

## 東京電力福島第一原子力発電所事故に係る調査・分析の実施状況

令和2年9月30日  
原子力規制庁

### 1. 経緯

東京電力福島第一原子力発電所事故に関し、現場の環境改善や廃炉作業の進捗により、原子炉建屋内部等へのアクセス性が向上し、施設の状態確認や試料の採取が可能な範囲が増えていることを踏まえ、昨年9月11日、原子力規制委員会は、追加的な調査・分析に取り組む方針を了承した。その後、原子力規制庁としては「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」（以下「事故分析検討会」という。）における検討（参考1、2）、現地調査（参考3）をはじめとした調査・分析を実施してきたところである。

具体的な調査・分析項目は、以下のとおり。

#### (1) 原子炉格納容器（PCV）からの放射性物質等の放出又は漏えい経路・箇所

- ① PCV の耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握
- ②-1 PCV トップヘッドフランジからの放射性物質等の放出状況の把握
- ②-2 PCV トップヘッドフランジ通過後の放射性物質等の捕獲状況等の把握

#### (2) 原子炉冷却に係る機器の動作状況

- ① 3号機自動減圧系（ADS）の作動状況
- ② 3号機主蒸気逃がし安全弁（SRV）の作動状況の詳細分析
- ③ 3号機 PCV 及び原子炉圧力容器（RPV）内の圧力挙動からの事故進展の把握

#### (3) 水素爆発の詳細分析

- ① 3号機の水素爆発のプロセス
- ② 4号機の水素爆発に関する追加知見の収集

なお、調査・分析は、福島第一原子力発電所の廃炉作業との干渉・重複等に対する調整等が必要となるため、「福島第一原子力発電所廃炉・事故調査に係る連絡・調整会議」（以下「連絡・調整会議」という。）において、以下のような項目について調整等を行った上で実施してきている（参考4）。

- 1 / 2号機排気筒の撤去方法・時期
- 2号機オペレーションフロアの除染作業の方法・時期
- 1～4号機非常用ガス処理系（SGTS）室内調査の実施方法 等

## 2. 検討状況

### (1) PCV からの放射性物質等の放出又は漏えい経路・箇所

#### ① PCV の耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握

(参考：補足説明資料 p12～16)

- 1 / 2 号機の耐圧強化ベントラインは、3 / 4 号機の耐圧強化ベントラインに比べて汚染レベル（線量率）が高いことが確認された。  
→汚染レベルが異なる要因として、ベント時の炉心損傷の状態、ベント時点における PCV 内の雰囲気中のセシウム（Cs）量の違い、ベントガスの流動等が考えられる。
- 2 号機のラプチャーディスク（R/D）部分の汚染レベル（線量率）は、3 号機の R/D の汚染レベルよりも三桁以上低いことが確認された。  
→3 号機の R/D は作動したが 2 号機の R/D は作動しなかったと考えられる。
- 2 号機の SGTS フィルタの汚染レベル（線量率）は原子炉建屋側よりも排気筒側の方が高いことが確認された。また、1 号機は SGTS 室全体の汚染レベル（線量率）が高いことが確認された。  
→1 号機のベントにより生じたベントガスは、1 号機の耐圧強化ベントラインを通過して 2 号機原子炉建屋（SGTS）に逆流するとともに、1 号機原子炉建屋（SGTS）自身にも逆流したと考えられる。

#### ②-1 PCV トップヘッドフランジからの放射性物質等の放出状況の把握

(参考：補足説明資料 p17～19)

- 3 号機原子炉建屋 4 階付近に汚染レベル（線量率）が高い箇所が確認された。  
→3 号機オペレーションフロア上の高線量がれきの 4 階への崩落、又は、機器貯蔵プールとウェルの隙間からオペレーションフロアに吹き出した Cs 等を含む水蒸気の局所的な付着・凝縮が考えられる。
- 3 号機 PCV の圧力挙動を分析した結果、2011 年 3 月 13 日に瞬間的に 2 回最高使用圧力（Pd）を超えたものの、それ以外では 1 Pd 未満であり、1 号機及び 2 号機に比べて低い圧力で推移していることが確認された。  
→PCV 圧力が高くなる前に PCV からの漏えいが発生したと考えられることから、過圧破損よりも過温破損が発生した可能性が高いと考えられる。

#### ②-2 PCV トップヘッドフランジ通過後の放射性物質等の捕獲状況等の把握

(参考：補足説明資料 p20～21)

- 1～3 号機原子炉建屋のオペレーションフロアの放射線計測結果等を分析した結果、PCV の上部に設置されているシールドプラグで汚染レベル（線量率）が高いことが確認された。

- 3号機については、シールドプラグ周辺の汚染等の影響を取り除いた分析により、シールドプラグの下面に極めて多量の放射性物質が存在していると考えられる。
- 2号機については、シールドプラグ周辺の汚染影響は大きいものの、シールドプラグの下面に極めて多量の放射性物質が存在している可能性があると考えられる。(線量情報の追加調査を実施中)
- 1号機のシールドプラグ下面に存在している放射性物質は、2号機及び3号機に比べて少量であると考えられる。
- PCV トップヘッドフランジから漏えいした放射性物質がシールドプラグに捕獲されたと考えられる。

## **(2) 原子炉冷却に係る機器の動作状況**

### **① ADS の作動状況 (参考: 補足説明資料 p22)**

- これまでの東京電力ホールディングス株式会社における検討状況<sup>\*</sup>も踏まえて、3号機 RPV 及び PCV の圧力挙動を改めて分析。
- 3号機のベントは、2回(2011年3月13日9時頃、12時頃)のみであったと考えられる。
- 3号機の1回目のベント(2011年3月13日9時頃)は、ベントラインの構成完了と ADS の予想外の動作で PCV の圧力が上昇したことにより R/D が作動し、ベントが成立したと考えられる。

### **② 3号機 SRV の作動状況の詳細分析 (参考: 補足説明資料 p23~25)**

- SRV の設計時の仕様、過渡現象記録装置の SRV 開閉記録及び RPV の圧力挙動を分析。
- SRV は、全交流動力電源喪失後に逃がし弁機能として各弁8回程度まで作動可能であったことが記録により確認された。
- SRV の逃がし弁機能は、アキュムレータの窒素圧力が低下した場合には、(全開にはならず)中間開のような状態を保っていた可能性が考えられる。
- SRV の安全弁機能は、弁周辺の温度上昇によって弁のばねの力が弱くなり、動作設定圧よりも低い圧力で動作した可能性が考えられる。

---

<sup>\*</sup> 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関する検討 第5回進捗報告(平成29年12月25日、東京電力ホールディングス株式会社)

### ③ 3号機 PCV 及び RPV 内の圧力挙動からの事故進展の把握

(参考：補足説明資料 p26～27)

- 3号機 RPV 及び PCV の圧力挙動と耐圧強化ベントシステムの汚染状況を分析。
  - (1) ①の検討状況も踏まえると、1号機と3号機のベントによる主要な核分裂生成物 (FP) の移行経路や付着の違いは、ベントガスに含まれる水蒸気等の相違によるものと考えられる。

### (3) 水素爆発の詳細分析

#### ① 3号機の水素爆発のプロセス (参考：補足説明資料 p28～32)

- 水素爆発時の映像を分析。
  - 3号機の水素爆発は、爆発直後の原子炉建屋の変形、爆炎等の状況を踏まえると複数段階の事象が生じた可能性があると考えられる。(分析中)
- 3号機原子炉建屋3階天井部の梁の損傷状況を調査。
  - 当該梁には4階から瞬間的に大きな力が加わり、せん断破壊が生じたと考えられる。(現場調査及び分析中)
- 3号機原子炉建屋周辺の地震計で取得された観測波を暫定的に分析。
  - 水素爆発による振動は、1号機よりも3号機の方が小さい可能性があると考えられる。(解析中)

#### ② 4号機の水素爆発に関する追加知見の収集 (参考：補足説明資料 p33～34)

- 4号機原子炉建屋内部の損傷状況を調査。
  - 3階北西部付近の床面の損傷が一番激しい状況が確認された。
  - 衝撃波によるものとするよりも圧力上昇によるものと考えた方が理解しやすい損傷が多いと考えられる。(分析中)

### (4) 本年(令和2年)12月までに調査・分析を行う項目

主に以下の項目については、本年(令和2年)12月までに事故分析検討会における議論、現地調査等により調査・分析を行う。

- PCV トップヘッドフランジ通過後の放射性物質等の捕獲状況等の把握(2号機原子炉建屋4階の汚染状況に関する現地調査等)
- 3号機 SRV の作動等による3号機 RPV 及び PCV の圧力挙動の検討
- 3号機の水素爆発のプロセス(水素爆発時の映像分析等)

### **3. 今後の予定**

#### **(1) 報告書(案)の作成**

～令和2年12月

令和元年10月から実施してきた調査・分析内容を報告書(案)として取りまとめ、意見募集の実施について原子力規制委員会に諮る。

～令和3年3月中

意見募集等を踏まえて必要に応じて修正した報告書(案)を原子力規制委員会に諮る。

#### **(2) 継続的に調査・分析が必要な項目について**

令和元年10月以降に実施してきた調査・分析項目のうち上記の報告書(案)の作成段階で検討が完了しない項目、今後検討を実施する予定の項目(1号機非常用復水器の動作条件、FP付着の解析、モニタリングポスト等の観測データとの比較検討等)については、調査・分析の実施方法等を今後検討する。

### **4. 一連の検討により得られた知見の活用**

「2. 検討状況」に挙げた調査・分析によって得られた知見の中には、現在の安全規制にその知見を取り込み、検討・精査の上、必要に応じた対応を伴うものもあると考えられる。

そのため、今般の調査・分析により得られた知見について、原子力規制委員会の技術情報検討会等において、現在の安全規制への反映の要否等に関する検討を行うこととしたい。

以上

(参考1)

事故分析検討会の開催状況（令和元年10月以降、計7回開催）

第7回（令和元年10月18日）

- 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の実施
- 事故分析に関する当面の調査・分析項目

第8回（令和元年11月28日）

- 耐圧強化ベントラインの汚染状況
- プールスクラビングによるエアロゾル除去効果実験
- （東京電力）3号機原子炉格納容器からの漏えいと蒸気放出

第9回（令和元年12月26日）

- 3号機原子炉建屋3階の調査結果について
- 第8回事故分析検討会の論点整理（1～4号機ベント配管の汚染）
- （参考）現地調査等の概要（耐圧強化ベントラインにおける汚染状況）
- （東京電力）3号機ベントガスの4号機原子炉建屋への流入割合

第10回（令和2年2月4日）

- 1, 2号機及び3, 4号機ベント配管の汚染に関する解析等
- 現地調査結果（4号機原子炉建屋、2号機原子炉建屋オペフロ）
- 第9回事故分析検討会の論点整理（3号機原子炉建屋4階付近の汚染）
- （東京電力）3号機原子炉建屋1階の雰囲気線量、1号機原子炉建屋の水素爆発解析、1号機原子炉格納容器上蓋の状況確認

第11回（令和2年3月27日）

- サプレッションチェンバのスクラビング効果
- 1, 2号機及び3, 4号機ベント配管の汚染に関する解析等
- 2号機オペフロのガンマカメラによる測定結果
- 1/2号機排気筒ドレンサンプル水のスペクトル分析結果
- （JAEA）試料分析計画
- （東京電力）1/2号機SGTS配管現場調査

第12回（令和2年6月25日）

- 1号機及び3号機原子炉建屋の水素爆発時の映像解析・分析
- 1～3号機シールドプラグの汚染状況

- 3号機原子炉格納容器内の圧力挙動からの考察
- (東京電力) 1 / 2号機 SGTS 配管現場調査の実施状況

第13回 (令和2年9月3日)

- 3号機の水素爆発
- 現地調査の実施状況
- (東京電力) 福島第二原子力発電所1号機の原子炉格納容器の圧力挙動、3号機 RCIC 運転中の圧力挙動

以上

(参考2)

事故分析検討会構成メンバー

(原子力規制委員会)

更田 豊志 原子力規制委員会委員長

(原子力規制庁)

櫻田 道夫 原子力規制技監  
金子 修一 長官官房審議官  
安井 正也 原子力規制国際特別交渉官  
平野 雅司 技術参与  
永瀬 文久 システム安全研究部門 安全技術管理官  
(令和2年6月30日まで)  
梶本 光廣 シビアアクシデント研究部門 技術参与  
(令和2年8月31日まで)  
竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長  
岩永 宏平 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 企画調査官  
星 陽崇 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 主任技術研究  
調査官  
川崎 憲二 実用炉審査部門 安全管理調査官

(日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門)

丸山 結 安全研究センター 副センター長  
与能本 泰介 安全研究センター 副センター長  
杉山 智之 安全研究センター 原子炉安全研究ディビジョン長

(外部専門家)

前川 治 原子力損害賠償・廃炉等支援機構 技監  
牟田 仁 東京都市大学 工学部原子力安全工学科 准教授

※上記の他に、議題に応じて、以下の外部専門家に参画いただいた。

市野 宏嘉 防衛大学校 准教授  
門脇 敏 長岡技術科学大学 教授  
二ノ方 壽 東京工業大学 名誉教授  
宮田 浩一 原子力エネルギー協議会 部長

※役職・所属は、令和2年9月30日時点。

以上



(参考3)

