

○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

一部改訂 平成18年9月19日 原子力安全委員会

一部改訂 平成21年3月9日 原子力安全委員会

I. 目的

本指針は、発電用軽水型原子炉（以下「軽水炉」という。）施設の安全性を確保するために必要な各種の機能（以下「安全機能」という。）について、安全上の見地からそれらの相対的重要度を定め、もって、これらの機能を果たすべき構築物、系統及び機器の設計に対して、適切な要求を課すための基礎を定めることを目的とするものである。

II. 本指針の位置付けと適用範囲

本指針は、軽水炉の設置許可申請（変更許可申請を含む。以下同じ。）に係る安全審査において、「発電用軽水型原子炉施設に関する安全設計審査指針」（以下「安全設計審査指針」という。）に定める各指針の具体的な適用に当たって、安全機能の重要度についての判断のめやすを与えるものである。

III. 安全機能の重要度分類

1. 安全機能の区分

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

- (1) その機能の喪失により、原子炉施設を異常状態に陥れ、もって一般公衆ないし従事者に過度の放射線被ばくを及ぼすおそれのあるもの（異常発生防止系。以下「PS」という。）。
(2) 原子炉施設の異常状態において、この拡大を防止し、又はこれを速やかに収束せしめ、もって一般公衆ないし従事者に及ぼすおそれのある過度の放射線被ばくを防止し、又は緩和する機能を有するもの（異常影響緩和系。以下「MS」という。）。

2. 重要度分類

PS及びMSのそれぞれに属する構築物、系統及び機器を、その有する安全機能の重要度に応じ、それぞれクラス1、クラス2及びクラス3に分類する。それぞれのクラス

の呼称は第1表に掲げるとおりとし、それぞれのクラスに属する構築物、系統及び機器の定義並びにその安全機能は、第2表に掲げるとおりとする。

第1表 安全上の機能別重要度分類

機能による分類		安全機能を有する構築物、系統及び機器		安全機能を有しない構築物、系統及び機器
		異常の発生防止の機能を有するもの (PS)	異常の影響緩和の機能を有するもの (MS)	
重要度による分類	安全に関連する構築物、系統及び機器	クラス 1	PS-1	MS-1
		クラス 2	PS-2	MS-2
		クラス 3	PS-3	MS-3
安全に関連しない構築物、系統及び機器				安全機能以外の機能のみを行うもの

第2表 安全上の機能別重要度分類に係る定義及び機能

分	類	定	義	機	能
クラス1	PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって、 (a) 炉心の著しい損傷、又は (b) 燃料の大量の破損 を引き起こすおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能		
			2) 過剰反応度の印加防止機能		
			3) 炉心形状の維持機能		
	MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	1) 原子炉の緊急停止機能		
			2) 未臨界維持機能		
			3) 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能		
			4) 原子炉停止後の除熱機能		
			5) 炉心冷却機能		
			6) 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能		
			2) 安全上必要なその他の構築物、系統及び機器		
1) 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能					
2) 安全上特に重要な関連機能					

分	類	定	義	機	能
クラス2	PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材を内蔵する機能 (ただし、原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。)		
			2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能		
	2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、その故障により、炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物、系統及び機器	3) 燃料を安全に取り扱う機能			
		1) 安全弁及び逃がし弁の吹き止まり機能			
	MS-2	1) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器	1) 燃料プール水の補給機能		
			2) 放射性物質放出の防止機能		
1) 事故時のプラント状態の把握機能					
2) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	2) 異常状態の緩和機能				
	3) 制御室外からの安全停止機能				
	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器				
クラス3	PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材保持機能 (PS-1、PS-2以外のもの。)		
			2) 原子炉冷却材の循環機能		
			3) 放射性物質の貯蔵機能		
			4) 電源供給機能 (非常用を除く。)		
			5) プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。)		
			6) プラント運転補助機能		

分	類	定	義	機	能
		2)	原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	1)	核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能
				2)	原子炉冷却材の浄化機能
	MS-3	1)	運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	1)	原子炉圧力の上昇の緩和機能
				2)	出力上昇の抑制機能
	2)	異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器	3)	原子炉冷却材の補給機能	
					緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能

