

「東京電力福島第一原子力発電所事故の 調査・分析に係る中間取りまとめ」 について

2021年6月19日

原子力規制委員会原子力規制庁
東京電力福島第一原子力発電所事故対策室室長
竹内 淳

1. 『中間取りまとめ』の検討の経緯

東京電力福島第一原子力発電所事故に関しては、国会に設置された東京電力福島原子力発電所事故調査委員会の報告書で未解明問題として規制機関に対し実証的な調査が求められた事項を対象に、原子力規制委員会が検討を進め、2014年10月にその見解を報告書に取りまとめた。

その後、東京電力ホールディングス株式会社（以下「東京電力」という。）福島第一原子力発電所の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、2019年9月11日の原子力規制委員会において、追加的な調査・分析に取り組む方針が了承された。これを受けて、原子力規制委員会に置かれた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。）において、現地調査の結果や東京電力福島第一原子力発電所事故時の記録等を用いた検討を行ってきた。

2021年3月5日に技術的な内容の具体的検討を行った結果等を、事故分析検討会として取りまとめた（以下「中間取りまとめ」という。）。

2. 『中間取りまとめ』の位置付け

本中間取りまとめは、東京電力福島第一原子力発電所事故に関して、これまでに十分に知見が得られていない事項の全てを対象として網羅的に検討を行ったものではなく、2019～2020年に原子力規制庁が行った調査・分析に基づいて検討を行った結果を、その時点での理解・認識として記述している。

東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析については、原子力規制庁において、引き続き調査・分析を継続する。

東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ

～2019年9月から2021年3月までの検討～

2021年3月5日

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1章 原子炉格納容器からの放射性物質等の放出又は漏えい経路・箇所に関する検討

1. 1～4号機SGTS配管系の汚染状況とその形成メカニズム
2. 1～3号機オペレーティングフロア及びシールドプラグ付近の放射線量と2, 3号機シールドプラグ下面における大量のセシウムの存在

第2章 原子炉建屋における水素爆発の詳細分析

1. 3号機の水素爆発の詳細な状況

第3章 原子炉冷却のために機能すべき機器の動作状況に関する検討

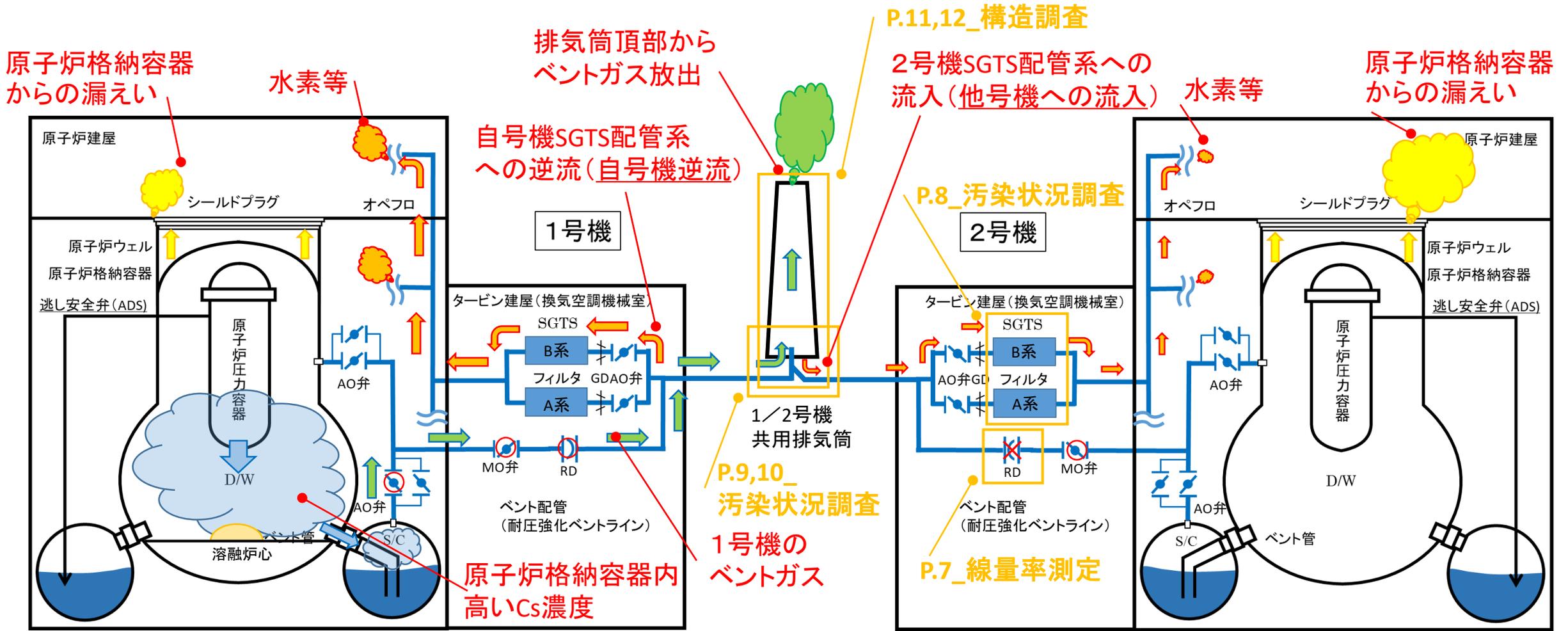
1. 津波襲来から3号機のベント時点までの原子炉圧力容器の圧力挙動からみた機器の状況
2. 3号機のベント以降の原子炉格納容器内の圧力変動からみた機器の状況

