

緊急安全対策の対応状況等 に関するご質問へのご回答

平成 23 年 6 月 9 日
原子力安全・保安院

原子力安全・保安院

N I S A

Nuclear and Industrial Safety Agency

もくじ

〔佐賀県ご質問〕

- ①緊急安全対策は津波対策だけだが、福島第一原子力発電所の事故は地震動で起きたのではないか。
- ②なぜ浜岡原子力発電所だけに停止要請を行い、その他の原子力発電所は安全という判断がなされたのか。
- ③今回の福島第一原子力発電所事故において、MOX燃料の周辺環境への影響はあったのか。

〔佐賀県議会原子力安全対策等特別委員会でのご質問〕

- ④平成17年に発生した福岡県西方沖地震がどのように耐震バックチェックに反映されたのか。
- ⑤EPZの見直しで防災対策の範囲が広がった場合、オフサイトセンターは移転するのか。
- ⑥水素爆発への対策はどうするのか。

〔その他〕

- ⑦3月30日に緊急安全対策を津波対策として実施した理由。

佐賀県ご質問

①緊急安全対策は津波対策だけだが、福島第一原子力発電所の事故は地震動で起きたのではないか。

科学的データに基づく評価の実施

本年5月23日、東京電力より、福島第一原子力発電所の事故に関するプラント運転記録や事故記録等の数千ページにおよぶデータ(保安院HPで公開)の分析結果に係る報告を受け、当院はこれらの科学的データに基づき、地震発生時に「止める」、「冷やす」、「閉じこめる」の各安全機能が正常に動作していたか等の原子炉施設の安全性への影響について評価を実施。

○重要設備の確認内容

「止める」機能: 原子炉自動スクラムにより全制御棒が全挿入されたかどうか。

「冷やす」機能: 原子炉停止後に原子炉の崩壊熱を除去するために必要な機器

・1号機

非常用炉心冷却系(炉心スプレイ系(CS)と高圧注水系(HPCI))、非常用復水器(IC)、格納容器スプレイ系(CCS)、これら機器の冷却系

・2、3号機

非常用炉心冷却系(残留熱除去系(RHR)、炉心スプレイ系(CS)と高圧注水系(HPCI))、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、これら機器の冷却系

が正常に起動もしくは待機状態であったか。

「閉じこめる」機能: 原子炉格納容器の圧力状態に異常はなかったか。

その他重要機能: 外部電源が喪失した際に、非常用ディーゼル発電機による電力供給がなされていたか。

1号機

1号機：「止める」機能

- ・アラームタイパーの打出しから、原子炉自動スクラムにより**全制御棒は正常に全挿入したことを確認。**
- ・平均出力領域モニタ等のチャートから、スクラムによる**出力の低下を確認。**

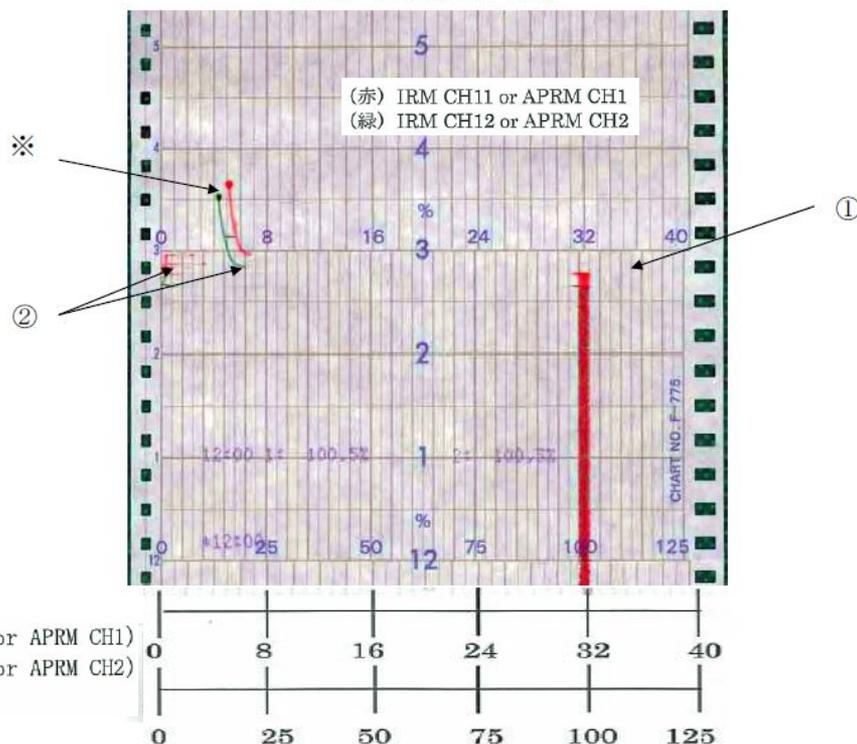
○1号機 アラームタイパー主要打ち出し (抜粋)

H	MIN	SEC	MSEC	PID	ABBREVIATION	STATUS
14	46	46	400	D564*	SEISMIC TRIP C	TRIP
14	46	46	410	D534	REACTOR SCRM A	TRIP
14	46	58	420	D563	SEISMIC TRIP B	TRIP
14	46	58	430	D535	REACTOR SCRM B	TRIP
1446	A538	RBM	BYPS		ON	
1446	B500	CONT ROD DRFT	ALRM		ON	
14	47	00	020	D562	SEISMIC TRIP A	TRIP
14	47	00	030	D565	SEISMIC TRIP D	TRIP
1447	C020	SUPPRESSION	LEVL		-40.8< -20.0 MM	
1447	A523	APRM	DOWN	SCAL	TRBL	
1447	A539	RGM	ROD	BLOK	ON	
1447	A553	ALL CR	FULL	IN	ON	
1447	G002	GENERATR	VOLT		18.56> 18.50 KV	
1447	C000	CONT ROD	SYST	FLW	OVR	FLW
1447	C020	SUPPRESSION	LEVL		16.0 MM	NORMAL RETURN
14	47	09	140	D520	REAC WTR	LEVEL A
1447	C004	REACTOR	WATR	LEVL	516< 800 MM	
14	47	09	150	D521	REAC WTR	LEVEL B
1447	E004	SWCHGEAR	BUS	1A	7217> 7200 V	
14	47	10	910	D523	REAC WTR	LEVEL D
1447	C020	SUPPRESSION	LEVL		21.6> 20.0 MM	
14	47	10	910	D522	REAC WTR	LEVEL C
1447	A549	LOW POWR	ALRM	POINT	UNDER	
14	47	20	620	D522	REAC WTR	LEVEL C
1447	D622	PCIS	ISO	IN	TRIP	ON
14	47	20	620	D523	REAC WTR	LEVEL D
						NORM

地震による自動スクラム

全制御棒全挿入

【1号 IRM、APRM】

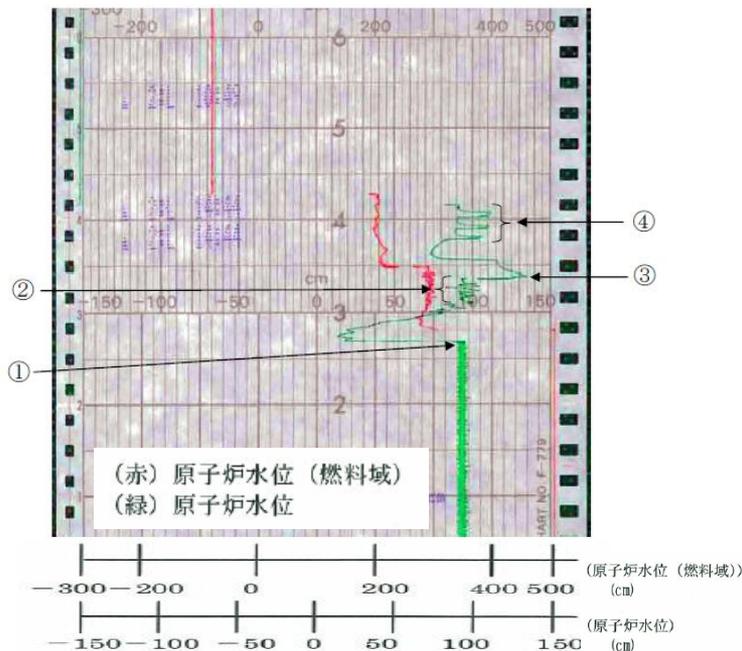


- ① 14時46分 地震によるスクラムとスクラムによる出力低下
- ② 平均出力領域モニタ (APRM) としてのダウンスケールと中間領域モニタ (IRM) への切替
- ※ 15時30分過ぎに津波が到来したと想定される。津波の影響によると思われる記録終了。

1号機：「冷やす」機能①

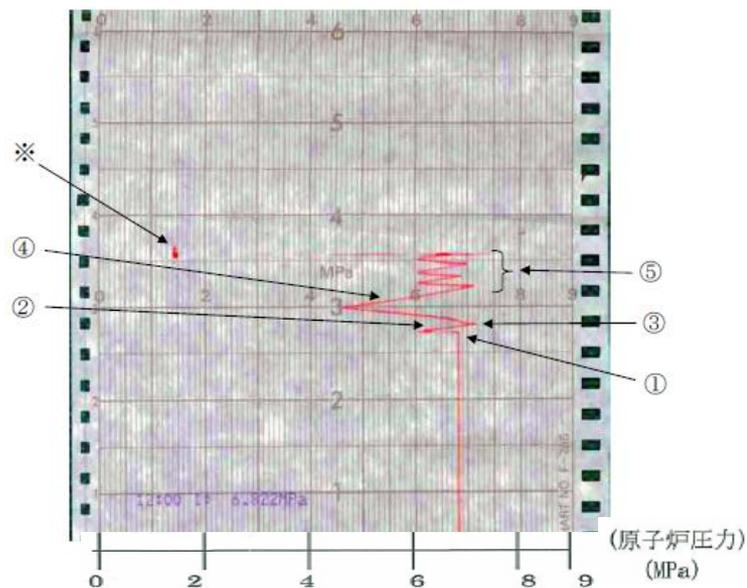
- ・原子炉水位のチャートから、スクラム直後はボイド(水中の微細な気泡)がつぶれたことにより原子炉水位は低下したが、非常用炉心冷却系の自動起動レベルにいたることなく通常どおり回復していることを確認。
- ・原子炉圧力及び原子炉水位のチャート等から、外部電源喪失後は、ICの起動・停止操作により、原子炉圧力及び原子炉水位を制御していることを確認。