IV. 分類の適用の原則

第2表に示す分類を、具体的に適用する場合は、原則として次項以下に定めるところによるものとする。

1. 関連系の範囲と分類

第2表に示す安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器（以下「当該系」という。）が、その機能を果たすために直接又は間接に必要とする構築物、系統及び機器（以下「関連系」という。）の範囲と分類は、次の各号に掲げるところによるものとする。

- (1) 当該系の機能遂行に直接必要となる関連系は、当該系と同位の重要度を有するものとみなす。
- (2) 当該系の機能遂行に直接必要はないが、その信頼性を維持し、又は担保するために必要な関連系は、当該系より下位の重要度を有するものとみなす。ただし、当該系がクラス3であるときは、関連系はクラス3とみなす。

2. 二つ以上の安全機能を有する構築物、系統及び機器

一つの構築物、系統及び機器が、二つ以上の安全機能を有するときは、果たすべきすべての安全機能に対する設計上の要求を満足しなければならない。

3. 分離及び隔離の原則

安全機能を有する構築物、系統又は機器は、これら二つ以上のものの間において、又は安全機能を有しないものとの間において、その一方の運転又は故障等により、同位ないし上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が阻害され、もって原子炉施設の安全が損なわれることのないように、機能的隔離及び物理的分離を適切に考慮しなければならない。

4. 異クラスの接続

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

V. 安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する設計上の考慮

1. 基本的目標

各クラスに属する構築物、系統及び機器の基本設計ないし基本的設計方針は、確立された設計、建設及び試験の技術並びに運転管理により、安全機能確保の観点から、次の各号に掲げる基本的目標を達成できるものでなければならない。

- (1) クラス1：合理的に達成し得る最高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。
- (2) クラス2：高度の信頼性を確保し、かつ、維持すること。
- (3) クラス3：一般の産業施設と同等以上の信頼性を確保し、かつ、維持すること。

2. 「安全設計審査指針」への分類の適用

安全機能を有する構築物、系統及び機器については、上記1.の基本的目標を満足するように、設計上の配慮がなされなければならない。このため、「安全設計審査指針」に、本指針の分類を次の各号に定めるところにより適用する。

(1) 信頼性に対する設計上の考慮

次に掲げる系統は、「安全設計審査指針」指針9.第2項の「重要度の特に高い安全機能を有する系統」とみなす。

- (a) PS-1のうち、通常運転時に開であって、事故時閉動作によって原子炉冷却材圧力バウンダリ機能の一部を果たすこととなる弁
- (b) MS-1
- (c) MS-2のうち、事故時のプラント状態の把握機能を果たすべき系統

(2) 自然現象に対する設計上の考慮

次に掲げるものは、「安全設計審査指針」指針2.第2項の「重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器」とみなす。

- (a) クラス1
- (b) クラス2のうち、特に自然現象の影響を受けやすく、かつ、代替手段によってその機能の維持が困難であるか、又はその修復が著しく困難な構築物、系統及び機器。

(3) 電気系統に対する設計上の考慮

「安全設計審査指針」指針48.第1項及び第4項の「重要度の特に高い安全機能」

及び「重要度の高い安全機能」とは、それぞれ次に掲げるものをいう。

(a) 重要度の特に高い安全機能

i) PS-1

ii) MS-1

iii) MS-2のうち、

ア) 燃料プール水の補給機能

イ) 事故時のプラント状態の把握機能

ウ) 異常状態の緩和機能のうち、逃がし弁からの原子炉冷却材放出の阻止機能

エ) 制御室外からの安全停止機能

(b) 重要度の高い安全機能

i) クラス1

ii) クラス2

解 説

I. 目的について

軽水炉の設置許可申請に係る安全審査においては、当該原子炉施設の設計上の安全対策について、「安全設計審査指針」を適用して審査を行うこととしている。同指針に定められている各指針は、対象となる構築物、系統及び機器の安全上の重要度に応じて、適切に適用されなければならない。このためには、これらの構築物、系統及び機器が果たすべき安全機能を、その安全上の重要度に応じて適切に分類する必要がある。

