

SA監視領域に係るPIの見直しについて

(一社) 原子力エネルギー協議会 (ATENA)
2026年6月26日

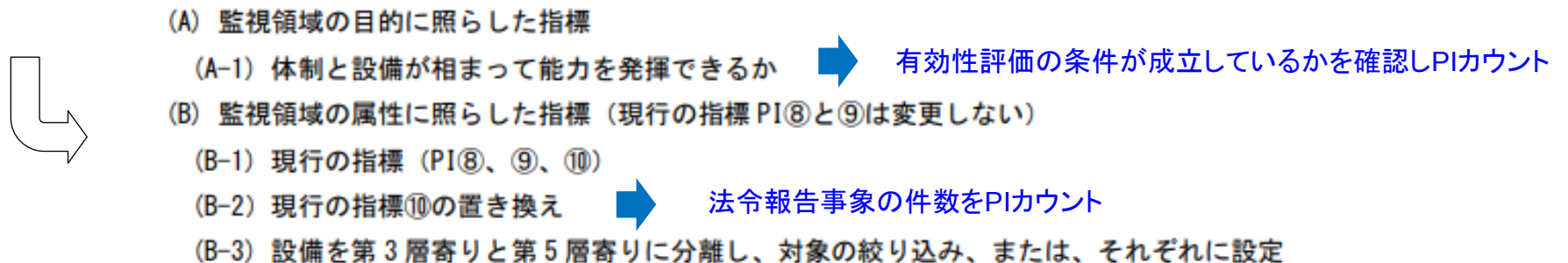
- 第18回検査制度に関する意見交換会合（2025年12月12日）において、NRAよりSA監視領域の目的と属性に照らし合わせ、4つ（A-1～B-3）の安全実績指標（PI）見直し案が提示され、具体についてATENAに検討依頼があった。

表3 PI候補の選定（案）

	(A) 監視領域の目的に照らした指標案		(B) 監視領域の属性に照らした指標案			
		(A-1)		(B-1)	(B-2)	(B-3)
① 体制 (ソフト面)	重大事故等の発生時において、体制と設備が相まってその能力を発揮し、対処できる状態	全体としてのプラント事故時の対応能力に着目 ^(※) (ハード、ソフト一体型)	・要員が確保されパフォーマンスを発揮 ・対処に係る手順書類が整備	現行 PI⑧ 現行 PI⑨	同左	同左
② 設備 (ハード面)			設備（資機材含む）の動作可能性、信頼性及び機能性を確保	現行 PI⑩	現行とは別の指標で監視	設備を分類し、対象に応じて個別の能力または全体の能力を監視

PI⑧：重大事故等及び大規模損壊発生時に対応する要員の訓練参加割合
PI⑨：重大事故等対策における操作の成立性（想定時間を満足した割合）
PI⑩：重大事故等対処設備の機能故障件数（運転上の制限逸脱件数）

※ 例えば、審査におけるSA対策に係る有効性評価の条件が確保されているかという視点。



2. 具体的な検討内容

- 4つのPI見直し案に対し、NRAより提示された考え方を踏まえ、それぞれのPIの具体的なカウント方法について検討した。なおB-3案については、より合理的にSA設備を分類する方法を検討した。

指標案	NRAより提示された考え方	ATENAにて検討した具体的なカウント方法
A-1	審査におけるSA対策に係る有効性評価の条件が確保されているかという視点	有効性評価、特重の効果の評価に登場するSA設備のLCO逸脱件数をPIとしてカウント
B-1	現行の指標（変更なし）	現行の指標のまま（SA設備のLCO逸脱件数をPIとしてカウント）
B-2	法令報告事象を対象	法令報告事象の件数をPIとしてカウント
B-3	SA設備を、発生防止、拡大防止・影響緩和および閉じ込めの維持の監視領域の視点と同様の機能を有するものとそれ以外に分類し、前者を個々の設備の信頼性および機能性に着目し、後者については緊急時事態が発生した際の、施設及び設備の準備態勢に着目	SA設備を、「防止又は緩和のどちらかの機能を持つ設備」と「防止でも緩和でもない設備」とに分け、前者はLCO逸脱をPIカウント、後者はLCO逸脱しても代替措置がとられればPIカウントしないとして、SA設備を機能で2分類する案を提案