【1号 原子炉水位】



- ① 14時46分 地震によるスクラム (チャート早送り：60倍の速度、1時間が1分)
- ② このあたりで外部電源喪失、主蒸気隔離弁閉 (電源喪失でチャート早送りリセット)
- ③ 非常用復水器自動起動
- ④ 非常用復水器の動作によると思われる水位変動

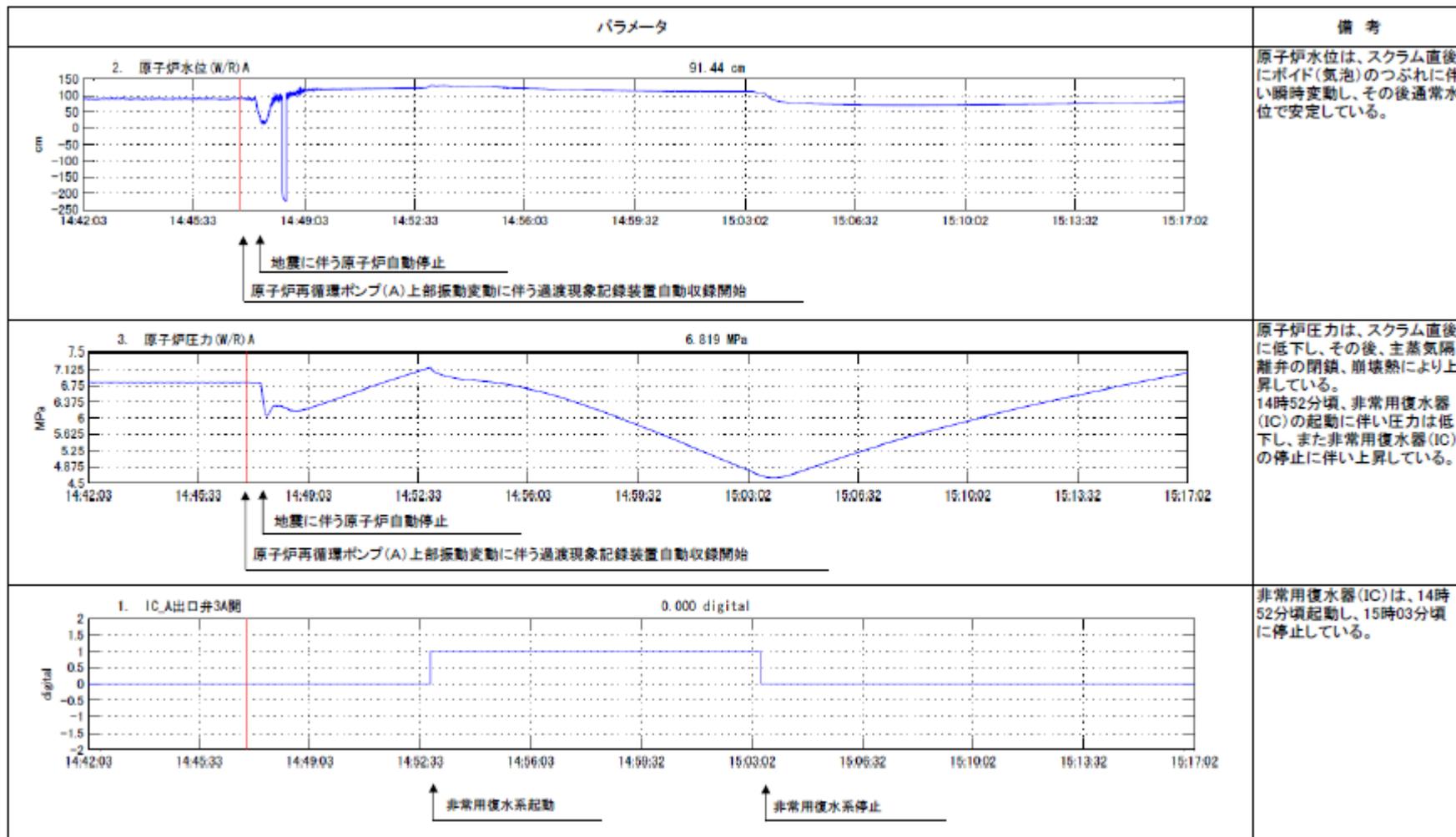
【1号 原子炉圧力】



- ① 14時46分 地震によるスクラム
 - ② 主蒸気隔離弁閉止に伴う圧力上昇
 - ③ 14時52分 非常用復水器作動とそれに伴う減圧
 - ④ 非常用復水器停止に伴う圧力上昇
 - ⑤ 非常用復水器によると思われる圧力変動
- ※ 15時30分過ぎに津波が到来したと想定される。津波の影響によると思われる記録終了。