本指針は、「安全設計審査指針」の適用に当たって、安全機能の重要度についての判断のめやすを与え、安全機能を有する構築物、系統及び機器の設計に対して、適切な要求を課すための基礎を定めることを目的としている。

II. 本指針の位置付けと適用範囲について

本指針は、前項においても述べたとおり、軽水炉の設置許可申請に係る安全審査において、「安全設計審査指針」を適用する際に併せて適用されるべきものである。当然のことではあるが、原子炉施設の安全を確保するためには、設計のみならず建設及び運転管理の各段階にわたって、各種の要求が課せられる。これらの要求は、対象となる構築物、系統及び機器が果たすべき安全機能の重要度に応じて、適切かつ一貫したものでなければならない。本指針は、設置許可申請に係る安全審査において適用されるものであるが、それ以降の設計段階、さらには設計以降の各段階における要求事項を定める際にも参考となり得るものとする。

本指針を適用するに当たって、特に注意すべき点を以下に示す。

第1に、本指針の第2表で示す重要度分類、及び付表で示す構築物、系統及び機器の例示は、本指針制定時に標準的と思われる設計の軽水炉を念頭に置いて定めたものである。これと異なる設計の原子炉施設に対しては、本指針の趣旨を正しく理解して適切に分類を行う必要がある。

第2に、本指針における分類は、原子炉施設の全体としての安全性に対して、それぞれの機能がどのような役割を果たしているかを総合的に判断して定めたものである。各構築物、系統及び機器のある特定の側面に着目した分類と本指針の分類とは、細部にわたっては見かけ上不一致の場合も生じ得よう。この種の分類には、例えば耐震設計上の重要度分類（「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」（以下「耐震設計審査指針」という。）等）や、構造設計上の分類（昭和40年6月通商産業省令62号（平成17年7月1日改正）等）がある。これらの分類と、本指針との分類とを比較、照合する場合には、それぞれの分類の目的及び趣旨、分類上着目する特性等の差異を十分理解しておく必要があり、単に機械的に

一方から他方へ転用あるいは準用してはならない。

Ⅲ. 安全機能の重要度分類について

本指針においては、安全性に何らかの意味で関連する原子炉施設全般を考察の対象とすることとした。さらに安全上果たすべき機能の内容によって、要求事項が異なることを考慮し、分類上着目すべき特性としては、安全性を確保するために必要な機能（安全機能）を採り上げた。

安全機能を有する構築物、系統及び機器については、まず、安全機能の性質により大別して、主として異常状態の発生を防止する機能を有するもの（Prevention System：P S）と、異常状態が発生したときにこれに対処する機能を有するもの（Mitigation System：M S）の二つの種類に分類した。これは、両者の機能に対する安全上の要求に相互に異なるところが多いことを考慮したためである。安全上の重要度は、それぞれの種類につき三つのクラスに分類することとした。これらに該当しない構築物、系統及び機器に対しては、安全上の要求はない。なお、第2表に示す機能を有する構築物、系統及び機器の具体例を参考として付表に示す。

Ⅳ. 分類の適用の原則について

本指針に示される分類の適用に当たって基本的に注意すべき点は、Ⅱ. に述べたとおりであるが、さらに具体的に分類を適用するに当たっての原則的事項は、Ⅳ. の1. からⅣ. の4. に示すとおりである。

1. 関連系の範囲と分類

本指針においては、所要の安全機能を直接果たす構築物、系統及び機器を「当該系」と呼んでいる。例えば、原子炉冷却材喪失（以下「LOCA」という。）に際して、冷却水を注入して炉心を冷却する機能を果たすのは非常用炉心冷却系（以下「ECCS」という。）であるが、ECCSは、LOCA時の炉心冷却という機能に対する当該系となる。