2. 具体的な検討内容

- 4つのPI見直し案を検討するに際しては、以下の観点から検討・評価を行った。
 1. NRA「安全実績指標に関するガイド」に記載されている安全実績指標に求める次の6つの観点
 2. これまでの実績を基に算出したPIの閾値による観点

3-1. PIに求める6つの観点による検討

- 4つのPI見直し案については、PIに求められる以下の6つの観点に対して論点・課題を整理し、比較を行った。
- 比較に際しては、◎・○・△を定義づけた上で定性的な評価を行った。（PIの課題、比較評価結果一覧は別紙1参照）。
- ただし6つの観点が、それぞれ同様の重要度を有しているかは議論の余地があり、したがって◎・○・△の数からどの案が適切か評価を行うことは難しい。加えて、今回の評価はATENAが検討したものであり、より適切なPIとするために、外部有識者等の意見を踏まえながら、NRAと慎重に議論を重ねる必要があると考えている。

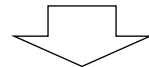
NRA「安全実績指標に関するガイド」抜粋

- (1) 原子力安全の確保・維持の観点から指標は、原子力施設安全、放射線安全及び特定核燃料物質の防護に係る監視領域を対象とする。
- (2) 測定可能なデータが存在し、安全実績の評価を可能とする基準が存在すること。
- (3) データは、適時に得られること。
- (4) 指標は、各々独立であること。
- (5) 指標は、事業者の安全確保に関する活動状況の劣化兆候が把握できること。
- (6) 指標は、事業者間の比較が可能なこと。また、可能な限り海外の指標とも比較が可能なこと。

3-2. PIの閾値の観点による検討

- 新検査制度施行（2020年）以降のSA設備のLCO逸脱実績を確認し、SA設備をA-1～B-3それぞれのPI案に当てはめシミュレーションを実施。（詳細は別紙2参照）
- PIで緑／白になる閾値について、統計に基づき「 μ （平均値） + 2 σ （標準偏差）」で算出。

		2020				2021				2022				2023				2024				2025			
女川2号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去4四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
柏崎6号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	0	0
	過去4四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	2	2	0
柏崎7号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	1	3	0	0	1	0
	過去4四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	1	4	4	4	4	1
美浜3号	四半期毎	—	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	過去4四半期	—	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	1
大飯3号	四半期毎	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去4四半期	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
大飯4号	四半期毎	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去4四半期	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

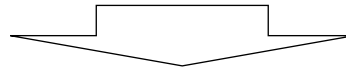


LCO逸脱の実績			A-1 (有効性評価)	B-1 (現行のまま)	B-2 (法令報告)	B-3 (防止・緩和の機能で分類)	
プラント	SA設備名	回数					
KK6	ガスタービン発電機	1	1	1	0	防止・緩和	1
	監視測定設備（可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測装置）	1	0	1	0	防止・緩和でない	0
KK7	衛星電話	4	0	4	0	防止・緩和	4
	監視測定設備（可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測装置）	1	0	1	0	防止・緩和でない	0

3-2. PIの閾値の観点による検討

- 統計に基づき算出した $\mu + 2\sigma$ の値と、それを踏まえた閾値案は次の通り。
- 閾値案の検討に際して抽出された課題を整理した。

	A-1 (有効性評価)	B-1 (現行のまま)	B-2 (法令報告)	B-3 (防止・緩和の機能で分類)
$\mu + 2\sigma$	1.52	2.13	0.00	2.08
閾値案	3	4	1 or 2	4



【課題】

➤ PWRとBWRのSA設備のLCO逸脱データ蓄積の差

- 4つの案に共通して、PWRについては、12プラントで約6年分のSA設備のLCO逸脱データ（データ数：281）が蓄積されているのに対し、BWRについては、4プラントで約2年分のデータ（データ数：25）しか蓄積されておらず、更なるデータ蓄積の期間が必要。

➤ 閾値のプロフェッショナルジャッジ

- B-2案については、法令報告実績が0であり、閾値を1と設定した場合、PIに求められる劣化兆候の確認ができないため、2とするなどプロフェッショナルジャッジが必要。