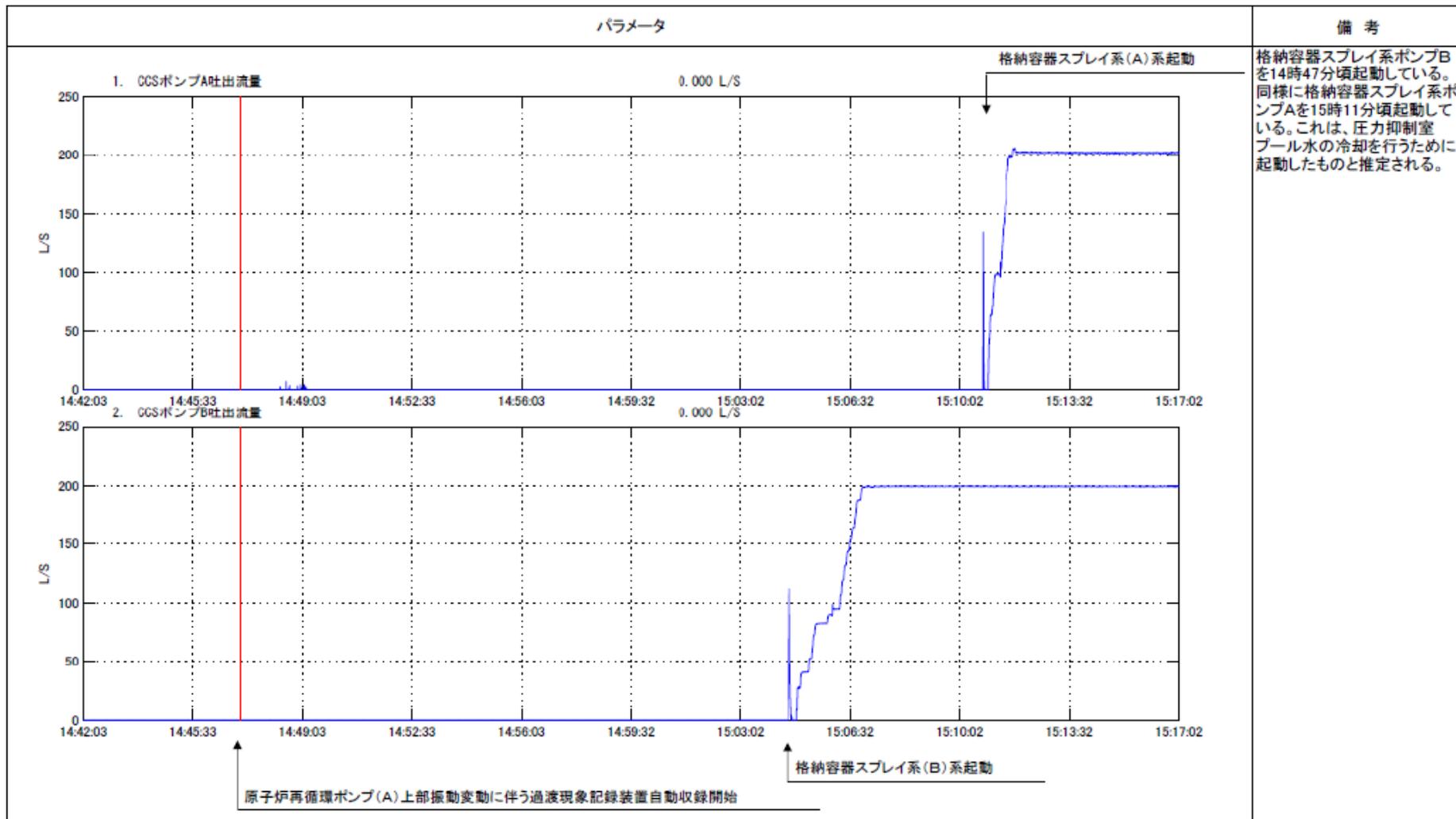
1号機：「冷やす」機能②

- ・過渡現象記録装置が動作(約30分収録)しており、この記録からもICの起動・停止操作により、原子炉圧力及び原子炉水位を制御していることを確認。



1号機：「冷やす」機能③

- ・過渡現象記録装置のデータから、**圧力抑制室プール水を冷却するためにCCSを起動し、正常に機能していたことを確認。**



1号機：「冷やす」機能④

- ・非常用炉心冷却系(CS、HPCI)については、津波到達までの間、原子炉水位が十分に維持されていたことから、動作にはいたっていない。

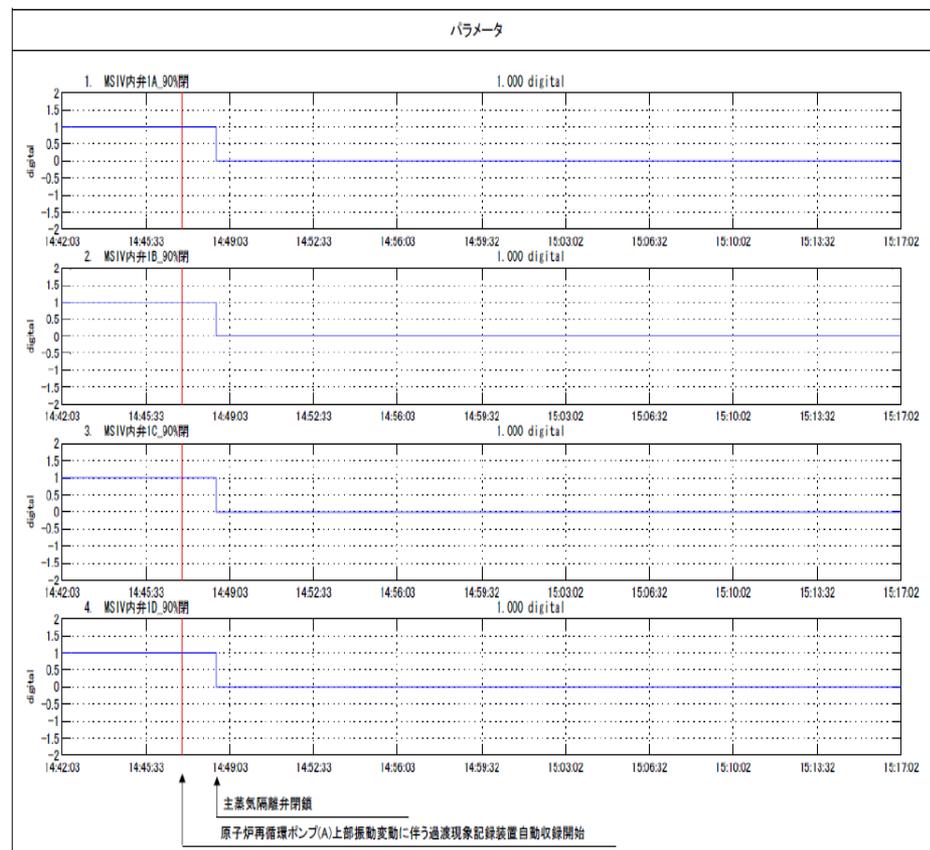
1号機：「閉じこめる」機能①

- ・アラームタイパーの打出し及び過渡現象記録装置のデータから、主蒸気隔離弁が正常に全閉となるとともに、主蒸気流量もゼロとなっており、その過程で蒸気流量の異常な変動がないことを確認。

1447	F065	SHP	DISCHG	HDR	FRBS	LOW	RSN			
14	47	50	930	D520	REAC	WTR	LEVL	A	LOW	
1447	B008	H2	TR	RYCM		LOW	RSN			
14	47	50	930	D508	MAIN	STM	VALV	A	CLOSE	
1447	B009	O2	IR	FLOW		LOW	RSN			
14	47	50	930	D522	REAC	WTR	LEVL	C	LOW	
1447	B001	OG	RECOM	OUT	O2	DENS	LOW	RSN		
14	47	50	930	D606	MAIN	STM	TEMP	HIGH	C	HIGH
1447	A099	HOTWELL	MHEO	A		LOW	RSN			
14	47	50	930	D530	NEUT	MON	SYST	C	TRIP	
1447	C030	D/W	FRBS	(W/R)		LOW	RSN			
14	47	50	930	D526	STM	LINE	RAD	C	HIGH	
1447	R001	CLEANUP	CUTL	A		LOW	RSN			
14	47	50	930	D510	MAIN	STM	VALV	C	CLOSE	
1447	C015	SUPPRESSION	FRBS		LOW	RSN				
14	47	50	930	D532	MANUAL	SCRM	A		TRIP	
1447	C057	RX	WTR	LVL	(F/R)	A		LOW	RSN	
14	47	50	930	D504	CONDENS	VAC	A		LOW	
1447	B022	STACK	RAD	MONI	H/R	0.47>	-1.30	MS/H		
1447	A504	MAIN	STM	LEAK	A		HIGH			
14	47	51	720	D529	NEUT	MON	SYST	B	TRIP	
1447	A502	MAIN	STM	FLOW	C		HIGH			
14	47	51	720	D525	STM	LINE	RAD	B	HIGH	
1447	A506	MAIN	STM	LEAK	C		HIGH			
14	47	51	720	D533	MANUAL	SCRM	B		TRIP	
1447	A525	APRM		INOP			TRBL			
14	47	51	720	D511	MAIN	STM	VALV	D	CLOSE	
1447	A526	APRM		FLOW	BIAS	INOP		TRBL		
14	47	51	720	D509	MAIN	STM	VALV	B	CLOSE	
1447	A529	APRM		INOP			TRBL			
14	47	51	720	D527	STM	LINE	RAD	D	HIGH	
1447	A540	APRM		FLOW	BIAS	CMPR		TRBL		

主蒸気隔離弁閉

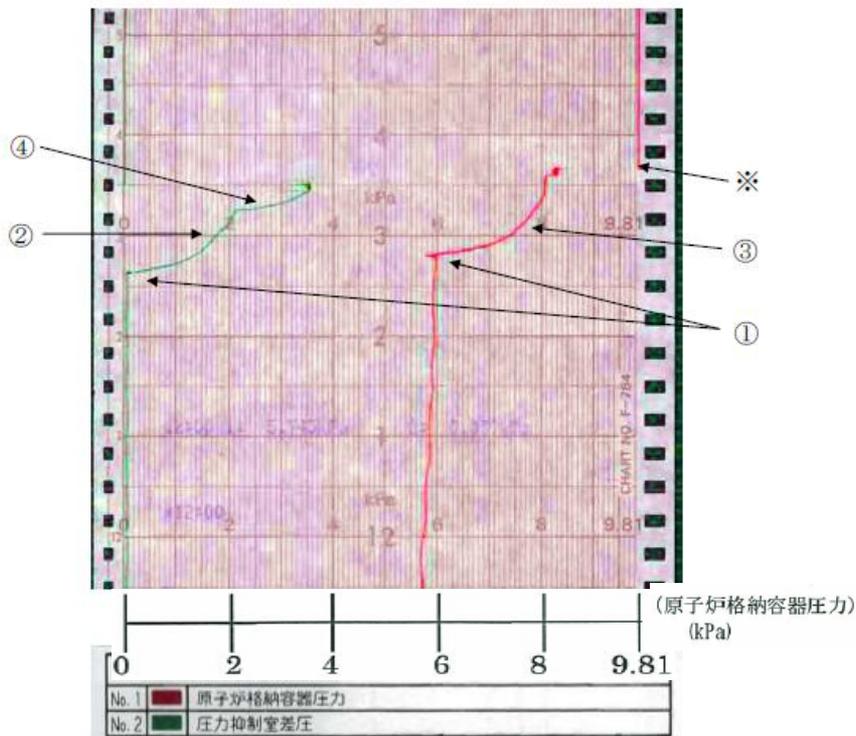
(注記) 主蒸気隔離弁閉前後して破断検出等の各種異常信号が打ち出されているが、これは地震による外部電源喪失の影響によってこれら計器への電源が失われたことから、フェールセーフで異常信号が発生したものと考えられる。主蒸気隔離弁閉止の過程で蒸気流量の増大等、異常の兆候は見られていない。



1号機：「閉じこめる」機能②

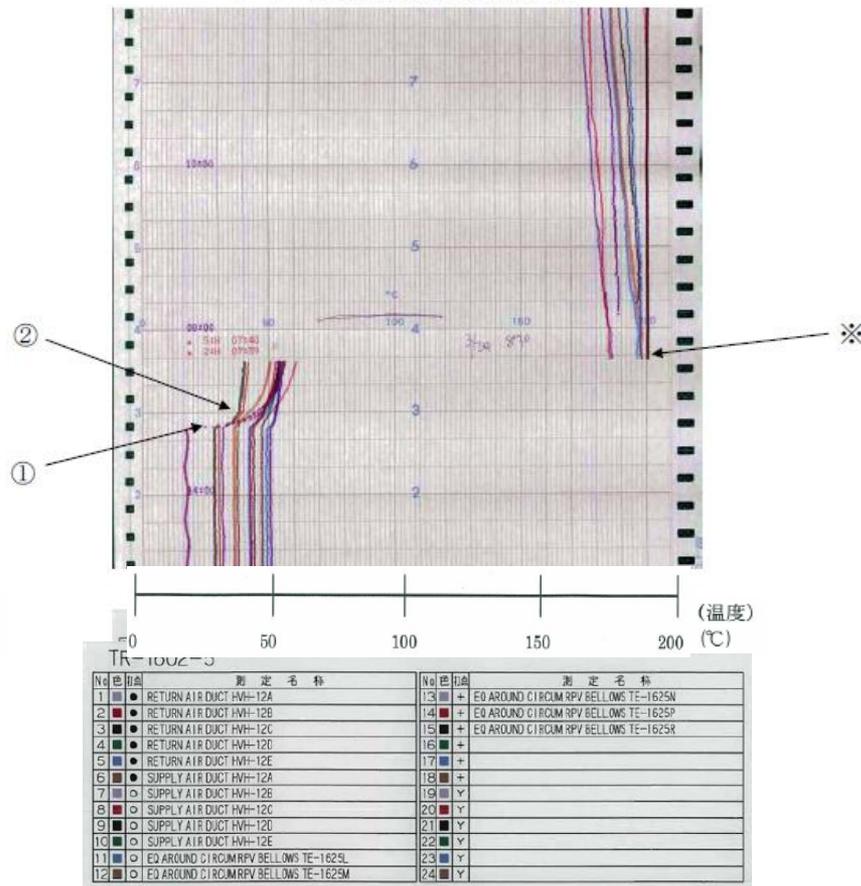
- 原子炉格納容器圧力、圧力抑制室差圧のチャートから、原子炉格納容器損傷による圧力減少になどの「閉じこめる」機能が低下している兆候はないことを確認。

【1号 原子炉格納容器圧力、圧力抑制室差圧】



- 14時46分 地震によるスクラム
 - 格納容器圧力上昇に伴う圧力抑制室差圧上昇
 - 格納容器空調停止に伴う格納容器圧力上昇
 - 圧力抑制室冷却に伴う圧力抑制室側圧力低下（さらなる差圧上昇を意味する）＝変曲点
- ※ 15時30分過ぎに津波が到来したと想定される。津波の影響により正確な指示をしていないことも想定される。