現地調査の実施状況（令和元年10月以降、計16回実施）

実施日	調査箇所	調査内容
令和元年10月24日 25日	2号機原子炉建屋	ガンマカメラによる測定
令和元年10月31日 11月1日	2号機原子炉建屋 3号機原子炉建屋	ガンマカメラによる測定 予備調査
令和元年11月15日	1 / 2号機排気筒基部 4号機原子炉建屋	ガンマカメラによる測定 損傷状況調査
令和元年11月22日	4号機原子炉建屋	損傷状況調査
令和元年12月12日 13日	3号機原子炉建屋 5号機原子炉建屋	損傷状況調査 予備調査
令和元年12月19日 20日	1号機原子炉建屋 4号機原子炉建屋	損傷状況調査 ガンマカメラによる測定
令和2年1月16日 17日	3号機 SGTS 室 3号機タービン建屋 4号機原子炉建屋	予備調査 損傷状況調査
令和2年1月30日	2号機原子炉建屋	ガンマカメラによる測定
令和2年2月13日 14日	1 / 2号機排気筒ドレン 水保管場所 3号機タービン建屋	1 / 2号機排気筒ドレン水 の採取 がれき試料の採取
令和2年2月27日 28日	1 / 2号機排気筒ドレン 水保管場所	1 / 2号機排気筒ドレン水 のスペクトル測定
令和2年7月2日 3日	4号機原子炉建屋 1号機原子炉建屋 1 / 2号機排気筒基部	スキャナによる測定 ガンマカメラによる測定
令和2年7月9日 10日	1 / 2号機排気筒基部	ガンマカメラによる測定 スキャナによる測定
令和2年7月30日 31日	1 / 2号機排気筒基部 1号機原子炉建屋	ガンマカメラによる測定 スキャナによる測定
令和2年8月6日 7日	4号機原子炉建屋	損傷状況調査 スキャナによる測定
令和2年9月10日 11日	2号機原子炉建屋	予備調査
令和2年9月17日 18日	4号機原子炉建屋 3号機原子炉建屋	予備調査 損傷状況調査

(参考4)

連絡・調整会議の開催状況（令和元年10月以降、計4回開催）

第1回（令和元年10月2日）

- 東京電力福島第一原子力発電所廃炉・事故調査に係る連絡・調整会議の実施について（連絡調整会議の進め方）

第2回（令和元年11月14日）

- 東京電力福島第一原子力発電所事故分析に関する当面の調査・分析項目
- 福島第一原子力発電所の事故分析に係る当面のスケジュール

第3回（令和2年2月14日）

- 試料の採取及び運搬に係る扱い
- 事故分析に係る現場の改変の扱い
- （資源エネルギー庁）福島第一原子力発電所の廃炉に向けた中長期ロードマップの改訂

第4回（令和2年7月13日）

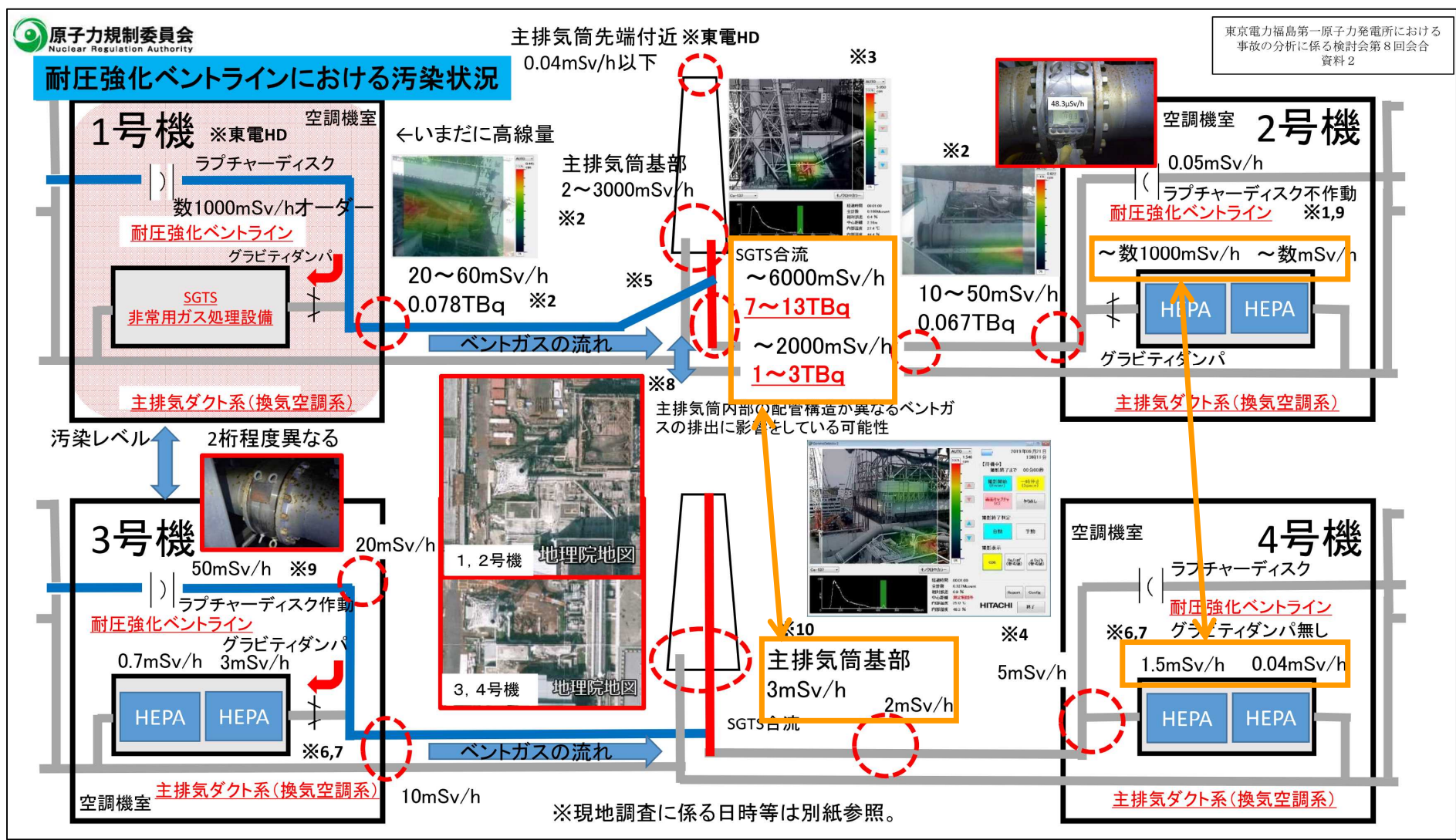
- 事故分析検討会における事故調査の進捗
- 1～3号機廃炉作業及び現場作業の進捗
- （東京電力）2号機燃料デブリの試験的取り出しに向けた開発の状況
- （資源エネルギー庁）原子炉格納容器内試験的取出し・内部詳細調査技術の開発 ～燃料デブリへアクセスするロボットアーム等の日英共同開発の状況～

以上

# **東京電力福島第一原子力発電所事故に係る 調査・分析の実施状況**

～「2. 検討状況」に関する補足説明資料～

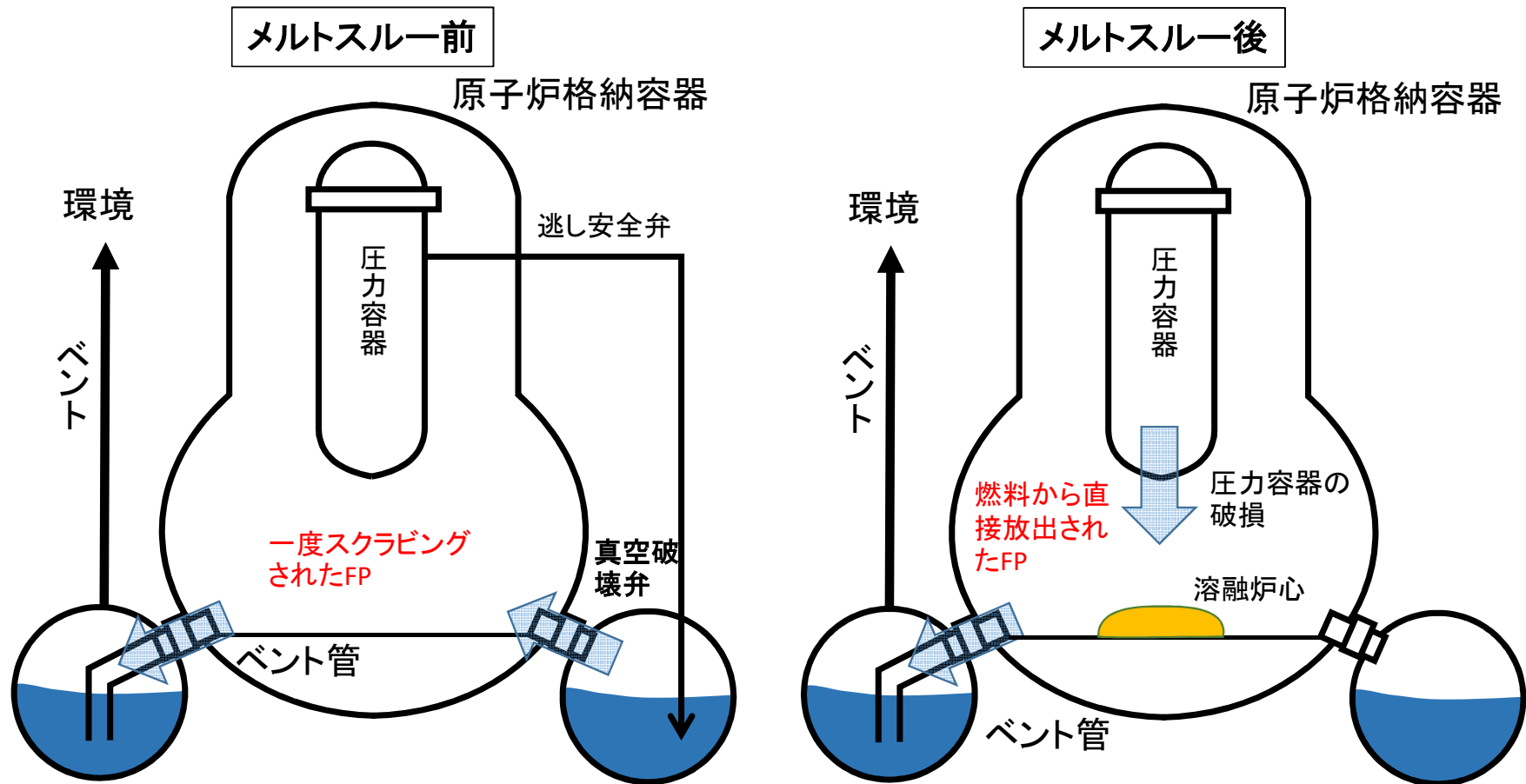
(1)① PCVの耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握



※第8回事故分析検討会資料から抜粋、一部加筆

(1)① PCVの耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握

ベントによる主要なFP移行経路の比較



- 1. W/W気相部→環境
- 2. D/W→W/W(スクラビング)→環境
- 3. RPV→W/W(スクラビング)→環境

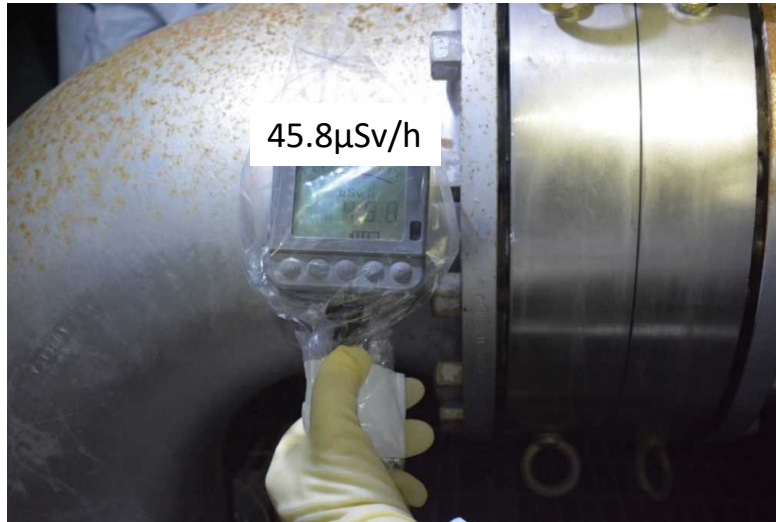
- 1. W/W気相部→環境
- 2. **D/W**→W/W(スクラビング)→環境

※第10回事故分析検討会資料から抜粋

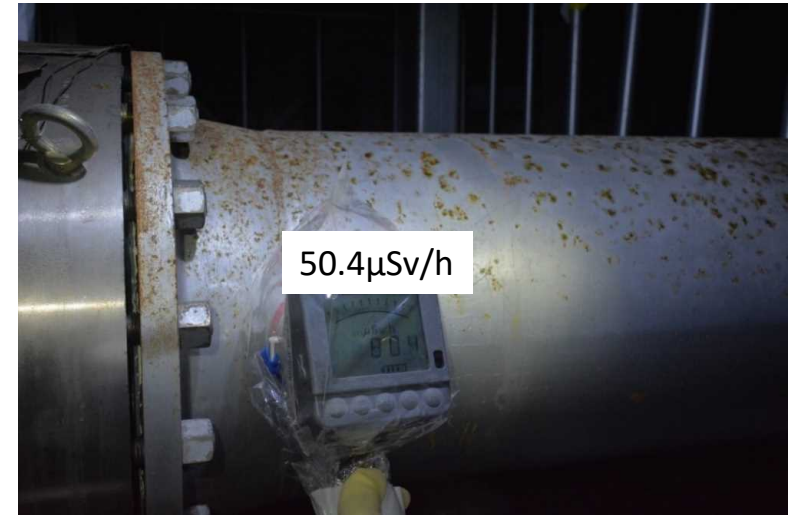
(1)① PCVの耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握

