

大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害の 抽出プロセスについて

1. 外部事象の収集

泊発電所での設計上考慮すべき事象の選定に当たっては、安全性の観点から考慮すべき外部事象を幅広く検討するために、以下の資料を参考に網羅的に自然現象 55 事象（第 1 表参照）の収集を行った。

類似・随件事象の観点から前述の収集事象を整理した結果、自然現象 32 事象（第 2 表参照）を選定した。

- ① DIVERSE AND FLEXIBLE COPING STRATEGIES (FLEX) IMPLEMENTATION GUIDE (NEI 12-06 August 2012)
- ② 「日本の自然災害」国会資料編纂会 1998 年
- ③ Specific Safety Guide (SSG-3) “Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants”, IAEA, April 2010
- ④ 「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の解釈」（制定：平成 25 年 6 月 19 日）
- ⑤ NUREG/CR-2300 “PRA Procedures Guide”, NRC, January 1983
- ⑥ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」（制定：平成 25 年 6 月 19 日）
- ⑦ ASME/ANS RA-Sa-2009 “Addenda to ASME/ANS RA-S-2008 Standard for Level 1/ Large Early Release Frequency Probabilistic Risk Assessment for Nuclear Power Plant Applications”
- ⑧ B.5.b Phase 2&3 Submittal Guideline (NEI 06-12 December 2006) - 2011.5 NRC 公表
- ⑨ 「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014」一般社団法人 日本原子力学会 2014 年 12 月
- ⑩ Safety Requirements No. NS-R-3 “Site Evaluation for Nuclear Installations”, IAEA, November 2003
- ⑪ NUREG-1407 “Procedural and Submittal Guidance for the Individual Plant Examination of External Events (IPEEE) for Severe Accident Vulnerabilities”, NRC, June 1991
- ⑫ 「産業災害全史」日外アソシエーツ 2010 年 1 月
- ⑬ 「日本災害史辞典 1868-2009」日外アソシエーツ 2010 年 9 月

第1表 文献より収集した自然現象 (1/2)

No.	外部事象	外部事象を抽出した文献等												
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
1-1	極低温（凍結）	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
1-2	隕石	○		○		○		○		○		○		
1-3	降水（豪雨（降雨））	○	○	○	○	○	○	○		○	○			
1-4	河川の迂回	○				○		○		○	○			
1-5	砂嵐（or 塩を含んだ嵐）	○		○		○		○		○	○	○		
1-6	静振	○				○		○		○	○			
1-7	地震活動	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
1-8	積雪（暴風雪）	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
1-9	土壌の収縮又は膨張	○				○		○		○	○			
1-10	高潮	○	○			○		○		○	○			
1-11	津波	○	○	○	○	○	○	○		○	○			
1-12	火山（火山活動・降灰）	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
1-13	波浪・高波	○				○		○		○	○			
1-14	雪崩	○	○	○		○		○		○	○			
1-15	生物学的事象	○			○		○	○		○				
1-16	海岸侵食	○		○		○		○		○				
1-17	干ばつ	○	○	○		○		○		○				
1-18	洪水（外部洪水）	○	○			○	○	○		○	○	○		
1-19	風（台風）	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
1-20	竜巻	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		
1-21	濃霧	○				○		○		○				
1-22	森林火災	○	○	○	○	○	○	○		○		○		
1-23	霜・白霜	○	○	○		○		○		○				
1-24	草原火災	○								○		○		
1-25	ひょう・あられ	○	○	○		○		○		○	○	○		
1-26	極高温	○	○	○		○		○		○	○	○		
1-27	満潮	○				○		○		○				
1-28	ハリケーン	○				○		○						
1-29	氷結	○		○		○		○		○				
1-30	氷晶			○						○				
1-31	氷壁			○						○				
1-32	土砂崩れ（山崩れ，崖崩れ）		○											
1-33	落雷	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		

※：「○」は外部事象を収集した文献を示す。

第1表 文献より収集した自然現象 (2/2)

No.	外部事象	外部事象を抽出した文献等												
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬
1-34	湖又は河川の水位低下	○		○		○		○		○				
1-35	湖又は河川の水位上昇			○		○								
1-36	陥没・地盤沈下・地割れ	○	○							○	○			
1-37	極限的な圧力（気圧高低）			○						○	○			
1-38	もや			○										
1-39	塩害・塩雲			○						○				
1-40	地面の隆起		○	○						○	○			
1-41	動物			○						○				
1-42	地滑り	○		○		○	○	○		○	○			
1-43	カルスト			○						○	○			
1-44	地下水による侵食			○							○			
1-45	海水面低			○						○				
1-46	海水面高			○						○				
1-47	地下水による地滑り			○										
1-48	水中の有機物			○										
1-49	太陽フレア，磁気嵐	○								○				
1-50	高温水（海水温高）			○						○	○			
1-51	低温水（海水温低）			○						○	○			
1-52	泥湧出		○											
1-53	土石流		○							○				
1-54	水蒸気		○							○				
1-55	毒性ガス	○	○			○		○		○				

※：「○」は外部事象を収集した文献を示す。

第2表 自然現象の整理

No.	自然現象	備考
1	地震	(1-7), 土壌の収縮又は膨張(1-9), 土砂崩れ(山崩れ, 崖崩れ)(1-32), 陥没・地盤沈下・地割れ(1-36), 地面の隆起(1-40), 地下水による侵食(1-44), 地下水による地滑り(1-47), 泥湧出(1-52)
2	津波	静振(1-6), (1-11), 波浪・高波(1-13), 満潮(1-27), 海面低(1-45), 海面高(1-46)
3	凍結	(1-1), 氷結(1-29)
4	隕石	(1-2)
5	降水	(1-3)
6	河川の迂回	(1-4)
7	砂嵐(塩を含んだ嵐)	(1-5)
8	積雪	(1-8)
9	高潮	(1-10)
10	火山の影響	(1-12), 水蒸気(1-54), 毒性ガス(1-55)
11	雪崩	(1-14)
12	生物学的事象	(1-15), 動物(1-41), 水中の有機物(1-48)
13	海岸侵食	(1-16)
14	干ばつ	(1-17)
15	洪水(外部洪水)	(1-18)
16	風(台風)	(1-19), ハリケーン(1-28)
17	竜巻	(1-20), ひょう・あられ(1-25), 極限的な圧力(気圧高低)(1-37)
18	濃霧	(1-21)
19	森林火災	(1-22), 草原火災(1-24), 毒性ガス(1-55)
20	霜・白霜	(1-23)
21	極高温	(1-26)
22	氷晶	(1-30)
23	落雷	(1-33)
24	湖又は河川の水位低下	(1-34)
25	湖又は河川の水位上昇	(1-35)
26	もや	(1-38)
27	塩害・塩雲	(1-39)
28	地滑り	(1-42), 土石流(1-53)
29	カルスト	(1-43)
30	太陽フレア, 磁気嵐	(1-49)
31	高温水(海水温高)	(1-50)
32	低温水(海水温低)	(1-51)

※:()内の番号は「第1表 文献より収集した自然現象」における番号

(1) 各事象の影響度評価と選定

各自然現象について、想定される発電所への影響（損傷・機能喪失モード）を踏まえ、設計基準を超えるような非常に過酷な状況を想定した場合に考え得る起因事象について評価し、その結果から特にプラントの安全性に影響を与える可能性がある事象を選定した（第3表参照）。

選定に当たっては、そもそも泊発電所において発生する可能性があるか、非常に過酷な状況を想定した場合、プラントの安全性が損なわれる可能性があるか、影響度の大きさから代表事象による評価が可能かといった観点で確認した。

(2) 選定結果

上記評価の結果、過酷な状況となる可能性がある事象であって、影響の程度評価を行うべき外部事象を以下のとおり選定した。

- ・地震
- ・津波
- ・竜巻
- ・凍結
- ・積雪
- ・落雷
- ・火山の影響
- ・森林火災
- ・隕石

(補足資料)

補足(1)：竜巻事象に対する事故シーケンス抽出

補足(2)：凍結事象に対する事故シーケンス抽出

補足(3)：積雪事象に対する事故シーケンス抽出

補足(4)：落雷事象に対する事故シーケンス抽出

補足(5)：火山の影響に対する事故シーケンス抽出

補足(6)：森林火災事象に対する事故シーケンス抽出

補足(7)：自然現象の重畳に対する事故シーケンス抽出

第3表 自然現象の評価結果 (1/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
1	凍結 ※詳細は補足(2) 参照	屋外タンク及び配管内流体の凍結	ディーゼル発電機燃料油貯油槽及びディーゼル発電機燃料油貯油槽から燃料油サービスタシクまでの配管及び弁の軽油が凍結した場合に、ディーゼル発電機が機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。 泊発電所周辺の海水が凍結することは起こり得ないと考えられるため、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 送電線や碍子へ着水することによって相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ。	○
		閉塞		
		電気的影響		
2	隕石	荷重 (衝突)	安全施設の機能に影響が及ぶ規模の隕石等が衝突に至る事象は、極低頻度な事象ではあるが、影響の大きさを踏まえて特にプラントの安全性に影響を与える可能性のある事象として選定する。 ・荷重 (衝突) については、航空機衝突と同じ起回事象等が発生する可能性がある。 ・荷重 (衝撃波) については、地震と同じ起回事象等が発生する可能性がある。 ・浸水については、津波と同じ起回事象等が発生する可能性がある。	○
		荷重 (衝撃波)		
		隕石に伴う津波による設備の浸水		
3	降水	浸水	津波の評価に包絡される。	-
		荷重	積雪の評価に包絡される。(No.6参照)	
4	河川の迂回	設備の浸水	泊発電所は海水を冷却源としていることから、河川等からの取水不可によるプラントへの影響はなく、また、泊発電所周辺において氾濫することにより安全施設の機能に影響を及ぼすような河川はないことから、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	-
5	砂嵐 (塩を含んだ嵐)	閉塞	周辺に砂丘等がないため考慮しない。 発生を仮定してもその影響は火山の影響 (No.8) の評価に包絡される。 なお、黄砂については、換気空調設備の外気取入口に設置されたフィルタにより大部分を捕集可能であること、また、容易に清掃又は取替えが可能であることから、安全施設の機能に影響を及ぼすことはない。したがって、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	-
6	積雪 ※詳細は補足(3) 参照	荷重	原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している燃料取替用水ピットが物理的に損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。 原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している原子炉補機冷却水サージタンクが物理的に損傷し、機能喪失すること、 「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。	○

第3表 自然現象の評価結果 (2/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
6	積雪 ※詳細は補足(3) 参照	荷重	<p>原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している主蒸気管等が物理的に損傷し、機能喪失することで、「2次冷却系の破断」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているエアニューラス空気浄化設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している空調用冷水膨張タンクが物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している中央制御室が物理的又は積雪（雪融け水含む）の影響により機能喪失し、「複数の信号系損傷」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している中央制御室空調装置、安全補機閉器室空調装置、蓄電池室空調装置、補助建屋空調装置又は試料採取室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>ディーゼル発電機建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているディーゼル発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。タービン建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているタービンや発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。</p> <p>タービン建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している給水設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。</p> <p>循環水ポンプ建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している循環水ポンプが物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>電気建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している2次系設備や電気系設備の制御盤が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>275kV開閉所、66kV開閉所（後備用）、変圧器が積雪荷重により物理的に損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシナリオ。</p>	○

第3表 自然現象の評価結果 (3/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
6	積雪 ※詳細は補足(3) 参照	荷重	燃料油貯油槽タンク室の頂版が積雪荷重により崩落した場合に、ディーゼル発電機燃料油貯油槽の機能喪失に至り、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。	○
		荷重 (堆積)	積雪荷重によりディーゼル発電機の付属機器が損傷した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。 積雪荷重により主蒸気逃がし弁消音器が損傷した場合、主蒸気逃がし弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 積雪荷重により主蒸気安全弁排気管が損傷した場合、主蒸気安全弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 積雪荷重によりタービン動補給水ポンプ排気管が損傷した場合、タービン動補給水ポンプが機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。	
7	高潮	電氣的影響	送電線や母子へ着雪することによって相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ。	-
		閉塞 (給気等)	給気口等の閉塞 積雪によりディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。 積雪により原子炉建屋給気ガラの外気取入口が閉塞した場合、制御用空気圧縮機室換気装置、電動補給水ポンプ室換気装置及びディーゼル発電機室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 積雪により主蒸気管室給気ガラの外気取入口が閉塞した場合、タービン動補給水ポンプ室換気装置及び主蒸気管室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。	
8	火山の影響 ※詳細は補足(5) 参照	浸水	津波の評価に包絡される。	○
	荷重 (堆積)	高潮による設備の浸水 原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している燃料取替用水ピットが物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している原子炉補機冷却水サージタンクが物理的に損傷し、機能喪失することで、「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。		

第3表 自然現象の評価結果（4/11）

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
8	火山の影響 ※詳細は補足(5) 参照	荷重	<p>原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している主蒸気管等が物理的に損傷し、機能喪失することで、「2次冷却系の破断」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているアニュラス空気浄化設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している空調用冷水膨張タンクが物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している中央制御室内設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「複数の信号系損傷」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している中央制御室空調装置、安全補機閉器室空調装置、蓄電池室空調装置、補助建屋空調装置又は試料採取室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>ディーゼル発電機建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているディーゼル発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。</p> <p>タービン建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているタービンや発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。</p> <p>タービン建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している給水設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。</p> <p>循環水ポンプ建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している循環水ポンプが物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>電気建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している計装盤等が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p>	○
		荷重（堆積）	<p>275kV開閉所、66kV開閉所（後備用）、変圧器が降下火砕物の堆積荷重により物理的に損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシナリオ。</p>	

第3表 自然現象の評価結果 (5/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
8	火山の影響 ※詳細は補足(5)参照	荷重 荷重(堆積) 閉塞(海水系) 海水ストレーナ等の閉塞 閉塞(給気等) 給気口等の閉塞 腐食 腐食成分による化学的影響 電氣的影響 降下火砕物の付着による送電線の相間短絡	燃料油貯油槽タンク室の頂版が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、ディーゼル発電機燃料油貯油槽の機能喪失に至り、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。 降下火砕物の堆積荷重によりディーゼル発電機の付属機器が損傷した場合に、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。 降下火砕物の堆積荷重により主蒸気逃がし弁消音器が損傷した場合に、主蒸気逃がし弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 降下火砕物の堆積荷重により主蒸気安全弁排気管が損傷した場合に、主蒸気安全弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 降下火砕物の堆積荷重によりタービン動補助給水ポンプ排気管が損傷した場合に、タービン動補助給水ポンプが機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 海水中の降下火砕物が高濃度な場合に、熱交換器の伝熱管及び伝熱板、海水ポンプ軸受の異常摩擦や海水ストレーナの閉塞により、原子炉補機冷却海水系が機能喪失することで、「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ及び循環水系が機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。 降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積によりディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。 降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積により原子炉建屋給気ガラのり外気取入口が閉塞した場合に、制御用空気圧縮機室換気装置、電動補助給水ポンプ室換気装置及びディーゼル発電機室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積により主蒸気管室給気ガラのり外気取入口が閉塞した場合に、タービン動補助給水ポンプ室換気装置及び主蒸気管室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。 降下火砕物の付着又は降下火砕物が混入した海水の取水による腐食については、屋外設備表面や直接海水が接触する部分には耐食性の材料の使用や塗装(アクリルシリコン樹脂系、シリコン樹脂系又はエポキシ樹脂系)(ライニングを含む。)が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な安全管理が可能であることから、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。 降下火砕物が送電線や碍子へ付着し、水分を吸収することによって、相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ。	○

第3表 自然現象の評価結果 (6/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起因事象等	選定結果
9	雪崩	荷重	安全施設の機能に影響を及ぼすような雪崩が発生する可能性は低いことから、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	—
10	生物学的事象	荷重 (海水系)	大量発生したクラゲ等の海生生物により取水口が閉塞した場合に、原子炉補機冷却海水ポンプによる取水ができなくなり、「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオが考えられるが、除塵設備により海生生物等の襲来への対策を実施しており、取水口及び海水ストレーナ等の閉塞は考え難いため、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	—
		電気的影響	小動物が屋外設置の端子箱内等に侵入した場合、相間短絡又は地絡を起し、外部電源の一部が喪失する可能性がある。ただし、複数系統ある外部電源が同時に機能喪失する可能性は極めて低いことから、「外部電源喪失」に至るシナリオは考え難いため、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	
11	海岸侵食	冷却機能低下	海岸侵食は時間スケールの長い事象であり、発電所の運転に支障をきたす程度の短時間で事象が進展することはないと判断。適切な運転管理や保守管理により対処可能であることから、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	—
12	干ばつ	渇水	泊発電所は海水を冷却源としていることから、河川等からの取水不可によるプラントへの影響はなく、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	—
13	洪水	浸水	津波以外の洪水としては、ダムの決壊や河川の氾濫等が考えられるが、泊発電所周辺にダムや堰堤はなく、また、敷地周辺の河川は、いずれも発電所とは丘陵地により隔てられている。したがって、本事象によるプラントへの影響はないことから、本事象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起因事象の発生はないと判断。	—
14	風 (台風)	荷重	竜巻の評価に包絡される。(No. 15参照)	—
		閉塞		
15	竜巻 ※詳細は補足(1)参照	荷重 (風及び気圧差)	タービン建屋が風荷重及び気圧差荷重により損傷した場合に、建屋上層階に設置しているタービンや発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。 タービン建屋が風荷重及び気圧差荷重により損傷した場合に、建屋上層階に設置している給水設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。	○

第3表 自然現象の評価結果 (7/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
15	竜巻 ※詳細は補足(1)参照	荷重	<p>循環水ポンプ建屋が風荷重及び気圧差荷重により損傷した場合に、建屋上層階に設置している循環水ポンプが物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>風荷重及び気圧差荷重により275kV開閉所(後備用)、66kV開閉所(後備用)、変圧器又は送電線が物理的に損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により制御用空圧縮機室換気装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により電動補助給水ポンプ室換気装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重によりディーゼル発電機室換気装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重によりタービン動補助給水ポンプ室換気装置が損傷し、機能喪失すること で、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により主蒸気管室換気装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」 に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により中央制御室空調装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」 に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により安全補機閉器室空調装置が損傷し、機能喪失することで、「手動 停止」に至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により蓄電池室排気装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に 至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により補助建屋空調装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に 至るシナリオ。</p> <p>気圧差荷重により試料採取室空調装置が損傷し、機能喪失することで、「手動停止」 に至るシナリオ。</p> <p>飛来物の衝撃荷重により275kV開閉所、66kV開閉所(後備用)、変圧器又は送電線が 損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシナリオ。</p> <p>飛来物の衝撃荷重により排気筒が損傷した場合、アニュラス空気浄化設備が機能喪失 することで、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>飛来物の衝撃荷重によりディーゼル発電機の付属機器が損傷した場合、ディーゼル発 電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生 を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。</p>	○
		荷重(衝突)		

第3表 自然現象の評価結果 (8/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
15	<p>竜巻 ※詳細は補足(1)参照</p>	<p>荷重</p>	<p>想定される起回事象等</p> <p>飛来物の衝撃荷重により主蒸気逃がし弁消音器が損傷した場合、主蒸気逃がし弁が機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>飛来物の衝撃荷重により主蒸気安全弁排気管が損傷した場合、主蒸気安全弁が機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>飛来物の衝撃荷重によりタービン動補助給水ポンプ排気管が損傷した場合、タービン動補助給水ポンプが機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>飛来物の衝撃荷重によりディーゼル発電機燃料油貯槽ペント管が損傷した場合、ディーゼル発電機が機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。</p> <p>原子炉建屋に設置している炉内核計測装置の付属機器が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷した場合、炉内核計測装置が機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している制御用空気圧縮装置が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している補助給水設備が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している1次系純水タンクが建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置しているブローダウン設備が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している制御棒駆動装置電源が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している原子炉トリップ遮断器盤が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している制御棒制御装置が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している主蒸気管室空調整置に建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している主蒸気管等が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「2次冷却系の破断」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している燃料取替用水ピットが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、「手動停止」に至るシナリオ。</p>	○

第3表 自然現象の評価結果 (9/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果
15	<p>電巻 ※詳細は補足(1) 参照</p>	<p>荷重</p>	<p>原子炉建屋に設置している原子炉補機冷却水サージタンクが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉建屋に設置している空調用冷水膨張タンクが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋に設置している中央制御室空調装置に建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋に設置している安全補機閉器室空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋に設置している蓄電池室排気装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋に設置している補助建屋空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>原子炉補助建屋に設置している試料採取室空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>ディーゼル発電機建屋に設置しているディーゼル発電機が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、 「全交流動力電源喪失」に至る。</p> <p>タービン建屋に設置しているタービンや発電機が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「過渡事象」に至るシナリオ。</p> <p>タービン建屋に設置している給水設備が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「主給水流量喪失」に至るシナリオ。</p> <p>循環水ポンプ建屋に設置している循環水ポンプが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p> <p>循環水ポンプ建屋に設置している原子炉補機冷却海水ポンプが建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、 「全交流動力電源喪失」に至る。</p> <p>電気建屋に設置している2次系設備や電気系設備の制御盤が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により損傷し、機能喪失すること、 「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。</p>	○

第3表 自然現象の評価結果 (10/11)

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果	
15	竜巻 ※詳細は補足(1) 参照	閉塞 (海水系)	取水口の閉塞	飛来物が取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させる可能性があるが、取水口は呑み口が広く、閉塞させるほどの資機材や車両等の飛散は考えられないことから、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	○
16	濃霧	—	—	安全施設の機能が損なわれることはなく、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
17	森林火災 ※詳細は補足(6) 参照	温度	輻射熱	送電線が森林火災の輻射熱により損傷した場合に、「外部電源喪失」に至るシナリオ。	○
		閉塞 (給気等)	給気口等の閉塞	想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁(火炎側)から十分な離隔距離があることを考慮すると、設備等が損傷することはない。 給気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることから、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	
18	霜・白霜	—	—	建屋及び屋外機器への霜付着による影響はないため、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生せず、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
19	極高温	温度	外気温度高による冷却機能への影響	空調設計条件を超過する可能性はあるものの、1日の中でも気温の変動があり高温状態が長時間にわたり継続しないこと、空調設備が余裕を持って設計されていること、また、外気温度高により即安全性が損なわれることはないことから、安全施設の機能が損なわれることはない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
20	氷晶	温度	ヒートシンク(海水)の凍結	泊発電所周辺の海水が凍結することは起こり得ないと考えられるため、本現象から事故シナリオの抽出に当たって考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
		電氣的影響	屋内外計測制御設備に発生するノイズ	ノイズにより安全保護回路が誤動作した場合に、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。	
21	落雷 ※詳細は補足(4) 参照	電氣的影響	直撃雷による設備損傷	ノイズにより安全保護回路以外の計測制御設備が誤動作した場合に、「過渡事象」、「主給水流量喪失」又は「手動停止」に至るシナリオ。	○
		電氣的影響	誘導雷サージによる電氣盤内の回路損傷	直撃雷により275kV開閉所、66kV開閉所(後備用)、変圧器又は送電線が損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシナリオ。 誘導雷サージにより計測制御設備が損傷した場合に、「複数の信号系損傷」に至るシナリオ。	

第3表 自然現象の評価結果（11/11）

No.	自然現象	設備等の損傷・機能喪失モードの抽出	想定される起回事象等	選定結果	
22	湖又は河川の水位低下	渇水	工業用水の枯渇	泊発電所は海水を冷却源として、海水淡水化設備により淡水を確保可能であること及び泊発電所周辺において安全施設の機能に影響を及ぼすような湖や河川はないことから、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
23	湖又は河川の水位上昇	浸水	設備の浸水	泊発電所は海水を冷却源として、及び泊発電所周辺において安全施設の機能に影響を及ぼすような湖や河川はないことから、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
24	もや	—	—	安全施設の機能が損なわれることはないため、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
25	塩害・塩雲	腐食	塩分による化学的影響	腐食については、屋外設備表面には耐食性の塗装（アクリルシリコン樹脂系又はシリコン樹脂系）が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な安全管理が可能であることから、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
26	地滑り	荷重	荷重（衝突）	発電所敷地内において、地滑りが発生する可能性はあるが、安全上重要な設備とは十分な離隔距離を有しており、プラントの安全性が損なわれるような影響は発生しない。したがって、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
27	カルスト	地盤安定性	建屋、屋外設備の損傷	泊発電所の周囲にカルスト地形はない。したがって、本現象によるプラントへの影響はないことから、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
28	太陽フレア、磁気嵐	電氣的影響	磁気嵐による誘導電流	落雷の評価に包絡される。（No. 21参照）	—
29	高温水（海水温高）	温度	冷却機能への影響	長期間継続することはないが、長期的には水温上昇は緩慢であることから、出力低下等の措置を講じることができ、安全施設の冷却性能に影響を及ぼすことはないため、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—
30	低温水（海水温低）	温度	—	海水温の低下により取水温度が低下するが、安全施設の冷却性能に影響を及ぼすことはないため、本現象から事故シナリオの抽出に当たっては考慮すべき起回事象の発生はないと判断。	—

竜巻事象に対する事故シーケンス抽出

1. 起回事象の特定

(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出

竜巻事象により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例、国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。

- ①風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷
- ②飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷
- ③風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷
- ④竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞
- ⑤竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化

(2) 評価対象設備の選定

(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。

具体的には、以下に示す建屋及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。ただし、屋内設備については、飛来物の建屋外壁貫通を考慮すると屋内設備に影響が及ぶ可能性が考えられるため、飛来物が直接衝突する壁は損傷し、その一つ内側の壁との間に設置されている設備等を対象とする。

①風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷

<建屋>

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・ディーゼル発電機建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・電気建屋

<屋外設備>

- ・外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器，送電線）
- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽
- ・排気筒
- ・ディーゼル発電機の付属機器（排気消音器等）
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管

- ・タービン動補助給水ポンプ排気管
- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管

<屋内設備>

- ・制御用空気圧縮機室換気装置
- ・電動補助給水ポンプ室換気装置
- ・ディーゼル発電機室換気装置
- ・タービン動補助給水ポンプ室換気装置
- ・主蒸気管室換気装置
- ・中央制御室空調装置
- ・安全補機開閉器室空調装置
- ・蓄電池室排気装置
- ・補助建屋空調装置
- ・試料採取室空調装置

②飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷

<建屋>

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・ディーゼル発電機建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・電気建屋

<屋外設備>

- ・外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器，送電線）
- ・排気筒
- ・ディーゼル発電機の付属機器（排気消音器等）
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管
- ・タービン動補助給水ポンプ排気管
- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管

<屋内設備>

- ・炉内核計測装置の付属機器
- ・制御用空気圧縮装置
- ・補助給水設備
- ・1次系純水タンク
- ・ブローダウン設備
- ・制御棒駆動装置電源
- ・原子炉トリップ遮断器盤
- ・制御棒制御装置
- ・主蒸気管室空調装置

- ・主蒸気管等
- ・燃料取替用水ピット
- ・原子炉補機冷却水サージタンク
- ・空調用冷水膨張タンク
- ・中央制御室空調装置
- ・安全補機開閉器室空調装置
- ・蓄電池室排気装置
- ・補助建屋空調装置
- ・試料採取室空調装置
- ・ディーゼル発電機
- ・タービン及び発電機
- ・給水設備
- ・循環水ポンプ
- ・原子炉補機冷却海水ポンプ
- ・2次系設備及び電気系設備の制御盤

③風荷重，気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷

- ・①及び②にて選定した設備等

④竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞

- ・取水口

⑤竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化

- －（アクセスルート）

(3) 起因事象になり得るシナリオの選定

(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して，(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上，発生可能性のあるシナリオを選定した。

①風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷

建屋及び屋内外設備に対する風荷重及び気圧差荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。

<建屋>

- ・原子炉建屋

原子炉建屋は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり，風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから，極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されるところを考えると，シナリオの選定は不要である。

また，風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても，風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は，原子炉建屋設計時の地震荷重よりも小

さく、建屋の頑健性は維持されると考えるため、シナリオの選定は不要である。

- 原子炉補助建屋

原子炉建屋同様、原子炉補助建屋は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されると考えられる。また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、原子炉補助建屋設計時の地震荷重よりも小さく、建屋の頑健性は維持されると考えるため、シナリオの選定は不要である。

- ディーゼル発電機建屋

原子炉建屋同様、ディーゼル発電機建屋は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されると考えられる。また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、ディーゼル発電機建屋設計時の地震荷重よりも小さく、建屋の頑健性は維持されると考えるため、シナリオの選定は不要である。

- タービン建屋

タービン建屋は、建屋上層部は鉄骨造である。万一、風荷重及び気圧差荷重による破損に至るような場合に、建屋上層階に設置しているタービンや発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。

また、建屋上層階に設置している給水設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。

- 循環水ポンプ建屋

循環水ポンプ建屋上層部は鉄骨造である。万一、風荷重及び気圧差荷重による破損に至るような場合に、建屋上層階に設置している循環水ポンプが物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。

- 電気建屋

原子炉建屋同様、電気建屋は十分な厚さを有した鉄筋コンクリート造であり、風荷重よりも大きい地震荷重に対して設計されていることから、極めて発生することが稀な設計基準を超える風荷重を想定しても建屋の頑健性は維持されると考えられる。また、風荷重に加えて気圧差荷重が作用した場合であっても、風荷重と気圧差荷重を組み合わせた荷重は、電気建屋設計時の地震荷重よりも小さく、建屋の頑健性は維持されると考えるため、シナリオの選定は不要である。

<屋外設備>

- 外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器，送電線）

風荷重及び気圧差荷重により 275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器又は送電線が物理的に損傷し，機能喪失することで，「外部電源喪失」に至るシナリオ。

- ディーゼル発電機燃料油貯油槽

ディーゼル発電機燃料油貯油槽は地下に設置されており，風荷重の影響を受けないことから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定してもディーゼル発電機燃料油貯油槽の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

- 排気筒

排気筒は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても排気筒の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

- ディーゼル発電機の付属機器

ディーゼル発電機の付属機器は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定してもディーゼル発電機の付属機器の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

- 主蒸気逃がし弁消音器

主蒸気逃がし弁消音器は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても主蒸気逃がし弁消音器の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

- 主蒸気安全弁排気管

主蒸気安全弁排気管は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定しても主蒸気安全弁排気管の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

- タービン動補助給水ポンプ排気管

タービン動補助給水ポンプ排気管は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定してもタービン動補助給水ポンプ排気管の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

- ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管

ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管は風荷重に対して裕度を持った設計がなされていることから，発生することが極めて稀な設計基準を超える風荷重を想定してもディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管の頑健性は維持されることが考えられるため，シナリオの選定は不要である。

<屋内設備>

- 制御用空気圧縮機室換気装置

気圧差荷重により制御用空気圧縮機室換気装置が物理的に損傷し，機能

喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 電動補助給水ポンプ室換気装置

気圧差荷重により電動補助給水ポンプ室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- ディーゼル発電機室換気装置

気圧差荷重によりディーゼル発電機室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- タービン動補助給水ポンプ室換気装置

気圧差荷重によりタービン動補助給水ポンプ室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 主蒸気管室換気装置

気圧差荷重により主蒸気管室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 中央制御室空調装置

中央制御室空調装置は、原子炉補助建屋に設置されており、気圧差荷重によりダクト、ファン、ダンパ等の損傷が考えられる。中央制御室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

なお、それらの設備の損傷により中央制御室の換気が困難になった場合、中央制御室の温度が上昇するが、即、中央制御室の機器へ影響が及ぶことはなく、また、竜巻の影響は瞬時であり、竜巻襲来後の対応は十分可能であるため、複数の信号系損傷により制御不能に至るシナリオの選定は不要である。

- 安全補機開閉器室空調装置

気圧差荷重により安全補機開閉器室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 蓄電池室排気装置

気圧差荷重により蓄電池室排気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 補助建屋空調装置

気圧差荷重により補助建屋空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで「手動停止」に至るシナリオ。

- 試料採取室空調装置

気圧差荷重により試料採取室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

②飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷

建屋及び屋内外設備に対する飛来物の衝撃荷重により発生可能性のあるシナリオは以下のとおり。

<建屋>

飛来物が建屋外壁を貫通することにより、屋内設備に波及的影響を及ぼ

すことが考えられるが、発生可能性のあるシナリオについては、＜屋内設備＞で選定する。

＜屋外設備＞

- 外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器，送電線）
風荷重により発生可能性のあるシナリオと同様。
- 排気筒
飛来物の衝撃荷重により排気筒が損傷した場合，アニュラス空気浄化設備が機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。
- ディーゼル発電機の付属機器
飛来物の衝撃荷重によりディーゼル発電機の付属機器が損傷した場合，ディーゼル発電機が機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。仮に外部電源喪失の同時発生を想定した場合，「全交流動力電源喪失」に至る。
- 主蒸気逃がし弁消音器
飛来物の衝撃荷重により主蒸気逃がし弁消音器が損傷した場合，主蒸気逃がし弁が機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。
- 主蒸気安全弁排気管
飛来物の衝撃荷重により主蒸気安全弁排気管が損傷した場合，主蒸気安全弁が機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。
- タービン動補助給水ポンプ排気管
飛来物の衝撃荷重によりタービン動補助給水ポンプ排気管が損傷した場合，タービン動補助給水ポンプが機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。
- ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管
飛来物の衝撃荷重によりディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管が損傷した場合，ディーゼル発電機が機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合，「全交流動力電源喪失」に至る。

＜屋内設備＞

- 炉内核計測装置
原子炉建屋に設置している炉内核計測装置の付属機器が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により損傷した場合，炉内核計測装置が機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。
- 制御用空気圧縮装置
原子炉建屋に設置している制御用空気圧縮装置が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し，機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。
- 補助給水設備
原子炉建屋に設置している補助給水設備が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し，機能喪失することで，「手動停止」に至るシ

ナリオ。

- 1次系純水タンク

原子炉建屋に設置している1次系純水タンクが建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- ブローダウン設備

原子炉建屋に設置しているブローダウン設備が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 制御棒駆動装置電源

原子炉建屋に設置している制御棒駆動装置電源が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 原子炉トリップ遮断器盤

原子炉建屋に設置している原子炉トリップ遮断器盤が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 制御棒制御装置

原子炉建屋に設置している制御棒制御装置が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 主蒸気管室空調装置

原子炉建屋に設置している主蒸気管室空調装置が建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 主蒸気管等

原子炉建屋に設置している主蒸気管等が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「2次冷却系の破断」又は「手動停止」に至るシナリオ。

- 燃料取替用水ピット

原子炉建屋に設置している燃料取替用水ピットが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 原子炉補機冷却水サージタンク

原子炉建屋に設置している原子炉補機冷却水サージタンクが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。

- 空調用冷水膨張タンク

原子炉建屋に設置している空調用冷水膨張タンクが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動

停止」に至るシナリオ。

- 中央制御室空調装置

原子炉補助建屋に設置している中央制御室空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

なお、それらの設備の損傷により中央制御室の換気が困難になった場合、中央制御室の温度が上昇するが、即、中央制御室の機器へ影響が及ぶことはなく、また、竜巻の影響は瞬時であり、竜巻襲来後の対応は十分可能であるため、複数の信号系損傷により制御不能に至るシナリオの選定は不要である。

- 安全補機開閉器室空調装置

原子炉補助建屋に設置している安全補機開閉器室空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 蓄電池室排気装置

原子炉補助建屋に設置している蓄電池室排気装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 補助建屋空調装置

原子炉補助建屋に設置している補助建屋空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 試料採取室空調装置

原子炉補助建屋に設置している試料採取室空調装置が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- ディーゼル発電機

ディーゼル発電機建屋に設置しているディーゼル発電機が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- タービン及び発電機

タービン建屋に設置しているタービンや発電機が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。

- 給水設備

タービン建屋に設置している給水設備が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。

- 循環水ポンプ

循環水ポンプ建屋に設置している循環水ポンプが建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。

・原子炉補機冷却海水ポンプ

取水ピットポンプ室に設置している原子炉補機冷却海水ポンプが建屋外壁を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

・2次系設備及び電気系設備の制御盤

電気建屋に設置している2次系設備や電気系設備の制御盤が建屋外壁や天井を貫通した飛来物の衝突により物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。

③風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷

建屋及び屋内外設備に対する組合せ荷重により発生可能性のあるシナリオについては、①、②に包絡される。

④竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞

竜巻により飛散した資機材、車両等が取水口周辺の海に入り取水口を閉塞させる可能性があるが、取水口は呑み口が広く、閉塞させるほどの資機材や車両等の飛散は考えられないことから考慮不要とする。

⑤竜巻襲来後のがれき散乱によるアクセス性や作業性の悪化

竜巻襲来後のがれき散乱により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響が及ぶ可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外作業へ影響が及んだ場合であっても問題はない。

そのため①～④の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要となるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。

(4) 起回事象の特定

(3)で選定した各シナリオについて、想定を超える風荷重、気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重に対しての裕度評価（起回事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。

①風荷重及び気圧差荷重による建屋や設備等の損傷

<建屋>

タービン建屋上層部は鉄骨造であり、風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、想定を超える風荷重が建屋に作用した場合、建屋が損

傷してタービン、発電機及び給水設備に影響を及ぼす可能性は否定できず、タービン建屋損傷に伴う過渡事象及び主給水流量喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

循環水ポンプ建屋上層部は鉄骨造であり、風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、想定を超える風荷重が建屋に作用した場合、建屋が損傷して循環水ポンプに影響を及ぼす可能性は否定できず、循環水ポンプ建屋損傷に伴う過渡事象又は手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

<屋外設備>

外部電源系は、風荷重に対して設計上の配慮はなされているものの、想定を超える風荷重に対しては損傷の発生を否定できず、外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

<屋内設備>

制御用空気圧縮機室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

電動補助給水ポンプ室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

ディーゼル発電機室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

タービン動補助給水ポンプ室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

主蒸気管室換気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

中央制御室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

安全補機開閉器室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

蓄電池室排気装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

補助建屋空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

試料採取室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

②飛来物の衝撃荷重による建屋や設備等の損傷

<建屋>

原子炉建屋、原子炉補助建屋、タービン建屋、ディーゼル発電機建屋、循環水ポンプ建屋及び電気建屋は、飛来物が建屋を貫通することにより、

屋内設備に波及的影響を及ぼすが、〈屋内設備〉として起因事象を特定する。

〈屋外設備〉

外部電源系が飛来物により損傷した場合、(4)①と同様に外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

排気筒が飛来物により損傷した場合、アニュラス空気浄化装置が機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

ディーゼル発電機の付属機器が飛来物により損傷した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

主蒸気逃がし弁消音器が飛来物により損傷した場合、主蒸気逃がし弁が機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

主蒸気安全弁排気管が飛来物により損傷した場合、主蒸気安全弁が機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

タービン動補助給水ポンプ排気管が飛来物により損傷した場合、タービン動補助給水ポンプが機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

ディーゼル発電機燃料油貯油槽ベント管が飛来物により損傷した場合、ディーゼル発電機設備が機能喪失することで、手動停止に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

〈屋内設備〉

飛来物が原子炉建屋へ衝突し、貫通した場合、屋内設備の損傷の可能性を否定できないことから、炉内核計測装置の機能喪失に伴う手動停止、制御用空気圧縮装置の機能喪失に伴う手動停止、補助給水設備の機能喪失に伴う手動停止、1次系純水タンクの機能喪失に伴う手動停止、ブローダウン設備の機能喪失に伴う手動停止、制御棒駆動装置電源の機能喪失に伴う手動停止、原子炉トリップ遮断器盤の機能喪失に伴う手動停止、制御棒制御装置の機能喪失に伴う手動停止、主蒸気管室空調装置の機能喪失に伴う手動停止、主蒸気管等の機能喪失に伴う2次冷却系の破断、燃料取替用水ピットの機能喪失に伴う手動停止、原子炉補機冷却水サージタンクの機能喪失に伴う原子炉補機冷却機能喪失、空調用冷水膨張タンクの機能喪失に伴う手動停止は考えられるため、起因事象として特定する。

飛来物が原子炉補助建屋へ衝突し、貫通した場合、屋内設備の損傷の可能性を否定できないことから、中央制御室空調装置の機能喪失に伴う手動停止、安全補機開閉器室空調装置の機能喪失に伴う手動停止、蓄電池室排気装置の機能喪失に伴う手動停止、補助建屋空調装置の機能喪失に伴う手

動停止，試料採取室空調装置の機能喪失に伴う手動停止は考えられるため，起因事象として特定する。

飛来物がディーゼル発電機建屋へ衝突し，貫通した場合，屋内設備の損傷の可能性を否定できないことから，ディーゼル発電機の機能喪失に伴う手動停止は考えられるため，起因事象として特定する。

飛来物がタービン建屋へ衝突し，貫通した場合，(4)①と同様にタービン，発電機の損傷に伴う過渡事象，給水設備の損傷に伴う主給水流量喪失は考えられるため，起因事象として特定する。

飛来物が循環水ポンプ建屋へ衝突し，貫通した場合，屋内設備の損傷の可能性を否定できないことから，循環水ポンプの損傷に伴う過渡事象又は手動停止，原子炉補機冷却海水ポンプの損傷に伴う原子炉補機冷却機能喪失は考えられるため，起因事象として特定する。

飛来物が電気建屋へ衝突し，貫通した場合，屋内設備の損傷の可能性を否定できないことから，2次系設備や電気系設備の制御盤の機能喪失に伴う手動停止は考えられるため，起因事象として特定する。

③風荷重，気圧差荷重及び飛来物の衝撃荷重を組み合わせた荷重による建屋や設備等の損傷

(3)③のとおり，建屋及び屋内外設備に対する組合せ荷重により発生可能性のあるシナリオについては，①，②に包絡されるため，起因事象として特定不要であると判断した。

④竜巻により取水口周辺の海に飛散した資機材等による取水口閉塞

(3)④のとおり，この損傷・機能喪失モードは考慮しないため，起因事象として特定しない。

2. 事故シーケンスの特定

1. にて設計基準を超える竜巻事象に対し発生可能性のある起因事象として以下を選定した。

- ・タービン，発電機の損傷に伴う過渡事象
- ・給水設備の損傷に伴う主給水流量喪失
- ・循環水ポンプの損傷に伴う過渡事象又は手動停止
- ・外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失
- ・制御用空気圧縮機室換気装置の損傷に伴う手動停止
- ・電動補助給水ポンプ室換気装置の損傷に伴う手動停止
- ・ディーゼル発電機室換気装置の損傷に伴う手動停止
- ・タービン動補助給水ポンプ室換気装置の損傷に伴う手動停止
- ・主蒸気管室換気装置の損傷に伴う手動停止
- ・中央制御室空調装置の損傷に伴う手動停止
- ・安全補機開閉器室空調装置の損傷に伴う手動停止

- ・蓄電池室排気装置の損傷に伴う手動停止
- ・補助建屋空調装置の損傷に伴う手動停止
- ・試料採取室空調装置の損傷に伴う手動停止
- ・排気筒の損傷に伴う手動停止
- ・ディーゼル発電機の付属機器の損傷に伴う手動停止
- ・炉内核計測装置の損傷に伴う手動停止
- ・制御用空気圧縮装置の損傷に伴う手動停止
- ・補助給水設備の損傷に伴う手動停止
- ・1次系純水タンクの損傷に伴う手動停止
- ・ブローダウン設備の損傷に伴う手動停止
- ・制御棒駆動装置電源の損傷に伴う手動停止
- ・原子炉トリップ遮断器盤の損傷に伴う手動停止
- ・制御棒制御装置の損傷に伴う手動停止
- ・主蒸気管室空調装置の損傷に伴う手動停止
- ・主蒸気管等の損傷に伴う2次冷却系の破断
- ・燃料取替用水ピットの損傷に伴う手動停止
- ・原子炉補機冷却水サージタンクの損傷に伴う原子炉補機冷却機能喪失
- ・空調用冷水膨張タンクの損傷に伴う手動停止
- ・ディーゼル発電機の損傷に伴う手動停止
- ・原子炉補機冷却海水ポンプの損傷に伴う原子炉補機冷却機能喪失
- ・2次系設備や電気系設備の制御盤の損傷に伴う手動停止

上記起因事象については、いずれも運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。

よって、竜巻を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。

凍結事象に対する事故シーケンス抽出

1. 起回事象の特定

(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出

低温事象により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。

- ①屋外タンク及び配管内流体の凍結
- ②ヒートシンク（海水）の凍結
- ③着氷による送電線の相間短絡

(2) 評価対象設備の選定

(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。

具体的には、以下に示す屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。

- ①屋外タンク及び配管内流体の凍結
 - ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽及びディーゼル発電機燃料油貯油槽からサービスタンクまでの配管及び弁（以下「燃料油貯油槽等」という。）
- ②ヒートシンク（海水）の凍結
 - ・取水設備（海水）
- ③着氷による送電線の相間短絡
 - ・送電線

(3) 起回事象になり得るシナリオの選定

(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。

- ①屋外タンク及び配管内流体の凍結
 - ・燃料油貯油槽等の凍結

低温によって燃料油貯油槽等の軽油が凍結した場合に、ディーゼル発電機設備が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に③の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。
- ②ヒートシンク（海水）の凍結

低温によって泊発電所周辺の海水が凍結することは起こり得ないと考えら

れるため、この損傷・機能喪失モードについては考慮しない。

③着氷による送電線の相間短絡

・送電線の地絡，短絡

送電線や碍子へ着氷することによって相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ。

(4) 起回事象の特定

(3) で選定した各シナリオについて、想定を超える凍結事象に対しての裕度評価（起回事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。

①屋外タンク及び配管内流体の凍結

・燃料油貯油槽等の凍結

ディーゼル発電機の燃料として使用している軽油は低温時の使用環境を考慮した油種としており、また、燃料油貯油槽等は地中に埋設されていることから、燃料油貯油槽等が凍結する可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起回事象としては特定不要であると判断した。

②ヒートシンク（海水）の凍結

(3) ②のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起回事象として特定しない。

③着氷による送電線の相間短絡

・送電線の地絡，短絡

着氷に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える低温事象に対しては発生を否定できず、送電線の相間短絡による外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起回事象として特定する。

2. 事故シーケンスの特定

1. にて設計基準を超える低温事象に対し発生可能性のある起回事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRA にて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。

よって、凍結を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。

積雪事象に対する事故シーケンス抽出

1. 起回事象の特定

(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出

積雪事象により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例や国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。

- ①建屋屋上や屋外設備に対する積雪荷重
- ②着雪による送電線の相間短絡
- ③給気口等の閉塞
- ④積雪によるアクセス性や作業性の悪化

(2) 評価対象設備の選定

(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。

具体的には、以下に示す建屋及び屋外設置（屋外に面した設備含む。）の設備等を評価対象設備として選定した。

①建屋屋上や屋外設備に対する積雪荷重

<建屋>

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・ディーゼル発電機建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・電気建屋

<屋外設備>

- ・外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器）
- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽及び付属配管（以下「燃料油貯油槽等」という。）
- ・ディーゼル発電機の付属機器（排気消音器等）
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管
- ・タービン動補助給水ポンプ排気管

②着雪による送電線の相間短絡

- ・送電線

③給気口等の閉塞

- ・ディーゼル発電機の付属機器（給気口，吸気口）
- ・原子炉建屋給気ガラリ（外気取入口）
- ・主蒸気管室給気ガラリ（外気取入口）

④積雪によるアクセス性や作業性の悪化

－（アクセスルート）

(3) 起因事象になり得るシナリオの選定

(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して，(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上，発生可能性のあるシナリオを選定した。

①建屋屋上や屋外設備に対する積雪荷重

<建屋>

・原子炉建屋

原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置している燃料取替用水ピットが物理的に損傷し，機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置している原子炉補機冷却水サージタンクが物理的に損傷し，機能喪失することで，「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置している主蒸気管等が物理的に損傷し，機能喪失することで，「2次冷却系の破断」又は「手動停止」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置しているアニュラス空気浄化設備が物理的に損傷し，機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置している空調用冷水膨張タンクが物理的に損傷し，機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。

・原子炉補助建屋

原子炉補助建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置している中央制御室が物理的又は積雪（雪融け水含む）の影響により機能喪失し，「複数の信号系損傷」に至るシナリオ。

原子炉補助建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下に設置している中央制御室空調装置，安全補機開閉器室空調装置，蓄電池室空調装置，補助建屋空調装置又は試料採取室空調装置が物理的に損傷し，機能喪失することで，「手動停止」に至るシナリオ。

・ディーゼル発電機建屋

ディーゼル発電機建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に，その直下

に設置しているディーゼル発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- ・タービン建屋

タービン建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているタービンや発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。

タービン建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している給水設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。

- ・循環水ポンプ建屋

循環水ポンプ建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している循環水ポンプが物理的に損傷し、機能喪失することで、復水設備が機能喪失し、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。

- ・電気建屋

電気建屋屋上が積雪荷重により崩落した場合に、その直下に設置している2次系設備や電気系設備の制御盤が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

<屋外設備>

- ・外部電源系（275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器）

275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器が積雪荷重により物理的に損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシナリオ。

- ・燃料油貯油槽等

燃料油貯油槽タンク室の頂版が積雪荷重により崩落し、その直下に設置している燃料油貯油槽等が損傷した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- ・ディーゼル発電機の付属機器

積雪荷重によりディーゼル発電機の付属機器が損傷した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- ・主蒸気逃がし弁消音器

積雪荷重により主蒸気逃がし弁消音器が損傷した場合、主蒸気逃がし弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- ・主蒸気安全弁排気管

積雪荷重により主蒸気安全弁排気管が損傷した場合、主蒸気安全弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- ・タービン動補助給水ポンプ排気管

積雪荷重によりタービン動補助給水ポンプ排気管が損傷した場合、タービン動補助給水ポンプが機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

オ。

②着雪による送電線の相間短絡

送電線や碍子へ着雪することによって相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ。

③給気口等の閉塞

・ディーゼル発電機の付属機器の閉塞

積雪によりディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に②の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

・原子炉建屋給気ガラリの外気取入口の閉塞

積雪により原子炉建屋給気ガラリの外気取入口が閉塞した場合、制御用空気圧縮機室換気装置、電動補助給水ポンプ室換気装置及びディーゼル発電機室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

・補助建屋給気ガラリの外気取入口の閉塞

補助建屋給気ガラリの外気取入口は、地面より約 13m に設置されており、堆積物による閉塞は考え難いため、シナリオの選定は不要である。

・主蒸気管室給気ガラリの外気取入口の閉塞

積雪により主蒸気管室給気ガラリの外気取入口が閉塞した場合、タービン動補助給水ポンプ室換気装置及び主蒸気管室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

④積雪によるアクセス性や作業性の悪化

積雪により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外の作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、除雪を行うことから問題はない。

そのため①～③の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。

(4) 起回事象の特定

(3)で選定した各シナリオについて、想定を超える積雪事象に対しての裕度評価（起回事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。

①建屋屋上や屋外設備に対する積雪荷重

積雪事象が各建屋屋上や屋外設備の許容荷重を上回った場合には、(3)にて

選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、各建屋屋上の崩落や屋外設備が損傷するような積雪事象は、積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

②着雪による送電線の相間短絡

着雪に対して設計上の配慮はなされているものの、設計基準を超える積雪事象に対しては発生を否定できず、送電線の着雪による短絡を想定した場合、外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

③給気口等の閉塞

積雪事象によりディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞した場合には、(3)にて選定したシナリオが発生する可能性があるが、ディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞するような積雪事象は、積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

また、原子炉建屋給気ガラリ及び主蒸気管室給気ガラリの外気取入口が閉塞した場合には、(3)で選定したシナリオが発生する可能性があるが、原子炉建屋給気ガラリ及び主蒸気管室給気ガラリの外気取入口が閉塞するような積雪事象は、積雪事象の進展速度を踏まえると除雪管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

2. 事故シーケンスの特定

1. にて設計基準を超える積雪事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRAにて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。

よって、積雪を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。

落雷事象に対する事故シーケンス抽出

1. 起回事象の特定

(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出

落雷事象により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例、国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。

- ①屋内外計測制御設備に発生するノイズ
- ②直撃雷による設備損傷
- ③誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷

(2) 評価対象施設の選定

(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。

具体的には、以下に示す屋内設置の設備等及び屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。

- ①屋内外計測制御設備に発生するノイズ
 - ・計測制御設備
- ②直撃雷による設備損傷
 - ・外部電源系（275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器，送電線）
- ③誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷
 - ・計測制御設備

(3) 起回事象になり得るシナリオの選定

(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。

- ①屋内外計測制御設備に発生するノイズ
 - ・計測制御設備
 - ノイズにより安全保護回路が誤動作した場合に、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。
 - ノイズにより安全保護回路以外の計測制御設備が誤動作した場合に、「過渡事象」，「主給水流量喪失」又は「手動停止」に至るシナリオ。

②直撃雷による設備損傷

- ・外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器，送電線）
直撃雷により外部電源系が損傷し，機能喪失することで，「外部電源喪失」に至るシナリオ。

③誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷

- ・計測制御設備
誘導雷サージにより計測制御設備が損傷した場合に，「複数の信号系損傷」に至るシナリオ。

(4) 起回事象の特定

(3) で選定した各シナリオについて，想定を超える落雷事象に対しての裕度評価（起回事象発生可能性評価）を実施し，事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起回事象の特定を行った。

①屋内外計測制御設備に発生するノイズ

落雷によって安全保護回路に発生するノイズの影響により誤動作する可能性を否定できず，過渡事象又は手動停止に至るシナリオは考えられるため，起回事象として特定する。

また，落雷によって安全保護回路以外の計測制御設備に発生するノイズの影響により誤動作する可能性を否定できず，過渡事象，主給水流量喪失又は手動停止に至るシナリオは考えられるため，起回事象として特定する。

なお，上記事象以外の誤動作（ポンプの誤起動等）については，設備の機能喪失には至らず，かつ復旧についても容易であることから，起回事象としては特定しない。

②直撃雷による設備損傷

外部電源系に過度な電流が発生した場合，機器には雷サージの影響を緩和するため保安器が設置されているが，落雷が発生した場合，外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため，起回事象として特定する。

③誘導雷サージによる電気盤内の回路損傷

落雷による誘導雷サージを接地網に効果的に導くことができない場合には，電気盤内の絶縁耐力が低い回路が損傷し，発電用原子炉施設の安全保護系機能が喪失する。しかし，安全保護回路は金属シールド付ケーブルを使用し，屋内に設置されているため，損傷に至る有意なサージの侵入はないものと判断されることから，考慮すべき起回事象としては特定不要であると判断した。