第1章 原子炉格納容器からの放射性物質等の放出又は漏えい経路・箇所に関する検討

1. 1～4号機非常用ガス処理系(SGTS)配管系の汚染状況とその形成メカニズム

- SGTS配管系における汚染状況 p.5
- 耐圧強化ベントによる汚染状況の検討 p.6
- 2号機耐圧強化ベントラインのラプチャーディスク線量率測定 p.7
- 非常用ガス処理系(SGTS)フィルタレインの汚染状況 p.8
- 1/2号機共用排気筒下部の汚染状況(ガンマカメラ) p.9
- 1/2号機共用排気筒下部の汚染状況(線量率測定) p.10
- 共用排気筒の構造(航空写真) p.11
- 1/2号機共用排気筒内部の状況(東京電力の調査) p.12

○耐圧強化ベントによる汚染状況の検討



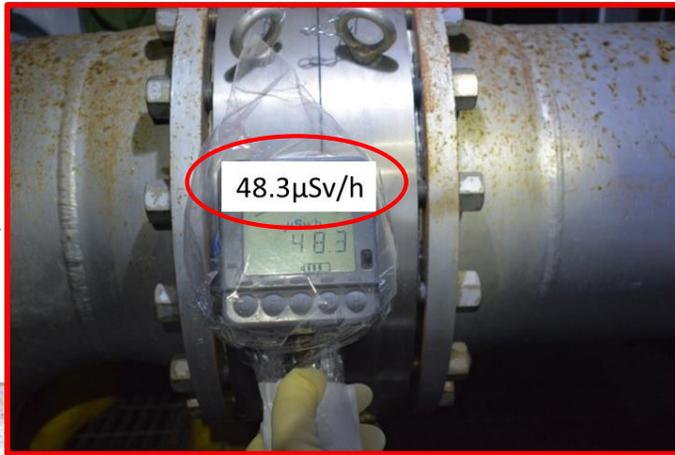
- ➡ 耐圧強化ベントによるベントガスの流れ
- ➡ ベントガスの逆流及び流入
- ➡ 原子炉格納容器からの漏えい

● 汚染状況の調査等
(線量率測定、汚染密度測定等)