2号機耐圧強化  
ベントラインのラ  
プチャーディスク

令和元年8月2日  
原子力規制庁撮影



45.8μSv/h



50.4μSv/h

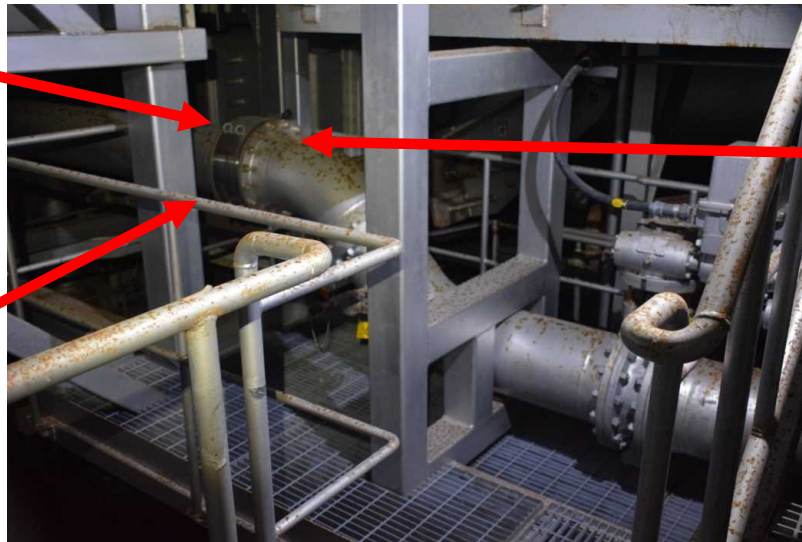
B.G. 120~150μSv/h

3号機耐圧強化  
ベントラインのラ  
プチャーディスク

令和元年7月8日  
原子力規制庁撮影

55000μSv/h

8000μSv/h

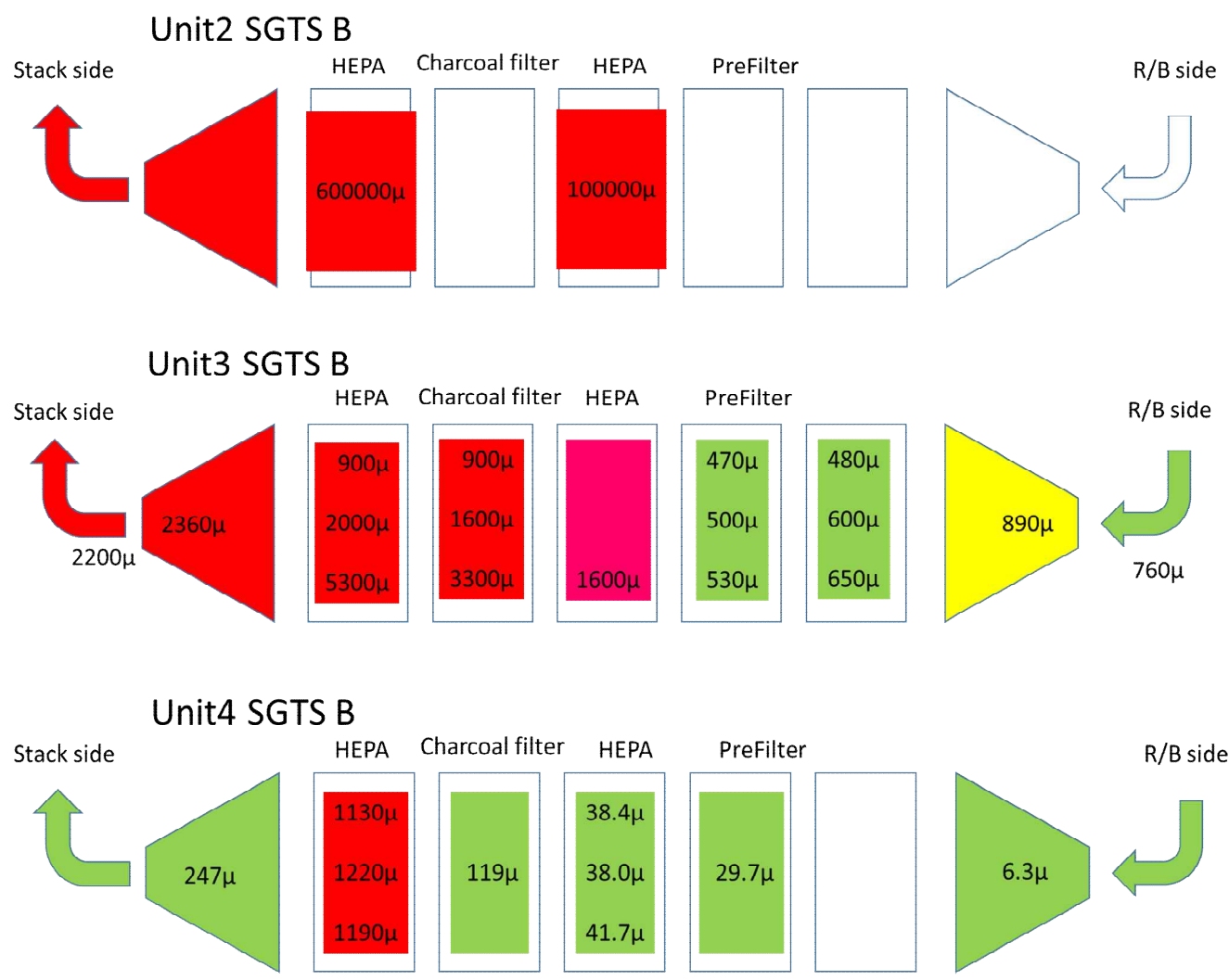


25000μSv/h

B.G. 100~150μSv/h

※第9回事故分析検討会資料から抜粋、一部加工

(1)① PCVの耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握



Numbers indicate dose equivalent rate ( Sv/h )

※Current Status of TEPCO's Fukushima Daiichi NPS (February, 2020)から抜粋

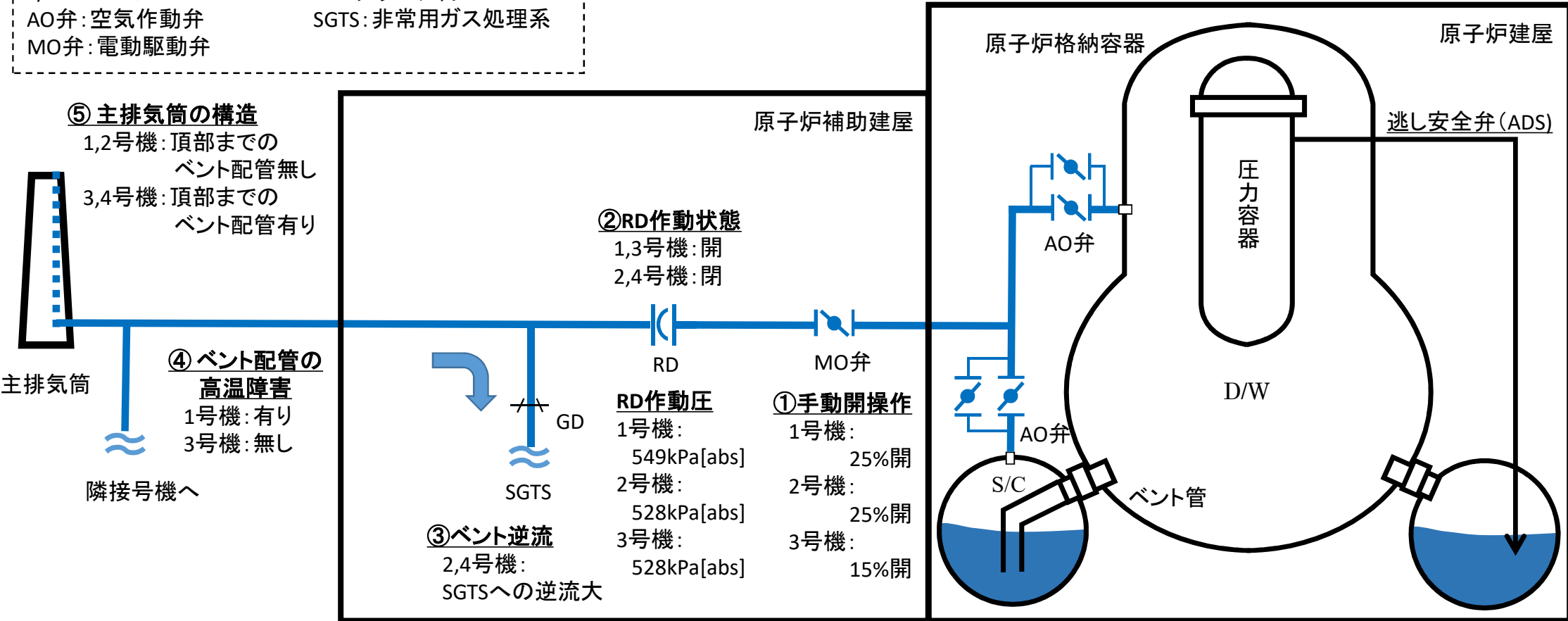
(1)① PCVの耐圧強化ベントシステムにおける汚染状況の把握

※第8回事故分析検討会資料から抜粋

格納容器設計圧力  
 1号機: 約530kPa[abs]  
 2号機: 約480kPa[abs]  
 3号機: 約480kPa[abs]

耐圧強化ベントラインの概要図

D/W: ドライウェル RD: ラプチャーディスク  
 S/C: サプレッションチェンバ GD: グラビティダンパ  
 AO弁: 空気作動弁 SGTS: 非常用ガス処理系  
 MO弁: 電動駆動弁

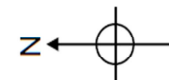
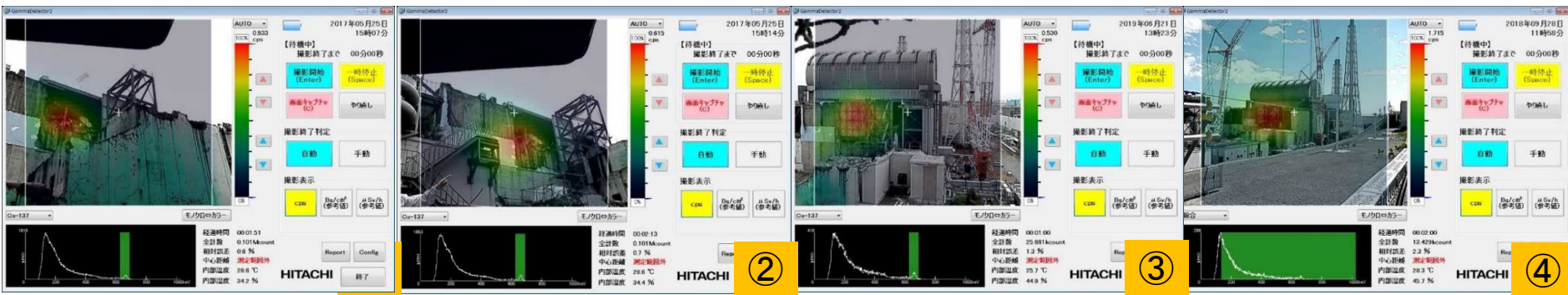


➤ 1, 2号機と3, 4号機の汚染の相違は、基本的にはベント時の格納容器内雰囲気中の放射性物質のCs濃度と排出総量の差に依存している。この差を、SCの気相部におけるCs濃度の差と関連付ける意見もあるが、少なくとも格納容器の圧力低下のレベルからすると格納容器DWの雰囲気ガスがベントガスの主成分と考えることが妥当であるとする。