【1号 原子炉格納容器内各部温度】



- 14時46分 地震によるスクラム
 - 電源喪失による格納容器空調停止に伴う格納容器の温度上昇（配管破断等に起因する極端な温度上昇は認められず）
- ※ 15時30分過ぎに津波の到来により記録計電源が喪失し記録計が一旦停止。3月24日に記録計電源復旧に伴い記録再開。

1号機：「閉じこめる」機能③

配管破断の疑いとの報道に対する保安院見解

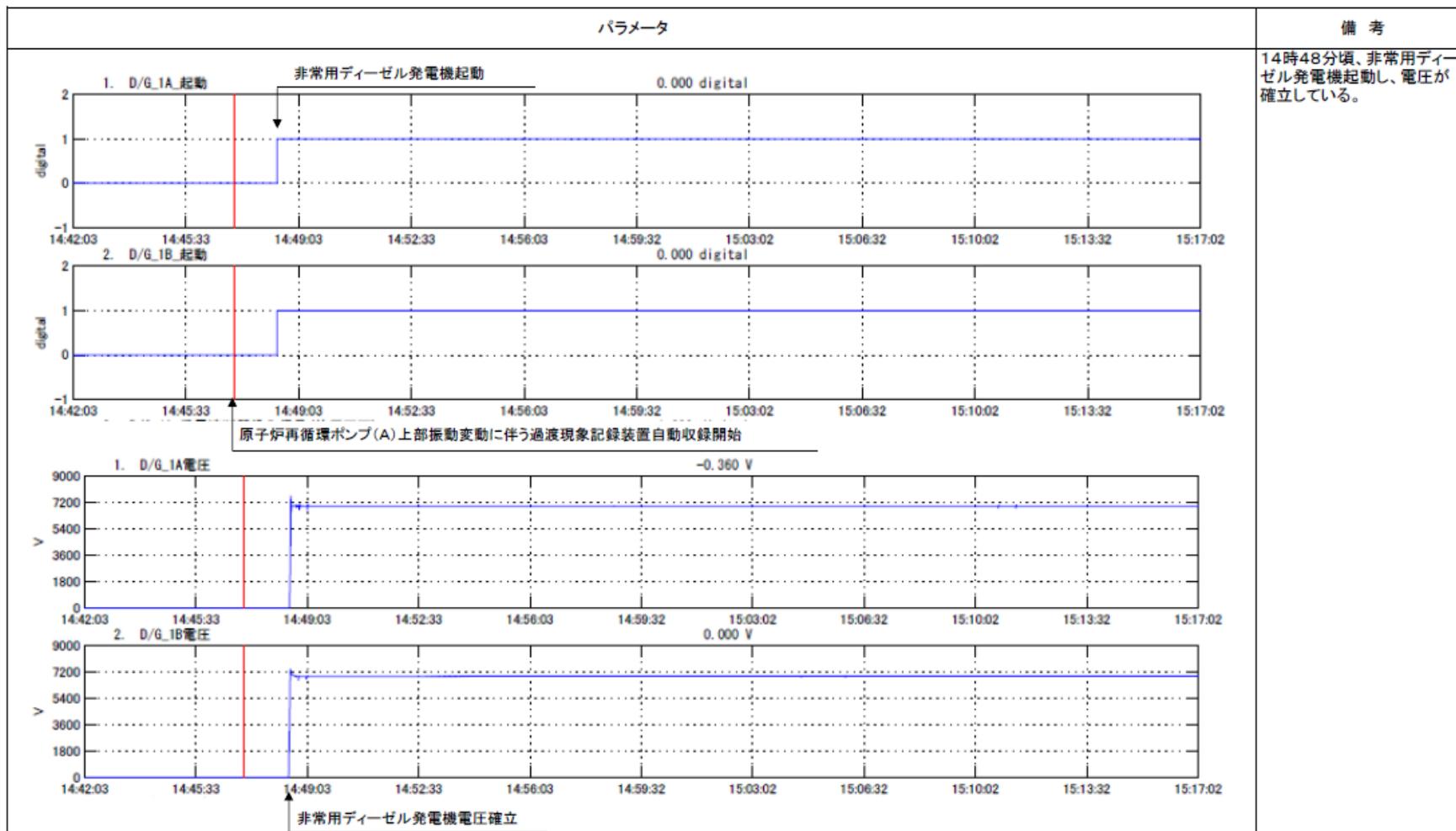
・地震発生直後より原子炉格納容器圧力の上昇が確認されており、原子炉圧力容器につながる配管破損が疑われるとの報道があるが、

- ✓原子炉圧力は約6～7MPaの範囲で制御されていること（「冷やす」機能①より）
- ✓主蒸気隔離弁の全閉により主蒸気流量はゼロとなっており、その過程で蒸気流量の異常な変動は確認されていないこと（「閉じこめる」機能①より）
- ✓格納容器の空調停止に伴う格納容器内部温度の緩やかな上昇が確認されており、60℃前後で温度は飽和していること（「閉じこめる」機能②より）

などから、圧力上昇は配管破断などの兆候によるものではなく、格納容器内部温度上昇に伴う圧力上昇であり、「閉じこめる」機能を損なう事象は発生していないと考えられる。

1号機：その他重要な機能

- ・過渡現象記録装置データから、外部電源喪失に伴い、非常用ディーゼル発電機が自動起動し、正常に電圧が確立していることを確認。

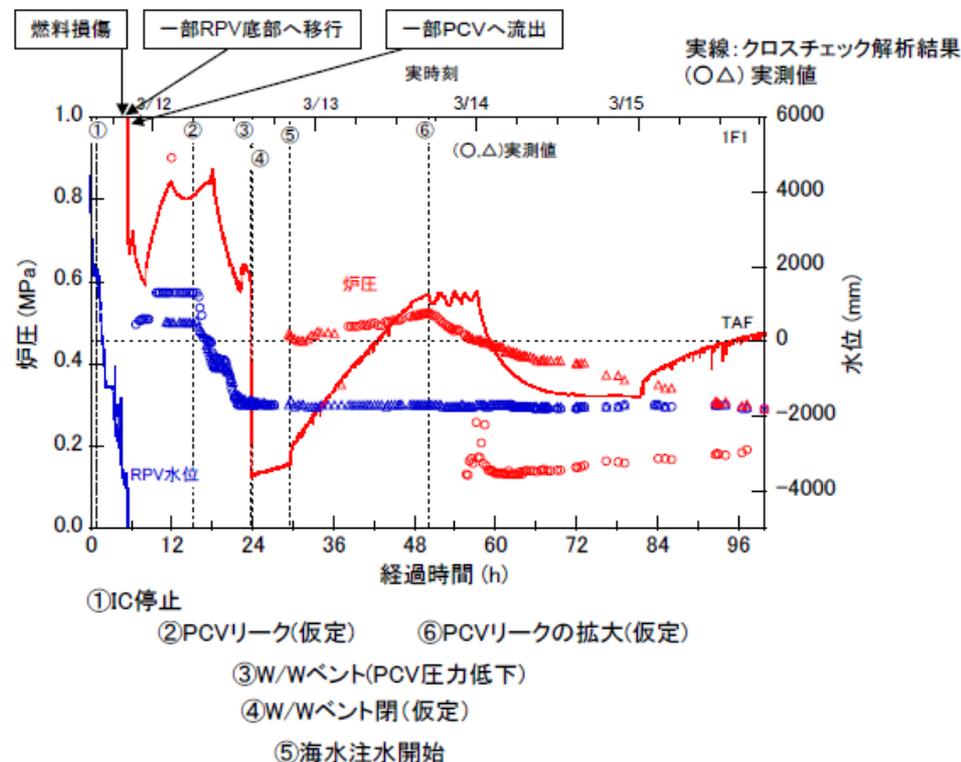
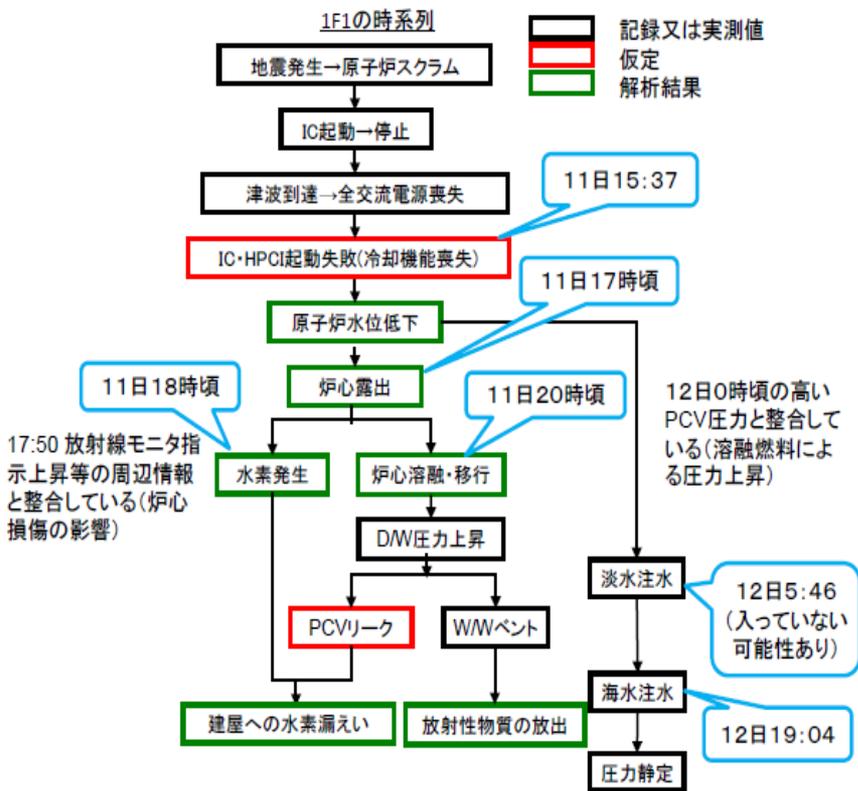