しかしながら、所要の安全機能は、当該系のみで単独に果たせるとは限らない。ECCSの場合には、起動信号を発生する安全保護系、動力を供給する電源系（非常用所内電源系を含む。）、機器を冷却する補機冷却系等を始めとし、その信頼性を担保し、監視するための計装、試験用設備、機器の据付けの基礎、支持物、系統を収容する建屋とその換気空調系等が、程度の差はあっても必要である。このように、当該系が機能を果たすのに直接、間接に必要な構築物、系統及び機器を、本指針においては「関連系」と呼んでいる。

なお、上記の定義により、本来関連系として位置付けられるべきものであっても、そ

の支援対象が広いものについては、それ自身を当該系と位置付ける。例えば、本指針第2表のMS-1の「安全上必須なその他の構築物、手続及び機器」がその例である。

これ以外の関連系は、2種に大別して、当該系の機能遂行に直接必要となる関連系及びそれ以外の関連系とし、前者については当該系と同位の重要度を有するものとみなし、また、後者については当該系より下位の重要度を有するものとみなすこととする。ただし、後者の関連系で当該系がクラス3のものは、安全に関連する機能を有することから、クラス3であるとみなすこととする。

ここで「当該系の機能遂行に直接必要となる関連系」とは、それなくして当該系の機能遂行又は機能維持ができないような、不可欠の構築物、系統及び機器を指し、例えば起動・運転制御を行う計装、駆動系、機器冷却系、機器燃料系等を意味する。また、これらの関連系が「当該系と同位の重要度を有するものとみなす」とは、これら関連系を含めて当該系が所要の信頼性を確保し、維持することを求めるものであって、当該系に対する要求事項に、関連系を含めて適合するように、これら関連系にも当該系と同等の設計上の考慮が必要であることを意味する。

例えば、当該系に単一故障を仮定しても、その安全機能が失われない設計が要求されている場合には、当該系の機能遂行に直接必要となる関連系に単一故障を仮定しても、当該系の安全機能が失われないことが必要である。ただし、このことは、当該系と関連系とのそれぞれに独立に故障を重ねて仮定することを求めるものではない。

2. 二つ以上の安全機能を有する構築物、系統及び機器

安全機能を有する構築物、系統及び機器には、複数の異なる安全機能を有するものが少なくない。例えば、原子炉冷却材圧力バウンダリに接続される安全弁や逃がし弁は、常時は圧力バウンダリの一部としてPSの機能を果たし、圧力が異常に上昇したときにはこれを緩和するMSの機能を有している。また、1台のポンプがECCSの一部となると同時に、残留熱除去系の一部となる設計もあり得る。このように、複数の異なる安全機能を有する構築物、系統及び機器にあっては、それに期待されているすべての安全機能について、それぞれ課せられている設計上の要求を満足していることが必要である。

3. 分離及び隔離の原則

安全機能を有する構築物、系統又は機器は、他の構築物、系統又は機器との間において、相互に影響を及ぼすことが考えられる場合に、一方の影響によって同位の重要度又は上位の重要度を有する他方に期待される安全機能が損なわれてはならない。このためには、安全機能を有する構築物、系統又は機器は、同位又は下位の重要度（安全機能を有しないものを含む。）の構築物、系統又は機器の影響により所要の安全機能が阻害されないように、機能的な隔離若しくは物理的な分離又はこの両者の組合せが適切に考慮された設計であることが求められる。

ここでいう「機能的隔離」とは、例えば、タイラインを有する系統間を弁の構成によ

って隔離すること、計装系において絶縁増幅器等を系統間に介在させること、電気系においてリレー・遮断器等を用いた隔離部分を設けることなどをいう。また、「物理的分離」とは、適切な配置を保つこと、物理的障壁（壁、せき等）を設けることなどをいう。

本要求は、安全機能を有する構築物、系統又は機器が、必ずしも厳密な意味での独立性を有することを求めるものではなく、考えられる相互の影響によって、設計上期待されている安全機能の遂行が阻害されることのないことが明らかであれば、満足されたものとみなすことができる。