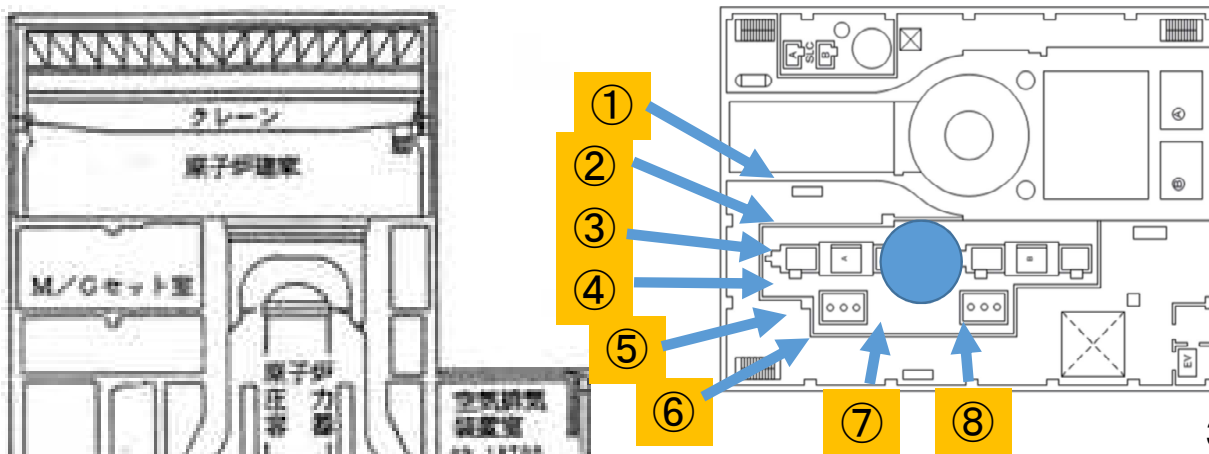
(1)②-1 PCVトップヘッドフランジからの放射性物質等の放出状況の把握

※第9回事故分析検討会資料から抜粋



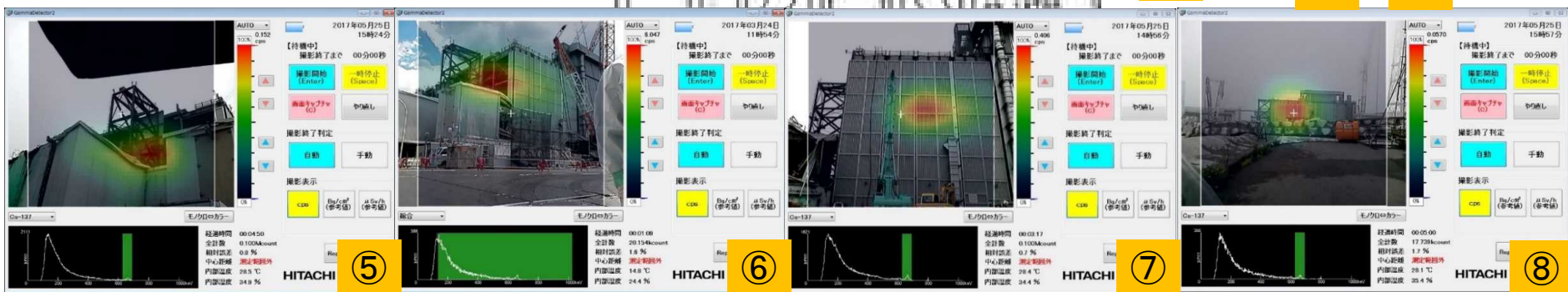
⑦

平成23年3月15日東京電力撮影



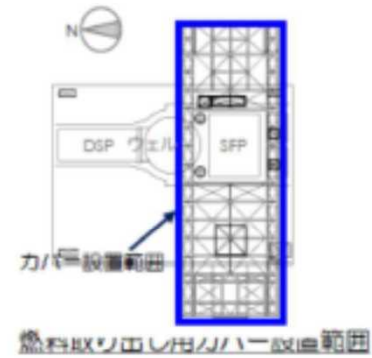
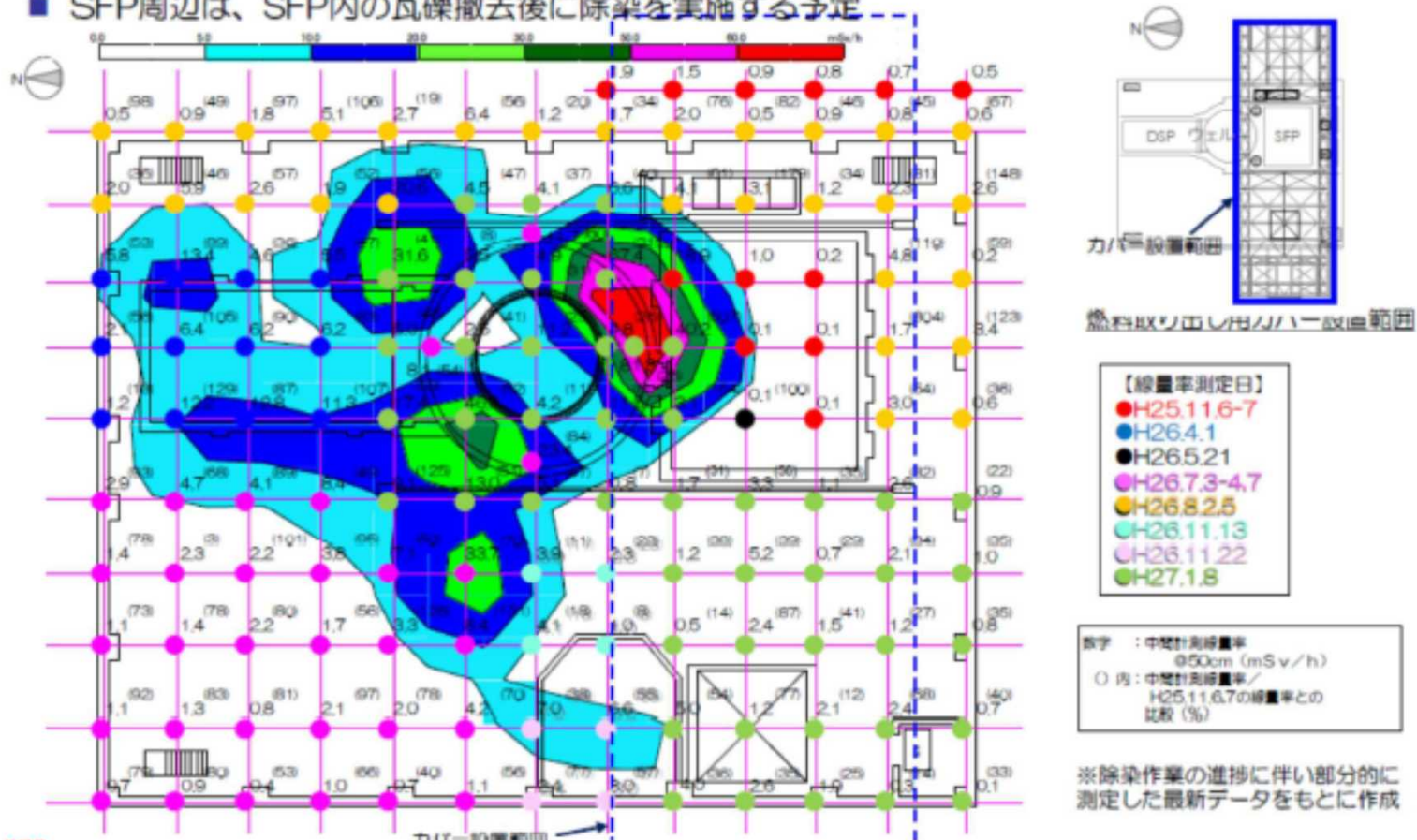
3号機原子炉  
建屋 4階

原子力規制庁  
撮影



FL+0.5m線量率(過去の測定結果) H27.7.1監視・評価検討会資料より抜粋

- 現在のオペフロ+50cm高さでのコリメート付き線量測定装置による測定値は以下の通り
- SFP周辺は、SFP内の瓦礫撤去後に除染を実施する予定



- 【線量率測定日】
- H25.11.6-7
  - H26.4.1
  - H26.5.21
  - H26.7.3-4.7
  - H26.8.2.5
  - H26.11.13
  - H26.11.22
  - H27.1.8

数字 : 中間計測線量率  
 @50cm (mSv/h)  
 ○内: 中間計測線量率/  
 H25.11.6.7の線量率との  
 比較 (%)

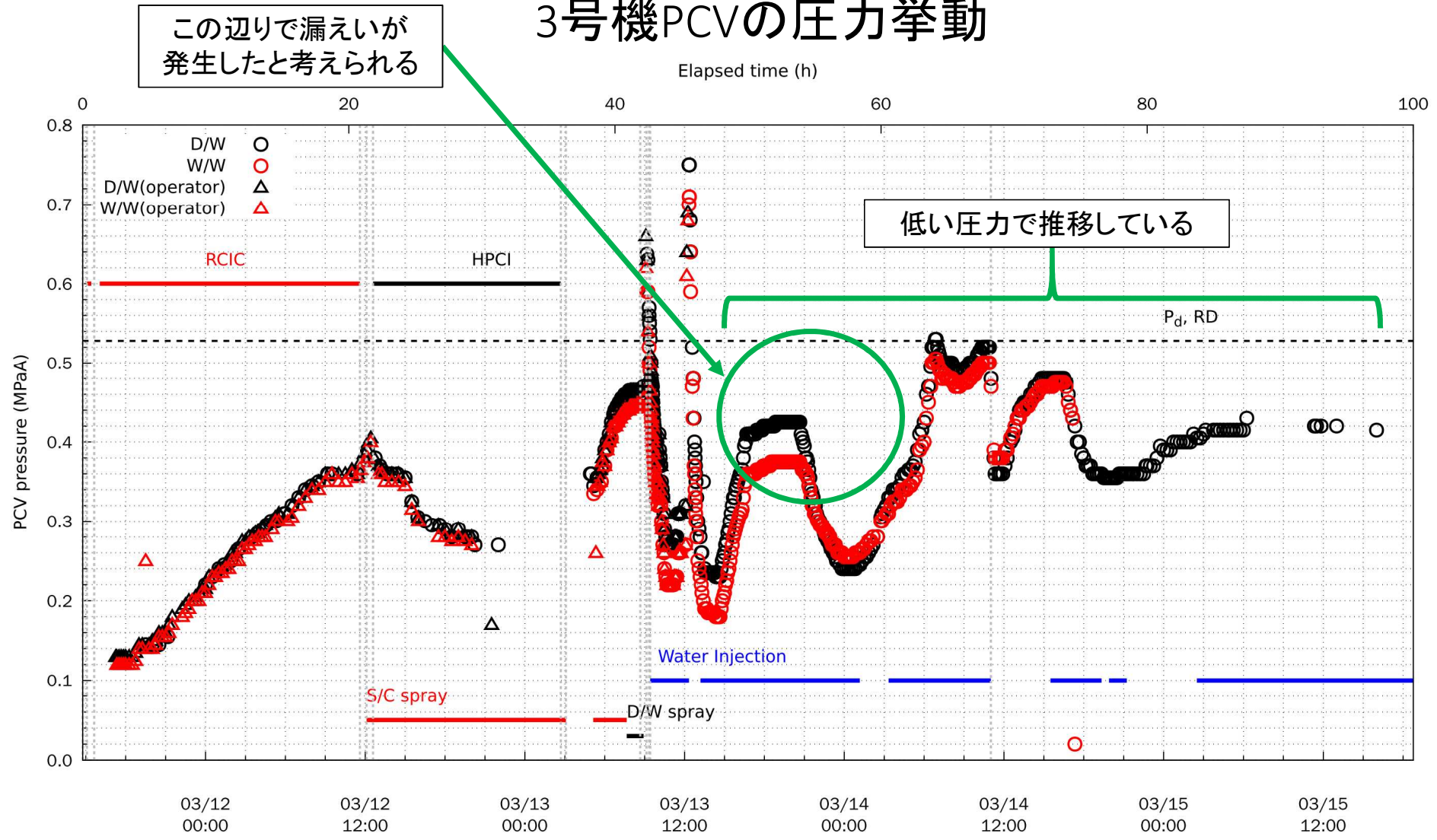
※除染作業の進捗に伴い部分的に  
 測定した最新データをもとに作成

福島第一原子力発電所  
 3号機原子炉建屋オペレ-  
 ーティングフロアの  
 線量低減状況について  
 2016年3月31日  
 東京電力株式会社 より抜粋

(1)②-1 PCVトップヘッドフランジからの放射性物質等の放出状況の把握

※第12回事故分析検討会資料から抜粋、一部加工

### 3号機PCVの圧力挙動



(1)②-2 PCVトップヘッドフランジ通過後の放射性物質等の捕獲状況等の把握

※第12回事故分析検討会資料から抜粋、一部加工



2017年3月30日廃炉・汚染水対策チーム会合/事務局会議  
「1号機オペレーティングフロア調査結果(中間)について」



2018.11.6東京電力ホールディングス株式会社撮影



除染当初(撮影日2014年1月31日)

対象号機	1号機	2号機	3号機
シールドプラグの状態	3層とも大きなズレ 1層目に変形あり	外観上の大きな ズレや損傷なし	第1層に破損 中央部に30cm陥没
5階天井、壁、柱などの破損	大規模に破損	ブローアウトパネルの脱落程度	大規模に破損
5階天井、壁、柱の汚染	汚染あり 測定への影響度不明	ほぼ一様に汚染有り 測定に影響は小さい	汚染あり 測定への影響度小
シールドプラグ表面汚染の有無	有り 除染実績なし	有り 除染実績あり 880mSv/h⇒140mSv/h (プラグ中心1.5m高さ)	有り 除染実績あり 表層5mm程度はつり 800mSv/h⇒200mSv/h (プラグ中心5m高さ)
表面汚染レベル(線量のみ)	平均150mSv/h(表面) 平均100mSv/h(1.2m高さ)	平均114mSv/h(1.5m高さ)	平均50mSv/h(0.5m高さ) 平均200mSv/h(5m高さ)
高線量瓦礫の有無	有り 除染なし	有り 片付け進行中	ほぼ無し
選択した測定方法	GM計数管 (東京電力)	・鉛遮へい付きAPD ・ガンマカメラ	鉛コリメータ付き 半導体検出器
測定による汚染レベルの推定値	0.1PBq	70PBq	30PBq

