評価手法2	
	屋外天候			・屋内に設置	【配置図】: 第2-1-1~3 図	
	放射線(機器)			・環境放射線(≤3mGy/h) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境放射線】: 資料4 【設計値】: 評価手法1	
	放射線(人)			・「試験・検査」にて示す作業に支障がないように、遮蔽設計等により放射線量が高くなるように設計し、作業可能な設計とする	・資料14 ・資料16	
	海水			・海水を通水しない	-	
	電磁波			・安全機能の維持のために、電磁波に対する考慮が必要な機器を有しておらず、電磁的障害による影響を受けない	-	
	荷重			・地震による荷重に対して機能を有効に発揮できる設計とする	・資料9	
	他設備からの影響			・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第5条「地震による損傷の防止」に基づく設計とする ・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第11条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする ・溢水の火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第12条「溢水による損傷の防止」に基づく設計とする	・資料9 ・資料5 ・資料6	
	冷却材の性状	・冷却材を有さない	-			
	第15条	第2項	設計基準対象施設	試験・検査 (検査性、系統構成等)	・使用済燃料乾式貯蔵容器の一次蓋と二次蓋との間の圧力を、使用済燃料乾式貯蔵容器蓋間圧力計により監視することにより、使用済燃料乾式貯蔵容器の閉じ込め機能を適切に監視できる設計とする ・使用済燃料乾式貯蔵容器表面温度計により使用済燃料乾式貯蔵容器の除熱機能を監視できる設計とする ・使用済燃料乾式貯蔵建屋の貯蔵エリアにおいて、使用済燃料乾式貯蔵容器の周辺に点検用歩廊を設置し、点検・保守のために寄付きが可能な設計とする	-
		第4項	設計基準対象施設	悪影響防止 その他(飛散物)	・該当しない	-
第5項		重要安全施設	共用又は相互接続の禁止	・該当しない	-	
第6項		安全施設	共用又は相互接続による安全性による影響の低減	・該当しない	-	

伊方発電所 第3号機 第14, 15条に対する適合性の整理表

核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設			(設計基準対象施設 安全施設 重要施設・重要安全施設)	関連図書		
			使用済燃料乾式貯蔵建屋 (1, 2, 3号機共用)			
第14条	第1項	重要施設	単一故障時の機能達成	多重性又は多様性、及び独立性	・該当しない	-
		第2項	安全施設	環境条件における健全性	温度	・環境温度(50℃) ≤ 設計値 <input type="text"/>
	圧力				・環境圧力(大気圧) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境圧力】: 資料4 【設計値】: 評価手法1
	湿度				・環境湿度(100%) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境湿度】: 資料4 【設計値】: 評価手法1
	屋外天候				・屋外の環境条件を考慮	【配置図】: 第1-1-1図
	放射線(機器)				・環境放射線(≤1mSv/h) ≤ 設計値 <input type="text"/>	【環境放射線】: 資料4 【設計値】: 評価手法1
	放射線(人)				・「試験・検査」にて示す作業に支障がないように、遮蔽設計等により放射線量が高くないように設計し、作業可能な設計とする	・資料14 ・資料16
	海水				・海水を通水しない	-
	電磁波				・安全機能の維持のために、電磁波に対する考慮が必要な機器を有しておらず、電磁的障害による影響を受けない	-
	荷重				・自然現象(地震、風(台風)、竜巻、積雪及び火山の影響)による荷重評価を行い、それぞれの荷重及びこれらの荷重の組合せにも機能を有効に発揮できる設計とする (荷重の組合せに対する設計については、資料2に示す)	・資料2
	他設備からの影響				・地震の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第5条「地震による損傷の防止」に基づく設計とする ・火災の波及的影響によりその機能を喪失しないように、技術基準規則第11条「火災による損傷の防止」に基づく設計とする	・資料9 ・資料5
	冷却材の性状				・冷却材を有さない	-
	第15条				第2項	設計基準対象施設
		第4項	設計基準対象施設	悪影響防止	その他(飛散物)	・該当しない
第5項		重要安全施設	共用又は相互接続の禁止	・該当しない	-	
第6項		安全施設	共用又は相互接続による安全性による影響の低減	・1号及び2号機用並びに3号機の使用済燃料は、それぞれの使用済燃料専用設計された使用済燃料乾式貯蔵容器(1, 2号機用: タイプ1、3号機用: タイプ2)に収納し、使用済燃料乾式貯蔵建屋に貯蔵することから、使用済燃料乾式貯蔵建屋は、1, 2, 3号機共用とすることによって、使用済燃料乾式貯蔵施設の除熱機能及び遮蔽機能を損なわない。 ・火災区域構造物は、共用する火災区域を設定するために必要な構造物により構成する設計とすることから、1, 2, 3号機共用とすることによって、発電用原子炉の安全性を損なわない。	-	

