

参考資料 1 原発事故の検証の経緯、視察調査の概要

	年 月 日	活 動	内 容
1	平成 24 年 7 月 8 日	技術委員会 (平成 24 年度第 1 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検証の進め方 ・ 福島原発事故独立検証委員会の調査・検証報告書（民間事故調）の確認
2	平成 24 年 8 月 24 日	技術委員会 (平成 24 年度第 2 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会の報告書（国会事故調）の確認
3	平成 24 年 10 月 30 日	技術委員会 (平成 24 年度第 3 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会（政府事故調）の確認
4	平成 24 年 12 月 14 日	技術委員会 (平成 24 年度第 4 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 福島原子力事故調査報告書（東電事故調）の確認
5	平成 24 年 12 月 21 日	福島第一原子力発電所、第二原子力発電所視察	<ul style="list-style-type: none"> ・ 福島第一原子力発電所敷地内、5号機原子炉建屋内等の視察 参照：【視察調査 1】
6	平成 25 年 2 月 1 日	技術委員会 (平成 24 年度第 5 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検証の整理
7	平成 25 年 2 月 19 日	技術委員会 (平成 24 年度第 6 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検証の整理
8	平成 25 年 3 月 14 日	技術委員会 (平成 24 年度第 7 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検証の整理
9	平成 25 年 6 月 1 日	技術委員会 (平成 25 年度第 1 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検証の進め方の確認 ・ 東京電力福島第一原子力発電所における事故分析に係る検討会（原子力規制委員会）の確認
10	平成 25 年 9 月 14 日	技術委員会 (平成 25 年度第 2 回)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検証の進め方の確認
11	平成 25 年 10 月 31 日	課題別ディスカッション 課題 6（第 1 回）	<ul style="list-style-type: none"> ・ シビアアクシデント対策の議論
12	平成 25 年 11 月 7 日	課題別ディスカッション 課題 1（第 1 回）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1号機非常用復水器(IC)の議論 ・ 循環水系の損傷の可能性と発電所への津波到達時刻の議論
13	平成 25 年 11 月 14 日	課題別ディスカッション 課題 3（第 1 回）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故対応及び情報発信の議論
14	平成 25 年 11 月 14 日	課題別ディスカッション 課題 4（第 1 回）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故対応及び情報発信の議論
15	平成 25 年 11 月 19 日	課題別ディスカッション 課題 2（第 1 回）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海水注入の意思決定の議論 ・ ベントの意思決定の議論 ・ 非常用復水器（IC）の操作等の議論

	年月日	活動	内容
16	平成25年11月30日	課題別ディスカッション 課題5（第1回）	・高線量下の作業の議論
17	平成25年12月19日	技術委員会 （平成25年度第3回）	・検証の進め方の確認
18	平成26年1月14日	課題別ディスカッション 課題1（第2回）	・1号機非常用復水器（IC）の議論 ・循環水系の損傷の可能性と発電所への津波到達時刻の議論
19	平成26年1月18日	課題別ディスカッション 課題5（第2回）	・高線量下の作業の議論
20	平成26年1月25日	課題別ディスカッション 課題6（第2回）	・シビアアクシデント対策の議論
21	平成26年1月31日	課題別ディスカッション 課題2（第2回）	・海水注入の意思決定の議論 ・ベントの意思決定の議論 ・非常用復水器（IC）の操作等の議論
22	平成26年2月4日	課題別ディスカッション 課題3（第2回）	・事故対応及び情報発信の議論
23	平成26年2月4日	課題別ディスカッション 課題4（第2回）	・事故対応及び情報発信の議論
24	平成26年2月11日	技術委員会 （平成25年度第4回）	・課題別ディスカッションの状況の確認
25	平成26年3月24日	技術委員会 （平成25年度第5回）	・課題別ディスカッションの状況の確認
26	平成26年4月26日	課題別ディスカッション 課題3（第3回）	・事故対応及び情報発信の議論
27	平成26年4月26日	課題別ディスカッション 課題4（第3回）	・事故対応及び情報発信の議論
28	平成26年4月28日	課題別ディスカッション 課題1（第3回）	・福島第一原子力発電所への津波の到着時刻の議論
29	平成26年5月8日	課題別ディスカッション 課題5（第3回）	・高線量下の作業の議論
30	平成26年5月19日	課題別ディスカッション 課題2（第3回）	・海水注入の意思決定の議論 ・ベントの意思決定の議論 ・非常用復水器（IC）の操作等の議論
31	平成26年5月22日	技術委員会 （平成26年度第1回）	・検証の進め方の確認
32	平成26年6月13日	課題別ディスカッション 課題6（第3回）	・シビアアクシデント対策の議論
33	平成26年6月19日	課題別ディスカッション 課題5（第4回）	・高線量下の作業の議論

	年月日	活動	内容
34	平成26年7月28日	課題別ディスカッション 課題3（第4回）	・事故対応の議論
35	平成26年8月4日	課題別ディスカッション 課題2（第4回）	・海水注入の意思決定の議論 ・ベントの意思決定の議論 ・非常用復水器（IC）の操作等の議論
36	平成26年8月8日	課題別ディスカッション 課題6（第4回）	・シビアアクシデント対策の議論
37	平成26年8月20日	課題別ディスカッション 課題1（第4回）	・非常用復水器(IC)等の重要配管に小破口LOCAの可能性の議論
38	平成26年8月27日	技術委員会 (平成26年度第2回)	・課題別ディスカッションの状況の確認
39	平成26年9月2日	課題別ディスカッション 課題4（第4回）	・情報発信の議論
40	平成26年10月7日	技術委員会 (平成26年度第3回)	・高線量下の作業に関する提言のとりまとめ
41	平成26年12月25日	課題別ディスカッション 課題3（第5回）	・事故対応及び情報発信の議論
42	平成26年12月25日	課題別ディスカッション 課題4（第5回）	・事故対応及び情報発信の議論
43	平成27年1月8日	課題別ディスカッション 課題2（第5回）	・海水注入の意思決定の議論 ・ベントの意思決定の議論 ・非常用復水器（IC）の操作等の議論
44	平成27年2月21日	福島第一原子力発電所 1号機原子炉建屋現地 調査	・1号機原子炉建屋4階等の現地調査 参照：【視察調査2】
45	平成27年3月24日	技術委員会 (平成26年度第4回)	・課題別ディスカッションの状況の確認 ・調査状況の確認
46	平成27年4月28日	課題別ディスカッション 課題1（第5回）	・福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋4階 現地調査に関する質問回答
47	平成27年5月27日	技術委員会 (平成27年度第1回)	・課題別ディスカッションの状況の確認
48	平成27年7月13日	課題別ディスカッション 課題1（第6回）	・1号機原子炉建屋4階現地調査に関する議論
49	平成27年8月31日	技術委員会 (平成27年度第2回)	・東京電力福島第一原子力発電所における事故 分析に係る検討会（原子力規制委員会）の確 認 ・検証の進め方の確認
50	平成27年11月25日	課題別ディスカッション 課題4（第6回）	・メルトダウンの公表の議論

	年月日	活動	内容
51	平成27年12月16日	技術委員会 (平成27年度第3回)	・課題別ディスカッションの状況の確認
52	平成28年1月21日	課題別ディスカッション 課題2(第6回)、課題 3(第6回)合同開催	・1号機非常用復水器(IC)の操作の議論 ・3号機注水系統の切り替えの議論
53	平成28年2月10日	課題別ディスカッション 課題4(第7回)	・問題のあった報道発表等の議論
54	平成28年3月23日	技術委員会 (平成27年度第4回)	・課題別ディスカッションの状況の確認
55	平成28年3月28日	課題別ディスカッション 課題1(第7回)	・福島第一原子力発電所1号機水素爆発原因に ついての議論
56	平成28年6月21日	福島第一原子力発電所 1号機タービン建屋現 地調査	・1号機タービン建屋内の電源盤等の調査 参照:【視察調査3】
57	平成28年6月28日	「福島第一原子力発電 所事故に係る通報・報 告に関する第三者検証 委員会」による検証結 果の報告	・第三者委員会の検証結果報告書の確認
58	平成28年6月30日	技術委員会 (平成28年度第1回)	・調査状況の確認 ・第三者委員会の検証結果報告書の確認
59	平成28年8月10日	技術委員会 (平成28年度第2回)	・課題別ディスカッションの状況の確認
60	平成28年8月24日	課題別ディスカッション 課題1(第8回)	・1号機非常用電源設備に関する事項の議論
61	平成28年10月31日	課題別ディスカッション 課題1(第9回)	・水素爆発解析、1号機非常用電源設備に関す る議論
62	平成29年2月9日	課題別ディスカッション 課題1(第10回)	・水素爆発解析の議論
63	平成29年6月15日	課題別ディスカッション 課題1(第11回)	・水素爆発解析、逃がし安全弁(SRV)の動作状 況の議論
64	平成29年8月8日	技術委員会 (平成29年度第1回)	・検証の進め方の確認 ・原発事故に関する3つの検証の報告 ・東京電力HD・新潟県合同検証委員会の検証 の状況の確認
65	平成29年12月25日	技術委員会 (平成29年度第2回)	・福島第一原子力発電所1～3号機の炉心・格 納容器の状態の推定と未解明問題に対する検 討(東京電力)の確認 ・課題別ディスカッションの状況の確認

	年月日	活動	内容
66	平成30年5月18日	技術委員会 (平成30年度第1回)	・東京電力HD・新潟県合同検証委員会の検証結果報告書の確認
67	平成30年9月12日	課題別ディスカッション 課題1 (第12回)	・1号機非常用電源設備に関する議論
68	平成30年10月31日	技術委員会 (平成30年度第2回)	・運転操作手順書の質疑
69	平成31年1月29日	技術委員会 (平成30年度第3回)	・福島第一原子力発電所事故：未解明事項の調査と評価（原子力学会）の確認 ・課題別ディスカッションの状況の確認
70	令和2年1月31日	技術委員会 (令和元年度第1回)	・技術委員会における議論の状況と今後の進め方、検証のとりまとめの方向性の確認
71	令和2年3月18日	課題別ディスカッション 課題1 (第13回)	・1号機非常用電源設備に関する議論
72	令和2年6月5日	技術委員会 (令和2年度第1回)	・検証のとりまとめの作業状況の確認 ・課題別ディスカッションの状況の確認
73	令和2年7月28日	技術委員会 (令和2年度第2回)	・検証報告書の作成状況、検証報告書案の確認
74	令和2年8月12日	課題別ディスカッション 課題1 (第14回)	・田中委員、東京電力、事務局の打合せで整理した論点の議論等
75	令和2年8月28日	技術委員会 (令和2年度第3回)	・検証報告書の作成状況の確認 ・課題別ディスカッションの状況の確認
76	令和2年9月11日	技術委員会 (令和2年度第4回)	・検証報告書案の確認

【視察調査1】 福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所の現地視察

(1) 実施日

平成24年12月21日

(2) 場所

福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所

(3) 主な現地視察箇所

ア 福島第一原子力発電所

- ① 高台から福島第一原子力発電所全景
- ② 4号機建屋近傍
- ③ 1～4号機取水路、海水ポンプ廻り
- ④ 5号機取水路、海水ポンプ廻り
- ⑤ 5号機タービン建屋（高圧電源盤・非常用D/G）
- ⑥ 5号機格納容器内（主蒸気系配管、給水配管、SR弁、PLRポンプ廻り）

⑦ 5号機原子炉建屋（トールラス室・S/C ベント弁・残留熱除去系ポンプ・燃料プール）

⑧ 夜ノ森線鉄塔倒壊現場

イ 福島第二原子力発電所

① 福島第二原子力発電所増田所長から事故対応・被害状況等の説明

② サイトシミュレータによる全電源喪失状況の再現



4号機建屋近傍



夜ノ森線鉄塔倒壊現場



免震重要棟



5号機格納容器内

【視察調査2】 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋の現地調査

(1) 実施日

平成27年2月21日

(2) 場所

福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋

(3) 主な現地調査箇所

① 非常用復水器（IC）本体北側周辺（原子炉建屋4階）

②非常用復水器（I C）本体南側周辺（原子炉建屋4階）

③機器ハッチ周辺（原子炉建屋4階）

④出水箇所周辺（原子炉建屋4階）

⑤ほう酸水注入（S L C）系周辺（原子炉建屋4階）



1号機原子炉建屋4階



1号機原子炉建屋4階 機器ハッチ

【視察調査3】 福島第一原子力発電所1号機電源盤等の現地調査

（1）実施日

平成28年6月21日

（2）場所

福島第一原子力発電所1号機タービン建屋1階（地上階）及び周辺

（3）主な現地調査箇所

① 1号機タービン建屋内の非常用高圧電源盤等

② タービン建屋の大物搬入口や非常用発電機室へ繋がる開口部等（津波の侵入経路）



1号機タービン建屋



非常用高圧電源盤

参考資料2 原発事故の検証の流れ

		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
技術委員会	確認	4つの事故調報告書の確認	(規制委員会検討会の議論の確認)		規制委員会検討会報告書の確認	(合同検証委員会設置)	東電未解明問題の確認	合同検証委・学会報告書の確認		
	とりまとめ 成果物等	福島原発事故を踏まえた課題	(平成25年度の議論の状況)	高線量下の作業の提言	適宜、課題別ディスカッションの内容確認					

平成24年度のとりまとめと課題別ディスカッション

1. シビアアクシデント対策	○確実に原子炉を冷却するため、設備の多様性を有すること。(事業者)	課題6 格納容器ベントの作業の問題点はどこにあったのか。(確認済) 整理表	※ 技術委員会へ報告済
	○全電源喪失等を想定した手順書の整備や訓練が必要。(事業者)	課題6 消防車による代替注水は有効であったのか。(確認済) 整理表	
	○シビアアクシデントに対応する要員や専門家の育成が必要。(国・事業者)等	課題6 事故データについて確認が必要ではないか。(確認済) 整理表	
		課題6 原子炉や水素爆発の状況等はどうか。(確認済) 整理表	
		課題6 海外のシビアアクシデント対策はどうか。(確認済) 整理表	
2. 地震対策	○安全性確保に照らし送電・変電網を含むBCクラスの設備の見直しが必要。(国)等	課題1※1 1号機ICは地震動により損傷しなかったのか。(確認済) 報告	※ 技術委員会へ報告済
3. 津波対策	○浸水経路を特定し設備への影響を把握すべき。(事業者)等	課題1※1 1号機非常用電源喪失の原因はなにか。(確認済) 報告	※ 技術委員会へ報告済
4. 新たに判明したリスク	○複数号機が同時に事故を起こしても、対応できる体制を構築すべき。(事業者)等		
5. 放射線監視設備、SPEEDIシステム等の在り方	○どのような状況下でも、監視できる体制を構築すべき。(事業者・県)等		
6. 発電所内の事故対応	○全電源喪失等、駆動源を喪失した場合を想定した手順書の整備や、現場対応を含めた訓練が必要。(事業者) ○電源喪失時、自然災害時にも使用できる情報伝達手段の構築が必要。(事業者)等	課題3 注水系統の切替え判断はたしかだったのか。(確認済) 確認できた事実 一部関連を合同委で検証	※ 技術委員会へ報告済
		課題3 判断や指示の指揮系統は機能していたのか。(確認済) 確認できた事実	
		課題3 東京電力から外部(国、自治体、NFC等)への連絡はどのような状況だったのか。(確認済) 確認できた事実	
		課題3 免震重要棟は機能していたのか。(確認済) 確認できた事実	
		課題3 1号機の経験があったのに水素爆発防止を防ぐことはできなかったのか。(確認済) 確認できた事実	
7. 過酷な環境下での現場対応	○高線量下で作業するための装備、手順を備えること。(事業者)等	課題5 放射線量の上昇が事故対応等にどのような影響を与えたのか。(確認・提言済) 整理表	※ 技術委員会へ報告済
		課題5 線量限度の違いにより事故対応・事故進展にどのような違いが生じたのか。(確認・提言済) 整理表	
8. 原子力災害時の情報伝達、情報発信	○一元的な情報発信の体制や方法、発信すべき内容をあらかじめ定めておくべき。(国・事業者)等	課題4 メルトダウン等の情報発信が遅かったのではないか。(確認済) 確認できた事実 一部関連を合同委で検証	※ 技術委員会へ報告済
		課題4 情報発信に問題があったのではないか。(確認済) 確認できた事実 一部関連を合同委で検証	
9. 原子力災害時の重大事項の意思決定	○原子力災害時の重大事項の決定について、経営への配慮等により遅れが生じないよう誰がどう対応すべきか検討すべき。(国・事業者)等	課題2 海水注入の意思決定に問題はなかったのか。(確認済) 確認できた事実	※ 技術委員会へ報告済
		課題2 ベントの意思決定に問題はなかったのか。(確認済) 確認できた事実	
		課題2 ICの操作等に問題はなかったのか(確認済) 確認できた事実 一部関連を合同委で検証	
10. 原子力安全の取り組みや考え方	○世界の動向を注視し、積極的に規制に取り込んでいくべき。(国)等		

※1 課題1において、R1～R2にかけ、委員・東京電力・事務局の打合せを実施し論点を整理。この論点についても議論し、技術委員会へ報告した。

高線量下の作業に関する提言について

1. 事故直後の状況において、100mSv以上の作業を許容したことが有効であったことを踏まえ、法律に規定する緊急作業に係る線量限度の引き上げを検討するとともに、線量限度を絶対的なものとするのか目標値とするのか、取り扱いを検討して下さい。
2. 民間運送事業者による福島第一原子力発電所への資機材の直接輸送ができなかったなど、発電所内への輸送に支障が生じた事実を踏まえて、防災関係者も含めた線量管理方法等の対応策を検討して下さい。
3. シビアアクシデント発生時における作業では、極めて高い放射線量や高温などで立ち入ることが不可能な箇所があったので、事業者がそういった場所を事前に把握し、遠隔操作等で対応できるようにして下さい。
4. 作業員の安全を確保する意味からも、緊急時においても作業現場の放射線量を確実に把握できるようなモニタリング機器や体制を整備して下さい。
5. 津波などの影響で線量計が足りなくなったことや、マスクなどの防護資機材が不足したことを踏まえ、必要数や配置場所などを検討し、対策を確実に行って下さい。
6. 緊急的に事故対応に従事することになった作業員については、短時間で不十分な放射線教育しかできなかったことから、平時から、緊急時作業用の放射線教育を、事故対応に関わる可能性がある者に実施する体制を整備して下さい。
7. 福島第一原子力発電所内にあったホールボディカウンター4台が全て汚染により使用不可能になり、内部被ばくの管理に支障を生じたことから、発電所外の機器設置も含めて、作業員の内部被ばくの管理体制の整備を行って下さい。