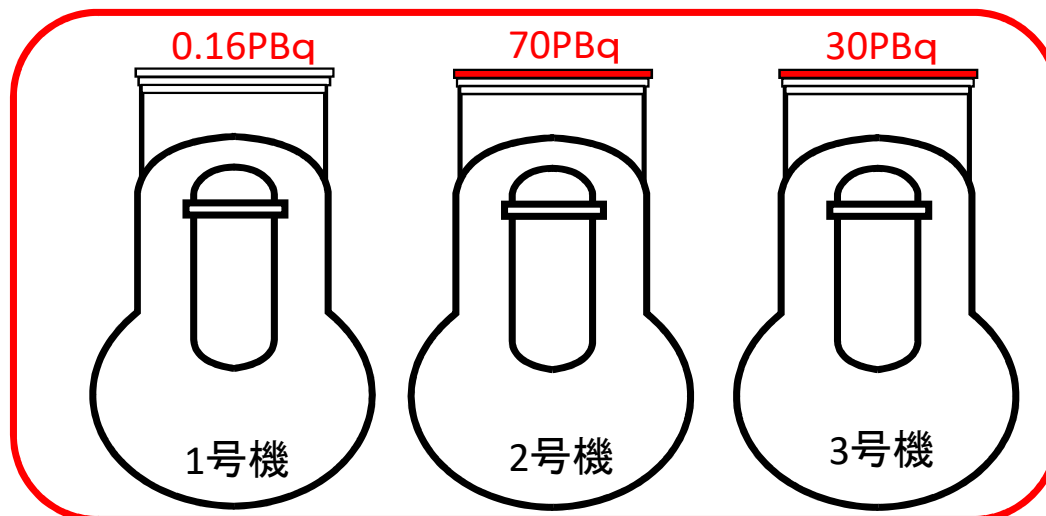
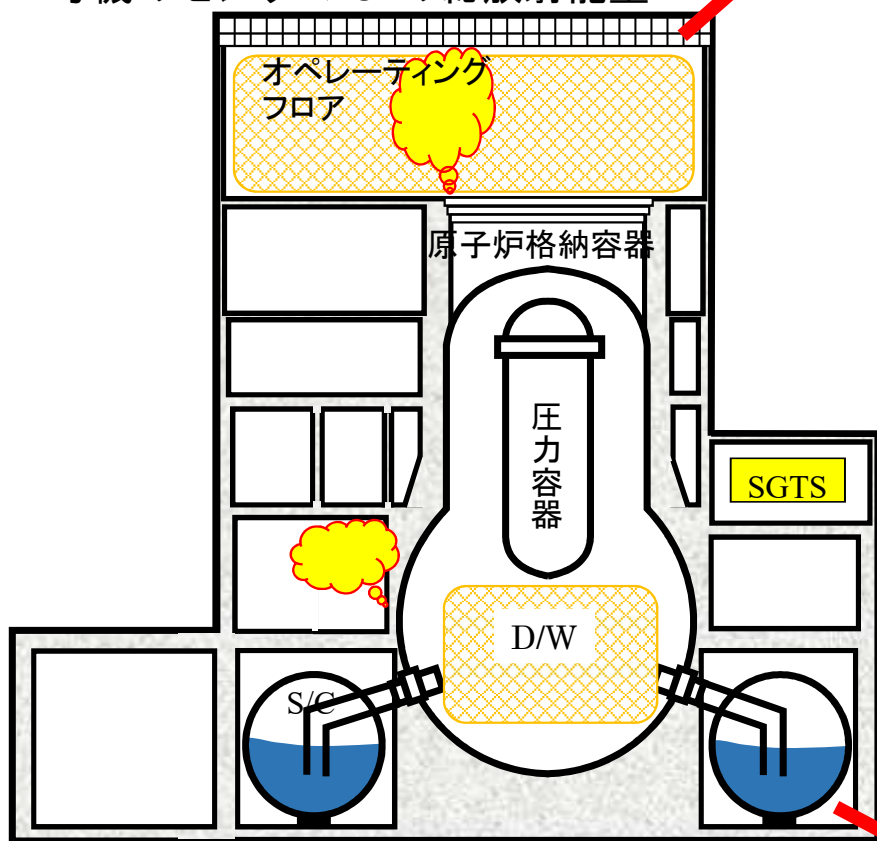
(1)②-2 PCVトップヘッドフランジ通過後の放射性物質等の捕獲状況等の把握

※第12回事故分析検討会資料から抜粋

710PBq※1

1-3号機のセシウム137の総放射能量

15PBq※2 大気環境側への移行分



1-3号機原子炉建屋内等に留まるセシウム137は概算で以下の通り。

$$710 - (440 + 15) = 255 \text{PBq}$$

これは1-3号機インベントリー約36%が留まっている可能性がある。

またこれまでの調査で、3号機のシールドプラグ裏面には概算で約30PBq相当のセシウム137の付着が確認されている。また2号機についても約70PBq相当のセシウム137の付着が確認されている。特に2号機は水素爆発等の影響がないため、主にオペフロ内のセシウム137による線量が高い傾向にある。一方、1号機のシールドプラグ裏面でのセシウム量は0.16PBq程度であり、2, 3号機の約200~500分の1程度に過ぎない。

440PBq 吸着塔など汚染水側への移行分

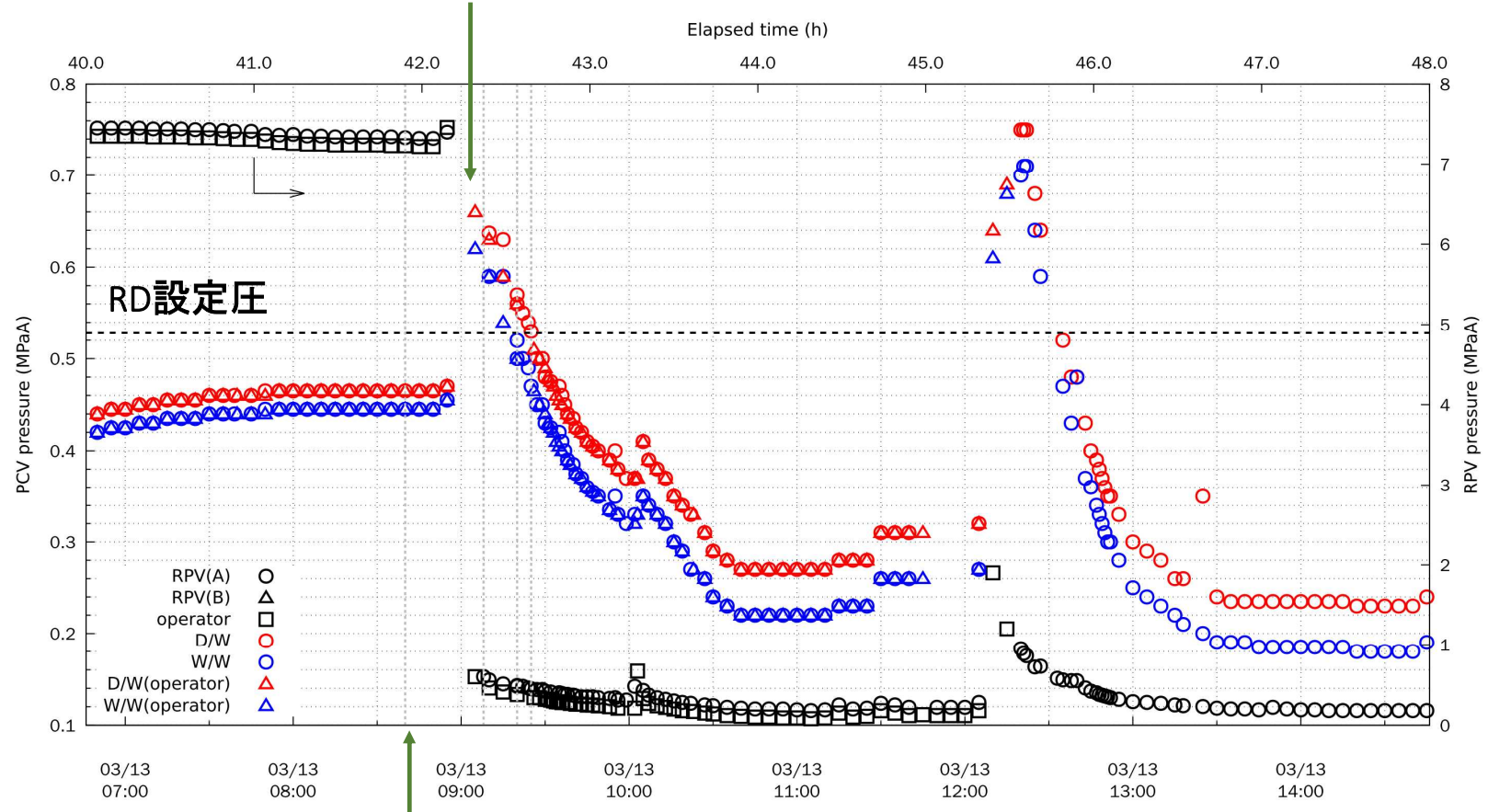
※1: 福島第一原子力発電所1~3号機の原子炉停止時の放射性物質(ヨウ素131、セシウム137)の量について(平成23年4月14日原子力安全・保安院)

※2: 原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府の報告書(平成23年6月)

(2)① ADSの作動状況

# 3号機RPV及びPCVの圧力挙動

ラプチャーディスクの破損により格納容器の減圧開始



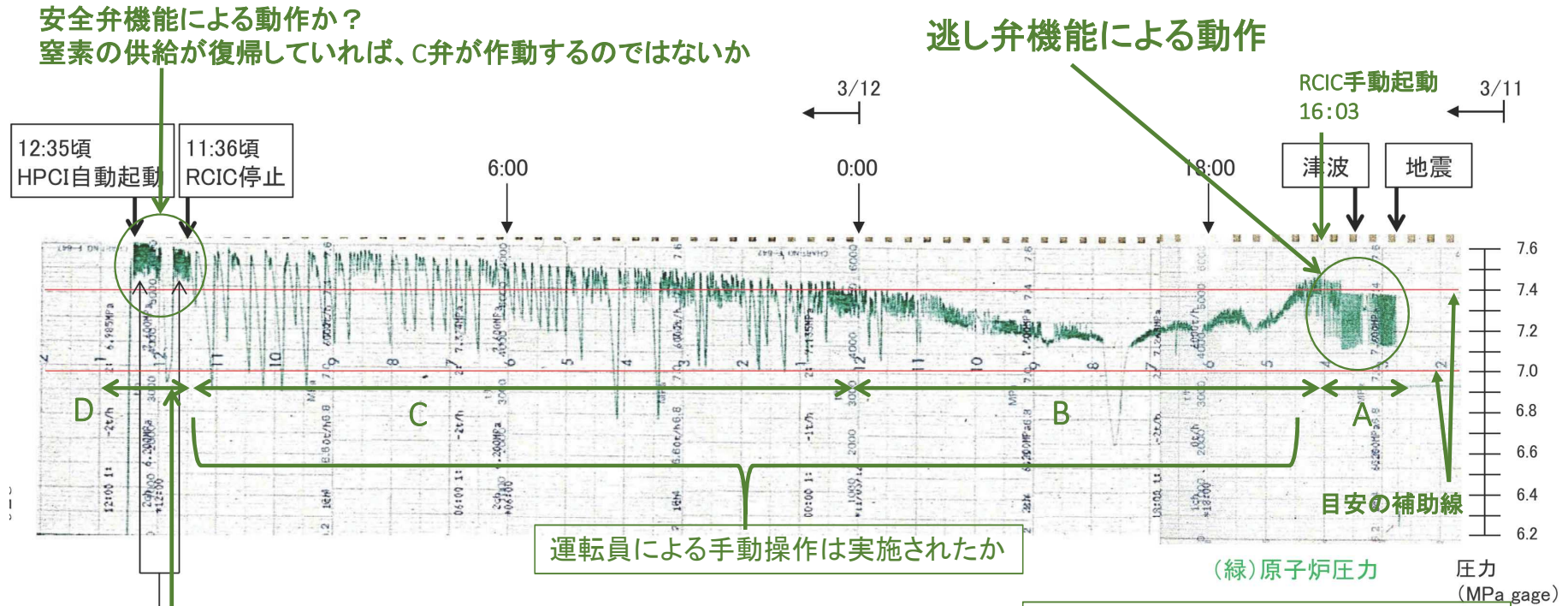
8:41  
ベントライン構成完了

※第12回事故分析検討会資料から抜粋

(2)② 3号機SRVの作動状況の詳細分析

※第12回事故分析検討会資料から抜粋、一部加工

# 3号機RPVの圧力挙動



SR弁の逃し弁機能の復帰値に至る前に原子炉圧力が上昇

「中央制御室にてスタンバイ状態への弁のリセット操作後、再起動操作が試みられたが、起動後すぐにタービン蒸気止め弁のトリップ機構のラッチが外れ、弁が閉まり停止した。」ことによる減圧か？

運転員による手動操作は実施されたか

A、B、C及びDは便宜上の時間区分

表1 SRVの逃がし弁機能と安全弁機能の作動圧 単位: MPa[gage]

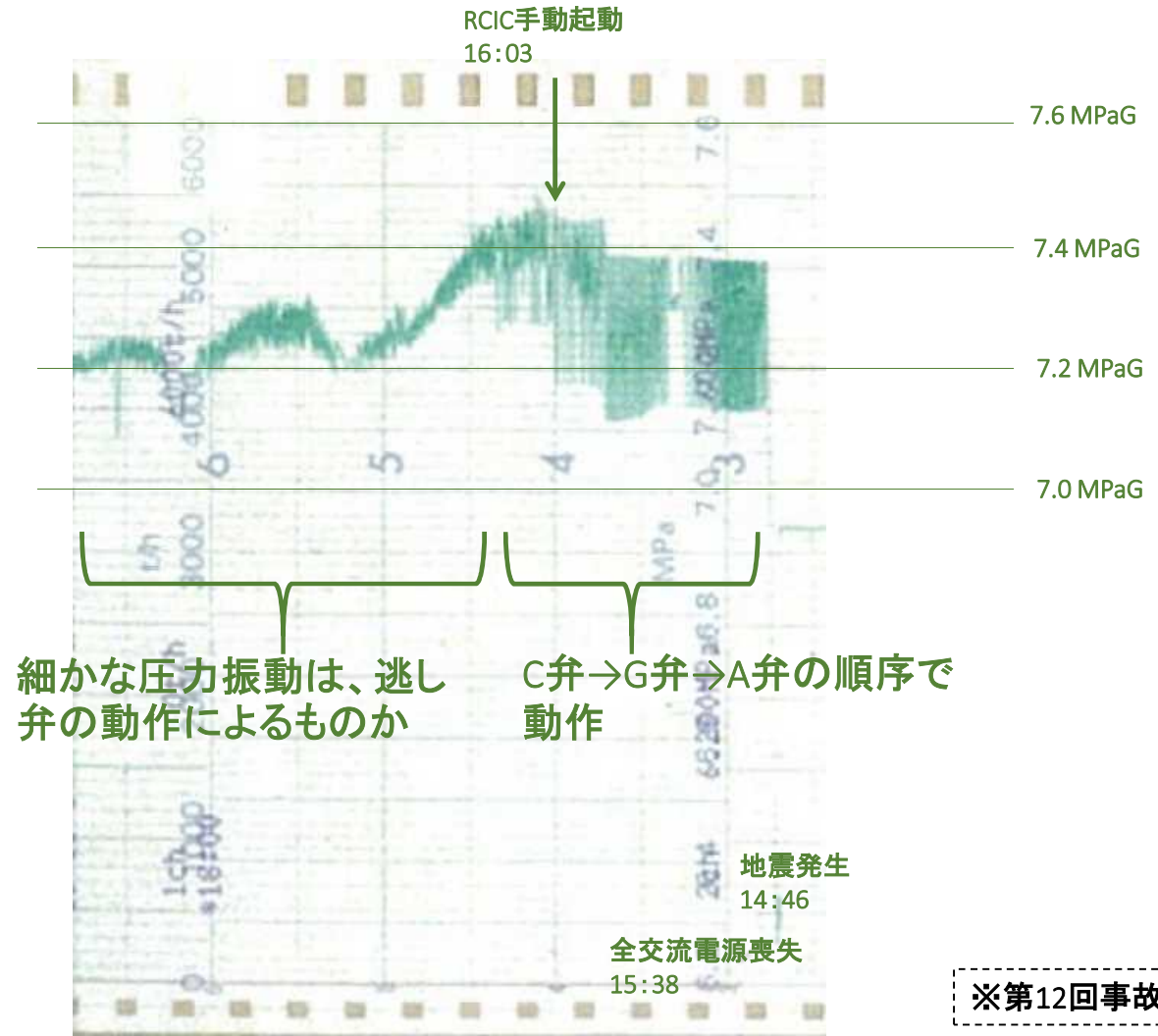
	A	B	C	D	E	F	G	H
逃がし弁機能	7.51	7.58	7.44	7.58	7.51	7.58	7.51	7.58
安全弁機能	7.71	7.78	7.64	7.71	7.64	7.78	7.71	7.78
ADS機能の有無	有	有	有	—	有	—	有	有