4. 異クラスの接続

重要度の異なるクラスに属する構築物、系統又は機器を接続するに当たって機能的隔離を行う場合の具体的方法は、本指針のIV. の3. で求める機能的隔離と同様であるが、隔離部分に必要とされる信頼性は、上位の重要度のものと同等であることが必要である。

V. 安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する設計上の考慮について

1. 基本的目標

原子炉施設の安全確保に必要な安全機能とその相対的重要度が定められると、これら機能を有する構築物、系統及び機器に対して、様々な要求が課せられる。これらの要求が意図するところは、究極的にはそれぞれの機能の重要度に応じて、十分に高い信頼性を確保することである。

本指針は、安全機能の重要度に関する「安全設計審査指針」の適用のめやすを与えるものであるから、その直接の対象は、原子炉施設の基本設計ないし基本的設計方針である。当然のことではあるが、高度の信頼性は設計のみによって達成されるものではなく、建設及び運転管理の各段階における一貫した努力が必要であり、また各段階での努力は相互に補足的であり得るものである。ここに掲げた基本的目標は、設計のみならず、後続の各段階における品質保証活動によって究極的に達成されるべきものである。基本設計ないし基本的設計方針においては、後続の各段階における活動が十分に行い得るように配慮されているとともに、これらとあいまってここに掲げる基本的目標が達成し得るものであることが確認される必要がある。

一般に、構築物、系統及び機器については、原子炉施設に限らず、国内法規に基づく規格基準、適切と認められる民間規格又は外国規格を含めてなんらかの規格基準が適用され、妥当と考えられる信頼性を確保することとしている。本指針においてクラス3に分類されるものは、少なくともこれら一般産業施設に求められている信頼性を確保することが必要と考えられるもので、例えば建築基準法、日本工業規格、一般の電気工作物規定等に準拠することとなる。しかし、原子炉施設においては安全確保の重要性にかんがみ、安全上の重要度の高いものについては、一般産業施設の場合よりもさらに高度の

信頼性の要求を課すのが通例である。例えば、「耐震設計審査指針」においては、Sクラス、Bクラスの構築物、系統及び機器に対しては、建築基準法の定めよりも厳しい設計用地震力を想定し、これに耐えることを要求しており、また、昭和40年6月通商産業省令62号(平成17年7月1日改正)においても、重要度の高い構築物に対しては特に厳しい要求を課している。本指針においても、これらと基本的には同様の考え方にに基づき、クラス1及びクラス2に対しては、一般産業施設よりもさらに高度の信頼性を確保することを求めるものである。ただし、所要の信頼性を確保するために設計、建設、運転管理の各段階においてどのような対策を具体的に採るべきかについては、各構築物、系統及び機器の構造、動作原理、使用条件、特性等によって異なる。したがって、個々に対する具体的要件は、本指針の基本的目標に照して十分適切と考えられる方法を選択する必要がある。例えば、運転管理段階において、各構築物、系統及び機器に係る保全・運転管理の具体的な対策や要件等を決める際には、本指針に示された安全機能の重要度を維持しつつ、運転経験や確率論的安全評価(PSA)の結果などのリスク情報を活用することが適切である。これは、安全確保における合理性、整合性及び透明性の向上、並びに資源の適正配分の観点を考慮するとともに、本指針が制定された以降のリスク評価技術の進展を踏まえたものである。

2. 「安全設計審査指針」への分類の適用

本指針のV.の1.の基本的目標の達成のために、安全機能を有する構築物、系統及び機器は、それぞれの特徴に応じて、適切な設計上の考慮がなされなければならない。これらの必要な考慮のうち、基本的なものについては、「安全設計審査指針」に示すところであるが、本指針においては、「安全設計審査指針」においてその具体的適用を本指針にゆだねているものについて、その内容を定めた。

(1) 信頼性に対する設計上の考慮

「安全設計審査指針」の指針9.第2項は、「重要度の特に高い安全機能を有する系統」に対し、多重性又は多様性及び独立性を備えた設計であることを求め、さらに第3項において、その系統を構成する機器の単一故障の仮定に加え、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能が達成できるような設計であることを求めている。この要求が原則的に適用されるのは、MS-1の系統並びにPS-1の一部及びMS-2の一部である。