福島第一1号機に対するクロスチェック解析結果

地震で圧力容器や配管破損の疑いとの報道に対する保安院見解

11日夜に1号機の原子炉建屋で高い放射線量が検出されていたことから、地震で圧力容器や配管破断の疑いがあるとの報道があるが、

➤原子力安全基盤機構(JNES)による炉心解析の結果(6月6日保安院HPで公表)から、11日17時頃には燃料が露出し、20時頃には原子炉圧力容器破損に至る状況であり、一部原子炉格納容器への流出があったものと推定されること



福島第一1号機に対するクロスチェック解析結果

地震で圧力容器や配管破損の疑いとの報道に対する保安院見解

➤同様にJNESの解析結果から、地震発生から6時間後には、燃料の半分程度が溶融しているものと推定されること

などから、11日夜の段階で原子炉建屋内で高い放射線量が検出されていたことについては、炉心損傷等による影響と考えられる。

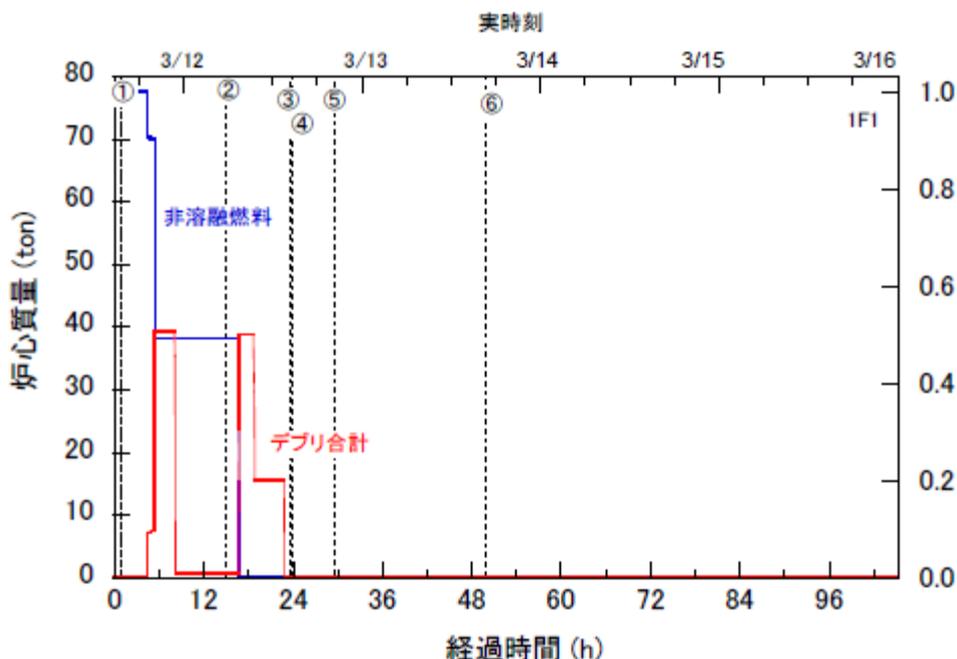
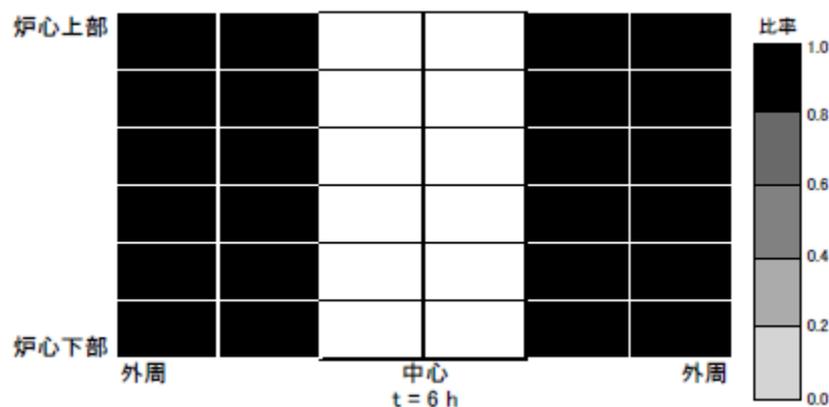


図 1-3-5 感度解析 2 での炉心質量(1号機)

①IC 停止、②PCV リーク(仮定)、③W/W ベント開、④W/W ベント閉、⑤海水注水、⑥PCV リークの拡大(仮定)



感度解析 2 での炉心の損傷割合(1号機)

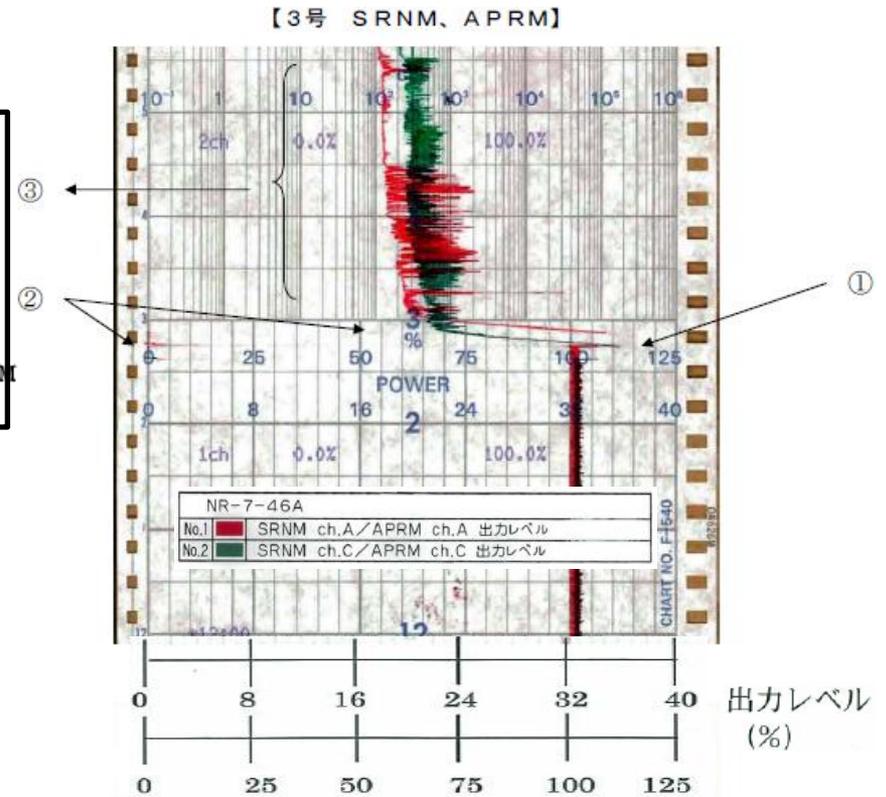
3号機

3号機：「止める」機能

- ・アラームタイパーの打出しから、原子炉自動スクラムにより**全制御棒は正常に全挿入したことを確認**。
- ・平均出力領域モニタ等のチャートから、スクラムによる**出力の低下を確認**。

【3号機 アラームタイプ】

時	分	秒	ミリ秒	PID	ポイント名	状態
14	47	00	00	A524	APRM 中性子束 高	前オン
14	47	00	750	B605	失ドレンサンプ ポンプ B 運転	トリップ
14	47	00	760	D534	地震トリップ CH=C	トリップ
14	47	00	760	D534	原子炉 自動スクラム A	トリップ
14	47	00	760	A524	APRM 中性子束 高	正常 正常 復帰
14	47	00	830	C181	安全系統 B CTR制御	利定 全閉
14	47	00	830	A639	全制御棒 全挿入	オン
14	47	00	830	C004	安全系統 水位	830



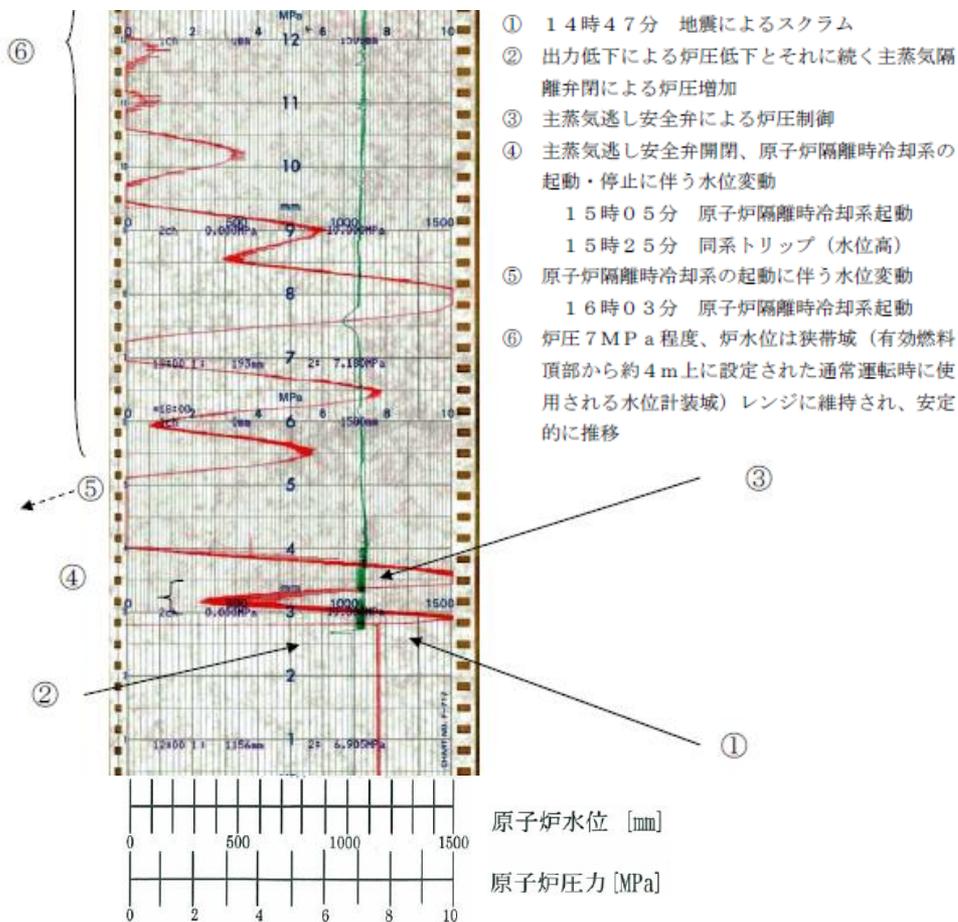
- ① 14時47分 地震によるスクラムとスクラムによる出力低下
- ② 平均出力領域モニタ（APRM）としてのダウンスケールと起動領域モニタ（SRNM）への切替
- ③ ノイズによる指示の変動