参考資料4 課題・教訓への対応状況

- ・本資料は、柏崎刈羽原発の安全対策の確認に資するため、本文の課題・教訓に対する関係機関の対応状況を整理したものである。課題・教訓の中で特に確認が必要な事項については、今後技術委員会において、「柏崎刈羽原発の安全対策の確認」の中で確認することとしている。
- ・事業者が対応すべきとされた課題・教訓の対応状況は事業者が作成した。その他については事務局が作成し、関係機関に確認したものである。

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
地震 対策	事故調査 報告書等 から抽出 した課題	緊急時対 策所(免 震重要 棟)の設 備	気密性、遮蔽性の確保の他、 要員の長期対応に必要な居住 性にも配慮すること。(事業 者)	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所として「5号機原子炉建屋内緊急時対策所」を設置している ・緊急時対策所は気密性を確保した高气密室内に設置し、陽圧化装置(空気ボンベ)や可搬型陽圧化空調機等を用いて陽圧化し、希ガスを含む放射性物質の浸入を防止する設計としている ・上部及び側面に遮蔽(コンクリート、鉛)を設置する事で外部被ばくを防止するなど、遮蔽設計及び換気設計により対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計としている ・外部からの支援が無くても7日間とどまることが可能なだけの資機材・食料・住居スペースを配備している 設置許可基準 第三十四条(緊急時対策所) 第六十一条(緊急時対策所) <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等発生後8日以降の事故収束対応を維持するため、原子力事業者災害対策支援拠点(支援拠点)を立ち上げる ・発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料、資機材等については本社で要請を受け、調達業者・輸送業者と調整し発電所へ支援できる体制を整備している 技術的能力の審査基準 1.0.4項(外部からの支援について) <ul style="list-style-type: none"> ・「想定される自然現象(洪水・風(台風)・竜巻・凍結・降水・積雪・落雷・地滑り・火山の影響・生物学的事象・森林火災等)により安全機能が損なわれないこと等を確認している(例:竜巻) ・周辺の地形や竜巻の移動方向を配慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定
			津波等、地震以外の自然災害 にも対応できる施設であるこ と。(事業者)	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			<p>入退域管理や資機材調達等の後方支援を含めた運用方法を確立すること。 (事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・物品の寸法、質量及び形状から飛来の有無を判断し、飛来物により機器・系統が損傷しない設計とする ・衝突時に設計飛来物よりエネルギーが大きいものは固縛、固定又は離隔対策を実施し、飛来物とならない運用とする <p>設置許可基準 第六条 (外部からの衝撃による損傷の防止) 第三十四条 (緊急時対策所) 第六十一条 (緊急時対策所)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所入口にチェンジングプレースを設置し、外部から放射性物質を持ち込まない環境を整備するとともに、設置訓練を実施している ・後方支援拠点となる原子力事業所災害対策支援拠点 (柏崎エネルギーホール、信濃川電力所) を速やかに立ち上げられるよう、拠点を整備し、あらかじめ派遣する人員を決めておく (本社、発電所、新潟本部の要員から選任) <p>技術的能力の審査基準 1.0.10 項 (重大事故等時の体制について) 1.0.12 項 (福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時対策所は、基準地震動による地震力に対して重大事故時に対処するために必要な機能が損なわれる恐れがないよう設計することを事業者へ要求 <p>設置許可基準 第六十一条 (緊急時対策所) 技術基準解釈 第七十六条 (緊急時対策所)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外部から発電所への送電系統のうち、少なくとも2回線は独立したものとすることなどを事業者へ要求 ・重大事故等対策施設は、Bクラス及びCクラスの施設等の波及的影響によって、重大事故等に対処するために必要な機能を損なわない設計とすることを事業者へ要求 ・電力系統と非常用所内配電設備とを接続する外部電源受電回路を2つ以上設ける事を事業者へ要求 ・外部電源喪失時に使用するための非常用電源設備は複数台設置すること、7日間以上連続
	<p>設備の耐震性向上</p>		<p>安全性確保に照らし送電・変電網を含む耐震B Cクラスの設備の見直しが必要。(国)</p>	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>運転できる燃料を貯蔵すること、燃料貯蔵タンクは想定される最大の地震の揺れに耐えることを要求</p> <p>設置許可基準 第三十三条 (保安電源設備) 第三十九条 (地震による損傷の防止) 解釈の別記2</p>
<p>議論の深堀により確認した課題</p>	<p>1号機非常用復水器(IC)の議論を踏まえた対応</p>	<p>福島第一原発時の地震動は概ね基準地震動を下回ったが、地震動による配管等の損傷の可能性が否定できないことから、特に重要配管については基準地震動に対する耐震性について、慎重に確認すること。 (事業者)</p>	<p>・設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、施設毎に耐震重要度分類を設け、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計としている</p> <p>・重大事故等対処設備は、待機状態において地震により必要な機能が損なわれず、さらに重大事故等時における運転状態と地震との組合せに対して必要な機能が損なわれない設計としている</p> <p>・基準地震動は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特手せず策定する地震動について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定している</p> <p>設置許可基準 第四条 (地震による損傷の防止) 第三十九条 (地震による損傷の防止)</p>	
		<p>地震応答解析はモデル化の方法等により解析結果が異なる。振動台実験時の実際値と解析値を比較するなどして地震応答解析の妥当性について検討すること。 (事業者)</p>	<p>・基準地震動のレベルの増大に伴い、より現実に近い地震応答を算出するため、地震応答解析モデルをより精微に変更し、モデルの妥当性について工事計画認可の審査の中で説明している</p> <p>・加振試験に基づき使用済燃料貯蔵ラックの減衰定数の設定している</p> <p>設置許可基準 第三条 (設計基準対象施設の地盤) 第四条 (地震による損傷の防止) 第三十九条 (地震による損傷の防止)</p>	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			格納容器からの水素の漏洩を想定し、格納容器外での水素爆発の防止対策をとること。 (事業者)	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋水素処理設備 (PAR) の設置している (爆発防止) 原子炉建屋水素濃度計を設置している (爆発防止) 原子炉格納容器の閉じ込め機能を強化するため各シール部に改良 EPDM 材を採用している (漏えい防止) 設置許可基準 第五十三条 (水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備)
			格納容器トップヘッドフランジ部、格納容器ペネトレーションについては、温度や圧力条件により、どの程度漏えいが発生するか確認すること。 (事業者)	<ul style="list-style-type: none"> 模擬試験や解析に基づき原子炉格納容器の限界温度を 200℃、圧力を 2Pd (0.62MPa) とし、原子炉格納容器破損防止対策を実施している 原子炉格納容器頂部を冷却し、水素ガスの漏えいを抑制するため、原子炉格納容器頂部注水系を設置している (自主対策) 設置許可基準 第五十条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)
			柏崎刈羽原発においても、重要な弁に関して P&ID (配管等の設計図面) と実機との間に食い違いがないかを確認し、予め現場と一致した図面等を整備しておくこと。(事業者)	<ul style="list-style-type: none"> 工事において図書が変更になった場合、変更箇所とともに社内へ共有するしくみとしている 万一、図面と現場の不整合が確認された場合、直ちに改訂手続きを行うことにしている
委員・東京電力・事務所の打合せを踏まえた	委員・東京電力・事務所の打合せを踏まえた	委員・東京電力・事務所の打合せを踏まえた	原子炉圧力容器 (RPV) 主フランジからの高温高压ガスの噴出の可能性を踏まえ、次の事項について、柏崎刈羽原子力発電所の対応状況を確認する	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉への注水ができない場合、原子炉の水位は徐々に低下することになるが、そのままの状態 (原子炉圧力が高压の状態) で RPV が破損すると、高压の状態が溶融炉心が PCV 内に噴射し、PCV 内又はバウンダリを直接過熱する事象 (DCH) に至る可能性がある 原子炉圧力容器が、高压の状態が維持されたまま破損に至ることのないよう、以下の対策を実施している <ul style="list-style-type: none"> 原子炉水位が燃料の下端より 10%に到達した時点で、原子炉減圧をする手順としている

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
	対応	<p>必要がある。(事業者)</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉ウエルへの水張り <p>は、RPV主フランジから高温高圧のガスが「噴出」するDCH(*)的現象のような場合にも有用なのか。</p> <p>(*)Direct Containment Heating (格納容器直接加熱)</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器フランジ部のOリングが破損すれば、原子炉ウエルに水を張っていても大量の水素がオペレーティングフロア（オペロ）へと漏出する可能性があるが、どう対応するか。 RPV主フランジからの漏えいによる格納容器過温破損が、FVの作動条件である2Pdに至るまでの時間より、かなり先行して起きる 	<p>一なお、減圧は事故発生後（全炉心注水機能が喪失した後）約1時間半程度で減圧することとなり、RPVの高温、高圧の状態を維持しないという点で有効である。</p> <p>また、PCVトップヘッドの過温による破損の回避を目的とし、以下の対策を実施している</p> <ul style="list-style-type: none"> PCVトップヘッドシール部への熱的耐力の向上した改良 EPDM の採用、更なる対策としてバックアップシール材の塗布する シール性能維持のための原子炉ウエル注水による PCV トップヘッドフランジの直接冷却の導入 <p>設置許可基準 第五十二条（水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器からの顕著な漏えいが始まったことを検知できるよう、原子炉建屋には水素濃度の設置をしており、中央制御室において連続監視できる設計としている。 また、水素が漏えいした場合を想定し、原子炉建屋が可燃限界に到達しないよう、原子炉建屋水素処理設備（PAR）を設置している <p>設置許可基準 第五十三条（水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> RPVが高圧、高温の状態が長期にわたり維持されることが回避できるよう、前述に示した対応を行うこととしている。なお、DCH回避の観点より、事故発生以降（全炉心注水系が喪失した以降）約1時間半後にはBAF+10%に到達し、急速減圧することとなる。 加えて、格納容器ベントの基準は、2Pdという過圧の基準の他、原子炉建屋内に設置した水素濃度計等により、格納容器からの顕著な漏洩が確認された場合においてもベントをする手順としている <p>設置許可基準 第五十条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> 福島第一事故の知見からすれば、炉心への注水が停止した以降、RPV主フランジより先行して高圧ガス噴出が起きたことを示すデータは得られていない。 しかし、不確かさは当然あることから、その不確かさに対し、対応手段が用意されているか 	<p>一なお、減圧は事故発生後（全炉心注水機能が喪失した後）約1時間半程度で減圧することとなり、RPVの高温、高圧の状態を維持しないという点で有効である。</p> <p>また、PCVトップヘッドの過温による破損の回避を目的とし、以下の対策を実施している</p> <ul style="list-style-type: none"> PCVトップヘッドシール部への熱的耐力の向上した改良 EPDM の採用、更なる対策としてバックアップシール材の塗布する シール性能維持のための原子炉ウエル注水による PCV トップヘッドフランジの直接冷却の導入 <p>設置許可基準 第五十二条（水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器からの顕著な漏えいが始まったことを検知できるよう、原子炉建屋には水素濃度の設置をしており、中央制御室において連続監視できる設計としている。 また、水素が漏えいした場合を想定し、原子炉建屋が可燃限界に到達しないよう、原子炉建屋水素処理設備（PAR）を設置している <p>設置許可基準 第五十三条（水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> RPVが高圧、高温の状態が長期にわたり維持されることが回避できるよう、前述に示した対応を行うこととしている。なお、DCH回避の観点より、事故発生以降（全炉心注水系が喪失した以降）約1時間半後にはBAF+10%に到達し、急速減圧することとなる。 加えて、格納容器ベントの基準は、2Pdという過圧の基準の他、原子炉建屋内に設置した水素濃度計等により、格納容器からの顕著な漏洩が確認された場合においてもベントをする手順としている <p>設置許可基準 第五十条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> 福島第一事故の知見からすれば、炉心への注水が停止した以降、RPV主フランジより先行して高圧ガス噴出が起きたことを示すデータは得られていない。 しかし、不確かさは当然あることから、その不確かさに対し、対応手段が用意されているか

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
津波対策	事故調査報告書等から抽出した課題	電源盤、ポンプ、非常用電源の配置の考え方	<p>可能性はないか。起きても問題はないか。</p> <ul style="list-style-type: none"> RPV 主フランジからの高温高圧ガスの噴出の可能性の問題は、植込みボルトの材質が耐熱鋼でないこと、そして高温特性が不明なこと、からきているが、耐熱鋼への材質変更は現実的選択肢ではない。とすれば、しかるべき材料試験をおこなない、当該ボルト材に対する短時間クランプ特性を含む各種高温特性を明らかにしておく必要はないか。 	<p>との段階的対策を講じることが大きなことであると認識している。従って、以下の対策を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> RPV 頂部が長時間加熱されない対策として、 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉圧力容器が、高圧の状態が維持されたまま破損に至ることのないよう、原子炉水位が燃料の下端より 10% に到達した時点で、原子炉減圧をする手順とすること PCV トップヘッドの耐熱性向上として、 <ul style="list-style-type: none"> PCV トップヘッドシール部への耐熱的耐力の向上した改良 EPDM の採用、更なる対策としてバックアップシール材の塗布 シール性能維持のための原子炉ウエル注水による PCV トップヘッドフランジの直接冷却の導入 格納容器より顕著な漏えいが発生した場合の対応（ベント手順） 漏えいしても原子炉建屋が水素爆発に至らないための対策（PAR の設置） <p>設置許可基準 第五十二条（水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備）</p>
	事故調査報告書等から抽出した課題	電源盤、ポンプ、非常用電源の配置の考え方	津波等の共通要因で機能喪失しない配置とすべき。津波以外（火災、地震、テロ）も考慮すること。（事業者）	<ul style="list-style-type: none"> 基準津波の遡上波（8.3m）が到達しない十分に高い敷地（12.0m）に建屋等を設置 「安全機能の重要度が特に高い安全機能を有するもの（電源盤、海水ポンプ、非常用電源等）」については津波以外も含め位置的分散により共通要因で故障しない設計としている 溢水防護に対する評価対象区域を「溢水防護区域」とし、壁、扉、堰、床段差等、又はそれらの組合せによって他の区域と分離される区域として設定している 「想定される自然現象（洪水・風（台風）・竜巻・凍結・降水・降雪・積雪・地滑り・火山の影響・生物学的事象・森林火災等）」や、人為によるもの（飛来物（航空機落下等）、ダムの崩壊、爆発、近隣呼応場などの火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズム等の事象）により安全機能が損なわれないこと等を確認している