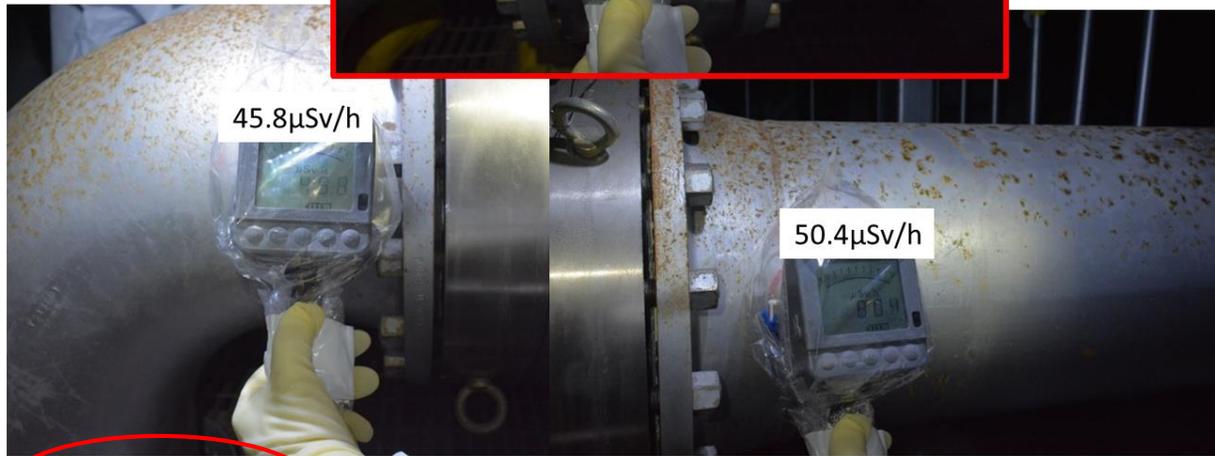
D/W: ドライウェル	RD: ラプチャーディスク
S/C: サプレッションチェンバ	GD: グラビティダンパ
AO弁: 空気作動弁	SGTS: 非常用ガス処理系
MO弁: 電動駆動弁	