3号機：「冷やす」機能①

・原子炉水位及び原子炉圧力のチャートから、スクラム直後はボイド(水中の微細な気泡)がつぶれたことにより原子炉水位は低下したが、非常用炉心冷却系の自動起動レベルにいたることなく通常どおり回復していることを確認。

・原子炉圧力及び原子炉水位のチャート等から、断続的に主蒸気逃し安全弁(SRV)の開閉及び原子炉隔離時冷却系(RCIC:蒸気駆動のポンプ)の起動・停止操作を行っており、これにより原子炉圧力及び原子炉水位を制御していることを確認。

LR/PR-6-97	
No.1	原子炉水位
No.2	原子炉圧力



3号機：「冷やす」機能②

- 地震発生直後のRCICの起動・停止については、アラームタイパー打出しにより、正常に動作していることを確認。

【3号機 アラームタイパ】

時	分	秒	ミリ秒	PID	ポイント名	状態
15	05	39	620	D648	RCICタービン 起動	オン
15	05	00				
15	25	01	000	D848*	RCICタービン 起動	オフ
15	25	02	880	D585	原子炉水位高 トリップ	トリップ
15	25	00				
15	25	00				

3号機：「冷やす」機能③

- 当直日誌から、原子炉水位低(L-2)により高圧炉心注水系(HPCI:蒸気駆動のポンプ)が正常に動作していたことを確認。

平成23年3月12日(土曜日)	
12:06	D/D FPポンプ「手動起動」
12:35	原子炉水位 L-2 炉水位: -1220mm(W) HPCI自動起動
12:40	FP 2-3号タイ弁(301、22)「閉」 (AM盤流量ハンチング有り)
3/13	
1:45	D/D FPポンプ軽油補給 70↑110L 吸い込み圧:0MPa 吐出:0.42MPa
2:42	HPCI停止 炉圧:0.58MPa

3号機：「冷やす」機能④

地震で圧力容器や配管破損の疑いとの報道に対する保安院見解

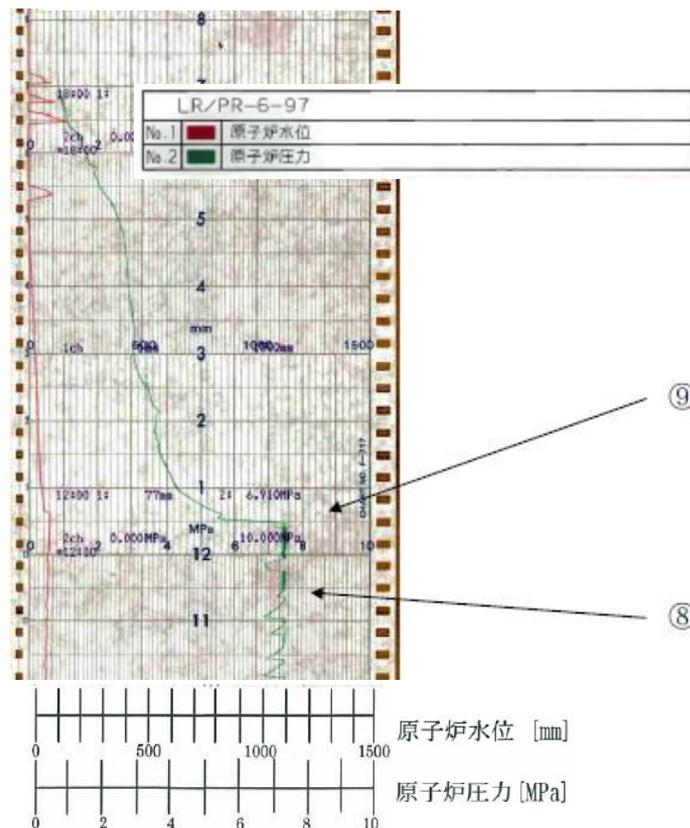
・12日9時頃から原子炉圧力の変動幅が大きく見られるようになり、HPCIが起動した12日12時30分頃から19時頃までの間に6MPa異常低下が確認されおり、地震によりHPCIの配管が破損している疑いがあるとの報道がある。

・東京電力においてHPCIの蒸気配管等の漏えいを想定した解析がなされているが、実測されている格納容器圧力等データと符合しない部分もあることから、**今後も調査が必要**。

・しかしながら、**HPCIの作動時期**において、**原子炉水位は維持**されていたデータも確認されていることから、**炉心の状態に大きな変化はなく、今般の事故拡大への影響があったわけではない**。

・また、**HPCIについては、緊急安全対策で必要としている機器ではない**ことから、**緊急安全対策による炉心損傷等の防止対策は十分な有効性があるもの**と考える。

- ⑧ 3月12日11時30分頃より、圧力制御の様相変化（11時30分頃より小刻みな変動）
11時36分 原子炉隔離時冷却系停止
- ⑨ 3月12日12時頃より、6時間程度かけて炉圧の低下



3号機：「冷やす」機能⑤

- ・その他の非常用炉心冷却系(RHR、CS)については、津波到達までの間、原子炉水位が十分に維持されていたことから、動作にはいたっていない。

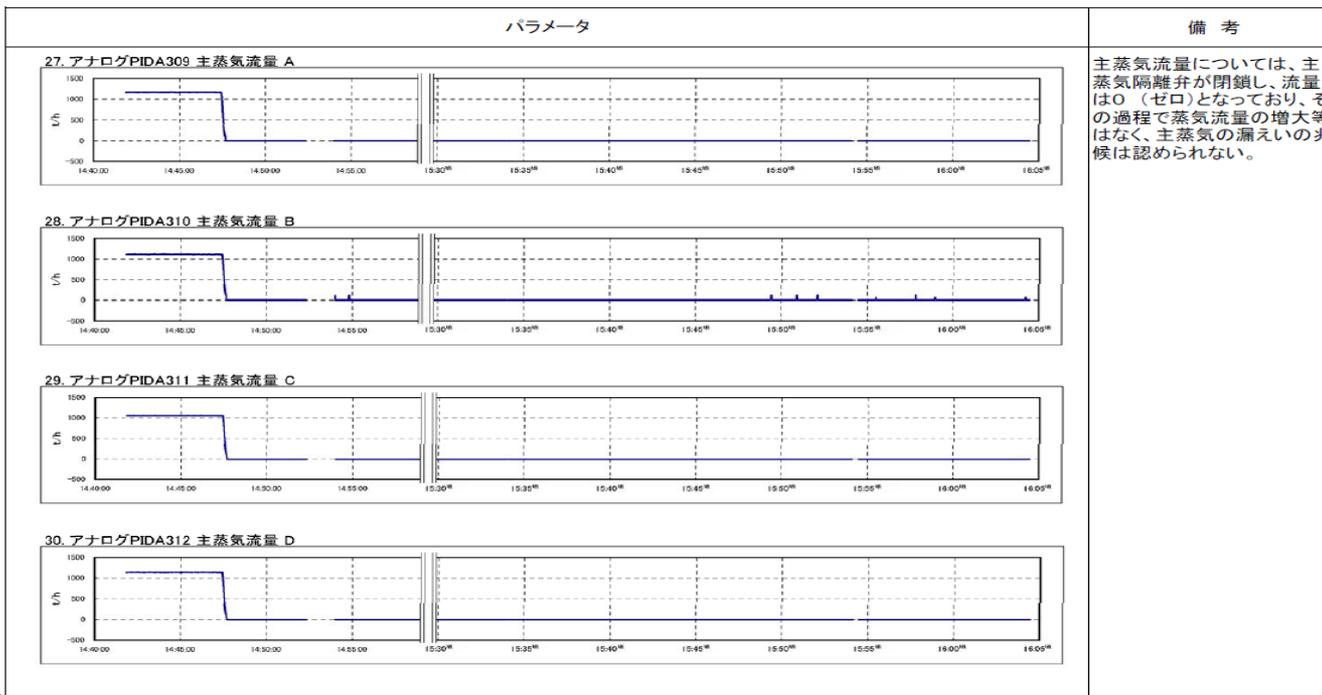
3号機：「閉じこめる」機能①

- ・アラームタイパーの打出し及び過渡現象記録装置のデータから、主蒸気隔離弁が正常に全閉となるとともに、主蒸気流量もゼロとなっており、その過程で蒸気流量の異常な変動がないことを確認。

【3号機 アラームタイパ】

時刻	タイパ番号	タイパ名	状態	備考
1448	A572	主蒸気隔離弁 内側	全閉	オン
1448	A621	主蒸気隔離弁 外側	全閉	オン
1448	A631	主蒸気隔離弁 内側	全閉	オン
1448	A624	主蒸気隔離弁 外側	全閉	オン
1448	A632	主蒸気隔離弁 内側	全閉	オン
1448	A629	主蒸気隔離弁 外側	全閉	オン
1448	A622	主蒸気隔離弁 内側	全閉	オン
1448	A630	主蒸気隔離弁 外側	全閉	オン
1448	A623	主蒸気隔離弁 内側	全閉	オン
1448	LOUN	炉内温度	正常	復帰