この要求が適用されるPS-1の一部は、通常時には開、事故時には閉となることによって原子炉冷却材圧力バウンダリの一部となる弁である。このような弁が設けられる系統については、原子炉冷却材圧力バウンダリは、原子炉側からみて第2隔離弁を含みそこまでとする。すなわち、この種の弁には多重性が要求される。

また、前記の要求が適用されるMS-2の一部は、事故時のプラント状態の把握機能を有する系統であって、安全確保上最も重要な原子炉停止、炉心冷却、及び放

射能閉じ込めの三つの機能の状況を監視するのに最小限必要とされる系統である。

「安全設計審査指針」においては、計測制御系の信頼性に関し、特に原子炉の停止状態及び炉心の冷却状態は、2種類以上のパラメータにより監視又は推定できること、が求められているが、これは、停止及び冷却の状況把握に多様性を求めたものである。また、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針」においては、放射能障壁の健全性を確認するための情報を与える主たる放射線計測系は、多重性を有する設計であることを要求している。

(2) 自然現象に対する設計上の考慮

「安全設計審査指針」指針2. 第2項は、地震以外の想定される自然現象に対する設計上の考慮を定めており、「重要度の特に高い安全機能を有する構築物、系統及び機器」に対しての要求を掲げている。この要求が適用されるのは、原則としてクラス1のものであるが、クラス2についても自然現象の影響を受けやすいもの等については、これを適用する。一般に、これらの自然現象の影響を受けやすいものとしては、建物や屋外の構築物が考えられる。クラス2のうち、当該系としてこれに当たるものは、PWRの補助建屋排気筒、BWRの非常用ガス処理系排気管の支持機能を除く排気筒が考えられるほか、関連系としてクラス2に相当する建物等がある。

(3) 電気系統に対する設計上の考慮

「安全設計審査指針」指針48. 第1項における「重要度の特に高い安全機能」として、非常用所内電源からも電力の供給が受けられることが要求されるものは、原則としてクラス1の機能であるが、クラス2についても一部についてこの要求が適用される。クラス2であって非常用所内電源への接続を求められるのは、使用済燃料プール水の補給機能と異常時の対応上特に重要な機能であり、後者の機能を有するものは、具体的には(1)で述べた事故時監視計器の一部、制御室外からの原子炉停止装置、並びにPWRの加圧器逃がし弁（手動開閉機能）及び同元弁である。

付表：PWR及びBWRの安全上の機能別重要度分類の例

分類	異常発生防止系						
	定義	機能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備考
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって、 (a) 炉心の著しい損傷、又は (b) 燃料の大量の破損 を引き起こすおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系 (計装等の小口径配管・機器は除く。)		原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系 (計装等の小口径配管・機器は除く。)		
		2) 過剰反応度の印加防止機能	制御棒駆動装置圧力ハウジング		制御棒カップリング		
		3) 炉心形状の維持機能	炉心支持構造物 (炉心槽、上部炉心支持板、上部炉心支持柱、上部炉心板、下部炉心板、下部炉心支持柱、下部炉心支持板)、燃料集合体 (ただし、燃料を除く。)		炉心支持構造物 (炉心シュラウド、シュラウドサポート、上部格子板、炉心支持板、制御棒案内管)、燃料集合体 (ただし、燃料を除く。)		