4. PIを設定する上で整理が必要な事項

- PIは、事業者の安全活動に係る実績を示す指標とされ、PIで閾値を超えた場合に、規制関与の必要性を検討するために用いられていることから、検査指摘事項の重要度評価「白」と、PIの「白」では意味合いが異なると理解。
- 一方で、NRAガイドでは、検査指摘事項とPIが同一の表に記載されており、安全上同様の意味を持つかのような表現となっている。
- PIに基づく重要度の意味合いについて、NRAガイドへの明記をお願いしたい。

表5－1 検査指摘事項の重要度及び安全実績指標の値の分類（実用発電用原子炉施設）

緑	安全確保の機能又は性能への影響があるが、限定的かつ極めて小さなものであり、事業者の改善措置活動により改善が見込める水準 （安全実績指標については、安全確保の機能又は性能に影響のない場合も含む。）
白	安全確保の機能又は性能への影響があり、安全裕度の低下は小さいものの、規制関与の下で改善を図るべき水準
黄	安全確保の機能又は性能への影響があり、安全裕度の低下が大きい水準
赤	安全確保の機能又は性能への影響が大きい水準

【NRAガイド「原子力規制検査等実施要領」抜粋】

- NRAから提示された4つのPI案について、安全実績指標に求められる6つの観点と、これまでのSA設備のLCO逸脱実績を基に算出したPIの閾値による観点から検討を実施した。
- 6つの観点による評価では、どのPI案が適切か評価することは難しく、NRAと慎重な議論が必要。
- 閾値の観点による評価では、PWRとBWRのSA設備のLCO逸脱データの蓄積に差があり、統計上のバラつきが大きい等の課題を抽出。4つの案のうちどれがPIとして適切か現状では判断が難しいと思料。
- 現行のB-1案であっても、SA設備のLCO設定の見直しについて議論が続けられており、保安規定の審査及び認可が進めば、より事業者の安全活動に係る実績を示す指標として適正化が図られると考えることから、現行のままで議論の推移を注視することとしたい。
- 一方で、検査指摘事項とPIの意味合いについて、違いがNRAガイドに明確化されていないと認識。
- 上記を踏まえ、SA監視領域に係るPIの見直しについては、当面はデータの蓄積を待ってから検討することとし、PIの位置づけについてNRAと再確認させて頂きたい。

(1)原子力安全の確保・維持の観点から指標は、原子力施設安全、放射線安全及び特定核燃料物質の防護に係る監視領域を対象とする。
(2)測定可能なデータが存在し、安全実績の評価を可能とする基準が存在すること。
(3)データは、適時に得られること。
(4)指標は、各々独立であること。
(5)指標は、事業者の安全確保に関する活動状況の劣化兆候が把握できること。
(6)指標は、事業者間の比較が可能なこと。また、可能な限り海外の指標とも比較が可能なこと。