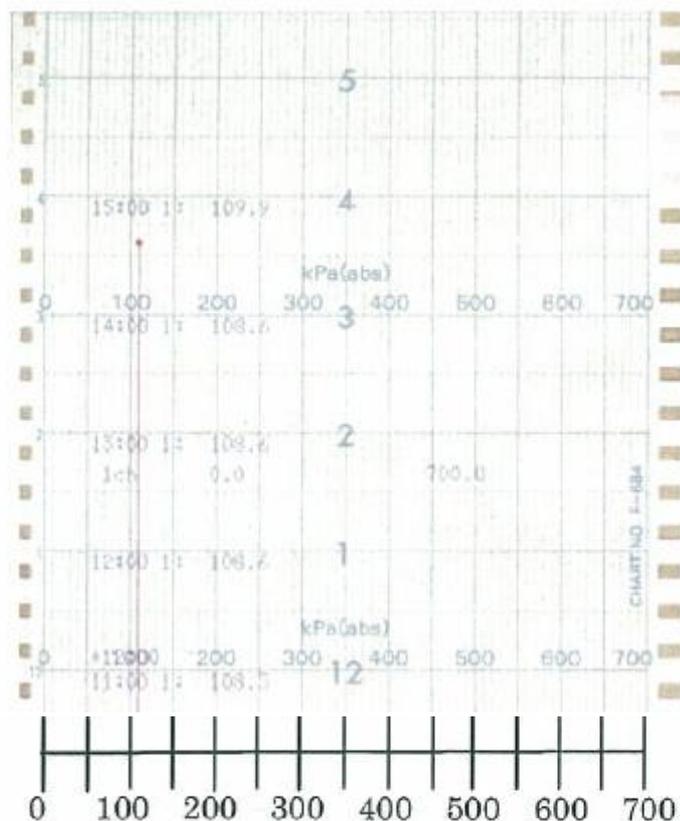
38.74 %



3号機：「閉じこめる」機能②

- 原子炉格納容器圧力のチャートから、原子炉圧力容器や蒸気配管損傷による圧力上昇や、原子炉格納容器等の損傷による圧力減少になどの「閉じこめる」機能が低下している兆候はないことを確認。

記録計停止→

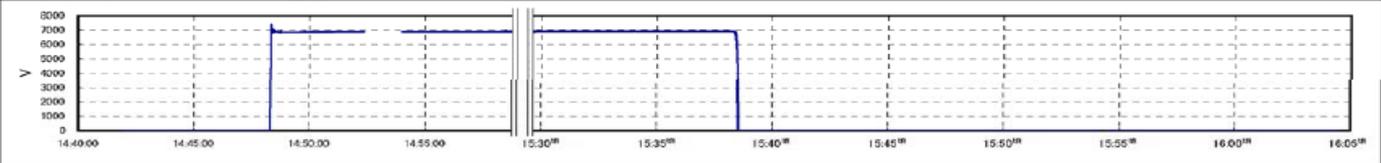
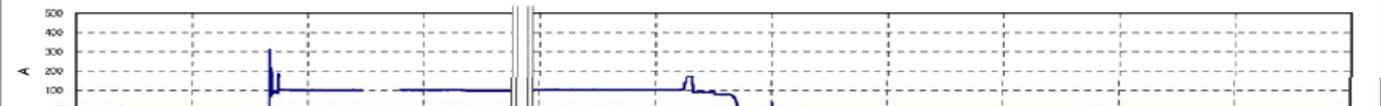


2011/3/11 12:00

原子炉格納容器圧力 [kPa]

3号機：その他重要な機能

- ・過渡現象記録装置データから、外部電源喪失に伴い、**非常用ディーゼル発電機が自動起動し、正常に電圧が確立していることを確認。**

パラメータ	備考
<p>21. アナログPIDA754 D/G 3A電圧 R-T</p> 	<p>ディーゼル発電機(3A)については、15時35分～40分の間において、津波による影響と思われるが停止したものと推定される。</p>
<p>23. アナログPIDA757 D/G 3A電流 (R)</p> 	
<p>12. D717 D/G 3A 起動</p> 	
<p>14. D720 D/G 3A 遮断器</p> 	

まとめ

- ・数千ページにおよぶプラントパラメータ等の科学的データに基づき、以下の確認結果から、地震発生時に「止める」、「冷やす」、「閉じこめる」の各安全機能が正常に動作していたことを確認。
 - ▶地震発生時に運転中のプラントは正常に自動停止するとともに、外部電源喪失後に非常用ディーゼル発電機は正常に起動し、機能していること
 - ▶冷却機能についても、各原子炉の状態に応じた機器が作動し、正常に機能していること
 - ▶津波の到来により、全交流電源を失った後に、バッテリー、配電盤等の電源系が被水・冠水したため、電源喪失期間が長期に渡り、深刻な状態に至ることとなったこと
- ・なお、地震が安全機能に関わる機器以外のどのような機器等に影響したかについては、今般の地震被害を正確に把握し、今後の安全規制に必要な応じて反映する観点から、更なる調査を引き続き実施することが重要である。

②なぜ浜岡原子力発電所だけに停止要請を行い、その他の原子力発電所は安全という判断がなされたのか。

停止要請の概要と玄海原子力発電所の立地地域

- ▶ 浜岡原子力発電所の停止要請は、浜岡原子力発電所特有の事情から行ったもの。すなわち、プレート境界におけるマグニチュード8程度の地震に見舞われる可能性が他と比較して際だって高く、これによる「大規模な津波襲来の切迫性(参考参照)」という特有の事情から一層の安心のため行ったものである。
- ▶ 福島第一原子力発電所の事故は、プレート境界における大規模な地震に伴い発生した大きな津波により設備が損傷し、深刻な事態に至った。
- ▶ 一般に、プレート境界で発生するプレート間地震は、海底の活断層の変化に伴い発生する内陸型地震と較べて、地震や津波の規模が大きいことが知られている。
- ▶ 玄海原子力発電所周辺海域にはプレート境界は存在しておらず、浜岡原子力発電所のような大きな津波が襲来する切迫性はないと考えられる。
- ▶ したがって、緊急安全対策(短期対策)が適切に講じられていることを踏まえると、玄海原子力発電所は、浜岡原子力発電所のように停止要請を行う必要はない。

<参考>

〔過去に発生した東海地震〕

1498年	明応東海地震 (M8.3)
↓ (107年)	
1605年	慶長地震 (M7.9)
↓ (102年)	
1707年	宝永地震 (M8.6)
↓ (147年)	
1854年	安政東海地震 (M8.4)
↓ (157年)	
現在	

○過去に東海地震は約100年から150年の間隔で発生しており、想定東海地震の発生による「大規模な津波襲来の切迫性」がある。

③ 今回の福島第一原子力発電所事故において、MOX燃料の周辺環境への影響はあったのか。

福島第一周辺におけるPuの測定結果①

〔発電所の敷地内〕

○東京電力より、これまでに数十試料を採取して分析した結果が公表（平成23年3月28日～6月4日（最新））されており、以下の評価がなされている。

- ・検出された一部のプルトニウムは、過去の大気圏内核実験に由来するものではなく、今回の事象に由来して放出された可能性がある。
- ・検出されたプルトニウムの濃度は国内で観測されたフォールアウトと同様のレベルである。
- ・通常的环境土壌中の濃度レベルであり、人体に問題となるものではない。

（例：平成23年3月28日の分析結果） （単位：Bq/kg・乾土）

採取場所	採取時間	Pu-238	Pu-239,Pu-240
①グラウンド付近	3月21日 13:30頃	$(5.4 \pm 0.62) \times 10^{-1}$	$(2.7 \pm 0.42) \times 10^{-1}$
②1・2号排気筒から約1km	3月22日 7:00頃	N.D.	$(2.6 \pm 0.58) \times 10^{-1}$
③1・2号排気筒から約0.75km	3月22日 7:10頃	N.D.	1.2±0.12
④1・2号排気筒から約0.5km	3月22日 7:18頃	N.D.	1.2±0.11
⑤固体廃棄物貯蔵庫前	3月22日 7:45頃	$(1.8 \pm 0.33) \times 10^{-1}$	$(1.9 \pm 0.34) \times 10^{-1}$
国内の土壌※		N.D.~ 1.5×10^{-1}	N.D.~4.5

（例：平成23年6月4日の分析結果） （単位：Bq/kg・乾土）

採取場所	採取日	Pu-238	Pu-239, Pu-240
()は1,2号機スタックからの距離	分析機関		
①グラウンド(西北西約500m)	5月16日	$(1.3 \pm 0.13) \times 10^{-1}$	$(6.5 \pm 0.86) \times 10^{-2}$
②野鳥の森(西約500m)	日本分析	N.D.	N.D.
③産廃処分場近傍(南南西約500m)	センター	$(3.8 \pm 0.60) \times 10^{-2}$	$(1.8 \pm 0.41) \times 10^{-2}$
①グラウンド(西北西約500m)	5月19日	N.D.	N.D.
②野鳥の森(西約500m)	日本原子力	N.D.	N.D.
③産廃処分場近傍(南南西約500m)	研究開発機構	N.D.	N.D.
①グラウンド(西北西約500m)	5月23日	$(1.5 \pm 0.13) \times 10^{-1}$	$(5.9 \pm 0.77) \times 10^{-2}$
②野鳥の森(西約500m)	日本分析	N.D.	N.D.
③産廃処分場近傍(南南西約500m)	センター	$(1.0 \pm 0.11) \times 10^{-1}$	$(4.1 \pm 0.64) \times 10^{-2}$
国内の土壌※		N.D.~ 1.5×10^{-1}	N.D.~4.5

※：文部科学省「環境放射線データベース」昭和53年～平成20年

※：文部科学省「環境放射線データベース」昭和53年～平成20年

福島第一周辺におけるPuの測定結果②

〔発電所の敷地外〕

○文部科学省より、走行サーベイで空間線量率が高かった地点において、これまでに20～30km圏内で7試料、2～7km圏内で4試料を採取して分析した結果が公表されており、以下の評価がなされている。

(20～30km圏内)

- ・3箇所ですり試料を採取した結果、Pu-238及びPu-239+240は検出されておらず、U-235/U-238は自然の存在比であった。
- ・4箇所ですり試料を採取した結果、1箇所ですりPu-239+240が検出されたが、そのレベルは今回の事故前のレベルの範囲内であった。今回の採取地点の土壌に、今回の事故によるプルトニウムの飛散はなかったものと考えられる。