分 類	異 常 影 響 緩 和 系						
	定 義	機 能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備 考
MS-1	1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し、残留熱を除去し、原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し、敷地周辺公衆への過度の放射線の影響を防止する構築物、系統及び機器	1) 原子炉の緊急停止機能	原子炉停止系の制御棒による系 (制御棒クラスター及び制御棒駆動系 (スクラム機能))		原子炉停止系の制御棒による系 (制御棒及び制御棒駆動系 (スクラム機能))		
		2) 未臨界維持機能	原子炉停止系 (制御棒による系、化学体積制御設備及び非常用炉心冷却系のほう酸水注入機能)		原子炉停止系 (制御棒による系、ほう酸水注入系)		
		3) 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	加圧器安全弁 (開機能)		逃がし安全弁 (安全弁としての開機能)		
		4) 原子炉停止後の除熱機能	残留熱を除去する系統 (余熱除去系、補助給水系、蒸気発生器2次側隔離弁までの主蒸気系・給水系、主蒸気安全弁、主蒸気逃がし弁 (手動逃がし機能))		残留熱を除去する系統 (残留熱除去系、原子炉停止時冷却モード)、原子炉隔離時冷却系、高圧炉心スプレイ系、逃がし安全弁 (手動逃がし機能)、自動減圧系 (手動逃がし機能))		

分類	異常影響緩和系						
	定義	機能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備考
MS-1		5) 炉心冷却機能	非常用炉心冷却系 (低圧注入系、高圧注入系、蓄圧注入系)		非常用炉心冷却系 (低圧炉心スプレイ系、低圧注水系、高圧炉心スプレイ系、自動減圧系)		
		6) 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能	原子炉格納容器、アニュラス、原子炉格納容器隔離弁、原子炉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、可燃性ガス濃度制御系	原子炉格納容器排気筒	原子炉格納容器隔離弁、原子炉格納容器スプレイ冷却系、原子炉建屋、非常用ガス処理系、非常用再循環ガス処理系、可燃性ガス濃度制御系	排気筒 (非常用ガス処理系排気管の支持機能)	
	2) 安全上必須なその他の構築物、系統及び機器	1) 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	安全保護系		安全保護系		
		2) 安全上特に重要な関連機能	非常用所内電源系、制御室及びその遮へい・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、制御用圧縮空気設備 (いずれも、MS-1 関連のもの)	ディーゼル発電機燃料輸送系、ディーゼル冷却系、取水設備 (屋外トレンチを含む。)	非常用所内電源系、制御室及びその遮へい・非常用換気空調系、非常用補機冷却水系、直流電源系 (いずれも、MS-1 関連のもの)	ディーゼル発電機燃料輸送系、ディーゼル冷却系、取水設備 (屋外トレンチを含む。)	

分類	異常発生防止系						
	定義	機能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備考
PS-2	1) その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれのある構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材を内蔵する機能 (ただし、原子炉冷却材圧力バウンダリから除外されている計装等の小口径のもの及びバウンダリに直接接続されていないものは除く。)	化学体積制御設備の抽出系・浄化系		主蒸気系、原子炉冷却材浄化系 (いずれも、格納容器隔離弁の外側のみ)		注1) 現状では、放射性気体廃棄物処理系が考えられる。
		2) 原子炉冷却材圧力バウンダリに直接接続されていないものであって、放射性物質を貯蔵する機能	放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大きいもの) 注1)、使用済燃料ピット (使用済燃料ラックを含む。)	使用済燃料ピット冷却系	放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの大きいもの) 注1)、使用済燃料プール (使用済燃料貯蔵ラックを含む。)	使用済燃料プール冷却系	
		3) 燃料を安全に取り扱う機能	燃料取扱設備		燃料取扱設備		
	2) 通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に作動を要求されるものであって、その故障により、炉心冷却が損なわれる可能性の高い構築物、系統及び機器	1) 安全弁及び逃げし弁の吹き止まり機能	加圧器安全弁、加圧器逃げし弁 (いずれも、吹き止まり機能に関連する部分)		逃げし安全弁 (吹き止まり機能に関連する部分)		