なお，安全保護回路以外の計測制御設備は，誘導雷サージの影響により損傷し，機能喪失することにより制御不能に至る可能性を否定できない。制御不能となった場合は，過渡事象，主給水流量喪失又は手動停止に至る可能性は考えられるため，起回事象として特定する。

2. 事故シーケンスの特定

1. にて設計基準を超える落雷事象に対し発生可能性のある起因事象として以下を特定した。

- 安全保護回路に発生するノイズの影響に伴う過渡事象又は手動停止
- 安全保護回路以外の計測制御設備に発生するノイズの影響に伴う過渡事象，主給水流量喪失又は手動停止
- 外部電源系の損傷に伴う外部電源喪失
- 安全保護回路以外の計測制御設備の損傷に伴う過渡事象，主給水流量喪失又は手動停止

上記起因事象については，いずれも運転時の内部事象や地震，津波レベル1 PRA にて考慮していることから，追加すべき新しい事故シーケンスではない。

よって，落雷を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。

火山の影響に対する事故シーケンス抽出

1. 起回事象の特定

(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出

火山事象のうち、火山性土石流といった原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発第13061910号原子力規制委員会決定）（以下「影響評価ガイド」という。）において設計対応不可とされている事象については、影響評価ガイドに基づく立地評価にて原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性がないと判断されている。よって、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うため抽出した降下火砕物を対象に原子力発電所への影響を検討するものとする。

降下火砕物により設備等に発生する可能性のある影響について、影響評価ガイドも参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。

- ①建屋屋上や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重
- ②降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞
- ③降下火砕物による給気口等の閉塞
- ④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響
- ⑤降下火砕物の付着による送電線の相間短絡
- ⑥降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化

(2) 評価対象設備の選定

(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。

具体的には、以下に示す建屋及び屋外設置（屋外に面した設備含む。）の設備等を評価対象設備として選定した。

- ①建屋屋上や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重
 - <建屋>
 - ・原子炉建屋
 - ・原子炉補助建屋
 - ・タービン建屋
 - ・ディーゼル発電機建屋
 - ・循環水ポンプ建屋
 - ・電気建屋
 - <屋外設備>
 - ・外部電源系（275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器）

- ・ディーゼル発電機燃料油貯油槽及び付属配管（以下「燃料油貯油槽等」という。）
- ・ディーゼル発電機の付属機器（排気消音器等）
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管
- ・タービン動補助給水ポンプ排気管

②降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞

- ・原子炉補機冷却海水系
- ・循環水系

③降下火砕物による給気口等の閉塞

- ・ディーゼル発電機の付属機器（給気口，吸気口）
- ・原子炉建屋給気ガラリ（外気取入口）
- ・主蒸気管室給気ガラリ（外気取入口）

④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響

- ・屋外設備全般
- ・海水系機器

⑤降下火砕物の付着による送電線の相間短絡

- ・送電線

⑥降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化

－（アクセスルート）

(3) 起因事象になり得るシナリオの選定

(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。

①建屋屋上や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重

<建屋>

- ・原子炉建屋

原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している燃料取替用水ピットが物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している原子炉補機冷却水サージタンクが物理的に損傷し、機能喪失することで、「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している主蒸気管等が物理的に損傷し、機能喪失することで、

「2次冷却系の破断」又は「手動停止」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているアニュラス空気浄化設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

原子炉建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している空調用冷水膨張タンクが物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 原子炉補助建屋

原子炉補助建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している中央制御室内設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「複数の信号系損傷」に至るシナリオ。

原子炉補助建屋屋上が降下火砕物の荷重により崩落した場合に、その直下に設置している中央制御室空調装置、安全補機開閉器室空調装置、蓄電池室空調装置、補助建屋空調装置又は試料採取室空調装置が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- ディーゼル発電機建屋

ディーゼル発電機建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているディーゼル発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- タービン建屋

タービン建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置しているタービンや発電機が物理的に損傷し、機能喪失することで、「過渡事象」に至るシナリオ。

タービン建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している給水設備が物理的に損傷し、機能喪失することで、「主給水流量喪失」に至るシナリオ。

- 循環水ポンプ建屋

循環水ポンプ建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している循環水ポンプが物理的に損傷し、機能喪失することで、復水設備が機能喪失し、「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。

- 電気建屋

電気建屋屋上が降下火砕物の堆積荷重により崩落した場合に、その直下に設置している2次系設備や電気系設備の制御盤が物理的に損傷し、機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

<屋外設備>

- 外部電源系（275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器）

275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器が降下火砕物の堆積荷重により物理的に損傷し、機能喪失することで、「外部電源喪失」に至るシ

ナリオ。

- 燃料油貯油槽等

燃料油貯油槽タンク室の頂版が降下火砕物の堆積荷重により崩落し、その直下に設置している燃料油貯油槽等が損傷した場合に、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- ディーゼル発電機の付属機器

降下火砕物の堆積荷重によりディーゼル発電機の付属機器が損傷した場合に、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- 主蒸気逃がし弁消音器

降下火砕物の堆積荷重により主蒸気逃がし弁消音器が損傷した場合に、主蒸気逃がし弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- 主蒸気安全弁排気管

降下火砕物の堆積荷重により主蒸気安全弁排気管が損傷した場合に、主蒸気安全弁が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

- タービン動補助給水ポンプ排気管

降下火砕物の堆積荷重によりタービン動補助給水ポンプ排気管が損傷した場合に、タービン動補助給水ポンプが機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

②降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞

- 原子炉補機冷却海水系及び循環水系

海水中の降下火砕物が高濃度な場合には、熱交換器の伝熱管及び伝熱板、海水ポンプ軸受の異常摩耗や海水ストレーナの閉塞により、原子炉補機冷却海水系が機能喪失することで「原子炉補機冷却機能喪失」に至るシナリオ及び循環水系が機能喪失することで「過渡事象」又は「手動停止」に至るシナリオ。

③降下火砕物による給気口等の閉塞

- ディーゼル発電機の付属機器の閉塞

降下火砕物の吸込み又は給気口への堆積によりディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞した場合、ディーゼル発電機が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。仮に⑤の外部電源喪失の同時発生を想定した場合、「全交流動力電源喪失」に至る。

- 原子炉建屋給気ガラリの外気取入口の閉塞

降下火砕物により原子炉建屋給気ガラリの外気取入口が閉塞した場合に、制御用空気圧縮機室換気装置、電動補助給水ポンプ室換気装置及びディーゼル発電機室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ

オ。

- ・補助建屋給気ガラリの外気取入口の閉塞

補助建屋給気ガラリの外気取入口は、地面より約 13m に設置されており、堆積物による閉塞は考え難いため、シナリオの選定は不要である。また、外気取入口への降下火砕物の吸込みにより外気取入口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。

- ・主蒸気管室給気ガラリの外気取入口の閉塞

降下火砕物により主蒸気管室給気ガラリの外気取入口が閉塞した場合に、タービン動補助給水ポンプ室換気装置及び主蒸気管室換気装置が機能喪失することで、「手動停止」に至るシナリオ。

④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響

- ・屋外設備全般

降下火砕物が屋外設備に付着することによる腐食については、屋外設備表面には耐食性の塗装（アクリルシリコン樹脂系又はシリコン樹脂系）が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な保全管理が可能と判断したため、この損傷・機能喪失モードについては考慮しない。

- ・海水系機器

降下火砕物が混入した海水を取水することによる腐食については、海水が直接接触する部分には耐食性のある材料の使用や塗装（エポキシ樹脂系）（ライニングを含む。）が施されており腐食の抑制効果が考えられること、腐食の進展速度の遅さを考慮し、適切な保全管理が可能と判断したため、この損傷・機能喪失モードについては考慮しない。

⑤降下火砕物の付着による送電線の相間短絡

降下火砕物が送電線や碍子へ付着し、水分を吸収することによって、相間短絡を起こし、「外部電源喪失」に至るシナリオ。

⑥降下火砕物によるアクセス性や作業性の悪化

降下火砕物により屋外現場へのアクセス性や屋外での作業性に影響を及ぼす可能性があるものの、設計基準事故対処設備のみで対応可能なシナリオであれば基本的に屋外での現場対応はなく、仮にアクセス性や屋外の作業性へ影響が及んだ場合であっても構内の道路又はアクセスルートについては、除灰を行うことから問題はない。

そのため上記①～⑤の影響評価の結果として、可搬型代替交流電源設備の接続といった屋外での作業が必要になるケースが確認された場合に、別途、詳細検討するものとする。

(4) 起因事象の特定

(3) で選定した各シナリオについて、想定を超える降下火砕物に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事象の特定を行った。

①建屋屋上や屋外設備に対する降下火砕物の堆積荷重

降下火砕物の堆積が各建屋屋上や屋外設備の許容荷重を上回った場合には、(3) ①にて選定した各シナリオが発生する可能性はあるが、各建屋屋上の崩落や屋外設備が損傷するような火山事象は、火山事象の進展速度を踏まえると除灰管理が可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

②降下火砕物による海水ストレーナ等の閉塞

海水中の降下火砕物による海水系への影響については、降下火砕物の性質である硬度を考慮すると、海水中の降下火砕物によって熱交換器の伝熱管及び伝熱板や海水ポンプ軸受の異常摩耗は進展しにくく、また、火山事象の進展速度を踏まえると、海水ストレーナの差圧が上昇した場合は切替えて清掃することによって機能喪失することは考えにくいため、考慮すべき起因事象として特定不要であると判断した。

③降下火砕物による給気口等の閉塞

降下火砕物の吸込み又は給気口若しくは吸気口への堆積によりディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞した場合には、(3) ③で選定したシナリオが発生する可能性があるが、ディーゼル発電機の給気口、吸気口が閉塞するような火山事象は、火山事象の進展速度を踏まえると除灰管理又はフィルタの取替えが可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

また、原子炉建屋給気ガラリ及び主蒸気管室給気ガラリの外気取入口が閉塞した場合には、(3) ③で選定したシナリオが発生する可能性があるが、原子炉建屋給気ガラリ及び主蒸気管室給気ガラリの外気取入口が閉塞するような火山事象は、火山事象の進展速度を踏まえると除灰管理又はフィルタの取替えが可能であることから、発生可能性は非常に稀であり、有意な頻度又は影響のある事故シーケンスの要因にはなり得ないと考えられるため、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

④降下火砕物に付着している腐食成分による化学的影響

降下火砕物の付着及び降下火砕物が混入した海水の取水による腐食については、(3) ④のとおり、この損傷・機能喪失モードは考慮しないため、起因事象として特定しない。

⑤降下火砕物の付着による送電線の相間短絡

降下火砕物の影響を受ける可能性がある送電線は、発電所内外の広範囲にわたり、全域における管理が困難なことを踏まえると設備等の不具合による外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

2. 事故シーケンスの特定

1. にて設計基準を超える火山事象に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRA にて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。

よって、火山の影響を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。

森林火災事象に対する事故シーケンス抽出

1. 起回事象の特定

(1) 構築物、系統及び機器（以下「設備等」という。）の損傷・機能喪失モードの抽出

森林火災により設備等に発生する可能性のある影響について、国外の評価事例、国内で発生したトラブル事例も参照し、以下のとおり、損傷・機能喪失モードを抽出した。

- ① 輻射熱による建屋や設備等の損傷
- ② ばい煙による設備等の閉塞

(2) 評価対象設備の選定

(1)で抽出した損傷・機能喪失モードに対し、影響を受ける可能性のある設備等のうち、プラントの運転継続や安全性に影響を及ぼす可能性のある設備等を評価対象設備として選定する。

具体的には、以下に示す建屋、屋外設置の設備等を評価対象設備として選定した。

① 輻射熱による建屋や設備等の損傷

<建屋>

- ・原子炉建屋
- ・原子炉補助建屋
- ・タービン建屋
- ・ディーゼル発電機建屋
- ・循環水ポンプ建屋
- ・電気建屋

<屋外設備>

- ・外部電源系（275kV 開閉所，66kV 開閉所（後備用），変圧器，送電線）
- ・ディーゼル発電機の付属機器（排気消音器等）
- ・排気筒
- ・主蒸気逃がし弁消音器
- ・主蒸気安全弁排気管
- ・タービン動補助給水ポンプ排気管

② ばい煙による設備等の閉塞

- ・ディーゼル発電機の付属機器（給気口，吸気口）
- ・原子炉建屋給気ガラリ（外気取入口）
- ・補助建屋給気ガラリ（外気取入口）
- ・電気建屋給気ガラリ（外気取入口）

(3) 起因事象になり得るシナリオの選定

(1)で抽出した各損傷・機能喪失モードに対して、(2)で選定した評価対象設備への影響を検討の上、発生可能性のあるシナリオを選定した。

①輻射熱による建屋や設備等の損傷

<建屋>

森林火災の輻射熱による建屋への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、建屋の許容温度を下回り、建屋が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による建屋影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。

<屋外設備>

・外部電源系（275kV開閉所，66kV開閉所（後備用），変圧器，送電線）

森林火災の輻射熱により外部電源系が損傷した場合、「外部電源喪失」に至るシナリオ。

なお、外部電源系への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、防火帯内の外部電源系が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができる。

・ディーゼル発電機の付属機器（排気消音器等）

森林火災の輻射熱によるディーゼル発電機の付属設備への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、ディーゼル発電機の付属設備が受ける輻射強度は低いため、ディーゼル発電機の付属設備が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。

・排気筒

森林火災の輻射熱による排気筒への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、排気筒が受ける輻射強度は低いため、排気筒が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。

・主蒸気逃がし弁消音器

森林火災の輻射熱による主蒸気逃がし弁消音器への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な

離隔距離があることを考慮すると、主蒸気逃がし弁消音器が受ける輻射強度は低いため、主蒸気逃がし弁消音器が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。

- 主蒸気安全弁排気管

森林火災の輻射熱による主蒸気安全弁排気管への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、主蒸気安全弁排気管が受ける輻射強度は低いため、主蒸気安全弁排気管が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。

- タービン動補助給水ポンプ排気管

森林火災の輻射熱によるタービン動補助給水ポンプ排気管への影響については、想定し得る最大の火災影響評価において、防火帯外縁（火炎側）から十分な離隔距離があることを考慮すると、タービン動補助給水ポンプ排気管が受ける輻射強度は低いため、タービン動補助給水ポンプ排気管が損傷することはない。また、森林火災の輻射熱による影響について、24時間駐在している初期消火要員による早期の消火活動も可能であり、森林火災に対する影響緩和策を講じることができることから、シナリオの選定は不要である。

②ばい煙による設備等の閉塞

- ディーゼル発電機の付属機器（給気口、吸気口）の閉塞

森林火災で発生するばい煙のディーゼル発電機の吸気口への吸込みにより吸気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。

- 原子炉建屋給気ガラリの外気取入口の閉塞

森林火災で発生するばい煙の原子炉建屋給気ガラリの外気取入口への吸込みにより給気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。

- 主蒸気管室給気ガラリの外気取入口の閉塞

森林火災で発生するばい煙の補助建屋給気ガラリの外気取入口への吸込みにより給気口が閉塞した場合でも、フィルタの取替え及び清掃が可能であることからシナリオの選定は不要である。

(4) 起因事象の特定

(3)で選定した各シナリオについて、森林火災に対しての裕度評価（起因事象発生可能性評価）を実施し、事故シーケンスグループ抽出に当たって考慮すべき起因事

象の特定を行った。

①輻射熱による建屋や設備等への影響

<建屋>

森林火災の輻射熱による各建屋の損傷については、(3)①のとおり、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

<屋外設備>

森林火災の輻射熱により送電線が損傷する可能性が否定できず、送電線の損傷に伴う外部電源喪失に至るシナリオは考えられるため、起因事象として特定する。

その他の屋外設備についての損傷のシナリオについては、(3)①のとおり、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

②ばい煙による設備等の閉塞

森林火災のばい煙等により設備等が閉塞した場合には、(3)②のとおり、考慮すべき起因事象としては特定不要であると判断した。

2. 事故シーケンスの特定

1. にて森林火災に対し発生可能性のある起因事象として外部電源喪失を特定したが、運転時の内部事象や地震、津波レベル1 PRA にて考慮していることから、追加すべき新しい事故シーケンスではない。

よって、森林火災を起因とする有意な頻度又は影響のある事故シーケンスは新たに生じないと判断した。

自然現象の重畳に対する事故シーケンス抽出

1. 設計基準を超える自然現象の重畳の考慮について

(1) 自然現象の重畳影響

自然現象の重畳評価については、損傷・機能喪失モードの相違に応じて、以下に示す影響を考慮する。

- I. 各自然現象から同じ影響がそれぞれ作用し、重ね合わさって増長するケース
(例：積雪と降下火砕物による堆積荷重の増加)
- II. ある自然現象の防護施設が他の自然現象によって機能喪失することにより影響が増長するケース (例：地震により浸水防止機能が喪失して浸水量が増加)
- III-1. 他の自然現象の作用により前提条件が変化し、影響が増長するケース
(例：降水による降下火砕物密度の増加)
- III-2. 他の自然現象の作用により影響が及ぶようになるケース (例：斜面に降下火砕物が堆積した後に大量の降水により滑り、プラント周辺まで降下火砕物を含んだ水が押し寄せる状態。単独事象としては想定していない。)

(2) 自然現象の重畳によるシナリオの選定

添付資料 2.1.1 において収集した自然現象 55 事象のうち、類似・随件事象の観点から整理した 32 事象について、添付資料 2.1.1 の第 3 表に示す評価結果により、以下の観点から除外した事象については、重畳評価について考慮不要と判断し、地震、津波、竜巻、凍結、積雪、落雷、火山の影響、森林火災の 8 事象に加え、単独事象においては除塵設備等に期待することで影響がないと判断した生物学的事象を加えた 9 事象を重畳影響として評価する。

○泊発電所及びその周辺では発生しない（又は、発生が極めて稀）と判断した事象

No. 2：隕石，No. 4：河川の迂回，No. 5：砂嵐（塩を含んだ嵐），No. 9：雪崩，No. 12：干ばつ，No. 13：洪水，No. 20：氷晶，No. 22：湖又は河川の水位低下，No. 23：湖又は河川の水位上昇，No. 27：カルスト

○単独事象での評価において設備等への影響がない（又は、非常に小さい）と判断した事象で、他の事象との重畳を考慮しても明らかに設備等への影響がないと判断した事象

No. 11：海岸侵食，No. 16：濃霧，No. 18：霜・白霜，No. 19：極高温，No. 24：もや，No. 25：塩害・塩雲，No. 26：地滑り，No. 29：高温水（海水温高），No. 30：低温水（海水温低）

○影響が他の事象に包絡されると分類した事象（包絡する側の事象を評価することで、重畳影響も包絡される。）

No. 3：降水，No. 7：高潮，No. 14：風（台風），No. 28：太陽フレア，磁気嵐

確認結果を第1表及び第2表に示す。確認した結果としては、重畳影響Ⅰ～Ⅲ－1については、以下に示す理由から、単独事象での評価において抽出されたシナリオ以外のシナリオが生じることはなく、重畳影響Ⅲ－2については、該当するケースはなかった。

Ⅰ. 各自然現象から同じ影響がそれぞれ作用し、重ね合わさって増長するケース
重畳により影響度合いが大きくなるのみであり、単独で設計基準を超える事象に対してシナリオの抽出を行っていることを踏まえると、新たなシナリオは生じない。

Ⅱ. ある自然現象の防護施設が他の自然現象によって機能喪失することにより、影響が増長するケース

単独の自然現象に対するシナリオの選定において、設計基準を超える事象を評価対象としているということは、つまり設備耐力や防護対策に期待していないということであり、単独事象の評価において抽出された以外の新たなシナリオは生じない。

Ⅲ－1. 他の自然現象の作用により前提条件が変化し、影響が増長するケース
一方の自然現象の前提条件が、他方の自然現象により変化し、元の自然現象の影響度が大きくなったとしても、Ⅰ.と同様、単独で設計基準を超える事象に対してシナリオ抽出を行っているため、新たなシナリオは生じない。

(3) 重畳影響評価のまとめ

事故シーケンスの抽出という観点においては、上述のとおり、自然現象が重畳することにより、単独事象の評価で選定されたシナリオに対し新たなものが生じることはなく、自然現象の重畳により追加すべき新たな事故シーケンスは発生しないものと判断した。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (1/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
1	凍結 (電氣的影響) × 積雪 (電氣的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の相間短絡による外部電源喪失が考えられる。 → 各々の事象で外部電源喪失を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
2	凍結 (電氣的影響) × 火山 (電氣的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の相間短絡による外部電源喪失が考えられる。 → 各々の事象で外部電源喪失を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
3	地震 (荷重 (地震)) × 積雪 (荷重 (堆積))	III-1	地震による荷重と積雪荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪) を講じることが可能である。
4	地震 (荷重 (地震)) × 津波 (荷重 (衝突))	II	地震によって津波防護機能が喪失した後の津波によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
5	地震 (荷重 (地震)) × 津波 (荷重 (浸水))	II	地震によって浸水防護機能が喪失した後の津波によって、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 津波単独での影響評価として、原子炉建屋等の建屋内への浸水を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
6	地震 (荷重 (地震)) × 火山の影響 (荷重 (堆積))	III-1	地震による荷重と降下火砕物の堆積荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除灰) を講じることが可能である。
7	地震 (荷重 (地震)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	II	地震による除塵設備の機能喪失とクラゲ等の海生生物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
8	地震 (荷重 (地震)) × 竜巻 (荷重 (風))	I	地震による荷重と竜巻の風荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
9	地震 (荷重 (地震)) × 竜巻 (荷重 (衝突))	I	地震による荷重と竜巻による飛来物の衝突の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、竜巻については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じることが可能である。
10	地震 (荷重 (地震)) × 落雷 (電氣的影響 (直撃雷))	II	地震によって避雷設備が損傷した後の落雷によって、原子炉建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
11	積雪 (荷重 (堆積)) × 地震 (荷重 (地震))	I	積雪荷重と地震による荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 → 地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪) を講じることが可能である。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (2/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
12	積雪 (荷重 (堆積)) × 津波 (荷重 (衝突))	I	積雪荷重と津波波力の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪) を講じることが可能である。
13	積雪 (荷重 (堆積)) × 火山の影響 (荷重 (堆積))	I	積雪荷重と降下火砕物の堆積荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →積雪及び降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪、除灰) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
14	積雪 (電気的影響) × 凍結 (電気的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の相間短絡による外部電源喪失が考えられる。 →各々の事象で外部電源喪失を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
15	積雪 (電気的影響) × 火山の影響 (電気的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の相間短絡による外部電源喪失が考えられる。 →各々の事象で外部電源喪失を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
16	積雪 (閉塞 (給気等)) × 火山の影響 (閉塞 (給気等))	I	積雪と降下火砕物の同時発生によって、給気口閉塞によるディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →積雪及び降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
17	積雪 (閉塞 (給気等)) × 竜巻 (荷重 (風))	III-1	積雪と竜巻の同時発生によって、給気口閉塞によるディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →竜巻単独で喪失する可能性のある機器として、交流電源設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪) を講じることが可能である。
18	積雪 (閉塞 (給気等)) × 森林火災 (閉塞 (給気等))	I	積雪と森林火災の同時発生によって、給気口閉塞によるディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
19	津波 (荷重 (衝突)) × 地震 (荷重 (地震))	I	津波波力と余震による荷重との同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震の想定において、原子炉建屋等の建屋、屋外設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオを発生しな
20	津波 (荷重 (衝突)) × 積雪 (荷重 (堆積))	III-1	津波波力と積雪荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除雪) を講じることが可能である。
21	津波 (荷重 (衝突)) × 竜巻 (荷重 (風))	I	津波波力と竜巻の風荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、竜巻については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じることが可能である。
22	津波 (荷重 (衝突)) × 竜巻 (荷重 (衝突))	I	津波波力と竜巻による飛来物の衝突の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、竜巻については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じることが可能である。
23	津波 (浸水) × 地震 (荷重 (地震))	II	地震によって浸水防護機能が喪失した後の津波によって、原子炉建屋等の建屋内への浸水及び屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋等の建屋内への浸水を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (3/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
24	津波 (閉塞 (海水系)) × 地震 (荷重 (地震))	III-1	地震による取水口周辺の構造物の損傷と津波による漂流物の同時発生により、取水機能の喪失が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
25	津波 (閉塞 (海水系)) × 火山の影響 (閉塞 (海水系))	I	津波による漂流物と降下火砕物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
26	津波 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	I	津波による漂流物とクラゲ等の海生生物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
27	津波 (閉塞 (海水系)) × 竜巻 (閉塞 (海水系))	I	津波による漂流物と竜巻による飛来物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
28	火山の影響 (荷重 (堆積)) × 地震 (荷重 (地震))	I	降下火砕物の堆積荷重と地震による荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波の想定において、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除灰) を講じることが可能である。
29	火山の影響 (荷重 (堆積)) × 積雪 (荷重 (堆積))	I	降下火砕物の堆積荷重と積雪荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →降下火砕物及び積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除灰、除雪) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
30	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物と津波による漂流物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
31	火山の影響 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	I	降下火砕物とクラゲ等の海生生物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →生物学的事象単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
32	火山の影響 (閉塞 (給気等)) × 積雪 (閉塞 (給気等))	I	降下火砕物と雪の同時発生によって、給気口閉塞によるディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →降下火砕物及び積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
33	火山の影響 (閉塞 (給気系)) × 竜巻 (荷重 (風))	III-1	降下火砕物と竜巻の同時発生によって、給気口閉塞によるディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →竜巻単独で喪失する可能性のある機器として、交流電源設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (除灰) を講じることが可能である。
34	火山の影響 (閉塞 (給気系)) × 森林火災 (閉塞 (給気系))	I	降下火砕物と森林火災の同時発生によって、給気口閉塞の可能性が高まりディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
35	火山の影響 (電気的影響) × 凍結 (電気的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の相間短絡による外部電源喪失が考えられる。 →各々の事象で外部電源喪失を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
36	火山の影響 (電気的影響) × 積雪 (電気的影響)	I	送電線への付着物の増加により、送電線の相間短絡による外部電源喪失が考えられる。 →各々の事象で外部電源喪失を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (4/5)

No.	重畳事象 (事象1 × 事象2)	影響	検討結果
37	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 地震 (地震 (荷重))	I	クラゲ等の海生生物と地震による取水口周辺の構造物の損傷の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
38	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	クラゲ等の海生生物と津波による漂流物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
39	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 火山の影響 (閉塞 (海水系))	I	クラゲ等の海生生物と降下火砕物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →地震等の単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
40	生物学的事象 (閉塞 (海水系)) × 竜巻 (閉塞 (海水系))	I	クラゲ等の海生生物と竜巻による飛来物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →各々の事象で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
41	竜巻 (荷重 (風)) × 地震 (荷重 (地震))	I	竜巻の風荷重と地震による荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
42	竜巻 (荷重 (風)) × 津波 (荷重 (衝突))	I	竜巻の風荷重と津波波力の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
43	竜巻 (荷重 (風)) × 津波 (浸水)	II	竜巻の風荷重によって浸水防護機能が喪失した後の津波によって、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独での影響評価として、原子炉建屋等の建屋内への浸水を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
44	竜巻 (荷重 (風)) × 森林火災 (温度)	III-1	竜巻の影響により、森林火災の放射熱の影響が大きくなることによって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →竜巻の継続時間は短く風向は一定でないことから放射熱の影響は限定的であり、重畳を想定したとしても大規模損壊には至らない。
45	竜巻 (荷重 (風)) × 落雷 (電気的影響 (直撃雷))	II	竜巻の風荷重によって避雷設備が損傷した後の落雷によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
46	竜巻 (荷重 (衝突)) × 地震 (荷重 (地震))	I	竜巻による飛来物の衝突と地震による荷重の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
47	竜巻 (荷重 (衝突)) × 津波 (荷重 (衝突))	I	竜巻による飛来物の衝突と津波波力の同時発生によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、竜巻については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じることが可能である。

第2表 事象の重畳 個別検討結果 (5/5)

No.	重畳事象 (事象1×事象2)	影響	検討結果
48	竜巻 (荷重 (衝突)) × 津波 (浸水)	II	竜巻による飛来物の衝突によって浸水防護機能が喪失した後の津波によって、原子炉建屋等の建屋内への浸水、屋外設備等の損傷が考えられる。 →津波単独の影響評価として、原子炉建屋等の建屋内への浸水を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。また、竜巻については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (飛散防止措置等) を講じることが可能である。
49	竜巻 (荷重 (衝突)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	II	竜巻による飛来物の衝突による除塵設備の機能喪失とクラゲ等の海生生物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →各々の事象で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
50	竜巻 (荷重 (衝突)) × 落雷 (電气的影響 (直撃雷))	II	竜巻による飛来物の衝突によって避雷設備が損傷した後の落雷によって、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →地震単独で喪失する可能性のある機器として、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
51	竜巻 (閉塞 (海水系)) × 地震 (荷重 (地震))	III-1	地震により損傷した機器及び構造物が竜巻によって飛来物となり、取水口周辺の海に入ること、取水機能の喪失が考えられる。 →各々の事象で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
52	竜巻 (閉塞 (海水系)) × 津波 (閉塞 (海水系))	I	竜巻による飛来物と津波による漂流物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →各々の事象で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
53	竜巻 (閉塞 (海水系)) × 生物学的事象 (閉塞 (海水系))	I	竜巻による飛来物とクラゲ等の海生生物の同時発生によって、取水機能の喪失が考えられる。 →各々の事象で喪失する可能性のある機器として、原子炉補機冷却海水ポンプを想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。
54	森林火災 (温度) × 竜巻 (荷重 (風))	III-1	竜巻の影響により、森林火災の放射熱の影響が大きくなること、原子炉建屋等の建屋、屋外設備等の損傷が考えられる。 →竜巻の継続時間は短く風向は一定でないことから放射熱の影響は限定的であり、重量を想定したとしても大規模損壊には至らない。
55	森林火災 (閉塞 (給気等)) × 積雪 (閉塞 (給気等))	I	森林火災と雪の同時発生によって、給気口閉塞の可能性が高まりディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →積雪については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重量を想定したとしても大規模損壊には至らない。
56	森林火災 (閉塞 (給気等)) × 火山の影響 (閉塞 (給気等))	I	森林火災と降下火砕物の同時発生によって、給気口閉塞の可能性が高まりディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →降下火砕物については、事前の予測が可能であり、あらかじめ体制を強化して安全対策 (フィルタ交換作業) を講じることが可能であり、重量を想定したとしても大規模損壊には至らない。
57	森林火災 (閉塞 (給気系)) × 竜巻 (荷重 (風))	III-1	森林火災と竜巻の同時発生によって、給気口閉塞によるディーゼル発電機の機能喪失等が考えられる。 →竜巻単独で喪失する可能性のある機器として、交流電源設備の損傷を想定しており、新たに想定すべきシナリオは発生しない。

PRA で選定しなかった事故シーケンス等への対応について

レベル 1 PRA より抽出された事故シーケンスのうち、有効な炉心損傷防止対策の確保が困難な事故シーケンスは以下のとおりである。

- a. 蒸気発生器伝熱管破損（複数本破損）
- b. 原子炉建屋損傷
- c. 原子炉格納容器損傷
- d. 原子炉補助建屋損傷
- e. 複数の信号系損傷
- f. 複数の安全機能喪失
- g. ECCS 注水機能喪失
 - ・大破断 LOCA を上回る規模の LOCA (Excess LOCA)
 - ・大破断 LOCA+低圧注入失敗
 - ・大破断 LOCA+蓄圧注入失敗
 - ・中破断 LOCA+蓄圧注入失敗
- h. 原子炉補機冷却機能喪失
 - ・原子炉補機冷却機能喪失+補助給水失敗
- i. 2次冷却系からの除熱機能喪失
 - ・1次系流路閉塞による2次系除熱機能喪失

以上の事故シーケンスのうち、a. ~ f.の事故シーケンスについては、外部事象による建屋・原子炉格納容器等の大規模な損傷を想定していることから、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できない場合も想定されるシーケンスであるが、これらの全炉心損傷頻度への寄与割合は0.1%程度と小さく、有意な頻度ではない。また、これらの事象はプラントに及ぼす影響について大きな幅を有しており、影響が限定されるような小規模な事故の場合には、使用可能な炉心損傷防止対策や格納容器破損防止対策を柔軟に活用して、事故進展の緩和を図ることが可能である。万一、建屋全体が崩壊し、内部の安全系機器・配管のすべてが機能喪失するような深刻な事故に至った場合でも、可搬型のポンプ・電源、放水砲等を駆使した対応により、臨機応変に影響緩和を試みることが可能であると考えられる。

g. ~ i.の事故シーケンスについては、国内外の先進的な対策を考慮した場合であっても炉心損傷防止対策を講じることは困難であるが、原子炉格納容器の機能に期待できるシーケンスである。

追而【地震 PRA、津波 PRA の最終評価結果を反映】

また、内部事象レベル 1.5PRA により、炉心損傷後に格納容器バイパスに至るものとして、以下の原子炉格納容器破損モードを抽出している。

j. 温度誘因蒸気発生器伝熱管破損 (TI-SGTR)

本事象が発生した場合、大量の放射性物質の放出に至る可能性があるが、全格納容器破損頻度への寄与割合は0.1%未満と極めて小さく、有意な頻度ではない。万一、本事象に至った場合においても、破損 SG の隔離操作や溶融炉心の冷却のための格納容器スプレイ等可能な対応を実施するとともに、可搬型のポンプ・電源、放水砲等を駆使した対応により、臨機応変に影響緩和を試みることが可能であると考えられる。

以上の事故シーケンス等への対応手順を第1表及び第2表に示す。

第1表 各事故シナリオの扱い (1/4)

事故シナリオグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
a. 蒸気発生器伝熱管破損 (複数本破損)	<p>地震により複数の蒸気発生器伝熱管が破損することで、制御できない大規模な LOCA が発生し、ECCS 注水を行った場合においても炉心損傷を回避できず、あわせて格納容器パイパスが発生することを想定した事故シナリオである。</p> <p>大規模な損傷の場合、蒸気発生器が短時間で満水に至るような大規模な伝熱管破損の場合には、2次冷却系配管等の損傷発生が考えられ、この場合1次冷却系と2次冷却系の差圧がさらに増大することによって漏えい量が増加して炉心損傷に至る。なお、この場合、格納容器パイパス事象であるため原子炉格納容器の閉じ込め機能にも期待することはできない。</p>	9. 8E-08	「大規模地震発生時の対応」に含まれる。
b. 原子炉建屋損傷	<p>原子炉建屋が損傷することで、建屋内のすべての機器、配管が損傷して、制御できない大規模な LOCA が発生し、ECCS による注水を行った場合においても炉心損傷を回避できないことを想定した事故シナリオである。</p> <p>大規模な損傷の場合、建屋損傷時に建屋内の ECCS 注水配管が構造損傷して、制御できない大規模な LOCA が発生すると同時に、ECCS 注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。建屋内の配管が建屋損傷の二次的被害により損傷する場合、原子炉格納容器内への接続配管が損傷することで、原子炉格納容器損傷に至る可能性がある。</p>	4. 7E-08	
c. 原子炉格納容器損傷	<p>原子炉格納容器が損傷することで、原子炉格納容器内のすべての機器、配管が損傷して、制御できない大規模な LOCA が発生し、ECCS 注水を行った場合においても炉心損傷を回避できず、あわせて格納容器先行破損が発生することを想定した事故シナリオである。</p> <p>大規模な損傷の場合、原子炉格納容器内の1次冷却材配管及び ECCS 注水配管が同時に構造損傷して、制御できない大規模な LOCA が発生すると同時に、ECCS 注水機能も喪失するため、炉心損傷に至る。なお、この場合、原子炉格納容器が損傷しており、閉じ込め機能にも期待することはできない。</p>	1. 8E-08	

追而【地震 PRA の最終評価結果を反映】

第1表 各事故シナリオの扱い (2/4)

事故シナリオグループ	事象の想定	CDF (/年)	対応手順
d. 原子炉補助建屋損傷	<p>原子炉補助建屋の損傷により非常用母線、直流電源等の非常用電源が喪失し、代替電源の接続・供給ができない状況で「外部電源喪失+非常用所内交流電源喪失」が発生又は、中央制御室損傷による運転コンソール等の損傷により緩和設備の制御機能が喪失し、炉心損傷に至る事故シナリオである。</p> <p>大規模な損傷の場合、建屋損傷時に建屋内に設置されている主要な設備のすべてが同時に損傷することを想定した場合には、非常用母線、直流電源等の非常用電源が喪失し、代替電源の接続・供給ができない全交流動力電源喪失が発生又は、中央制御室損傷による運転コンソール等の損傷により原子炉注水機能及び除熱機能が喪失し炉心損傷に至る事故シナリオとして整理している。</p>	1. 0E-15 未満	「大規模地震発生時の対応」に含まれる。
e. 複数の信号系損傷	<p>地震による計測・制御系機器の同時機能喪失による補助給水流量調整失敗や主蒸気逃がし弁を含む工学的安全施設の動作不能を想定し、2次冷却系からの除熱機能喪失となり炉心損傷に至る事故シナリオである。</p> <p>大規模な地震により信号系損傷として完全な機能喪失を想定した場合には、過渡事象に加えて補助給水系機能が喪失することで、2次冷却系からの除熱が不能となり炉心損傷に至る事故シナリオとして整理している。</p>	1. 2E-07	「大規模地震発生時の対応」に含まれる。 (SB0 発生時の RCP シール LOCA+2次冷却系からの除熱機能喪失事象と同様な対応を行う。)
f. 複数の安全機能喪失	<p>敷地内及び建屋内へ津波が浸水し、外部電源、非常用電源、ECCS等、広範な緩和設備が喪失するため炉心損傷に至る事故シナリオである。</p> <p>大規模な津波により敷地内及び建屋内へ浸水し、外部電源、非常用電源、ECCS等、広範な緩和設備が喪失するため、緩和設備への影響範囲や影響程度等を明確にすることが困難であることから、すべての緩和設備が喪失して炉心損傷に至る事故シナリオとして整理している。</p>	2. 9E-07	「大規模津波発生時の対応」に含まれる。

追而【地震 PRA, 津波 PRA の最終評価結果を反映】

第1表 各事故シナリオの扱い (3/4)

事故シナリオ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
g. ECCS 注水機能喪失 ・大破断 LOCA を上回る規模の LOCA (Excess LOCA)	地震により 1 次冷却材ポンプや原子炉容器、複数の 1 次冷却材配管が損傷し、大破断 LOCA を上回る規模の LOCA (Excess LOCA) が発生し、ECCS 注水機能が十分に機能せず炉心損傷に至る事故シナリオとして整理している。 (格納容器破損防止対策が有効に機能することで、原子炉格納容器機能の維持に期待できる。)	3.5E-07	早期の炉心損傷は避けられないことから、原子炉格納容器の閉じ込め機能を維持するための対応を行う。代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ及び原子炉格納容器内自然対流冷却による格納容器破損防止対策により、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できる。 万一、原子炉格納容器破損に至った場合には、「発電所外への放射性物質の拡散抑制対策」を実施することにより、影響緩和を図ることができる。
・大破断 LOCA + 低圧注入失敗	原子炉容器から多量の冷却材が短時間で失われていく事象であり、LOCA 後に十分な注水ができなければ炉心損傷を防止することができない。事象発生から極めて短時間に多量の注水が可能ない対策 (インターロックの追設等) は確認できなかったことから、これらの事故シナリオを国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シナリオとして整理している。 (格納容器破損防止対策が有効に機能することで、原子炉格納容器機能の維持に期待できる。)	1.7E-07	
・大破断 LOCA + 蓄圧注入失敗		9.4E-09	使用可能な高圧注入系又は低圧注入系を用いて炉心注水を行うことにより、炉心の冷却が行われ、炉心損傷の拡大を抑制する等の影響緩和の可能性がある。炉心損傷に至った場合でも、代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ及び原子炉格納容器内自然対流冷却による格納容器破損防止により、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できる。
・中破断 LOCA + 蓄圧注入失敗		2.5E-11	万一、原子炉格納容器破損に至った場合には、「発電所外への放射性物質の拡散抑制対策」を実施することにより、影響緩和を図ることができる。

追而【地震 PRA の最終評価結果を反映】

第1表 各事故シナリオの扱い (4/4)

事故シナリオグループ	事象の想定	CDF (/炉年)	対応手順
h. 原子炉補機冷却機能喪失 ・原子炉補機冷却機能喪失 + 補助給水失敗	原子炉補機冷却機能喪失発生時に補助給水系による2次冷却系からの冷却ができなければ、炉心損傷を防止することができない。2次冷却系からの除熱機能について、原子炉補機冷却機能喪失時に補助給水系に期待できない場合のバックアップとなる対策は確認できなかつたことかから、この事故シナリオを国内外の先進的な対策を考慮しても、炉心損傷防止対策を講じることが困難な事故シナリオとして整理している。(格納容器破損防止対策が有効に機能することで、原子炉格納容器機能の維持に期待できる。)	1. 2E-08	補助給水系の機器故障の程度によっては、補助給水系の復旧又は主給水系による2次冷却系からの除熱により炉心損傷を回避できる可能性がある。主給水系が使えない場合には、SG 直接給水用高圧ポンプ、可搬型大型送水ポンプ車によるSGへの注水手段も実行可能である。炉心損傷に至った場合でも、代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ及び格納容器内自然対流冷却による格納容器破損防止対策により、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できる。 万一、原子炉格納容器破損に至った場合には、「発電所外への放射性物質の拡散抑制対策」を実施することにより、影響緩和を図ることができる。
i. 2次冷却系からの除熱機能喪失 ・1次系流路閉塞による2次系除熱機能喪失	地震に起因する炉内構造物の変形・損傷により1次冷却系の流路が阻害されることで、原子炉トリップ後の蒸気発生器2次側への給水による自然循環を用いた炉心冷却に失敗する事故シナリオである。2次冷却系からの除熱機能喪失時の炉心損傷防止対策としては、1次冷却系のフイードアンドブリードによる炉心冷却を整備しているが、炉内構造物の変形・損傷の程度によっては、これに期待できない可能性もあることから、炉心損傷防止が困難な事故シナリオとして整理している。(格納容器破損防止対策が有効に機能することで、原子炉格納容器機能の維持に期待できる。)	3. 0E-08	炉内構造物の損傷の程度によっては、1次冷却材の流れが完全には阻害されず、補助給水系による2次冷却系からの除熱又は1次冷却系のフイードアンドブリードによる炉心冷却に期待できる可能性がある。 炉心損傷に至った場合でも、代替格納容器スプレイポンプによる格納容器スプレイ及び格納容器内自然対流冷却による格納容器破損防止対策により、原子炉格納容器の閉じ込め機能に期待できる。 万一、原子炉格納容器破損に至った場合には、「発電所外への放射性物質の拡散抑制対策」を実施することにより、影響緩和を図ることができる。

第2表 炉心損傷後に格納容器バイパスに至る格納容器破損モードの対応の扱い

格納容器破損モード	事象の想定	CFF (/炉年)	対応手順
j. 温度誘因蒸気発生器伝熱管破損 (TI-SGTR)	炉心損傷後も1次冷却系が高圧で維持され、かつ2次冷却系への給水がない場合に、蒸気発生器伝熱管が高温・高圧の蒸気により破損し、格納容器バイパスが発生する事象を想定している。	6.3E-08	「大規模地震発生時の対応」に含まれる。ただし、炉心損傷防止対策として、「1次冷却系のフィードアンドブリード」、「2次系強制冷却+炉心注水」が有効である。

大規模損壊発生時の対応

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム発生時の対応概要

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊発生時には、プラントの監視機能及び制御機能の喪失や航空機墜落等による大規模火災等の発生が想定され、このような状況において、初動対応を行う上で最も優先すべきはプラントの状況を把握することである。

このため、事象が発生した場合、発電所対策本部は、中央制御室の状況、大まかなプラント状況の確認及び把握を可能な範囲で行った後、速やかに「プラント状態確認チェックシート」を用いて、具体的にプラント被災状況、対応可能要員の把握等を行う。

また、中央制御室との連絡、発電所対策本部の設置、発電所災害対策要員の招集を行う。大規模損壊発生時には、発電所外への放射性物質放出の防止及び抑制を最優先として、対応要員数、可搬設備、常設設備を含めた残存する資源等を確認し、緩和操作を選択するための判断フローに基づき、事象進展に応じた対応操作を選定する。

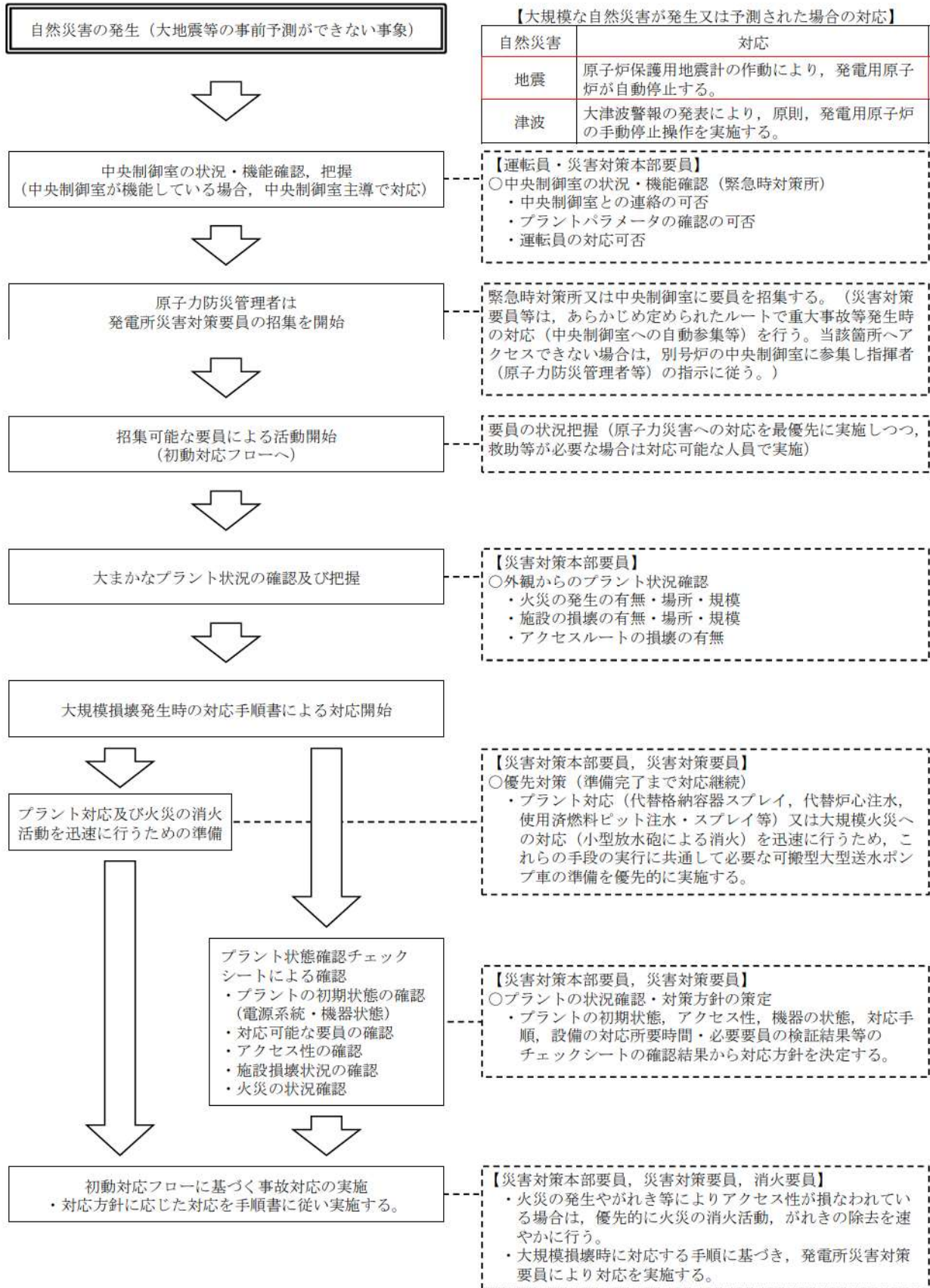
大規模損壊を判断した場合は、技術的能力に係る審査基準 1.2 から 1.14 で整備した手順を活用し、さらに可搬型設備を本来の用途とは別の用途で使用するといった柔軟な対応ができるよう大規模損壊に特化した手順を整備する。

この大規模損壊に特化した手順は、技術的能力に係る審査基準の各項で整備した手順が使用困難な場合に、プラント状態、可搬型設備の状況、設置時間等を総合的に判断し使用する。

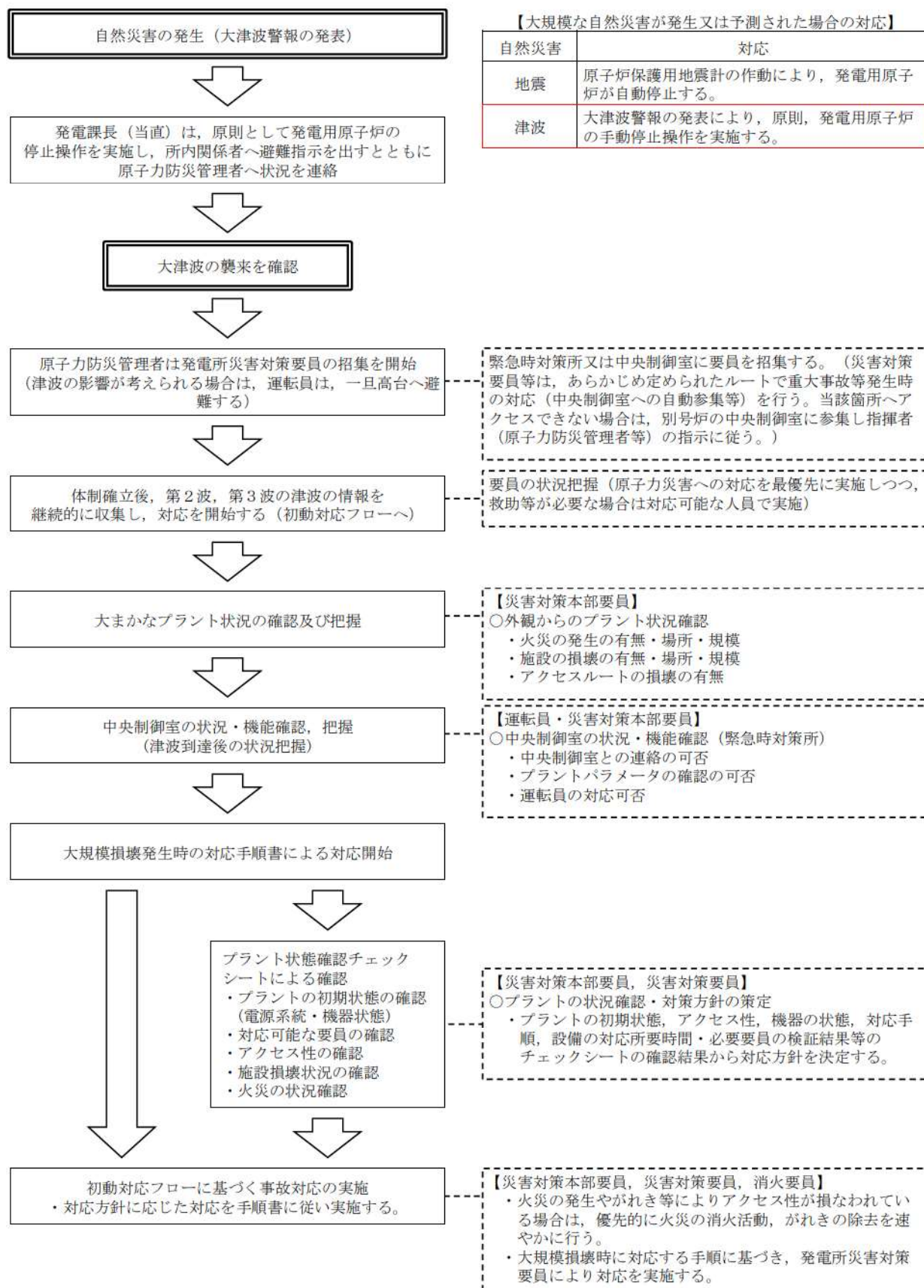
以下に、初期対応の概要、大規模損壊発生時の初動対応フロー及びプラント状態確認チェックシートを示す。

1. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突時の対応概要

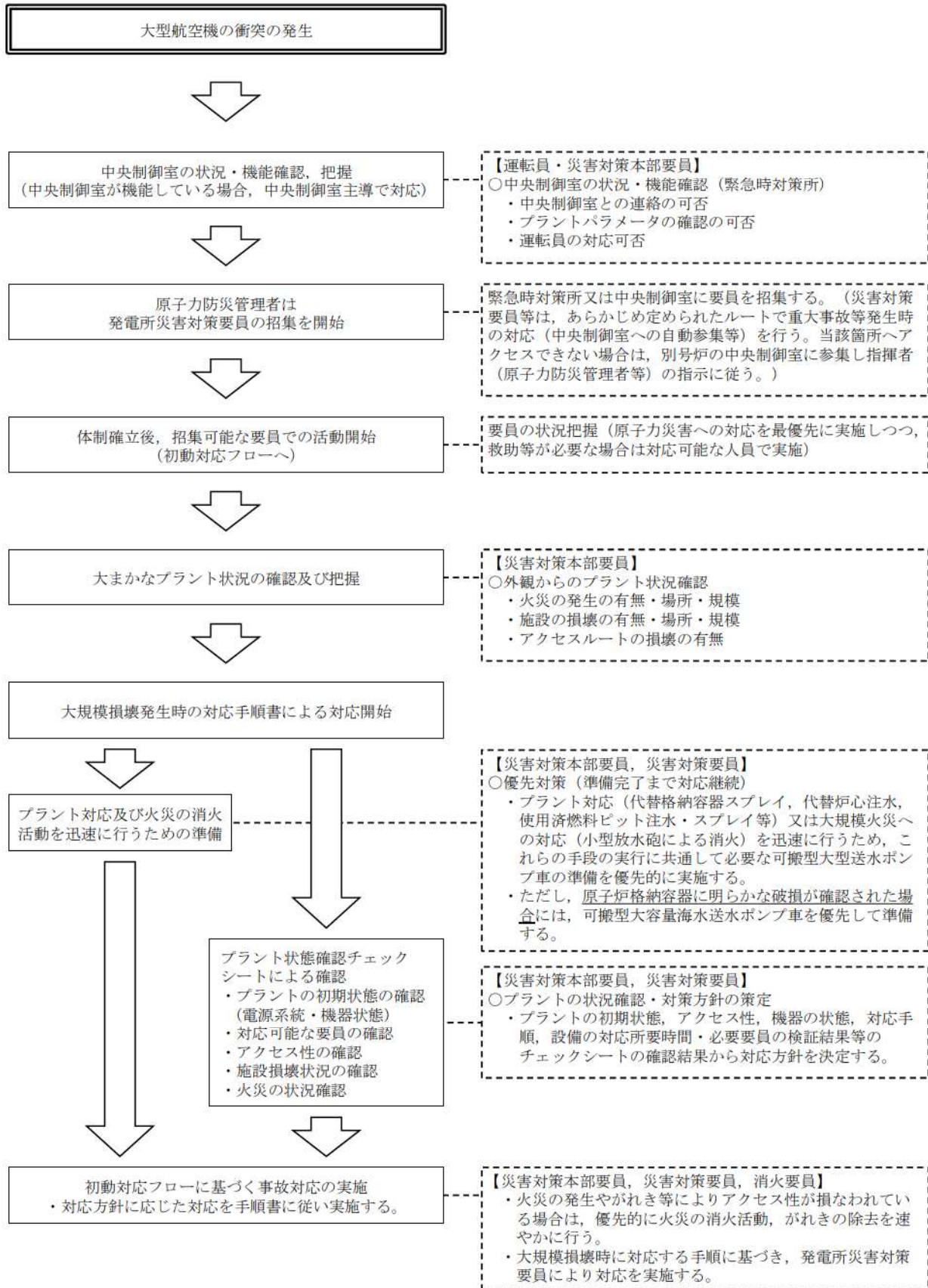
(1) 対応の全体フロー概略（大地震等の事前予測ができない事象の場合）



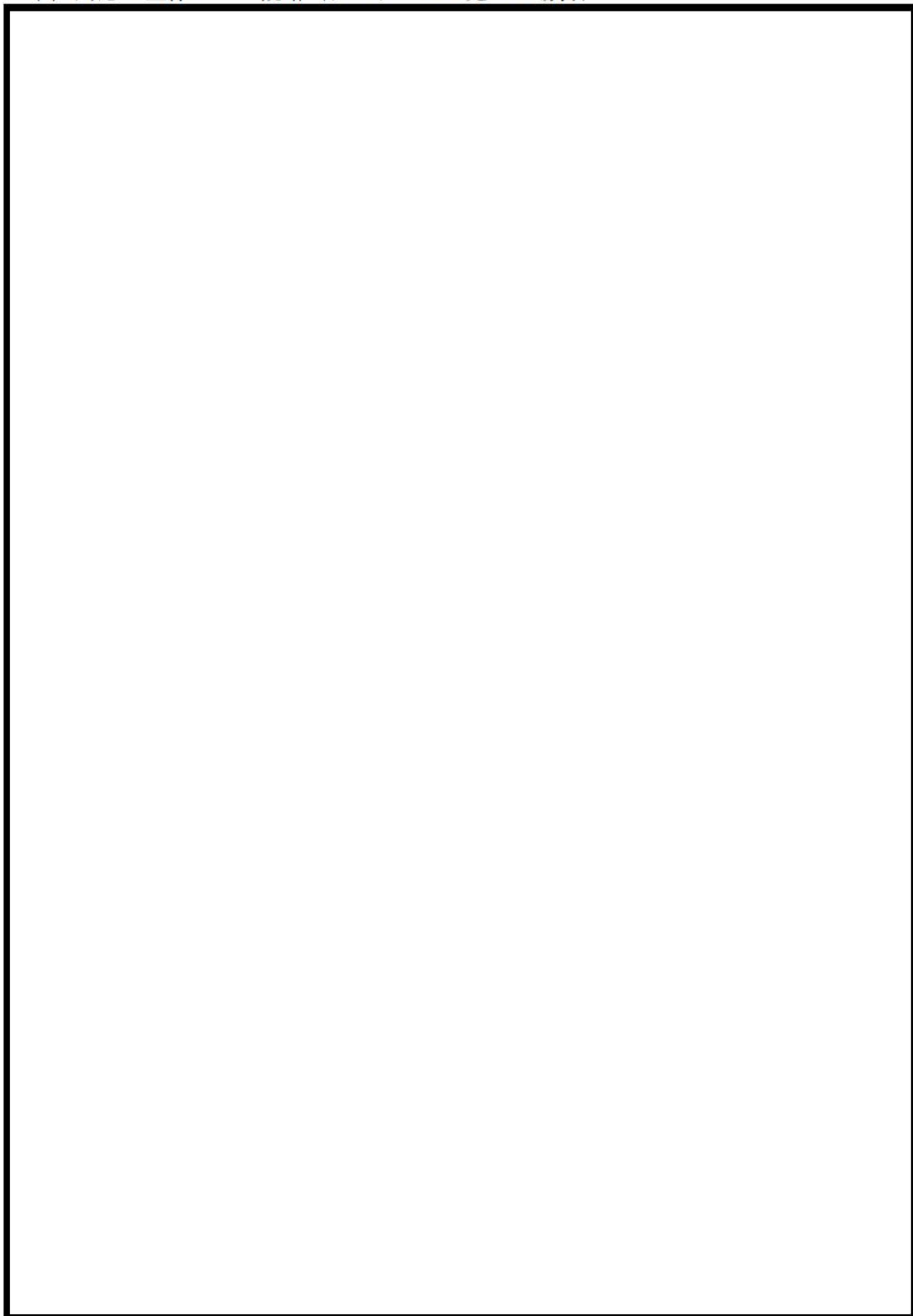
(2) 対応の全体フロー概略（大津波警報の発表（事前予測ができる事象）の場合）



(3) 対応の全体フロー概略（大型航空機の衝突の場合）

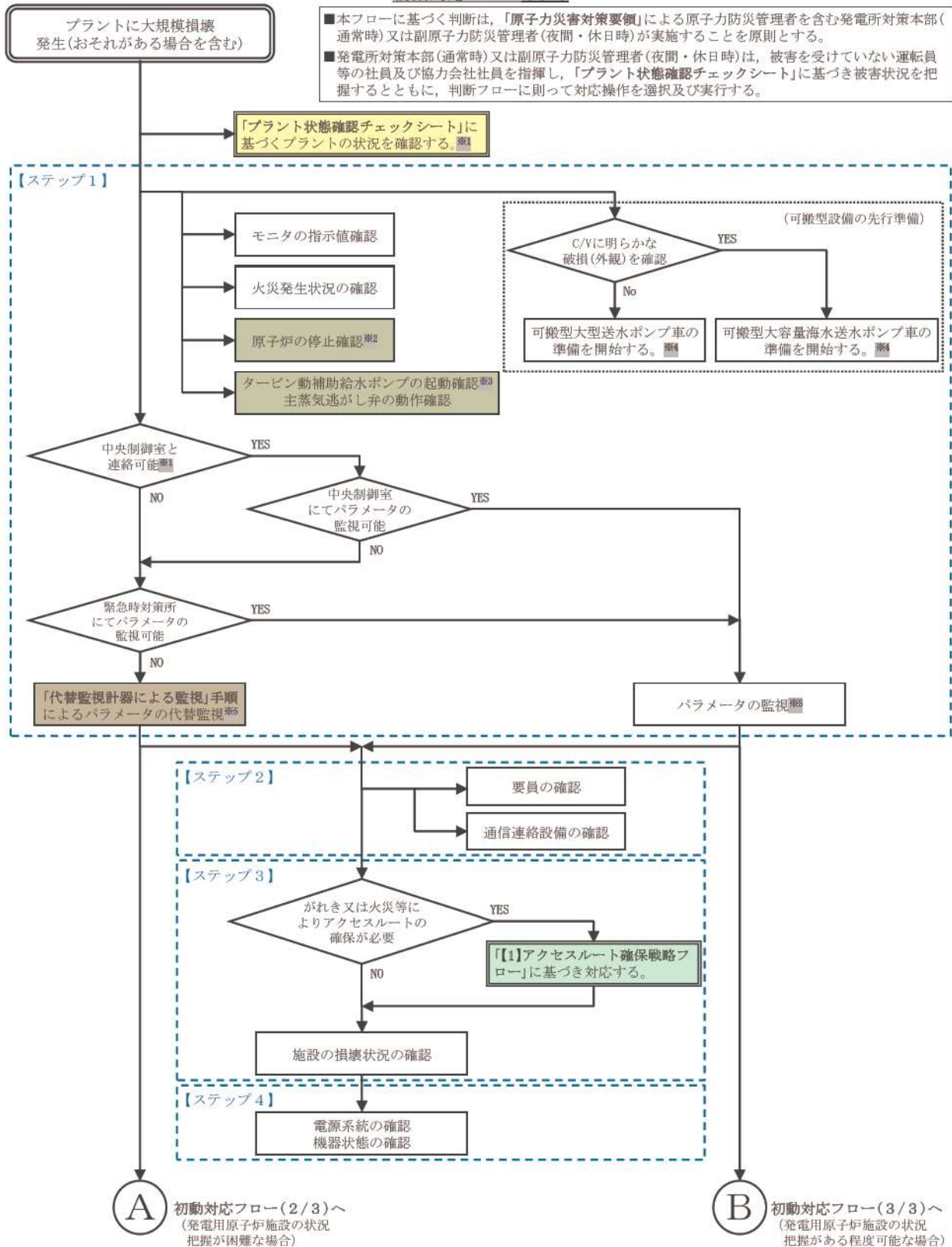


(4) 対応の全体フロー概略（テロリズムの発生の場合）



2. 大規模損壊発生時の初動対応フロー

初動対応フロー(1/3)



☒1: 「プラント状態確認チェックシート」は、その後適宜更新し、必要に応じ、発電所対策本部の情報共有のために使用する。

☒2: 原子炉が停止していない場合、「原子炉停止操作」手順による現場での停止操作を試みる。

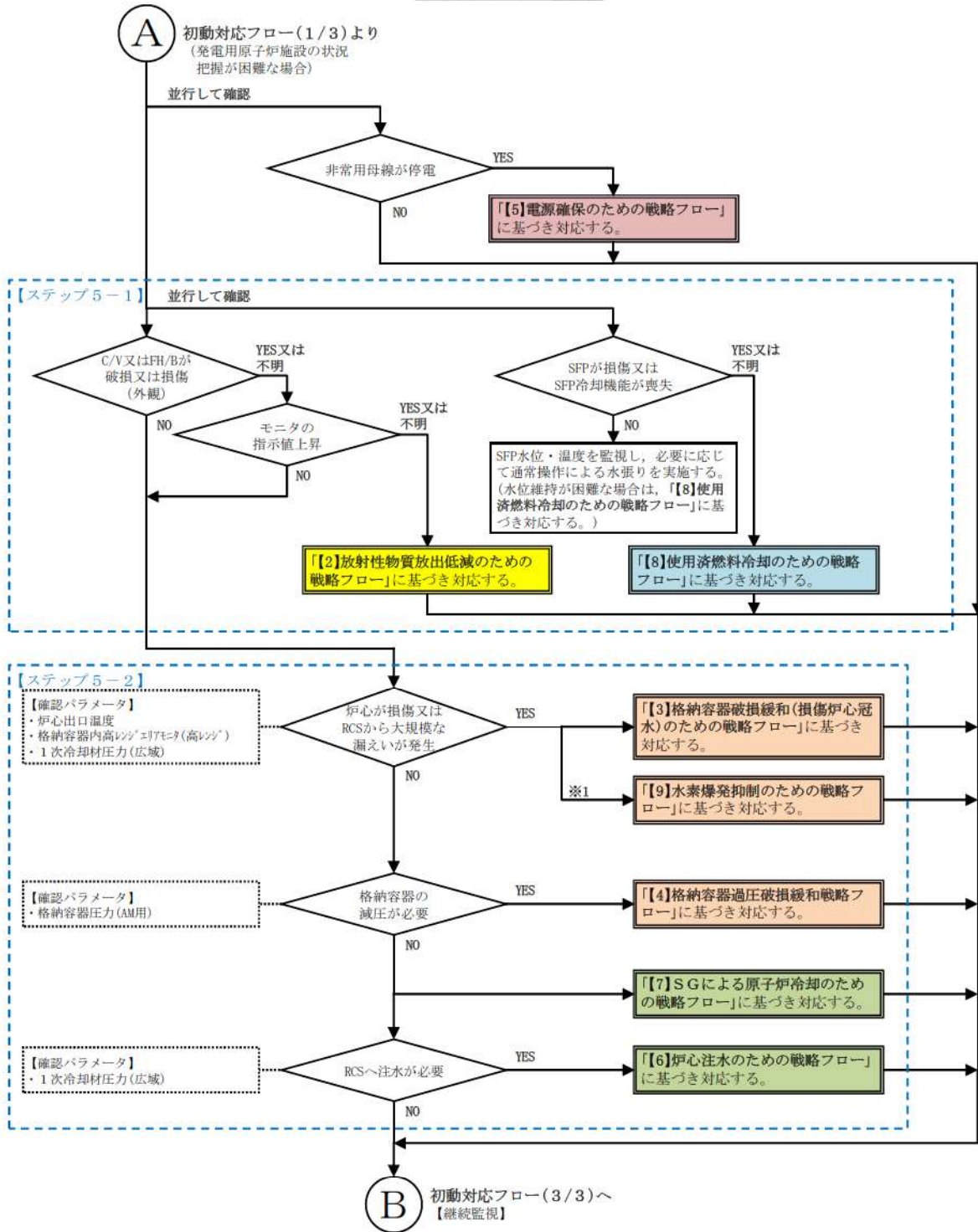
☒3: タービン動補助給水ポンプが起動していない場合、「SGへの注水①」手順により現場での起動操作を試みる。

☒4: プラント対応又は大規模な火災への対応を迅速に行うため、可搬型大型送水ポンプ車の準備を開始する。

ただし、原子炉格納容器の外観に明らかな損傷が確認された場合には、可搬型大容量海水送水ポンプ車の準備を直ちに開始する。

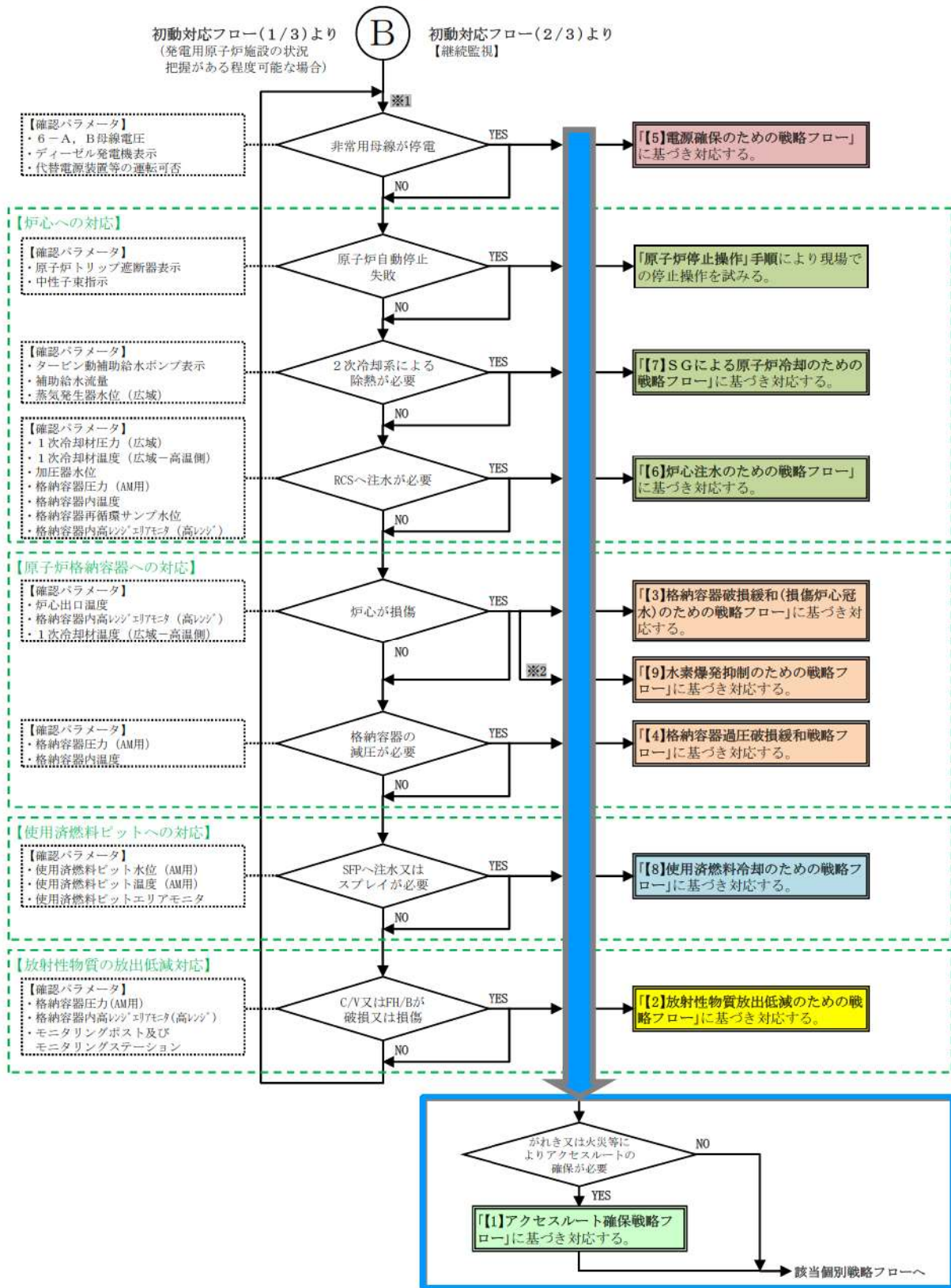
☒6: プラントパラメータリストに示す最優先採取パラメータを優先して採取する。

初動対応フロー(2/3)



※1: 原子炉格納容器に損傷が認められた場合において、原子炉格納容器圧力が大気圧程度である場合は、「【9】水素爆発抑制のための戦略」は実施しない。

初動対応フロー(3/3)



※1: フローについては順番に実行する必要はない。また、該当する戦略を実行中においても他の確認パラメータを継続監視する。
 なお、【2】～【9】の個別戦略フローの操作が実施できない場合は、実行中の戦略継続を考慮するとともに、個別戦略に展開した判断ポイントに戻り、次の有効な個別戦略への選択を判断する。
 ※2: 原子炉格納容器に損傷が認められた場合において、原子炉格納容器圧力が大気圧程度である場合は、【9】水素爆発抑制のための戦略は実施しない。

3. プラント状態確認チェックシートによる確認

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (1/9)

プラント状態確認チェックシート

【注意事項】

1. チェックシートには、発電所対策本部長（又は代行者）の指示に基づき確認した情報又は各班が必要に応じて確認した情報を記載する。
2. 確認結果は、発電所対策本部長（夜間及び休日については、全体指揮者）に報告する。発電所対策本部長（夜間及び休日については、全体指揮者）は、報告された確認結果を取りまとめ、本部内に情報共有する。
3. 本チェックシートの確認者は、建屋の損壊状況、周辺線量等、周囲の状況に十分注意しながらチェックを実施し、チェック困難な場合には「不明」又は「調査中」とし、確認可能なものから実施する。
 （「不明」：火災や浸水等の影響により状況が確認できないもの、「調査中」：未確認のもの）
4. 「不明」の場合には、その時点において使用不能と見なすが、アクセスルートが確保され確認可能となれば再度確認する。
5. 設備の起動可能及び使用可能については、外観、警報等による判断に加え、サポート系の状況も含めて判断する。

【ステップ1】

1. 初期状態の確認 (確認日時： 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考
1-1	3号炉中央制御室との連絡可否	連絡可能 ・ 連絡不可	
1-2	1号及び2号炉中央制御室との連絡可否	連絡可能 ・ 連絡不可	
1-3	中央制御室でのプラントパラメータ確認	可能 ・ 不可	
1-4	緊急時対策所でのプラントパラメータ確認	可能 ・ 不可	
1-5	原子炉停止	停止確認・停止不可・不明 (確認日時 / / : :)	中央制御室（トリップ遮断器表示、中性子束指示値）で確認できない場合は、現場（トリップ遮断器等）にて確認する。
1-6	タービン動補助給水ポンプ	起動可能 可能 ・ 不可 ・ 不明 (確認日時 / / : :)	中央制御室で確認できない場合は、現場にて確認する。
1-7	主蒸気逃がし弁	動作可能 可能 ・ 不可 ・ 不明	中央制御室で確認できない場合は、排気管からの蒸気放出を確認する。
1-8	可搬型大型送水ポンプ車の準備 ^{※2}	準備中・準備不可・不明	
	可搬型大容量海水送水ポンプ車の準備 ^{※2}	準備中・準備不可・不明	

※1：機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2：プラント対応又は大規模な火災への対応を迅速に行うため、可搬型大型送水ポンプ車の準備を開始する。

ただし、原子炉格納容器の外観に明らかな損傷が確認された場合は、可搬型大容量海水送水ポンプ車の準備を直ちに開始する。

2. モニタ指示値の確認 (確認日時： 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態	備考
2-1	モニタリングポスト及びモニタリングステーション	指示値上昇 あり ・ なし ・ 不明	
2-2	プロセスモニタ	指示値上昇 あり ・ なし ・ 不明	
2-3	エリアモニタ	指示値上昇 あり ・ なし ・ 不明	

3. 火災の確認 (確認日時： 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態	備考
3-1	航空機燃料等による火災	火災あり・火災なし・不明	<input type="checkbox"/> 3号炉原子炉格納容器 <input type="checkbox"/> 3号炉燃料取扱棟、周辺補機棟 <input type="checkbox"/> 3号炉原子炉補助建屋 <input type="checkbox"/> その他 ()
3-2	可搬型設備保管場所、接続口及び接続口までのアクセスルートに影響を与える火災	火災あり・火災なし・不明	<input type="checkbox"/> 保管場所 () <input type="checkbox"/> 接続口周辺 () <input type="checkbox"/> アクセスルート ()
3-3	上記以外による火災	火災あり・火災なし・不明	<input type="checkbox"/> 発生場所 () <input type="checkbox"/> 発生場所 ()

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (2/9)

【ステップ2】

4. 要員の確認 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	要員数(名)	備考
重大事故等に対処する要員 発電所災害対策要員	4-1 原子力防災管理者 [0]	名	
	4-2 原子炉主任技術者 [0]	名	
	4-3 副原子力防災管理者 [1]	名	
	4-4 上記以外の災害対策本部要員 [3]	名	
	4-5 3号炉運転員 [6]	名	
	4-6 災害対策要員 [11]	名	
	4-7 災害対策要員(支援) [15]	名	
	4-8 消火要員 [8]	名	
	4-9 1号及び2号炉運転員 [3]	名	

・ []内は夜間及び休日(平日の勤務時間帯以外)において必要な要員として発電所内に確保する人数

5. 通信連絡設備の確認 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態	備考	
5-1	運転指令設備	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
5-2	電力保安通信用 電話設備	保安電話(固定)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-3		保安電話(携帯)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-4		保安電話(FAX)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-5	無線連絡設備	無線連絡設備(固定型)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-6		無線連絡設備(携帯型)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-7	携行型通話装置	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
5-8	衛星電話設備	衛星電話設備(固定型)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-9		衛星電話設備(FAX)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-10		衛星電話設備(携帯型)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-11	データ表示端末	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
5-12	加入電話設備	加入電話機	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-13		加入FAX	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-14	携帯電話	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
5-15	専用電話設備	専用電話設備(固定型)	使用可能	神恵内村, 泊村, 岩内町, 共和町, オフサイトセンター, 環境センター, 北海道
5-16		専用電話設備(FAX)	使用可能	
5-17	統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備	テレビ会議システム	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-18		IP電話	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-19		IP-FAX	使用可能	可能・不可・不明・調査中
5-20	社内テレビ会議システム	使用可能	可能・不可・不明・調査中	

注) プラント状態確認チェックシートは, 今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (3/9)

【ステップ3】

6. 建屋等へのアクセス性の確認 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態	備考
6-1	原子炉建屋	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
6-2	原子炉補助建屋	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
6-3	ディーゼル発電機建屋	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
6-4	電気建屋	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
6-5	タービン建屋	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
6-6	循環水ポンプ建屋	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
6-7	A-可搬型代替電源接続盤	使用可能	可能・不可・不明・調査中
6-8	B-可搬型代替電源接続盤	使用可能	可能・不可・不明・調査中
6-9	可搬型直流電源接続盤1	使用可能	可能・不可・不明・調査中
6-10	可搬型直流電源接続盤2	使用可能	可能・不可・不明・調査中
6-11	使用済燃料ピット冷却用注水配管接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
6-12	燃料油移送配管屋外接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中

7. 施設損壊状態の確認 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態	備考
7-1	原子炉格納容器	損傷	あり・なし・不明・調査中
7-2	燃料取扱棟, 周辺補機棟	損傷	あり・なし・不明・調査中
7-3	原子炉補助建屋	損傷	あり・なし・不明・調査中
7-4	ディーゼル発電機建屋	損傷	あり・なし・不明・調査中
7-5	電気建屋	損傷	あり・なし・不明・調査中
7-6	タービン建屋	損傷	あり・なし・不明・調査中
7-7	循環水ポンプ建屋	損傷	あり・なし・不明・調査中

8. 建屋等の内部確認 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態	備考
8-1	使用済燃料ピット	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-2	使用済燃料ピット	損傷	あり・なし・不明・調査中
8-3	中央制御室へのアクセス	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-4	主蒸気管室へのアクセス	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-5	安全補機開閉器室へのアクセス	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-6	安全系計装盤室へのアクセス	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-7	常用系計装盤室へのアクセス	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-8	格納容器漏えい率試験室へのアクセス	アクセス可能	可能・不可・不明・調査中
8-9	可搬型大型送水ポンプ車10m接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-10	可搬型大型送水ポンプ車33m接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-11	可搬型大型送水ポンプ車代替給水ライン接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-12	可搬型大型送水ポンプ車A母管接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-13	可搬型大型送水ポンプ車B母管接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-14	可搬型大型送水ポンプ車代替原子炉補機冷却水ライン接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-15	3V-DG-333接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-16	燃料油移送配管屋内接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-17	可搬型大容量海水送水ポンプ車A母管接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中
8-18	可搬型大容量海水送水ポンプ車B母管接続口	使用可能	可能・不可・不明・調査中

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (4/9)

【ステップ4】

9. 電源系統の確認 (確認日時: _____ 年 月 日 時 分) (確認者: _____)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
9-1	外部電源	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-2	A-ディーゼル発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
9-3	B-ディーゼル発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
9-4	代替非常用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
9-5	6-3A母線	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-6	6-3B母線	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-7	1A or 1B-ディーゼル発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
9-8	2A or 2B-ディーゼル発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
9-9	275kV 開閉所設備	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-10	号炉間連絡ケーブル	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-11	号炉間連絡予備ケーブル	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-12	代替所内電気設備	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-13	A-直流母線	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-14	B-直流母線	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-15	A-蓄電池 (非常用)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-16	B-蓄電池 (非常用)	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-17	A-後備蓄電池	使用可能	可能・不可・不明・調査中
9-18	B-後備蓄電池	使用可能	可能・不可・不明・調査中

※1: 機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2: 当該エリアに複数台を配備する設備は、運転可能・使用可能な台数を確認し記載する。

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (5/9)

【ステップ4】

10. 機器状態の確認

(1) 3号炉原子炉建屋 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目		状態 ^{*1}	備考 ^{*2}
10-(1)-1	代替格納容器スプレイポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-2	タービン動補助給水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-3	A-電動補助給水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-4	B-電動補助給水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-5	A-制御用空気圧縮機	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-6	B-制御用空気圧縮機	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-7	中央制御室外原子炉停止装置	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-8	A-原子炉補機冷却水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-9	B-原子炉補機冷却水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-10	C-原子炉補機冷却水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-11	D-原子炉補機冷却水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-12	SG直接給水用高圧ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-13	補助給水ビット	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-14	A-主蒸気逃がし弁	動作可能	可能・不可・不明・調査中	現場手動操作
10-(1)-15	B-主蒸気逃がし弁	動作可能	可能・不可・不明・調査中	現場手動操作
10-(1)-16	C-主蒸気逃がし弁	動作可能	可能・不可・不明・調査中	現場手動操作
10-(1)-17	燃料取替用水ビット	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-18	A-燃料取替用水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-19	B-燃料取替用水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-20	A-アニュラス空気浄化ファン	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-21	B-アニュラス空気浄化ファン	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-22	アニュラス全量排気弁等操作用可搬型窒素ガスポンベ	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__個/2個)
10-(1)-23	使用済燃料ビット可搬型エリアモニタ	使用可能	可能・不可・不明・調査中	A/Bにも1個保管
10-(1)-24	使用済燃料ビット水位計(可搬型)	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__個/3個)
10-(1)-25	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__個/2個)
10-(1)-26	可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__個/2個)
10-(1)-27	格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンベ	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__個/2個)
10-(1)-28	格納容器雰囲気ガス試料採取装置	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-29	加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンベ	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__個/2個)
10-(1)-30	A-1次系補給水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-31	B-1次系補給水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-32	A-使用済燃料ビットポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(1)-33	B-使用済燃料ビットポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	

※1: 機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2: 当該エリアに複数台を配備する設備は、運転可能・使用可能な台数を確認し記載する。

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (6/9)

【ステップ4】

(2) 3号炉ディーゼル発電機建屋 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{*1}	備考
10-(2)-1	A-ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(2)-2	B-ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中

(3) 3号炉原子炉補助建屋 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{*1}	備考 ^{*2}
10-(3)-1	A-充てんポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-2	B-充てんポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中 自己冷却式
10-(3)-3	C-充てんポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-4	A-格納容器スプレイポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-5	B-格納容器スプレイポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中 自己冷却式
10-(3)-6	A-高圧注入ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-7	B-高圧注入ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-8	A-余熱除去ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-9	B-余熱除去ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-10	A-湧水ピットポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-11	B-湧水ピットポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-12	A-ほう酸ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-13	B-ほう酸ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(3)-14	使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ	使用可能	可能・不可・不明・調査中 R/Bにも1個保管
10-(3)-15	加圧器逃がし弁操作用バッテリー	使用可能	可能・不可・不明・調査中 (__個/3個)
10-(3)-16	可搬型直流変換器	使用可能	可能・不可・不明・調査中 (__個/3個)

(4) 3号炉循環水ポンプ建屋 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{*1}	備考
10-(4)-1	A-原子炉補機冷却海水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(4)-2	B-原子炉補機冷却海水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(4)-3	C-原子炉補機冷却海水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(4)-4	D-原子炉補機冷却海水ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中

※1: 機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2: 当該エリアに複数台を配備する設備は、運転可能・使用可能な台数を確認し記載する。

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (7/9)

【ステップ4】

(5) 屋外 (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目		状態 ^{※1}	備考
10-(5)-1	ディーゼル駆動消火ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	3号炉給排水処理建屋
10-(5)-2	電動機駆動消火ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中	3号炉給排水処理建屋
10-(5)-3	A1-燃料油貯油槽	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-4	A2-燃料油貯油槽	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-5	B1-燃料油貯油槽	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-6	B2-燃料油貯油槽	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-7	燃料タンク (SA)	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-8	代替給水ピット	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-9	原水槽	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-10	2次系純水タンク	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-11	1, 2号炉ろ過水タンク	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-12	3号炉ろ過水タンク	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-13	防火水槽	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(5)-14	3号炉取水ピットスクリーン室	使用可能	可能・不可・不明・調査中	海水取水箇所
10-(5)-15	3号炉取水口	使用可能	可能・不可・不明・調査中	海水取水箇所
10-(5)-16	1, 2号炉取水ピットスクリーン室	使用可能	可能・不可・不明・調査中	海水取水箇所
10-(5)-17	1, 2号炉取水口	使用可能	可能・不可・不明・調査中	海水取水箇所

(6) 51m倉庫・車庫エリア (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目		状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
10-(6)-1	可搬型大型送水ポンプ車	運転可能	可能・不可・不明・調査中	(__台/2台)
10-(6)-2	可搬型スプレイノズル	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__台/2台)
10-(6)-3	可搬型大容量海水送水ポンプ車	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-4	放水砲	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-5	泡混合設備	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-6	放射性物質吸着剤	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-7	化学消防自動車	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-8	水槽付消防ポンプ自動車	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-9	大規模火災用消防自動車	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-10	放射能観測車	使用可能	可能・不可・不明・調査中	(__台/2台)
10-(6)-11	集水柵シルトフェンス	使用可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-12	ホース延長・回収車 (送水車用)	運転可能	可能・不可・不明・調査中	(__台/2台)
10-(6)-13	ホース延長・回収車 (放水砲用)	運転可能	可能・不可・不明・調査中	
10-(6)-14	資機材運搬車	運転可能	可能・不可・不明・調査中	

※1: 機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2: 当該エリアに複数台を配備する設備は、運転可能・使用可能な台数を確認し記載する。

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (8/9)

【ステップ4】

(7) 緊急時対策所エリア (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
10-(7)-1	緊急時対策所用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/4台)

(8) 1号炉西側31mエリア (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
10-(8)-1	可搬型代替電源車	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(8)-2	可搬型直流電源用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(8)-3	可搬型タンクローリー	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(8)-4	小型船舶	使用可能	可能・不可・不明・調査中
10-(8)-5	ホイールローダ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(8)-6	バックホウ	運転可能	可能・不可・不明・調査中

(9) 1, 2号炉北側31mエリア (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考
10-(9)-1	可搬型大容量海水送水ポンプ車	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(9)-2	放水砲	使用可能	可能・不可・不明・調査中
10-(9)-3	泡混合設備	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(9)-4	可搬型水中ポンプ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(9)-5	ホース延長・回収車(放水砲用)	運転可能	可能・不可・不明・調査中

(10) 2号炉東側31mエリア(a) (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
10-(10)-1	可搬型大型送水ポンプ車	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(10)-2	可搬型スプレインゾル	使用可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(10)-3	可搬型代替電源車	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(10)-4	可搬型直流電源用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(10)-5	緊急時対策所用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(10)-6	集水柵シルトフェンス	使用可能	可能・不可・不明・調査中
10-(10)-7	ホース延長・回収車(送水車用)	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(10)-8	ホイールローダ(自主対策設備)	運転可能	可能・不可・不明・調査中

(11) 2号炉東側31mエリア(b) (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
10-(11)-1	可搬型大型送水ポンプ車	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(11)-2	可搬型直流電源用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(11)-3	可搬型タンクローリー	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(11)-4	ホイールローダ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(11)-5	バックホウ	運転可能	可能・不可・不明・調査中
10-(11)-6	緊急時対策所用発電機	運転可能	可能・不可・不明・調査中 (台/2台)
10-(11)-7	小型船舶	使用可能	可能・不可・不明・調査中
10-(11)-8	ホース延長・回収車(送水車用)	運転可能	可能・不可・不明・調査中

※1: 機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2: 当該エリアに複数台を配備する設備は、運転可能・使用可能な台数を確認し記載する。

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

第1表 プラント状態確認チェックシートによる確認 (9/9)

【ステップ4】

(12) 展望台行政管理道路脇西側 60m エリア (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考
10-(12)-1	可搬型大型送水ポンプ車	運転可能	
10-(12)-2	ホース延長・回収車 (送水車用)	運転可能	
10-(12)-3	可搬型代替電源車	運転可能	
10-(12)-4	可搬型直流電源用発電機	運転可能	
10-(12)-5	ホイールローダ (自主対策設備)	運転可能	
10-(12)-6	大規模損壊対応用電気設備	使用可能	

(13) その他のエリア (確認日時: 年 月 日 時 分) (確認者)

番号	項目	状態 ^{※1}	備考 ^{※2}
10-(13)-1	可搬型モニタリングポスト	使用可能	(個/13 個) 緊急時対策所内
10-(13)-2	可搬型気象観測設備	使用可能	(個/3 個) 緊急時対策所内
10-(13)-3	空気供給設備	使用可能	(式/2 式) 緊急時対策所内
10-(13)-4	泡消火薬剤コンテナ式運搬車	運転可能	構内保管場所
10-(13)-5	ブルドーザ	運転可能	構内保管場所

※1: 機器の状態の「可能」には、運転中・動作中を含む。

※2: 当該エリアに複数台を配備する設備は、運転可能・使用可能な台数を確認し記載する。

注) プラント状態確認チェックシートは、今後の訓練によって見直す可能性がある。

大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧について

大規模損壊発生時に初動対応フローから選択する個別戦略の決定に当たっては、要員及び設備を含めた残存する資源から必要な手順等を確認し、有効な戦略を迅速かつ確実に選定する必要がある。

第1表に示す個別戦略による対応が必要と判断された場合には、個別戦略フローに基づいて当該の手順書等を選択し、事故緩和措置を実施する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (1/8)

消防戦略	手順書等	技術的能力に該当する要員の担当項目(種別)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	本拠	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)
【アクセスルート確保】	・火災消火① ・火災消火② ・火災消火③ ・火災消火④ ・火災消火⑤	【大規模火災発生時の消火対応要項】	・化学消防自動車(T.P. 5m) 台数: 1台(容量: 400L/min×2口、揚程: 85m) ・水噴射消防ポンプ自動車(T.P. 5m) 台数: 1台(容量: 400L/min×2口、揚程: 85m)	・屋外消火栓 ・原水槽		30分以内	8名
			・大規模火災用消防自動車(T.P. 5m) 台数: 1台(容量: 180m ³ /h、吐出圧力: 1.3MPa)	・原水槽(※1) ・防排水槽(※2) ・海水(※3)		※1本拠: 35分以内 ※2本拠: 35分以内 ※3本拠: 75分以内	5名
			・可搬型大型送水ポンプ車(T.P. 31m, 51m, 60m) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h、吐出圧力: 1.3MPa) ・小型放水車(T.P. 7.5m) 台数: 2台	・代替給水ピット(※1) ・原水槽(※2) ・海水(※3)		※1本拠: 140分以内 ※2本拠: 180分以内 ※3本拠: 180分以内	8名
			・可搬型大型送水ポンプ車(T.P. 31m, 51m, 60m) 台数: 6台(容量: 300m ³ /h、吐出圧力: 1.3MPa) ・可搬型スプレイズル(T.P. 31m, 51m) 台数: 4台	・代替給水ピット(※1) ・原水槽(※2) ・海水(※3)		※1本拠: 215分以内 ※2本拠: 275分以内 ※3本拠: 300分以内	3名
			・可搬型大容量高圧送水ポンプ車(T.P. 31m, 51m) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h、吐出圧力: 1.4MPa) ・放水ポンプ車(T.P. 31m, 51m) 台数: 2台 ・泡原液設備(T.P. 31m, 51m) 台数: 2台	・海水		※1本拠: 185分以内 ※2本拠: 270分以内 ※3本拠: 295分以内	3名
【アクセスルート確保】	【構内道路補修作業要項】	1.0 2.1	・カイロロード(T.P. 31m) 台数: 2台 ・バックホウ(T.P. 31m) 台数: 2台 ・ブルドーザー(構内保管場所)		被災状況・ 障害・危険箇所復旧 12分以内/箇所 ・おむき撤去 1.57m/分 ・土砂の撤去 50m ³ /h	4名	4名
						335分以内	6名

注) 本表には、訓練等の実績により見直す可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は継続的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (2/8)

個別職務	手順書等	技術的能力に該当する部署基礎の該当項目(参照)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)		
【閉じ込めるための職能確保の確保】 放射性物質放出低減のための職務 格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務 格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務	格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務 格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務	・CNスプレィ① 【代替設備等運転要項】 ・代替格納容器スプレィポンプによる代替格納容器スプレィの手順	1.6 1.7 1.9 1.12	・代替格納容器スプレィポンプ(周辺備用機T.P.10,3m) 台数:1台(容量:150m ³ /h、揚程:300m)	・燃料取替用水ピット ・補助給水ピット	30分以内	3名		
		・CNスプレィ② 【代替設備等運転要項】 ・B-1格納容器スプレィポンプ(自己冷却)による代替格納容器スプレィの手順		・B-1格納容器スプレィポンプ(原子炉補助運送T.P.-1,7m) 台数:1台(容量:940m ³ /h、揚程:170m)	・燃料取替用水ピット		45分以内	3名	
		・CNスプレィ③ 【代替設備等運転要項】 ・消防ポンプによる代替格納容器スプレィの手順		・電動機駆動消防ポンプ(T.P.10,3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h、揚程:135m) ・ディーゼル駆動消防ポンプ(T.P.10,3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h、揚程:135m)	・通水タンク		35分以内	3名	
		・CNスプレィ④ 【可搬型SA設備等対応手順要項】 【代替設備等運転要項】 ・可搬型と送水ポンプ車による代替格納容器スプレィの手順		・可搬型と送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h、吐出圧力:1.3MPa)	・代替給水ピット(※1) ・貯水槽(※2) ・海水(※3)		※1本機:170分以内 ※2本機:225分以内 ※3本機:225分以内	9名	
		・CNスプレィ⑤ 【消防車による代替給水等対応要項】 【代替設備等運転要項】 ・化学消防自動車による代替格納容器スプレィの手順		・化学消防自動車(T.P.51m) 台数:1台(容量:400L/min×2口、揚程:85m) ・水機付消防ポンプ自動車(T.P.51m) 台数:1台(容量:400L/min×2口、揚程:85m)	・屋外消火栓 ・貯水槽 ・防火水槽		30分以内	11名	
		・CN外部スプレィ 【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・放水砲による放射性物質の拡散を抑制するための手順		・可搬型大容量海水送水ポンプ車(T.P.31m, 51m) 台数:2台(容量:1,400m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧力:1.4MPa) 放水砲(T.P.31m, 51m) 台数:2台	・海水		280分以内	6名	
		格納容器破損緩和 ・海津拡散抑制	格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務 格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務	1.12	・集水機シフトポンプ(T.P.31m) 台数:2台			1.重目:120分以内 2.重目:210分以内	3名
					・荷揚機シフトポンプ(T.P.51m) 台数:2台 ・小型組立機(T.P.31m) 台数:2台			310分以内	6名
					・放射性物質吸着剤(T.P.51m) 台数:1袋			250分以内	6名
		格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務	格納容器破損緩和(損傷が中心となるため)の職務 ・可搬型SA設備等対応手順要項】 【代替設備等運転要項】 ・可搬型大容量送水ポンプ車を用いたC, D-1格納容器内自然冷却装置の運転		・格納容器内循環ユニット(原子炉格納容器内T.P.40,3m) 台数:2台 ・可搬型大容量送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h, 吐出圧力:1.3MPa)	・海水		275分以内	9名

注) 本資料は、訓練等の実績により見直す可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (3/8)

個別職務	手順書等	技術的能力に係る審査基準の該当項目(解説)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)
<p>【閉じ込める機能の確保】</p> <p>水素爆発抑制のための装置</p>	<p>個別職務</p> <p>・水素爆発抑制・監視①</p>	<p>技術的能力に係る審査基準の該当項目(解説)</p> <p>1.10</p>	<p>・アニュラス空気浄化ファン(周辺補機機T.P.33.1m)</p> <p>・アニュラス空気浄化フルタユニット(周辺補機機T.P.40.3m)</p> <p>・アニュラス空量計及び空量計作用可動型窒素ガスポンベ(周辺補機機T.P.40.3m)</p>	-		35分以内	4名
	<p>水素爆発抑制・監視②</p>	<p>【代替設備等運転要則】</p> <p>・可動型アニュラス水素濃度計組ユニットによる水素濃度監視の手順</p>	<p>1.9</p>	<p>・CV水素濃度計電調機(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・可動型アニュラス水素濃度計組ユニット(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・大規模損壊対応用水素濃度監視器(周辺補機機T.P.24.5m)</p>	-		70分以内
<p>水素爆発抑制・監視③</p>	<p>【代替設備等運転要則】</p> <p>・可動型格納容器内水素濃度計組ユニットによる水素濃度監視の手順</p> <p>【格納容器内水素濃度測定要則】</p>	<p>1.9</p>	<p>・格納容器内水素濃度計組ユニット(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・可動型格納容器内水素濃度計組ユニット(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・CV水素濃度計電調機(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・大規模損壊対応用水素濃度監視器(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・格納容器空気ポンプ(周辺補機機T.P.24.5m)</p>	-		70分以内	2名
			<p>・格納容器内水素濃度計組ユニット(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・可動型格納容器内水素濃度計組ユニット(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・CV水素濃度計電調機(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・大規模損壊対応用水素濃度監視器(周辺補機機T.P.24.5m)</p> <p>・格納容器空気ポンプ(周辺補機機T.P.24.5m)</p>	-		85分以内	4名
<p>水素爆発抑制・監視④</p>	<p>【代替設備等運転要則】</p> <p>・格納容器水素イグナイタ及び原子炉格納容器内水素処理装置による水素濃度監視の手順</p>		<p>・ガス分析計(原子炉補助燃焼機T.P.6.3m)</p>	-		5分以内	1名

(注) 本表では、訓練等の実績により見直し可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧(4/8)

個別職務	手順書等	技術的能力に該当する審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所,仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	
【使用済燃料冷却機能用しまる機等の確保】 使用済燃料冷却のための戦略	SFPへの注水① 【代替設備等運転要則】 ・消防ポンプによる使用済燃料ピットへの注水の手順 【出発電所 消防車による代替給水等対応要則】	1.11 2.1	・電動機駆動消火ポンプ(CI.P.10.3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h,揚程:138m) ・アイゼン駆動消火ポンプ(CI.P.10.3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h,揚程:133m) ・化学消防自動車(CI.P.5m) 台数:1台(容量:400L/min×2口,揚程:85m) ・水櫃付消防ポンプ自動車(CI.P.5m) 台数:1台(容量:400L/min×2口,揚程:85m)	・ろ過水タンク		30分以内	1名	
			・可搬型大型送水ポンプ車(CI.P.31m,51m,60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h,吐出圧力:1.3MPa)	・屋外消火栓 ・原水櫃(※2) ・海水(※3)		50分以内	9名	
	SFPへの注水② 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水の手順	1.11 2.1	・可搬型大型送水ポンプ車(CI.P.31m,51m,60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h,吐出圧力:1.3MPa)	・代替給水ピット(※1) ・原水櫃(※2) ・海水(※3)		5名で実施の場合 ※1本機:150分以内 ※2本機:225分以内 ※3本機:250分以内 8名で実施の場合 ※1本機:115分以内 ※2本機:200分以内 ※3本機:200分以内	5名	
	SFPへの注水③ 【代替設備等運転要則】 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水の手順		・可搬型大型送水ポンプ車(CI.P.31m,51m,60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h,吐出圧力:1.3MPa)	・代替給水ピット(※1) ・原水櫃(※2) ・海水(※3)	使用済燃料ピット周辺に断熱材を貼付してライオン使用	※1本機:190分以内 ※2本機:285分以内 ※3本機:310分以内	5名	
	SFPへのスプレイ① 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットへのスプレイの手順		・可搬型大型送水ポンプ車(CI.P.31m,51m,60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h,吐出圧力:1.3MPa) ・可搬型スプレイノズル(CI.P.31m,51m)	・代替給水ピット(※1) ・原水櫃(※2) ・海水(※3)		3名で実施の場合 ※1本機:185分以内 ※2本機:270分以内 ※3本機:295分以内	3名	
	SFPへのスプレイ② 【消防車による代替給水等対応要則】		・化学消防自動車(CI.P.5m) 台数:1台(容量:400L/min×2口,揚程:85m) ・水櫃付消防ポンプ自動車(CI.P.5m) 台数:1台(容量:400L/min×2口,揚程:85m) ・可搬型スプレイノズル(CI.P.31m,51m) 台数:4台	・屋外消火栓 ・代替給水ピット ・海水		80分以内	8名	
	SFPへのスプレイ③ 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・放水砲による放射線物質の拡散を抑制するための手順		・可搬型大型送水ポンプ車(CI.P.31m,51m) 台数:2台(容量:1,440m ³ /h,吐出圧力:1.4MPa) ・放水砲(CI.P.3m,5m) 台数:2台	・海水		280分以内	6名	
	SFP漏えい緩和 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・使用済燃料ピットからの漏えい緩和のための手順		・ガスケット材(燃料取扱機T.P.33.1m) ・ガスケット封鎖剤(燃料取扱機T.P.33.1m) ・ステンレス鋼板(燃料取扱機T.P.33.1m) ・吊り下ろしロープ(燃料取扱機T.P.33.1m)	-		120分以内	2名	
	SFP状態監視 【代替設備等運転要則】 ・使用済燃料ピット状態監視のための手順		1.11	・使用済燃料ピット水位(可搬型) (燃料取扱機T.P.33.1m) ・使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ(周辺補機機T.P.33.1m,原子炉補助建屋T.P.33.1m) ・使用済燃料ピット監視カメラ(冷房装置(周辺補機機T.P.33.1m,原子炉補助建屋T.P.33.1m)) ・携帯型水位・水温計(原子炉補助建屋T.P.24.8m) ・携帯型水位計(原子炉補助建屋T.P.24.8m) ・携帯型水温計(原子炉補助建屋T.P.24.8m)	-		120分以内	4名

(注) 本資料は、訓練等の実施により見直す可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (5/8)

個別職務	手順書等	技術的能力に属する審査基準の該当項目 (解釈)	主要な使用設備 (保管場所, 仕様等)	水源	備考	所要時間 (想定)	必要人数 (想定)		
【原子炉停止機能の確保】	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉停止操作 	<ul style="list-style-type: none"> 【代替設備等運転要則】 ・手動による原子炉断念停止の手順 	<ul style="list-style-type: none"> タービン動補助給水ポンプ(周辺補機機T.P.10.3m) 台数：1台(容量：115m³/h, 揚程：900m) 電動補助給水ポンプ(周辺補機機T.P.10.3m) 台数：2台(容量：90m³/h, 揚程：900m) ほうろ鍋ポンプ(原子炉補助装置T.P.17.5m) 台数：2台(容量：17m³/h, 揚程：72m) 充てんポンプ(原子炉補助装置T.P.10.3m) 台数：3台(容量：45.4m³/h, 揚程：1.770m) 高圧注入ポンプ(原子炉補助装置T.P.1.7m) 台数：2台(容量：329m³/h, 揚程：950m) 	-		<ul style="list-style-type: none"> 原子炉トリップブレイク子機作及び常用送線400V送電器開放の場合 6分以内 ・制御機駆動装置用電源出力遮断器開放及び原子炉トリップ送電器開放の場合 24分以内 	1名		
								1.1	
【命題機体の確保】	<ul style="list-style-type: none"> SGへの注水① SGへの注水② SGへの注水③ SGへの注水④ SGへの注水⑤ SGの減圧 	<ul style="list-style-type: none"> 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・緊急手動操作によるタービン動補助給水ポンプの起動の手順 【代替設備等運転要則】 ・代替送電設備を用いた電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・SG直接給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水の手順 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・主蒸気速がし弁の機能回復の手順 【代替設備等運転要則】 ・可搬型SA設備等対応手順要則】 ・加圧器速がし弁の機能回復の手順 	<ul style="list-style-type: none"> タービン動補助給水ポンプ(周辺補機機T.P.10.3m) 台数：1台(容量：115m³/h, 揚程：900m) 電動補助給水ポンプ(周辺補機機T.P.10.3m) 台数：2台(容量：90m³/h, 揚程：900m) SG直接給水用高圧ポンプ(周辺補機機T.P.24.5m) 台数：1台(容量：90m³/h, 揚程：900m) 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.3.1m, 5m, 6m) 台数：6台(容量：300m³/h, 吐出圧力：1.30MPa) 主蒸気速がし弁(周辺補機機T.P.37.6m) 台数：3台 加圧器速がし弁(可搬型蒸気ガスポンプ(周辺補機機T.P.17.5m)) 加圧器速がし弁機作用ハンナテリ(原子炉補助装置T.P.10.3m) 	-		<ul style="list-style-type: none"> 補助給水ピット ・2次系統水タンク ほうろ鍋タンク ・燃料設置用ホット 補助給水ピット ・2次系統水タンク 補助給水ピット ・2次系統水タンク 補助給水ピット ・2次系統水タンク SG直接給水用高圧ポンプ(周辺補機機T.P.24.5m) 台数：1台(容量：90m³/h, 揚程：900m) 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.3.1m, 5m, 6m) 台数：6台(容量：300m³/h, 吐出圧力：1.30MPa) 主蒸気速がし弁(周辺補機機T.P.37.6m) 台数：3台 加圧器速がし弁機作用ハンナテリ(原子炉補助装置T.P.10.3m) 	<ul style="list-style-type: none"> 40分以内 (電源回復後) 5分以内 60分以内 ※1本機：180分以内 ※2本機：205分以内 ※3本機：230分以内 20分以内 35分以内 50分以内 	<ul style="list-style-type: none"> 3名 1名 3名 8名 3名 3名 4名 	
									1.2
									1.3
									1.4
									1.5
									1.2
1.3									

注) 本資料は、訓練隊の要請により見直し可能な項目があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (6/8)