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>浸水経路を特定し、設備への影響を把握すること。(事業者)</p> <p>想定する津波高さに対する施設の裕度の考え方を整理すること。(国)</p> <p>過去に発生した津波から得られる知見から、襲来し得る津波を評価すること。(事業者)</p> <p>津波警報発生時における屋外活動の体制を構築すること。(事業者)</p>	<p>設置許可基準 第九条 (溢水による損傷の防止等) 第四十三条 (重大事故等対処施設)</p> <p>・ 基準津波の遡上波 (8.3m) が到達しない十分に高い敷地 (12.0m) に建屋等を設置 ・ 溢水防護に対する評価対象区域を「溢水防護区域」とし、壁、扉、堰、床段差等、又はそれらの組合せによって他の区域と分離される区域として設定している</p> <p>設置許可基準 第五条 (津波による損傷の防止) 第九条 (溢水による損傷の防止等) 第四十条 (津波による損傷の防止))</p> <p>・ 波源特性の不確かさを考慮して基準津波を策定することを事業者へ要求</p> <p>設置許可基準 第五条 (津波による損傷の防止) 第四十条 (津波による損傷の防止) 解釈の別記 3</p> <p>・ 可搬型重大事故等対処設備は、津波等による影響を考慮した上で、常設重大事故等対処設備と異なる場所で保管すること、共通要因によって、常設重大事故等対処設備の機能と同時に、その機能が損なわれないようにすること等を事業者へ要求</p> <p>設置許可基準 第四十三条 (重大事故等対処設備)</p> <p>・ 最新の科学的・技術的知見を踏まえ、過去に敷地周辺に襲来した可能性のある津波に係る調査等を行い、基準津波を策定している</p> <p>設置許可基準 第五条 (津波による損傷の防止) 第四十条 (津波による損傷の防止)</p> <p>・ 津波注意報、津波警報、大津波警報が発令された場合、所員の高台への避難指示を行うこととしている ・ 復旧班長は「大津波警報」が解除されていることを確認し、現場での活動開始を指示することとしている</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
	議論の深堀により確認した課題	1号機非常用電源設備の議論を踏まえた対応	<p>津波対策施設についても重要度分類の基準を設けること。(国)</p> <p>循環水系、補機冷却系やD/G冷却系配管などの地震動に対する損傷防止対策又は損傷して内部溢水した場合の対策をとる必要があるのではないか。(事業者)</p> <p>津波による圧力波により放水路やポンプなどの機器が損傷する可能性についても十分な考慮をすべきである。(事業者)</p>	<p>警報が継続している中で、活動開始を指示する場合、津波監視の下、活動することとしている</p> <p>復旧班の現場作業にあたっては、プラントの状況変化に対応するため、常に5号機原子炉建屋内緊急時対策所との連絡が可能な通信連絡手段を確保している</p> <p>津波対策施設の基準地震動に対する耐震性を事業者へ要求設置許可基準 第四条(地震による損傷の防止) 解釈の別記2</p> <p>設計基準対象施設は、地震により発生するおそれがある安全機能の喪失及びそれに続く放射線による公衆への影響を防止する観点から、施設毎に耐震重要度分類を設け、それぞれに応じた地震力に十分耐えられるように設計としている</p> <p>基準地震動は、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動及び震源を特手せず策定する地震動について、敷地の解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動としてそれぞれ策定している</p> <p>設置許可基準 第四条(地震による損傷の防止)</p> <p>循環水配管の伸縮継手部破損及び地震に起因する耐震B、Cクラス機器の破損を想定しても、原子炉を高温度停止、低温停止にでき、放射性物質の閉じ込め機能、使用済み燃料プールの冷却機能、給水機能を維持出来る設計としている</p> <p>設置許可基準 第九条(溢水による損傷の防止等)</p> <p>津波波力によって海水ポンプや海水貯留堰等に生じる応力を求め、材料強度評価を実施している</p> <p>設置許可基準 第五条(津波による損傷の防止) 第四十条(津波による損傷の防止)</p> <p>柏崎刈羽原発の6・7号機の原子炉補機冷却海水系配管は津波水圧の影響を受けない構造となっている</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>津波により、D/G 冷却系の海水ポンプに過負荷や過電流が発生して停止しても、電源の確保ができるよう対策をとる必要があるのではないか。 (事業者)</p> <p>東京電力HD は、今後、M/C や循環水系、D/G 冷却系配管などの状態について確認し、記録をとりながら廃炉作業を進めることが望まれる。同時に、本デイスカッションにおいて議論した、事故の痕跡が残っている可能性があるM/Cなどの設備については保存が望まれる。(事業者)</p>	<p>・代替交流電源設備として常設代替交流電源設備 (第一ガスタービン発電機)、第二代替交流電源設備 (第二ガスタービン発電機)、可搬型代替交流電源設備 (電源車) を設置している</p> <p>・全交流動力電源喪失時に、他号炉の電気設備から給電できるよう、号炉間電力融通電気設備 (常設/可搬) を設置している</p> <p>・代替直流電源設備として常設代替直流電源設備や可搬型直流電源設備 (電源車、AM 用直流125V 充電器) を配備している</p> <p>設置許可基準 第五十七条 (電源設備)</p>
発電所内の事故対応	事故調査報告書等から抽出した課題	非常用設備の活用	<p>電源喪失時のインタンローックなど、システムの考え方の再整理が必要。(事業者)</p> <p>全電源喪失等を想定した手順書の整備や、現場対応を含めた訓練が必要。</p>	<p>・福島第一原子力発電所の事故原因の究明や今後の原子力に関する安全性向上の観点からの分析・調査を行い、分析・調査で得られたデータ等の情報の積極的な発信を行っていく。</p> <p>・分析・調査で得られた情報は、適宜、新潟県技術委員会に報告を行う。</p> <p>・電源が喪失し、設備が動作出来ない状況になった場合でも、人力や遠隔空気駆動弁操作作用ボンプを用いて、必要な操作を容易かつ確実に操作可能な設計としている</p> <p>設置許可基準 第五十条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)</p> <p>・代替交流電源設備として常設代替交流電源設備 (第一ガスタービン発電機)、第二代替交流電源設備 (第二ガスタービン発電機)、可搬型代替交流電源設備 (電源車) を設置している</p> <p>・全交流動力電源喪失時に、他号炉の電気設備から給電できるよう、号炉間電力融通電気設備 (常設/可搬) を設置している</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関 (事業者)	対応状況
				<ul style="list-style-type: none"> 代替直流電源設備として常設代替直流電源設備や可搬型直流電源設備（電源車、AM 用直流125V 充電器）を配備している 設置許可基準 第五十七条（電源設備） 代替電源や電源供給ラインの多様化を踏まえ、全交流動力電源喪失を想定し、状況に応じた代替電源設備、電源供給ラインを適切かつ容易に選択できるよう操作手順書を整備し、訓練を実施している 技術的能力の審査基準 1.14 項（電源確保に関する手順）
	ベント操 作等の対 応		ベント等の非常用設備・安全 設備の操作が電源喪失時にも 行えるよう設備の改良が必 要。（事業者）	<ul style="list-style-type: none"> 格納容器ベント弁の遠隔手動操作設備の設置及び遠隔空気駆動操作用ポンペを配備すると共にその操作手順を整備している 設置許可基準 第五十条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備） 電源が長時間復旧できない場合を想定し、電源を必要としない注水（消防車による注水）や減圧（主蒸気逃し安全弁の開操作）等の操作手順及び必要な資機材を配備し、訓練を実施している 技術的能力の審査基準 1.2 項（RPV 高圧時原子炉冷却手順） 他
		全電源喪失等、駆動源を喪失 した場合を想定した手順書の 整備や、現場対応を含めた訓 練が必要。（事業者）		同上
	発電所内 のコミュニ ケーション ョン	電源喪失時、自然災害時にも 使用できる情報伝達手段の構 築が必要。（事業者）		<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失時は、代替電源設備である常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所用可搬型電源設備などからの給電が可能な設計としている 発電所内の通信連絡をする必要のある場所（中操制御室、5号機原子炉建屋内緊急時対策所な、現場など）と通信連絡を行うための通信連絡設備として、衛星電話設備、無線連絡設備、携帯型音声呼出電話設備、5号炉屋外緊急連絡用インターフォンを設置又は保管し

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
				<p>ている</p> <ul style="list-style-type: none"> 5号機原子炉建屋内緊急時対策所へ重大事故等に対処するために必要なデータを伝送するための設備として、安全パラメータ表示システム (SPDS) を設置している 発電所外 (社内外) の通信連絡をする必要のある場所 (本社、国 (原子力規制委員会等)、自治体他) と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備として、衛星電話設備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又は保管している 発電所敷地で想定される自然現象として、地震、津波、洪水、風 (台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物的事象、森林火災等を考慮しても通信機能が喪失しないことを確認している <p>設置許可基準 第六十二条 (通信連絡を行うために必要な設備)</p>
		事故対応のバックアップ	全電源喪失等を想定した体制の整備や、現場対応を含めた訓練が必要。(事業者)	<ul style="list-style-type: none"> 全交流動力電源喪失時に、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡をするため、必要な対処設備・体制、手順を整備し、訓練を実施している 技術的能力の審査基準 1.19 項 (通信連絡に関する手順)
議論の深堀により確認した	東京電力の事故対応マナジ	事故対応に必要な要員や資材を、発電所外からどのように支援すべきか検討が必要。(事業者)	「a. 3号機の注水系統の切り替え判断」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)	<ul style="list-style-type: none"> 事象発生後7日間は発電所だけ (外部からの支援なし) で対応できる体制を整備 事象後速やかに支援拠点を立ち上げ (本社、発電所、新潟本部の要員から選任)、事象発生後8日以降の発電所対策本部の活動を支援することとしている 支援拠点としては柏崎エネルギーホール (新潟県柏崎市)、信濃川電力所 (新潟県小千谷市)、当間高原リゾート (新潟県十日町市) から選定することとしている 発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料、資機材等については本社で要請を受け、調達業者・輸送業者と調整し発電所へ支援できる体制を整備している <p>技術的能力の審査基準 1.0.4 項 (外部からの支援について) 1.0.9 項 (重大事故等対策の対応に係る教育及び訓練について)</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> シビアアクシデント時に高圧注水から低圧注水への移行が上手くいかなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故の起因事象を問わず、複数の設備の故障等による異常又は事故が発生した際に、重大

項目	区分Ⅰ 課題	区分Ⅱ メントの議論を踏まえた対応	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>「b.判断や指示の指揮系統」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>	<p>事故への進展を防止するために必要な対応操作を定めた手順書として事故時運転操作手順書(徴候ベース)(EOP)を設けている</p> <ul style="list-style-type: none"> 減圧するための導入条件を設け、高圧注水から低圧注水へ移行を速やかに行えるように手順書を設けてはいたものの、操作が失敗した場合の対応手順の追加、SRV機能回復手段等を追加し、訓練を行っている <p>技術的能力に係る審査基準</p> <p>1.0.6項(重大事故等対応に係る手順書の構成と概要について)</p> <ul style="list-style-type: none"> 可搬型直流電源設備(電源車、AM用直流125V充電器)及び逃がし安全弁用可搬型蓄電池を配備している 電源を不要とする代替逃がし安全弁駆動装置による減圧機能を付与している(自主対策) SA時の最大背圧を考慮した逃がし安全弁への代替窒素供給ポンプを設置している(自主対策) <p>設置許可基準</p> <p>第四十六条(原子炉冷却材圧カバウンダリを減圧するための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 低圧代替注水系(常設・可搬)の配備及びその手順の整備している <p>設置許可基準</p> <p>第四十七条(原子炉冷却材カバウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備)</p>
				<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所対策本部長が一人で発電所対策本部の全ての班を指揮する体制となっていた。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 指示命令が混乱しないよう、現場指揮官を頂点に、直属の部下は最大7名以下に収まる構造を大原則とし、原子力防災組織に必要な機能を以下の5つに定義している <ol style="list-style-type: none"> 意思決定・指揮 対外対応 情報収集・計画立案 現場対応 ロジスティック・リソース管理 <p>①の責任者として本部長(発電所長)が当たり、②～⑤の機能ごとに責任者として「統括」を配置する</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>技術的能力の審査基準 1.0.12項（福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について）</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 通信手段（PHS）が使用出来ず、発電所対策本部と現場との迅速な情報伝達ができなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所内の通信連絡をする必要のある場所（中操制御室、5号機原子炉建屋内緊急時対策所、現場など）と通信連絡を行うための通信連絡設備として、衛星電話設備、無線連絡設備、携帯型音声呼出電話設備、5号炉屋外緊急連絡用インターフォンを設置又は保管している 5号機原子炉建屋内緊急時対策所へ重大事故等に対処するために必要なデータを伝送するための設備として、安全パラメータ表示システム（SPDS）を設置している 発電所外（社内外）の通信連絡をする必要のある場所（本社、国（原子力規制委員会等）、自治体他）と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備として、衛星電話設備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設置又は保管している <p>設置許可基準 第六十二条（通信連絡を行うために必要な設備）</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 重機や消防車の運転操作などについて、事故対応能力が不十分であった。 複数災害、複合号機の同時被災を想定して訓練が不十分であった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 訓練参加者に対して、事前に訓練シナリオを伝えない訓練を実施することにより、実効的な緊急時対応力の向上に努めることとしている 号機毎に重大事故等の対応を完結できるよう、運転体制を変更・強化している 自然災害の重複や、複数号機同時被災対応の訓練を実施している <p>技術的能力の審査基準 1.0.9項（重大事故等対策の対応に係る教育及び訓練について） 1.0.12項（福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について）</p> <p>【問題点】</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<ul style="list-style-type: none"> ・東京電力本店は官邸の意向を伝えるのみで、現場の事故対応を混乱させた。 ・東京電力本店は発電所のニーズにあった支援が出来なかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部が事故収束対応に専念出来る環境を整備している ・外部からの問い合わせ対応は本社対策本部が行い、外部からの発電所への直接介入を防止することで、発電所対策本部が事故収束対応に専念できる環境を整備している ・本社は必要となる資機材等の支援物資を円滑に調達、輸送できるように手順を作成し、訓練を実施している <p>技術的能力の審査基準 1.0.9 項 (重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について)</p>
	<p>「c. 東京電力から外部への連絡」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>			<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・避難している自治体へ正確な情報を伝達できなかった ・官邸や原子力安全・保安院へ連絡要員を派遣したが、連絡要員として適切な役割を果たすことができず、官邸から発電所へ度々問い合わせや指示があった <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オフサイトセンターや関係自治体の対策本部へ発電所や本社の要員を派遣し、パソコンやスマートフォン、タブレット等のツールを活用した情報提供を行う等、社外への情報発信を行うこととしている ・避難している自治体へ正確に情報伝達するため、PAZ、UPZ 自治体にリエゾンを派遣 (対応者を明確化)、説明できる体制を整備している ・外部からの問い合わせ対応は本社対策本部が行い、外部からの発電所への直接介入を防止することで、発電所対策本部が事故収束対応に専念できる環境を整備している <p>技術的能力の審査基準 1.0.9 項 (重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について)</p>
	<p>「d. 免震重要棟の機能」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>			<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・免震重要棟は発電所対策本部として機能を果たしたが、放射線の遮へい性、防護資機材や図書の保管、仮眠スペースが不十分だった <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遮蔽設計及び換気設計により対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計として

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>いる</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部からの支援が無くとも7日間とどまることが可能なだけの資機材（放射線管理用資機材、重大事故対策の検討に必要な資料（発電所周辺地図、主要系統模式図、系統図及びプラント配置図等）、食料等）を配備している 休憩スペースを配備 <p>設置許可基準 第三十四条（緊急時対策所） 第六十一条（緊急時対策所）</p>
			<p>「e. 1号機水素爆発を踏まえた対応」の議論を踏まえた対応が必要。（事業者）</p>	<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1号機の爆発の経験を踏まえて、3号機での水素爆発対策が検討されたが、原子炉建屋の穴開きの機器が到着する前に水素爆発が発生した。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 静的触媒式水素再結合器による水素濃度の上昇抑制を図ることとしている 原子炉建屋トップペンント設備を設置し、操作手順を整備している（自主対策） <p>設置許可基準 第五十三条（水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備）</p>
	<p>「f. 想定外事象への対応」の議論を踏まえた対応が必要。（事業者）</p>			<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 運転手順書及び手順書の範囲を超えた場合の訓練が不十分であったため、事故対応は場当たり的な事故対応となった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 緊急時対応を業務の柱の一つとして位置づけ、機器の復旧や重機の操作等の個人の鍛錬から、自治体との総合訓練まで、各階層で日常的に繰り返し、対応力の向上を行うこととしている 総合訓練は、炉心損傷等の重大事故を想定、2プラント同時被災時の対応、複数号炉の同時被災などのシナリオで実施している 訓練に当たっては、事象進展に応じて訓練者が対応手段を判断していくシナリオ型の訓練を実施している <p>技術的能力の審査基準 1.0.9項（重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について）</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>1.0.12 項 (福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について)・世界中の運転経験や技術の進歩を学び、リスクを低減する努力を継続していくことを保安規定に記載することとしている</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所の安全性を向上するため、現場からの提案、世界中の団体・企業からの学びなどによる改善を継続的に行っていくことを保安規定に記載することとしている <p>(例) 主要な取組と具体的な業務内容</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計を超えるハザードへの対応検討 設計基準を超えるハザードを含め、設計基準に影響を与える知見について、国内外の最新情報の収集 国内外の運転経験情報の活用 <p>保安規定第 2 条(基本方針)</p>
<p>合同検証 委員会の 検証を踏 まえた教 訓</p>	<p>事故時運 転操作手 順書に基 づく対応</p>	<p>東京電力 HD は、福島第一原子力発電所事故で発生した事象やさらなる過酷事象を想定した安全対策と事故時運転操作手順書等を整備し、訓練等を踏まえた検証・評価・改善を継続的に繰り返すことが望まれる。(事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 警報発生時操作手順書の見直ししている 事故時運転操作手順書 (事象ベース/徴候ベース/シビアアクシデント) の見直ししている 事故時運転操作手順書 (停止時徴候ベース) の新規制定している AM 設備別操作手順書の新規制定している 訓練では、訓練参加者以外の者を評価者として配置し、訓練参加者の対応状況を確認・評価を行っている 訓練実施後は、訓練参加者及び評価者で訓練を振り返り、反省点、課題等を集約する他、改善が必要な事項を抽出し、手順、資機材、教育及び訓練計画への反映を行っている <p>技術的能力の審査基準</p> <p>1.0.6 項 (手順書の構成と概要)</p> <p>1.0.7 項 (有効性評価における重大事故対応時の手順)</p>	
		<p>東京電力 HD は、定型的な事故シナリオによる訓練だけでなく、常に、事故発生時の環境と事故進展シナリオに変則性を加味した様々な事象の訓練を継続して実施し、臨機</p>	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時対応を業務の柱の一つとして位置づけ、機器の復旧や重機の操作等の個人の鍛錬から、自治体との総合訓練まで、各階層で日常的に繰り返すように努力している 総合訓練は、炉心損傷等の重大事故を想定、2 プラント同時被災時の対応、複数炉の同時被災などのシナリオで実施している 訓練に当たっては、事象進展に応じて訓練者が対応手段を判断していくシナリオ非提示型の訓練を実施している 地震及び津波による外部電源喪失だけでなく、様々な自然現象 (竜巻、台風、雷、高潮等) や外部事象、宿直体制等での事故で訓練を実施している 	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
原子力災害時の重大事象の意思決定	事故調査報告書から抽出した課題	海水注入等の意思決定	<p>応変な対応力の向上に努めることが望まれる。(事業者)</p> <p>原子力災害時の重大事象の決定について、経営への配慮等により遅れが生じないよう誰がどう対応すべきか検討すること。(国・事業者)</p> <p>今回の事故における政府の危機管理が曖昧で、現実直視を欠き、適切な判断がなされなかった。(国)</p> <p>経営上大きな影響のある廃炉につながる判断を躊躇なく行えるよう、廃炉となった場合の保険制度などを整備すること。(国)</p>	<p>新しい自然現象の訓練を行う際は、シナリオ非提示型訓練にこだわらず、やるべきことや特に注意すべき点を確認・運用を決めた上で、実施した行動が問題ないことを確認し、手順化するなど知見拡充やノウハウ蓄積に努めている</p> <p>技術的能力の審査基準</p> <p>1.0.9項 (重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について)</p> <p>1.0.12項 (福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について)</p> <p>国が重大事故等に対処するための体制の整備を事業者に要求し、新規制基準の審査において、事業者の対応を確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発電所が、事故対応に専念できる体制を構築 ・ 重大事故等時における本社緊急時対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所緊急時対策本部の活動の支援に徹することを明記 ・ 重大事故等時における本社緊急時対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所緊急時対策本部の活動の支援に徹する <p>技術的能力の審査基準</p> <p>1.0(4) (手順書の整備、訓練の実施及び体制の整備)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 海水を炉心に注水する事象等においても、財産保護より安全性を優先するという方針の下、原子力災害の発生及び拡大の防止、並びに原子力災害からの復旧を図る ・ 原子力災害対策本部を拡充 <p>従来の経済産業大臣に加え、原子力災害対策副本部長に内閣官房長官、環境大臣及び原子力規制委員会委員長を充てるとともに、本部長に全ての国務大臣及び内閣危機管理監を充てることとした。</p> <p>原子力災害対策特別措置法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃炉を判断することで一時的に生じる巨額の残存簿価の減損等の財務的な理由で、原子力事業者が合理的な意思決定ができず廃炉判断を躊躇したり、事業者の廃炉の円滑な実施に支障がきたすことがないよう、設備の残存簿価等を廃炉後も分割して償却する会計制度を措置