◎：観点に合致している。
○：部分的に合致している。
△：合致しているか確認が必要
ただし、（）はNRAの評価に対するATENAの評価を示す

赤字はNRA提案に対するATENAの意見・確認事項を示す

指標案	具体的なカウント方法	PIとして設定する際の課題	安全実績指標に求める6つの観点							観点に対する論点・課題	
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)			
A-1	有効性評価に登場するSA設備のLCO逸脱件数をPIカウント	・ 閾値の設定に際し、更なるデータ蓄積の期間が必要。	◎	○	◎	◎	◎	◎	(1)	有効性評価に登場するSA設備は整理されている。	
									(2)	これまでのLCO逸脱実績を踏まえ統計処理による閾値の算出は可能だが、更なるデータ蓄積の期間が必要。	
									(3)	有効性評価に登場するSA設備のLCO逸脱をカウントすればよく、データは適時に得られる。	
									(4)	SAのシナリオは独立	
									(5)	シナリオの成立性を評価するので、事業者の劣化兆候を把握できる。	
									(6)	シナリオが成立しない条件は各事業者間で比較が可能	
B-1	現行の指標のまま（SA設備のLCO逸脱をPIカウント）	・ 全般的なLCO設定見直しまでには時間を要し、かつ最終的な見直し結果が不透明。	◎ (○)	◎ (○)	○ (◎)	○ (△)	△ (○)	○ (◎)	(1)	保安規定で SA 設備の個別条項が規定されており、監視領域の対象として明確。 （66条以外のSA設備もある）	
									(2)	発生実績があり、これが蓄積されれば、統計処理によるしきい値の設定が可能。 （更なるデータ蓄積の期間が必要）	
									(3)	事象発生の都度、特段の算出なしにデータが得られ、四半期ごとに評価が可能。また、事象はプレスされ、法令に基づき報告されるため、PI 結果の客観性、検証性が高い。	
									(4)	深層防護では SA は独立した防護層であり、要求機能及び保安規定の条項も独立である。 （DB/SA兼用設備は独立していないのではないかと）	
									(5)	事業者にて LCO 逸脱に係る条件を見直し中であり、要求機能の確保の考え方を検討中。 （保安規定の審査中）	
									(6)	LCO は保安規定に基づき各事業者において共通的な考え方で設定されている。	
B-2	法令報告事象の件数をカウント	・ 発生件数がなく、閾値の設定にプロフェッショナルジャッジが必要。	○	△	○ (◎)	△	△	○ (◎)	(1)	実用炉則第 134 条で常設 SA 設備について定めており、監視領域の対象として明確。ただし、DB 設備と共通の条項となっている。	
									(2)	発生実績があまりなく、統計によらないしきい値が必要であり、管理値や目標値もない。	
									(3)	事象発生の都度、特段の算出なしにデータが得られ、四半期ごとに評価が可能。また、事象はプレスされ、法令に基づき報告されるため、PI 結果の客観性、検証性が高い。	
									(4)	DB 設備と SA 設備で報告の条項が共通であり、1 つの条項で DB と SA の切り分けが必要。	
									(5)	技術基準規則に照らし、法令に基づき故障の判断が行われることから、LCO 逸脱を機能故障とみなす現行の定義から絞り込まれる（ただし、SG 伝熱管キズ等の定型的な報告あり）。	
									(6)	実用炉則に基づく事故故障等の報告は各事業者に共通した仕組みである。	
B-3	SA設備を、「防止又は緩和のどちらかの機能を持つ設備」と「防止でも緩和でもない設備」とに分け、前者はLCO逸脱をPIカウント、後者はLCO逸脱しても代替措置がとられればPIカウントしないとして、SA設備を機能で2分類する案を提案	・ 閾値の設定に際し、更なるデータ蓄積の期間が必要。	◎	○	◎	△	○	◎	(1)	SA設備の機能は整理されている。	
									(2)	これまでのLCO逸脱実績を踏まえ統計処理による閾値の算出は可能だが、更なるデータ蓄積の期間が必要。	
									(3)	SA設備の持つ機能を踏まえPIとしてカウントすればよく、データは適時に得られる。	
									(4)	DB/SA兼用設備の独立性の問題がある。	
									(5)	SA設備のLCO見直しに係る保安規定の審査中	
									(6)	LCO は保安規定に基づき各事業者において共通的な考え方で設定されている。	

<検討方針>	
・第18回検査制度意見交換会合にてNRAより提示された4案（A1、B1～B3）について、具体的詳細を検討した結果を提示する。	
	NRA提示の考え方
A-1	有効性評価の条件が確保されているか
B-1	現行の指標と同じ
B-2	法令報告事象を対象
B-3	発生防止、拡大防止・影響緩和及び閉じ込めの維持の監視領域の視点と同様の機能を有する措置と、それ以外を対象として分類し、前者は機能、後者は必要な施設及び準備態勢に着目

<これまでのSA設備のLCO逸脱実績調査>

		2020				2021				2022				2023				2024				2025			
女川 2 号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0
柏崎 6 号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	0	
	過去 4 四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	2	2	
柏崎 7 号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	1	3	0	0	1	0
	過去 4 四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	1	4	4	4	4	1
美浜 3 号	四半期毎	—		0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	過去 4 四半期	—		0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1
大飯 3 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
大飯 4 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
高浜 1 号	四半期毎	—	—	—		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期	—	—	—		0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
高浜 2 号	四半期毎	—	—	—		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期	—	—	—		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高浜 3 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	3	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
高浜 4 号	四半期毎		0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	2	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
島根 2 号	四半期毎	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	0	0	0	0	1
	過去 4 四半期	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	1	1	1	1	1	1
伊方 3 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	0	0	0	1	1	0
玄海 3 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玄海 4 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	1	0	0	0
川内 1 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
川内 2 号	四半期毎		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	過去 4 四半期		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<NRA提示の4案についての詳細検討>