個別職務	手順書等	技術的能力に属する要する項目 (概要)	主要な使用設備 (保管場所, 仕様等)	水源	備考	所要時間 (想定)	必要人数 (想定)
炉心注水のための概略 【冷理機注水の確保】	炉心冷却①	【炉心電圧・代管設備等運転要則】 ・代管格納容器スプレイポンプによる原子炉容器への注水の手順	・代管格納容器スプレイポンプ(周辺補機機T.P.10.3m) 台数: 1台(容量: 150m ³ /h, 揚程: 300m) ・B-充てみポンプ(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数: 1台(容量: 45.4m ³ /h, 揚程: 1.770m)	・燃料取替用水ピット ・補助給水ピット		35分以内	3名
	炉心冷却②	【代管設備等運転要則】 ・B-充てみポンプ(自己冷却)による原子炉容器への注水の手順	・B-格納容器スプレイポンプ(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数: 1台(容量: 940m ³ /h, 揚程: 170m)	・燃料取替用水ピット		40分以内	3名
	炉心冷却③	【代管設備等運転要則】 ・B-格納容器スプレイポンプ(自己冷却) (RMS-CSS維持ライン使用)による原子炉容器への注水の手順	・ディーゼル駆動消防ポンプ(T.P.10.3m) 台数: 1台(容量: 390m ³ /h, 揚程: 133m) ・電動駆動消防ポンプ(T.P.10.3m) 台数: 1台(容量: 390m ³ /h, 揚程: 133m)	・共通水タンク		50分以内	3名
	炉心冷却④	【代管設備等運転要則】 ・ディーゼル駆動消防ポンプ又は電動駆動消防ポンプによる原子炉容器への注水の手順	・可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数: 6台(容量: 3100m ³ /h, 吐出圧力: 1.300Pa)			40分以内	3名
	炉心冷却⑤	【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による原子炉容器への注水の手順	1.4 1.5 2.1	・代管給水ピット(※1) ・原水槽(※2) ・海水(※3)		※1水庫: 145分以内 ※2水庫: 200分以内 ※3水庫: 200分以内	9名
	炉心冷却⑥	【消防車による代管給水等対応要則】 【代管設備等運転要則】 ・化学消防自動車による原子炉容器への注水の手順	・化学消防自動車(T.P.51m) 台数: 1台(容量: 400L/min×2口, 揚程: 85m) ・水櫃付消防ポンプ自動車(T.P.51m) 台数: 1台(容量: 400L/min×2口, 揚程: 85m)	・屋外消火栓 ・原水槽 ・防火水槽		30分以内	11名
	炉心冷却⑦	【代管設備等運転要則】 【可搬型SA設備等対応手順要則】 【海水送水ポンプ車によるSWSへの供給のためのDG取り送線口取付手順要則】 ・相隣冷却水(可搬型大容量海水送水ポンプ車冷却)による熱源除去ポンプを用いた代管炉心冷却	・可搬型大容量海水送水ポンプ車(T.P.31m, 51m) 台数: 2台(容量: 1,440m ³ /h, 1,800m ³ /h, 吐出圧力: 1.400Pa) ・熱源除去ポンプ(原子炉補助建屋T.P.-1.7m) 台数: 1台(容量: 300m ³ /h, 吐出圧力: 1.300Pa) ・原子炉相隣冷却水ポンプ(周辺補機機T.P.2.3m)	・海水		90分以内	12名
	炉心冷却⑧	【代管設備等運転要則】 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・A-副注注入ポンプ及び可搬型大型送水ポンプ車による副注代管炉心冷却	・A-副注注入ポンプ(原子炉補助建屋T.P.-1.7m) 台数: 1台(容量: 280m ³ /h, 揚程: 95m) ・可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数: 6台(容量: 3100m ³ /h, 吐出圧力: 1.300Pa)	・海水		285分以内	9名

注) 本資料は、訓練等の実施により見直し可能な性質があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (7/8)

個別職務	手順書等	技術的能力に該当する部署基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所,仕様等)	本拠	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)																																																								
電源確保①	【代替設備等運転要項】 ・代替非常用発電機によるメタクラA系及びメタクラB系受電の手順		・代替非常用発電機(T.P.31m) 台数：2台(容量：1,728kVA, 電圧：6,600V)	-		【MCR操作の場合】 ・メタクラB系受電完了 15分以内 ・メタクラA系受電完了 40分以内	4名																																																								
								電源確保②	【代替設備等運転要項】 ・後備変圧器によるメタクラA系又はメタクラB系受電		・後備変圧器(T.P.85m)	-	60分以内	2名																																																	
															電源確保③	【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・劣り間連絡ケーブルを使用したメタクラA系又はメタクラB系受電の手順 【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・劣り間連絡ケーブルを使用したメタクラA系又はメタクラB系受電の手順		・他号ケーブル系電機 ・劣り間連絡ケーブル(T.P.31m)	-	215分以内	6名																																										
																						電源確保④	【代替設備等運転要項】 ・間所設備を使用したメタクラA系又はメタクラB系受電の手順 【代替設備等運転要項】 ・可搬型SA設備等対応手順要項】 ・可搬型代替電源車によるメタクラA系及びメタクラB系受電の手順		・他号ケーブル系電機 ・劣り間連絡ケーブル(構内保管場所)	-	395分以内	11名																																			
																													電源確保⑤	【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・代替非常用発電機(T.P.31m, 60k) 台数：2台(容量：1,728kVA, 電圧：6,600V) ・代替所内常設設備用圧入型(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・代替所内常設設備用分働型(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・代替格納容器スプレッドポンプ圧上装置(原子炉補助建屋T.P.24.8m)	1.14 2.1	・可搬型代替電源車(T.P.31m, 60k) 台数：4台(容量：2,200kVA, 電圧：6,600V)	-	240分以内	5名																												
																																				電源確保⑥	【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・代替所内電気設備による給電の手順 【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・大規模損壊対応用電気設備による給電の手順		・可搬型代替電源車(T.P.31m, 60k) 台数：4台(容量：2,200kVA, 電圧：6,600V) ・大規模損壊対応用分働型(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・代替格納容器スプレッドポンプ圧上装置(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・可搬型代替電源車(T.P.31m, 60k) 台数：4台(容量：2,200kVA, 電圧：6,600V) ・代替所内常設設備用圧入型(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・代替所内常設設備用分働型(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・代替格納容器スプレッドポンプ圧上装置(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・可搬型代替電源車(T.P.31m, 60k) 台数：4台(容量：2,200kVA, 電圧：6,600V) ・大規模損壊対応用分働型(原子炉補助建屋T.P.17.8m) ・代替格納容器スプレッドポンプ圧上装置(原子炉補助建屋T.P.24.8m)	-	205分以内	4名																					
																																											電源確保⑦	【代替設備等運転要項】 ・所内常設設備式直流電源設備による給電の手順 【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・安全系蓄電池並給排気系統自動タンクンバ操作の手順		・充電器(原子炉補助建屋T.P.10.3m) ・蓄電池送排気ファン(原子炉補助建屋T.P.24.8m) ・安全系蓄電池並給排気系統自動タンクンバ(原子炉補助建屋T.P.24.8m)	-	375分以内	7名														
																																																		電源確保⑧	【代替設備等運転要項】 ・蓄電池(非常用)及び後備蓄電池による給電の手順		・充電器(原子炉補助建屋T.P.10.3m) ・蓄電池(容量：2,400Ah, 電圧：130V) ・後備蓄電池(原子炉補助建屋T.P.14.2m) ・後備蓄電池(容量：2,400Ah, 電圧：130V)	-	30分以内 ・充電器の受電 39分以内 ・直流負荷の復旧 55分以内	3名 2名							
																																																									電源確保⑨	【可搬型SA設備等対応手順要項】 ・可搬型代替直流電源設備による給電の手順		・可搬型直流電源用発電機(T.P.31m) 台数：2台(容量：128kVA, 電圧：200V) ・可搬型直流変換器(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数：2台	-	・必要な直流負荷の 切離し(1時間以内) 20分以内 ・必要な直流負荷の 切離し(8.5時間以内) 30分以内 ・後備蓄電池投入操作 5分以内	2名 1名 1名

注) 本資料は、訓練の実績により見直す可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は厳密的に各手順書に反映する。

第1表 大規模損壊発生時に使用する対応手順書等及び設備一覧 (8/8)

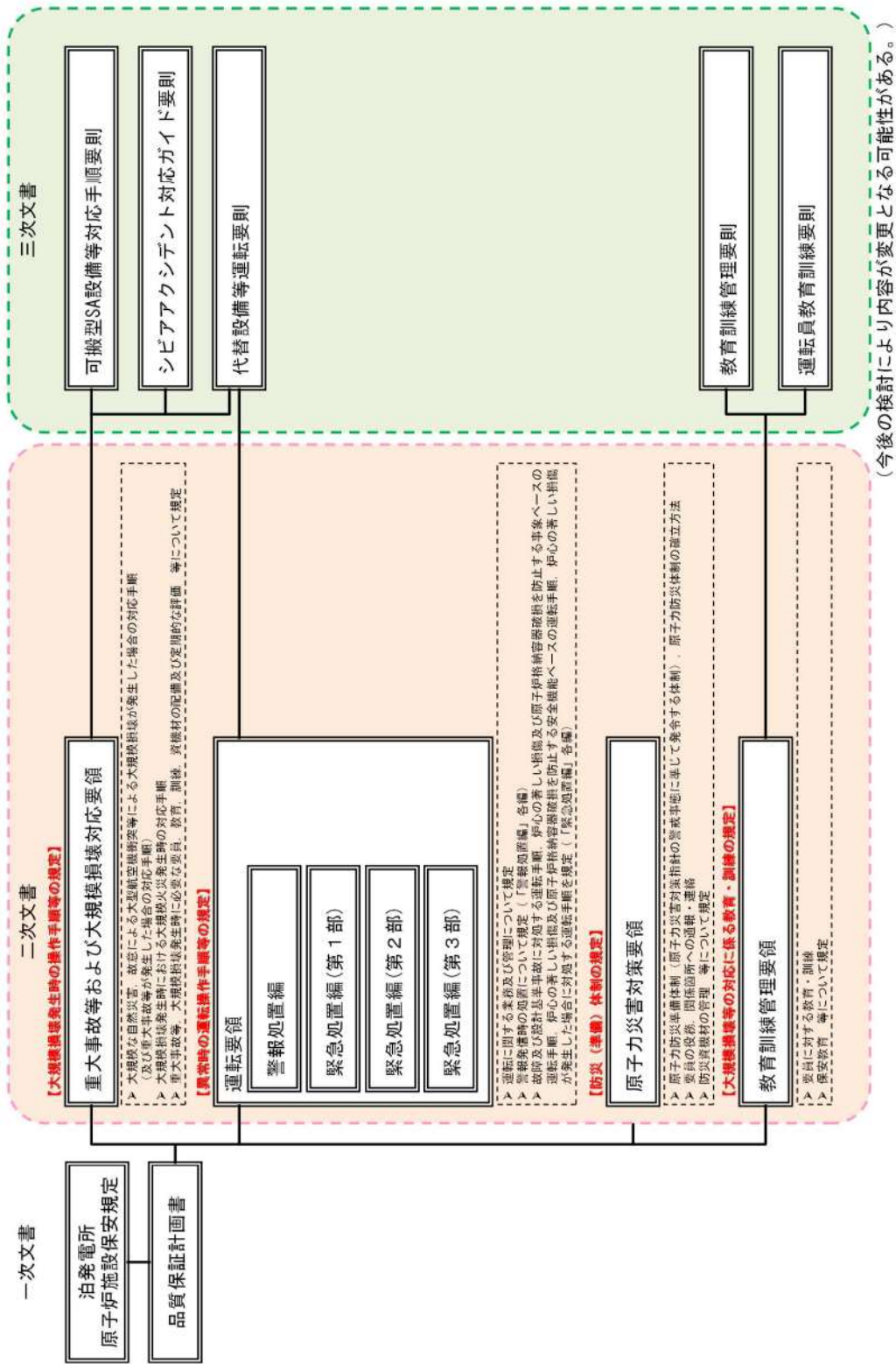
個別職務	手順書等	技術的能力に係る審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)
【水源確保】	・RSPへの補給	【代替設備等運転要則】 ・可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用水ピットへの補給の手順	1.13	・可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数：6台(容量：300m ³ /h, 吐出圧力：1.3MPa)	・代替給水ピット※1 ・原水種※2 ・海水※3	※1水調：145分以内 ※2水調：200分以内 ※3水調：200分以内	7名
	・RPPへの補給	【代替設備等運転要則】 ・可搬型SA設備等対応手順要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による補助給水ピットへの補給の手順		・可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数：6台(容量：300m ³ /h, 吐出圧力：1.3MPa)	・代替給水ピット※1 ・原水種※2 ・海水※3	※1水調：145分以内 ※2水調：200分以内 ※3水調：200分以内	7名
【燃料補給】	・給油	【軽油汲み上げ・配油要則】 ・可搬型タンクローリーへの燃料補給の手順		・可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数：4台	-	120分以内	2名
		【軽油汲み上げ・配油要則】 ・可搬型タンクローリーから各機器への補給の手順	1.14	・可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数：4台 ・燃料油 移送ポンプ(ディーゼル発電機設置)：P.6, 2m)	-	180分以内	4名
【バクメータ計測】	・代替監視計器による監視	【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・事故時重要バクメータ計測の手順	1.2 1.15	・可搬型計測器(原子炉補助装置)：P.17, 8m, 緊急時対策所 台数：70個	-	25分以内 (2個定点目以降は10分追加)	1名
				・可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数：4台 ・可搬型直送電源専用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策所用発電機への補給の場合 10分 ・可搬型大容量高圧水送水ポンプ車への補給の場合 15分	-	・代替非常用発電機へ補給の場合 40分 ・可搬型代替電源車へ補給の場合 15分 ・可搬型直送電源専用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策所用発電機への補給の場合 10分 ・可搬型大容量高圧水送水ポンプ車への補給の場合 15分	2名

注) 本資料は、訓練等の実績により見直し可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

大規模損壊発生時の対応手順書体系

1. 泊発電所 品質マネジメントシステム文書体系図（大規模損壊関連体系図）

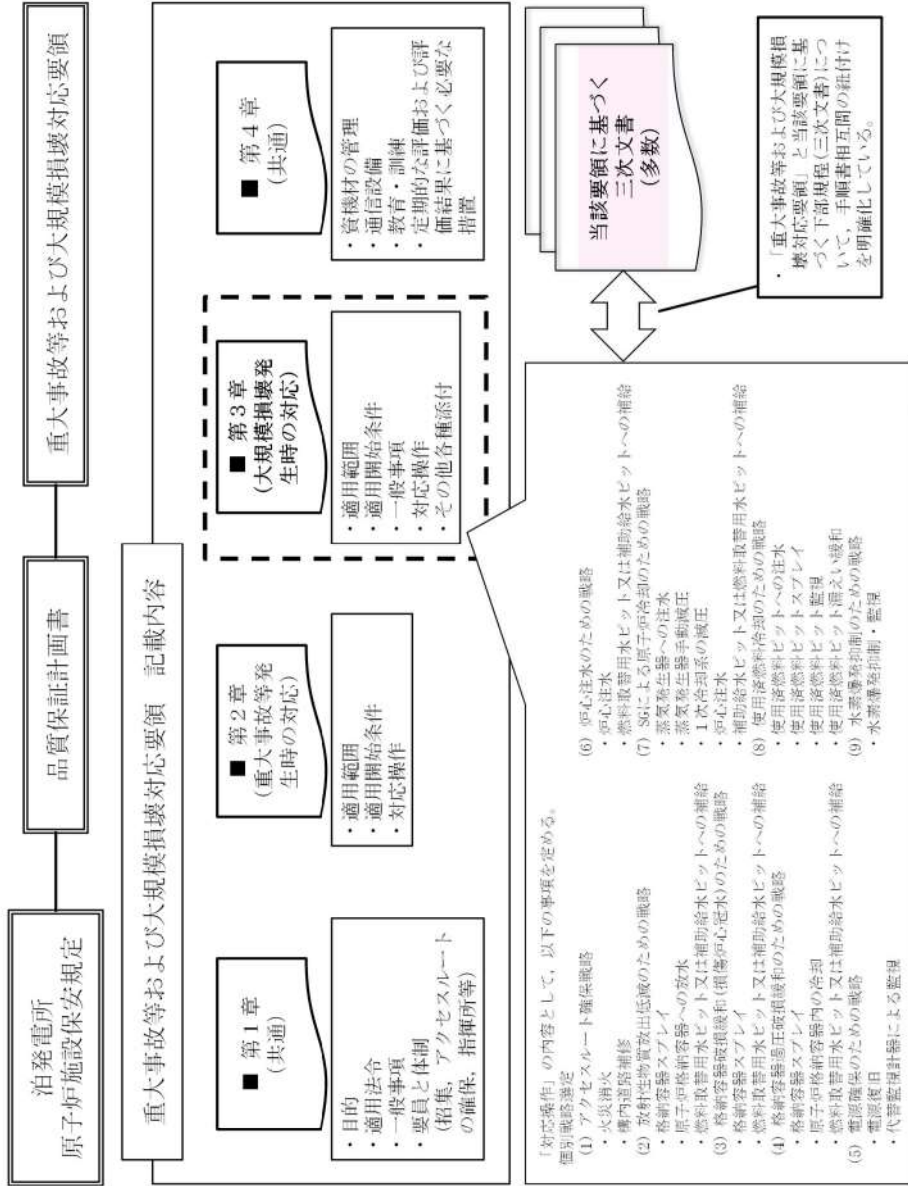
大規模損壊発生時に、原子力防災組織、運転員、災害対策要員等が使用する文書体系について第1図に示す。



第1図 品質マネジメントシステム文書体系図（大規模損壊発生時に係る文書）

2. 大規模損壊発生時の対応手順書体系図

大規模損壊発生時、「重大事故等および大規模損壊対応要領」（第3章）の適用条件に該当すると原子力防災管理者が判断した場合、各個別戦略を講じるため、以下の手順書を用いて対応を行う。必要な対応操作については、「重大事故等および大規模損壊対応要領」により選定され、当該要領の下部規程（三次文書）に定める手順により対応を行う。「重大事故等および大規模損壊要領」の構成を第2図に示す。



第2図 重大事故等および大規模損壊対応要領の構成

大規模損壊時の格納容器水素イグナイタ起動判断について

I. 水素爆発抑制のための戦略における格納容器水素イグナイタの起動について

原子炉格納容器内の水素は、高温の燃料被覆管のジルコニウム (Zr) と水蒸気との接触により大量に発生する。したがって、炉心が損傷し、破断口又は原子炉容器破損箇所から原子炉格納容器内に1次冷却材の漏えいが生じている場合、原子炉格納容器内の水素濃度が高くなっている可能性が高い。また、MCCI によっても追加の大量の水素発生の可能性がある。そのため、炉心損傷後に原子炉格納容器水素イグナイタ（以下「イグナイタ」という。）を起動する場合、水素燃焼による原子炉格納容器の健全性に与える影響を十分に考慮し、慎重な対応が必要となる。

判断に用いる情報としては、原子炉格納容器内注水等、各種パラメータ等に基づくプラント状況の把握のほか、以下が考えられる。

- ・ 事故経過時間
- ・ 原子炉格納容器圧力
- ・ 格納容器内水素濃度及びその傾向
- ・ 原子炉格納容器内水素処理装置（以下「PAR」という。）の温度及びその傾向

ここで、原子炉容器破損により放出される水素及び MCCI により発生する可能性のある水素を考慮した「水素燃焼」シーケンス（大破断 LOCA 時に低圧注入機能及び高圧注入機能が喪失する事故）の解析により、余裕を考慮しても事故*発生後1時間以内であれば原子炉容器破損時の水素濃度は6 vol%程度であり、十分水素濃度が低いことを確認している。また、イグナイタ周辺の機器については、イグナイタが着火する水素濃度8 vol%程度での水素燃焼によって影響がないことを確認している。したがって、事故発生後1時間以内であれば、事象進展の早い大破断 LOCA 起因の事故であっても原子炉容器破損前であり格納容器内水素濃度は8 vol%未満であること、大破断 LOCA 起因と比べて事象進展が遅いトランジェント等の事故では炉心損傷前となることから、格納容器内水素濃度を確認することなく速やかにイグナイタを起動することとしている。

※：事故進展解析における大破断 LOCA 等の起因事象

ただし、イグナイタの起動は、大規模損壊対応として初動時に非常用電源系統の受電が不可能な場合においては1時間以内で起動することが困難であり、代替所内電気設備を使用しケーブル敷設の作業が必要であるため5時間程度経過した時点と想定される。この時点では、原子炉格納容器への脅威となる程の MCCI による追加の水素発生はなく水素濃度の推移は比較的緩やかであり、水素爆轟防止の判断の目安となる13 vol%に至らないと考えられる。

また、水の放射線分解により長期的に生成する水素については、2 kg/h 程度と緩やかであり直ちに原子炉格納容器の脅威となることはなく、PAR が健全であれば減少する。

このため、発電所対策本部において判断するための十分な時間余裕があることから、利用可能な情報等に基づき上記の判断に用いる情報の特徴を踏まえて検討を行い、事象

が進展し水素爆轟による原子炉格納容器破損の脅威が予想される場合、つまり原子炉格納容器破損の脅威に対する実効性があり、かつ水素燃焼による原子炉格納容器の健全性に悪影響を与えないと判断できる場合にイグナイタを起動する。

判断に用いる情報について、1. (1)～(4)に整理する。

1. イグナイタ起動の判断に用いる情報

(1) 事故経過時間

大規模損壊では、5時間程度経過した時点での対応となる可能性がある。ここでは、PRAにおいて実施したMAAPを用いた代表PDS（プラント損傷状態）の事故進展解析の結果より、イグナイタ起動の原子炉格納容器破損への脅威に対する実効性について考察する。なお、実際は一部の安全系機器が動作していることが考えられ、本評価よりも事象進展が緩やかとなる可能性が高い。事故進展解析の結果については、詳細を参考1に示す。

a. C/V スプレイ及び再循環に成功している場合

C/V スプレイ及び再循環に成功している場合（AEI 及び TEI）の特徴としては、

- ・事故早期から後期にかけて水素濃度は4 vol%以上あり、水素燃焼の可能性が考えられる。
- ・原子炉格納容器への脅威となるMCCIによる水素発生量ではなく、事故早期の水素濃度からの上昇がほとんどみられない。
- ・その他、原子炉格納容器に脅威を与える現象は考えられない。

以上のことから、対策を講じなくても水素燃焼、過圧破損等による原子炉格納容器への脅威はなく、高水素濃度で着火する可能性がある場合はイグナイタの起動を行うべきではない。

b. C/V スプレイに成功し再循環に失敗している場合

C/V スプレイに成功し再循環に失敗している場合（AEW）の特徴としては、

- ・事故早期から後期にかけて4 vol%未満であり、水素燃焼の可能性は低い。
- ・原子炉格納容器への脅威となるMCCIによる水素発生量ではなく、再循環失敗により水蒸気の凝縮もないため徐々に水素濃度が低下する。
- ・原子炉格納容器への脅威は過圧破損であるため、再循環機能等の復旧を行った場合、水蒸気の凝縮による水素濃度の上昇が想定されるが、過圧破損までにMCCIによる大量の水素発生がないことから、水素濃度を考慮しつつ原子炉格納容器圧力の管理が可能と考えられる。

以上のことから、イグナイタを起動するメリットは小さい。

c. C/V スプレイ及び再循環に失敗している場合

C/V スプレイ及び再循環に失敗している場合（AED, SED 及び TED）の特徴としては、

- ・破断口等からの水素放出直後を除き、事故早期から後期にかけては4 vol%未

満であり、水素燃焼の可能性は低い。

- ・ C/V スプレーに失敗した場合は、原子炉格納容器への脅威となる MCCI による水素発生著しい増加（最も事象進展が早い解析においては事故発生から約5時間以上経過した時点）があり、過圧破損しなかった場合には水素濃度がさらに上昇する。
- ・ 原子炉格納容器への脅威は過圧破損であるため、注水機能の復旧を行った場合、MCCI による水素発生が著しく増加した後においては水蒸気の凝縮による水素濃度の急激な上昇が想定される。

以上のことから、起動のタイミング次第ではあるものの、イグナイタを起動するメリットはある。

したがって、安全系機器の作動状況、プラントパラメータ等から C/V スプレー失敗が明らかであり、MCCI による水素の大量発生後に注水機能の復旧による過圧破損防止対策を講じる可能性がある場合には、水素濃度が低い時点でのイグナイタ起動については、原子炉格納容器破損への脅威に対する実効性が高い。

(2) 原子炉格納容器圧力

原子炉格納容器圧力と格納容器内水素濃度の関係を第1図に示す。MCCI により発生する可能性のある水素を考慮し、水素反応の条件を Zr100%と仮定しても、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力近傍であれば水素濃度は十分低い。複数のチャンネルで同じ圧力であればデータの信頼性は高いため、水素濃度が十分低いと判断できる場合にはイグナイタを起動することが可能である。



第1図 泊3号炉 原子炉格納容器圧力と格納容器内水素濃度の関係

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

(3) 水素濃度

重大事故時における原子炉格納容器内の水素濃度を中央制御室において連続監視できるように、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットを設置することとしている。原子炉格納容器内注水が成功していれば、原子炉格納容器内の水素は攪拌により均一化されていると考えられるものの、1点のサンプリングによる測定であることから代表性の不確かさを有する。

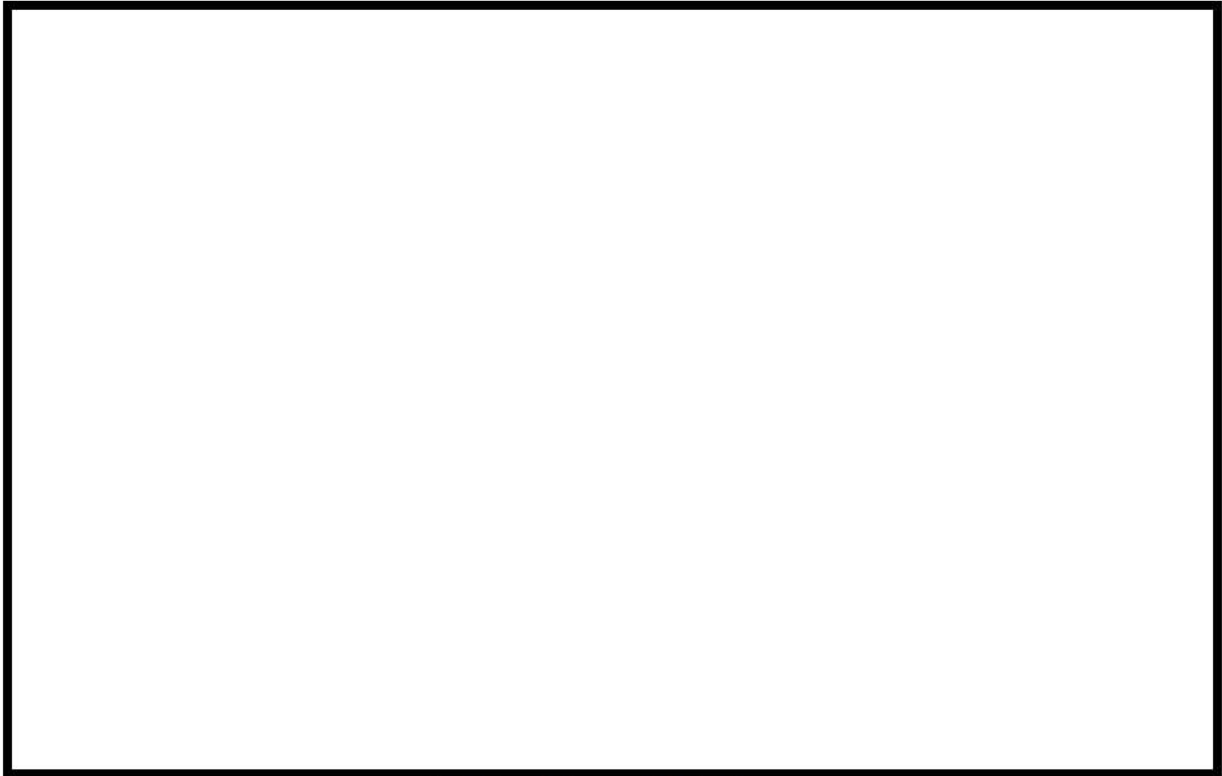
原子炉格納容器からのサンプリングガスは、冷却器での冷却凝縮、湿分分離器での水分除去により、ほぼドライ状態で可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットに送り測定する。詳細を参考2に示す。

- ・検出器 : 熱伝導度方式
- ・測定レンジ : 水素濃度 0 ~ 20vol%

測定される水素濃度はドライ換算であるが、原子炉格納容器内の状態は水蒸気雰囲気であり実際の水素濃度は低い。また、本装置は、水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設計としているものの、高精度で測定できるものではない。したがって、イグナイタの起動に係る参考として水素濃度の推移の監視に利用することは可能であるが、精緻な水素濃度を把握することは困難である。

(4) PAR の温度

原子炉格納容器内に設置されている PAR は、水素処理の状況を把握するため、筐体側面に熱電対シースを取り付け、触媒プレート上部のガス温度を測定することとしている。第2図より、水素濃度 4 vol% における PAR 内部のガス温度は 200°C ~ 300°C 程度であり、温度上昇から水素濃度を推定することが可能と考えられることから、イグナイタの起動に係る参考情報とすることができる。例えば、すべての PAR が原子炉格納容器内雰囲気温度と同程度の場合は、PAR による水素処理が行われておらず原子炉格納容器内の水素濃度は十分低いと推定できる。ただし、PAR の再結合反応時の温度計による温度上昇の確認方法については、知見が少なく信頼性が低いと考えられるため、今後の国際的な試験状況等も踏まえて改善検討を行っていくこととしている。



第2図 PARの温度上昇

2. イグナイタの起動判断

注水機能の復旧による過圧破損防止対策の実施等，事象の進展に伴い水素爆轟による原子炉格納容器破損の脅威が予想される場合であって，かつ水素濃度が低く起動に伴う水素燃焼により原子炉格納容器の健全性に悪影響が及ばないと判断できる以下の場合，イグナイタを起動することができる。

- ・信頼性の高い原子炉格納容器圧力が把握でき，圧力が最高使用圧力近傍である場合

なお，以下の情報も参考とすることができる。これらは，単独ではデータの信頼性から水素濃度が低いと判断することは困難であるが，複数の情報から総合的に判断できる可能性がある。

- ・水素濃度の測定結果が継続して低い場合
- ・すべての PAR の温度が原子炉格納容器内雰囲気温度と同程度である場合
- ・安全系機器の作動状況，プラントパラメータによりプラント状態が把握でき，事故進展解析と比較することにより水素濃度が低いことが推定できる場合

PRAにおいて実施した MAAP を用いた代表 PDS の事故進展解析結果を参考表 1-1 及び参考表 1-2、参考図 1-1～参考図 1-6 に示す。

参考表 1-1 事故進展解析結果（主要事象発生時刻）

主要事象	AED	AEW	AEI	SED	TED	TEI
原子炉トリップ	0.0 秒	0.4 秒	0.4 秒	0.0 秒	0.0 秒	46 秒
補助給水系作動	1.0 分	1.0 分	1.0 分	1.0 分	—	—
充てん系作動	—	—	—	—	—	—
高圧注入系作動	—	0.4 秒	—	—	—	—
低圧注入系作動	—	11 秒	—	—	—	—
蓄圧注入作動	9.4 秒	9.4 秒	9.5 秒	1.2 時間	4.7 時間	3.3 時間
蓄圧注入終了	1.4 分	1.1 分	1.4 分	3.6 時間	4.7 時間	3.3 時間
ラプチャーディスク破損	—	—	—	—	1.7 時間	35 分
格納容器スプレイ作動	—	3.8 秒	3.8 秒	—	—	3.0 時間
再循環切替	—	—	34 分	—	—	3.6 時間
炉心露出	5.6 分	27 分	5.5 分	42 分	2.2 時間	1.1 時間
被覆管破損	11 分	36 分	11 分	54 分	2.5 時間	1.3 時間
炉心溶融開始	19 分	45 分	19 分	1.1 時間	3.0 時間	1.6 時間
下部ヘッドへの溶融物移動開始	55 分	1.5 時間	55 分	2.0 時間	4.6 時間	3.0 時間
原子炉容器破損	1.6 時間	2.8 時間	1.6 時間	3.6 時間	4.7 時間	3.3 時間
格納容器最高使用圧力到達	2.2 時間	5.9 時間	—	4.1 時間	6.3 時間	—
2Pd（格納容器最高使用圧力の 2 倍）到達 ^{*1}	9.5 時間	14 時間	—	13 時間	16 時間	—
格納容器雰囲気温度 200℃到達 ^{*2}	—	—	—	—	—	—

*1：原子炉格納容器圧力 2Pd 到達時間を格納容器過圧破損時間とする。

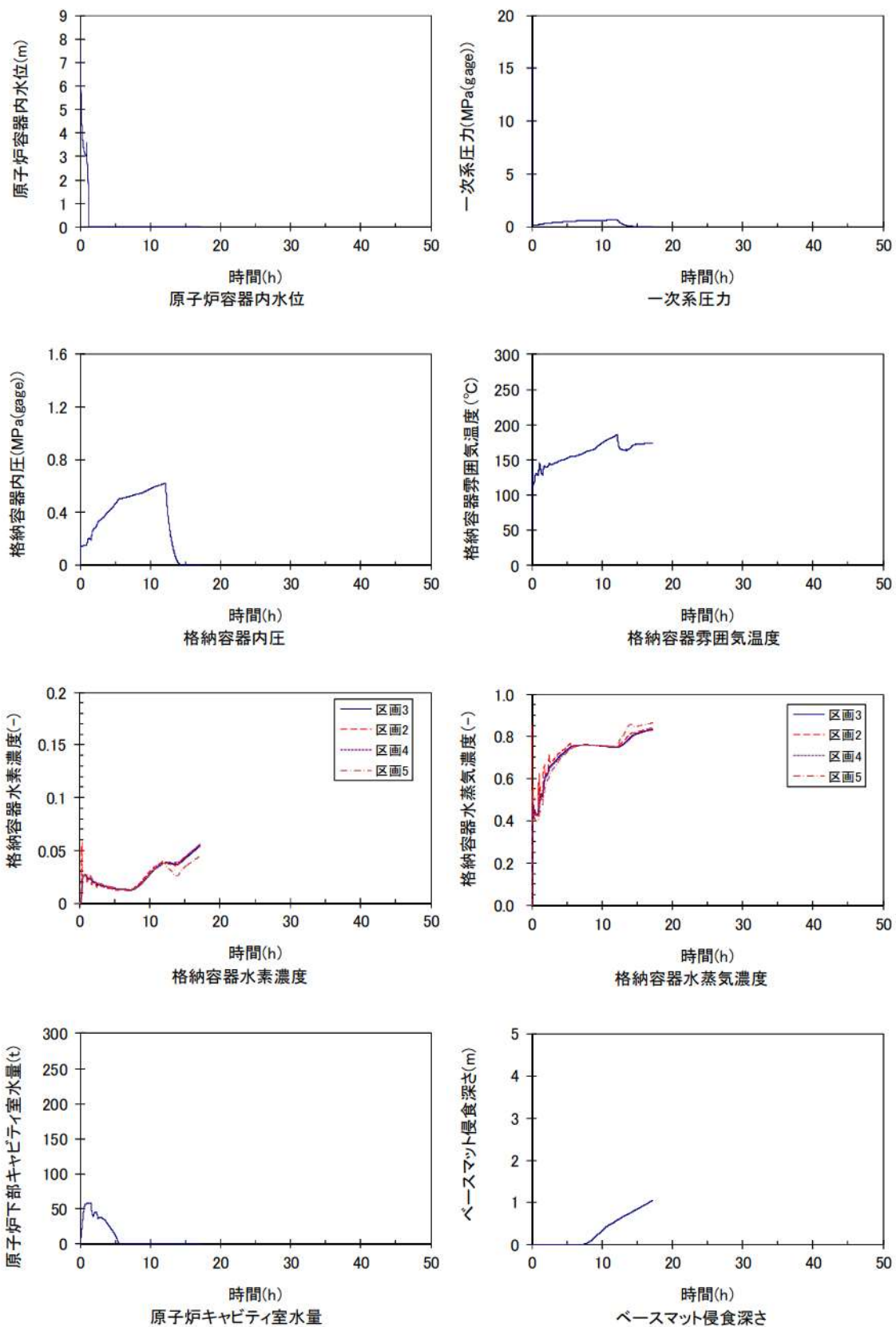
*2：原子炉格納容器雰囲気温度 200℃到達時間を格納容器過温破損時間とする。

参考表 1-2 事故進展解析結果（シビアアクシデント負荷）

PDS	原子炉容器破損前		原子炉格納容器破損前		原子炉容器破損前			原子炉容器破損後（30分）			原子炉容器破損後後期※1		
	1次系圧力 (MPa [gauge])	原子炉下部 キャビタイ 内水量 (t)	格納容器 雰囲気温度 (°C)	原子炉下部 キャビタイ 侵食深さ (m)	水素濃度 (vol%)	水蒸気濃度 (vol%)	全炉心 Zr75%補正 水素濃度 (vol%)※2	水素濃度 (vol%)	水蒸気濃度 (vol%)	全炉心 Zr75%補正 水素濃度 (vol%)※2	水素濃度 (vol%)	水蒸気濃度 (vol%)	全炉心 Zr75%補正 水素濃度 (vol%)※2
AED	0.2	57.6	170.2	0.2	2.5	47.7	5.7	2.2	57.6	2.6	75.3	2.9	
AEW	0.1	179.9	157.7	0.0	3.4	35.4	6.9	3.1	43.8	1.4	74.8	2.8	
AEI	0.1	169.4	-	-	4.2	18.6	8.7	4.1	23.3	4.6	16.1	9.0	
SED	2.1	28.2	166.9	0.2	3.1	51.4	5.2	3.0	56.7	2.5	75.6	2.8	
TED	17.1	8.3	174.7	0.2	4.4	68.3	6.4	3.9	48.5	3.1	74.5	3.1	
TEI	15.6	41.8	-	-	5.7	13.0	8.1	6.9	15.8	7.0	15.9	8.9	

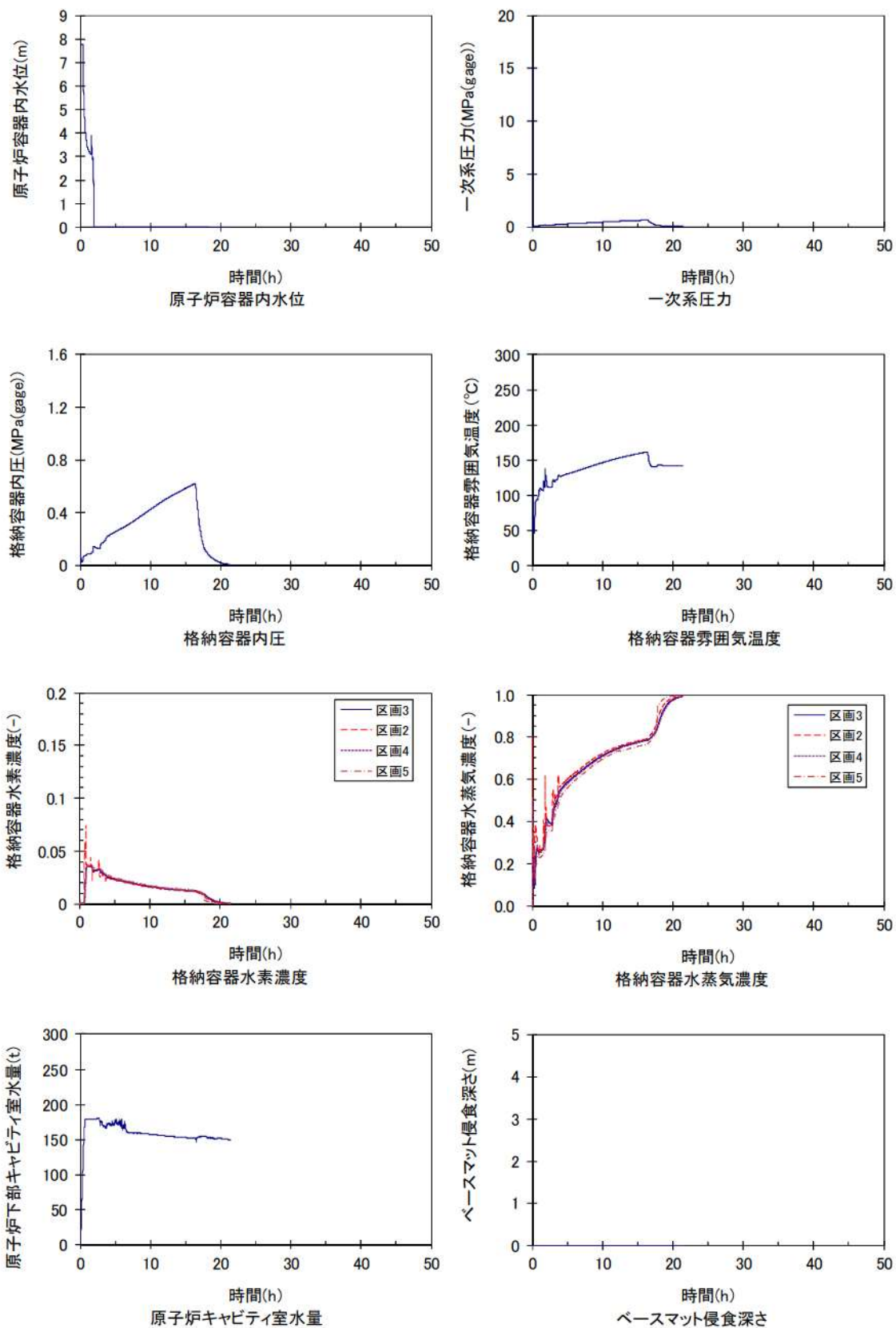
※1：AED, AEW, SED及びTEDは原子炉格納容器破損時点（10時間程度）の値。AEI及びTEIは原子炉格納容器が破損しないため事故後72時間の値。

※2：発生する水素量を補正するに当たっては、炉外での水素生成に当たるMCCIによる水素量を含む。ただし、TEDにおいては、原子炉容器破損後後期の発生水素量の合計が全炉心Zr量の75%を上回るようになることから、補正を行っていない。



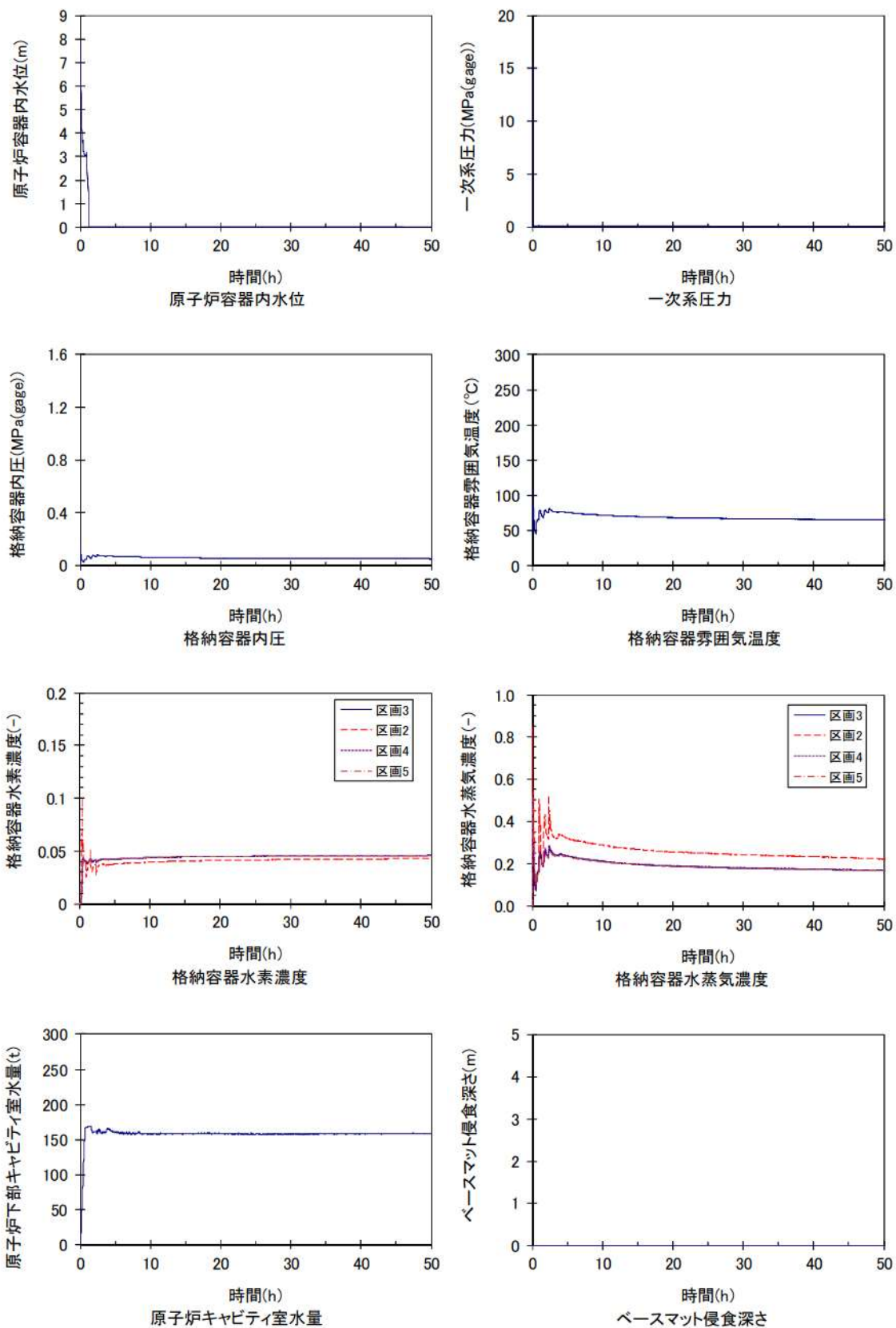
代表的な物理量の時間変化 (AED)

参考図 1 - 1 熱水力挙動の解析結果



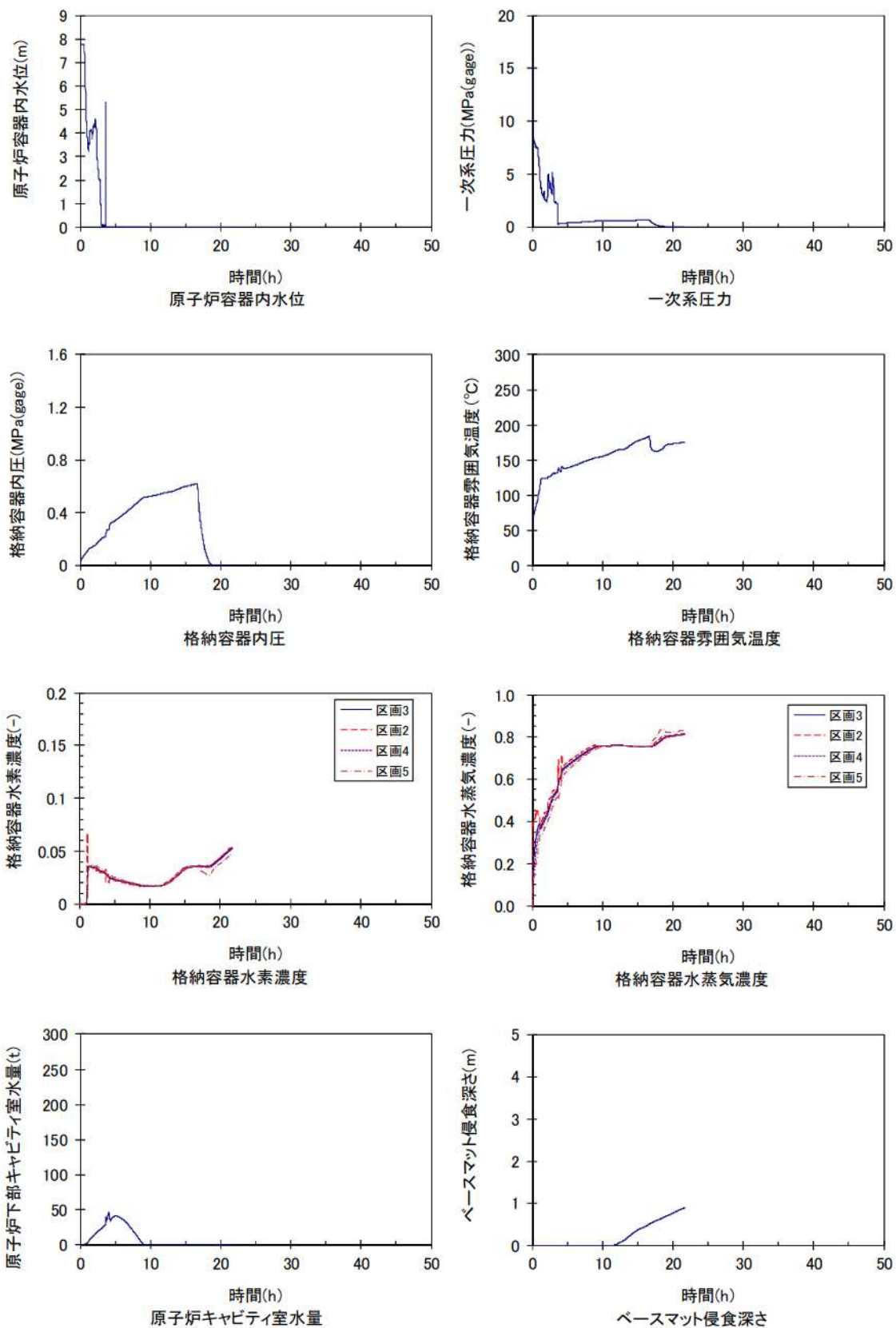
代表的な物理量の時間変化 (AEW)

参考図 1 - 2 熱水力挙動の解析結果



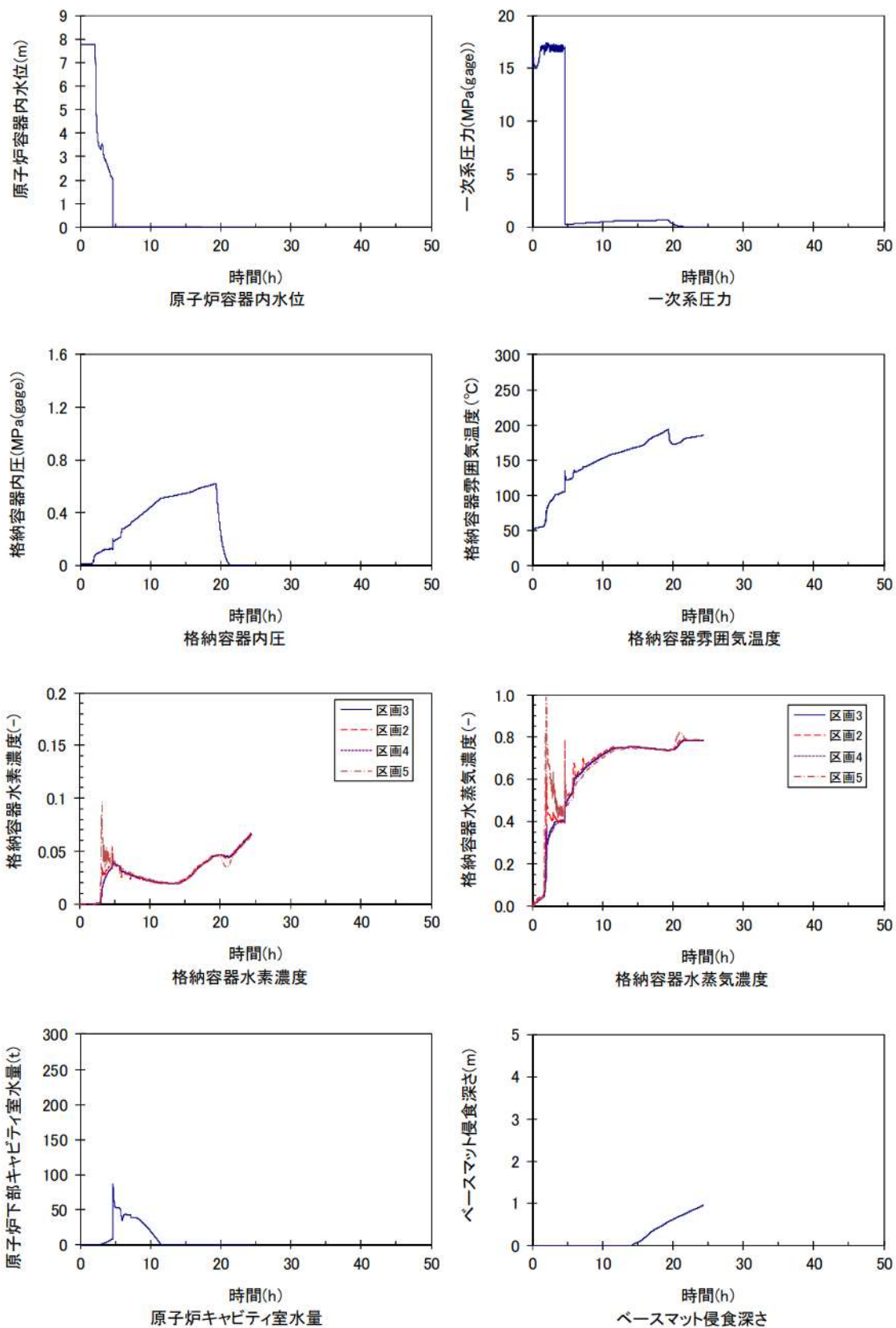
代表的な物理量の時間変化 (AEI)