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
		ベント操 作の意思 決定	住民避難の確認等、操作の前 提となる事項の対応について 整備すること。 (国・県・事業者)	<p>・事業者は、格納容器ベントが必要になった場合（残留熱除去系の復旧又は代替循環冷却の運転によって格納容器圧力が2Pd以下に抑制する見込みがなく、外部水源により格納容器内水位が真空破壊装置位置に到達した場合、又は格納容器から異常な漏えいが確認できた場合）に、当直副長が格納容器ベントを実施することを運転操作手順書に明記している 設置許可基準 第五十条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備）</p> <p>・住民避難に関する情報を自治体に派遣しているリエゾンまたはオフサイトセンターより収集し、発電所・本社対策本部で状況を把握することとしている</p> <p>・国や県は、市町村と協力し、避難状況を確認。また、異常事態の内容、空間放射線量率の計測値、住民等の採るべき行動の指示について、住民へ情報提供 県地域防災計画 原子力災害対策指針</p> <p>・格納容器ベントが必要になった場合（残留熱除去系の復旧又は代替循環冷却の運転によって格納容器圧力が2Pd以下に抑制する見込みがなく、外部水源により格納容器内水位が真空破壊装置位置に到達した場合、又は格納容器から異常な漏えいが確認できた場合）に、当直副長が格納容器ベントを実施 設置許可基準 第五十条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備）</p> <p>・運転員及び緊急時対策要員が実施すべき対応操作内容や手順を事故時運転操作手順書（微候ベース）、事故時運転操作手順書（シビアアクシデント）（SOP）、AM設備別操作手順書及び多様なハザード対応手順等に定めている 技術絵的能力の審査基準 1.7項（PCVの過圧破損を防止するための手順）</p> <p>・対外関係機関への通報連絡については通報班が担うこととしており、防災訓練で通報連絡を実施している</p> <p>・平日夜間・休日においても、事故情報の「初報、その後の続報」が確実に発信できるように、日々の宿直において訓練を実施している</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関 討すること。(事業者)	対応状況
	議論の深堀により確認した課題	海水注入等の意思決定の議論を踏まえた対応	<p>「a. 海水注入の意思決定」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p> <p>「b. 格納容器ベントの意思決定」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>	<p>技術的能力の審査基準 1.0.10項(重大事故等時の体制について)</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部長には複数の原子炉の状況報告だけでなく、官邸・本店とのやりとりが集中した。 ・官邸等の意見を優先させ現場を混乱させた。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電所対策本部の責任と権限を明確化し、事故対応に専念できる体制を構築している ・重大事故時における本社対策本部の役割は、事故の収束に向けた発電所対策本部の活動を支援に徹することとしている ・本社対策本部は事故対応に対する細かい指示や命令、コメントの発信を行わないこととしている <p>技術的能力の審査基準 1.0.9項(重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について) 1.0.12項(福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について)</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器ベントの実施は、速やかに現場で意思決定がされなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器ベントが必要になった場合(残留熱除去系の復旧又は代替循環冷却の運転によって格納容器圧力が2Pd以下に抑制する見込みがなく、外部水源により格納容器内水位が真空破壊装置位置に到達した場合、又は格納容器から異常な漏えいが確認できた場合)に、当直副長が格納容器ベントを実施することとしている <p>設置許可基準 第五十条(原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器ベントの際に、放射性物質の放出を伝えられないなど、住民の安全を考えた対応が出来ていなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通報する内容は原子力発電所防災業務計画に予め定め、以下の必要事項を通報・広報する

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>「c. 非常用復水器(IC)の操作」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>	<p>手順としている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○原子力事業所の名称及び場所 ○警戒事態該当(特定)事象の発生箇所 ○警戒事態該当(特定)事象の発生時刻 ○発生した警戒事態該当(特定)事象の概要 <ul style="list-style-type: none"> ・警戒事態該当(特定)事象の種類 ・想定される原因 ・検出された放射線量の状況、検出された放射性物質の状況又は主な施設・設備の状況等 ○その他警戒事態該当(特定)事象の把握に参考となる情報 <p>柏崎刈羽原子力発電所原子力事業者防災業務計画</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICについて発電班は動作状況について疑問を持たなかったため本部と情報を共有せず、また対策本部は動作していると誤認した。 ・ICの実動作の経験がほとんどなかったため、IC作動時の挙動について十分認識できていなかった <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全パラメータ表示システム(SPDS)を設置し、重大事故等に対処するために必要な情報を本部(5号機原子炉建屋内緊急時対策所)において把握出来る設計としている ・安全パラメータ表示システム(SPDS)は非常用交流電源設備に加えて、全交流動力電源が喪失した場合においても、代替電源設備から給電が可能な設計としている <p>設置許可基準 第三十四条(緊急時対策所) 第六十一条(緊急時対策所)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対策設備は、健全性及び能力を確認するため、原子炉が運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験又は検査が実施できるよう、機能・性能の確認、漏えいの有無、分解点検などが出来る構造としている <p>設置許可基準 第四十三条(重大事故等対策設備)</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
シビアアクシデント対策	事故調査報告書等から抽出した課題	減圧・注水・除熱設備の在り方	原子炉及び格納容器への注水及び除熱設備はテロを含め、不測の事態においても確実に原子炉を冷却するため、設備の多様性を有すること。(事業者)	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) により代替淡水源 (防火水槽及び淡水貯水池) の水を原子炉压力容器へ注水する低圧代替注水系 (可搬型) の配備及びその手順を整備している ディーゼル駆動消火ポンプ (消火系) を用いた原子炉压力容器への注水手段を整備している (自主対策) <p>設置許可基準</p> <p>第四十七条 (原子炉冷却材圧カバウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) により代替淡水源 (防火水槽及び淡水貯水池) の水を原子炉格納容器へスプレイする代替格納容器スプレイ系 (可搬型) の配備及びその手順を整備している ディーゼル駆動消火ポンプ (消火系) を用いた格納容器スプレイ手段を整備している (自主対策) <p>設置許可基準</p> <p>第四十九条 (原子炉格納容器の冷却等のための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> SRV の自動減圧機能が喪失した場合に備え、代替自動減圧ロジック機能を追加 可搬型直流電源設備 (電源車、AM 用直流 125V 充電器) 及び逃がし安全弁用可搬型蓄電池 (予備含) を配備している 作動窒素ガス確保のための高圧窒素ガス供給用ポンペ (予備含) の確保している 代替逃がし安全弁駆動装置による減圧機能の追加している (自主対策) <p>設置許可基準</p> <p>第四十六条 (原子炉冷却材圧カバウンダリを減圧するための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 事故時の耐環境性 (地震・温度・圧力・放射線への耐性) を有するよう仕様を強化している <p>(例) 原子炉格納容器内設置計器 (原子炉压力容器温度、ドライウエル雰囲気温度など)</p> <ul style="list-style-type: none"> 重大事故時模擬試験の結果、圧力 0.62MPa 以上、温度 200°C 以上の重大事故等時環境の印加に対して、試験中及び試験後の監視機能に問題がないことを確認している 電源喪失に備えて、常設代替交流電源設備、可搬型代替交流電源設備、所内蓄電式直流電源設備、可搬型直流電源設備を配備している 代替電源設備が喪失し、計測に必要な計器電源が喪失した場合、特に重要なパラメータとして、重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータ (原子炉压力容器温度、原子
水位・温度等状態監視設備の在り方	電源喪失や高温・高圧下でも原子炉及び格納容器のパラメータが計測できるよう、計器及びマン・マシンインターフェースの整備が必要。(事業者)			

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>炉圧力、原子炉水位（広帯域）等を計測する設備については乾電池等を電源とした可搬型計測器により計測できる設計としている</p> <p>設置許可基準 第五十八条（計装設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柏崎刈羽原子力発電所6、7号機の中央制御室では、大型のディスプレイを配置し、複数の運転員がプラントパラメータを容易に確認出来る設計としている <p>設置許可基準 第十条（誤操作防止）</p>
			<p>仮に計器が使えなくなっても、他のパラメータ等により原子炉の状況を把握する手段の検討が必要。（事業者）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・重要なパラメータの計測が困難となった場合に代替パラメータによってプラントの状態を推定できるように手順を整備している <p>（例）原子炉圧力容器内の水位の場合</p> <ol style="list-style-type: none"> ①他の水位計から推定 ②流量計（高圧代替注水系系統流量、復水補給水系流量など）から崩壊熱による原子炉水位変化量を考慮し、原子炉圧力容器内の水位を推定 ③原子炉圧力容器への注水により主蒸気配管より上まで注水し、原子炉圧力と格納容器内圧力の差圧から原子炉圧力容器の満水を推定 <p>設置許可基準 第五条（計装設備）</p>
			<p>プラント状況が把握不能時の迅速な減圧・注水の判断の在り方の検討が必要。（事業者）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・重要なパラメータの計測が困難となった場合に代替パラメータによってプラントの状態を推定できるように手順を整備している <p>設置許可基準 第五条（計装設備）</p>
電源喪失を想定した手動操作化			<p>電源喪失にもベント等の非常用設備・安全設備の操作が、中央制御室外から多様な手段で行えるよう改良が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・格納容器ベント弁の遠隔手動操作設備の設置及び遠隔空気駆動操作用ボンベを配備すると共にその操作手順を整備している ・中央制御室から高圧代替注水系や原子炉隔離時冷却系が遠隔操作できない場合に備え、事故の過酷環境を想定した上で、現場手動操作手順を整備している <p>設置許可基準 第四十五条（原子炉冷却材バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却する為の設備）</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関 要。(事業者)	対応状況
		水素対策設備、フィルタ・ベント設備	<p>金属反応及び水の放射線分解で発生する水素を早期に燃焼若しくは排出する設備が必要。(事業者)</p> <p>放射性物質の環境への放出を抑制するためにフィルタ・ベント設備等の設置が必要。(事業者)</p>	<p>第五十条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋水素処理設備 (PAR) の設置及び動作状況確認手段を整備している 設置許可基準 第五十三条 (水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備) 格納容器圧力逃し装置を設置し当該設備を用いた水素ガス及び酸素ガスの放出手順を整備している 設置許可基準 第五十二条 (水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備) 格納容器を減圧するため格納容器圧力逃し装置を設置している 格納容器を除熱するため代替循環冷却系を設置するとともにその操作手順書を整備している 設置許可基準 第五十条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備) 代替電源や電源供給ラインの多様化を踏まえ、状況に応じた代替電源設備、電源供給ラインを適切かつ容易に選択できるように操作手順書を整備し、訓練を実施している 技術的能力の審査基準 1.14 項 (電源確保に関する手順) 国は、職員の専門性を向上するため、原子力保安検査官、原子力防災専門官等に対する原子力規制に関する専門研修、プラントシミュレータを用いた挙動把握・対処の実習等を実施。シビアアクシデントも想定。 事業者は、重大事故等に対処する要員 (緊急時対策要員、運転員及び自衛消防隊を含む全) は、日頃から重大事故等時の対応のため教育及び訓練を実施している 当直長や当直副長は、異常時に指揮者として適切な指揮、状況判断ができるように、異常時操作の対応 (判断、指揮命令含む)、警報発生時の監視項目についての訓練等を行うこととしている 原子炉主任技術者を原子炉毎に選任し、原子炉主任技術者は重大事故等時において、原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者 (所長を含む) へ指示を行うこととしている
		シビアアクシデント対策に係る共通事項	シビアアクシデントに対応する要員や専門家の育成が必要。(国・事業者)	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			シビアアクシデント対策やテロ対策を事業者だけに任せないこと。(国)	<p>技術的能力の審査基準 1.0.11項 (重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の役割について)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規制基準において、重大事故 (シビアアクシデント) の発生を防止するための基準を強化するとともに、万一、重大事故やテロが発生した場合に対処するため、重大事故等対処設備の整備・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テロリズムへの対応等を事業者へ要求 <p>技術的能力の審査基準 2項 (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テロリズムへの対応における要求事項) 等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事故収束活動については一義的には原子力事業者の責任において実施すべきものであるが、当該原子力事業者だけでは十分な措置を講ずることができない場合には、「原子力災害対策マニュアル」等に基づき、各関係省庁はそれぞれの実動組織による対応に係る調整等を実施することとしている。
議論の深堀により確認した課題	シビアアクシデント対策の議論を踏まえた対応	シビアアクシデントの作業」の議論を踏まえた対応	「a. 格納容器ベントの作業」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)	<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全電源喪失、高線量、高線量、照明の喪失、通信遮断などの環境下での作業も想定していなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全電源喪失、現場の高線量など現場状況の悪化を想定した訓練を実施している (設計基準事象ベース、設計基準外事象ベース、国内外で発生したトラブル対応、中越沖地震の教訓を反映した地震を起因とした複合事象、福島第一原子力発電所の事故の教訓から全交流動力電源喪失を想定した対応等) ・当直 (運転員) 以外の実施組織については、電源確保や可搬型設備を使用した給水確保等の対応操作を習得することを目的に手順や資機材の取り扱い方法等の個別訓練を年1回以上実施している ・実効性等を総合的に確認するための総合訓練を年1回以上実施している <p>技術的能力の審査基準 1.0.9項 (重大事故等対策の対応に係る教育及び訓練について)</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数号機で事故を想定していなかったため、指揮命令系統が錯綜し、現場での作業にも影響した。

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・号機毎に重大事故等の対応を完結できるよう、要員体制を変更・強化している技術的能力の審査基準 1.0.10項（重大事故時の体制について） <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器圧力が圧力解放板の圧力の設定圧力に到達しないとベント出来ない仕様となっていた。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・耐圧強化ベント系については、弁の操作のみで確実に格納容器ベントが実施できる手順に変更している ・格納容器圧力逃がし装置に設置するラプチャディスクは格納器圧力逃がし装置の使用の妨げにならないよう、原子炉格納容器からの排気圧力と比較して十分に低い圧力で動作するものを設置している <p>設置許可基準 第五十条（原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備）</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電源喪失後は電動弁や空気作動弁に様々な問題が生じた。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・格納容器ベント弁の常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備から給電により、中央制御室から操作が可能な設計としている ・格納容器逃がし装置使用時の排出経路に設置される隔離弁は遠隔手動操作設備の設置及び遠隔空気駆動操作ポンペを配備することで、人力による操作が可能な設計としている <p>技術的能力の審査基準 1.5項（最終ヒートシンクへ熱輸送手順） 1.7項（PCV 過圧破損防止手順）</p> <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消防車による代替注水を想定していなかった。そのため代替注水の一部は他系統や機器へ流れ込んでいた。 <p>【対応状況】</p>
			<p>「b. 消防車による代替注水」の議論を踏まえた対応が必要。（事業者）</p>	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>「c. 水素爆発」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>	<p>・可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) により代替淡水源 (防火水槽及び淡水貯水池) の水を原子炉压力容器へ注水する低圧代替注水系 (可搬型) の配備及びその手順を整備している</p> <p>・復水補給水系バイパス流防止のためタービン建屋負荷遮断弁の設置及びその手順を整備している</p> <p>設置許可基準 第四十七条 (原子炉冷却材圧カバウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備)</p> <p>【問題点】</p> <p>・4 号機の水素爆発は3 号機の原子炉で発生した水素が非常用ガス処理系 (SGTS) を通じて4 号機原子炉建屋へ流入し、蓄積・爆発した可能性が高い。</p> <p>【対応状況】</p> <p>・柏崎刈羽原子力発電所ではベントラインを共有している号機はないため、他の号機からの流入の可能性はないことを確認している</p> <p>・原子炉建屋水素処理設備 (PAR) を設置している</p> <p>・原子炉建屋水素濃度計を設置している</p> <p>・原子炉格納容器の閉じ込め機能を強化するため改良 EPDM 材を採用している</p> <p>設置許可基準 第五十三条 (水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備)</p> <p>【問題点】</p> <p>・2 号機格納容器の漏洩口は、PCV トップフランドフランジ部、S/C の下部にある可能性がある。</p> <p>【対応状況】</p> <p>・格納容器を減圧するため格納容器圧力逃し装置 (FCVS) を設置している</p> <p>・格納容器ベント弁の遠隔手動操作設備の設置及び遠隔空気駆動操作用ポンペを配備すると共にその操作手順を整備している</p> <p>・格納容器を除熱するため代替循環冷却系を設置するとともにその操作手順書を整備している</p> <p>・原子炉格納容器の閉じ込め機能を強化するため改良 EPDM 材を採用している</p> <p>設置許可基準 第五十条 (原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備)</p>
			<p>「d. 水素や放射性物質の漏洩箇所」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>「e. 海外のシビリアクシデント対策」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)</p>	<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> テロ対策を検討する部署がなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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テロリズムを想定し、発電用原子炉施設の被災状況を把握するための手順及び被災状況を踏まえた優先実施事項の実行判断を行う手順を整備している 重大事故等を超えるような状況を想定した大規模損壊対応のための体制を整備、充実するために大規模損壊対応に係る必要な計画の策定並びに運転員、緊急時対策要員及び自衛消防隊に対する教育及び訓練を付加して実施し体制の整備を図ることとしている <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外では原子炉建屋の水素爆発の可能性や格納容器外への水素漏れについて検討していたが、事業者は格納容器閉じ込め機能を通信し検討していなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋水素処理設備 (PAR) の設置している 原子炉建屋水素濃度計の設置している 原子炉格納容器の閉じ込め機能を強化するためシール部に改良 EPDM 材を採用している <p>設置許可基準 第五十三条 (水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備)</p> <p>【確認した事実】</p> <ul style="list-style-type: none"> 海外ではコアキャッチャーが設置されている。 <p>【対応状況 (参考)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 復水移送ポンプによる格納容器下部注水系 (常設) の設置及び手順の整備している 可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) による格納容器下部注水系 (可搬型) の配備及び手順の整備している サンプルへのコリウム流入抑制のためのコリウムシールドの設置している <p>設置許可基準 第五十一条 (原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備)</p>
			<p>「f. シビリアクシデントを検</p>	<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電源喪失により、圧力、水素濃度、水位等が把握できなくなった。