東電、未説明問題報告書(第5回)より抜粋

政府事故調報告書より抜粋して加筆

(2)② 3号機SRVの作動状況の詳細分析

# RCIC起動前後のRPV圧力挙動



※第12回事故分析検討会資料から抜粋



(2)② 3号機SRVの作動状況の詳細分析

※第12回事故分析検討会資料から抜粋、一部加工

# 過渡現象記録装置によるSRVの動作状況

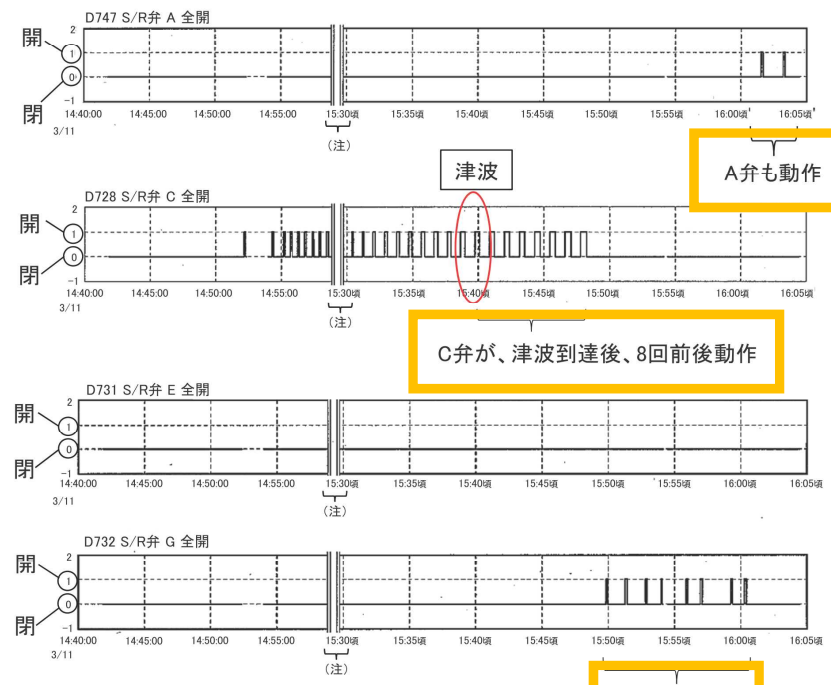
津波到達後は、アキュムレータの窒素を消費すると、逃し弁モードは動作不能になったと考えられる

逃し安全弁Cの開閉記録

開閉回数	3/11時刻	逃し安全弁C開	開閉回数	3/11時刻	逃し安全弁C開
1	14:51:50	オン	28	15:07:58	オン
	14:51:55	オフ		15:08:05	オフ
2	14:52:29	オン	29	15:08:39	オン
	14:52:35	オフ		15:08:46	オフ
3	14:53:03	オン	30	15:09:55	オン
	14:53:11	オフ		15:10:03	オフ
4	14:53:56	オン	31	15:11:09	オン
	14:54:04	オフ		15:11:16	オフ
5	14:54:48	オン	32	15:12:01	オン
	14:54:56	オフ		15:12:07	オフ
6	14:55:21	オン	33	15:13:32	オン
	14:55:29	オフ		15:13:39	オフ
7	14:55:53	オン	34	15:14:43	オン
	14:56:01	オフ		15:14:49	オフ
8	14:56:26	オン	35	15:15:54	オン
	14:56:34	オフ		15:16:00	オフ
9	14:57:00	オン	36	15:17:17	オン
	14:57:07	オフ		15:17:22	オフ
10	14:57:33	オン	37	15:19:01	オン
	14:57:41	オフ		15:19:06	オフ
11	14:58:06	オン	38	15:25:58	オン
	14:58:14	オフ		15:26:03	オフ
12	14:58:39	オン	39	15:27:19	オン
	14:58:47	オフ		15:27:24	オフ
13	14:59:13	オン	40	15:28:17	オン
	14:59:21	オフ		15:28:23	オフ
14	14:59:47	オン	41	15:30:02	オン
	14:59:55	オフ		15:30:09	オフ
15	15:00:21	オン	42	15:30:51	オン
	15:00:29	オフ		15:30:58	オフ
16	15:00:56	オン	43	15:31:39	オン
	15:01:04	オフ		15:31:50	オフ
17	15:01:30	オン	44	15:32:32	オン
	15:01:38	オフ		15:32:45	オフ
18	15:02:04	オン	45	15:33:27	オン
	15:02:12	オフ		15:33:40	オフ
19	15:02:39	オン	46	15:34:23	オン
	15:02:46	オフ		15:34:37	オフ
20	15:03:12	オン	47	15:35:21	オン
	15:03:20	オフ		15:35:36	オフ
21	15:03:46	オン	48	15:36:19	オン
	15:03:54	オフ		15:36:36	オフ
22	15:04:21	オン	49	15:37:20	オン
	15:04:29	オフ		15:37:36	オフ
23	15:04:56	オン	50	15:38:20	オン
	15:05:03	オフ		15:38:40	オフ
24	15:05:30	オン	51	15:39:26	オン
	15:05:38	オフ		15:39:46	オフ
25	15:06:06	オン	52	15:40:33	オン
	15:06:14	オフ		15:40:54	オフ
26	15:06:42	オン	53	15:41:39	オン
	15:06:50	オフ		15:42:02	オフ
27	15:07:19	オン	54	15:42:48	オン
	15:07:26	オフ		15:43:12	オフ

(3号機アラームタイプに基づく)

## 3号機 SR弁の動作



C弁↓G弁↓A弁の順で動作

東京電力「過渡現象記録装置データ」(平成23年5月)を基に作成

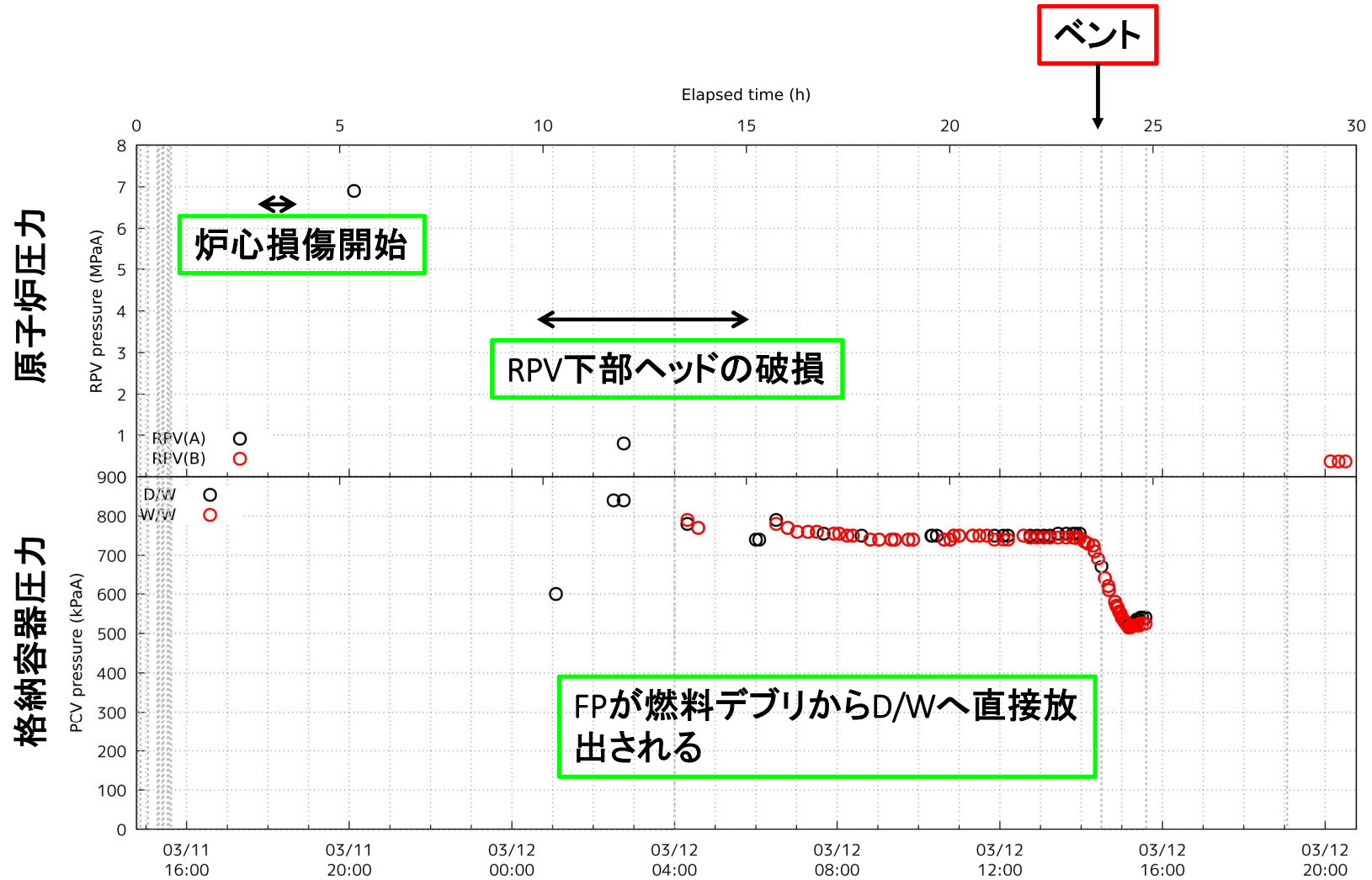
14:50～15:43:12、合計54回にわたりSR弁(C弁)の開閉が繰り返された(3号機アラームタイプに基づく)。  
 14:59頃から約30分間の過渡現象記録装置データが欠落しているが、その前後のSR弁の開閉動作に関する記録は、アラームタイプ上の記録と整合する。  
 なお、アラームタイプには、SR弁の開閉記録を含む接点Dデータが15:43:45までしかなく、15:50頃以降開閉動作を開始したG弁及びA弁の開閉に関する記録はない。

G弁が8回動作  
 (※3号機の過渡現象記録装置データには、SR弁のA弁、C弁、E弁及びG弁の各弁の動作についてのみ記録されている。)