参考図 1 - 3 熱水力挙動の解析結果



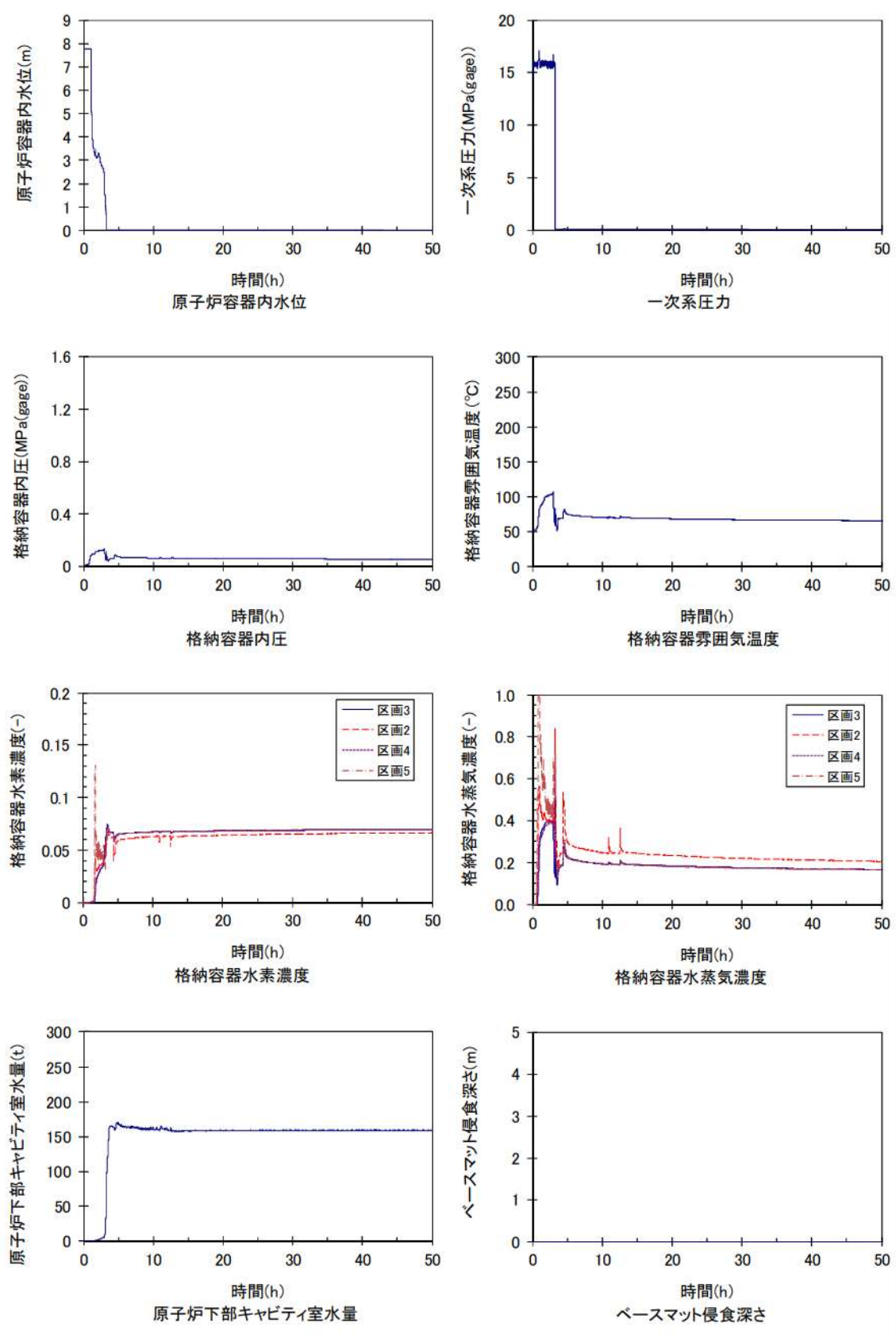
代表的な物理量の時間変化 (SED)

参考図 1-4 熱水力挙動の解析結果



代表的な物理量の時間変化 (TED)

参考図 1-5 熱水力挙動の解析結果



代表的な物理量の時間変化 (TE1)

参考図 1 - 6 熱水力挙動の解析結果

原子炉格納容器の水素濃度測定について

重大事故時の原子炉格納容器内の水素濃度の状況を監視するために、以下により水素濃度の測定を実施する。

1. 水素濃度監視設備

(1) 設備概要

炉心損傷事故時に、事故の初期段階から、水素濃度が変動する可能性のある範囲で原子炉格納容器内の水素濃度を連続測定することができるよう、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットを、格納容器雰囲気ガス試料採取設備に接続し、事故時の原子炉格納容器内の水素濃度を中央制御室において連続監視できるようにする。設備の系統概要を参考図2-1に示す。

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット

方式：熱伝導度測定方式

測定範囲：水素濃度 0～20vol%

泊発電所3号炉においては、上記以外にサンプリングガスから原子炉格納容器内の水素濃度を測定するための後備設備として、試料採取管に採取した格納容器ガスから水素濃度を測定できるガス分析計（ガスクロマトグラフ）を有している。被ばく線量、水素濃度が低下し事象が長期的に安定した以降等には、これらによる測定も考慮する。

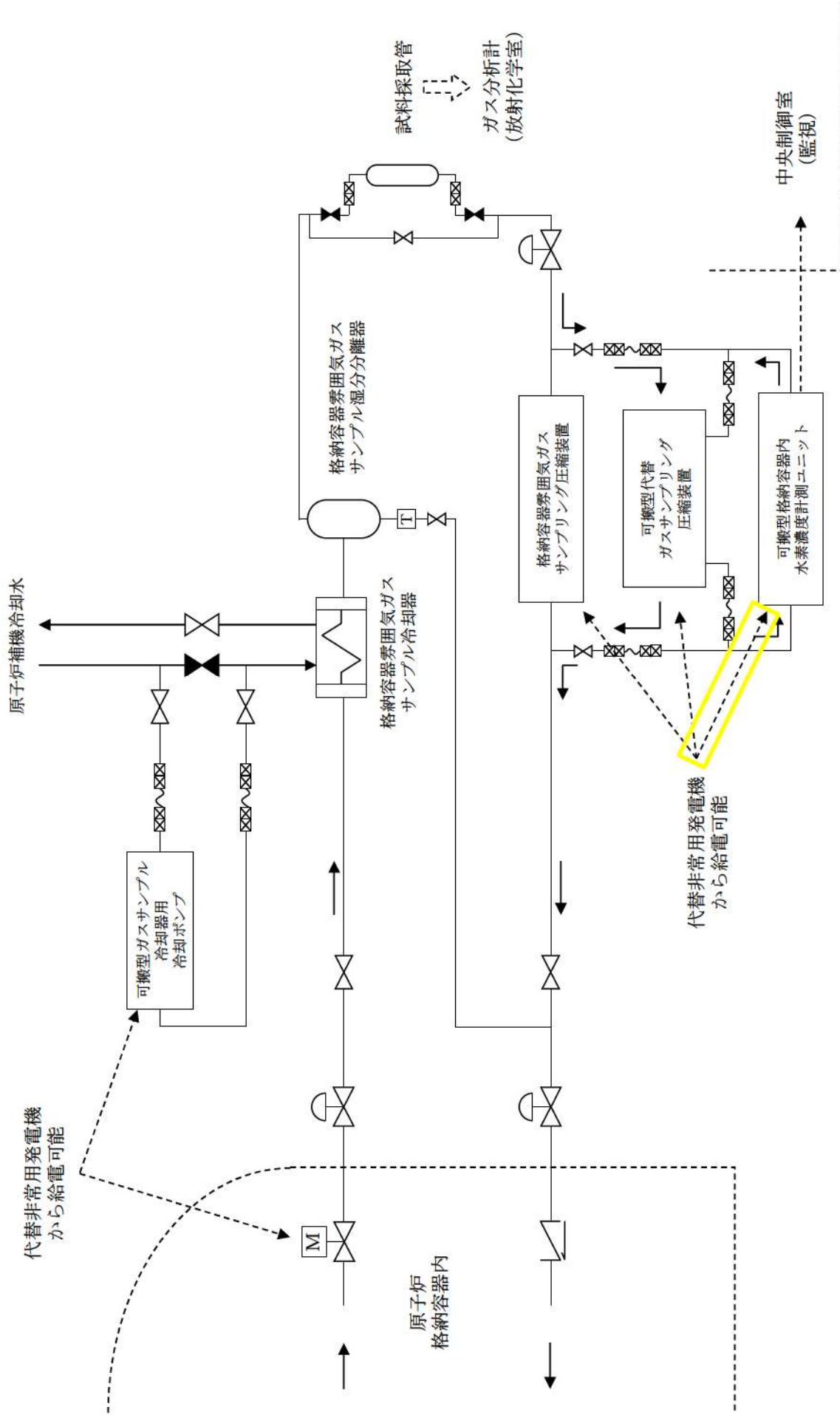
ガス分析計

方式：熱伝導度測定方式

測定範囲：水素濃度 0～100vol%

(2) 代替電源の確保

原子炉格納容器内の水素濃度を測定するために必要な格納容器取出し部の電動弁、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置等の電源は、非常用電源から給電可能となっており、全交流動力電源喪失の場合にも、代替非常用発電機から給電可能としている。



参考図 2-1 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットを使用した格納容器水素濃度測定

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの測定原理と適用性について

1. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの役割と求められる仕様の考え方

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、著しい炉心の損傷が発生した場合に、原子炉格納容器内に発生する水素を監視する目的で、水素濃度が変動する可能性のある範囲で測定できる設計としている。

PWR プラントでは、炉心損傷時に原子炉格納容器内に発生する水素濃度を制御する目的で原子炉格納容器外へ排出する等の操作はないことから、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、事故時に想定する水素濃度範囲内（13vol%未満）であることや PAR やイグナイタによる水素濃度低減等を格納容器内水素濃度の推移（トレンド）として連続的に監視できることが主な役割である。

このために、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、事故初期に容易に準備対応ができ、炉心損傷時の環境条件に対応できるものであることが求められ、プロセス計器として、中央制御室にて格納容器内水素濃度の推移（トレンド）を連続的に監視できることが必要であり重要となる。水素濃度レベルの程度や推移の監視ができる測定精度としては、概ね 1 vol% 以下の測定精度を有する必要がある。

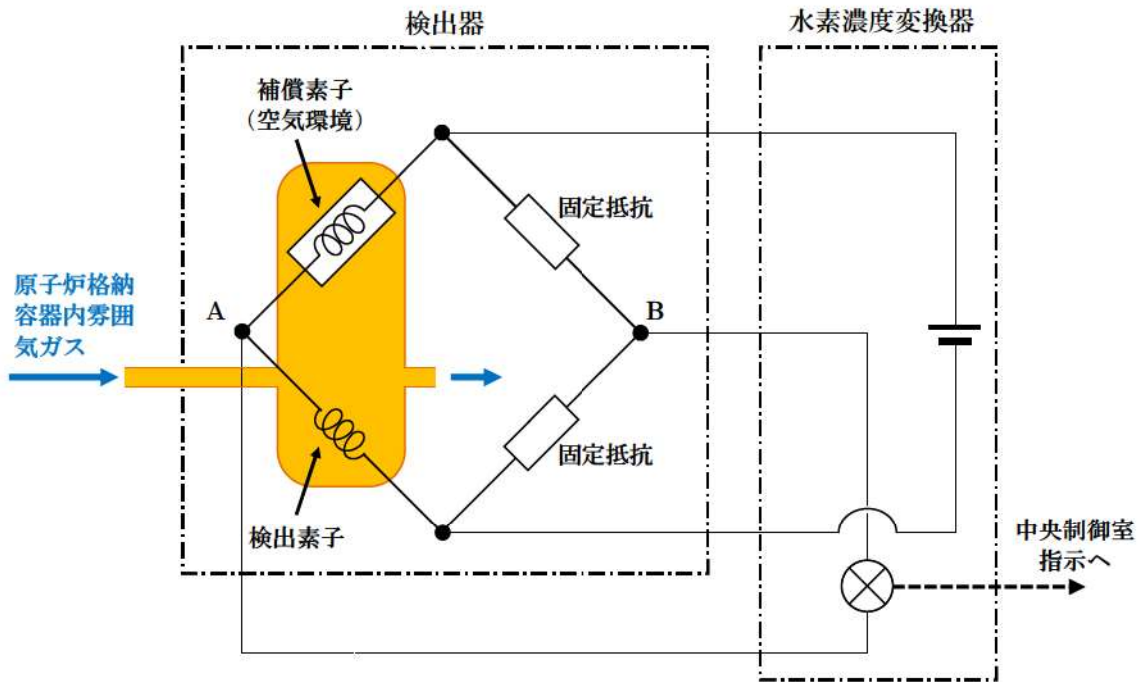
一方、ガス分析計（ガスクロマトグラフ）は、詳細なガス成分割合の分析を高精度で測定することができるが、分析員の手分析測定による間欠的な試料採取のため、被ばく等の観点から炉心損傷事故初期の対応が困難であり、中央制御室でのリアルタイムでの連続的な水素濃度監視については可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットでの監視測定が適している。

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットは、水素の熱伝導率が空気、窒素、酸素等と大きく異なることを利用した、水素に着目した熱伝導方式の濃度計であり、事故時に酸素濃度等のガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、また、キセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気と比較してモル分率が十分小さいためサンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さいことから、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点がある。したがって、後述するシステムとしての測定精度を認識した上で、重大事故対処時の原子炉格納容器内の水素濃度の推移、傾向（トレンド）の監視のために対応できるものとしている。

2. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの測定原理

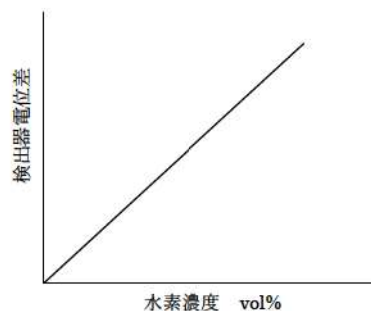
(1) 測定原理

熱伝導式の水素検出器は、別図－1 に示すとおり、白金線のフィラメントで構成する検出素子と補償素子、及び2つの固定抵抗でブリッジ回路を構成している。検出素子の部分に、サンプリングされた原子炉格納容器内雰囲気ガスが流れるようになっており、補償素子側は基準となる標準空気が密閉されており、サンプリングガスは直接接触しない構造になっている。（補償素子の標準空気容器の外側にはサンプリングガスが同様に流れ、温度補償が考慮された構造である。）



別図－1 水素検出回路概要図

水素濃度変換器により電圧を印加して検出素子と補償素子の両方の白金線を約200°Cに加熱した状態で、水素を含む測定ガスを流すと、検出素子側は測定ガスが熱を奪い、検出素子の温度が低下することにより抵抗が低下する。この検出素子の抵抗が低下するとブリッジ回路の平衡が失われ、別図－1のA B間に電位差（電流）が生じる。この電位差が水素濃度に比例する（別図－2）原理を用いて、水素濃度を測定する。



別図－2 水素濃度と検出器電位差の関係

水素濃度計は、酸素、窒素等の空気中のガスに対し、水素ガスの熱伝導率の差が大きいことを利用し、標準空気に対するサンプリングガスの熱伝導率の差を検出する方式のものである。

水素の熱伝導率は、約 $0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C , 1atm である一方、酸素、窒素は、約 $0.026\sim 0.027\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C , 1atm で基準となる空気 (約 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C , 1atm) と熱伝導率がほぼ同じであり、空気内主要成分は窒素が 78vol% 程度、酸素が 20vol% 程度であることから、PAR やイグナイタによる水素除去が進み、酸素濃度等のサンプルガス成分に変動があっても熱伝導率に大きな変化がなく、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない利点があり、原子炉格納容器内雰囲気ガスにおける水素濃度に着目したプロセス計器として適用できるものである。

また、燃料損傷時に発生するキセノン等の不活性ガスはバックグラウンドとなる空気に対して熱伝導率は低いが、水素や空気と比較してモル分率が十分小さい (約 1000 分の 1 以下) ため、サンプルガスの熱伝導率への影響は十分小さく、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。

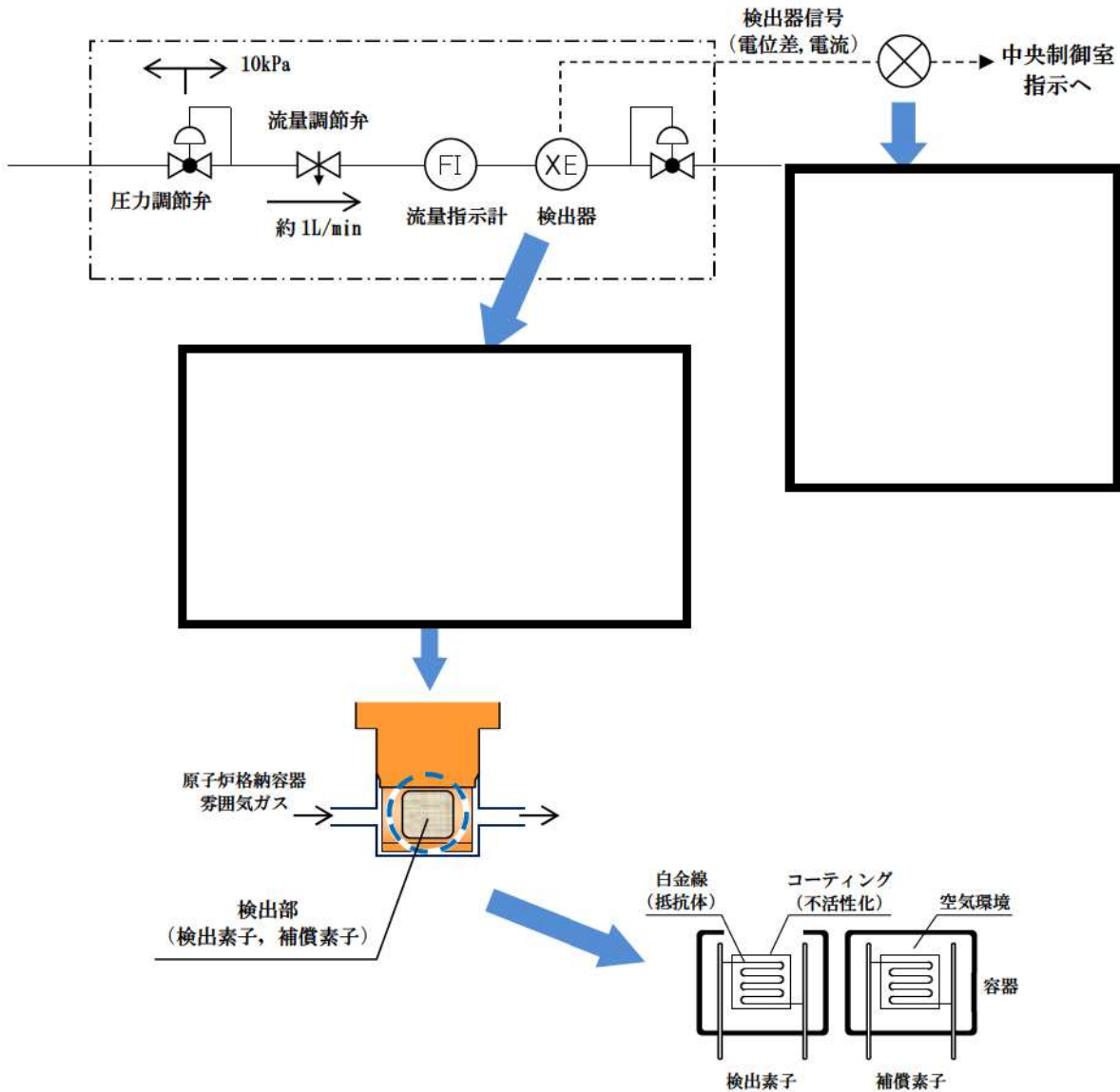
なお、事故時仮に一酸化炭素が発生した場合においても、一酸化炭素の熱伝導率は、 $25.0\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C , 1atm であり、空気 ($25.9\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ at 25°C , 1atm) に近い値であるため、水素濃度測定に対する大きな誤差にはならない。

以上より、原子炉格納容器内雰囲気ガスを測定する場合でも、水素濃度計が持つ測定誤差 ($\pm 5\%$ span, $0\sim 20\text{vol}\%$ レンジで $\pm 1\text{vol}\%$) を大きく逸脱しない範囲で水素濃度の測定が可能と考えられる。

ガスの種類	熱伝導率 ($\text{mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$) at 25°C , 1atm
水素	180.6 (約 $0.18\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)
窒素	25.84
酸素	26.59
空気	25.9 (約 $0.026\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)
キセノン	5.59
一酸化炭素	25.0

(2) 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの構造

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの構造概要は別図－3のとおりである。



別図－3 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット（基本構造図）

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

3. 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの仕様と水素濃度測定システムの構成

(1) 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの基本仕様

測定レンジ : 水素濃度 0 ~ 20vol% に設定

測定精度 : ± 5 % span

上記測定レンジの空气中水素濃度に対して ± 1 vol%

使用温度範囲 : -10 ~ 70°C

使用圧力範囲 : 大気圧 (±10kPa)

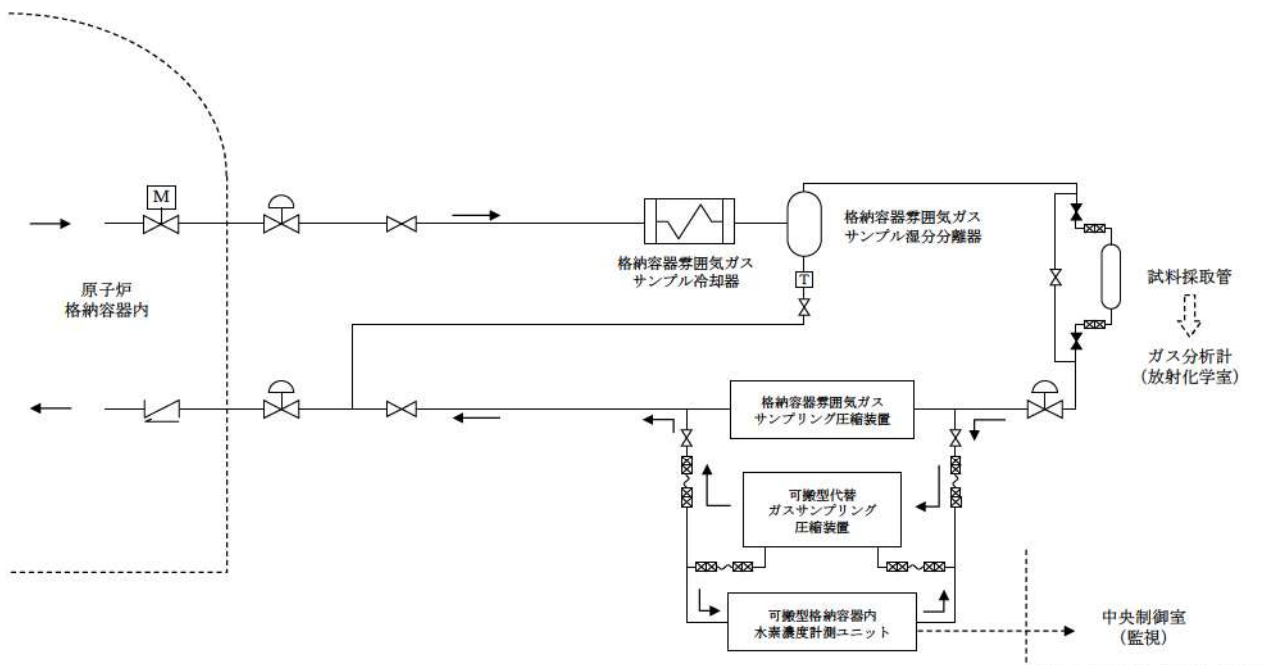
測定ガス流量 : 約 1 L/min

水素濃度の測定範囲 0 ~ 20vol% において、計器仕様上は最大 ± 1 vol% の誤差を生じる可能性があるが、この誤差があることを理解した上で、十分に事故対処時の水素濃度の推移、傾向（トレンド）を監視していくことができる。

(2) 水素濃度測定システムの構成

可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる格納容器雰囲気ガス試料採取設備の構成を別図-4 に示す。

原子炉格納容器からのサンプリングガスは、格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器で冷却凝縮され、湿水分離器で水分を除去する。そして、ほぼドライ状態となったサンプリングガスを可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットに送り測定する。可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット（検出器）からの信号は、水素濃度変換器を経て中央制御室の AM 設備監視操作盤に表示されるため、中央制御室での水素濃度の監視が可能である。



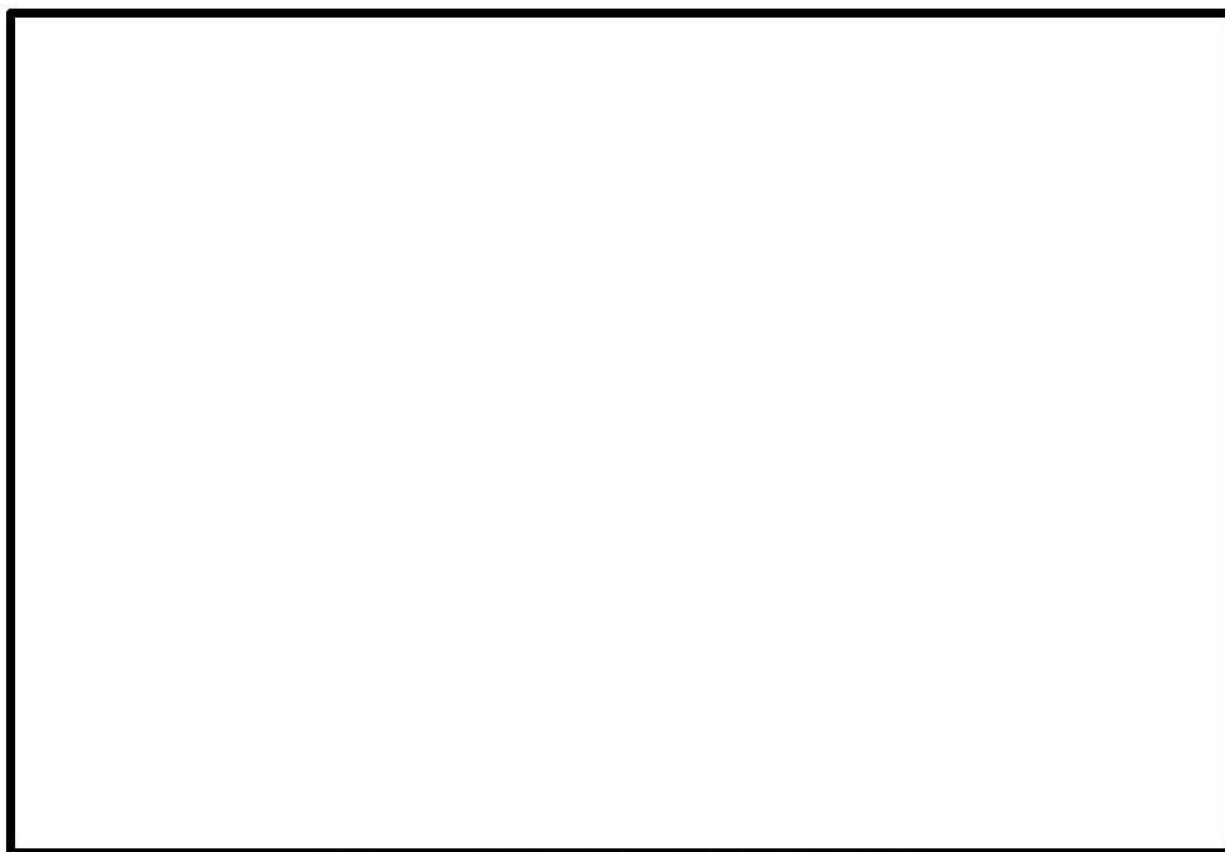
別図-4 格納容器雰囲気ガス試料採取設備

(3) 測定ガス条件の水素濃度測定精度への影響評価

a. 温度

サンプリングされた原子炉格納容器内雰囲気ガスは、十分な除熱性能を有している格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により、原子炉補機冷却水と熱交換することで約 45℃以下まで冷却することができ^{*}、その後の検出器までの配管での放熱もあることから十分に検出器の適用温度範囲内まで冷却され、ほぼ一定温度で検出器にサンプリングガスを供給することが可能である。また、標準空気が密封された補償素子の周囲にもサンプリングガスが流れることで、標準空気の温度がサンプリングガスに追従するように温度補償される検出器構造となっている。したがって、サンプリングガスはほぼ一定温度で検出器に供給され、検出器内で温度補償されることから、使用する条件下において水素濃度測定への影響は十分小さい設計としている。なお、水素濃度 4 vol% の試料ガスについて、温度を 20℃～60℃の範囲で変化させて試験を行い、有意な水素濃度の変化が認められないことを確認している。（別図－5）

※：重大事故時の原子炉格納容器内温度を 141℃とし、原子炉補機冷却水の温度を夏場の 35℃とした場合でも、冷却器により約 45℃以下に冷却できる。



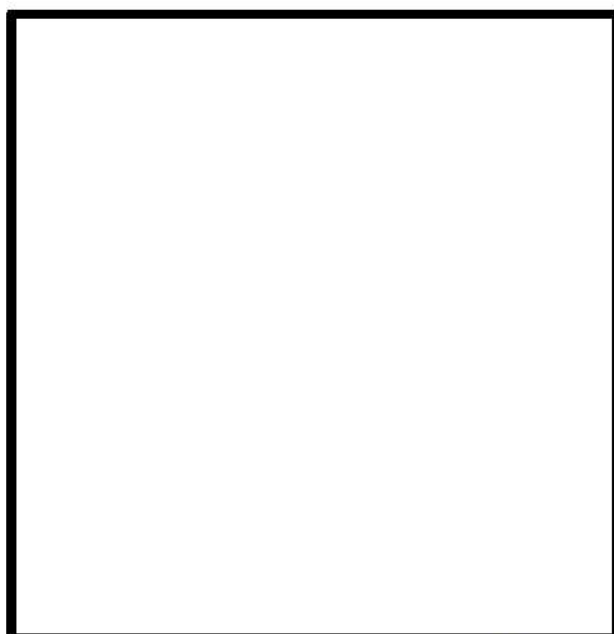
別図－5 各温度条件での水素濃度出力値

b. 流量

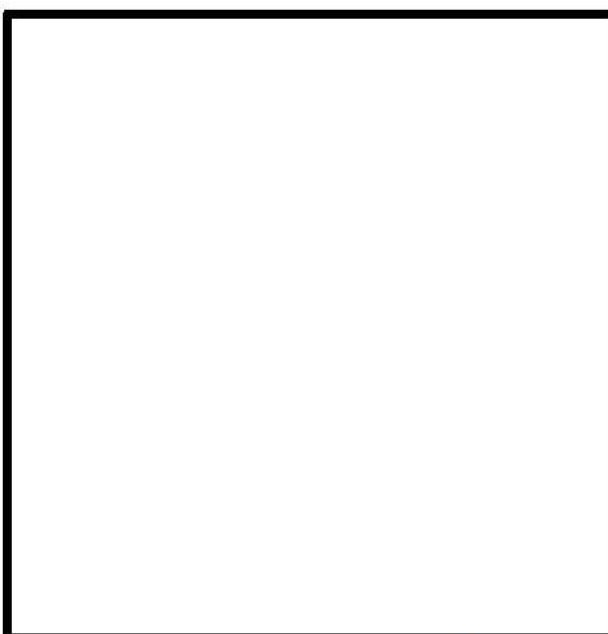
検出器へ流れるサンプリングガスの流量は、1 L/min 程度の小流量としており、流量の変動がないよう流量制御することとしている。なお、検出器へ流れるサンプリングガス流量を約 0.6~1.2 L/min の範囲で変化させた試験を行い、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの指示に有意な変化は認められないことを確認している。

c. 湿分

検出器へ流れるサンプリングガスの水蒸気が除去されていない場合は、水素濃度測定値へ影響することが考えられるが、サンプリングする原子炉格納容器内雰囲気ガスは格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器により原子炉補機冷却水と熱交換することで約 45°C 以下まで冷却され^{*}、下流の湿分分離器によりサンプリングガス中の湿分を除去するよう設計しており、可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットの検出器に水分が付着するような状態となることはない。また、湿度が変動する要因としては、原子炉補機冷却水温度（冷却性能）、雰囲気温度が考えられるが、いずれも急激な変動は考えられないため、検出器での湿度はほぼ一定であり、水素濃度測定へ影響を及ぼすことはない。なお、水素濃度 0~20 vol%，温度 20°C の試料ガスについて、相対湿度を 30~90%RH の範囲で変化させた試験を行った。その結果、水素濃度 20 vol% において 0.5 vol% 程度の変化は見られるものの、相対湿度の変化に対して、水素濃度計指示に有意な変化はないことを確認している。（別図-6, 7）



別図-6 20°Cにおける湿度依存性



別図-7 20°Cにおける各湿度条件での感度特性

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

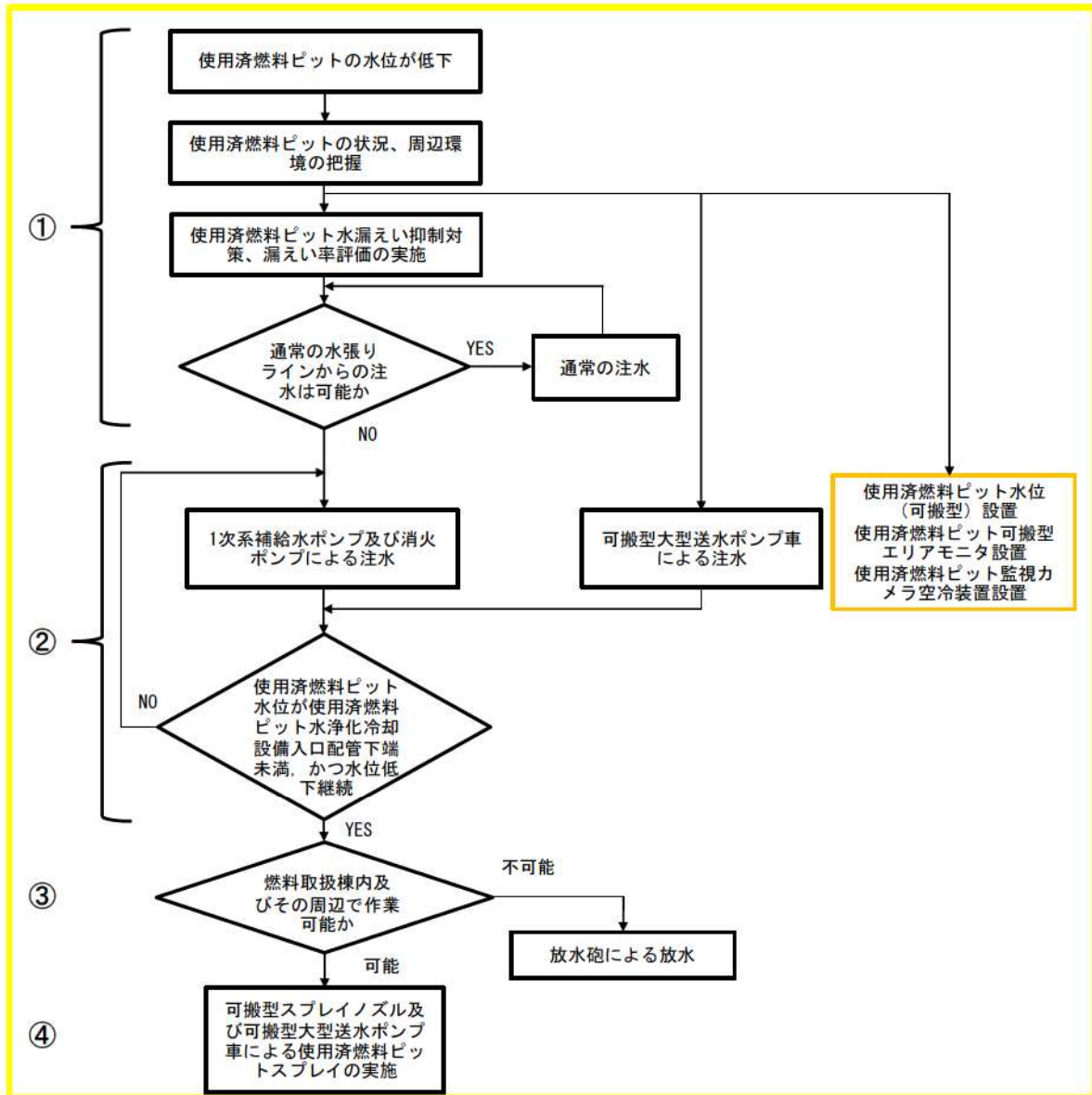
使用済燃料ピット大規模漏えい時の対応について

1. 使用済燃料ピットにおける事故対応

使用済燃料ピットに大規模漏えいが発生した場合における、優先順位に従った使用済燃料ピットの事故対応例について以下に示す。

- (1) 使用済燃料ピットの漏えい緩和のための操作を実施するに当たり、最も重要な判断は使用済燃料ピット（燃料取扱棟）へのアクセス可否となる。これは現場の被害状態（火災の発生状況，線量等）に依存する。
- (2) 使用済燃料ピットへアクセス可能な場合には，準備から注水までの時間が比較的短い常設設備（燃料取替用水ポンプ，2次系補給水ポンプ，1次系補給水ポンプ）又は消火設備（消火ポンプ又は化学消防自動車）を用いた使用済燃料ピットへの注水を行う。
- (3) (2)の操作により使用済燃料ピット水位の維持ができない場合，可搬型大型送水ポンプ車を用いた使用済燃料ピットへの注水を実施する。
- (4) (3)による使用済燃料ピットへの注水を行っても水位が維持できない場合，燃料取扱棟内部からのスプレーが可能であれば，可搬型大型送水ポンプ車又は化学消防自動車を用いた使用済燃料ピットへのスプレーを行う。
- (5) (4)と並行して，使用済燃料ピットの漏えいを緩和するため，あらかじめ準備している漏えい緩和のための資機材を用いた手段により，使用済燃料ピット内側からの漏えい緩和を行う。
- (6) 使用済燃料ピットへアクセスできない場合は，可搬型大型送水ポンプ車を使用済燃料ピット脱塩塔樹脂充てんラインへ接続して使用済燃料ピットへ注水する手段を試みる。ただし，周辺の放射線量率が上昇している場合は，速やかな使用済燃料ピットへのスプレーが必要であることから(7)を優先する。
- (7) 使用済燃料ピットへアクセスできない場合や燃料取扱棟内部での使用済燃料ピットスプレーが困難な場合，可搬型大型送水ポンプ車又は化学消防自動車を用いた建屋外部からのスプレーを行う。また，放水設備（大気への拡散抑制設備）による対応を行う。

2. 重大事故を想定した使用済燃料ピットの監視対応フロー



第1図 使用済燃料ピットの監視対応フロー

第1表 各設備の監視機能

計器名称		①	②	③	④
水位	使用済燃料ピット水位				
	使用済燃料ピット水位 (AM用)				
	使用済燃料ピット水位 (可搬型)				
温度	使用済燃料ピット温度				
	使用済燃料ピット温度 (AM用)				
空間線量率	使用済燃料ピットエリアモニタ				
	使用済燃料ピット可搬型エリアモニタ				
状態監視	使用済燃料ピット監視カメラ				

注) 青：設計基準対象施設
橙：重大事故等対処設備

3. 使用済燃料ピットへのスプレイ手順の妥当性について

(1) 使用済燃料ピットへの必要スプレイ流量について

可搬型大型送水ポンプ車等による使用済燃料ピットへの注水によっても使用済燃料ピット水位を維持できないような規模の漏えいが生じた場合に実施する使用済燃料ピットスプレイ手順について、使用済燃料ピット内に保管されている照射済燃料の冷却に必要なスプレイ流量を算出する。

a. 評価条件

- ・使用済燃料ピット内の冷却水が流出して燃料が全露出している状態を想定する。
- ・崩壊熱をスプレイ水により冷却できるスプレイ流量を算出する。
- ・スプレイ水の温度は保守的に見積っても 40°C程度であるが、顕熱冷却による効果は考慮せずに飽和水（大気圧下）と仮定する。
- ・想定する崩壊熱は、定検中（全炉心燃料取出し後）と出力運転中（定検終了直後）の2ケースを評価する。（使用済燃料ピットの有効性評価と同一の発熱量）

第2表 泊発電所3号炉 崩壊熱評価条件^{※1}

	泊発電所3号炉		
	3号炉燃料		1号及び2号炉燃料
	ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料	ウラン燃料	ウラン燃料
燃焼条件	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼度： <ul style="list-style-type: none"> 3回照射燃料 45,000MWd/t 2回照射燃料 35,000MWd/t^{※2} 1回照射燃料 15,000MWd/t ・Pu含有率： <ul style="list-style-type: none"> 4.1wt%濃縮ウラン相当 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼度： <ul style="list-style-type: none"> 3回照射燃料 55,000MWd/t 2回照射燃料 36,700MWd/t 1回照射燃料 18,300MWd/t ・ウラン濃縮度： <ul style="list-style-type: none"> 4.8wt% 	
運転期間	13ヶ月	同左	同左
停止期間（定期検査での停止期間）	30日	同左	同左
燃料取出期間	7.5日	同左	2年冷却後輸送

※1：泊発電所3号炉 ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料使用等に伴う原子炉設置変更許可申請（平成21年3月申請）安全審査における使用済燃料ピット冷却設備の評価条件

※2：ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料は、2回照射で取り出されることも想定され、その場合は燃料有効活用の観点から、取出し時の燃焼度が30GWd/tを超えることも考えられることから、2回照射ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の燃焼度は最高燃焼度の2/3である30GWd/tより高めの35GWd/tに設定している。なお、安全審査等での評価に用いたウラン・プルトニウム混合酸化物燃料平衡炉心における2回照射取出ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の燃焼度の最高値は34.2GWd/tであり、35GWd/tに包絡される。

第3表 泊発電所3号炉 燃料取出スキーム（燃料取出直後）

取出燃料	3号炉燃料						1号及び2号炉燃料			
	冷却期間		ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料		ウラン燃料		冷却期間		ウラン燃料	
	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	冷却期間	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	
今回取出	16体	0.978	39体	1.712	—	—	—	—	—	
今回取出	16体	1.110	39体	1.855	—	—	—	—	—	
今回取出	8体	0.571	39体	1.988	—	—	—	—	—	
1サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 1 + 7.5日	0.176	※1	0.234	—	—	—	—	—	
2サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 2 + 7.5日	0.088	※1	0.127	—	—	2年	40体 × 2	0.256	
3サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 3 + 7.5日	0.062	※1	0.084	—	—	(13ヶ月+30日) × 1 + 2年	40体 × 2	0.168	
4サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 4 + 7.5日	0.053	※1	0.064	—	—	—	—	—	
5サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 5 + 7.5日	0.049	※1	—	—	—	—	—	—	
6サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 6 + 7.5日	0.047	※1	—	—	—	—	—	—	
7サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 7 + 7.5日	0.045	※1	—	—	—	—	—	—	
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	—	—	—	
59サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 59 + 7.5日	0.025	※1	—	—	—	—	—	—	
60サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 60 + 7.5日	0.025	※1	—	—	—	—	—	—	
61サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日) × 61 + 7.5日	0.013	8体	—	—	—	—	—	—	
小計	—	5.020	1008体	6.064	273体	6.064	—	160体	0.424	
合計	取出燃料体数 ^{※2}	1,441体	崩壊熱		11.508MW					

※1：2回照射ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料8体、3回照射ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料8体

※2：泊発電所3号炉の使用済燃料ピットの燃料保管容量は1,440体

第4表 泊発電所3号炉 燃料取出スキーム（定検終了直後）

取出燃料	3号炉燃料						1号及び2号炉燃料		
	冷却期間		ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料		ウラン燃料		冷却期間		
	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	取出燃料数	崩壊熱 (MW)	ウラン燃料
今回取出	—	—	—	—	—	—	—	—	—
今回取出	30日	8体	0.376	—	—	—	—	—	—
今回取出	30日	8体	0.390	39体	1.094	—	—	—	—
1サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×1+30日	※1	0.166	39体	0.224	—	—	—	—
2サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×2+30日	※1	0.085	39体	0.124	—	—	—	—
3サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×3+30日	※1	0.062	39体	0.081	2年	40体×2	0.256	0.168
4サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×4+30日	※1	0.053	39体	0.063	(13ヶ月+30日)×1+2年	40体×2	—	—
5サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×5+30日	※1	0.049	—	—	—	—	—	—
6サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×6+30日	※1	0.047	—	—	—	—	—	—
7サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×7+30日	※1	0.045	—	—	—	—	—	—
・・・	・・・	・・・	・・・	—	—	—	—	—	—
59サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×59+30日	※1	0.025	—	—	—	—	—	—
60サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×60+30日	※1	0.025	—	—	—	—	—	—
61サイクル冷却済燃料	(13ヶ月+30日)×61+30日	8体	0.013	—	—	—	—	—	—
小計	—	984体	3.112	195体	1.586	—	160体	0.424	—
合計	取出燃料体数 ^{※2}	1,339体		崩壊熱		5.122MW			

※1：2回照射ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料8体、3回照射ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料8体

※2：泊発電所3号炉の使用済燃料ピットの燃料保管容量は1,440体

b. 評価式

使用済燃料ピット内燃料体の崩壊熱を除去するために必要なスプレイ流量は、使用済燃料ピット内燃料体の崩壊熱 Q [kW] によるスプレイ水の蒸発水量 $\Delta V / \Delta t$ [m³/h] に等しいとして、下式で計算した。

$$\Delta V / \Delta t [\text{m}^3/\text{h}] = Q [\text{kW}] \times 3,600 / (\rho [\text{kg}/\text{m}^3] \times h_{fg} [\text{kJ}/\text{kg}]) \quad \text{※}^1$$

ρ (飽和水密度) : 958 [kg/m³]^{※2}

h_{fg} (飽和水蒸発潜熱) : 2,256.5 [kJ/kg]^{※3}

Q (使用済燃料ピット内燃料体の崩壊熱) : 11,508 [kW]^{※4} (停止時最大値)

※1: $(\rho \times \Delta V)$ [kg]の飽和水が蒸気になるための熱量は $h_{fg} \times (\rho \times \Delta V)$ [kJ]で、使用済燃料の Δt 時間当たりの崩壊熱量 $Q \Delta t$ に等しい。

なお、スプレイ水は保守的に大気圧下での飽和水 (100°C) として評価している。

※2: 物性値の出典 国立天文台編 2011年「理科年表」

※3: 1999 日本機械学会蒸気表

※4: 燃料取出スキーム (第3表及び第4表) 参照

c. 評価結果

泊発電所3号炉において、必要な使用済燃料ピットスプレイ流量を第5表に示す。

第5表 泊発電所3号炉において必要な使用済燃料ピットスプレイ流量

	泊3号炉	
	定期検査中 (全炉心燃料取出し後)	出力運転中 (定検終了直後)
崩壊熱	11.508 [MW]	5.122 [MW]
必要なスプレイ流量	約 19.16 [m ³ /h]	約 8.53 [m ³ /h]
	約 84.4 [gpm]	約 37.6 [gpm]

d. まとめ

使用済燃料ピットの熱負荷が最大となるような組合せで燃料を貯蔵した場合を想定した厳しい条件でも、当該の燃料の崩壊熱除去に必要なスプレイ流量は約 19.16m³/h である。

泊発電所3号炉で配備している可搬型スプレイ設備 (可搬型スプレイノズル2台, 可搬型大型送水ポンプ車等) により, 上記流量及び NEI 06-12 で要求されるスプレイ流量 (200gpm=約 45.4m³/h) を上回る約 120m³/h を確保可能である。(可搬型大型送水ポンプ車は2セット以上, 可搬型スプレイノズルは1セット以上を配備している。)

(2) 使用済燃料ピット水の大規模漏えい時の未臨界性評価

a. 評価の基本方針

大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価は、可搬型スプレー設備（使用済燃料ピットへのスプレー）にて、ラック及び燃料体等を冷却し、臨界にならないよう配慮したラック形状及び燃料配置において、スプレーや蒸気条件においても臨界を防止できることを確認するため、使用済燃料ピット全体の水密度を一様に $0.0\sim 1.0\text{g/cm}^3$ まで変化させた条件で実効増倍率の計算を行う。

解析には、米国オークリッジ国立研究所（ORNL）により米国原子力規制委員会（NRC）の原子力関連許認可評価用に作成された三次元多群輸送計算コードであり、米国内及び日本国内の臨界安全評価に広く使用されている SCALE システムを用いる。

評価基準は、不確定性を含めて実効増倍率が 0.98 以下となる設計とする。不確定性としては、臨界計算上の不確定性及び製作公差に基づく不確定性（ラックセル内での燃料体が偏る効果を含む）を考慮する。

b. 計算方法

(a) 計算体系

計算体系は、垂直方向、水平方向ともに有限の体系とする。

垂直方向では、上下部の構造物による中性子反射効果を考慮し、燃料有効長上部は低水密度状態においても、十分な中性子の反射効果が得られる厚さ（中性子反射効果が飽和する厚さ）である 300mm の水反射と仮定し、燃料有効長下部についても同様に、1,000mm のコンクリートとして評価する。

水平方向では、ピット側面の構造物による中性子反射効果を考慮し、垂直方向上部と同様に 300mm の水反射を仮定する。

評価対象ピットは貯蔵容量が大きい B-使用済燃料ピット（840 体）とする。また、評価モデルは、B-使用済燃料ピットに、ウラン新燃料のみを貯蔵した条件並びに実運用を考慮した体数のウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料及びウラン新燃料を貯蔵した条件で評価する。未臨界性評価の計算体系を第 2 図～第 5 図に示す。

(b) 計算条件

評価の計算条件は以下のとおりである。

イ. ウラン濃縮度は、ウラン加工施設で製造される燃料材の濃縮度上限 5.00wt% に濃縮度公差を見込み wt% とする。

ロ. ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料は、核分裂性プルトニウム（Pu）割合が約 68wt% となる代表組成を想定する。この場合、約 4.1wt% 濃縮ウラン相当となるウラン・プルトニウム混合酸化物燃料の Pu 含有率は約 9 wt% であるが、保守的に設置変更許可申請書（平成 22 年 11 月 16 日許可）本文における燃料材最大 Pu 含有率 13wt% とする。さらに、 ^{241}Pu から ^{241}Am への壊変は無視し、 ^{241}Am についてはすべて ^{241}Pu とする。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

- ハ. 燃料有効長は、公称値 3,648mm から延長し、3,660mm とする。
- ニ. ラックセルの材料であるボロン添加ステンレス鋼のボロン添加量は、中性子吸収効果を少なくするため下限値 0.95wt% とする。
- ホ. ラックセルの厚さは、中性子吸収効果を少なくするため下限値 mm とする。
- ヘ. 使用済燃料ピット内の水は純水とし、残存しているほう素は考慮しない。

以下の計算条件は公称値を使用し、正負の製作公差を未臨界性評価上厳しくなる側に不確定性として考慮するものである。なお、製作公差に基づく不確定性として考慮する計算条件には、ラックセル内での燃料体が偏る効果を含む。

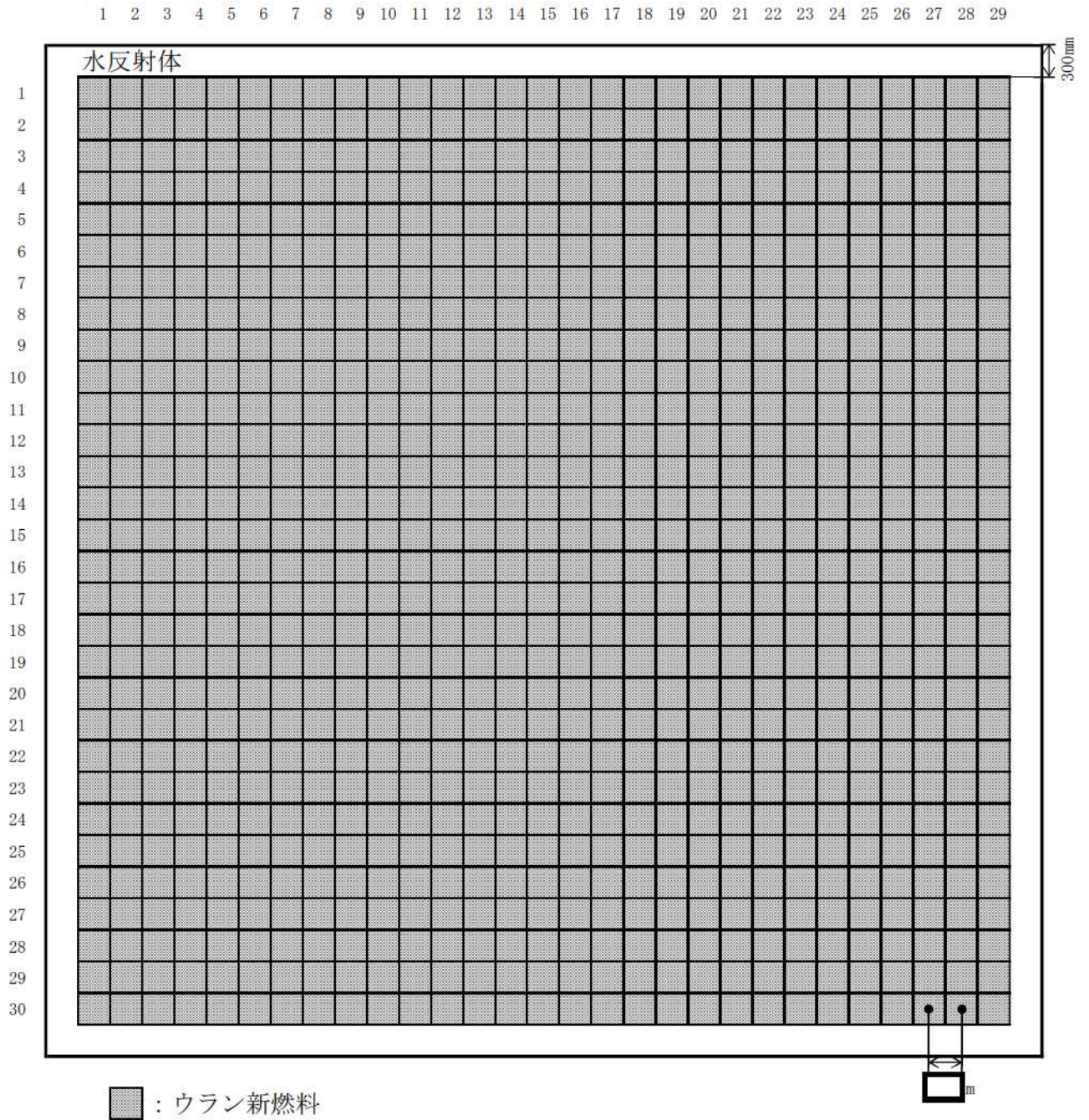
- ト. ラックセルの中心間距離
- チ. ラックセルの内径
- リ. ラックセル内での燃料体が偏る効果（ラックセル内燃料偏心）
- ヌ. 燃料材の直径及び密度
- ル. 燃料被覆材の内径及び外径
- ヲ. 燃料要素の中心間隔（燃料体外寸）