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
過酷な環境下での現場対応	事故調査報告書等から抽出した課題	高線量下における作業	<p>放射能漏洩時においても、制御や事故対応ができる施設に改善すること。 (事業者)</p>	<p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電源喪失に備えて、常設代替交流電源設備、可搬型代替交流電源設備、所内蓄電式直流電源設備、可搬型直流電源設備、可搬型計測器を配備している シビアアクシデント対応手順上の判断に用いる計装設備について、事故時の耐環境性(地震・温度・圧力・放射線への耐性)を有するよう仕様を強化している 重要なパラメータの計測が困難となった場合に代替パラメータによってプラントの状態を推定できるように手順を整備している シビアアクシデント時に原子炉水位計が正確な指示を示しているか適切に判断するため、基準面器に温度計を設置している(自主対策) <p>設置許可基準 第五十八条(計装設備)</p>
			<p>放射能漏洩時においても、制御や事故対応ができる施設に改善すること。 (事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 炉心の著しい損傷が発生した場合においても運転員がとどまることが出来るよう中央制御室及び中央制御室対待避室を設ける 換気空調設備及び遮蔽設備によって原子炉制御室内の運転員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計としている <p>設置許可基準 第五十九条(運転員が原子炉制御室にとどまるための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所として「5号機原子炉建屋内緊急時対策所」を設置している 換気空調設備及び遮蔽設備により5号機原子炉建屋内緊急時対策所内の対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えない設計としている <p>設置許可基準 第三十四条(緊急時対策所) 第六十一条(緊急時対策所)</p>
			<p>遠隔操作による状況確認、作業ができる機材が必要。 (事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 重大事故等の対応にあたり、現場作業員の被ばくを低減するため、低圧注水や格納容器ベント等を実施するために必要となる弁に対する遠隔手動操作設備を設置、又手順を整備している <p>設置許可基準 第四十七条(原子炉冷却材圧カバウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備) 他</p> <ul style="list-style-type: none"> 中央制御室に待避した運転員が、中央制御室待避室の外に出ることなく主要な計測装置の監

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>高線量下で作業するための装備、手順を備えること。 (事業者)</p> <p>法律に規定する被ばく限度および限度を超えた場合の作業の在り方を検討すること。 (国)</p>	<p>視を行えるようにデータ表示装置を設置している</p> <ul style="list-style-type: none"> データ表示装置は、全交流動力電源喪失時においても常設交流電源又は可搬型交流電源設備からの給電が可能な設計としている <p>設置許可基準 第五十九条 (運転員が原子炉制御室にとどまるための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 緊急時対策所や中央制御室に要員分の APD、ガラスバッジを配備している 簡易入退域管理システム、WBC 搭載車配備している 復旧要員の放射線防護装備品の配備・増強している (自主対策) 中央制御室および緊急時対策所の放射性物質流入防止対策を配備している (陽圧化) 5 号機原子炉建屋内緊急時対策所入口にチェンジングエリアを設置し、外部から放射性物質を持ち込ませない環境を整備する手順を整備するとともに、総合訓練時に設置訓練を行うこととしている <p>技術的能力の審査基準</p> <p>1. 0.13 項 (緊急時対策要員の作業時における装備)</p> <p>1. 16 項 (原子炉制御室の居住性に関する手順)</p> <p>1. 18 項 (緊急時対策所の居住性に関する手順) 1. 18 項 (緊急時対策所の居住性に関する手順)</p> <p>電離放射障害防止規則の改正 (平成 28 年 4 月)</p> <ul style="list-style-type: none"> 厚生労働大臣は原子力緊急事態が発生した場合など、緊急作業に係る事故の状況その他の事情を勘案し、実効線量について 100 ミリシーベルトの被ばく限度によるものが困難であると認めるときは、250 ミリシーベルトを超えない範囲で、被ばく限度 (特例緊急被ばく限度) を別に定め、又はこれを変更することができること。 原子力緊急事態又はそれに至るおそれの高い事態が発生した場合、厚生労働大臣は、直ちに特例緊急被ばく限度を 250 ミリシーベルトと定めること。 事業者は、特例緊急作業従事期間中に受ける線量が、特例緊急被ばく限度を超えないようにならなければならないこと。 事業者は、特例緊急作業従事者に係る記録等を厚生労働大臣に報告すること 事業者は、特例緊急作業に労働者を就かせるときは、当該労働者に対し特別の教育を行わなければならない。 事業者は、緊急作業従事者に対し、①緊急作業従事期間中に、1 月以内ごとに 1 回、②

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>当該業務から他の業務への業務への配置換え又は離職の際、健康診断を実施しなければならない等</p>
			<p>がれき除去等に必要な重機などを整備すること。(事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ がれき撤去用重機 (ホイローローダ) 及び仮復旧用資機材 (砕石等) を配備している ・ 重機によるがれき撤去訓練を定期的の実施している ・ 社員による重機等の必要資格取得している ・ 緊急時対策所及び4箇所(重大事故等) 対処設備保管場所から目的地まで、複数ルートでアクセスが可能となるよう道路を整備している <p>設置許可基準 第四十三条 (重大事故等) 対処設備) 技術的能力の審査基準 1.0.2 項 (可搬型重大事故等) 対処設備の保管場所及びアクセスルート)</p>
	<p>がれき散乱状態下等での対応</p>		<p>協力企業のみでなく、事業者そのものが直接対応できる体制が必要。(事業者)</p>	<p>同上</p>
	<p>外部要因事象へ対応する訓練が必要。 (事業者)</p>			<p>同上</p>
			<p>重要設備へのアクセスルートに加え、要員参加や資機材輸送に用いる発電所周辺道路を確保すること。 (国・県・事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者は、緊急時対策所及び4箇所の重大事故等) 対処設備保管場所から目的地まで、複数ルートでアクセスが可能であることを確認している ・ 発電所外 (多くの発電所職員が居住している柏崎市内) から発電所への参加についても複数のルートがあることを確認している <p>技術的能力の審査基準 1.0.2 項 (可搬型重大事故等) 対処設備の保管場所及びアクセスルート) ・ 国や県は、災害に強い道路整備を推進</p>
<p>原子力災害のため</p>			<p>シビアアクシデントに対応する専門組織を個別の事業者だ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故収束活動については一義的には原子力事業者の責任において実施すべきものであるが、当該原子力事業者だけでは十分な措置を講ずることができない場合には、「原子力災害対策マニュアル」等に基づき、各関係省庁はそれぞれの実動組織による対応に係る調整等

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
		の専門組織	<p>けでなく、国としても整備することが必要(国)</p> <p>欧米に整備されている事故対応を指導・助言するセーフティエンジニアの制度などを検討すること。(事業者)</p>	<p>を実施することとしている。 原子力災害マニュアル</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉主任技術者を原子炉毎に選任している 原子炉主任技術者は重大事故等時に、原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者(所長を含む)へ指示を行うこととしている <p>技術的能力の審査基準 1.0.11項(重大事故等時の発電用原子炉主任技術者の役割について)</p>
議論の深堀により確認した課題	高線量下の作業の議論を踏まえた対応	事故直後の状況において、100mSv以上の作業を許容したことが有効であったことを踏まえ、法律に規定する緊急作業に係る線量限度の引き上げを検討するとともに、線量限度を絶対的なものとするのか目値とするのか、取り扱いを検討すること。(国)	<ul style="list-style-type: none"> 電離放射障害防止規則の改正(平成28年4月) 厚生労働大臣は原子力緊急事態が発生した場合など、緊急作業に係る事故の状況その他の事情を勘案し、実効線量について100ミリシーベルトの被ばく限度によることが困難であると認めるときは、250ミリシーベルトを超えない範囲で、被ばく限度(特例緊急被ばく限度)を別に定め、又はこれを変更することができること。 原子力緊急事態又はそれに至るおそれの高い事態が発生した場合、厚生労働大臣は、直ちに特例緊急被ばく限度を250ミリシーベルトと定めること。 事業者は特例緊急作業従事期間中に受ける線量が、特例緊急被ばく限度を超えないようにならなければならないこと。 <p>電離放射線障害防止規則、第7条の2、第7条の3</p>	<ul style="list-style-type: none"> 防災業務関係者の線量管理については、平成27年以内閣府に「オフサイトの防災業務関係者の安全確保に関する検討会」が設置され、報告書ととりまとめ。被ばく線量の管理については、国及び自治体の職員に関しては当該機関がそれぞれ責任を持ち管理し、民間事業者の場合は、業務実施前の被ばく線量の予測及び当該線量が予め定めた管理の目安以内に収まることの確認を実施の要請を行う機関が行い、業務実施後の被ばく線量の記録と事後の保管について、要請を行う機関と民間事業者が協同して行うことが必要とされた。 オフサイトの防災業務関係者の安全確保に関する検討会 報告書 なお、事業者は、事故収束活動に必要な資機材を発電所内及び後方支援に保管している。

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関 と。(国)	対応状況
			<p>作業員の安全を確保する意味からも、緊急時においても作業現場の放射線量を確実に把握できるようなモニタリング機器や体制を整備すること。(事業者)</p>	<p>・事業者は、次の対応を実施している</p> <p>① モニタリングポストの電源強化（無停電電源装置（9台（モニタリングポスト毎に設置））／モニタリングポスト用発電機（3台））</p> <p>② モニタリングポスト（9台）、気象観測装置（1台（予備1台））の伝送多様化</p> <p>③ 放射線観測車（1台）に加えて、可搬型放射線計測器（可搬型ダスト・よう素サンプラ（2台（予備1台））、NaIシンチレーションサーベイメータ（2台（予備1台））等を配備</p> <p>④ 可搬型モニタリングポストの配備（15台（予備1台））、可搬型気象観測装置の配備（1台（予備1台））、海上モニタリング用小型船舶（1台（予備1台））の配備</p> <p>設置許可基準 第三十一条（監視設備） 第六十条（監視測定設備）</p> <p>・緊急時対策所や中央制御室に要員分のAPD、ガラスバッジを配備している</p> <p>・発電所構内にも放射線防護資機材（チャコフィルムタ、アナログ等）を配備している</p> <p>・重大事故等発生6日後までに、原子力事業所災害対策支援拠点を選定し、発電所の事故収束対応を維持するために必要な燃料、資機材等を支援できる体制を整備している</p> <p>技術的能力の審査基準 1.0.4項（外部からの支援について） 1.0.13項（緊急時対策要員の作業時における装備）</p> <p>・事故発生直後に事故対応を行うのは社員のみとし、協力企業に期待しないこととしている</p> <p>・2016年4月より法令が改正されており、発電所で事故対応を行う要員（当社社員及び自衛消防隊の委託職員が該当）に対し、緊急作業従事者特別教育（教育：6時間、実技：6時間）が課されている</p>
	<p>緊急的に事故対応に従事することになった事業者については、短時間で不十分な放射線教育しかできなかつたことから、平時から、緊急時作業用の放射線教育を、事故対応に関わる可能性がある者を実施</p>			

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関 する体制を整備すること。(事 業者)	対応状況
放射線監 視設備、 SPEEDI	事故調査 報告書等 から抽出	放射線監 視設備	<p>福島第一原子力発電所内にあ ったホールボイカウター 4台が全て汚染により使用不 可能になり、内部被ばくの管 理に支障を生じたことから、 発電所外の機器設置も含め て、作業者の内部被ばくの管 理体制の整備を行うこと。 (事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易入退域管理システムの配備している (自主対策) ・既設ホールボイカウター(WBC)がシビアアクシデントによって使用不可となった場合に代 替簡易 WBC による測定を開始し、作業者の放射性物質の内部取り込み有無を迅速に把握する こととしている (自主対策) ・発電所内の WBC が汚染・停電等で使用不可となった場合に車載型 WBC による測定を行うこと としている (自主対策) <p>設置許可基準 第五十九条 (運転員が原子炉制御室にとどまるための設備) 第六十一条 (緊急時対策所)</p>
放射線監 視設備	事故調査 報告書等 から抽出	放射線監 視設備	<p>シビアアクシデント発生時に おける作業では、極めて高い 放射線量や高温などで立ち入 ることが不可能な箇所があつ たので、事業者がそういった 場所を事前に把握し、遠隔操 作等で対応できるようにする こと。(事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・重大事故等対処設備は、操作及び復旧作業に支障がないように、放射線量の高くなるおそれ の少ない設置場所の選定、当該設備の設置場所への遮蔽の設置等により当該設備の設置場所 で操作可能な設計、遠隔で操作可能な設計、又は中央制御室から操作可能な設計としている <p>設置許可基準 第四十三条 (重大事故等対処設備)</p>
放射線監 視設備、 SPEEDI	事故調査 報告書等 から抽出	放射線監 視設備	<p>どの様な状況下でも、監視可 能な設備となるよう改善を図 るべき。恒設のモニタリング</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・事業者は、次の対応を実施している <p>① モニタリングポストの電源強化 (無停電電源装置 (9台 (モニタリングポスト毎に設置)) / モニ タリングポスト用発電機 (3台))</p> <p>② モニタリングポスト (9台)、気象観測装置 (1台 (予備1台)) の伝送多様化</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
システム等の在り方	した課題	SPEEDI システム	<p>設備増設に加えて、可搬式の設備の準備が必要。(事業者・県)</p> <p>どの様な状況下でも、監視できる体制を構築すること。(事業者・県)</p> <p>原子力災害対策指針を踏まえ、監視の在り方について検討すること。(国・県)</p> <p>〔防災関係〕</p> <p>複数の原子炉が故障することを考慮したシステムとすること。(国)</p> <p>〔防災関係〕</p> <p>SPEEDI と ERSS の一貫した運用と、計算結果の公表のあり</p>	<p>③ 放射線観測車(1台)に加えて、可搬型放射線計測器(可搬型ダスト・よう素サンプラー(2台(予備1台))、NaIシンチレーションサーベイメータ(2台(予備1台))等)を配備</p> <p>④ 可搬型モニタリングポストの配備(15台(予備1台))、可搬型気象観測装置の配備(1台(予備1台))、海上モニタリング用小型船舶(1台(予備1台))の配備</p> <p>設置許可基準 第三十一条(監視設備) 第六十条(監視測定設備)</p> <p>・ 県は、柏崎刈羽原発の常時監視に用いるモニタリングポストを11局から28局に増設した他、緊急時用のモニタリングポストを126局整備、これらシステムの主要な機器、電源、通信回線は災害に備えて多重化。更に、モニタリング車や可搬型モニタリングポスト等の可搬設備を整備</p> <p>同上</p> <p>・ 国は、原子力災害対策指針、緊急時モニタリングについて(原子力災害対策指針補足参考資料)、緊急時モニタリング設置要領、緊急時モニタリング計画作成要領を策定</p> <p>・ 県は、国の策定した要領等を参照し、新潟県緊急時モニタリング計画を策定</p> <p>・ SPEEDI システムは廃止</p> <p>・ 施設の状態に応じて緊急事態の区分を決定して、GE(全面緊急事態)におけるPAZ(予防的防護措置を準備する区域)の全住民避難などの予防的防護措置を實行することとした。また、放射性物質の放出後の緊急時における避難や一時移転などの緊急又は早期の防護措置の判断は、緊急時モニタリングの実測値等に基づくこととした。</p> <p>原子力災害対策指針</p> <p>同上</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			<p>方を検討すること。(国) 〔防災関係〕</p> <p>原子力災害対策上のシステムの位置づけを明確にすること。(国)〔防災関係〕</p> <p>複合災害、シビアアクシデントを考慮した施設とすること。(国・県) 〔防災関係〕</p> <p>事故は起こり得るといいう危機意識で対応すること。(国・県)〔防災関係〕</p> <p>原子力災害対策指針を踏まえ、原子力防災対策におけるオフサイトセンターの役割や施設のあり方について検討すること。(国) 〔防災関係〕</p>	<p>同上</p> <ul style="list-style-type: none"> 国は、自然災害が発生した場合における機能維持のための非常用電源の整備など、オフサイトセンターの要件を整備 オフサイトセンターに係る設備等の要件に関するガイドライン 県は、国が定めた要件を満たすよう、非常用電源や放射性物質を取り除くフィルトリングシステム等を整備 国は、福島第一原発事故を踏まえて、原子力災害対策指針等を策定。原子力総合防災訓練等を実施 県は、広域避難計画を策定するとともに、原子力防災訓練等を実施 <p>現在は、国の原子力災害現地対策本部や地方公共団体の災害対策本部等が原子力災害合同対策協議会を組織し、情報を共有しながら、連携のとれた原子力災害対策を講じていくための拠点と位置づけられている。 原子力災害対策指針</p> <ul style="list-style-type: none"> 国は、福島第一原発事故時の情報提供体制の不備等を踏まえ、国、地方公共団体等の「緊急時における住民等への情報整備」や「緊急時における住民等への情報提供」、「平時からの住民等への情報提供」について規定。各種研修会、チラシ、ホームページ等で普及啓発を実施 原子力災害対策指針 事業者として、10条通報後1時間後を目途に記者会見を行う運用としている
原子力災害時の情報伝達、情報発信	事故調査報告書等から抽出した課	災害時の情報発信	<p>リスクコミュニケーションの方法を研究し、政府・関係機関が伝えたいことが正しく国民・報道機関へ伝えられるよ</p>	<ul style="list-style-type: none"> 国は、福島第一原発事故時の情報提供体制の不備等を踏まえ、国、地方公共団体等の「緊急時における住民等への情報整備」や「緊急時における住民等への情報提供」、「平時からの住民等への情報提供」について規定。各種研修会、チラシ、ホームページ等で普及啓発を実施 原子力災害対策指針 事業者として、10条通報後1時間後を目途に記者会見を行う運用としている