・これまでにLCO逸脱実績のあるSA設備を整理し、NRA提示の4案それぞれに該当するか検討
・A-1については、有効性評価に登場するSA設備を抽出し、登場するSA設備のみLCO逸脱をPIとしてカウントした
・B-1については、SA設備のLCO逸脱をそのままPIとしてカウントした
・B-2については、法令報告実績を確認し実績0としてPIカウントした
・B-3については、第3層寄りと第5層寄りへ分別するために、各SA設備の機能分類が必要であるが、分類分けの指針となるJEAG4612は未エンドースであり、かつこれからの整理が必要な状況。そこで、各社で整理している「SA設備リスト」を基に、「防止又は緩和のどちらかの機能を持つ設備」と「防止でも緩和でもない設備」とに分け、前者はLCO逸脱をPIカウント、後者はLCO逸脱しても代替措置がとられればPIカウントしないとして、SA設備を機能で2分類する案を検討

LCO逸脱の実績			A-1	B-1	B-2	B-3	
プラント	SA設備名	回数	(有効性評価)	(現行のまま)	(法令報告)	(第3・5層に分け)	
KK6	ガスタービン発電機	1	1	1	0	防止・緩和	1
	監視測定設備（可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測装置）	1	0	1	0	防止・緩和でない	0
KK7	衛星電話	4	0	4	0	防止・緩和	4
	監視測定設備（可搬型モニタリングポスト及び可搬型気象観測装置）	1	0	1	0	防止・緩和でない	0
美浜3	S A監視操作盤の使用済燃料ピット温度（AM用）	1	1	1	0	防止・緩和	1
	A-アキュムレータ	1	1	1	0	防止・緩和	1
	衛星電話	1	0	1	0	防止・緩和	1
	燃料移送ポンプ	1	1	1	0	防止・緩和	1
	使用済燃料ピットエリア監視カメラ	1	1	1	0	防止・緩和	1
	A-空冷式非常用発電装置	1	1	1	0	防止・緩和	1
大飯3	衛星電話	1	0	1	0	防止・緩和	1
大飯4	原子炉水位計（AM用）	1	1	1	0	防止・緩和	1
	衛星電話	1	0	1	0	防止・緩和	1
高浜1	衛星電話	1	0	1	0	防止・緩和	1
	格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ）CH4故障	1	1	1	0	防止・緩和	1
高浜3	使用済燃料ピットエリア監視カメラ	1	1	1	0	防止・緩和	1
	原子炉水位計	1	1	1	0	防止・緩和	1
	特重計装	1	1	1	0	防止・緩和	1
	衛星電話	1	0	1	0	防止・緩和	1
	C 蒸気発生器水位計	1	1	1	0	防止・緩和	1
高浜4	B加圧器逃がし弁の出口温度上昇	1	1	1	0	防止・緩和	1
	A 非常用ディーゼル発電機	1	1	1	0	防止・緩和	1
	衛星電話	1	0	1	0	防止・緩和	1
	使用済燃料ピットエリア監視カメラ	1	1	1	0	防止・緩和	1
島根2	格納容器雰囲気モニタ	1	0	1	0	防止・緩和	1
	燃料プール水位・温度監視設備	1	1	1	0	防止・緩和	1
伊方3	使用済燃料ピット監視カメラ	2	2	2	0	防止・緩和	2
	特重計装	1	1	1	0	防止・緩和	1
	衛星電話	2	0	2	0	防止・緩和	2
玄海4	電動補助給水ポンプ	1	1	1	0	防止・緩和	1
	大容量空冷式発電機	1	1	1	0	防止・緩和	1
川内1	特重計装	1	1	1	0	防止・緩和	1
川内2	特重計装	1	1	1	0	防止・緩和	1