本計算における計算条件を第 6 表に示す。

c. 評価結果

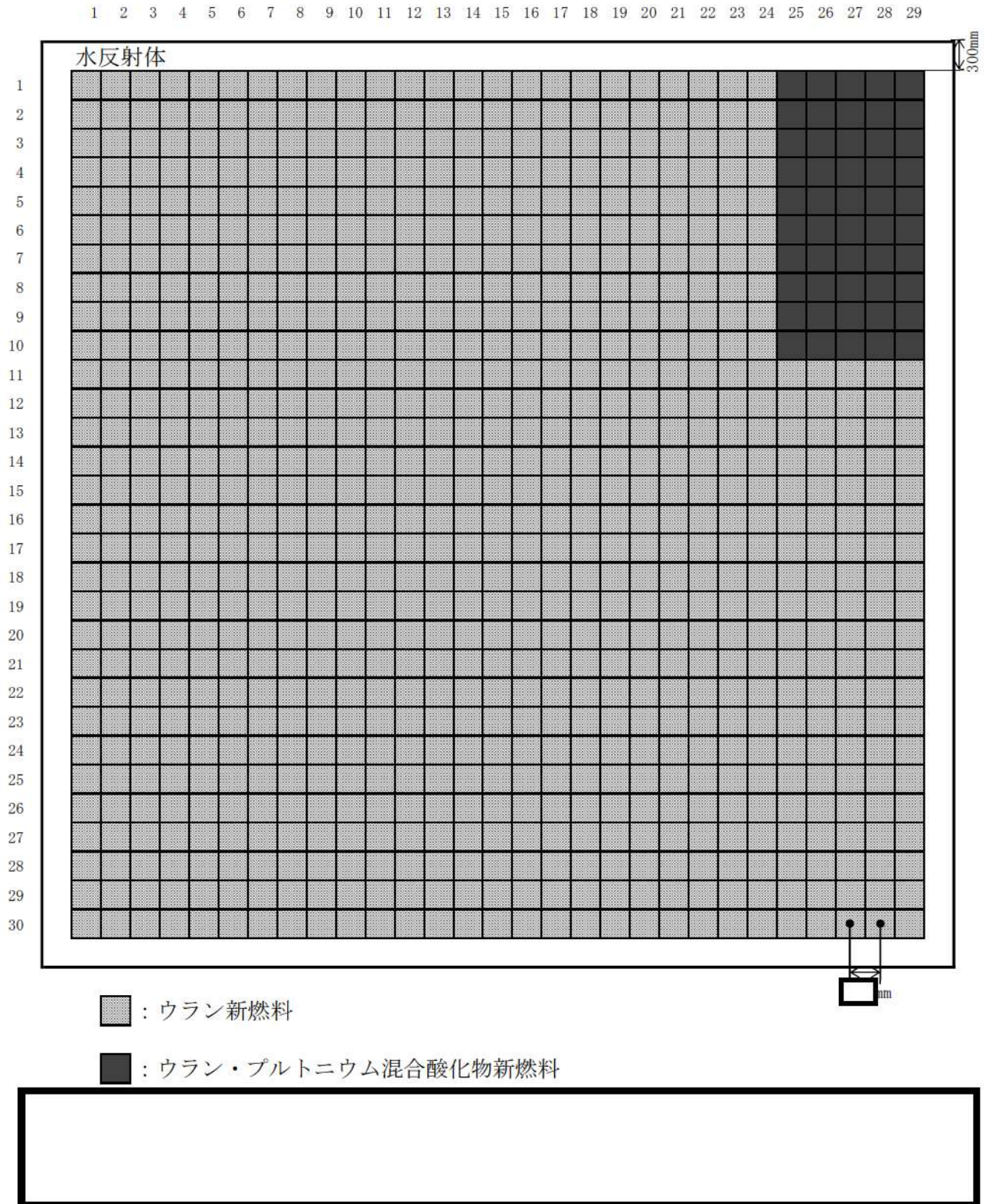
使用済燃料ピットの未臨界性評価結果を第 8 表、第 7 図及び第 8 図に示す。実効増倍率は不確定性を考慮しても最大で 0.967 となり、0.98 以下を満足している。

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



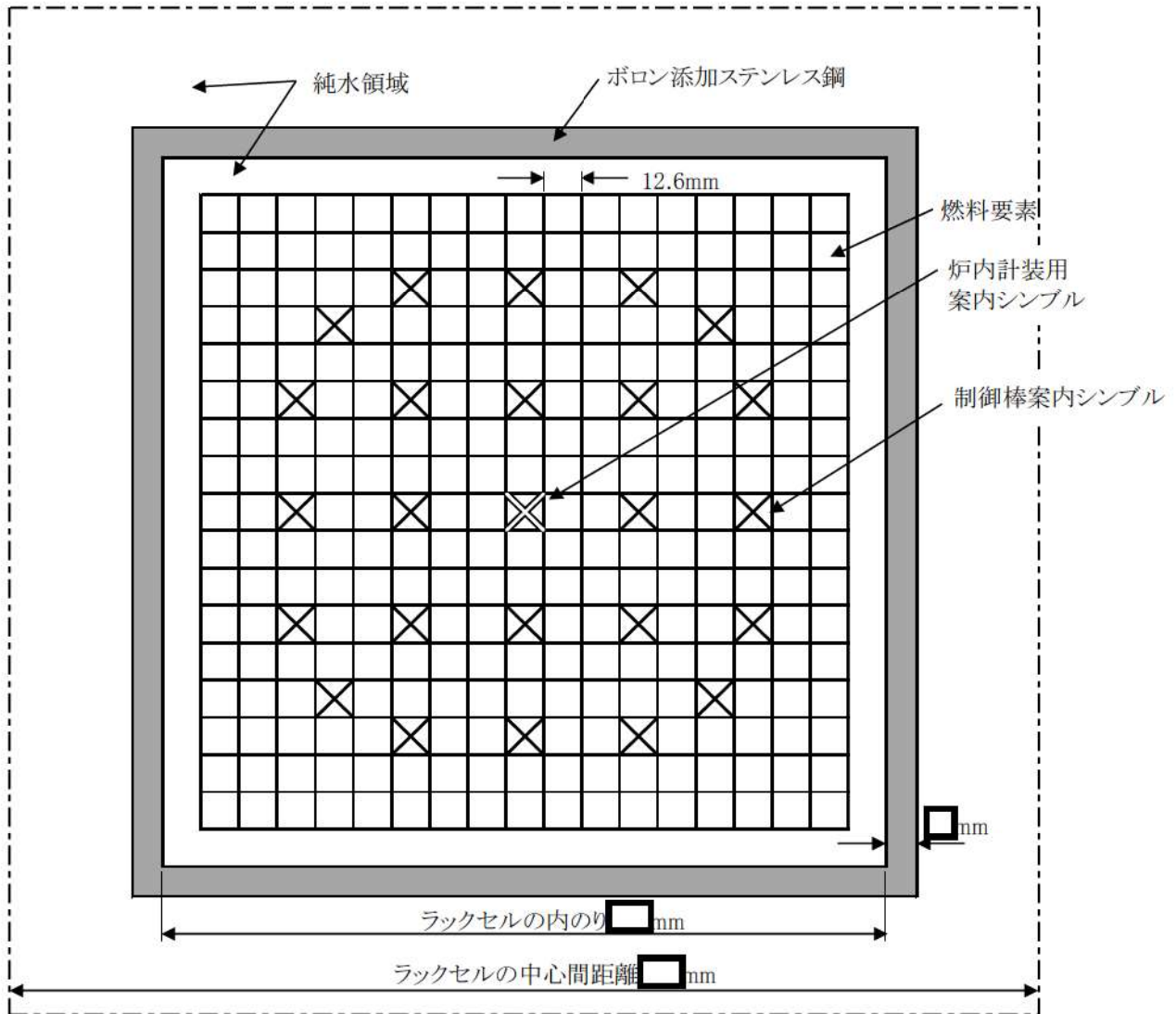
第2図 B-使用済燃料ピットにウラン新燃料のみを貯蔵した場合の計算体系
(水平方向, B-使用済燃料ピット全体)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



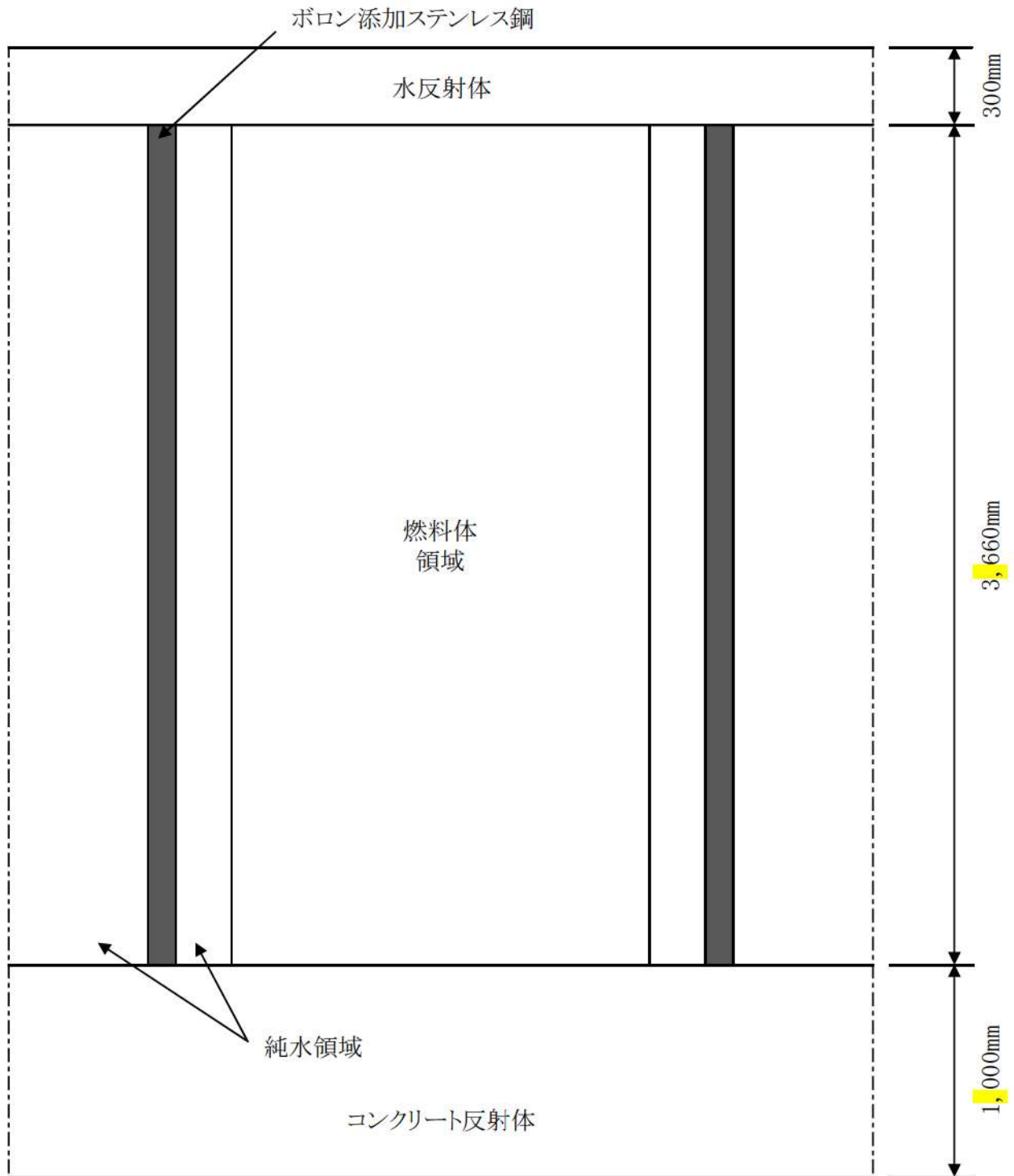
第3図 B-使用済燃料ピットに実運用を考慮した体数のウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料及びウラン新燃料を貯蔵した場合の計算体系（水平方向，B-使用済燃料ピット全体）

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



第4図 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価の計算体系
(水平方向，燃料体部拡大図)

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



第5図 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価の計算体系（垂直方向）

第6表 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価の計算条件

	項目	仕様	
燃料仕様	燃料種類	17×17型 ウラン燃料	17×17型 ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料
	²³⁵ U濃縮度又はPu含有率/Pu組成	□ wt%	13wt%/代表組成 第7表参照
	燃料材密度	理論密度の97%	理論密度の95%
	燃料要素中心間隔	12.6mm	同左
	燃料材直径	8.19mm	同左
	燃料被覆材内径	8.36mm	同左
	燃料被覆材外径	9.50mm	同左
	燃料有効長	3,660mm	同左
使用済燃料ラック	ラックタイプ	キャン型	
	ラックセルの中心間距離	□ mm × □ mm	
	材料	ボロン添加ステンレス鋼	
	ボロン添加量	0.95wt% ^{※1}	
	板厚	□ mm	
	内のり	□ mm	
使用済燃料ピット内の水のほう素濃度		0 ppm ^{※2}	
使用済燃料ピット内の水密度		0.0~1.0g/cm ³	

※1：ボロン添加量は1.0wt%であるが、未臨界性評価上のボロン添加量は公差下限値の0.95wt%とする。
 ※2：燃料は、約3,200ppmのほう酸水中に保管されるが、未臨界性評価には0ppmを使用する。

第7表 代表組成

Pu組成 (wt%) [※]					
²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Pu	²⁴² Pu	²⁴¹ Am
1.9	57.5	23.3	10.0 (11.9)	5.4	1.9 (0.0)

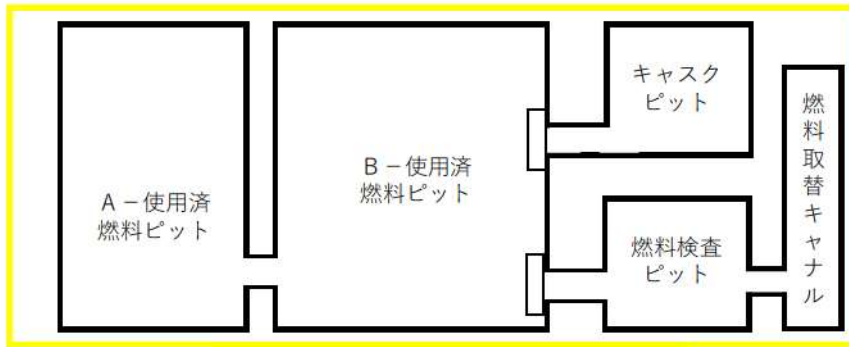
※：()内は未臨界性評価に用いた値

第8表 大規模漏えい時の使用済燃料ピットの未臨界性評価結果

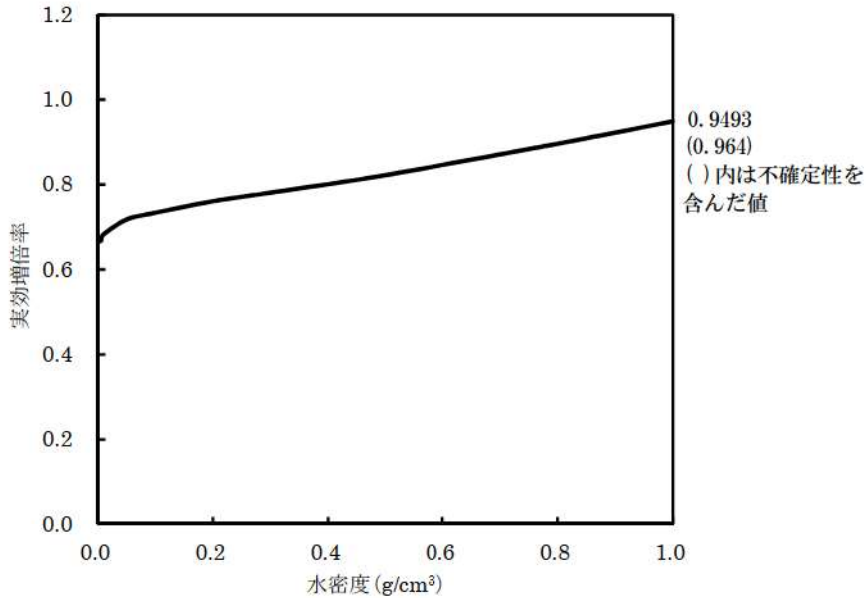
評価項目	実効増倍率 [※]		関連する計算体系図
	評価結果	水密度条件	
ウラン新燃料	0.964 (0.9493)	1.0g/cm ³	第2図, 第4図, 第5図
ウラン新燃料+ウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料	0.967 (0.9490)	1.0g/cm ³	第3図, 第4図, 第5図

※：不確定性を含む。()内は不確定性を含まない値。

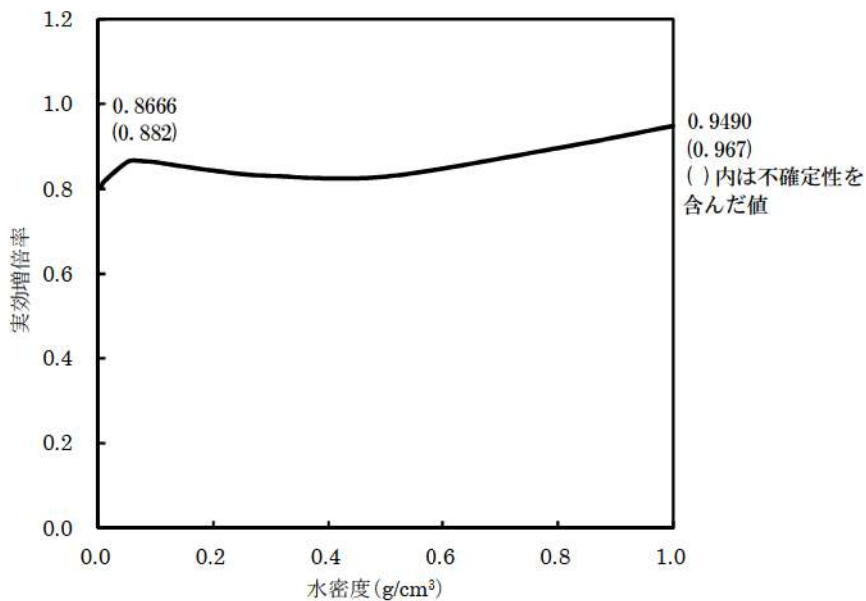
□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



第6図 使用済燃料ピット配置図



第7図 実効増倍率と水密度の関係 (ウラン新燃料のみを貯蔵した場合)



第8図 実効増倍率と水密度の関係 (実運用を考慮した体数のウラン・プルトニウム混合酸化物新燃料及びウラン新燃料を貯蔵した場合)

(3) 地震による使用済燃料ラック損傷時の未臨界性維持について

泊発電所3号炉の使用済燃料ラックにおいて、耐震上、相対的に強度余裕の少ない箇所は、「取付ボルト」及び「ピット壁と固定板の溶接部」である（第9図参照）。仮に基準地震動を超える大きな地震力が作用し、これらの部分が破損した場合でもラックブロック自体に大きな負荷がかかることはない。

一方、燃料集合体を水平方向に支持し燃料集合体間の間隔を維持するための部材（支持格子）及び中性子吸収材（ラックセル）については、基準地震動に対して一定程度の裕度を有しており健全性が期待できることから、燃料集合体間の間隔が維持されるため未臨界性に影響を与えることはない。



第9図 サポート部の構造例（壁支持型：泊3号炉 A-使用済燃料ピット）※

※：泊3号炉の使用済燃料ピットのラックセル数

- ・ A-使用済燃料ピット：ブロックE=300セル，ブロックF=300セル
- ・ B-使用済燃料ピット：ブロックA=195セル，ブロックB=225セル，
ブロックC=210セル，ブロックD=210セル

(4) 可搬型スプレイノズルの放水範囲について

本項は、2台の可搬型スプレイノズルで使用済燃料ピット全域にスプレイできることを示すものである。(可搬型スプレイノズルは予備を含め計4台を配備している。)

a. 放水角度の設定範囲

可搬型スプレイノズルの放水角度は、縦方向に 10° ~ 45° の任意の角度(仰角)に設定することが可能である。また、横方向については、可搬型スプレイノズル内に水が流れることにより、 $\pm 10^{\circ}$ 、 $\pm 15^{\circ}$ 、 $\pm 20^{\circ}$ の角度でノズルが旋回し、広範囲にスプレイすることが可能である。(旋回させないことも可能)

なお、ノズルの設定変更により、噴霧状態から直線状態まで放水状態を変更することが可能である。

b. 放水範囲

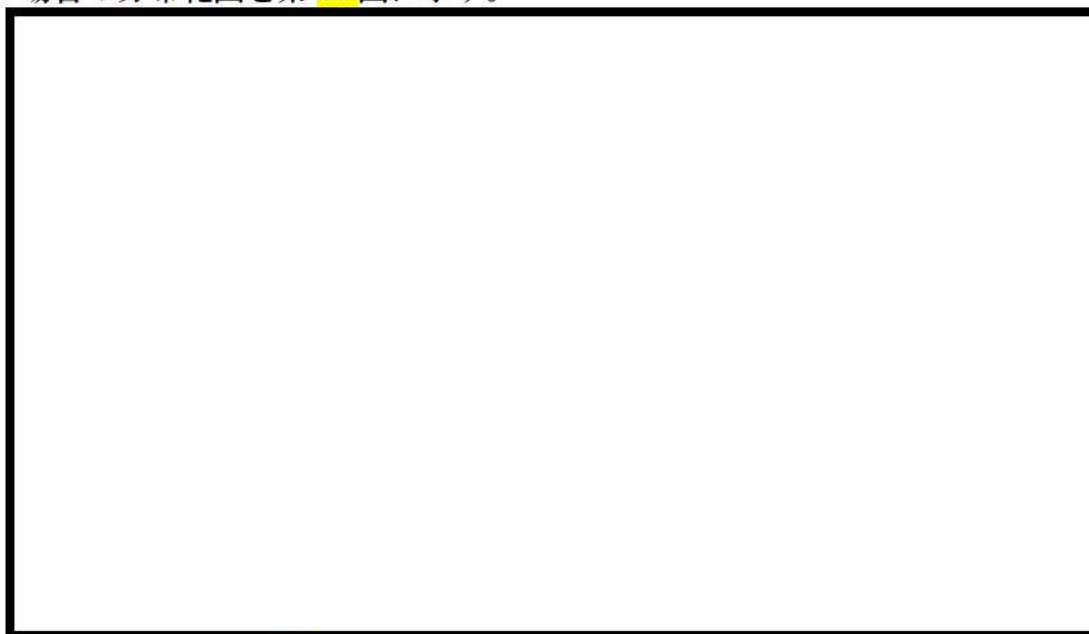
放水試験を実施し、放水範囲の確認を行っている。

(a) 試験条件

- ・放水角度(仰角)： 30°
- ・旋回角度： $\pm 20^{\circ}$
- ・流量： $60\text{m}^3/\text{h}$
- ・試験時間：1分間
- ・直径約22cmのバケツを並べ放水量を確認

(b) 試験結果

旋回させない状態で飛距離を約15mになるよう設定した後、旋回状態にした場合の分布範囲を第10図に示す。



第10図 可搬型スプレイノズル放水範囲

(c) 使用済燃料ピットへの放水範囲

可搬型スプレイノズルによる使用済燃料ピットへの放水試験の結果から、2台の可搬型スプレイノズルを使用して、使用済燃料ピットへスプレイする場合の放水範囲を第11図に示す。第11図に示すとおり、2箇所から放水することにより使用済燃料ピット全域に放水することが可能である。



第11図 使用済燃料ピットへのスプレイ範囲

c. 使用済燃料ピットへの可搬型スプレイノズルの配置について

第 12 図に示すとおり，可搬型スプレイノズルを使用済燃料ピット近傍へ 2 台設置することで，使用済燃料ピットの全体にスプレイすることが可能となる。



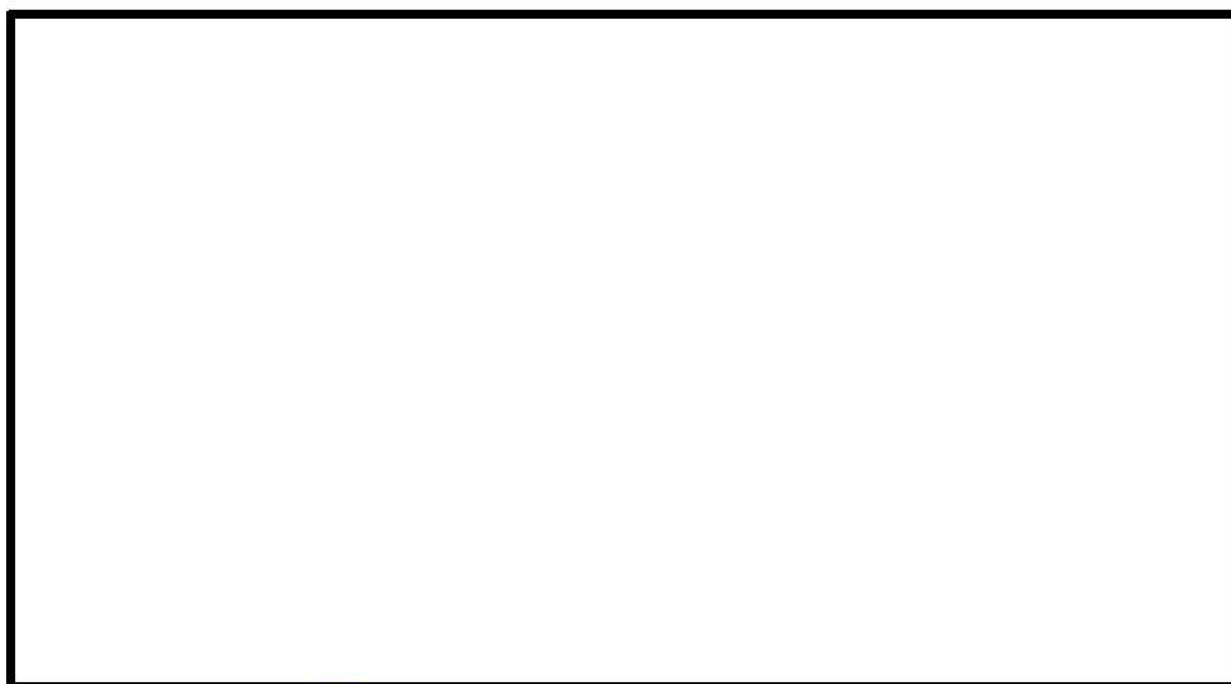
第 12 図 建屋内における可搬型スプレイノズルの設置場所（ルート 1 及び 2）
（建屋内部でのスプレイ）

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

また、第 13 図に使用済燃料ピットへ近づけない場合を想定した、外部からの使用済燃料ピットスプレイを実施する場合の可搬型スプレイノズルの設置位置等について例示する。例では、燃料取扱棟の東側シャッターを開放して、使用済燃料ピットへスプレイする想定としている。可搬型スプレイノズルの性能曲線、燃料取扱棟の建屋高さ及び使用済燃料ピットまでの距離を勘案すると（第 14 図）、放射角 30° でスプレイすれば、A－使用済燃料ピット及びB－使用済燃料ピットへスプレイすることが可能である。



第 13 図 可搬型スプレイノズルの設置場所の例（建屋外（入口）からのスプレイ）



第 14 図 可搬型スプレイノズルの性能曲線

(5) 使用済燃料ピットから漏えい発生時の遮蔽設計基準到達時間について

故意による大型航空機の衝突等により、使用済燃料ピットが大規模に損壊し大量の漏えいが発生した場合を想定して、米国における NEI 06-12 (B. 5. b 対応ガイド) では、使用済燃料ピットへのスプレイ能力として 200gpm ($\approx 45.4\text{m}^3/\text{h}$) 以上を要求している。

仮に、使用済燃料ピットから NEI 06-12 におけるスプレイ能力 200gpm の漏えいが発生している想定とした場合、燃料取扱棟内の遮蔽設計基準 (0.15mSv/h) を満足させるための水位 (以下「遮蔽水位」という。) として、泊 3 号炉では燃料頂部より 4.25m を確保できれば良いことから、通常運転水位から遮蔽水位までには 3.3m 分の漏えい (525m^3) 分の時間的余裕がある。(より厳しい条件として、隣接する燃料検査ピット及び燃料取替チャンネルが切り離された状況を想定して評価する。)

崩壊熱による蒸発水量 (約 $19.16\text{m}^3/\text{h}$) を加味した場合においても、遮蔽水位到達までの時間は約 8.1 時間となる。(燃料頂部が露出するまでには、さらに 4.25m の水位がある。)

この間の現実的な対応として、まずは短時間で準備可能な常設設備を活用した注水により水位低下の緩和を図り、その後、可搬型大型送水ポンプ車等による外部からの注水を並行して実施することにより水位の維持を試みる。

なお、可搬型スプレイ設備の設置作業については、約 2 時間で実施可能であることから、線量率を考慮しても、十分な時間的余裕のある対応が可能である。

放水砲の設置位置及び使用方法等について

1. 放水砲による具体的なプラント事故対応

(1) 放水砲による大気への放射性物質の拡散抑制，大規模な火災の消火活動の具体的な対応例

a. 放水砲の使用の判断

大規模損壊の発生により，炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至るような場合には，大規模損壊発生時の対応手順書に基づく初動対応フローに従い，プラント状態を把握するとともに，放射性物質の拡散抑制に対して迅速な対応ができるよう可搬型大型送水ポンプ車の準備を行う。ただし，外観から原子炉格納容器に明らかな破損が確認された場合は，可搬型大容量海水送水ポンプ車を優先して準備する。原子炉格納容器圧力の低下，エリアモニタ等の指示値の上昇，目視による原子炉格納容器の破損等を確認した場合には，初動対応フローの優先順位に従い，「放射性物質放出低減のための戦略フロー」を選択する。

当該フローにおいては，格納容器スプレイラインが使用可能な場合は，準備時間が比較的短い格納容器スプレイを実施する。なお，本操作が実施不能な場合，又は放水砲及び可搬型大容量海水送水ポンプ車による放水が必要と判断された場合には，放水砲及び可搬型大容量海水送水ポンプ車による放射性物質の放出抑制のための操作を選択する。

b. 放水砲の設置位置の判断

放水砲の設置位置として，大気への放射性物質の拡散抑制のために原子炉格納容器又は燃料取扱棟へ放水する場合はあらかじめ設置位置候補を複数設定しているが，現場からの情報（風向き，火災の状況，損傷位置（高さ，方位））等を勘案し，発電所対策本部が総合的に判断して，適切な位置からの放水を指示する。

また，消火活動の場合は，火災の状況（アクセスルート含む。）等を勘案し，設置位置を確保した上で，適切な位置から放水する。

c. 放水砲の設置位置と原子炉格納容器又は使用済燃料ピットへの放水可能性

[原子炉格納容器へ放水する場合]

前述のとおり，放水砲は状況に応じて適切な場所に設置する。原子炉格納容器から約 71m の範囲内（泡消火放水の場合には，T.P. 32m において原子炉格納容器から約 48m の範囲内）に放水砲を設置すれば，原子炉格納容器頂部まで放水することができることから，原子炉格納容器への放水は十分に可能である。

また，海水取水箇所については複数箇所を想定するとともに，可搬型ホースの敷設ルートについても，その時の被害状況や火災の状況を勘案して柔軟な対応ができるよう複数のアクセスルートを確保し，複数のアクセスルートを想定した手順及び設備構成とする。

[燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水する場合]

使用済燃料ピットに大規模漏えいが発生した場合における対応は、「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」及び「1.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」に示すとおりであり、使用済燃料ピットにアクセスが困難な場合には、可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレイノズルによる建屋外部からのスプレイ操作を実施する。

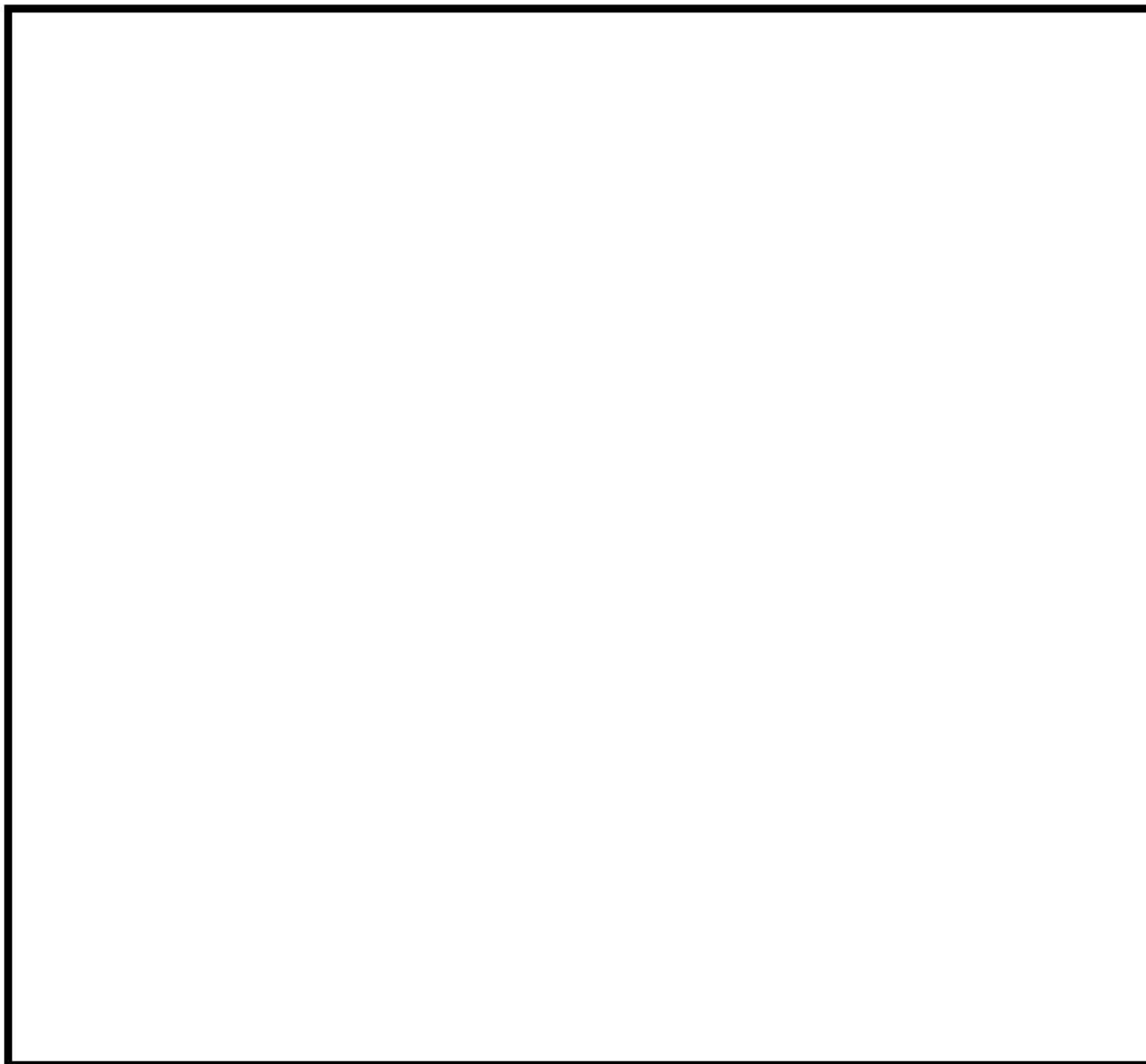
さらに、本操作を実施することが困難な状況（大規模な火災等により接近できず、十分な射程が確保できない場合）においては、放水砲及び可搬型大容量海水送水ポンプ車により燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水する手段もある。この場合、原子炉格納容器へ放水する場合と同様、風向き、火災の状況、損傷位置（高さ、方位）等に応じて放水砲を設置する。

なお、大気への放射性物質の拡散抑制の場合は、放射性物質を含む汚染水が集水桝を通過して海へ流れることを想定し、集水桝シルトフェンスを設置することにより海洋への放射性物質の拡散抑制を行う。

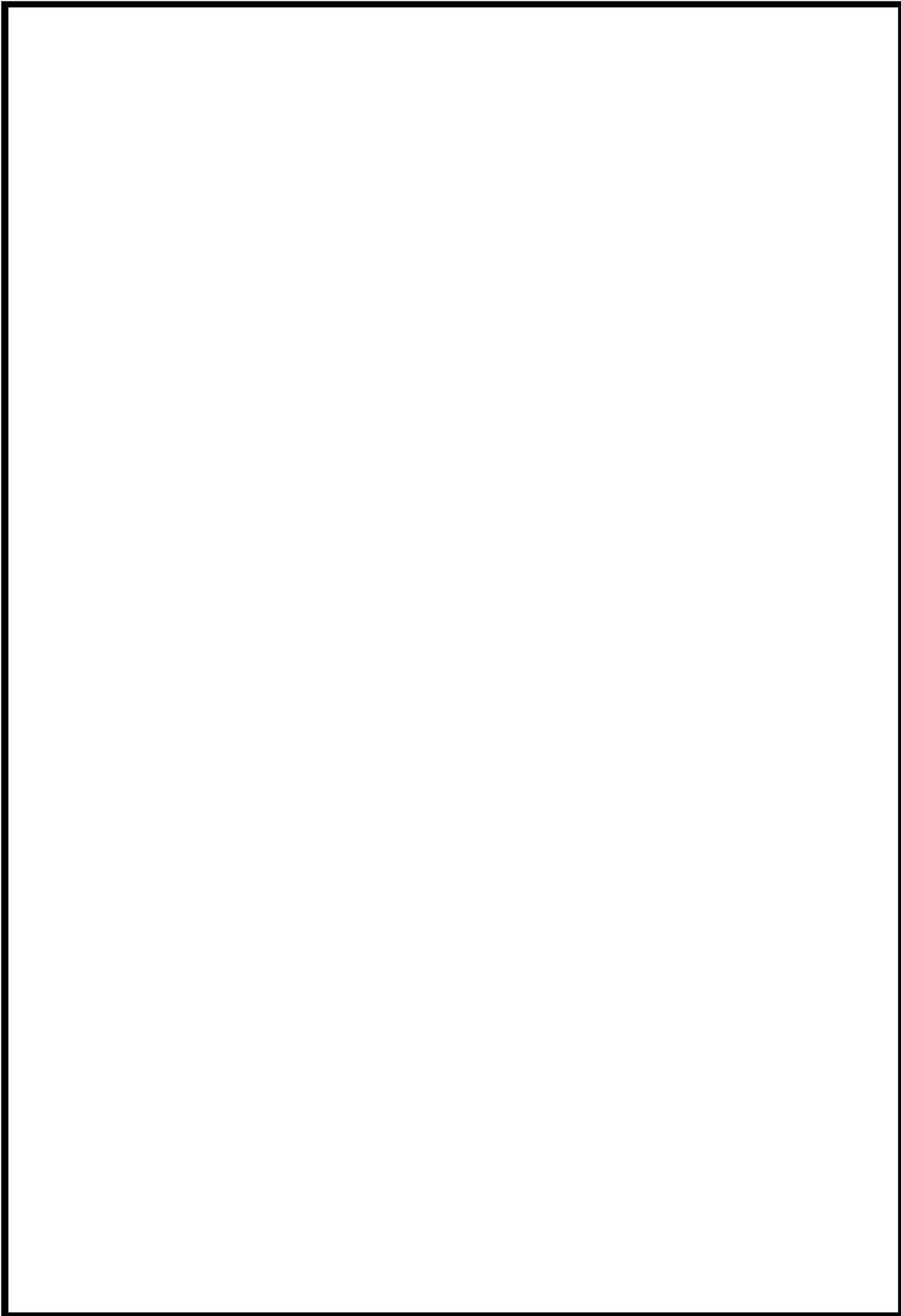
2. 放水砲の設置位置について

(1) 原子炉格納容器へ放水する場合


a. 海水放水（放射性物質拡散抑制）の場合



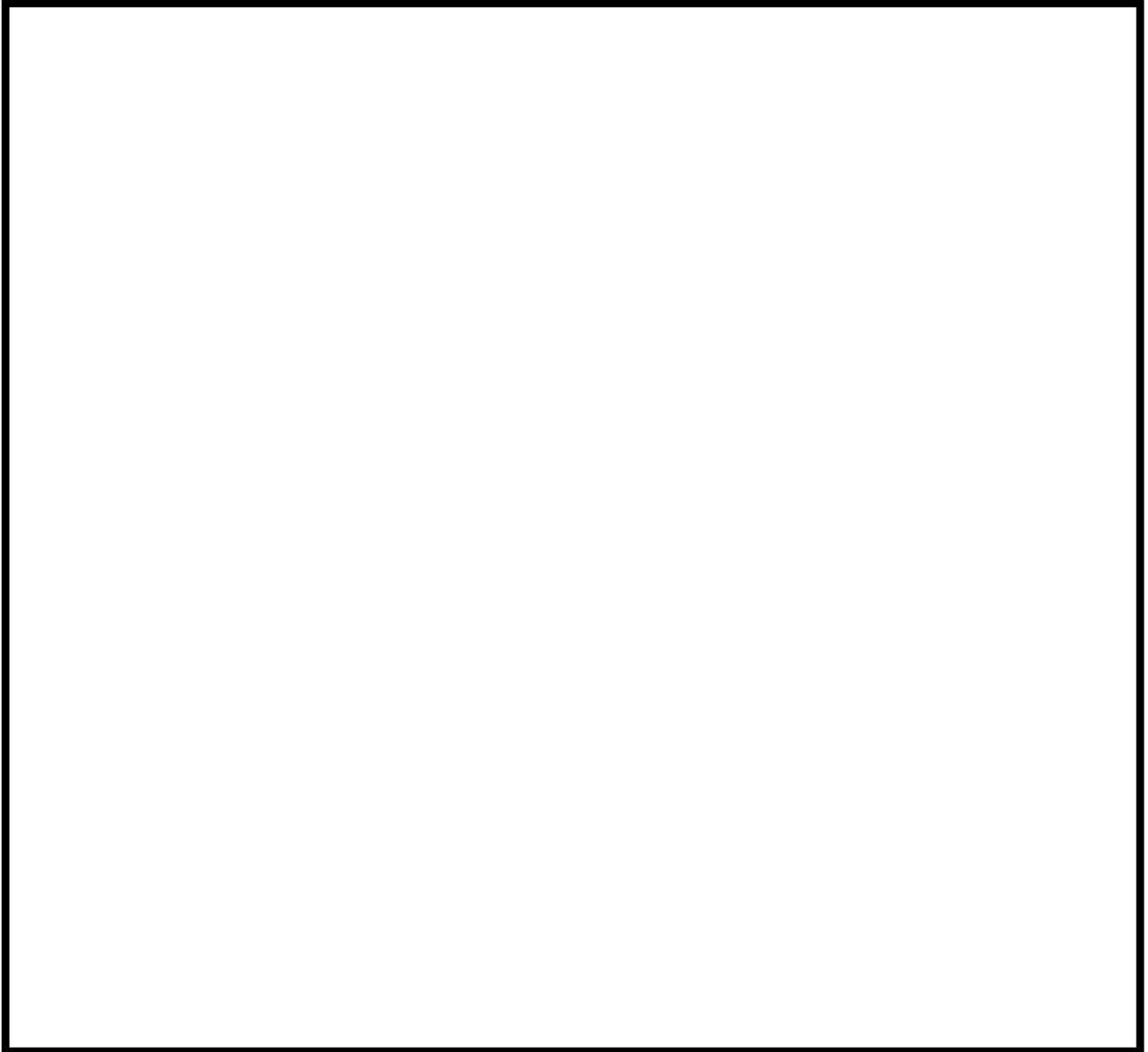
第1図 原子炉格納容器への放水時における放水砲設置位置及びホース敷設ルート
(海水放水時)




第2図 原子炉格納容器への各放水位置における射高と射程の関係（海水放水時）

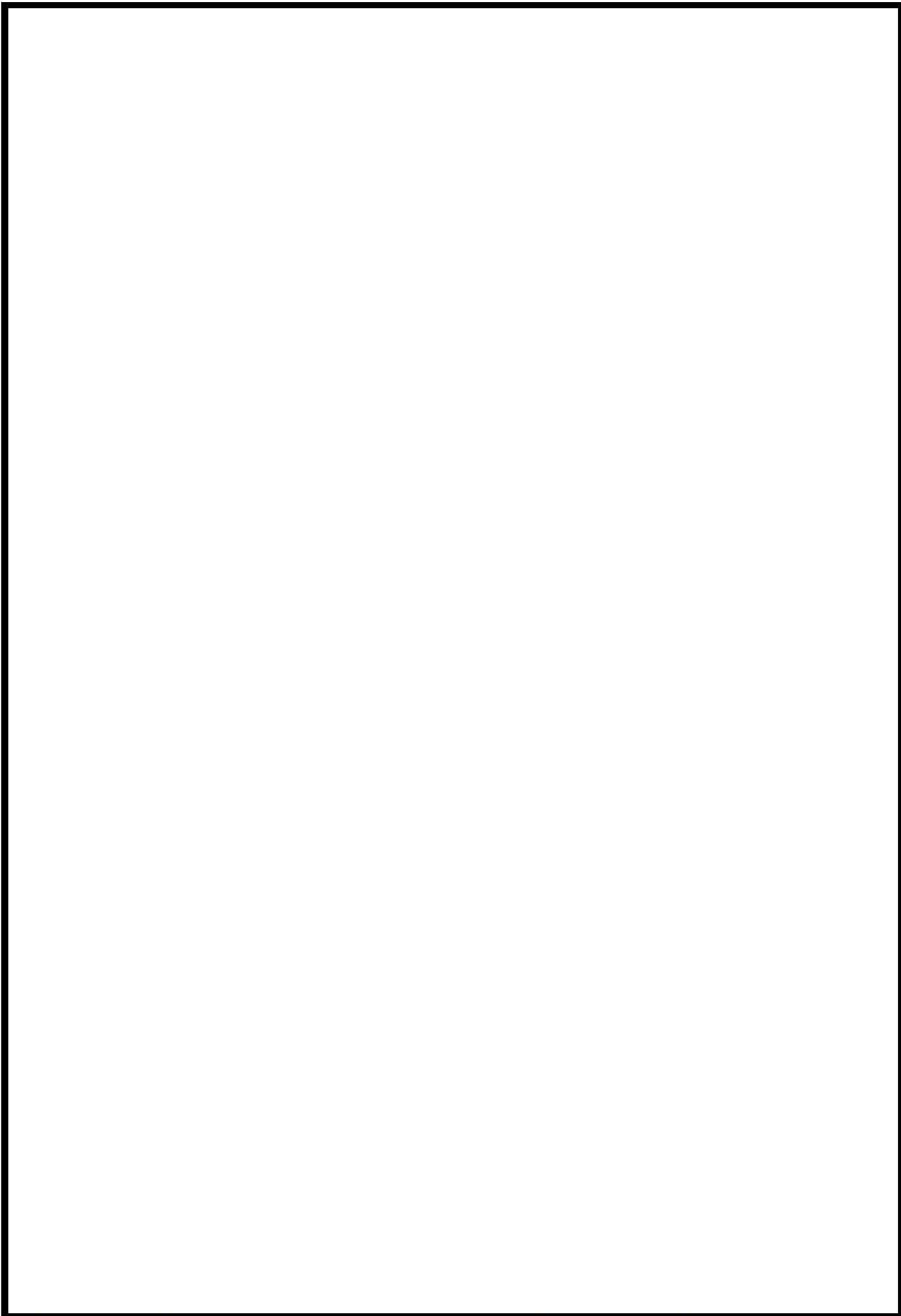
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

b. 泡消火放水（航空機燃料火災）の場合




第3図 原子炉格納容器への放水時における放水砲設置位置及びホース敷設ルート
(泡消火放水時)

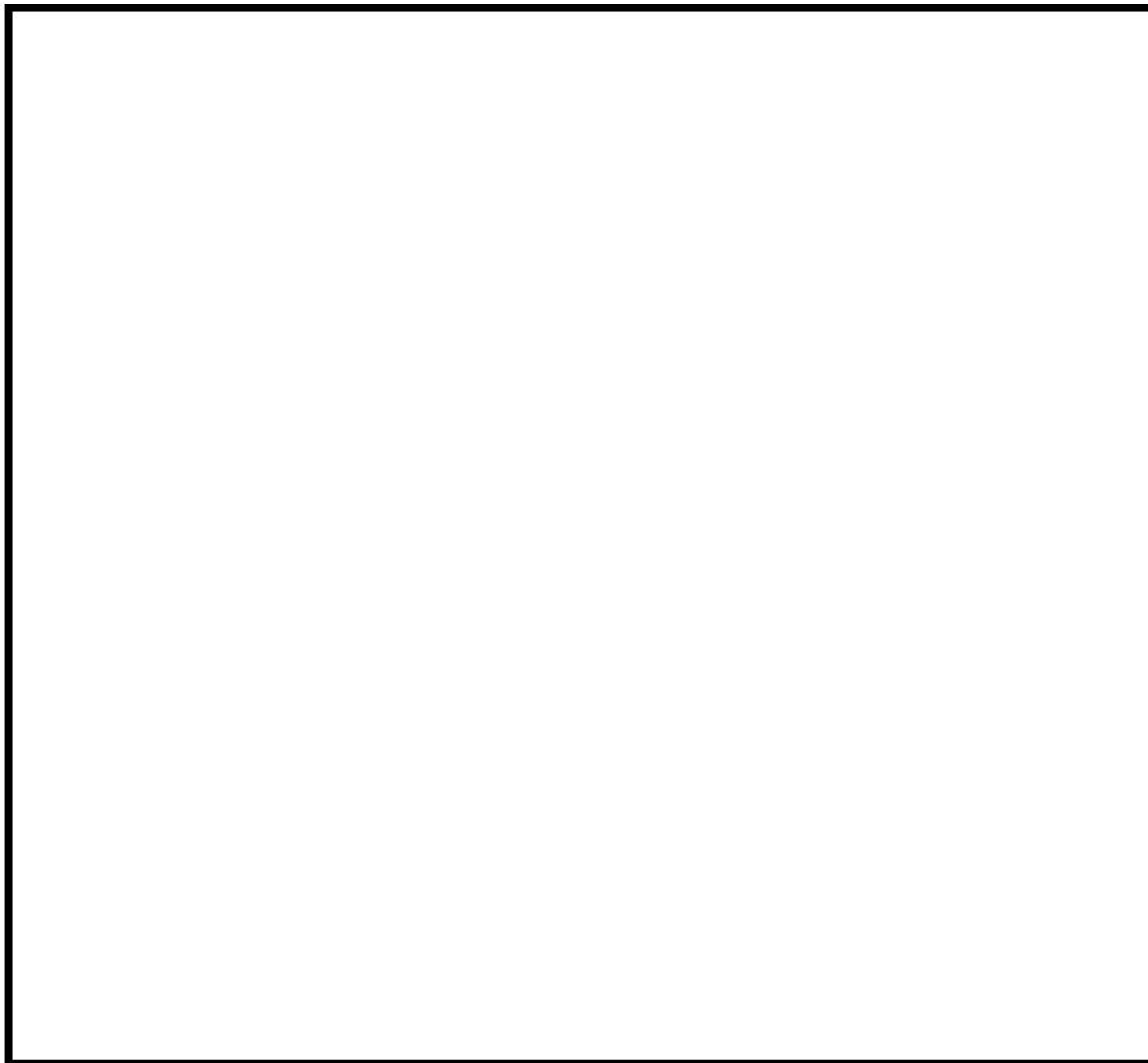
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。




第4図 原子炉格納容器への各放水位置における射高と射程の関係（泡消火放水時）

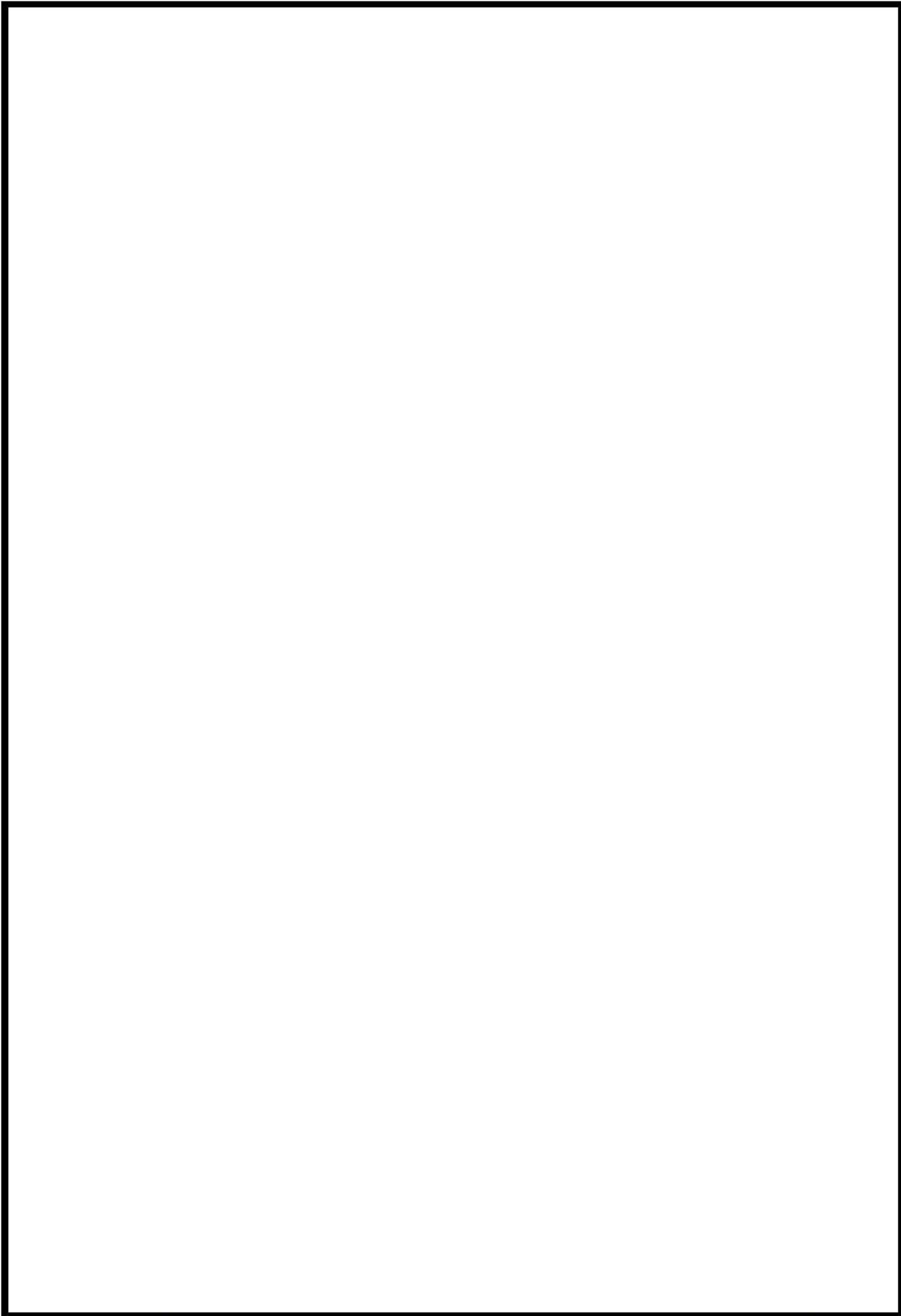
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