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関 うにすること。 (国・事業者)	対応状況
	<p>題</p>		<p>不正確な情報発信や情報発信の遅れは隠ぺいとも取られかねず、不信任感を招くだけでなく、事故対応、防護対策にも支障をきたすことから、極力迅速な情報発信に努めること。(国・事業者)</p>	<p>記者会見では、発電所で作成している事故状況や、戦略などが記載されている図面を用いる等、プラントの状況を分かりやすく伝えると共に、今後の見通しなども状況に応じて説明するなど、分かりやすい情報発信になるよう訓練している</p> <p>国は、福島第一原発事故時の情報提供体制の不備等を踏まえ、国、地方公共団体等の「緊急時における住民等への情報提供の体制整備」や「緊急時における住民等への情報提供」、「平時からの住民等への情報提供」について規定。各種研修会、チャラシ、ホームページ等で普及啓発を実施</p> <p>原子力災害対策指針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者として、10 条通報後 1 時間後を目途に記者会見を行う運用としている ・記者会見は、事故発生時の態勢としてはインターネットの活用により本社で行い、新潟県とも中継をつなぐことで一元的な情報発信に努めることとしている ・記者会見の内容は当社ホームページ上に掲載するとともに twitter 等でも広くお知らせしていくこととしている ・オフサイトセンターに新潟本部代表や発電所幹部職員等を派遣し、当社からの情報を連携することを考えており、新潟県内でも適切な情報発信に努めることとしている ・社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーション(原子力部門の広報専門職)を配置し、リスクコミュニケーションが記者会見を行うこととしている ・記者会見では、発電所で作成している事故状況や、戦略などが記載されている図面を用いる等、プラントの状況を分かりやすく伝えると共に、今後の見通しなども状況に応じて説明するなど、分かりやすい情報発信になるよう努めることとしている ・緊急時における広報・通報対応を行うリスクコミュニケーションの課題認識のフィードバックを受けながら会社としての対応方針を決定する運用を導入することとしている ・「メルトダウン」のように事故進展を的確に把握し、どのように説明するか技術的判断の責任は原子力・立地本部長が担うことを明記することとしている <p>国は、施設敷地緊急事態が発生した場合、関係省庁、原子力事業者等の情報を取りまとめ、一元的に情報発信を行うための広報体制を構築する。事故対策本部による情報発信は、必要に応じて官邸において内閣官房長官が会見を行い、内閣府(原子力防災担当)職員及び委員会委員等が原則として同席し、技術的内容等の補足説明を行う。また、官邸の会見後、規制庁等において会見を実施する。オフサイトセンターでの情報発信は、事故現</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
		緊急事態の区分とそれに応じた対応、情報発信	原子力災害時の防護対応を行う基準（緊急事態の区分、放射線量等）については国民が納得できる明確な基準とすべき。(国) 〔防災関係〕	<p>地対策本部長等が記者会見を行う。その際、事故の詳細等に関する説明のため、原子力事業者に対応を要請する。</p> <p>原子力事業者が実施する記者会見の情報については、担当が連携を取ることにより、政府の情報発信と齟齬が生じないよう努めることとしている。</p> <p>原子力災害対策マニュアル</p> <p>[主な広報事項]①事故の発生日時及び概要 ②事故の状況と今後の予測 ③発電所における対応状況 ④行政機関の対応状況 ⑤住民等がとるべき行動 ⑥避難対象区域及び屋内退避区域</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者による記者会見は、インターネットの活用により本社で行い、新潟県でも中継することによって一元的な情報発信に努めることとしている 記者会見資料や関連する資料を、ERCへ派遣しているリエンズやOFCなどへ共有すること、当社から発信する情報の一元管理を行うこととしている 記者会見では、発電所で作成している事故状況や、戦略などが記載されている図面を用いる等、プラントの状況を分かりやすく伝えたと共に、今後の見通しなども状況に応じて説明するなど、分かりやすい情報発信によるよう訓練している <ul style="list-style-type: none"> 初期対応段階において、施設の状況に応じて緊急事態の区分を決定し、放射性物質放出前から予防的防護措置を実行するとともに、観測可能な指標に基づき緊急防護措置を迅速に実行できるような意思決定の枠組みを構築した。 <ul style="list-style-type: none"> (i)放射性物質放出前 <ul style="list-style-type: none"> 原子力施設の状況に応じて、緊急事態を、警戒事態、施設敷地緊急事態及び全面緊急事態の3つに区分し、原子力施設からの距離等に応じて、避難や屋内退避等の防護措置を実施。 (例)全面緊急事態ではPAZ内の住民が避難実施 (ii)放射性物質放出後 <ul style="list-style-type: none"> 高い空間放射線量率が計測された地域においては、被ばくの影響をできる限り低減する観点から、数時間から1日以内に住民等の避難を実施。また、それと比較して低い空間放射線量率が計測された地域においても、無用な被ばくを回避する観点から、1週間程度内に一時移転等を実施 <p>原子力災害対策指針</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			<p>県として複合災害時にどう対応すべきか、また、自治体と住民の協力的体制をどうするか防災対策の検討が必要。(県)</p> <p>〔防災関係〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・新潟県地域防災計画において、複合災害等に備えた対応、地域の自主防災組織や自治会等の協力について規定するとともに、複合災害を想定した訓練を実施 新潟県地域防災計画
			<p>通信網に支障が生じないよう、確実な情報伝達手段の構築が必要。(国・県)</p> <p>〔防災関係〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国及び県は、福島第一原発事故後に整備した、原子力防災ネットワークシステムの専用回線を使用。更に、専用通信回線が不全の場合は、衛星回線を使って、連絡体制を確保。その他、中央防災無線、衛星携帯電話等を使用し、連絡体制を確保
自治体へ の避難及 びヨウ素 剤服用の 指示			<p>国や自治体の複合災害を想定した訓練が必要。 (国・県・事業者) 〔防災関係〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、原子力総合防災訓練を実施。また、県及び事業者は、自治体や国と連携した訓練を実施
			<p>住民が情報を正しく理解できるように、放射線や原子力災害に関する基礎的な知識の普及啓発が必要。(国・県)</p> <p>〔防災関係〕</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、平時から住民等に対して、放射線に関する基礎知識や原子力災害発生時における防災対策の内容を情報提供することを規定。各種研修会、チラシ、ホームページ等で普及啓発を実施 原子力災害対策指針 ・県は、平時から国等と協力して災害時にとるべき行動や情報収集の方法、放射性物質の特性など、原子力防災に関する知識の普及啓発を行うことを規定。パンフレット、新聞広告、広報誌、ホームページ等で普及啓発を実施 県地域防災計画
			<p>避難やヨウ素剤服用の指示を出すための意思決定の方法や</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・避難や安定ヨウ素剤服用等の指示については、原則として、原子力規制委員会が必要性を判断し、国の原子力災害対策本部が指示する旨、原子力災害対策指針で規定。 原子力災害対策指針

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>タイミング等を具体的に定めて制度化しておくこと。 (国) [防災関係]</p>	<p>・ 具体的な意思決定やタイミング等については、国の原子力災害対策マニュアルで定めている。 原子力災害対策マニュアル</p>
	<p>住民への 情報伝達</p>	<p>自然災害時にも住民1人1人に確実に情報伝達する手段が必要。(国)</p> <p>受け手側のニーズを正しく把握することが必要。 (国・事業者)</p>	<p>・ 国、県及び市町村は、原子力災害、自然災害を含め、災害時にテレビ、ラジオ、インターネット、防災行政無線、広報車、携帯電話、スマートフォンなど様々な手段で情報伝達を行うこととしている。</p> <p>・ 国は、施設敷地緊急事態が発生した場合、関係省庁、原子力事業者等の情報を取りまとめ、一元的に情報発信を行うための広報体制を構築する。 [主な広報事項] ① 事故の発生日時及び概要 ② 事故の状況と今後の予測 ③ 発電所における対応状況 ④ 行政機関の対応状況 ⑤ 住民等がとるべき行動 ⑥ 避難対象区域及び屋内退避区域 原子力災害対策マニュアル また、社会的な関心の高さにも応じて、原子力施設に関して国民への迅速かつ丁寧な情報発信の一層の強化に努めることとしている。 ・ 事業者は、緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることなく、正確な情報を迅速に把握・共有できるように、入手したプラント状況、周辺状況、重大事故等への対応状況をホワイトボード等へ記載するとともに、適宜 OA 機器内の共通様式へ入力する事で対策本部内の全要員、本社対策本部との情報共有を図ることができる仕組みに変更している ・ 社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーション（原子力部門の広報専門家）を配置し、リスクコミュニケーションが記者会見を行うこととしている</p> <p>・ 国は、施設敷地緊急事態が発生した場合、関係省庁、原子力事業者等の情報を取りまとめ、一元的に情報発信を行うための広報体制を構築する。事故対策本部による情報発信は、必要に応じて官邸において内閣官房長官が会見を行い、内閣府（原子力防災担当）職員及び委員会委員等が原則として同席し、技術的内容等の補足説明を行う。また、官邸の</p>	<p>・ 国、県及び市町村は、原子力災害、自然災害を含め、災害時にテレビ、ラジオ、インターネット、防災行政無線、広報車、携帯電話、スマートフォンなど様々な手段で情報伝達を行うこととしている。</p> <p>・ 国は、施設敷地緊急事態が発生した場合、関係省庁、原子力事業者等の情報を取りまとめ、一元的に情報発信を行うための広報体制を構築する。 [主な広報事項] ① 事故の発生日時及び概要 ② 事故の状況と今後の予測 ③ 発電所における対応状況 ④ 行政機関の対応状況 ⑤ 住民等がとるべき行動 ⑥ 避難対象区域及び屋内退避区域 原子力災害対策マニュアル また、社会的な関心の高さにも応じて、原子力施設に関して国民への迅速かつ丁寧な情報発信の一層の強化に努めることとしている。 ・ 事業者は、緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることなく、正確な情報を迅速に把握・共有できるように、入手したプラント状況、周辺状況、重大事故等への対応状況をホワイトボード等へ記載するとともに、適宜 OA 機器内の共通様式へ入力する事で対策本部内の全要員、本社対策本部との情報共有を図ることができる仕組みに変更している ・ 社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーション（原子力部門の広報専門家）を配置し、リスクコミュニケーションが記者会見を行うこととしている</p> <p>・ 国は、施設敷地緊急事態が発生した場合、関係省庁、原子力事業者等の情報を取りまとめ、一元的に情報発信を行うための広報体制を構築する。事故対策本部による情報発信は、必要に応じて官邸において内閣官房長官が会見を行い、内閣府（原子力防災担当）職員及び委員会委員等が原則として同席し、技術的内容等の補足説明を行う。また、官邸の</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
	議論の深堀により確認した課題	マルチダウン等の情報発信の在り方の議論を踏まえた対応	「a. マルチダウン等の情報発信」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)	<p>会見後、規制庁等において会見を実施する。オフサイトセンターでの情報発信は、事故現地対策本部長等が記者会見を行う。その際、事故の詳細等に関する説明のため、原子力事業者に対応を要請する。</p> <p>原子力事業者が実施する記者会見の情報については、担当が連携を取ることにより、政府の情報発信と齟齬が生じないよう努めることとしている。</p> <p>原子力災害対策マニュアル</p> <p>[主な広報事項]①事故の発生日時及び概要 ②事故の状況と今後の予測 ③発電所における対応状況 ④行政機関の対応状況 ⑤住民等がとるべき行動 ⑥避難対象区域及び屋内退避区域</p>
			「b. 情報発信の問題点」の議論を踏まえた対応が必要。(事業者)	<p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・住民へ迅速で分かりやすい情報伝達よりも国との調整を優先し、官邸や保安院の意向に沿い、リスク情報や事故の重大性を伝えるという原子力事業者としての責務を果たさなかった。 <p>【対応状況】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることなく、正確な情報を迅速に把握・共有できるように、入手したプラント状況、周辺状況、重大事故等への対応状況をホワイトボード等へ記載するとともに、適宜OA機器内の共通様式へ入力する事で対策本部内の全要員、本社対策本部との情報共有を図ることができている ・社外対応を行う要所となるポジションにはリスクコミュニケーションを配置している ・「マルチダウン」のように事故進展を的確に把握し、どのように説明するか技術的判断の責任は原子力立地本部長が担うこととしている ・緊急時における広報・通報対応を行うリスクコミュニケーションの課題認識のフィードバックを受けながら会社としての方針を決定する運用を導入することとしている <p>【問題点】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京電力のプレス文は事故を矮小化したものとなり、住民の迅速な防護対策を妨げるものとなっていた。 ・東京電力から関係機関への通報連絡は定型的な様式に従った通報連絡用紙をFAXのみで、事故の深刻さや住民避難に必要なリスク情報は伝達されていなかった。 <p>【対応状況】</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
				<ul style="list-style-type: none"> 緊急時における情報収集活動と広報・通報対応が、復旧活動の妨げとなることなく、正確な情報を迅速に把握・共有できるように、入手したプラント状況、周辺状況、重大事故等への対応状況をホワイトボード等へ記載するとともに、適宜OA機器内の共通様式へ入力することで対策本部内の全要員、本社対策本部との情報共有を図ることができる仕組みに変更している 社外対応を行う要所となるボジションにはリスクコミュニケーション（原子力部門の広報専門職）を配置し、リスクコミュニケーションが記者会見を行うこととしている
合同検証 委員会の踏 検討を踏 まえた教 訓	『炉心溶 融』等を 使わない ようにす る指示	東京電力HDは、観測された状況や対応についての情報を伝達するだけでなく、公衆の安全確保とその他の社会的ニーズを考慮し、観測されている進行中の事故の状況から推測される進展と対応計画、安全上のリスク情報などについて、原子力事業者として事故の危険性を主体的に伝え続ける必要がある。 (事業者)	【体制、仕組みの整備】 <ul style="list-style-type: none"> 対外通報と対外広報の総括責任者として「対外対応統括」を設置している 「対外対応統括」は、通報・公表に関しての、社会目線での情報発信について社長へ提言することとしている 社外対応を行う要所となるボジションにはリスクコミュニケーション（原子力部門の広報専門職）を配置し、リスクコミュニケーションが記者会見を行うこととしている 事故進展を的確に把握し、どのように説明するか技術的判断の責任は原子力立地本部長が担うことを明記することとしている 緊急時における広報・通報対応を行うリスクコミュニケーションの課題認識のフィードバックを受けながら会社としての対応方針を決定する運用を導入することとしている 【実効性確保、向上】 <ul style="list-style-type: none"> メルトダウン問題の事例を経営層、リスクコミュニケーションの研修教材へ取り込んでいる 緊急時の情報発信に対する社会目線での厳しい要請を踏まえた訓練実施している 社外専門家監修の訓練、危機管理コンサルタントによる評価を受けている 	
		東京電力HDは、緊急時の広報が適切に運用されるような体制・仕組みを整備し、事後	<ul style="list-style-type: none"> 対外通報と対外広報の総括責任者として「対外対応統括」を設置している ホームページの活用によるプラントパラメータ等の公開、インターネットの積極的活用による記者会見の中継等、迅速な情報公開に努めることとしている 訓練時にリスクコミュニケーションによる模擬記者会見や対外対応のシナリオを盛り込んだ訓練をしている 	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			<p>評価プロセスを強化した総合防災訓練などを通じた実効性の確保、向上に努める必要がある。(事業者)</p>	
	<p>原子力災害対策特別措置法に基づく対応</p>		<p>原災法第15条通報は、政府の原子力災害対策本部設置や住民避難開始の起点としてだけでなく、原子力事故の状況と重大さに関する重要な情報である。また、「原子力事業者防災業務計画の確認に係る視点等について(平成29年9月原子力規制委員会)」では、発生した特定事象ごとに通報することが明確化されている。このため、東京電力HDは、この通報の運用はもとより、事故に関する重要な情報をわかりやすく迅速に通報・報告するよう運用を明確化し、マニュアル等に反映させる必要がある。(事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特定事象毎に通報するよう防災業務計画及び原子力災害対策マニュアルを改訂している ・ 対外関係機関への通報連絡については通報班が担うこととしており、防災訓練で通報連絡を特定事象ごとに実施している ・ 15条(EAL:GE)の発生時は、号機班により、該当すると判断したEAL、判断時間、が報告することとしている ・ プザーにより対策本部全体に注意喚起の後、本部長により判断(EAL認定)が行われるため、通報文を作成する通報班も認識できる仕組みとしている ・ 本部長判断発生から速やかに通報文を作成し、内容を確認の後FAXで通報連絡がなされることとしている(15条の初回は重要な通報であるため、目標時間(15分以内)を設けて対応している。) ・ 毎月実施する訓練においても、正確な通報連絡が送付できるよう、通報班にてダブルチェックしており、正確な通報文が送付出来ているかを訓練の指標として確認することとしている