(平成23年4月1日)

採取場所	採取日時	空間放射線量率 [μ Sv/h]	Pu-238	Pu-239+240	U-235/U-238
葛尾村 小出谷 付近	3月23日 10:20頃	43.5	検出されず (0.1 Bq/kg 以下)	検出されず (0.1 Bq/kg 以下)	0.00731
浪江町 昼曽根 トンネル東側	3月23日 10:40頃	46.5	検出されず (0.1 Bq/kg 以下)	検出されず (0.1 Bq/kg 以下)	0.00726
浪江町 赤字木	3月22日 11:30頃	50.1	検出されず (0.1 Bq/kg 以下)	検出されず (0.1 Bq/kg 以下)	0.00723

*自然の U-235/U-238 0.00725

(平成23年4月26日)

採取場所	採取日	空間放射線量率 [μ Sv/h]	Pu-238 [Bq/kg]	Pu-239+240 [Bq/kg]
田村市	3月22日 12:15頃	6.40	検出されず (0.0051 \pm 0.0023)	過去の大気圏内核実験によるものを検出 0.013 \pm 0.0037
いわき市	3月21日 12:15頃	7.99	検出されず (0.0051 \pm 0.0021)	検出されず (0.0047 \pm 0.0021)
広野町 北部	3月21日 13:35頃	10.1	検出されず (0.00048 \pm 0.0011)	検出されず (0.0024 \pm 0.0017)
広野町 西部	3月21日 14:00頃	19.5	検出されず (0.0019 \pm 0.0014)	検出されず (0.0024 \pm 0.0017)

福島第一周辺におけるPuの測定結果③

〔発電所の敷地外〕

(2～7km圏内)

・Pu-239+240は検出されているもののPu-238は検出されておらず、この点から採取地点の土壤に今回の事故によるプルトニウムの飛散はなく、過去の大気圏内核実験によるプルトニウムを検出したものと考えられる。

(平成23年5月19日)

測定試料採取点	採取日	放射能濃度 (Bq/kg)	
		²³⁸ Pu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
大熊町大字熊川(南南西約4km)	4月30日	不検出 (0.00089±0.00089)	不検出 (0.0067±0.0026)
大熊町大字夫沢(西南西約3km)	4月29日	不検出 (0.0051±0.0023)	0.05
大熊町大字夫沢(西南西約2km)	5月1日	不検出 (0.0029±0.0021)	0.027
双葉郡双葉町大字山田(西約7km)	5月1日	不検出 (0.0009±0.0015)	0.020

プルトニウムは、福島第一原子力発電所3号機に由来するものだけではなく、1号機及び2号機のウラン燃料についても核反応の過程でプルトニウムが生成されており、3号機のMOX燃料のみの影響を特定することはできないが、文部科学省及び東京電力の測定結果から、MOX燃料使用による周辺環境への影響はないものと評価。

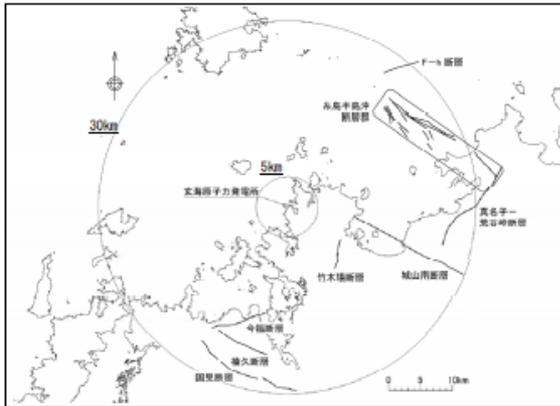
佐賀県議会原子力安全対策等 特別委員会でのご質問

④平成17年に発生した福岡県西方沖地震がどのように耐震バックチェックに反映されたのか。

玄海原子力発電所の基準地震動 S_s の策定

福岡県西方沖地震については、玄海原子力発電所の基準地震動 S_s の策定にあたって考慮すべき過去の地震として評価している。結果として、竹木場断層及び城山南断層による地震が敷地に特に大きな影響を及ぼすとされており、当院は妥当なものと判断している。

敷地周辺の活断層分布



敷地周辺で考慮すべき過去の地震の諸元

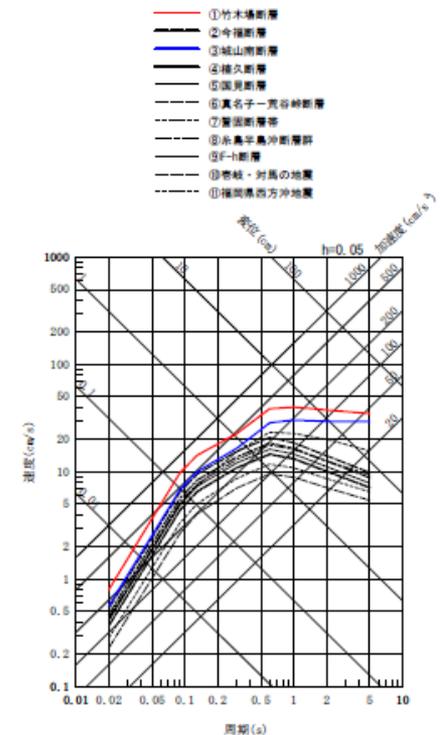
発生年月日	地震の名称	マグニチュード M	震央距離 (km)
1700.4.15	沓岐・対馬の地震	7.0	48
2005.3.20	福岡県西方沖地震	7.0	40

検討用地震の選定

検討用地震選定のための地震の諸元

No.	断層又は地震の名称	マグニチュード M	等価震源距離 X _{eq} (km)
①	竹木場断層	6.9	17.9
②	今福断層	6.9	24.4
③	城山南断層	7.0	25.6
④	楠久断層	6.9	26.9
⑤	国見断層	6.9	29.8
⑥	真名子-荒谷峠断層	6.9	32.7
⑦	菅原断層帯	7.7	56.2
⑧	糸島半島沖断層群	7.0	31.1
⑨	F-h断層	6.9	32.2
⑩	沓岐・対馬の地震	7.0	50.3
⑪	福岡県西方沖地震	7.0	42.8

※ (独) 原子力安全基盤機構 (2004)²⁾、敷地周辺の微小地震分布及び地震調査委員会 (2007)³⁾ を踏まえ、地震発生層厚さを 17km と設定
 ※ 孤立した短い活断層は、断層長さ=地震発生層厚さ (17km) と設定した場合の規模、及び平成 19 年 12 月 27 日付の通知文書 (少なくともマグニチュード 6.8) を勘案し、マグニチュード 6.9 と設定



検討用地震の選定結果

敷地に特に大きな影響を及ぼすと想定される地震として、以下の地震を選定

分類	検討用地震	マグニチュード M
内陸地殻内地震	竹木場断層による地震	6.9
	城山南断層による地震	7.0

⑤EPZの見直しで防災対策の範囲が
広がった場合、オフサイトセンター
は移転するのか。

オフサイトセンターの機能強化

- ・オフサイトセンターについては、今回の福島第一原子力発電所事故の対応において、十分機能しなかったことから、今後見直しを図られるEPZのあり方等の防災指針を踏まえ、必要な対策を講じるべく検討中。
- ・例えば、以下のような対策も考えられるが、現場の情報収集、要員参集、迅速な設備・機器の立上げ、耐自然災害、耐原子力災害等、様々な観点から総合的な検討が必要である。

(対策の例示)

- バックアップオフサイトセンターを整備する
- 現状のオフサイトセンターに高性能のフィルターや送風機等を設置し、放射線量の抑制対策を行う

⑥水素爆発への対策はどうするのか。

直ちに取り組むべきシビアアクシデント対策

- ・6月7日、福島第一及び第二原子力発電所事故に係る原子力災害対策本部において、同事故に関する報告書を取りまとめ。
- ・同事故を収束するための懸命な作業の中で抽出された課題(シビアアクシデントへの対応)から、万一シビアアクシデント(炉心の重大な損傷等)が発生した場合でも迅速に対応するための措置を整理。
- ・これらの措置のうち、直ちに取り組むべき措置として、各電気事業者等に対し、以下の5項目について実施及び報告を指示。
 - ①中央制御室の作業環境の確保
 - ②緊急時における発電所構内通信手段の確保
 - ③高線量対応防護服等の資機材の確保及び放射線管理のための体制の整備
 - ④水素爆発防止対策
 - ⑤がれき撤去用の重機の配備

〔水素爆発防止対策の具体的指示内容〕

炉心損傷等により生じる水素の爆発による施設の破壊を防止するため、緊急時において炉心損傷等により生じる水素が原子炉建屋等に多量に滞留することを防止するための措置を講じること。

その他

⑦ 3月30日に緊急安全対策を津波対策として実施した理由

・福島第一原子力発電所で運転中及び停止中の原子炉が原子力災害に至ったことを踏まえて、国内の全ての原子力発電所を対象に、福島第一原子力発電所と同様な原子力災害が発生しないよう、緊急にチェックする必要があった。

・チェックすべき項目として、津波により原子力災害が発生しないための対応を求め、この実施状況を確認するものとした。

(注) 3月30日の時点で、現場からの状況報告等によって得られた知見により、地震発生から津波到達までの間は非常用ディーゼル発電機等の重要機器が機能していたものの、その後の津波により、全交流電源の喪失等が発生したという情報を得ていた。また、当時、地震による安全上重要な設備の損傷や機能影響は確認されていない。ただし、客観的なデータ等に基づく検証は必要であり、今般これを実施・公表した。

・チェックの方法論としては、不明な点については全て安全側となるように保守的な(過大な)前提を置くこととした。すなわち、他の発電所においても福島第一原子力発電所と同程度の津波が襲来することを前提として、以下のような考え方のもと、安全が確保できるかの確認を実施した。

① 周辺海域に今回の津波発生源であるプレート境界があるなしに関わらず、津波高さを+9.5m(最大15m)とした。

② 3つの機能(全交流電源、海水冷却機能、使用済み燃料プール冷却機能)の喪失を仮定した。