- (2) 燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）へ放水する場合
a. 海水放水（放射性物質拡散抑制）の場合



第5図 燃料取扱棟への放水時における放水砲設置位置及びホース敷設ルート
（海水放水時）

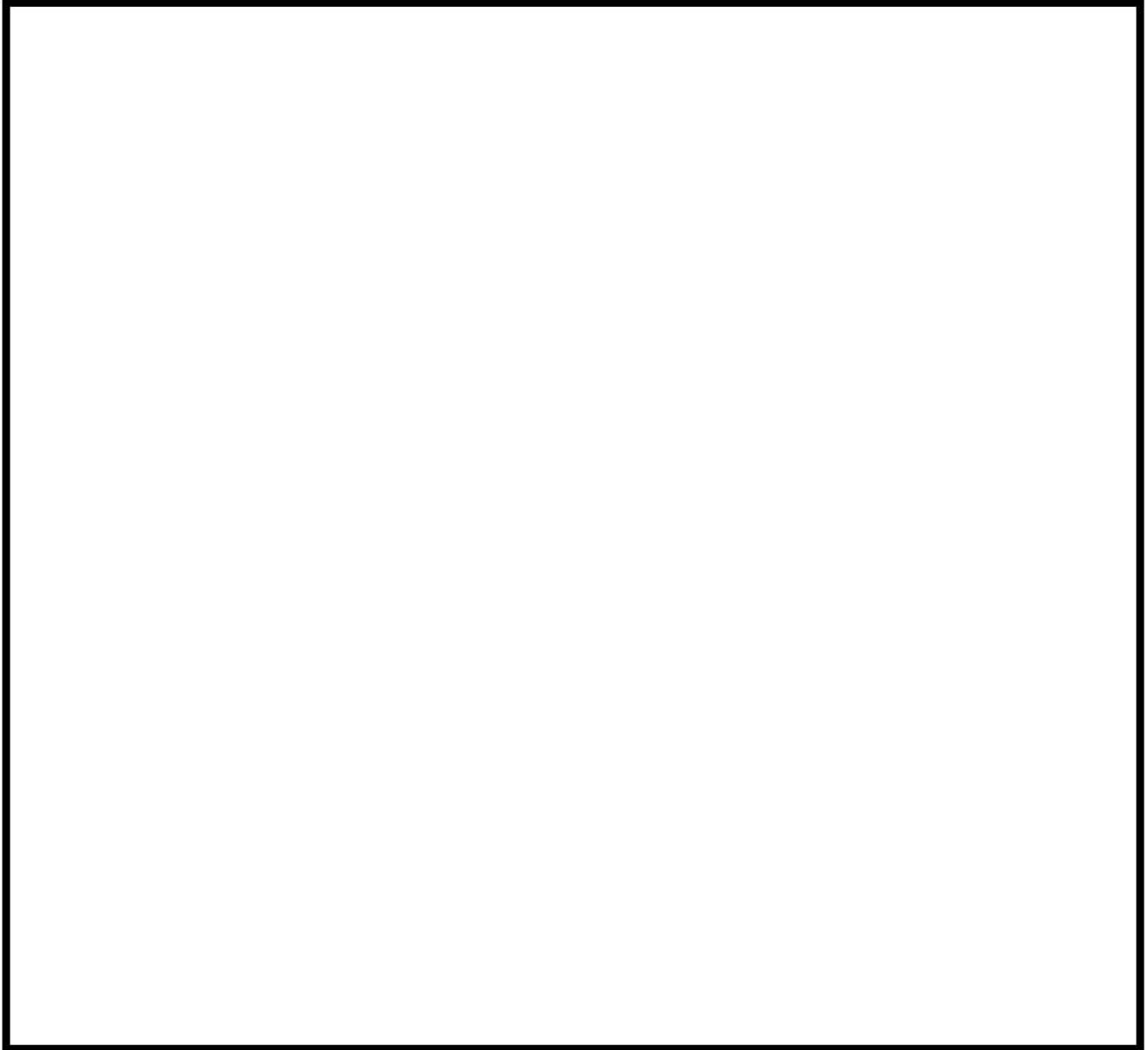
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。




第6図 燃料取扱棟への各放水位置における射高と射程の関係（海水放水時）

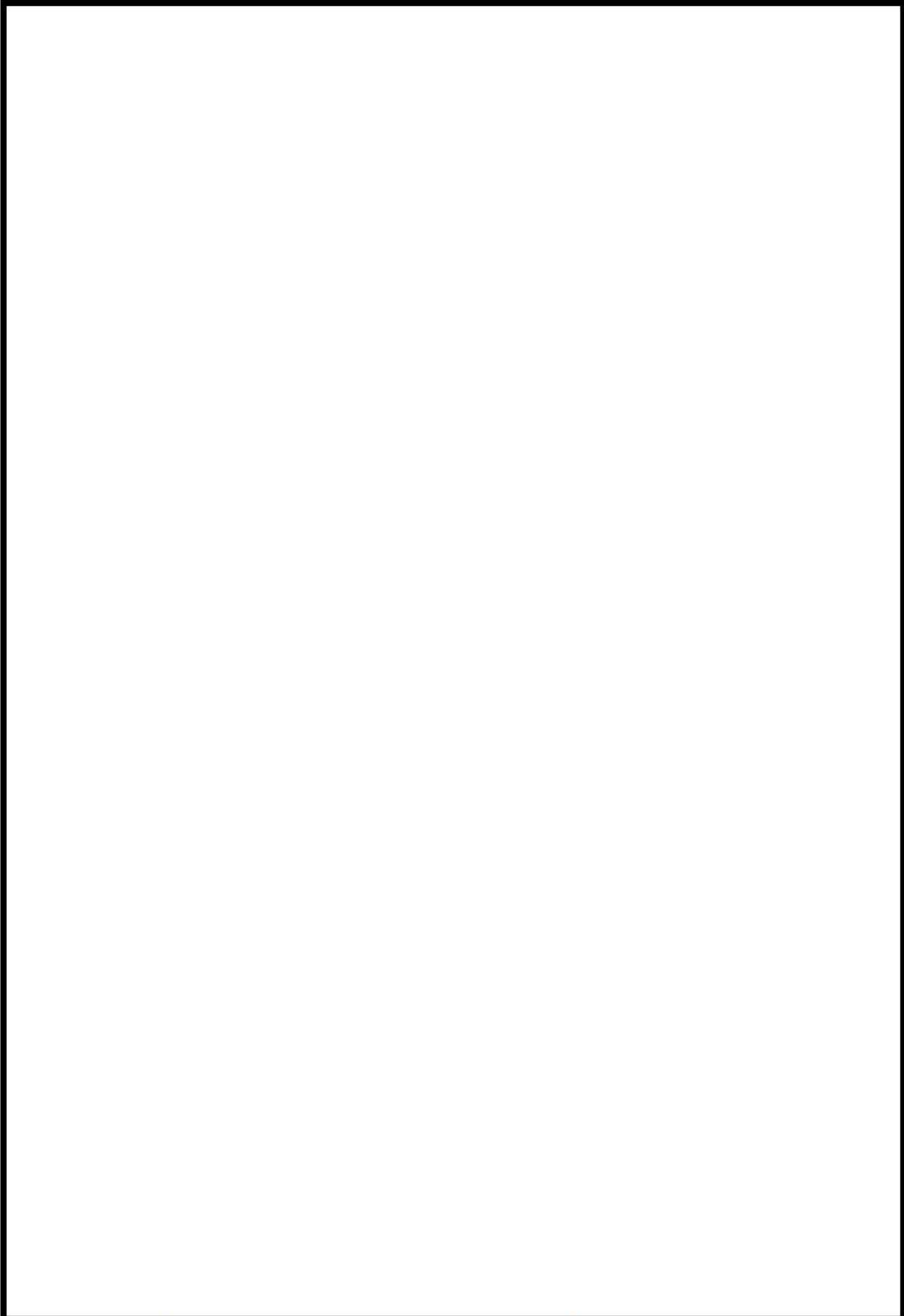
枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

b. 泡消火放水（航空機燃料火災）の場合




第7図 燃料取扱棟への放水時における放水砲設置位置及びホース敷設ルート
(泡消火放水時)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



第8図 燃料取扱棟への各放水位置における射高と射程の関係（泡消火放水時）

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

3. 放水砲の放射方法について

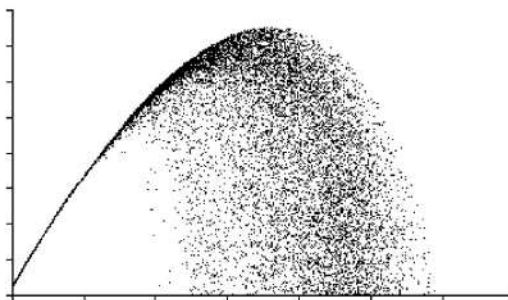
放水砲の放射方法としては、直状放射から噴霧放射への切替えが可能であり、噴霧放射は直状放射に比べて射程距離が短くなるものの、より細かい水滴径が期待できるため、高い放射性物質の除去効果が期待できる。

放射性プルーム放出時には、放水砲により放水した水により、放射性プルームに含まれる微粒子状の放射性物質が除去されることが期待できるが、微粒子状の放射性物質の粒子径は、 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ と考えられ、この粒子径の微粒子の水滴による除去機構は、微粒子と水滴の慣性衝突作用（水滴径 $0.3\text{mm}\phi$ 前後で最も衝突作用が大きくなる）によるものであり、噴霧放射を活用することで、その衝突作用に期待できる。また、水滴と微粒子の相対速度を大きくし、水の流量を大きくすることで、除去効果の増大が期待できる。

したがって、プルーム放出時の放水砲の放射方法としては、以下のとおりとする。

- ・原子炉格納容器又は燃料取扱棟（使用済燃料ピット）の破損箇所が確認できる場合
原子炉格納容器又は燃料取扱棟の破損箇所に向けて放水し、噴射ノズルを調整することにより噴霧放射で破損箇所を最大限覆うことができるよう放射する。
- ・原子炉格納容器又は燃料取扱棟（使用済燃料ピット）の破損箇所が確認できない場合
原子炉格納容器頂上又は燃料取扱棟の中央に向けて放水する。

なお、直状放射でしか届かない場合においても、到達点では霧状になっていることから、放射性物質の除去に期待できる（第9図及び第10図）。



第9図 直状放射による放水※



第10図 直状放射による放水状況

※参考文献：「第14回 消防防災研究講演会資料」から抜粋
主催 消防庁消防大学校 消防研究センターより

外部事象に対する対応操作の適合性について

<ul style="list-style-type: none"> 航空機衝突に対する各個別戦略の適用性の評価 航空機衝突に対して多重性を有している設備に期待する手順 地震に対する各個別戦略の適用性の評価 ○：基準地震動を有する設備に期待する手順 △：基準地震動を有する一定程度余裕度を有する設備に期待する手順 ×：基準地震動を満足しない設備に期待する手順 	<ul style="list-style-type: none"> △：衝突箇所によっては使用可能である設備に期待する手順 △：基準地震動を満足する設備に期待する手順 △：基準津波を満足しない設備に期待する手順 	<ul style="list-style-type: none"> ×：損傷の可能性が高い設備の機能に期待する手順 ×：基準地震動を満足しない設備に期待する手順 ×：基準津波を満足しない設備に期待する手順
---	---	--

個別戦略	手順書等	技術的能力に該当する要素の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	手相成立のために必要な手順																	
火災消火①	【大規模火災発生時の消火対応要則】	1.12 2.1	<ul style="list-style-type: none"> 化学消防自動車(T.P. 51m) 化学消防ポンプ自動車(T.P. 51m) 2台、揚程：55m 水筒付消防ポンプ自動車(T.P. 51m) 2台 台数：1台(容量：400ℓ/min)×2台、揚程：55m 	<ul style="list-style-type: none"> 屋外消火栓 原水種 防火水種 	<ul style="list-style-type: none"> 30分以内 	8名	○	△	○	<ul style="list-style-type: none"> アークセスレートへの確保 燃料補給 																		
											火災消火②	【大規模火災発生時の消火対応要則】	<ul style="list-style-type: none"> 可燃型大型送水ポンプ車(T.P. 51m) 台数：1台(容量：1800ℓ/h、吐出圧力：1.30MPa) 	<ul style="list-style-type: none"> 原水種(※1) 防火水種(※2) 海水(※3) 	<ul style="list-style-type: none"> ※1水源：35分以内 ※2水源：35分以内 ※3水源：75分以内 	5名	○	○	<ul style="list-style-type: none"> アークセスレートへの確保 燃料補給 									
																				火災消火③	【大規模火災発生時の消火対応要則】	<ul style="list-style-type: none"> 可燃型大型送水ポンプ車(T.P. 31m、51m、60m) 台数：6台(容量：3000ℓ/h、吐出圧力：1.30MPa) 小型送水ポンプ車(T.P. 75m) 台数：2台 	<ul style="list-style-type: none"> 代替給水ピット(※1) 原水種(※2) 海水(※3) 	<ul style="list-style-type: none"> ※1水源：140分以内 ※2水源：180分以内 ※3水源：180分以内 	8名	○	○	<ul style="list-style-type: none"> アークセスレートへの確保 燃料補給
火災消火⑤	【構内道路補修作業要則】	<ul style="list-style-type: none"> 1.0 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> 可燃型大容量送水ポンプ車(T.P. 31m、51m) 台数：2台(容量：1,440ℓ/h、吐出圧力：1.40MPa) 放水筒(T.P. 31m、51m) 台数：2台 泡盛台設備(T.P. 31m、51m) 台数：2台 	<ul style="list-style-type: none"> 海水 	<ul style="list-style-type: none"> 335分以内 	6名	○	○	<ul style="list-style-type: none"> アークセスレートへの確保 燃料補給 																			
構内道路補修	【構内道路補修作業要則】	<ul style="list-style-type: none"> 1.0 2.1 	<ul style="list-style-type: none"> ホイールローダ(T.P. 31m) 台数：2台 バックホウ(T.P. 31m) 台数：2台 ブルドーザー(構内保管場所) 	<ul style="list-style-type: none"> - 	<ul style="list-style-type: none"> 機材の確保 機材の搬入 所要時間は変動 	<ul style="list-style-type: none"> 状況確認 40分以内 設置・撤去箇所復旧 12分以内/箇所 がれき撤去 1.57km/h 土砂の撤去 5km/h 	4名	○	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> アークセスレートへの確保 燃料補給 																

(注) 本資料は、訓練等の実施により見直す可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は具体的に各手順書に反映する。

個別電路	手順書等	技術的能力に係る審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	手続成立のために必要な手順
個別電路 ・水素検知抑制・監視①	【代替設備等運転要項】 ・アニュラス空気を浄化設備による水素除去の手順	1.10	・アニュラス空気を浄化設備(周辺補機種I.P.33.1m) ・アニュラス空気を浄化設備用可搬型装置ガスポンプ(周辺補機種I.P.40.3m) ・CV水素濃度計電流源(周辺補機種I.P.24.8m) ・可搬型アニュラス水素濃度計ユニット(周辺補機種I.P.24.8m) ・大規模損壊対応用可搬型装置(周辺補機種I.P.24.8m)	-		35分以内	4名	△	○	○	・電源確保
	【代替設備等運転要項】 ・可搬型アニュラス水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順										
個別電路 ・水素検知抑制・監視②	【代替設備等運転要項】 ・可搬型格納容器内水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順 【格納容器内水素濃度計要項】	1.9	・格納容器内水素濃度計ガスサンプリング圧縮装置(周辺補機種I.P.28.7m) ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置(周辺補機種I.P.24.8m) ・可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置用冷媒ポンプ(周辺補機種I.P.24.8m) ・可搬型格納容器内水素濃度計ユニット(周辺補機種I.P.24.8m) ・CV水素濃度計電流源(周辺補機種I.P.24.8m) ・大規模損壊対応用可搬型装置(周辺補機種I.P.24.8m) ・格納容器内水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順 【格納容器内水素濃度計要項】	-		70分以内	2名	○	○	○	・電源確保
	【代替設備等運転要項】 ・水素検知抑制・監視③										
個別電路 ・水素検知抑制・監視③	【代替設備等運転要項】 ・格納容器内水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順 【格納容器内水素濃度計要項】	1.9	・ガス分析計(原子炉補助 建屋I.P.6.3m)	-		8分以内	4名	△	○	△	・電源確保
	【代替設備等運転要項】 ・格納容器内水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順										
個別電路 ・水素検知抑制・監視④	【代替設備等運転要項】 ・格納容器内水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順	1.9	・格納容器内水素濃度計ユニットによる水素濃度監視の手順	-	-	5分以内	1名	○	○	○	・電源確保

注) 本資料は、訓練等の要綱により見直し可能な項目あり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

個別戦略	手順書等	技術的能力に係る審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水量	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	手順成立のために必要な手順
【原子炉停止機能の確保】 ・原子炉停止操作	【代替設備等運転要領】 ・手動による原子炉緊急停止の手順	L.1	<ul style="list-style-type: none"> タービン駆動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台(容量:11.5m³/h、揚程:900m) 電動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台(容量:90m³/h、揚程:900m) ほう酸ポンプ(原子炉補助建屋T.P.11.8m) 台数:2台(容量:17m³/h、揚程:72m) 充てんポンプ(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数:3台(容量:45.4m³/h、揚程:1,170m) 高圧注入ポンプ(原子炉補助建屋T.P.-1.7m) 台数:2台(容量:28m³/h、揚程:950m) 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉トリップスイング中操作及び常用母線40V遮断器開放の場合 6分以内 副幹線駆動装置用電源出力運転器開放及び原子炉トリップ遮断器開放機作の場合 24分以内 	1名	-	-	-	-
【原子炉停止機能の確保】 ・SGへの注水①	【可搬型SA設備等運転要領】 【代替設備等運転要領】 ・異常運転操作によるタービン駆動補助給水ポンプの起動の手順	L.2 L.3 L.4 L.5	<ul style="list-style-type: none"> タービン駆動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台(容量:11.5m³/h、揚程:900m) 電動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台(容量:90m³/h、揚程:900m) SG直送給水用高圧ポンプ(周辺補機棟T.P.24.8m) 台数:1台(容量:90m³/h、揚程:900m) 	-	-	-	3名	△	○	△	-
【原子炉停止機能の確保】 ・SGへの注水②	【代替設備等運転要領】 ・SG直送給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水の手順	L.2 L.3 L.4 L.5	<ul style="list-style-type: none"> タービン駆動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台(容量:11.5m³/h、揚程:900m) 電動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台(容量:90m³/h、揚程:900m) SG直送給水用高圧ポンプ(周辺補機棟T.P.24.8m) 台数:1台(容量:90m³/h、揚程:900m) 	-	-	-	1名	△	○	△	・電源確保
【原子炉停止機能の確保】 ・SGへの注水③	【代替設備等運転要領】 ・SG直送給水用高圧ポンプによる蒸気発生器への注水の手順	L.2 L.3 L.4 L.5	<ul style="list-style-type: none"> タービン駆動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台(容量:11.5m³/h、揚程:900m) 電動補助給水ポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台(容量:90m³/h、揚程:900m) SG直送給水用高圧ポンプ(周辺補機棟T.P.24.8m) 台数:1台(容量:90m³/h、揚程:900m) 	-	-	-	3名	△	○	○	・電源確保
【原子炉停止機能の確保】 ・SGへの注水④	【可搬型SA設備等運転要領】 【代替設備等運転要領】 ・可搬型大型送水ポンプ車による蒸気発生器への注水の手順	L.2 L.3	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.3m、5m、6m) 台数:6台(容量:30m³/h、吐出圧力:1.3MPa) 主蒸気逃がし弁(周辺補機棟T.P.37.6m) 台数:3台 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 代替給水ピット(※D) 原水櫃(※E) 海水(※F) 	8名	△	○	○	・アタセール—トの確保 ・燃料補給 ・SGの手動減圧
【原子炉停止機能の確保】 ・SGの手動減圧	【代替設備等運転要領】 ・主蒸気逃がし弁の機能回復の手順	L.2 L.3	<ul style="list-style-type: none"> 加圧器逃がし弁(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台 加圧器逃がし弁操作用可搬型蒸着ガスポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台 加圧器逃がし弁操作用バケツリ(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数:3台 	-	-	-	3名	△	○	○	-
【原子炉停止機能の確保】 ・RCSの減圧	【代替設備等運転要領】 【可搬型SA設備等運転要領】 ・加圧器逃がし弁の機能回復の手順	L.2 L.3	<ul style="list-style-type: none"> 加圧器逃がし弁(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台 加圧器逃がし弁操作用可搬型蒸着ガスポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台 加圧器逃がし弁操作用バケツリ(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数:3台 	-	-	-	3名	△	△	△	・電源確保
【原子炉停止機能の確保】 ・RCSの減圧	【代替設備等運転要領】 【可搬型SA設備等運転要領】 ・加圧器逃がし弁の機能回復の手順	L.2 L.3	<ul style="list-style-type: none"> 加圧器逃がし弁(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:2台 加圧器逃がし弁操作用可搬型蒸着ガスポンプ(周辺補機棟T.P.10.3m) 台数:1台 加圧器逃がし弁操作用バケツリ(原子炉補助建屋T.P.10.3m) 台数:3台 	-	-	-	4名	△	△	△	・電源確保

注) 本資料は、訓練等の表欄により見直す可成りあり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

個別戦路	手順書等	技術的能力に該当する審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	手順成立のために必要な手順	
炉心注水のための戦路 【冷却機能の確保】	炉心冷却①	【冷却機能等運転要則】 ・代替格納容器スプレイポンプによる原子炉容器への注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・B-1系でんポンプ(自己冷却)による原子炉容器への注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による原子炉容器への注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m)による注水の手順	・代替格納容器スプレイポンプ(周辺補機機P.10.3m) 台数:1台(容量:150m ³ /h、揚程:300m) ・B-1系でんポンプ(原子炉補助送風機P.10.3m) 台数:1台(容量:45.4m ³ /h、揚程:1.770m)	・燃料取替用水ピット ・補助給水ピット		35分以内	3名	△	○	△	・電源確保	
	炉心冷却②	【代替設備等運転要則】 ・B-1系でんポンプ(自己冷却)による原子炉容器への注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m)による注水の手順	・B-1系でんポンプ(原子炉補助送風機P.10.3m) 台数:1台(容量:45.4m ³ /h、揚程:1.770m) ・B-1格納容器スプレイポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m) 台数:1台(容量:940m ³ /h、揚程:170m)	・燃料取替用水ピット		40分以内	3名	△	○	△	・電源確保	
	炉心冷却③	【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m)による注水の手順	・B-1格納容器スプレイポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m) 台数:1台(容量:940m ³ /h、揚程:170m) ・ディーゼル駆動消火ポンプ(P.10.3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h、揚程:135m) ・電動駆動消火ポンプ(P.10.3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h、揚程:135m)	・燃料取替用水ピット		50分以内	3名	△	○	△	・電源確保	
	炉心冷却④	【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(自己冷却)による注水の手順 【代替設備等運転要則】 ・B-1格納容器スプレイポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m)による注水の手順	・ディーゼル駆動消火ポンプ(P.10.3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h、揚程:135m) ・電動駆動消火ポンプ(P.10.3m) 台数:1台(容量:390m ³ /h、揚程:135m)	・ろ過水タンク		40分以内	3名	△	×	△	・電源確保	
	炉心冷却⑤	【可搬型SA設備等対応手順要則】 【代替設備等運転要則】 ・可搬型大型送水ポンプ車による原子炉容器への注水の手順	1.1 1.8 2.1	・可搬型大型送水ポンプ車(P.3m、5m、60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h、吐出圧力:1.30MPa)	・代替給水ピット(※1) ・原水槽(※2) ・海水(※3)	※1水源:145分以内 ※2水源:200分以内 ※3水源:200分以内	9名	○	○	○	・アクセスルートへの確保 ・燃料補給	
	炉心冷却⑥	【消防車による代替給水等対応要則】 【代替設備等運転要則】 ・化学消防自動車による原子炉容器への注水の手順	1.1 1.8 2.1	・化学消防自動車(P.5m) 台数:1台(容量:1.440m ³ /h、揚程:85m) ・水筒付消防ポンプ自動車(P.5m) 台数:1台(容量:400L/min×2口、揚程:85m)	・屋外消火栓 ・原水槽 ・防火水筒	30分以内	11名	△	×	△	・アクセスルートへの確保 ・燃料補給	
	炉心冷却⑦	【代替設備等運転要則】 【可搬型SA設備等対応手順要則】 【海水送水ポンプ車によるSSへの供給のためのDG掘り抜取口取付手順要則】 ・補機給排水(可搬型大容量海水ポンプ車冷却機)による余熱除去ポンプを用いた代替炉心冷却	1.1 1.8 2.1	・可搬型大容量海水ポンプ車(P.31m、51m) 台数:2台(容量:1.440m ³ /h、1.800m ³ /h、吐出圧力:1.40MPa) ・余熱除去ポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m) 台数:1台(容量:300m ³ /h、揚程:170m) ・原子炉補機冷却水ポンプ(周辺補機機P.2.3m)	・海水		95分以内	12名	△	△	△	・アクセスルートへの確保 ・燃料補給
	炉心冷却⑧	【代替設備等運転要則】 【可搬型SA設備等対応手順要則】 ・A-1系高圧注入ポンプ及び可搬型大型送水ポンプ車による高圧代替炉心冷却	1.1 1.8 2.1	・A-1系高圧注入ポンプ(原子炉補助送風機P.1.7m) 台数:1台(容量:250m ³ /h、揚程:950m) ・可搬型大型送水ポンプ車(P.31m、51m、60m) 台数:6台(容量:300m ³ /h、吐出圧力:1.30MPa)	・海水		285分以内	9名	△	△	△	・アクセスルートへの確保 ・燃料補給

(注)本資料は、訓練等の表題により見直し可能な項目があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

個別戦略	手順書等	技術的能力に係る審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水量	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	手順成立のために必要な手順	
電源確保① ・電源確保① ・電源確保② ・電源確保③ ・電源確保④ ・電源確保⑤ ・電源確保⑥ ・電源確保⑦ ・電源確保⑧ ・電源確保⑨	【代替設備等運転要領】 ・代替非常用発電機によるメタクラA系及びメタクラB系受電の手順	1.14 2.1	・代替非常用発電機(T.P.31m) 台数:2台(容量:1,125kVA、電圧:6,600V)	-		(MCR操作の場合) ・メタクラB系受電完了 15分以内 ・メタクラA系受電完了 40分以内 (現場操作の場合) ・メタクラB系受電完了 50分以内 ・メタクラA系受電完了 65分以内	4名 6名	△	○	△	・燃料補給	
	【代替設備等運転要領】 ・後備変圧器によるメタクラA系又はメタクラB系受電		・後備変圧器(T.P.85m)	-			60分以内	2名	△	×	△	-
	【代替設備等運転要領】 ・号別連絡ケーブルを使用したメタクラA系又はメタクラB系受電の手順		・他号別ダイヤジーゼル発電機 ・号別間連絡ケーブル(T.P.31m)		-		215分以内	6名	△	×	△	-
	【可搬型SA設備等対応手順要領】 ・号別間連絡ケーブルを使用したメタクラA系又はメタクラB系受電の手順		・他号別ダイヤジーゼル発電機 ・号別間連絡ケーブル(構内保管場所)		-		395分以内	11名	△	×	△	・アクセスルート確保
	【代替設備等運転要領】 ・可搬型SA設備等運転要領 ・可搬型代替電源車によるメタクラA系及びメタクラB系受電の手順		・他号別ダイヤジーゼル発電機 ・構内所設設備(T.P.85m)		-		215分以内	6名	△	×	△	-
	【代替設備等運転要領】 ・可搬型SA設備等対応手順要領 ・可搬型代替電源車によるメタクラA系及びメタクラB系受電の手順		・可搬型代替電源車(T.P.31m、60m) 台数:4台(容量:2,200kVA、電圧:6,600V)		-		240分以内	5名	○	○	△	・アクセスルート確保 ・燃料補給
	【可搬型SA設備等対応手順要領】 ・代替非常用発電機による給電の手順		・代替非常用発電機(T.P.31m) 台数:2台(容量:1,125kVA、電圧:6,600V) ・可搬型代替電源車(T.P.17.5m) 台数:2台(容量:2,200kVA、電圧:6,600V) ・代替格納容器スプレッドポンプ圧入装置(原子炉補助建屋T.P.24.8m) ・可搬型代替電源車(T.P.31m、60m) 台数:4台(容量:2,200kVA、電圧:6,600V) ・代替格納容器スプレッドポンプ圧入装置(原子炉補助建屋T.P.17.5m) ・可搬型代替電源車(T.P.31m、60m)		-		205分以内	4名	△	○	○	・アクセスルート確保 ・燃料補給
	【可搬型SA設備等対応手順要領】 ・大規模倒壊対応用電気設備による給電の手順		・可搬型代替電源車(T.P.31m、60m) 台数:2台(容量:1,125kVA、電圧:6,600V) ・大規模倒壊対応用電気設備(T.P.60m)		-		375分以内	7名	○	×	○	・アクセスルート確保 ・燃料補給
	【代替設備等運転要領】 ・所内設置蓄電池系直流電源設備による給電の手順 【可搬型SA設備等対応手順要領】 ・安全系蓄電池系給電系統自動ダンク間操作の手順		・充電装置(原子炉補助建屋T.P.10.3m) ・蓄電池(非常用)(原子炉補助建屋T.P.10.3m)組数:2組(容量:2,400Ah、電圧:130V) ・後備蓄電池(原子炉補助建屋T.P.14.2m)組数:2組(容量:2,400Ah、電圧:130V)		-		・充電装置の受電 30分以内 ・直流負荷の復旧 55分以内	3名 2名	△	△	△	-
【代替設備等運転要領】 ・蓄電池(非常用)及び後備蓄電池による給電の手順	・蓄電池(非常用)(原子炉補助建屋T.P.10.3m)組数:2組(容量:2,400Ah、電圧:130V) ・後備蓄電池(原子炉補助建屋T.P.14.2m)組数:2組(容量:2,400Ah、電圧:130V)		-		・不要な直流負荷の切離し(1時間以内) 20分以内 ・不要な直流負荷の切離し(8.5時間以内) 30分以内 ・後備蓄電池投入操作 5分以内	2名 1名 1名	△	△	△	-		
【可搬型SA設備等対応手順要領】 【代替設備等運転要領】 ・可搬型代替直流電源設備による給電の手順	・可搬型直流電源用発電機(T.P.31m) 台数:4台(容量:12.9kVA、電圧:200V) ・可搬型直流電源用発電機(原子炉補助建屋T.P.10.3m)台数:3台		-		190分以内	4名	△	○	○	・アクセスルート確保 ・燃料補給		

注)本資料は、訓練等の実績により見直す可能性があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

個別機路	手順書等	技術的能力に係る審査基準の該当項目(解釈)	主要な使用設備(保管場所、仕様等)	水源	備考	所要時間(想定)	必要人数(想定)	航空機衝突	地震	津波	手順成立のために必要な手順
【水害確保】	・RPSへの補給	1.13	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数: 6台(容量: 300m³/h, 吐出圧力: 1.3MPa) 可搬型大型送水ポンプ車(T.P.31m, 51m, 60m) 台数: 6台(容量: 300m³/h, 吐出圧力: 1.3MPa) 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 燃料油移送ポンプ(ディーゼル発電機連動) P.6.2.4p 	<ul style="list-style-type: none"> 代替給水ピット※1 原水補給※2 海水※3 	<ul style="list-style-type: none"> 代替非常用発電機へ補給の場合 40分 可搬型代替電源車へ補給の場合 45分 可搬型非常用電源用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策用発電機へ補給の場合 10分 可搬型大容量海水送水ポンプ車へ補給の場合 15分 	7名	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートへの確保 燃料補給 	
	・APVへの補給			<ul style="list-style-type: none"> 代替給水ピット※1 原水補給※2 海水※3 							<ul style="list-style-type: none"> 代替非常用発電機へ補給の場合 40分 可搬型代替電源車へ補給の場合 45分 可搬型非常用電源用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策用発電機へ補給の場合 10分 可搬型大容量海水送水ポンプ車へ補給の場合 15分
【燃料補給】	・給油	1.14	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 燃料油移送ポンプ(ディーゼル発電機連動) P.6.2.4p 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 	—	<ul style="list-style-type: none"> 代替非常用発電機へ補給の場合 40分 可搬型代替電源車へ補給の場合 45分 可搬型非常用電源用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策用発電機へ補給の場合 10分 可搬型大容量海水送水ポンプ車へ補給の場合 15分 	2名	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> アクセスルートへの確保 	
	・代替監視計器による監視			<ul style="list-style-type: none"> 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 燃料油移送ポンプ(ディーゼル発電機連動) P.6.2.4p 可搬型タンクローリー(T.P.31m) 台数: 4台 							—
【バスマスター計器】	・代替監視計器による監視	1.2 1.15	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型計器器(原子炉用防護壁) P.17.5m, 緊急時対策用) 台数: 76個 	—	<ul style="list-style-type: none"> 代替非常用発電機へ補給の場合 40分 可搬型代替電源車へ補給の場合 45分 可搬型非常用電源用発電機、可搬型大型送水ポンプ車、緊急時対策用発電機へ補給の場合 10分 可搬型大容量海水送水ポンプ車へ補給の場合 15分 	1名	○	○	○	—	

(注) 本資料は、訓練等の表題により見直し可能な項目があり、使用設備、所要時間、必要人数等は最終的に各手順書に反映する。

大規模な津波の襲来を想定したディーゼル発電機燃料油貯油槽 ベント管からの海水流入の影響について

地下に埋設しているディーゼル発電機燃料油貯油槽のベント管は、地中（埋設又はトレンチ内）を通り、頑健性を有するディーゼル発電機建屋の外壁面に沿って設置している。ベント管は基準地震動に対する耐震性を確保する方針であり、さらに各ベント管に対してデブリガードを設置していることから、津波又は津波の漂流物によって損傷する可能性は低い。

また、ベント管の頂部（開口部）は、すべて T. P. 15m 以上（A1, A2 : T. P. 15. 5m, B1, B2 : T. P. 20. 1m）に位置しており、基準津波に対して一定程度の裕度を有する。（第 1 図）

万一、ディーゼル発電機燃料油貯油槽内に海水が混入することを想定した場合においても、一定時間経過後には、軽油と海水は密度差によって自然に分離され海水は下部に溜まることから、分離された軽油を使用することで機器等への燃料補給は可能である。

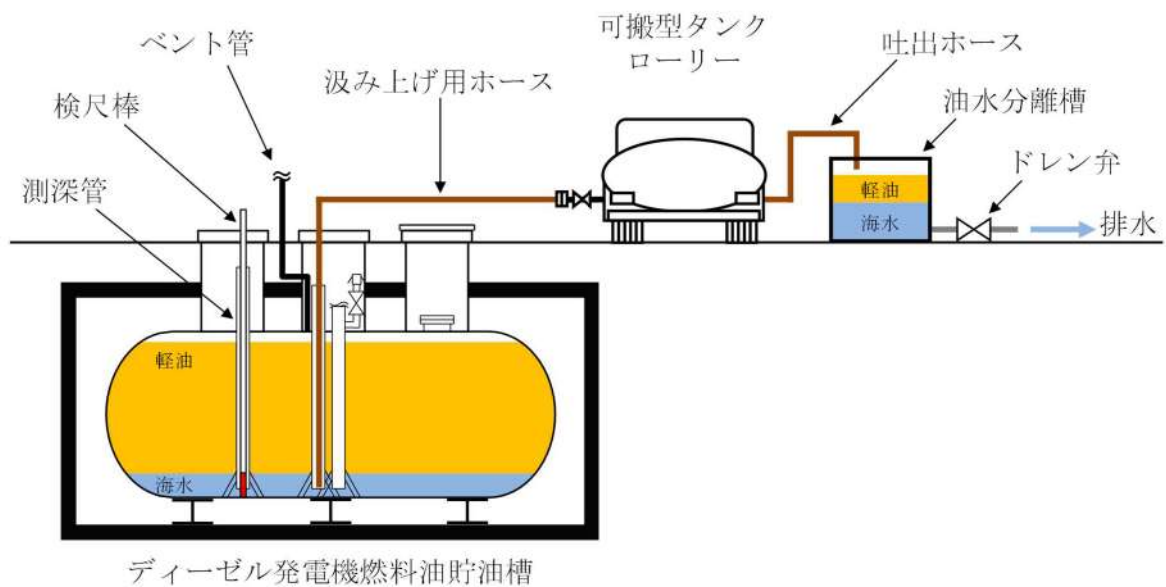
なお、分離して貯油槽下部に溜まった海水については、以下の設備及び手順により排出することができる。

<ディーゼル発電機燃料油貯油槽内の軽油と海水の分離手順（第 2 図）>

1. 検尺棒にウォーターフィーリングペースト（水に触れた部分のみ赤く変色する性質）を塗布した後、ディーゼル発電機燃料油貯油槽の測深管に検尺棒を挿入し、検尺棒が赤く変色した部分を確認することにより、軽油と海水が分離されていること及び混入したおおよその海水量を把握する。
2. 可搬型タンクローリーにより、検尺棒により把握したおおよその海水量を仮設の油水分離槽に汲み上げる。油水分離槽内の軽油と海水が分離した後、油水分離槽下部のドレン弁から海水を排出する。



第1図 ディーゼル発電機燃料油貯油槽のベント管

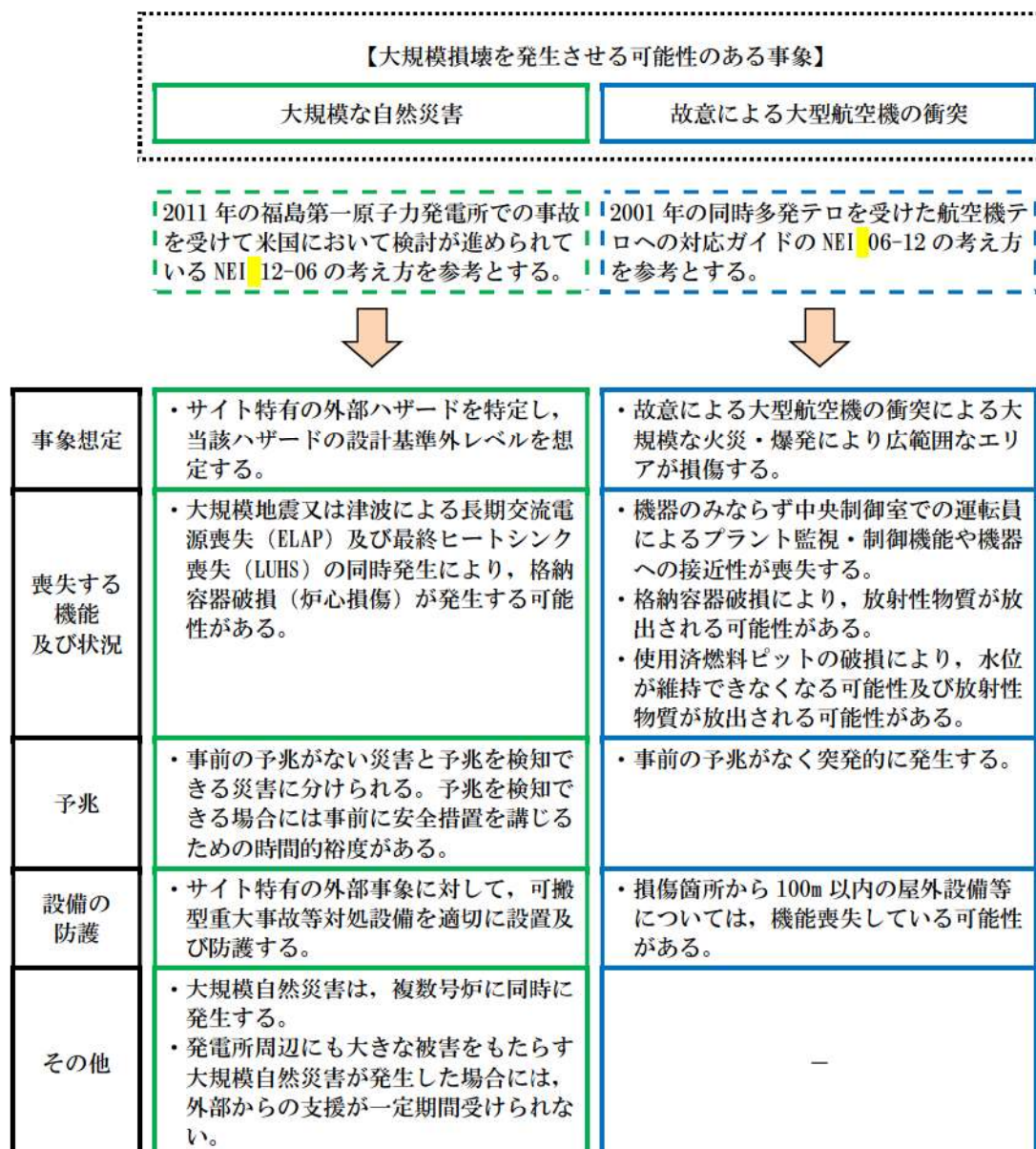


第2図 ディーゼル発電機燃料油貯油槽の軽油と海水の分離方法のイメージ図

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

米国ガイド (NEI 06-12 及び NEI 12-06) で参考とした事項について

大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる大規模損壊についての前提条件を設定するに当たり、米国における大規模自然災害への対応ガイド (NEI 12-06) 及び航空機テロへの対応ガイド (NEI 06-12) も参考にしている。これらガイドラインは以下のような内容である。(第1図)



第1図 米国ガイド (NEI 06-12 及び NEI 12-06) の概要

大規模損壊発生時に必要な可搬型重大事故等対処設備等の
配備及び防護の状況について

大規模損壊を発生させる可能性のある大規模な自然災害（地震，津波）及び故意による大型航空機の衝突が発生した場合に備えた重大事故等対処設備等の配備及び防護について，対応状況を第1表に示す。

なお，これらの対応については，2.1.2.3(1)に示す「大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応に必要な設備の配備及び当該設備の防護の基本的な考え方」に基づく。

第1表 大規模損壊発生時の可搬型重大事故等対処設備等の配備及び防護の状況

○大規模な地震

災害に対する考慮事項		対応状況
機器の防護・ 機能確保	機器の保管場所等の考慮 (耐震性のある構造物内での保管, 機器の耐震性等)	<ul style="list-style-type: none"> ・屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち, 原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は, 必要な容量等を賄うことができる設備の2セットについて, また, 原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備以外のものは, 必要な容量等を賄うことができる設備の1セットについて, 基準地震動を超える地震動に対して, 地震により生ずる敷地下斜面のすべり, 液状化及び揺すり込みによる不等沈下, 地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない場所に保管する。 ・保管場所周辺に損壊により影響を及ぼすおそれのある建屋, 鉄塔, タンク等の構造物がないことを確認している。
機器の配備	機器の輸送手段の確保 (輸送経路の障害の考慮)	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型重大事故等対処設備のアクセスルートについては, 損壊により影響を及ぼすおそれのある建屋, 鉄塔, タンク等の構造物がないことを確認している。また, アクセスルートが地震による影響を受けた場合に備えて, アクセスルートを復旧するためのホイールローダ等の重機を配備する。
	機器の接続箇所へのアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・恒設ラインへの接続箇所を2箇所設置しており, これらの接続箇所は分散して配置する。 ・各々の接続箇所までのアクセスルートは, それぞれ別のルートで確保する。

○大規模な津波

災害に対する考慮事項		対応状況
機器の防護・ 機能確保	機器の保管場所等の考慮 (津波よりも高い位置の保管, 津波から防護できる構造物内の保管)	<ul style="list-style-type: none"> ・基準津波を超える津波に対して余裕を有する高台に保管する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保 (輸送経路の障害の考慮)	<ul style="list-style-type: none"> ・可搬型重大事故等対処設備のアクセスルートについては, 津波によるがれき等を考慮し, ホイールローダ等の重機を配備する。
	機器の接続箇所へのアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・恒設ラインへの接続箇所を2箇所設置しており, これらの接続箇所は分散して配置する。 ・基準津波を超える津波に対して余裕を有する高所 (T. P. 31m 以上) に設置する接続箇所についてはアクセス性に影響はない。 T. P. 10m に設置する接続箇所については, 一時的にアクセス不能となる可能性があるが, 津波が引いた後にはアクセス可能となる。 ・各々の接続箇所までのアクセスルートは, それぞれ別のルートで確保する。

○故意による大型航空機の衝突

災害に対する考慮事項		対応状況
機器の防護・ 機能確保	機器の保管場所等の考慮 (耐震性のある構造物内での保管、原子炉建屋からの100m 離隔)	<ul style="list-style-type: none"> 屋外の可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要な容量等を賄うことができる設備の2セットについて、また、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備以外のものは、必要な容量等を賄うことができる設備の1セットについて、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮して、原子炉建屋、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋から100m 以上の離隔距離を確保して保管するとともに、当該可搬型重大事故等対処設備がその機能を代替する循環水ポンプ建屋内の設計基準事故対処設備及び屋外の常設重大事故等対処設備からも100m 以上の離隔距離を確保した上で、当該建屋及び当該設備と同時に影響を受けない場所に分散して配備する。
機器の配備	機器の輸送手段の確保 (輸送経路の障害の考慮)	<ul style="list-style-type: none"> 想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備のアクセスルートについては、複数のルートを確保する。また、アクセスルートでがれきが発生した場合においても、原子炉建屋から100m 以上離隔された場所に配備しているホイールローダ等の重機により、がれきを撤去することでアクセスルートを確保する。 大規模な航空機燃料火災が発生した場合には、原子炉建屋から100m 以上離れた場所に配置している化学消防自動車等の泡消火設備により消火活動を行って、アクセスルートを確保する。
	機器の接続箇所へのアクセス性の確保	<ul style="list-style-type: none"> 恒設ラインへの接続箇所を2箇所設置しており、これらは分散して配置する。 各々の接続箇所までのアクセスルートは、それぞれ別のルートで確保する。

重大事故等と大規模損壊対応に係る体制整備等の考え方

重大事故等と大規模損壊との対応内容を整理し、その相違部分を踏まえた体制の整備等の考え方を以下に取りまとめた。

1. 重大事故等への対応

重大事故等の発生に対して、炉心の著しい損傷防止又は原子炉格納容器の破損防止、使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷防止及び原子炉運転停止中における燃料体の著しい損傷防止を目的に発電所の体制及び発電所を支援するための体制を整備している。

重大事故等時に組織として適切な対応を行うためには、事故対応に必要となる重大事故等対処設備の取扱いと手順の策定が重要である。そこで重大事故等対処設備に係る事項について、切替えの容易性及びアクセスルートの確保を図り、復旧作業に係る事項について、予備品等の確保及び保管場所等の整備を行っている。

また、支援に係る事項、教育及び訓練の実施並びに手順の整備に係る事項を、通常業務の組織体制における実務経験を活かした体制で対応できるよう整備している。

2. 大規模損壊への対応

大規模損壊に至る可能性のある事象として、基準地震動及び基準津波等の設計基準又は観測記録を超えるような規模の自然災害並びに故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを想定しており、監視機能及び制御機能の喪失、大規模な LOCA、原子炉格納容器の破損等のプラントが受ける影響並びに中央制御室の機能喪失（運転員を含む。）、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における参集要員の遅延、大規模な火災の発生等の被害の程度が、重大事故等に比べて広範囲で不確定なものとなる。

このことから、発電所施設の被害状況等の把握を迅速に行うとともに、得られた情報及び残存する資源等の活用により、「炉心の著しい損傷の緩和」、「原子炉格納容器の破損緩和」、「使用済燃料ピットの水位確保及び燃料体の著しい損傷の緩和」又は「発電所外への放射性物質の放出低減」を目的とした効果的な対応を速やか、かつ臨機応変に選択し実行することで事象進展の抑制及び緩和措置を図る。

3. 重大事故等と大規模損壊への対応の違い

2項に示すとおり、大規模損壊時は重大事故等に比べてその被害範囲が広範囲で不確定なものであり、重大事故等のように損傷箇所がある程度限定された想定に基づく事故対応とは異なる。そのため、発電所施設の被害状況等の把握を迅速に行うとともに、得られた情報及び残存する資源等の活用により、効果的な対応を速やか、かつ臨機応変に選択し実行する。

大規模損壊発生時は、共通要因で機能喪失することのない可搬型重大事故等対処設

備を活用した手順等で対応することにより、炉心損傷緩和、原子炉格納容器破損緩和等の措置を図る。

4. 対処の相違を踏まえた大規模損壊対応に係る体制の整備の考え方

3項で示した対応の違いはあるものの、被害状況等の把握を迅速に行うとともに、得られた情報及び残存する資源等の活用に対応するには、通常業務の組織体制における実務経験を活かすことができる重大事故等に対応するための体制が最も有効に機能すると評価できる。運用面においても重大事故等に対応するための体制で引き続き対応することは、迅速な対応を求められる大規模損壊対応に適している。

このように、大規模損壊対応に係る体制の整備として重大事故等に対応するための体制で臨むことは有効である。ただし、中央制御室（運転員を含む。）の機能喪失及び重大事故等の対応で期待する重大事故等対処設備の一部が使用できない等の大規模損壊時の特徴的な状況においても、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）も含めて流動性を持って柔軟に対応できる体制を整備する。

このため、大規模損壊発生時の体制は第1図から第5図及び第1表に示す重大事故等対応のための体制を基本としつつ、大規模損壊対応のために必要な体制、要員、教育及び訓練、外部からの支援等に関して、以下のとおり差異内容を考慮すべき事項として評価し、付加分を整備、充実内容として整備する。

なお、下記事項における技術的能力 1.0 と 2.1 に関する考え方の相違点について項目ごとに別紙に整理する。

(1) 体制の整備

a. 大規模損壊対応として考慮すべき事項

- ・夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における参集要員の参集遅延
- ・中央制御室（運転員を含む。）の機能喪失

b. 整備、充実内容

- ・夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においては、全体指揮者（副原子力防災管理者）が指揮を執る。全体指揮者（副原子力防災管理者）がその職務を遂行できない場合は、発電課長（当直）が代行する。
- ・夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、大規模な自然災害が発生した場合には、要員参集までに時間を要する可能性があるが、発電所構内に常時確保する発電所災害対策要員により、参集要員が参集するまでの当面の間は、事故対応が行えるよう体制を整備する。
- ・中央制御室（運転員を含む。）が機能しない場合においても、重大事故等に対処する要員にて対応が可能な体制を整備する。
- ・複数号炉の同時被災の場合において、情報の混乱や指揮命令が遅れることのないよう、運転号炉及び停止号炉に号機責任者を配置し、発電所対策本部長の活動方針の下、対象号炉の事故影響緩和・拡大防止に係るプラント運転操作への助言や可搬型重大事故等対処設備を用いた対応、不具合設備の復旧等の統括を

行わせる。

(2) 要員の配置

a. 大規模損壊として考慮すべき事項

- ・中央制御室（運転員を含む。）の機能喪失

b. 整備，充実内容

- ・夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における全体指揮者（副原子力防災管理者）を含む重大事故等に対処する要員は，分散して待機する。

(3) 教育及び訓練

a. 大規模損壊対応として考慮すべき事項

- ・通常の指揮命令系統が機能しない場合への対応
- ・初動で対応する要員を最大限に活用する観点から，臨機応変な配置変更に対応できる知識及び技能を習得する等，流動性を持って柔軟に対応可能にすること

b. 整備，充実内容

- ・原子力防災管理者及び副原子力防災管理者に対し，通常の指揮命令系統が機能しない場合及び残存する資源等を最大限に活用しなければならない事態を想定した個別の教育及び訓練を実施する。
- ・大規模損壊時に対応する手順及び資機材の取扱い等を習得するための教育を定期的実施する。
- ・発電所災害対策要員については，役割に応じて付与される力量に加え，被災又は想定より多い要員が必要となった場合において，優先順位の高い緩和措置の実施に遅れが生じることがないように，本来の役割以外の教育及び訓練の充実を図る。具体的には，大規模損壊発生時，まずアクセスルート確保作業を行った上で，発電用原子炉の冷却，原子炉格納容器へのスプレイ又は放水砲の対応が想定されるため，それらの活動を担当する発電所災害対策要員（協力会社社員含む。）については流動性を持って活動できるよう教育・訓練を実施する。
- ・発電所災害対策要員に含まれる協力会社社員については，業務委託契約に基づいた教育・訓練を実施する。
- ・大規模損壊発生時に対応する組織とそれを支援する組織の実効性等を確認するための総合的な訓練を定期的にかつ継続的に実施する。

大規模損壊対応に係る訓練一覧について第2表に示す。

(4) 手順

a. 大規模損壊対応として考慮すべき事項

- ・大規模な火災の発生
- ・重大事故等に比べて広範囲で不確定な被害

- ・重大事故等時では有効に機能しない設備等が大規模損壊のような状況下では有効に機能する場合も考えられるため、事象進展の抑制及び緩和に資するための設備等の活用

b. 整備，充実内容

- ・大規模な火災が発生した場合における消火活動に関する手順として、故意による大型航空機の衝突による航空機燃料火災を想定し、技術的能力 1.12 で整備する化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車，大規模火災用消防自動車，可搬型大型送水ポンプ車及び小型放水砲による初期消火の手順に加え，可搬型大容量海水送水ポンプ車及び放水砲を活用した手順を整備する。
- ・大規模損壊対応に特化した手順として，化学消防自動車により原子炉容器への注水，原子炉格納容器内へのスプレー，使用済燃料ピットへの注水又は使用済燃料ピットへスプレーする手順，現場において直接ポンプ等を起動する手順等を整備する。