2. 環境条件における機器の健全性評価の手法について

【既工事計画 補足説明資料（CP-150）を参照】

安全設備が使用される条件において機器が有効に機能を発揮することについては、各設備が「実用発電用原子炉及びその付属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）の関連各条項に適合することを、設備ごとに「伊方発電所 第3号機 第14, 15条に対する適合性の整理表」（以下「整理表」という。）の形にまとめ、適合性を確認している。

整理表中の確認項目のうち、環境条件における健全性に係る項目（第14条第2項）を除く項目に関しては、整理表に記載された内容及び本設工認の資料4その他工認図書を参照することにより適合性を確認することができる。一方、環境条件における健全性に係る項目に関しては、整理表に記載された内容及び本設工認図書を参照するほか、類型化して整理した適合性確認の手法（以下「類型化による適合性確認手法」という。）を用いて機器の適合性を確認する。本資料は、類型化による適合性確認手法について補足的に説明するものである。なお、評価手法の考え方については、平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画による。

環境条件における健全性に関して確認する項目のうち、圧力、温度、湿度、放射線の4項目は、類型化による適合性確認手法により確認する項目である。機器の適合性確認、すなわち、使用される条件において機能を発揮できることの確認は、場所における環境条件と機器の環境耐性を比較することを基本手法としているが、類型化による適合性確認手法は、機器の環境耐性の評価に適用している。以下に、温度、圧力、湿度、放射線の4項目に係る適合性の確認の手法について説明する。

1. 温度に係る適合性評価手法

確認の手法は、機器周囲温度の許容値や機器の最高使用温度を機器の温度耐性値とし、環境温度と機器の温度耐性値を比較する方法によるものとする。

環境温度と比較する機器の温度耐性値は、下記の評価手法を用いる。

評価手法 1

温度仕様（機器周囲温度の許容値、最高使用温度）

2. 圧力に係る適合性評価手法

確認の手法は、機器雰囲気圧力の許容値を機器の圧力耐性値とし、環境圧力と機器の圧力耐性値を比較する方法によるものとする。

環境圧力と比較する機器の圧力耐性値は、下記の評価手法を用いる。

評価手法 1

圧力仕様（機器雰囲気圧力の許容値）

3. 湿度に係る適合性評価手法

確認の手法は、機器雰囲気湿度の許容値を機器の湿度耐性値とし、環境湿度と機器の湿度耐性値を比較する方法によるものとする。

環境湿度と比較する機器の湿度耐性値は、下記の評価手法を用いる。

評価手法 1

湿度仕様

※評価対象の機器のうち、次のような設計がなされている機器については、機器の湿度耐性値は相対湿度100%とした。

- ・屋外での使用を前提として設計されている機器

評価手法 2

機器の周囲湿度の許容値は、機器の寿命程度の期間（十数年～数十年）程度の雰囲気暴露期間を想定して設定されたものであるため、機器の湿度耐性値は相対湿度100%とする。

4. 放射線に係る適合性評価手法

確認の手法は、環境放射線量率と線量率で表した機器の放射線耐性を比較する方法によるものとする。

環境放射線条件と比較する機器の放射線耐性値は、下記の評価手法を用いる。

評価手法 1

金属材料又はコンクリートのみで構成している設備は、当該設備に期待する期間において放射線により機能を損なう構造でないことは明らかであるため、健全性が維持できるとする。このとき設計値は、便宜上、環境条件と同値としておく。