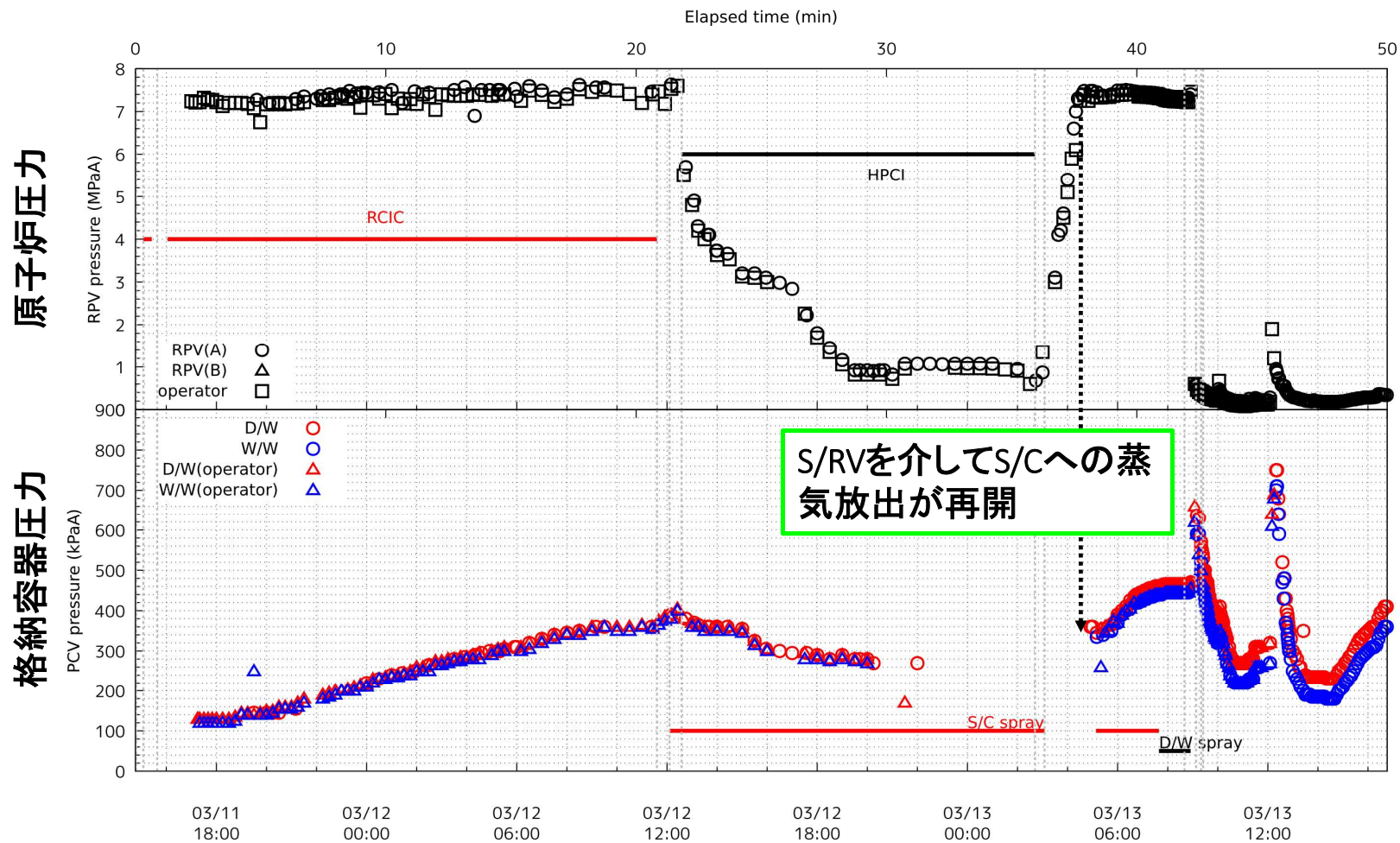
(注)東京電力は、3号機の過渡現象記録装置に記録されたデータにつき、他のチャート等の記録と照合した結果、平成23年3月11日14時59分頃から約30分間データが途切れていたとして、これ以降のデータの時刻を推定時刻としている。

資料 II-1-1-40

# 1号機の原子炉圧力及び格納容器圧力

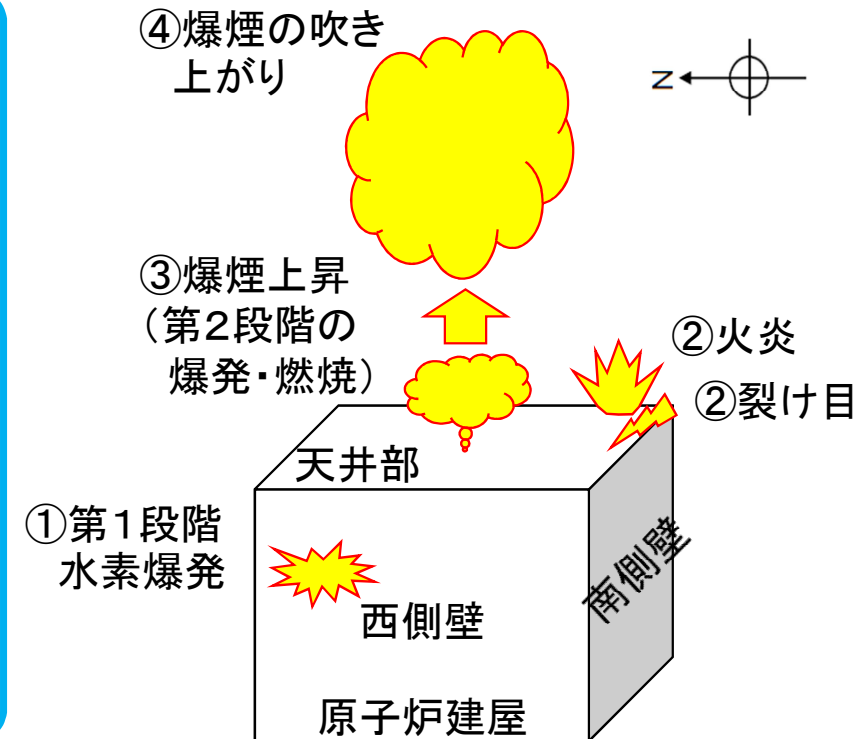


## 3号機の原子炉圧力及び格納容器圧力



## 4. 複数段階事象仮説

- ① RB内で北西部に大きな損傷を与える第1段階の水素爆発(RB4階の可能性もある。)
- ② RB南東側天井部に裂け目が生じ、火炎発生
- ③ これとは別に、RB中央天井部から第2段階の爆発・燃焼による爆煙上昇
- ④ 残存水素が燃焼しつつ爆煙を吹き上げる



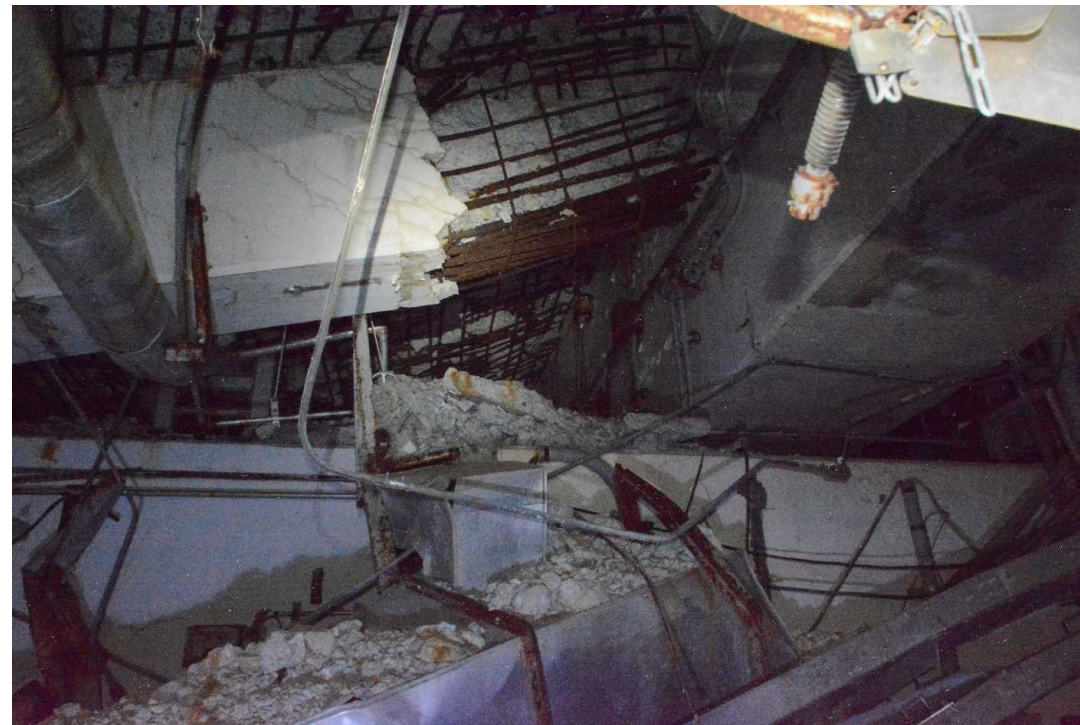
※第13回事故分析検討会資料から抜粋

(3)① 3号機の水素爆発のプロセス

3号機原子炉建屋 3階 [小梁]



令和元年12月12日原子力規制庁撮影



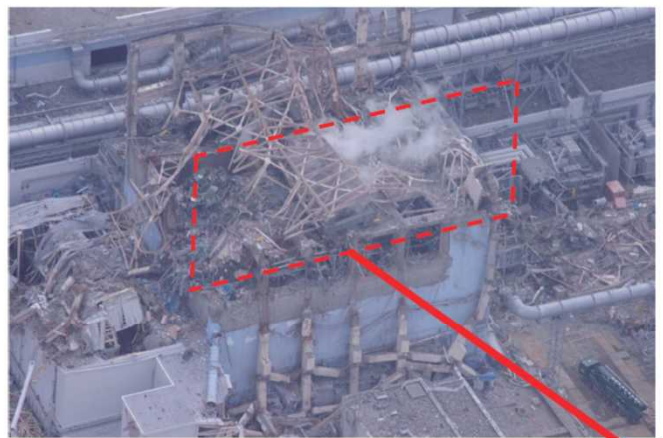
令和元年12月12日原子力規制庁撮影

※第13回事故分析検討会資料から抜粋

(3)① 3号機の水素爆発のプロセス

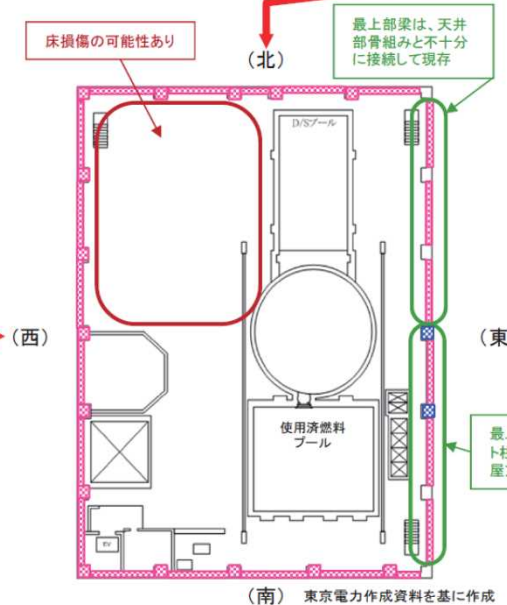
※第13回事故分析検討会資料から抜粋

【西側壁面】

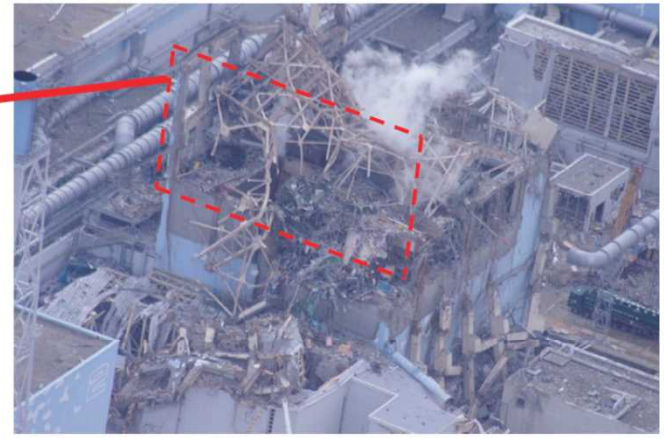


平成23年3月27日 防衛省撮影

【5階】



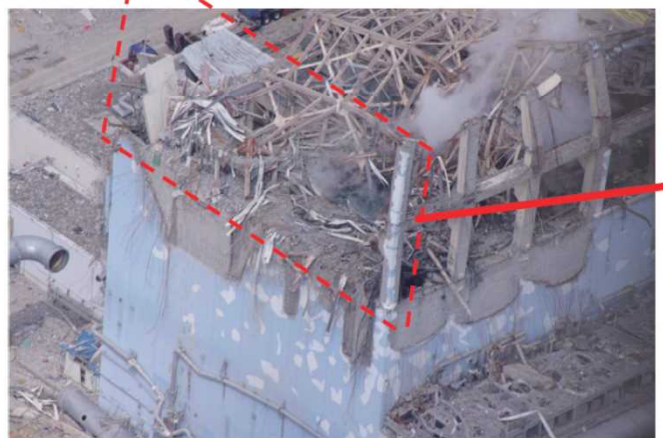
【北側壁面】



平成23年3月27日 防衛省撮影

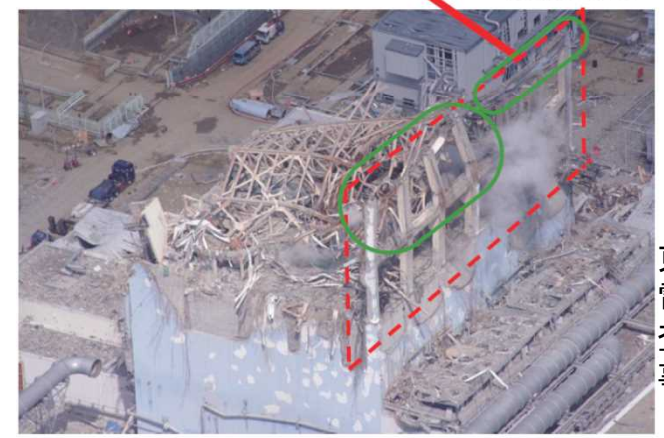
3号機RBの損傷状況

【南側壁面】



平成23年3月27日 防衛省撮影

【東側壁面】



平成23年3月27日 防衛省撮影

凡例

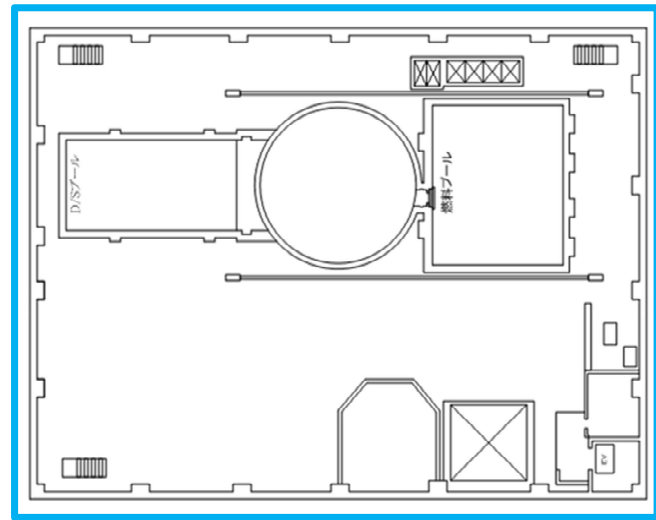
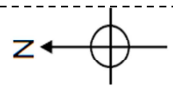
	:全壊
	:一部損傷