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
		『炉心溶解』の根拠	<p>東京電力HDは、緊急時対策要員に対して「原子力災害対策マニュアル」等の関係マニュアルを習熟させるとともに、緊急時の通報・報告が適切に運用されるような体制・仕組みを整備し、総合防災訓練などを通じた実効性の確保、向上に努める必要がある。(事業者)</p> <p>東京電力HDは、緊急時対策要員に対して原災法に基づく通報・報告の判定基準を根拠も含めて十分理解させる必要がある。(事業者)</p>	<p>特定事象毎に通報するよう防災業務計画を改訂している</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力災害対策マニュアルに関する理解度テスト等の実施による力量管理をしている 対外関係機関への通報連絡については通報班が担うこととしており、防災訓練で通報連絡を特定事象ごとに実施している 平日夜間・休日においても、事故情報「初報、その後の続報」が確実に発信できるよう、日々の宿直において訓練を実施している <p>【ツール・運用の整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> EAL判断を容易にするためのツール（判断フロー）を共通ツールとして整備している 号機班、及び本部でのEAL判断のダブルチェックすることとしている 通報班が本部判断時間等を正確に通報文へ記載し通報文を作成することとしている <p>【訓練への取り込み】</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合訓練において正確なEAL判断が出来るか（抜けがないこと、正確であること）の確認を行い、正確なEAL判断が出来ているかどうかを「訓練全体」の指標（評価基準）として採用している <p>【訓練を通じた理解向上】</p> <ul style="list-style-type: none"> 炉心損傷が発生し、敷地境界線量あるいは敷地内の放射線量が刻々と変化する中で断続的な通報が必要となるような厳しいシナリオを用いた訓練を実施している

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況												
			<p>現在、原災法 15 条の判定基準は「炉心溶融」から「炉心損傷」という用語に変更されているが、原子力災害に際して避難を指示する自治体としても、その意味について良く認識する必要がある。(県)</p>	<p>現在、原子力事業者防災計画に原災法 15 条の基準 (GE28 炉心損傷の検出等) が明記されており、その内容について確認している。(県)</p> <p>(記載例) 別表 2-3 原子力災害対策特別措置法第 15 条第 1 項の原子力緊急事態宣言発令の基準</p> <table border="1" data-bbox="411 179 758 1164"> <thead> <tr> <th data-bbox="411 1030 435 1164">EAL 番号</th> <th data-bbox="411 660 435 1030">GE28 (※1)</th> <th data-bbox="411 179 435 660">BWR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="435 1030 459 1164">EAL 略称</td> <td colspan="2" data-bbox="435 660 459 1030">炉心損傷の検出</td> </tr> <tr> <td data-bbox="459 1030 483 1164">EAL 事業者解釈</td> <td colspan="2" data-bbox="459 660 595 1030"> 炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量を検知すること。 (1) 原子炉の状態のうち、「運転」、「起動」、「高温停止」において適用する。 (2) 「炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量」とは、ドワイエル又はサブレッションチェンバのそれぞれの格納容器内雰囲気モニタ系ガンマ線線量計が、原子炉停止後の時間経過に応じて炉心損傷を起した状態をいう。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="595 1030 758 1164">規制庁解説</td> <td colspan="2" data-bbox="595 660 758 1030"> 原子炉冷却材の漏えいや原子炉への給水喪失による冷却能力の低下等により炉心の損傷に至る可能性のある事象については、事前にその兆候を検知し必要な措置をとることとなっているが、不測の事象から炉心の損傷に至る場合に備え、炉心の損傷を検知した場合を全面緊急事態の判断基準とする。 炉心の損傷を示す原子炉格納容器内の放射線量とは、原子炉格納容器雰囲気モニタ系ガンマ線線量率等によって判断することとなる。 </td> </tr> </tbody> </table>	EAL 番号	GE28 (※1)	BWR	EAL 略称	炉心損傷の検出		EAL 事業者解釈	炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量を検知すること。 (1) 原子炉の状態のうち、「運転」、「起動」、「高温停止」において適用する。 (2) 「炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量」とは、ドワイエル又はサブレッションチェンバのそれぞれの格納容器内雰囲気モニタ系ガンマ線線量計が、原子炉停止後の時間経過に応じて炉心損傷を起した状態をいう。		規制庁解説	原子炉冷却材の漏えいや原子炉への給水喪失による冷却能力の低下等により炉心の損傷に至る可能性のある事象については、事前にその兆候を検知し必要な措置をとることとなっているが、不測の事象から炉心の損傷に至る場合に備え、炉心の損傷を検知した場合を全面緊急事態の判断基準とする。 炉心の損傷を示す原子炉格納容器内の放射線量とは、原子炉格納容器雰囲気モニタ系ガンマ線線量率等によって判断することとなる。	
EAL 番号	GE28 (※1)	BWR														
EAL 略称	炉心損傷の検出															
EAL 事業者解釈	炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量を検知すること。 (1) 原子炉の状態のうち、「運転」、「起動」、「高温停止」において適用する。 (2) 「炉心の損傷の発生を示す原子炉格納容器内の放射線量」とは、ドワイエル又はサブレッションチェンバのそれぞれの格納容器内雰囲気モニタ系ガンマ線線量計が、原子炉停止後の時間経過に応じて炉心損傷を起した状態をいう。															
規制庁解説	原子炉冷却材の漏えいや原子炉への給水喪失による冷却能力の低下等により炉心の損傷に至る可能性のある事象については、事前にその兆候を検知し必要な措置をとることとなっているが、不測の事象から炉心の損傷に至る場合に備え、炉心の損傷を検知した場合を全面緊急事態の判断基準とする。 炉心の損傷を示す原子炉格納容器内の放射線量とは、原子炉格納容器雰囲気モニタ系ガンマ線線量率等によって判断することとなる。															
			<p>原災法第 15 条事象とは別に、原子力発電所で過酷事故が発生した場合に、『炉心損傷』や『炉心溶融』、『メルトダウン』などの事故進展の様相は、社会的関心の極めて高い事項であると考えられる。しかし、これらの用語の解釈、事故進展のイメージ、発生可能性の判断の考え方など</p>	<ul style="list-style-type: none"> 福島第一原子力発電所の事故教訓と、柏崎刈羽における安全対策の内容の理解促進の観点から、サービスホールをリニューアルして説明を行うこととしている HIPにおいて、福島第一原子力発電所の事故の内容を紹介、また柏崎刈羽の安全対策や、防災訓練の状況も詳しく説明することとしている 説明機会（発電所見学会、コミュニケーションブース、地域説明会、発電所の視察等）を設け、分かりやすい説明を心がけることとしている 												

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			<p>について、社会的な共通認識が醸成されているとは考えにくい。このため、上記に限らず、原子力発電所で過酷事故が発生した場合に必要な情報や知識について、イラストなどを挿入したわかりやすい資料を作成するなどして、平時から地元住民や自治体などの関係者に対し、正しく理解する機会を提供する必要がある。(事業者)</p>	
	『炉心溶解』の定義が明らかにならなかった原因		<p>東京電力は、新潟県技術委員会での議論内容など、社外に発信する重要な報告を含めて社内外の重要な課題の検討状況などについて、社内で積極的に情報を共有し、関心を喚起することはもとより、社内から関連する情報を積極的に発掘・収集する仕組みについて</p>	<ul style="list-style-type: none"> 原子力安全改革を推進するため、原子力リーダー(原子力・立地本部長、本社本部長、発電所所長など)の期待事項やその背景を的確に伝えるため、イントラネットメッセージやメール、会議の場、朝礼時の講話などの手段によって期待事項を伝達している(例) イントラネットメッセージ (2019年度第4四半期) 「産業連携と地域共生」廃炉推進室長 「2020年3月所長期待事項「次世代へ伝承」」 柏崎刈羽所所長

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 ()は対応すべき機関	対応状況
			<p>も充実させる必要がある。 (事業者)</p> <p>東京電力は、「原子力災害対策マニュアル」など重要なマニュアル改訂の際には、イントラネット（企業内LANシステム）による周知だけでなく、研修会の開催や訓練シナリオへの反映等により、社員へ広く浸透するように取り組んで行く必要がある。（事業者）</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複数の部やグループに関連するマニュアル改定の際は、事前に関係者へ説明、協議を行うこととしている 原子力防災に関する教育（アクシデントマネジメント教育、原災法及び関連法令、原子力事業者防災業務計画、緊急時活動レベル（EAL）等）を定期的に実施（1回/年）している
新たに判明したリスク	事故調査報告書等から抽出した課題	使用済燃料プールのリスク	<p>不測の事態においても、プール水位を維持する設備、水位を把握できる設備を設けると。（事業者）</p> <p>使用済燃料を大量に原子炉建屋内の高いところに置かない</p>	<ul style="list-style-type: none"> 燃料プール代替注水系（可搬型）による常設/可搬型スプレーヘッドを使用した使用済み燃料プールへの注水及びスプレーの手段を整備している ディーゼル駆動消火ポンプ（消火系）を用いた燃料プール注水手段を整備している（自主対策） 燃料プールの配管上部にサイフォンブレーク孔を設置している（配管破損等に伴うサイフォン現象によるプール水漏えい防止） 代替原子炉補機冷却系及び燃料プール冷却浄化系を用いた除熱手段を整備している 監視カメラ、水位計測可能な温度計、放射線モニタの設置している <p>設置許可基準 第五十四条（使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> 不測の事態においても、使用済燃料プールへの注水・除熱手段を確保している 詳細は同上

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関 運用を検討すること。(事業者)	対応状況
			<p>使用済燃料プールのリスクに対応する安全基準を設けると。(国)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 新規基準を策定し、重大事故の発生を防止するための基準を強化するとともに、万一重大事故が発生した場合に対処するため、既設の設備に加え、使用済燃料プールの冷却するための対策を事業者へ要求設置許可基準 第五十四条 (使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備) 等
			<p>隣接号機の事故により、事故対応に必要な作業の妨げとならないよう対策を講じること。(事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複合災害、複数プラント同時被災に対応可能な態勢 (初動体制、長期対応体制、指揮命令系統) を整備している 初動要員の増強をしている 発電所内での宿直場所の分散配置している 福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえ防災組織を再構築している (指揮命令系統・役割分担の明確化、監督限界の配慮、権限移譲による自発的な対応等) 号規班を設け号機単位に連絡体制を密にすることとしている
	<p>集中立地のリスク</p>		<p>汚染水などの発電所外への大量流出の防止策が必要。(事業者)</p>	<p>1.0.10 項 (重大事故時の体制について)</p> <ul style="list-style-type: none"> 放水砲を用いた放射性物質拡散抑制により発生する汚染水が海洋へ流れ込み、拡散することを抑制するため、シルトフェンスや放射性物質吸着材設置手順を整備している <p>設置許可基準</p> <p>第五十五条 (工場等外へ放射性物質の拡散を抑制するための設備)</p> <ul style="list-style-type: none"> 発電所内で溢水が発生した場合において、放射性物質によって汚染された液体が管理されない状態で管理区域外漏えいしないよう、伝播経路となる箇所について、壁、扉、堰等による漏えい防止対策を行うこととしている <p>設置許可基準</p> <p>第九条 (溢水による損傷の防止等)</p>
			<p>複数号機が同時に事故を起こしても、対応できる体制を構</p>	<ul style="list-style-type: none"> 複合災害、複数プラント同時被災に対応可能な態勢 (初動体制、長期対応体制、指揮命令系統) を整備している 初動要員の増強をしている

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>築すること。(事業者)</p> <p>集中立地のリスクに対応する安全基準を設けること。 (国)</p> <p>巨大な自然災害の際に発生する機器・系統の共通要因故障の可能性について、現在の確率論的安全評価(特に外部事象に対する安全評価)を改善し、内的事象も含めて原子炉施設の総合的な安全性を評価すること。 (事業者)</p> <p>代替設備を用意するとともに、規格の統一により汎用性を向上させること。 (事業者)</p>	<p>・ 発電所内での宿直場所の分散配置している</p> <p>・ 福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえ防災組織を再構築している(指揮命令系統・役割分担の明確化、監督限界の配慮、権限移譲による自発的な対応等)</p> <p>・ 号規班を設け号機単位に連絡体制を密にすることとしている</p> <p>技術的能力の審査基準</p> <p>1.0.10項(重大事故時の体制について)</p> <p>・ 新規制基準において、複数号機の同時発災を想定して手順等を整備し、重大事故等対策の有効性を評価することを事業者へ要求。 なお、6・7号機の審査は1～5号機は停止中との条件で実施</p> <p>設置許可基準</p> <p>第三十七条(重大事故等対処に係る有効性評価)</p> <p>・ 確率論的安全評価(内的・外的)の見直しを行い、安全性評価を実施している</p> <p>・ 施設定期検査の終了した日から6か月を超えない時期に「安全性向上評価」を行い、国に届けると共に、結果を公表することとしている</p> <p>・ 共通要因故障に備えるため、電源、水源、注水・除熱機能を代替手段等により、多重化、多様化を実施している(可搬型代替注水ポンプ(A-2)、代替原子炉補機冷却系、電源車など)</p> <p>・ 可搬型重大事故等対処設備を常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続できる設計としている</p> <p>・ 号機間で相互に使用することができるように、6号機及び7号機とも同一形状とすると</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
				<p>もに、同一ポンプを接続する配管は、口径を統一する等、複数の系統での接続方式を統一することとしている</p> <p>設置許可基準 第四十三条（重大事故対象設備）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設定期検査の終了した日から6か月を超えない時期に「安全性向上評価」を行い、国に届けると共に、結果を公表することとしている ・上記取り組みでは、安全設計、地震・津波等に係る評価、保安活動、国内外の最新知見の反映、内部／外部事象 PRA（確率的な安全評価）、安全裕度、等について、評価を行うこととしている
	<p>残余のリスクへの対応</p>		<p>様々な対策を施しても事故は起こりえらというのが事故の教訓であり、新知見に照らし、継続的な改善が必要。（事業者）</p>	<p>原子炉等規制法第四十三条の三の二十九（発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内外の運転経験情報を活用し、日常的な業務運営や設備の改善を図り、不適合の発生の防止（未然防止）を図るとともに、原子力安全に影響するリスクがあると判断した場合は、速やかにリスク管理の仕組みにて対応することとしている ・設計を超えるハザードへの対処として、発生頻度の不確かさが大きく、ある一定以上の負荷が加わったときに、共通の要因によって安全機能の広範な喪失が同時に生じ、致命的な状態になるようなハザードに備え、緩和策を整備している
			<p>耐震審査指針の「残余のリスク」にどのようなように対応すべきか検討が必要。（国）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・特定重大事故等対処施設の設置を事業者へ要求。多様性を講ずること等により、基準地震動を一定程度超える地震動に対して頑健性を高めることとしている。 ・また、可搬型重大事故等対処設備の設置を事業者へ要求。地震等による影響を考慮した上で、常設重大事故等対処設備と異なる場所で保管すること、共通要因によって、常設重大事故等対処設備の機能と同時に、その機能が損なわれないようにしている。 <p>設置許可基準 第三十九条（地震による損傷の防止） 第四十二条（特定重大事故等対処施設） 第四十三条（重大事故等対処設備）</p>
原子力安	事故調査	規制の在	安全は、細かいところも重	<ul style="list-style-type: none"> ・新規制基準の審査において、確率的リスク評価を活用し、重大事故等への対策の有効性評価を実施

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
全の取り 組みや考 え方	報告書等 から抽出 した課題	り方	<p>要であるが、大局的な視点 で対策を組立てることが必 要。(国)</p> <p>世界の動向を注視し、積極的 に規制に取り込んでいくこ と。(国)</p> <p>事業者の安全性向上の姿勢を 押さえる結果とならないよ う、規制の在り方を検討する ことが必要。(国)</p> <p>規制と事業者の逆転現象が生 じないよう、規制の技術レベ ルを向上させる仕組みが必 要。(国)</p>	<p>設置許可基準 第三十七条（重大事故等対処に係る有効性評価） ・実用炉規則第九十九条の二～七に従い、定期検査が終了した日以降6月を超えない時期に 「安全性向上評価」を行い国に届けると共に、結果を公表することを事業者へ要求 原子炉等規制法第四十三条の三の二十九 実用炉規則第九十九条の二～七</p> <p>・最新の科学的・技術的基準を今後も継続的に基準の見直しを検討等に取り込むため、原子力 規制委員会は、国内外の事故・トラブル情報等の収集・整理、スクリーニング、必要な事項 の規制への反映を実施</p> <p>・検査制度を見直し、安全確保の観点から事業者の取り組み状況を監視、評定。事業者が自 ら安全確保の水準を向上する取り組みを促進することとしている。</p> <p>・専門能力の向上のため、原子力安全人材育成センターを設置。また、職員の人材育成の基 本方針を定め、人材育成・研修に係る施策を推進。更に、重大事故等への対応能力の向上 等を目的として、プラントシミュレータを開発・整備し、実践的な研修を実施している。</p> <p>・施設定期検査の終了した日から6か月を超えない時期に「安全性向上評価」を行い、国に 届けると共に、結果を公表することとしている 原子炉等規制法第四十三条の三の二十九（発電用原子炉施設の安全性の向上のための評価） ・国内外の運転経験情報を活用し、日常的な業務運営や設備の改善を図り、不適合の発生を防 止（未然防止）を図るとともに、原子力安全に影響するリスクがあると判断した場合は、速や かにリスク管理の仕組みにて対応している ・深層防護の観点から多角的な検討を加えて費用対効果の大きい安全対策の提案や現場のリス クの気づきを募集し、これを迅速に実現する技術力を習得することを目的とした「安全 向上提案力強化コンペ」を実施している</p>