分類	異常影響緩和系						
	定義	機能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備考
MS-2	1) PS-2の構築物、系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするようにする構築物、系統及び機器	1) 燃料プール水の補給機能	使用済燃料ピット補給水系		非常用補給水系		注2) 現状では、PWRの格納容器エリアモニタ、BWRの格納容器雰囲気放射線モニタが考えられる。
		2) 放射性物質放出の防止機能	燃料集合体落下事故時放射能放出を低減する系、排気筒 (補助建屋)		放射性気体廃棄物処理系の隔離弁、排気筒 (非常用ガス処理系排気筒の支持機能以外)		
	2) 異常状態への対応上特に重要な構築物、系統及び機器	1) 事故時のプラント状態の把握機能	事故時監視計器の一部 注2)		事故時監視計器の一部 注2)		
		2) 異常状態の緩和機能	加圧器逃がし弁 (手動開閉機能)、加圧器ヒータ (後備ヒータ)、加圧器逃がし弁元弁				
		3) 制御室外からの安全停止機能	制御室外原子炉停止装置 (安全停止に関連するもの)		制御室外原子炉停止装置 (安全停止に関連するもの)		

分類	異常発生防止系						
	定義	機能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備考
PS-3	1) 異常状態の起因事象となるものであって、PS-1及びPS-2以外の構築物、系統及び機器	1) 原子炉冷却材保持機能 (PS-1、PS-2以外のもの)	計装配管、試料採取管		計装配管、試料採取管		
		2) 原子炉冷却材の循環機能	1次冷却材ポンプ及びその関連系		原子炉冷却材再循環系		
		3) 放射性物質の貯蔵機能	放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの小さいもの) 注3)		サプレッションプール水排水系、復水貯蔵タンク、放射性廃棄物処理施設 (放射能インベントリの小さいもの) 注3)		
		4) 電源供給機能 (非常用を除く。)	主蒸気系 (隔離弁以後)、給水系 (隔離弁以前)、送電線、変圧器、開閉所		タービン、発電機及びその励磁装置、復水系 (復水器を含む。)、給水系、循環水系、送電線、変圧器、開閉所		

注3) 現状では、液体及び固体の放射性廃棄物処理系が考えられる。

分 類	異 常 発 生 防 止 系						
	定 義	機 能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備 考
P S - 3		5) プラント計測・制御機能 (安全保護機能を除く。)	原子炉制御系、原子炉計装、プロセス計装		原子炉制御系 (制御棒価値ミニマイザを含む。)、原子炉核計装、原子炉プラントプロセス計装		
		6) プラント運転補助機能	補助蒸気系、制御用圧縮空気設備 (MS-1以外)		所内ボイラ、計装用圧縮空気系		
	2) 原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物、系統及び機器	1) 核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能	燃料被覆管		燃料被覆管		
		2) 原子炉冷却材の浄化機能	化学体積制御設備の浄化系 (浄化機能)		原子炉冷却材浄化系、復水浄化系		

分類	異常影響緩和系						
	定義	機能	構築物、系統又は機器 (PWR)	特記すべき関連系 (PWR)	構築物、系統又は機器 (BWR)	特記すべき関連系 (BWR)	備考
MS-3	1) 運転時の異常な過渡変化があっても、MS-1、MS-2とあいまって、事象を緩和する構築物、系統及び機器	1) 原子炉圧力の上昇の緩和機能	加圧器逃がし弁 (自動操作)		逃がし安全弁 (逃がし弁機能)、タービンバイパス弁		
		2) 出力上昇の抑制機能	タービンランバック系、制御棒引抜阻止インターロック		原子炉冷却材再循環系 (再循環ポンプトリップ機能)、制御棒引抜監視装置		
		3) 原子炉冷却材の補給機能	化学体積制御設備の充てん系、1次冷却系補給水設備		制御棒駆動水圧系		
	2) 異常状態への対応上必要な構築物、系統及び機器	1) 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の把握機能	原子力発電所緊急時対策所、試料採取系、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明		原子力発電所緊急時対策所、試料採取系、通信連絡設備、放射線監視設備、事故時監視計器の一部、消火系、安全避難通路、非常用照明		

(参考)

平成2年8月30日付け原子力安全委員会決定文

発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する 審査指針について

当委員会は、平成2年7月24日付けで原子炉安全基準専門部会から提出のあった標記指針に関する報告書について、その内容を検討した結果、別添のとおり「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」を定める。

なお、本指針については、今後の新たな知見と経験により、適宜見直しを行うものとする。