(5) 本店対策本部体制の確立

- ・大規模損壊発生時における本店対策本部の設置による発電所への支援体制は，技術的能力 1.0 で整備する支援体制と同様である。

(6) 外部支援体制の確立

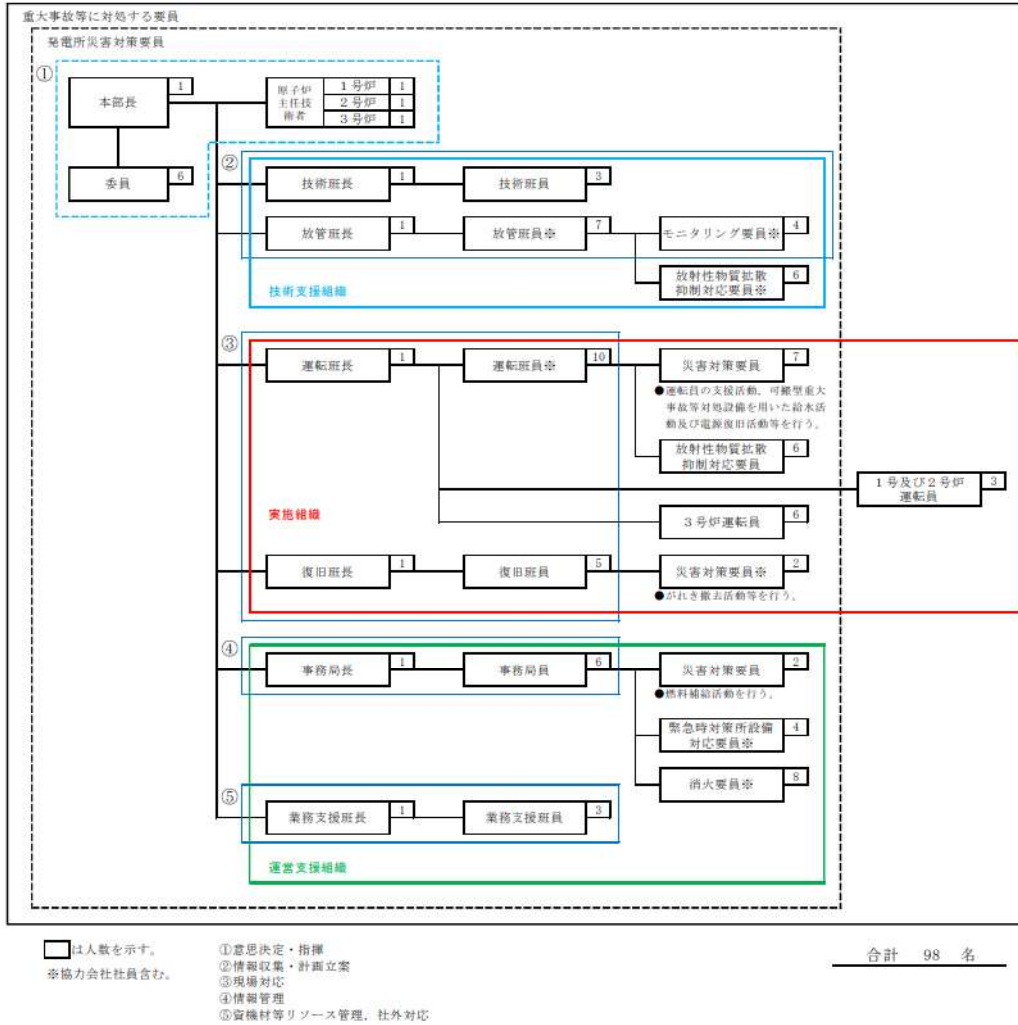
- ・大規模損壊発生時における外部支援体制は，技術的能力 1.0 で整備する外部支援体制と同様である。

(7) 可搬型重大事故等対処設備の保管場所とアクセスルート

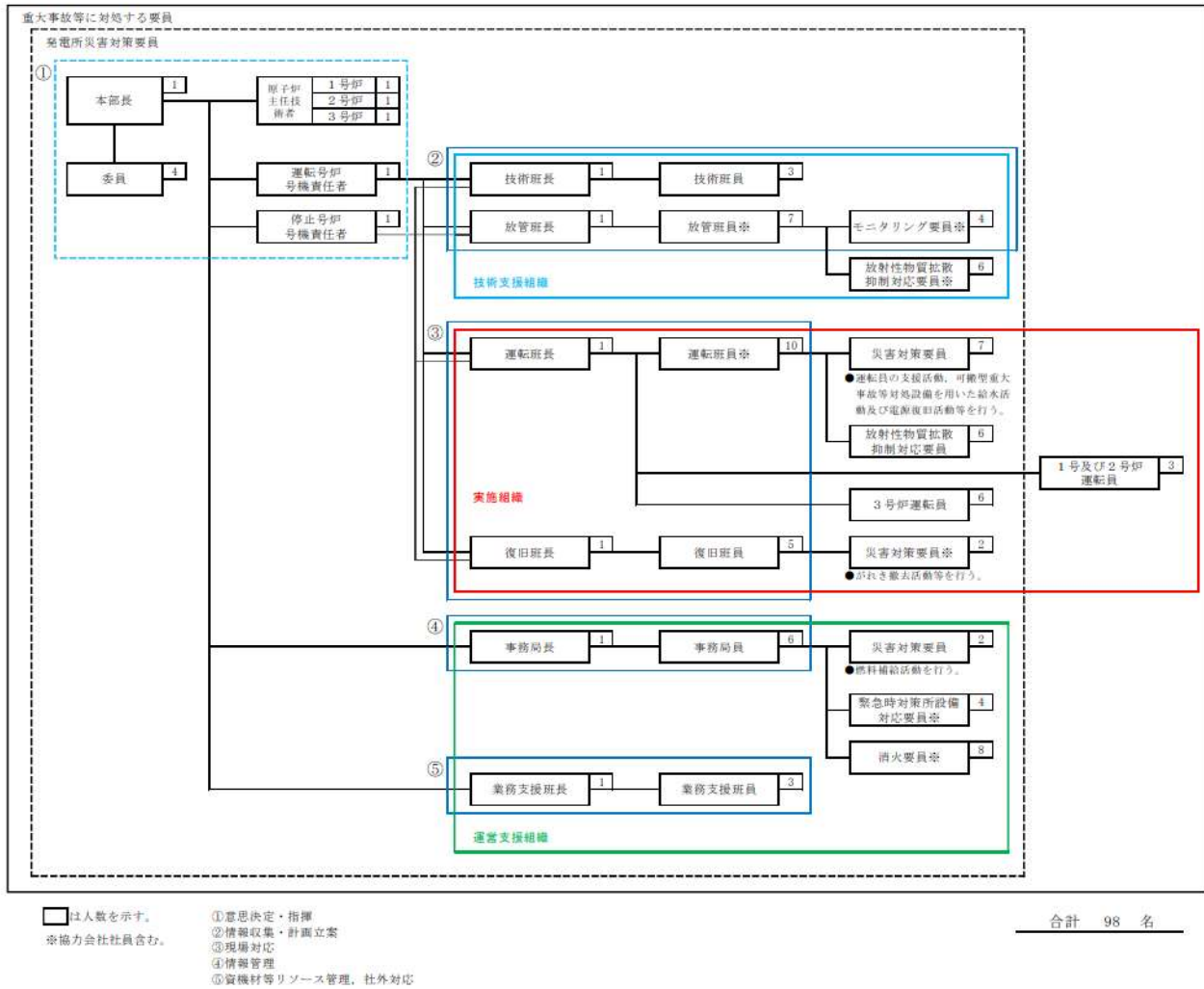
- ・大規模損壊発生時において可搬型重大事故等対処設備は，同等の機能を有する設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう外部事象の影響を受けにくい場所に保管する。

(8) 資機材の配備

- ・大規模損壊発生時の対応に必要な資機材については，重大事故等対策で配備する資機材の基本的な考え方を基に高線量の環境，大規模な火災の発生及び外部支援が受けられない状況を想定し配備する。



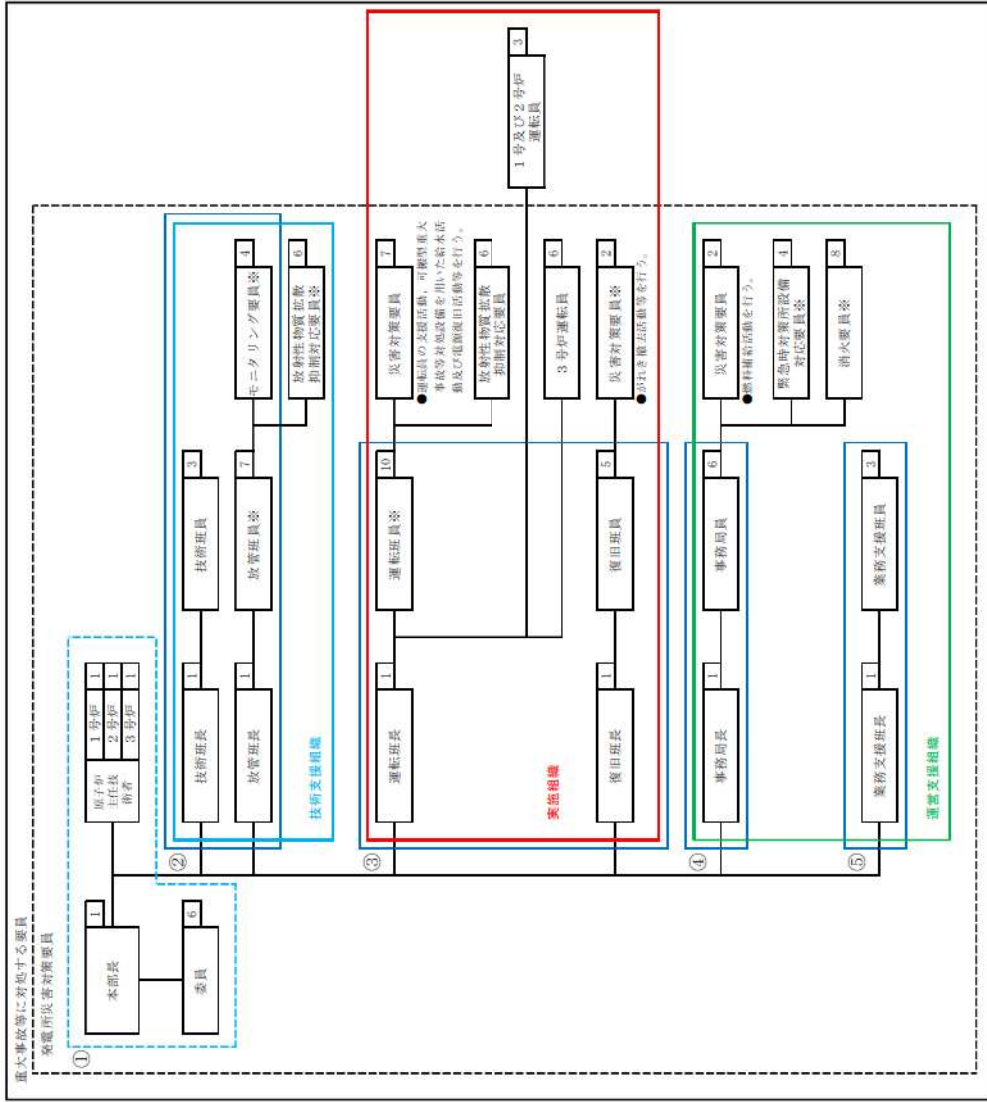
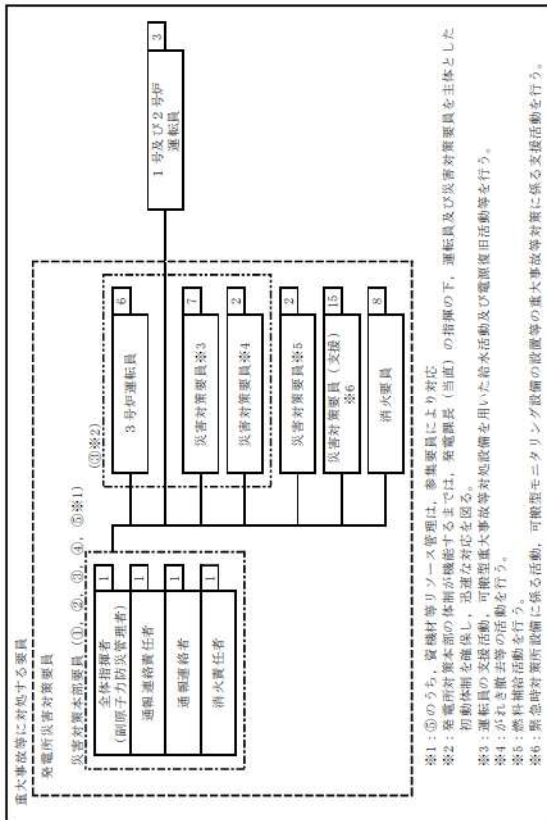
第1図 発電所対策本部体制



第2図 発電所対策本部体制（複数号炉同時発災発生時）

初動体制 (47名)

発電所対策本部体制 (98名)



第3図 初動体制及び全体体制の構成

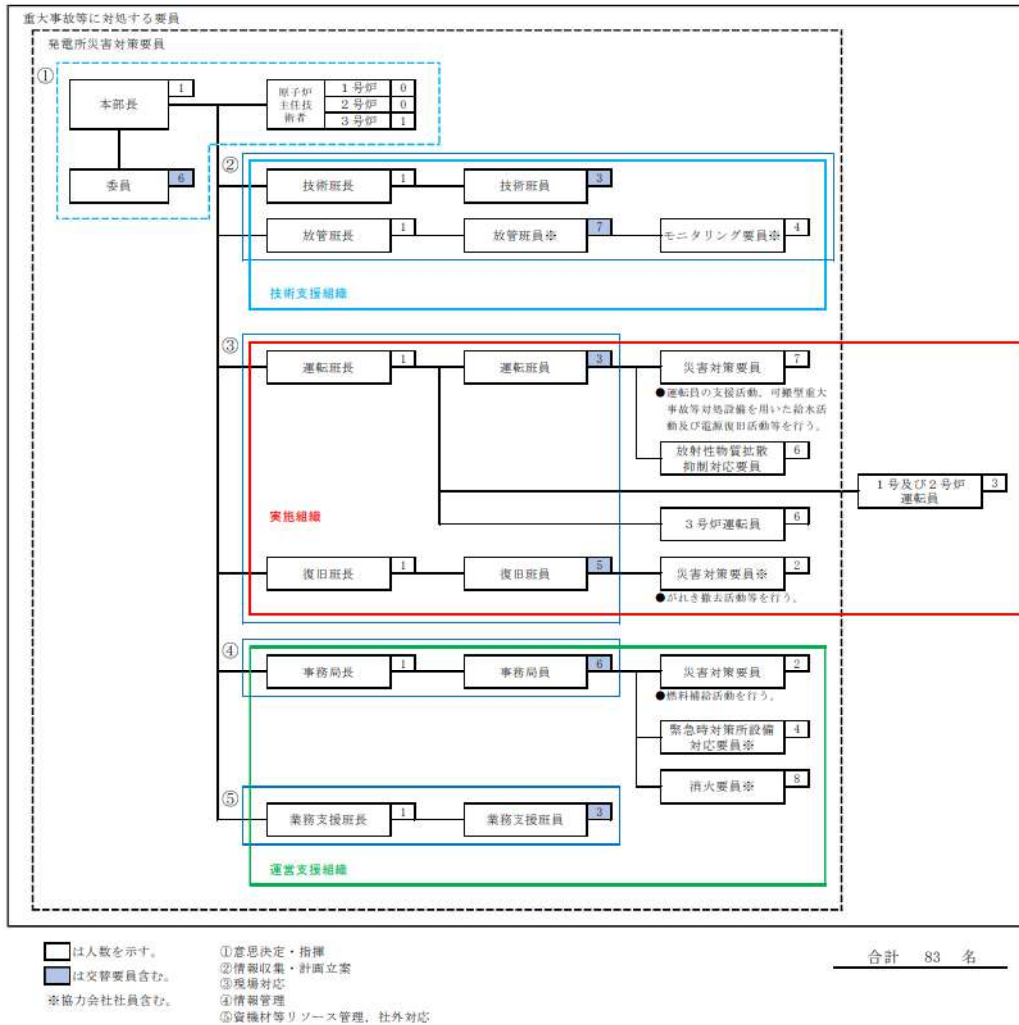
	機能・役割	初動体制	47名	体制確認及び引継ぎ	発電所対策本部体制	98名
本部要員	意思決定・指揮	全体指揮者 通報連絡責任者 通報連絡者 消火責任者 3号炉運転員 1号及び2号炉運転員 災害対策要員 災害対策要員（支援） 消火要員	47名	引継ぎ後、役割ごとに 発電所対策本部の各班に 組み入れられていく ⑤運転班、④放管班 として活動 ⑤運転班として活動 ⑤運転班として活動 ⑤運転班として活動 ⑥復旧班として活動 ⑦事務局として活動 ⑦事務局として活動 ④放管班として活動 ④放管班として活動 ⑦事務局として活動	①本部長 ②委員 ③技術班 ④放管班 ⑤運転班 ⑥復旧班 ⑦事務局 ⑧業務支援班 ⑤3号炉運転員 ⑤1号及び2号炉運転員 ⑤災害対策要員 ⑥災害対策要員 ⑦災害対策要員 ⑦緊急時対策所設備対応要員 ④モニタリング要員 ④放射性物質拡散抑制対応要員 ⑤放射性物質拡散抑制対応要員 ⑦消火要員	98名
	情報収集・計画立案					
	現場対応					
	情報管理					
	社外対応					
	資機材等リソース管理					
	事故の影響緩和・拡大防止に係る プラントの運転操作					
	事故の影響緩和・拡大防止に係る 給水対応、電源対応					
	アクセスルート確保					
	燃料補給活動					
現場要員	運転操作支援					
	中央制御室チェンジングエリア設営					
	緊急時対策所設備に係る活動					
	緊急時モニタリング					
参集要員	放射性物質拡散抑制					
	初期消火活動					
参集要員	本部要員 37名	参集した要員は、役割ごとに発電所 対策本部の各班に組み入れられていく				
現場要員	現場要員 14名					

※要員数については、今後の訓練等の結果により人数を見直す可能性がある。

第4図 初動体制から発電所対策本部への移行

第1表 各職位のミッション

職 位	ミッション
本部長	<ul style="list-style-type: none"> ・防災体制の発令，変更の決定 ・対策本部の指揮・統括 ・重要な事項の意思決定
発電用原子炉主任技術者	<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉安全に関する保安の監督，本部長への助言
委員	<ul style="list-style-type: none"> ・本部長及び各班長への助言・助勢
事務局	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部の運営支援 ・社外関係機関への通報連絡 ・事故対応に必要な情報（本店対策本部の支援状況等）の収集 ・要員の呼集，参集状況の把握 ・火災発生時における消火活動 ・燃料補給活動 ・他の班に属さない事項
業務支援班	<ul style="list-style-type: none"> ・社外対応情報の収集 ・報道機関対応者の支援 ・食料・被服の調達 ・宿泊関係の手配 ・医療活動 ・所内の警備指示 ・一般入所者の避難指示 ・物的防護施設の運用指示 ・資材の調達及び輸送に関する一元管理
技術班	<ul style="list-style-type: none"> ・プラントパラメータ等の把握とプラント状態の進展予測・評価 ・プラント状態の進展予測・評価結果の事故対応方針への反映 ・アクシデントマネジメントに関する検討
放管班	<ul style="list-style-type: none"> ・発電所内外の放射線・放射能の状況把握，影響範囲の評価 ・被ばく管理，汚染拡大防止措置に関する発電所災害対策要員への指示 ・影響範囲の評価に基づく対応方針に関する助言 ・放射線の影響に関する検討 ・海洋への放射性物質拡散抑制対応
復旧班	<ul style="list-style-type: none"> ・不具合設備の応急復旧の実施 ・屋外アクセスルートのがれき撤去
運転班	<ul style="list-style-type: none"> ・運転員からの重要パラメータ及び常設設備の状況の入手 ・運転員からの支援要請に関する対応 ・運転員における重要パラメータ及び常設設備の状況把握と操作 ・運転員における中央制御室内監視・操作の実施，事故の影響緩和，拡大防止に係るプラントの運転操作 ・事故の影響緩和・拡大防止に係る可搬型設備の準備と操作 ・可搬型設備の準備状況の把握 ・火災発生時における消火活動



第5図 発電所対策本部体制（ブルーム通過時）

技術的能力 1.0 と技術的能力 2.1 の体制整備に関する考え方の相違点について (1/2)

項目	技術的能力 1.0	技術的能力 2.1
体制の整備 (要員の配置)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者を定め、効果的な重大事故等対策を実施できる体制を整備 ・ 実施組織について、必要な役割の分担を行い重大事故等対策が円滑に実施できる体制を整備 ・ 発電所対策本部における指揮命令系統の明確化 	<p>重大事故等に対処するための体制を基本とし、さらに以下の事項等を考慮することで体制の充実を図る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において、大規模な自然災害が発生した場合には、要員参集までに時間を要する可能性があるが、発電所構内に常時確保する発電所災害対策要員により、参集要員が参集するまでの当面の間は、事故対応が行えるよう体制を整備 ・ 中央制御室（運転員を含む。）が機能しない場合においても、重大事故等に対処する要員にて対応が可能な体制を整備
教育及び訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・ 重大事故等に対処する要員に対し必要な教育及び訓練を年1回以上実施 ・ 複数の教育訓練項目で手順の類似がない項目については、教育訓練を年2回以上実施 ・ 重大事故等に対処する要員の役割に応じて、重大事故等よりも厳しいプラント状態となった場合でも対応できるように、重大事故等の内容、基本的な対処方法等、知識ベースの理解向上に資する教育の計画的に実施 ・ 悪条件（高線量下、夜間、悪天候（降雨、降雪、強風等）、照明機能低下等）を想定した事故時対応訓練の実施 	<p>重大事故等対策にて実施する訓練及び教育を基本とし、さらに以下の事項等を考慮することで教育及び訓練の充実を図る</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模損壊発生時に対応する手順及び資機材の取扱い等を習得するための教育及び訓練の実施 ・ 発電所災害対策要員が流動性を持って柔軟に対応できるよう教育及び訓練を計画的に実施 ・ 原子力防災管理者及び副原子力防災管理者に対し、通常の指揮命令系統が機能しない場合及び残存する資源等を最大限に活用しなければならない事態を想定した個別の教育及び訓練の実施 ・ 大規模損壊発生時に対応する組織とそれを支援する組織の実効性等を確認するための定期的な総合訓練を継続的に実施
手順	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的能力 1.1 から 1.19 で整備した手順等により、炉心損傷防止、原子炉格納容器破損防止等に対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術的能力 1.2 から 1.14 で整備した手順に加え、大規模損壊への対応で整備した手順等により、炉心損傷緩和、原子炉格納容器破損緩和等に対応

技術的能力 1.0 と技術的能力 2.1 の体制整備に関する考え方の相違点について (2/2)

項目	技術的能力 1.0	技術的能力 2.1
本店対策本部体制	<ul style="list-style-type: none"> 発電所への本店の支援体制として本店対策本部の設置 	<ul style="list-style-type: none"> 大規模損壊発生時の本店の支援体制は、技術的能力 1.0 と同様
外部支援	<ul style="list-style-type: none"> プラントメーカー及び協力会社から重大事故発生後の現場操作対応等を実施する要員の派遣や事故収束に向けた対策立案等の技術支援や要員の派遣等、必要な支援が受けられる体制を整備 原子力事業所災害対策支援拠点の整備 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的能力 1.0 での原子力災害発生時における外部支援体制と同様 技術的能力 1.0 と同様に、発電所において原子力災害対策特別措置法第 10 条特定事象が発生した場合に、原子力事業所災害対策支援拠点を整備
可搬型重大事故等対処設備の保管場所とアクセスルート	<ul style="list-style-type: none"> 想定される 14 事象の自然現象及び 7 事象の人為事象のうち、保管場所とアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性があるものとして地震を考慮 	<ul style="list-style-type: none"> 保管場所とアクセスルートに大きな影響を及ぼす可能性があるものとして、大規模な地震、大規模な津波及び故意による大型航空機の衝突を考慮
配備する資機材	<ul style="list-style-type: none"> 事故発生後から 7 日間は、外部からの支援がなくても継続した事故対応が維持できるよう必要数量を発電所内に確保 	<ul style="list-style-type: none"> 配備する資機材については、大規模損壊発生時における活動を考慮しても対応要員数等から技術的能力 1.0 で整備する数量で対応可能 保管場所についても分散していることから技術的能力 1.0 での整備事項と同等

大規模損壊の発生に備えて配備する資機材について

大規模損壊発生時に想定される以下の a. ～ d. の環境下等において、運転員、災害対策要員等が事故対応を行うために必要な資機材を第1表に示すとおり配備する。

e. の資機材については、緊急時対策所及び中央制御室等において必要数を配備することとしており、詳細を第2表に示す。

f. の資機材については、詳細を第3表に、g. の資機材については、詳細を第4表に示す。

- a. 全交流動力電源喪失が発生する環境で対応するために必要な照明機能を有する資機材を配備する。
- b. 地震及び津波のような大規模な自然災害による油タンク火災、又は故意による大型航空機の衝突に伴う大規模な航空機燃料火災の発生に備え、必要な消火活動を実施するために着用する防護具、消火薬剤等の資機材及び消火設備を配備する。
- c. 炉心損傷及び原子炉格納容器破損による高線量の環境下において、事故対応のために着用するマスク、高線量対応防護服及び個人線量計等の必要な資機材を配備する。
- d. 化学薬品等が流出した場合に事故対応するために着用するマスク、長靴等の資機材を配備する。
- e. 大規模な自然災害により外部支援が受けられない場合も事故対応を行うための防護具、線量計、食料等の資機材を確保する。
- f. 大規模損壊発生時において、指揮者と現場間、発電所外等との連絡に必要な通信連絡設備を確保するため、多様な複数の通信連絡設備を整備する。
また、通常の通信連絡設備（自主対策設備）が使用不能な場合を想定した通信連絡設備（重大事故等対処設備）として、衛星電話設備、無線連絡設備、携行型通話装置及び統合原子力防災ネットワークを用いた通信連絡設備を配備する。
- g. 大規模損壊に特化した手順に使用する資機材を配備する。

第1表 重大事故等及び大規模損壊の発生に備えた資機材リスト

品目	保管場所	規程類 ^{※2}
a. 全交流動力電源喪失発生時の環境で対応するために必要な照明機能を有する資機材		
ヘッドライト	中央制御室 緊急時対策所指揮所	原子力災害対策要領 重大事故等および大規模損壊対応要領
懐中電灯	中央制御室	
ワークライト	中央制御室 緊急時対策所指揮所	
b. 大規模火災発生時に消火活動を実施するために着用する防護具及び消火薬剤等の資機材		
防火服	51m 倉庫・車庫 3号炉出入管理室 1号及び2号炉出入管理室 3号炉応急医療前室横	原子力災害対策要領 重大事故等および大規模損壊対応要領
耐熱服	51m 倉庫・車庫	
自給式呼吸器 ^{※1}	51m 倉庫・車庫 3号炉出入管理室 1号及び2号炉出入管理室 緊急時対策所待機所 3号炉中央制御室 1号及び2号炉中央制御室 総合管理事務所	
泡消火薬剤	51m 倉庫・車庫 T. P. 31m 以上の構内保管場所	
c. 高線量の環境下で事故対応するために着用するマスク及び線量計等の資機材		
第2表に記載		原子力災害対策要領 重大事故等および大規模損壊対応要領
d. 化学薬品等が流失した場合に事故対応するために着用するマスク及び長靴等の資機材		
胴付長靴	中央制御室	原子力災害対策要領 重大事故等および大規模損壊対応要領
化学保護具（ガス吸収缶含む）	緊急時対策所待機所	
保護手袋	3号炉中央制御室	
保護長靴	1号及び2号炉中央制御室	
防毒マスク	総合管理事務所	
保護メガネ	3号炉出入管理建屋 1号及び2号炉管理事務所	

※1：大規模火災が発生する環境に必要な資機材のうち、自給式呼吸器は、高線量下での環境で対応するための資機材及び化学薬品が流出するような環境で対応するための資機材を兼ねる。

※2：記載する社内規程類については今後の運用を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第2表 外部支援が受けられないことを想定した事故対応を行うための
防護具，線量計及び食料等の資機材

(1) 緊急時対策所に保管する放射線管理用資機材及びチェンジングエリア用資機材等

a. 防護具

品名	保管数	考え方
タイベック	1,050着	100名 ^{※1} ×1.5倍×7日
帽子	1,050個	100名 ^{※1} ×1.5倍×7日
靴下	1,050足	100名 ^{※1} ×1.5倍×7日
綿手袋	1,050双	100名 ^{※1} ×1.5倍×7日
ゴム手袋	2,100双	100名 ^{※1} ×2重×1.5倍×7日
全面マスク	1,050個	100名 ^{※1} ×1.5倍×7日
電動ファン付きマスク	8個	6名 ^{※2} +余裕
全面マスク用チャコールフィルタ (2個/セット)	2,100個	100名 ^{※1} ×2個×1.5倍×7日
電動ファン付きマスク用チャコール フィルタ(1個/セット)	8個	6名 ^{※2} +余裕
アノラック	830着	79名 ^{※3} ×1.5倍×7日
長靴	610足	79名 ^{※3} ×1.1倍×7日
オーバーシューズ(靴カバー)	1,050足	100名 ^{※1} ×1.5倍×7日
自給式呼吸器	8台	8名 ^{※4}
圧縮酸素形循環式呼吸器	8台	79名 ^{※3} の10%分
タンクステンベスト	20着	8名 ^{※5} ×2セット+余裕

※1：本部要員(50名)+現場要員(39名)+3号炉運転員(6名)+余裕

※2：事務局員(2名)+放管班員(4名)

※3：緊急時対策所の最大収容人数(120名)-本部要員(41名)

※4：災害対策要員(支援)(6名)+参集要員(2名)

※5：現場指揮者(1名)+放管班員(1名)+作業要員(3名)×2班

b. 計測器（被ばく管理，汚染管理）

品名		保管数	考え方
個人線量計	ポケット線量計	140台	60名×2箇所（指揮所，待機所）×1.1倍＋余裕
	ガラスバッジ	140台	60名×2箇所（指揮所，待機所）×1.1倍＋余裕
GM汚染サーベイメータ		10台	チェン징エリア用6台（汚染検査を行う放管班員2名分×2箇所（指揮所，待機所）＋余裕）＋緊急時対策所内及び屋外用4台（屋外等のモニタリングを行う放管班員2名＋余裕）
電離箱サーベイメータ		10台	チェン징エリア用4台（汚染検査を行う放管班員2名分×2箇所（指揮所，待機所））＋緊急時対策所内及び屋外用6台（屋外等のモニタリングを行う放管班員2名＋余裕）
可搬型エリアモニタ		4台	緊急時対策所指揮所2台（1台＋予備1台）＋緊急時対策所待機所2台（1台＋予備1台）

c. チェン징エリア用資機材

品名	保管数	考え方
養生シート	6巻 ^{※1}	チェン징エリア設営及び補修に必要な数量
バリア	6個 ^{※2}	
フェンス	2個 ^{※3}	
粘着マット	20枚	
靴箱	2台	
回収箱	18個	
透明ロール袋（大）	20巻	
養生テープ	40巻	
作業用テープ	20巻	
ウエス	2箱	
ウェットティッシュ	290個	
はさみ	4本	
カッター	4本	
マジック	6本	
除染エリア用ハウス	2個 ^{※4}	
簡易シャワー	2個 ^{※5}	
ポリタンク	2個 ^{※6}	
トレイ	2個	
バケツ	2個	
可搬型照明	4台 （予備2台）	

※1：仕様 1,800mm×30m/巻（透明・ピンク・黄）

※2：仕様 600mm（750mm，900mm）×100mm×150mm/個（アルミ製）

※3：仕様 600mm×900mm/個（アルミ製）

※4：仕様 1,120mm×1,120mm×2,000mm/個（据付型，不燃シート製）

※5：仕様 タンク容量7.5リットル（手動ポンプ式）

※6：仕様 タンク容量20リットル（ポリタンク）

d. 食料等

品名		保管数	考え方
食料等	食料	2,520食	120名×3食×7日
	飲料水	1,680L	120名×0.5L/本×4本×7日
簡易トイレ		2式	ブルーム通過中に緊急時対策所から退出する必要があるように、簡易トイレを配備する。
安定よう素剤		2,000錠	120名×2錠/人/日×7日+余裕

e. その他資機材

品名		保管数	考え方
酸素濃度・二酸化炭素濃度計		4台	緊急時対策所指揮所2台（予備1台を含む。） +緊急時対策所待機所2台（予備1台を含む。）
可搬型照明		8台	緊急時対策所指揮所4台 +緊急時対策所待機所4台
一般テレビ（回線，機器）		1式	報道や気象情報等を入手するため，一般テレビ（回線，機器）を配備する。
社内パソコン（回線，機器）		1式	社内情報共有に必要な資料・書類等を作成するため，社内用パソコンを配備するとともに，必要なインフラ（社内回線）を整備する。

(2) 緊急時対策所に配備する原子力災害対策活動で使用する主な資料

資料名
1. 発電所周辺地図 ① 発電所周辺地図 (1/25,000) ② 発電所周辺地図 (1/50,000)
2. 発電所周辺航空写真パネル
3. 発電所気象観測データ ① 統計処理データ ② 毎時観測データ
4. 発電所周辺環境モニタリング関連データ ① 空間線量モニタリング配置図 ② 環境試料サンプリング位置図 ③ 環境モニタリング測定データ
5. 発電所周辺人口関連データ ① 方位別人口分布図 ② 集落の人口分布図 ③ 市町村人口表
6. 主要系統模式図 (各号炉)
7. 原子炉設置許可申請書 (各号炉)
8. 系統図及びプラント配置図 ① 系統図 ② プラント配置図
9. プラント関係プロセス及び放射線計測配置図 (各号炉)
10. プラント主要設備概要 (各号炉)
11. 総合インターロック線図 (各号炉)
12. 規程類 ① 原子炉施設保安規定 ② 原子力事業者防災業務計画
13. 運転要領緊急処置編
14. 重大事故等および大規模損壊対応要領 (各対応手順含む)

(3) 中央制御室に保管する放射線管理用資機材及びチェンジングエリア用資機材等

a. 防護具

品名	保管数	考え方
タイベック	50着	21名 ^{※1} ×1.5倍+余裕
帽子	50個	21名 ^{※1} ×1.5倍+余裕
靴下	50足	21名 ^{※1} ×1.5倍+余裕
綿手袋	50双	21名 ^{※1} ×1.5倍+余裕
ゴム手袋	100双	21名 ^{※1} ×1.5倍×2重+余裕
全面マスク	100個	21名 ^{※1} ×2回分（中央制御室内での着用分）×1.5倍+余裕
電動ファン付きマスク	10個	8名 ^{※2} +余裕
全面マスク用チャコールフィルタ（2個/セット）	200個	21名 ^{※1} ×2個×2回分（中央制御室内での着用分）×1.5倍+余裕
電動ファン付きマスク用チャコールフィルタ（1個/セット）	10個	8名 ^{※2} +余裕
アノラック	50着	21名 ^{※1} ×1.5倍+余裕
長靴	30足	21名 ^{※1} +余裕
オーバーシューズ（靴カバー）	50足	21名 ^{※1} ×1.5倍+余裕
自給式呼吸器	15台	15名 ^{※3}

※1：運転員（6名）+災害対策要員（7名）+災害対策要員（支援）（2名）+運転員（交替要員）（6名）

※2：運転員（6名）+放管班員（2名）

※3：運転員（6名）+災害対策要員（7名）+災害対策要員（支援）（2名）

b. 計測器（被ばく管理，汚染管理）

品名	保管数	考え方	
個人線量計	ポケット線量計	50台	31名×1.5倍
	ガラスバッジ	50台	31名×1.5倍
GM汚染サーベイメータ	3台	チェンジングエリア用1台（汚染検査を行う放管班員1名分）+中央制御室内用1台（中央制御室内の汚染検査用1台）+余裕	
電離箱サーベイメータ	3台	チェンジングエリア用1台（チェンジングエリア内のモニタリング用1台）+中央制御室内用1台（中央制御室内のモニタリング用1台）+余裕	

c. チェンジングエリア用資機材

品名	保管数	考え方
グリーンハウス	2個	チェンジングエリア設営及び 補修に必要な数量
グリーンハウス専用フレーム	1式	
養生シート	9巻 ^{※1}	
バリア	9枚 ^{※2}	
養生テープ	20巻	
作業用テープ	5巻	
透明ロール袋(大)	10巻	
粘着マット	10枚	
ウエス	1箱	
ウェットティッシュ	62個	
回収箱	9個	
はさみ	2本	
カッター	2本	
マジック	2本	
フェンス	10個 ^{※3}	
除染エリア用ハウス	1式 ^{※4}	
簡易シャワー	1個 ^{※5}	
ポリタンク	1個 ^{※6}	
トレイ	1個	
バケツ	1個	
可搬型照明(SA)	2台 (予備1台)	

※1：仕様 1,800mm×30m/巻(透明・ピンク・黄)

※2：仕様 600mm(750mm, 900mm)/個(アルミ製)

※3：仕様 600mm(1,200mm)×900mm/個(アルミ製)

※4：仕様 1,200mm×1,200mm×1,900mm/式(折りたたみ式, ポリエステル製)

※5：仕様 タンク容量7.5リットル(手動ポンプ式)

※6：仕様 タンク容量20リットル(ポリタンク)

d. 食料等

品名		保管数 ^{※1}	考え方
食料等	食料	126食	6名 ^{※2} ×3食×7日
	飲料水	84L	6名 ^{※2} ×0.5L/本×4本×7日
安定よう素剤		1,000錠	6名 ^{※2} ×2錠/人/日×7日+余裕

※1：今後，訓練等で見直しを行う

※2：運転員（6名）

e. その他資機材

品名	保管数 ^{※1}	考え方
酸素濃度・二酸化炭素濃度計	3台	1台+故障時及び保守点検による待機除外時のバックアップ用として予備2台
可搬型照明（SA）	4個	3個+故障時の予備1個
可搬型照明（懐中電灯）	12個	運転員6名分+予備6個
可搬型照明（ヘッドライト）	12個	運転員6名分+予備6個
可搬型照明（ワークライト）	10個	運転員6名分+予備4個

※1：今後，訓練等で見直しを行う

第3表 通信連絡設備の確保 (1/2)

通信種別	主要設備		通信連絡の場所
通信連絡設備 (発電所内)	運転指令設備 (警報装置を含む。)		<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所－中央制御室 ・緊急時対策所待機所－中央制御室 ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋内) ・緊急時対策所待機所－現場 (屋内) ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋外) ・緊急時対策所待機所－現場 (屋外) ・中央制御室－現場 (屋内) ・中央制御室－現場 (屋外) ・現場 (屋内)－現場 (屋内) ・現場 (屋内)－現場 (屋外) ・現場 (屋外)－現場 (屋外) ・緊急時対策所指揮所 －緊急時対策所待機所
	無線連絡設備	無線連絡設備 (固定型) ※1 無線連絡設備 (携帯型) ※1	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所－中央制御室 ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋外) ・中央制御室－現場 (屋外) ・現場 (屋外)－現場 (屋外)
	携行型通話装置※1		<ul style="list-style-type: none"> ・中央制御室－現場 (屋内) ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋内) ※2
	移動無線設備	移動無線設備 (固定型) 移動無線設備 (車載型)	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋外)
	テレビ会議システム (指揮所・待機所間) ※1		<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所 －緊急時対策所待機所
	インターフォン※1		<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所 －緊急時対策所待機所
通信連絡設備 (発電所内) 通信連絡設備 (発電所外)	電力保安通信用 電話設備	保安電話 (固定) 保安電話 (携帯)	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所－中央制御室 ・緊急時対策所待機所－中央制御室 ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋内) ・緊急時対策所待機所－現場 (屋内) ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋外) ・緊急時対策所待機所－現場 (屋外) ・中央制御室－現場 (屋内) ・中央制御室－現場 (屋外) ・現場 (屋内)－現場 (屋内) ・現場 (屋内)－現場 (屋外) ・現場 (屋外)－現場 (屋外) ・緊急時対策所指揮所 －緊急時対策所待機所
		保安電話 (FAX)	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所－中央制御室
	衛星電話設備	衛星電話設備 (固定型) ※1 衛星電話設備 (携帯型) ※1	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所指揮所－中央制御室 ・緊急時対策所指揮所－現場 (屋外) ・中央制御室－現場 (屋外) ・現場 (屋外)－現場 (屋外)

※1：重大事故等対処設備

※2：大型航空機の衝突による中央制御室の機能喪失時は、緊急時対策所と現場 (屋内) まで通話装置用ケーブルを直引きして通信連絡を行う。通話装置用ケーブルは発電所構内に5km分以上を配備する。なお、携行型通話装置の最大通話可能距離は約10kmであるため、発電所内において想定される通話範囲を十分にカバーできる。

第3表 通信連絡設備の確保 (2/2)

通信種別	主要設備		通信連絡の場所
通信連絡設備 (発電所外)	加入電話設備	加入電話機 加入 FAX	・緊急時対策所指揮所－発電所外
	携帯電話		
	電力保安通信用 電話設備	衛星保安電話	・中央制御室－発電所外
		専用電話	
	専用電話設備	専用電話設備 (固定型) 専用電話設備 (FAX)	・緊急時対策所指揮所－発電所外
	衛星電話設備	衛星電話設備 (FAX) ※1	
	統合原子力防災ネット ワークを用いた通信連 絡設備	テレビ会議システム ※1 IP 電話 ※1 IP-FAX ※1	
社内テレビ会議システム			
データ伝送設備 (発電所内)	データ表示端末 ※1		・緊急時対策所指揮所
	データ収集計算機 ※1		・原子炉補助建屋
データ伝送設備 (発電所外)	ERSS 伝送サーバ ※1		・原子炉補助建屋－発電所外

※1：重大事故等対処設備

第4表 大規模損壊に特化した手順に使用する資機材

品目	保管場所	保管数 ^{※1}	規程類 ^{※2}
治具	原子炉補助建屋	1個	重大事故等および大規模損壊対応要領
大規模損壊対応用水素濃度盤	周辺補機棟	1個	重大事故等および大規模損壊対応要領
変圧器車2次側（低圧）用ケーブル	大規模損壊対応用変圧器車内	3台	重大事故等および大規模損壊対応要領
可搬ケーブル	周辺補機棟	19台	重大事故等および大規模損壊対応要領

※1：今後，訓練等で見直しを行う可能性がある。

※2：記載する社内規程類については今後の運用を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

設計基準対象施設に係る要求事項に対する大規模損壊での対応状況

外部からの衝撃による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>第六条 安全施設（兼用キヤスクを除く。）は、想定される自然現象（地震及び津波を除く。次項において同じ。）が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p> <p>2 重要安全施設は、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生ずる応力を適切に考慮したものでなければならぬ。</p>	<p>第七条 設計基準対象施設（兼用キヤスクを除く。）が想定される自然現象（地震及び津波を除く。）によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置、基礎地盤の改良その他の適切な措置を講じなければならない。</p>
「外部からの衝撃による損傷の防止」の大規模損壊での対応状況	
添付資料2.1.1 第3表参照。	

外部からの衝撃による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>3 安全施設（兼用キャスクを除く。）は、工場等内又はその周辺において想定される発電用原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）に対して安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>2 周辺監視区域に隣接する地域に事業所、鉄道、道路その他の外部からの衝撃が発生するおそれがある要因がある場合には、事業所における火災又は爆発事故、危険物を搭載した車両、船舶又は航空機の事故その他の敷地及び敷地周辺の状況から想定される事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。以下「人為による事象」という。）により発電用原子炉施設（兼用キャスクを除く。）の安全性が損なわれないよう、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p> <p>3 航空機の墜落により発電用原子炉施設（兼用キャスクを除く。）の安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>
「外部からの衝撃による損傷の防止」の大規模損壊での対応状況	
本文2.1.2.1(2)参照。	

火災による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>第八條 設計基準対象施設は、火災により発電用原子炉施設の安全性が損なわれないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び消火を行う設備（以下「消火設備」といい、安全施設に属するものに限る。）並びに火災の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p>	<p>第十一條 設計基準対象施設が火災によりその安全性が損なわれないよう、次に掲げる措置を講じなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 火災の発生を防止するため、次の措置を講ずること。 イ 発火性又は引火性の物質を内包する系統の漏えい防止その他の措置を講ずること。 ロ 安全施設（設置許可基準規則第二条第二項第八号に規定する安全施設をいう。以下同じ。）には、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、次に掲げる場合は、この限りでない。 い。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 安全施設に使用する材料が、不燃性材料又は難燃性材料と同等以上の性能を有するもの（以下「代替材料」という。）である場合 (2) 安全施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、安全施設における火災に起因して他の安全施設において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合 ハ 避雷設備その他の自然現象による火災発生を防止するための設備を施設すること。

火災による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則</p>	<p>ニ 水素の供給設備その他の水素が内部に存在する可能性がある設備にあっては、水素の燃焼が起きた場合においても発電用原子炉施設の安全性を損なわないよう施設すること。</p> <p>ホ 放射線分解により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、発電用原子炉施設の安全性を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。</p> <p>二 火災の感知及び消火のため、次に掲げるところにより、早期に火災発生を感知する設備（以下「火災感知設備」という。）及び早期に消火を行う設備（以下「消火設備」という。）を施設すること。</p> <p>イ 火災と同時に発生すると想定される自然現象により、その機能が損なわれないこと。</p> <p>ロ 消火設備にあっては、その損壊、誤作動又は誤操作が起きた場合においても発電用原子炉施設の安全性が損なわれないこと。</p> <p>三 火災の影響を軽減するため、耐火性能を有する壁の設置その他の延焼を防止するための措置その他の発電用原子炉施設の火災により発電用原子炉を停止する機能が損なわれないようによりするための措置を講ずること。</p>

火災による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>第四十一条 重大事故等対処施設は、火災により重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがないよう、火災の発生を防止することができ、かつ、火災感知設備及び消火設備を有するものでなければならぬ。</p>	<p>第五十二条 重大事故等対処施設が火災によりその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないよう、次に掲げる措置を講じなければならぬ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一 火災の発生を防止するため、次の措置を講ずること。 イ 発火性又は引火性の物質を内包する系統の漏えい防止その他の措置を講ずること。 ロ 重大事故等対処施設には、不燃性材料又は難燃性材料を使用すること。ただし、次に掲げる場合は、この限りでない。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 重大事故等対処施設に使用する材料が、代替材料である場合 (2) 重大事故等対処施設の機能を確保するために必要な代替材料の使用が技術上困難な場合であって、重大事故等対処施設における火災に起因して他の重大事故等対処施設において火災が発生することを防止するための措置が講じられている場合 ハ 避雷設備その他の自然現象による火災発生を防止するための設備を施設すること。

火災による損傷の防止	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	<p>ニ 水素の供給設備その他の水素が内部に存在する可能性がある設備にあっては、水素の燃焼が起きた場合においても重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないよう施設すること。</p> <p>ホ 放射線分解により発生し、蓄積した水素の急速な燃焼によって、重大事故等対処施設の重大事故等に対処するために必要な機能を損なうおそれがある場合には、水素の蓄積を防止する措置を講ずること。</p> <p>二 火災の感知及び消火のため、火災と同時に発生すると想定される自然現象により、火災感知設備及び消火設備の機能が損なわれることがないように施設すること。</p>
<p>火災による損傷の防止のうち「影響の軽減」の大規模損壊での対応状況</p> <p>本文2.1.2.1(3)b.(a)イ参照。</p>	

溢水による損傷の防止等	
実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
<p>第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならぬ。</p>	<p>第十二条 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内における溢水の発生によりその安全性を損なうおそれがある場合は、防護措置その他の適切な措置を講じなければならない。</p>
<p>「溢水による損傷の防止等」（内部溢水）の大規模損壊での対応状況</p> <p>津波のシナリオにおいて、建屋地下階が浸水するシナリオを想定していることから、津波のシナリオに代表できる。</p>	
<p>2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があられた場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならぬ。</p>	<p>2 設計基準対象施設が発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があられた場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいすることを防止するために必要な措置を講じなければならない。</p>
<p>設計基準対象施設に対する要求であり、大規模損壊では対象外である。</p>	

安全施設	設計基準対象施設の機能
実用発電用原子炉及びその附属施設的位置、構造及び設備の基準に関する規則	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
第十二条 5 安全施設は、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により、安全性を損なわないものでなければならぬ。	第十五条 4 設計基準対象施設に属する設備であつて、蒸気タービン、ポンプその他の機器又は配管の損壊に伴う飛散物により損傷を受け、発電用原子炉施設の安全性を損なうことが想定されるものには、防護施設の設置その他の損傷防止措置を講じなければならない。
「安全施設及び設計基準対象施設の機能」(内部飛来物)の大規模損壊での対応状況 飛来物衝突影響については、大型航空機の衝突のシナリオに代表できる。	

大規模損壊発生時における放射線防護に係る対応について

大規模損壊発生時、作業者は、個人線量計を着用し、緊急作業従事者は緊急作業に係る線量限度（100mSv 又は 250mSv）、緊急作業従事者でない者は通常の線量限度（50mSv/年、100mSv/5年）を超えないように確認を行う。また、放射性物質の放出後、放射性物質濃度の高い場所で作業を行う場合は、全面マスク等の放射線防護具を着用する。

なお、プラントの状況把握の困難な大規模損壊初動対応においては、放管班長、夜間及び休日の場合は全体指揮者又は発電課長（当直）が、プラント状況（炉心損傷の可能性、原子炉格納容器の破損、燃料取扱棟（使用済燃料ピット内の燃料体等）の損傷及び使用済燃料ピットからの漏えいの有無等）を考慮し、大気に放出された放射性物質が大規模損壊対応に影響を与える可能性がある場合、放射線防護具類の着用を指示する。

以下に、大規模損壊対応及び消火活動対応に必要な装備品について整理する。

1. 大規模損壊発生時に着用する装備品について

大規模損壊対応時に着用する装備品として、第1表にプラント対応時の装備品、第2表に火災対応時の装備品を示す。また、第3表に緊急作業に係る線量限度を示す。

第1表 プラント対応時の装備品

名称	着用基準	屋内	屋外
個人線量計（ガラスバッジ）	現場作業を行っていない間も必ず着用	○	○
個人線量計（ポケット線量計）	被ばくのおそれがある場合	○	○
綿手袋	身体汚染のおそれがある場合	○	○
汚染防護服（タイベック）・ゴム手袋等	身体汚染のおそれがある場合	△	○
アノラック・汚染作業用長靴（胴長靴 ^{※1} ）	身体汚染のおそれがある場合（湿潤作業）	□	—
高線量対応防護服（タングステンベスト）	移動を伴わない高線量下での作業を行う場合	— ^{※2}	— ^{※2}
全面マスク	身体汚染のおそれがある場合（内部被ばく防止）	○ ^{※3}	○ ^{※3}
電動ファン付きマスク			
自給式呼吸器			

○：必ず着用 △：緊急を要する作業以外は着用 —：着用不要

□：管理区域内で内部溢水が起こっている場所へのアクセス時のみ着用

※1：溢水水位が高い場合

※2：高線量対応防護服（タングステンベスト）は、重量があることから、移動を伴う作業においては作業時間の増加に伴い被ばく線量が増加するため、原則着用しない。

※3：全面マスク、電動ファン付きマスク、自給式呼吸器については、現場の状況に応じいずれかを着用する。

第2表 火災対応時の装備品

名称	着用基準	屋内	屋外
個人線量計（ガラスバッジ）	現場作業を行っていない間も必ず着用	○	○
個人線量計（ポケット線量計）	被ばくのおそれがある場合	○	○
全面マスク	身体汚染のおそれがある場合（内部被ばく防止）又は建屋内等において煙により消火活動に影響がある場合	△※1	△※1
電動ファン付きマスク			
自給式呼吸器			
防火服	火災近くでの対応者は必ず着用	○	○

○：必ず着用 △：緊急を要する作業以外は着用

※1：全面マスク、電動ファン付きマスク、自給式呼吸器については、現場の状況に応じいずれかを着用する。

第3表 緊急作業に係る線量限度

	緊急作業に係る線量限度
実効線量	100mSv 又は 250mSv（緊急作業従事者に選定された者）

（女子については、妊娠不能と診断された者に限る。）

2. 放射線防護具等の携行について

大規模損壊対応において、作業者は、各箇所に配備されている装備品一式を携行し、放管班長、夜間及び休日の場合は全体指揮者又は発電課長（当直）の指示により必要な放射線防護具の着用を行う。

なお、個人線量計については、被ばく管理のため必ず着用し、各対応を行う。

(1) 配備箇所

- ・中央制御室
- ・緊急時対策所指揮所
- ・緊急時対策所待機所
- ・災害対策要員の待機場所

消火要員については、個別に個人線量計、自給式呼吸器を配備する。

(2) 携行品一式

- ・放射線防護具：汚染防護服（タイベック）、綿手袋、ゴム手袋、全面マスク、電動ファン付きマスク

3. 火災対応時の装備品について

大規模損壊時の消火活動の装備品については、51m倉庫・車庫又は出入管理室等に配備してある防火服及び自給式呼吸器等の必要な装備品を着用し消火対応を行う。

(1) 装備品

- ・個人線量計
- ・全面マスク、電動ファン付きマスク又は自給式呼吸器
- ・防火服

4. 大規模損壊対応時の留意事項

- 作業者は、個人線量計を着用するとともに、適時、線量を確認し、自身の被ばく状況を把握する。
- 作業者は、被ばく管理のため、消火活動時の滞在場所、滞在時間及び被ばく線量等の情報を確認・記録する。
- 予期せぬ放射線量の上昇が確認された場合は、その場を一時的に離れ、発電所対策本部（放管班長、夜間及び休日の場合は全体指揮者）又は発電課長（当直）の指示により対応する。