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>経営者は、安全第一で現場が取り組む姿勢を重視すること。(事業者)</p> <p>人材育成等をとおして、社員全員が安全を第一にする企業文化を創って世界に発信していくことが重要。(事業者)</p> <p>国、事業者とも原子力発電所の安全については、一発電所の技術管理の問題ではなく、世界の安全保障につながる大きな問題ととらえて対応すること。(国・事業者)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全性をおろそかにして経済性を優先することとはしないと保安規定に記載することとしている 安全性をおろそかにして経済性を優先することとはしないと保安規定に記載することとしている 国は、東京電力福島第一原子力発電所の事故の経験から得られた教訓を国際社会と共有することで、世界の原子力安全の向上や原子力の平和的利用において積極的な貢献を行うことは国の責務としている。IAEA 基準等の原子力安全の国際標準の策定に積極的に貢献するとともに、事故の経験と教訓に基づき、安全性を高めた原子力技術と安全文化を共有していくことで、世界の原子力安全の向上に貢献することとしている。 エネルギー基本計画 事業者は、安全最優先、安全文化の浸透と維持向上、核セキュリティ文化醸成のための活動(核物質防護規定、基本方針作成、研修、ファンダメンタルズ)を実施している 国は、新規制基準において次の対応を要求、事業者が実施 <ul style="list-style-type: none"> ①大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊への対応として、手順書の整備、体制の整備及び設備・資機材の整備を行う ②バックアップとして「特定重大事故等対処施設」の設置(現在、事業者が準備中)技術的能力の審査基準 2項(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テロリズムへの対応における要求事項) 国は、安全研究の実施や国内外の情報の収集・分析等により得られた最新の科学的・技術的知見等を踏まえて、継続的に新規制基準を見直すこととしている。 また、原子力規制委員会は、福島原発事故の教訓に学び、二度とこのような事故を起こさないために、そして、我が国の原子力規制組織に対する国内外の信頼回復を図り、国民の
	原子力安全文化の構築		<p>機器故障や自然災害だけでなく、テロに対する備えも必要。米国の B.5.b のような考え方も取り入れて対応すること。(国・事業者)</p> <p>原子力だけでなく、様々な分野・産業の知見、考え方を積極的に取り込んでいく姿勢が</p>	

項目	区分Ⅰ	区分Ⅱ	課題・教訓 () は対応すべき機関	対応状況
			<p>重要。 (国・事業者)</p> <p>「安全文化」という精神論を越えて、制度面からも「安全文化」の取り組みを促すような仕組みを検討すること。 (国)</p>	<p>安全を最優先に、原子力力の安全管理を立て直し、真の安全文化を確立すべく、設置された。原子力力にかかわる者はすべからず高い倫理観を持ち、常に世界最高水準の安全を目指さなければならぬとの組織理念を示している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事業者は、他産業を含めた国内外の運転経験情報を活用し、日常的な業務運営や設備の改善を図り、不適合の発生の防止(未然防止)を図っている。 ・検査制度を見直し、施設の基準への適合維持及びその確認について原子力事業者等の責任を明確にするとともに、原子力規制委員会は、原子力事業者等の安全活動全般を、包括的に検査し、その検査の結果に基づき総合的な評定を行い、次の検査に反映していくこととされている。これにより、事業者の安全確保に関する一義的責任が果たされ、自らの主体性により継続的に安全性の向上が図られるとともに、事業者及び規制機関の双方の努力により、より高い安全水準が実現されるとしている。 ・事業者に対して、発電用原子炉施設における安全性の向上を図るため、自主的な取組を含めその安全性について自ら評価を行い、当該評価の結果等について原子力規制委員会に届け出るとともに公表するよう関係法令に規定。 ・エネルギー基本計画において、原子力事業者を含む産業界は、自主的に不断に安全を追求する事業体制を確立し、原子力施設に対する安全性を最優先させるといふ安全文化の醸成に取り組みが必要があるとされたこと等を踏まえ、産業界が行う自主的安全性向上に係る取組を共有及び調整し、改善すべき内容のとりまとめを行っている。

福島事故検証課題別ディスカッション『地震動による重要機器の影響』
1号機非常用復水器（IC）に関する事項

報告（平成 29 年 12 月 25 日）

1号機非常用復水器（IC）への地震動の影響に関し、表1の項目について議論した結果、地震動により非常用復水器(IC)系統の設備が損傷した客観的証拠は確認していない。一方で、損傷はなかったとする決定的な根拠がなく、損傷の可能性について完全には否定することはできないとの見解に至っている。各項目で議論した内容は次のとおりである。

表1 議論した項目

項目	議論のポイント
1 1号機原子炉建屋4階内部の状況（現地調査）	IC配管等の損傷はないか。
2 1号機原子炉建屋4階内部の放射線量	IC配管の損傷により放射能が漏えいして高線量となっている場所はないか。
3 プラントデータ並びに解析結果	IC配管の損傷が疑われるデータや解析結果はないか。
4 水素の漏洩経路・着火源・爆発起点	水素漏出・蓄積先は5階だけか、ICが設置されている4階はなかったか。
5 1号機原子炉建屋4階における出水事象	本当に燃料プールの水か。IC戻り配管からの出水ではないか。
6 逃し安全弁（SR弁）の動作状況	IC配管損傷などにより、不作動だったのではないか。

1. 1号機原子炉建屋4階内部の状況（現地調査）^{（注）}

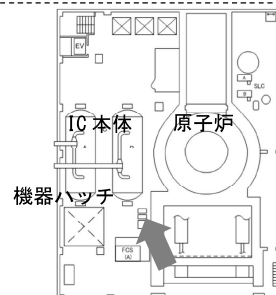
議論のポイント IC配管等の損傷はないか。

- 平成27年2月、1号機原子炉建屋内の現地調査を行い、損傷の状況等を確認した。（写真1-1）
- 目視した範囲において、原子炉建屋内には冷却材喪失を示すような状況（IC本体や配管き裂等を含めた損傷、湯気等の発生、明らかに漏洩箇所と分かるような空間線量の異常な上昇等）は確認されなかった。
- 原子炉建屋4階内部は、機器ハッチや非常用復水器（IC）のある南西がひどく損壊していた（写真1-1）。また、通気ダクトが大きく破損している状況（写真1-2）や壁や梁の鉄筋が露出している状況を確認した。4階北西側の天井については大規模に崩壊していた。一方で、原子炉建屋2階・3階内部の損傷は軽微であった（写真1-3、1-4）
- この他、水素爆発起点等の推定材料となる可能性があるものとして、5階床の機器ハッチの蓋が所在不明であること（写真1-5）、液だれ痕（写真1-6）、ペンキの剥がれ（写真1-7）、破損したハンドル（写真1-8）等を確認した。

（注）各階の損傷程度は調査時点のもので、事故直後の状況と同一かどうかは不明である。

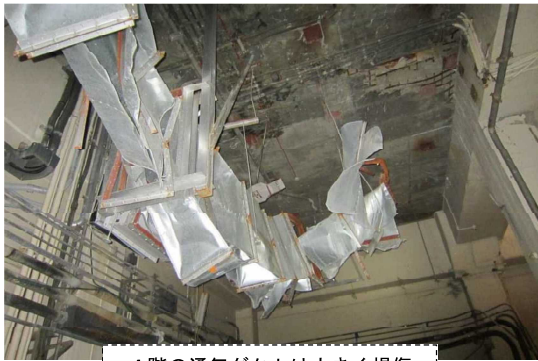


ICの機器ハッチ側の保温材が損傷。付近には瓦礫が散乱。一方、ICの北側の保温材には大きな損傷はなかった。



4

写真1-1 福島第一原子力発電所1号機原子炉建屋4階（南西）



4階の通気ダクトは大きく損傷

写真 1-2 原子炉建屋 4階の通気ダクト (南西)



3階の損傷は軽微

写真 1-3 原子炉建屋 3階 (IC配管・西)



2階の損傷は軽微

写真 1-4 原子炉建屋 2階 (MGセット・北西)



機器ハッチの蓋が所在不明
 委員意見：4階で水素が漏洩して爆発したことを示唆しているのではないかと。
 東電説明：解析結果から上へ飛ぶ可能性も下に落ちる可能性もある。爆発箇所を特定する根拠にならない。

写真 1-5 原子炉建屋 4階天井の機器ハッチ



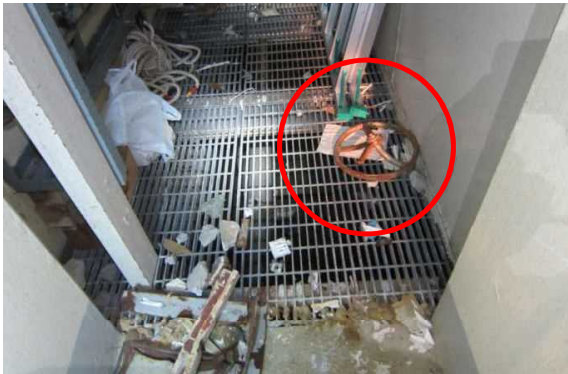
IC本体の液だれ痕
 委員意見：4階で配管等が破損し、蒸気が漏洩した痕跡ではないかと。
 東電説明：3階でも確認。5階からの回り込みや湿分の影響等も考えられる。4階で蒸気が漏洩した根拠とはならない。

写真 1-6 原子炉建屋4階 IC 本体の液だれ痕(西)



天井や壁のペンキの剥がれ
 委員意見：高温の爆風が通り抜けた痕跡、又は、高温のガスが滞留した痕跡ではないかと。なお、4階天井の機器ハッチ周辺にもペンキの剥がれを確認している。
 東電説明：爆風が抜ける時にその影響を受けた可能性はあるが、5階からの回り込みや湿分の影響等も考えられる。4階で蒸気が漏洩した根拠とはならない。

写真 1-7 原子炉建屋4階のペンキの剥がれ(南)



破損したハンドル

委員意見：設置されていた場所が分かれば、その場所の爆発規模等が推定できるのではないかと。

東電説明：ハンドル自体に特徴があったり銘板があったりするわけではないので何の弁のハンドルか特定することが困難である。

写真 1-8 原子炉建屋 4 階の破損したハンドル (南)

委員見解 ●原子炉建屋内は線量が高く瓦礫が散乱しているため、限定的な調査しかできない。従って、全ての配管の損傷の有無を目視にて確認することは困難な状況である。

2. 1号機原子炉建屋 4階内部の放射線量

議論のポイント IC 配管の損傷により放射能が漏えいして高線量となっている場所はないか。

○東京電力HDは、原子炉圧力容器から直接ガスが放出された場合、破損配管付近は極めて高線量になるが、非常用復水器(IC)周辺に、直接ガスが放出されたとされる2号機原子炉建屋5階のような極めて高い線量の箇所は確認されていないと説明している。(図2-1)

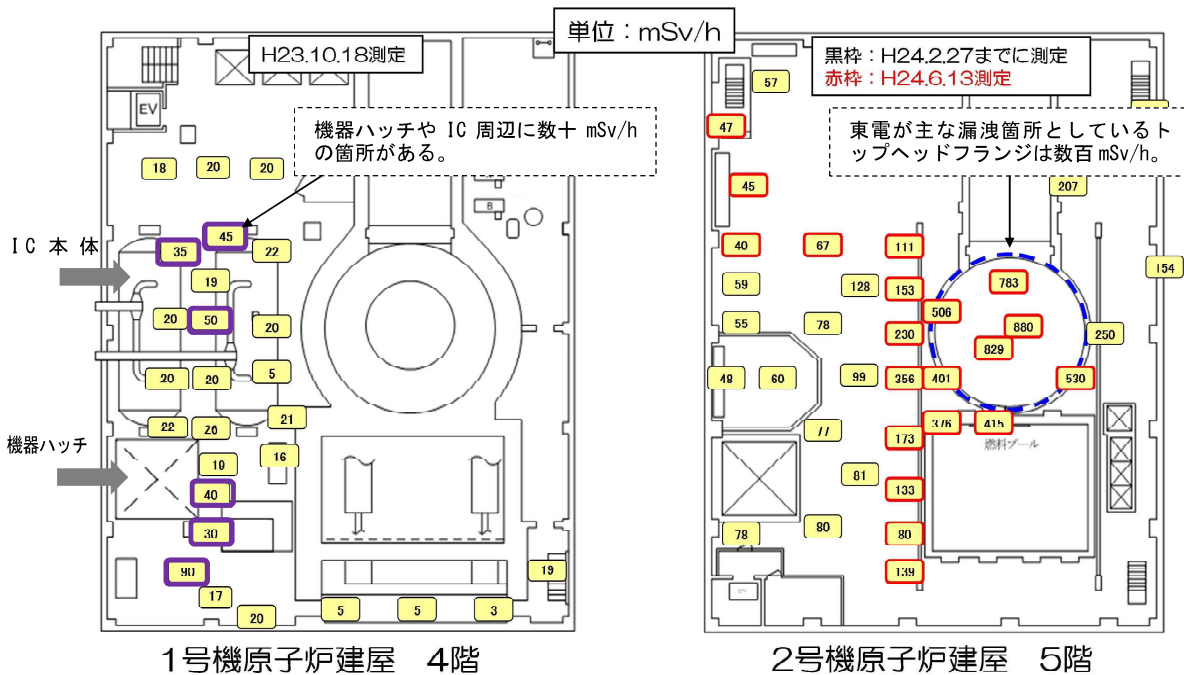


図 2-1 1号機原子炉建屋 4階と 2号機原子炉建屋 5階の線量分布 (第2回資料 No.1 東電資料に追記)

● 1号機原子炉建屋4階は2号機原子炉建屋5階の放射線量より低いものの、数十 mSv/h と高い場所がある。東京電力が示している放射線量のみをもって、1号機原子炉建屋4階で高い放射能を含むガスの漏洩がなかったと判断することはできない。

3. プラントデータ並びに解析結果

議論のポイント IC配管の損傷が疑われるデータや解析結果はないか。

○東京電力HDは、少なくとも地震発生から全電源喪失までの間は、原子炉の圧力バウンダリは維持されており（図3-1）、プラントパラメータに影響を与えないような漏洩があったとしても安全機能に影響を与えるものではない、地震応答解析では非常用復水器(IC)の配管の評価値は全て評価基準値を満たしている（表3-1）と説明している。

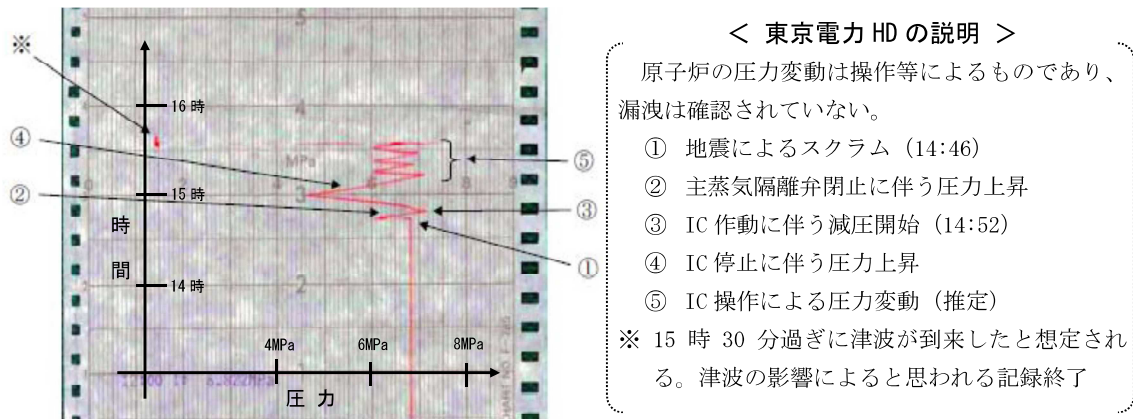


図3-1 1号機原子炉圧力容器の圧力（第1回資料No.1 東電資料に追記）

解析モデル	計算値 (MPa) ①	評価基準値 (MPa) ②	裕度 ②/①
IC-PD-1	106	414	3.90
IC-PD-2	106	414	3.90
IC-R-1	94	414	4.40
IC-R-2	85	414	4.87
IC-R-3	105	310	2.95
IC-R-4	86	310	3.60
IC-R-5	75	351	4.68
IC-R-6	82	351	4.28

表3-1 東京電力HDが実施したIC配管の構造強度評価結果（第1回資料No.1 東京電力資料に追記）

観測記録に基づく地震応答解析を用いて構造強度を評価した結果、非常用復水器(IC)の配管の計算値①は全て評価基準値②を満たしている。

○また、東京電力HDは、国による「福島第一原発事故の技術的知見に関する意見聴取会」の解析結果（図3-2）を示し、津波到達までは漏洩が発生したデータは見いだせず、仮に漏洩が発生した場合でも、保安規定の許容漏洩率（0.23m³/h相当：蒸気相で8mm²、液相で2mm²相当）を超えるものではなく、電源等の安全機能が正常であれば炉心損傷が発生するとは考えられないと説明している。なお、原子力規制委員会の「東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会」も、同様な趣旨の中間報告書を取りまとめている。

＜ 東京電力 HD の説明 ＞

国が実施した格納容器の圧力の測定値及び解析値を基にした評価では、実測値（赤）は微小の漏洩口を想定した解析値（緑・青）の圧力推移を下回っている。仮に漏洩口が生じていたとしても、格納容器圧力変化から判断する限り、保安規定の許容漏えい流量を超える漏えいが発生した可能性は低く、事故の進展に影響はなかったと説明している。

漏洩なし

図 3-2 地震発生後の格納容器圧力挙動

（第 1 回資料 No. 1 東電資料より（出典：東京電力（株）福島第一原子力発電所事故に関する技術ワークショップ-配布資料（JNES））

委員見解

- 計測されたプラントデータ及び格納容器内の微小の漏洩口を仮定した格納容器圧力の解析結果（図 3-2）からは、全電源喪失までに大きな損傷を示すデータは確認されていないが、解析結果には不確かさがある。また、解析結果（図 3-2）は、格納容器外の損傷を否定する根拠とはならず、格納容器が健全でなければ格納容器内の損傷を否定する根拠ともならない。格納容器内の損傷格納容器内外の配管の微小な損傷の発生と全電源喪失後の損傷の拡大を否定することはできない。
- 東京電力の地震応答解析は、配管支持装置などは正常であるという前提でなされており、評価基準値を満たしていることにより、地震動の影響がなかったと即断することはできない。

4. 水素の漏洩経路・着火源・爆発起点

議論のポイント 水素漏出・蓄積先は 5 階だけか、IC が設置されている 4 階はなかったか。

○東京電力 HD は、水素の漏洩は主に原子炉建屋 5 階で発生し、着火源は不明であるものの、原子炉建屋 5 階での大きな爆発に繋がったと説明している。（図 4-1）



図 4-1 水素の漏洩経路のイメージ図（第 1 回資料 No. 1 東電資料に追記）