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）最終報告書（2012.07.23）より抜粋

(3)① 3号機の水素爆発のプロセス



※第13回事故分析検討会資料から抜粋



3号機原子炉建屋5階

2014/1/31 東電クレーンカメラ

(3)① 3号機の水素爆発のプロセス

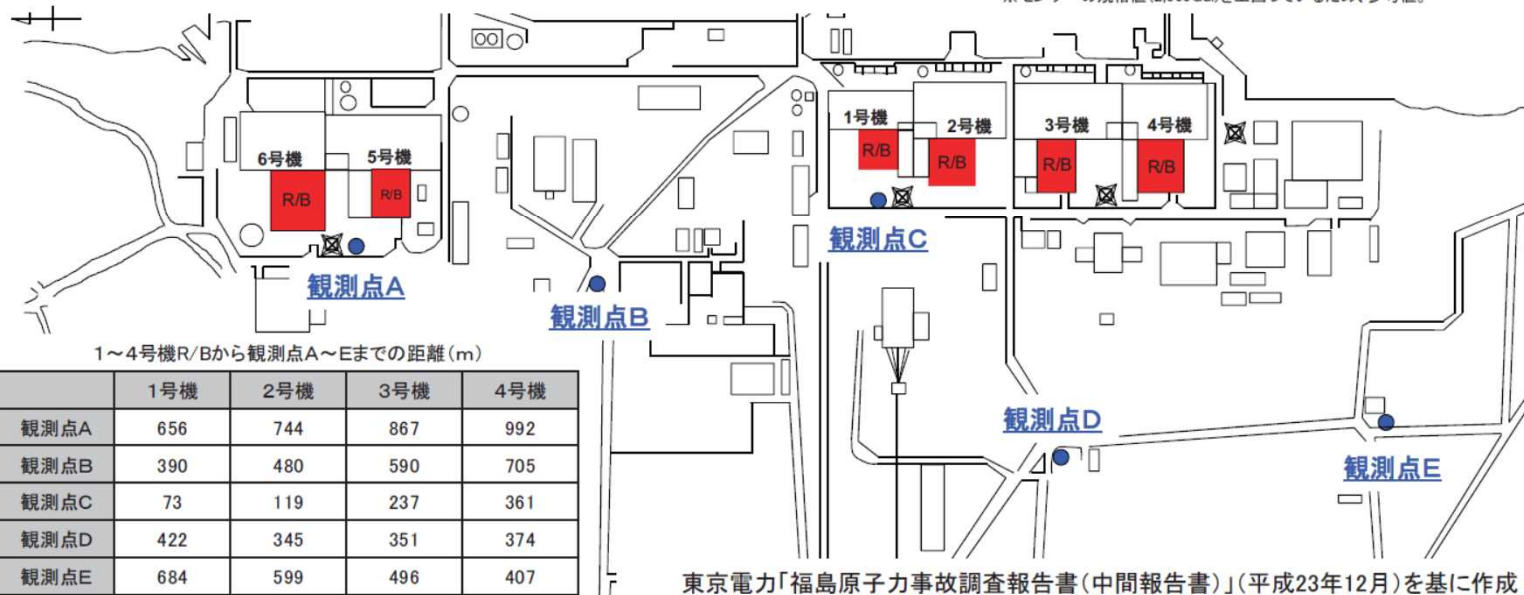
※第13回事故分析検討会資料から抜粋

福島第一原子力発電所構内における地震観測記録計設置箇所

1号機、3号機及び4号機R/B爆発時に地震観測記録計が観測した最大加速度値(Gal)

	1号機爆発 (3月12日15時36分頃)			3号機爆発 (3月14日11時1分頃)			4号機爆発 (3月15日6時12分頃)		
	南北方向	東西方向	上下方向	南北方向	東西方向	上下方向	南北方向	東西方向	上下方向
観測点A	81	52	120	14	15	21	2	2	2
観測点B	284	129	138	45	18	28	4	3	3
観測点C	2,320※	2,392※	1,956	115	158	490	11	9	6
観測点D	102	91	231	36	51	173	6	7	11
観測点E	39	22	26	26	24	30	5	5	11

※センサーの規格値(2,000Gal)を上回っているため、参考値。



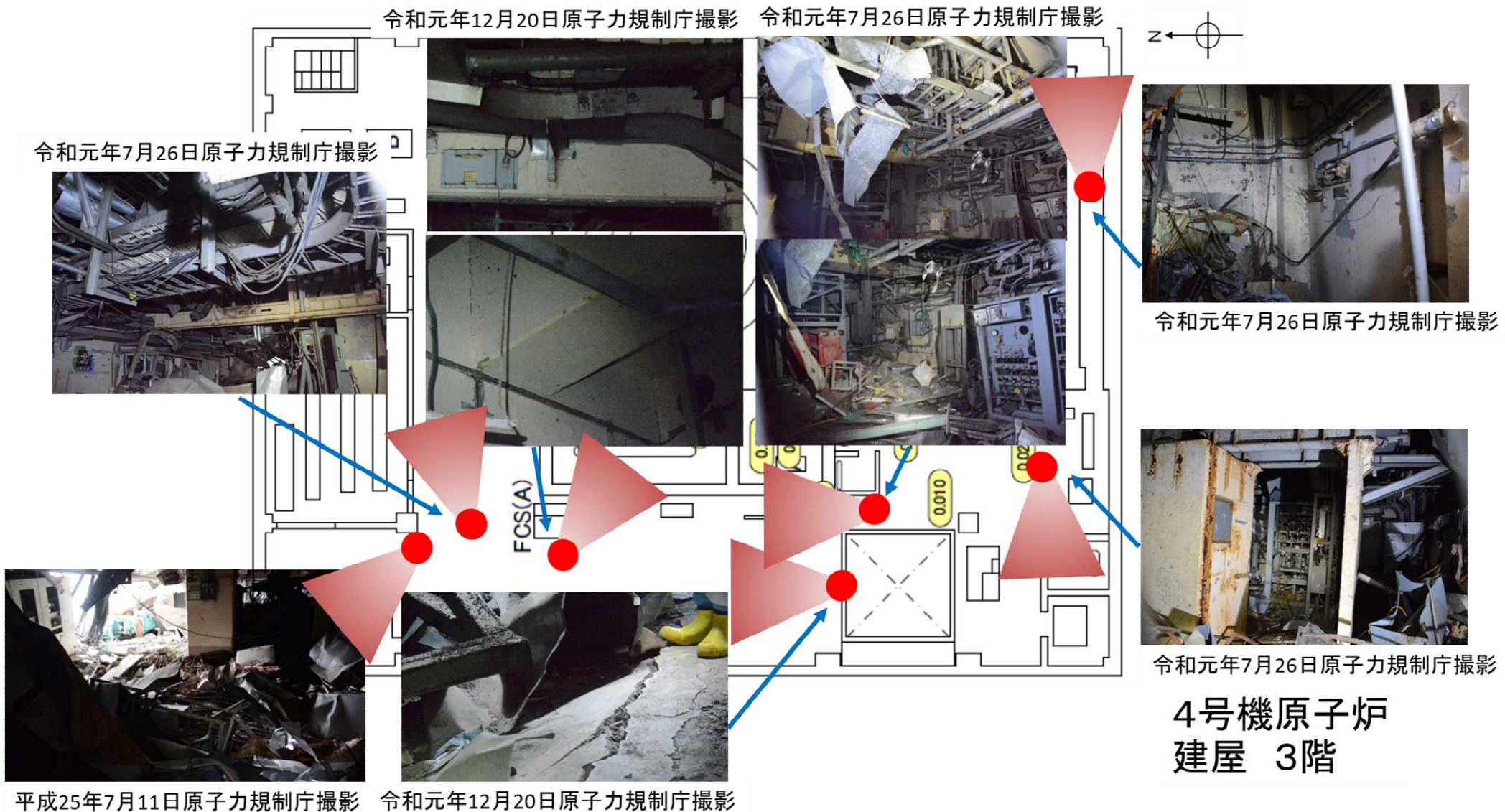
東京電力「福島原子力事故調査報告書(中間報告書)」(平成23年12月)を基に作成

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)最終報告書(2012.07.23)より  
抜粋



(3)② 4号機の水素爆発に関する追加知見の収集

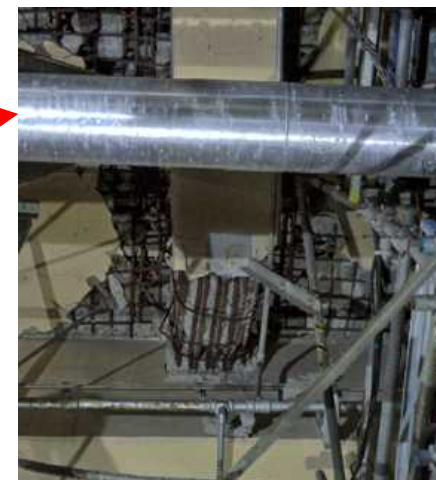
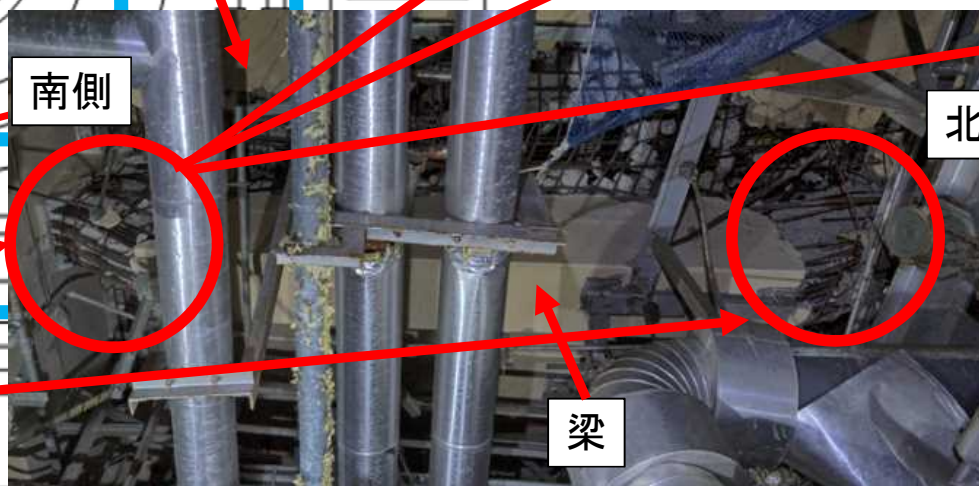
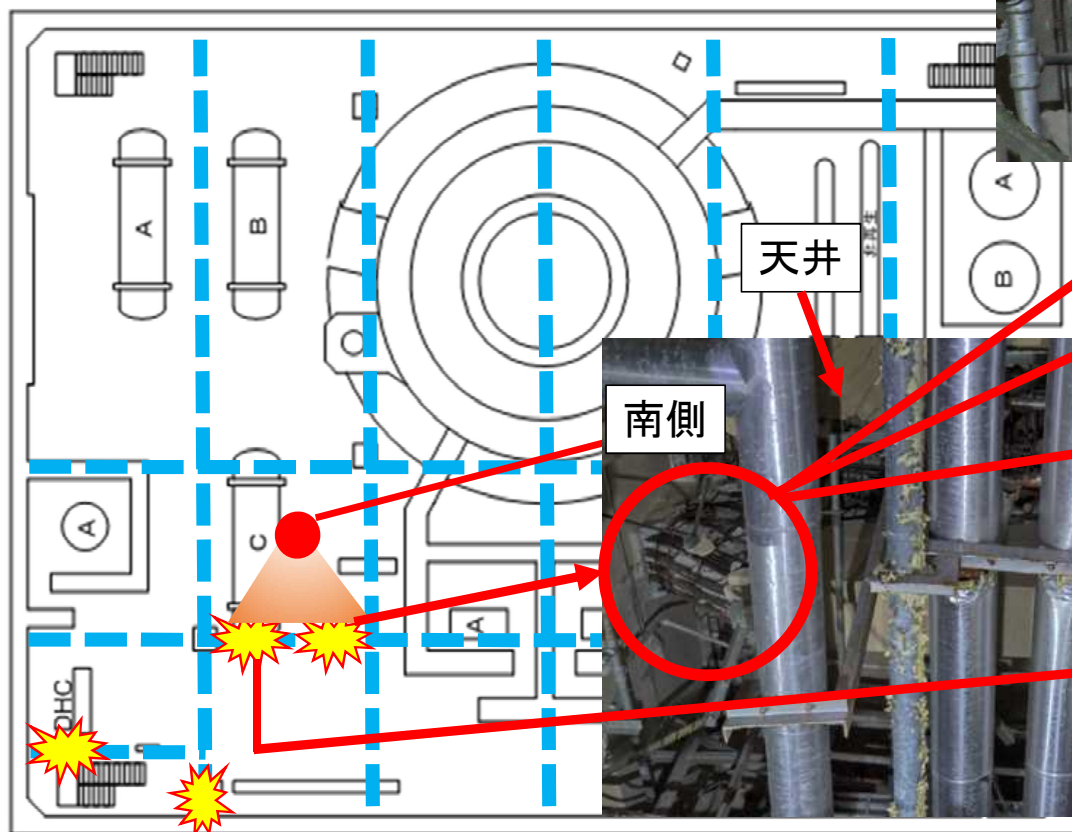
※第10回事故分析検討会資料から抜粋



(3)② 4号機の水素爆発に関する追加知見の収集

※第13回事故分析検討会資料から抜粋

○4号機原子炉建屋2階梁の損傷状況



4号機R/B 2階

図面は、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第12回会合資料5-1より抜粋、一部加工

写真は、令和2年8月7日原子力規制庁撮影