○2号機耐圧強化ベントラインのラプチャーディスク 線量率測定

← 原子炉建屋側 ラプチャーディスク部 スタック側 →



作動時の
ベントガスの流れ



B.G. 120~150μSv/h

2019年8月2日原子力規制庁撮影

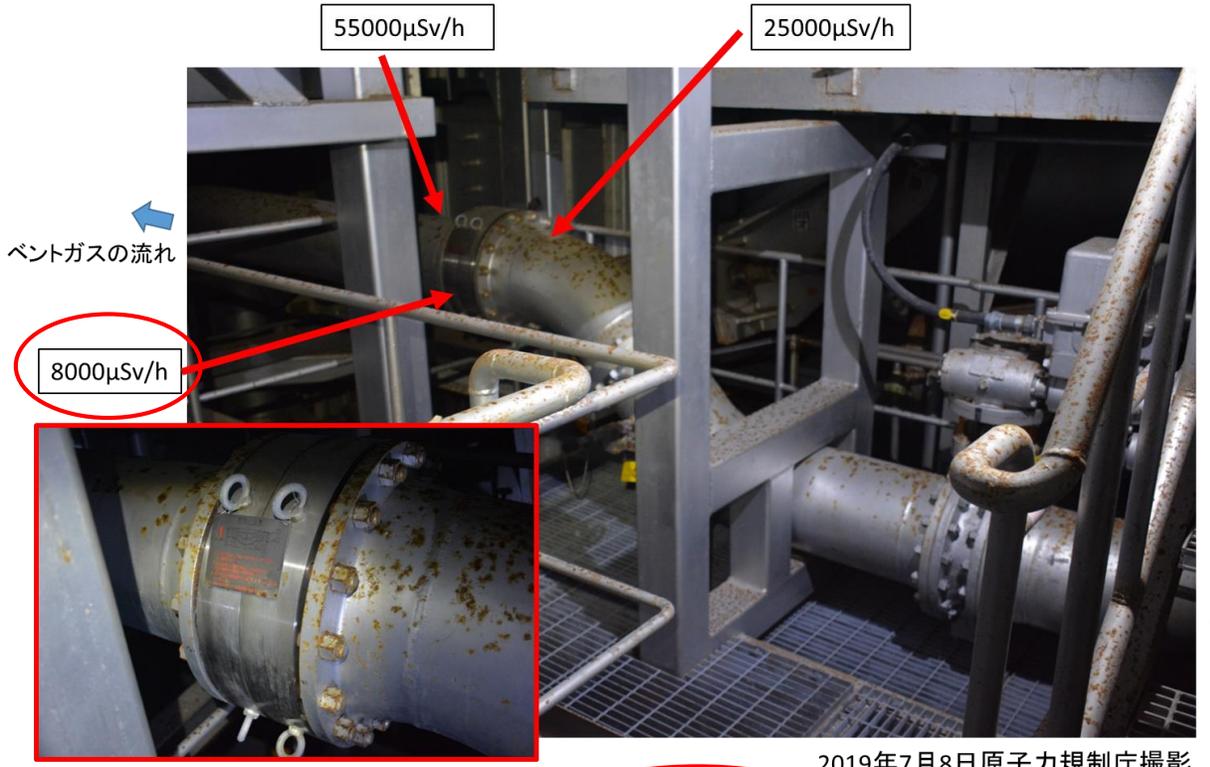
2号機

2号機のラプチャーディスクの線量率測定

- ①バックグラウンド(B.G.)よりも低い線量率
- ②3号機に比べて2桁低い線量率



2号機のラプチャーディスクは作動していない。



← スタック側 ラプチャーディスク部 原子炉建屋側 →

B.G. 100~150μSv/h

2019年7月8日原子力規制庁撮影

3号機

○非常用ガス処理系(SGTS)フィルタトレインの汚染状況

1号機



■東電による測定(平成23年8月2日)
(SGTSトレイン付近を測定)

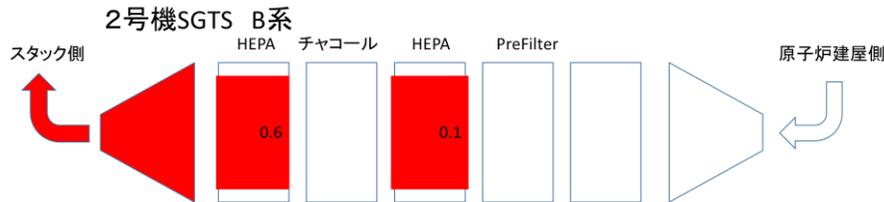
※現在の線量率は減衰して半分以下になっている可能性が高い。

SGTSフィルタトレインの線量率測定
①スタック側(排気筒側)の線量率が高い



排気筒側から放射性物質を含むベントガスが流れ込んだと推定(ベントガスの逆流)

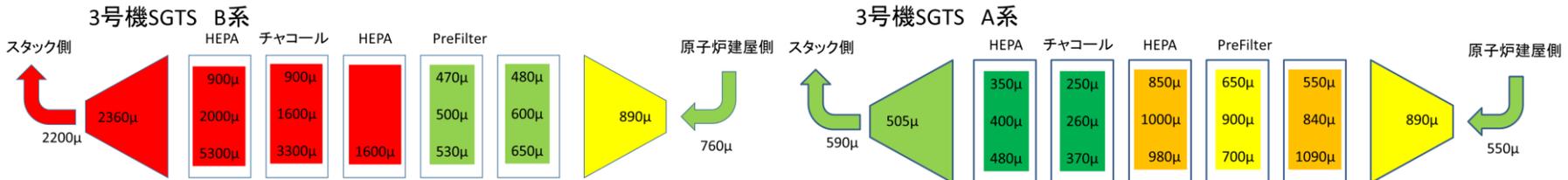
2号機



■原子力規制庁による測定※(令和元年8月2日)

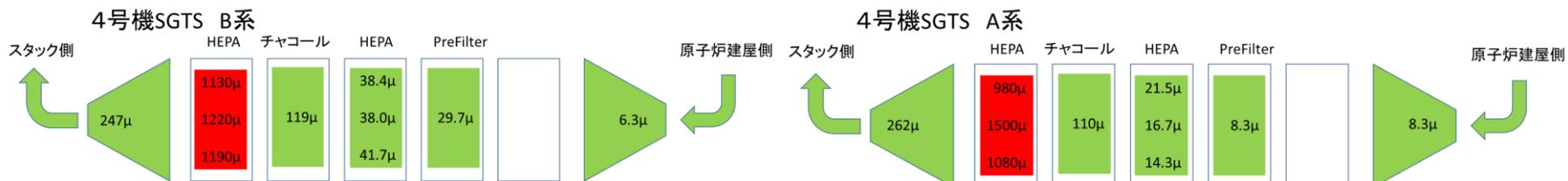
※ガンマカメラ測定によるCs-137放射能からの推定

3号機



■原子力規制庁による測定(令和元年6月20日)

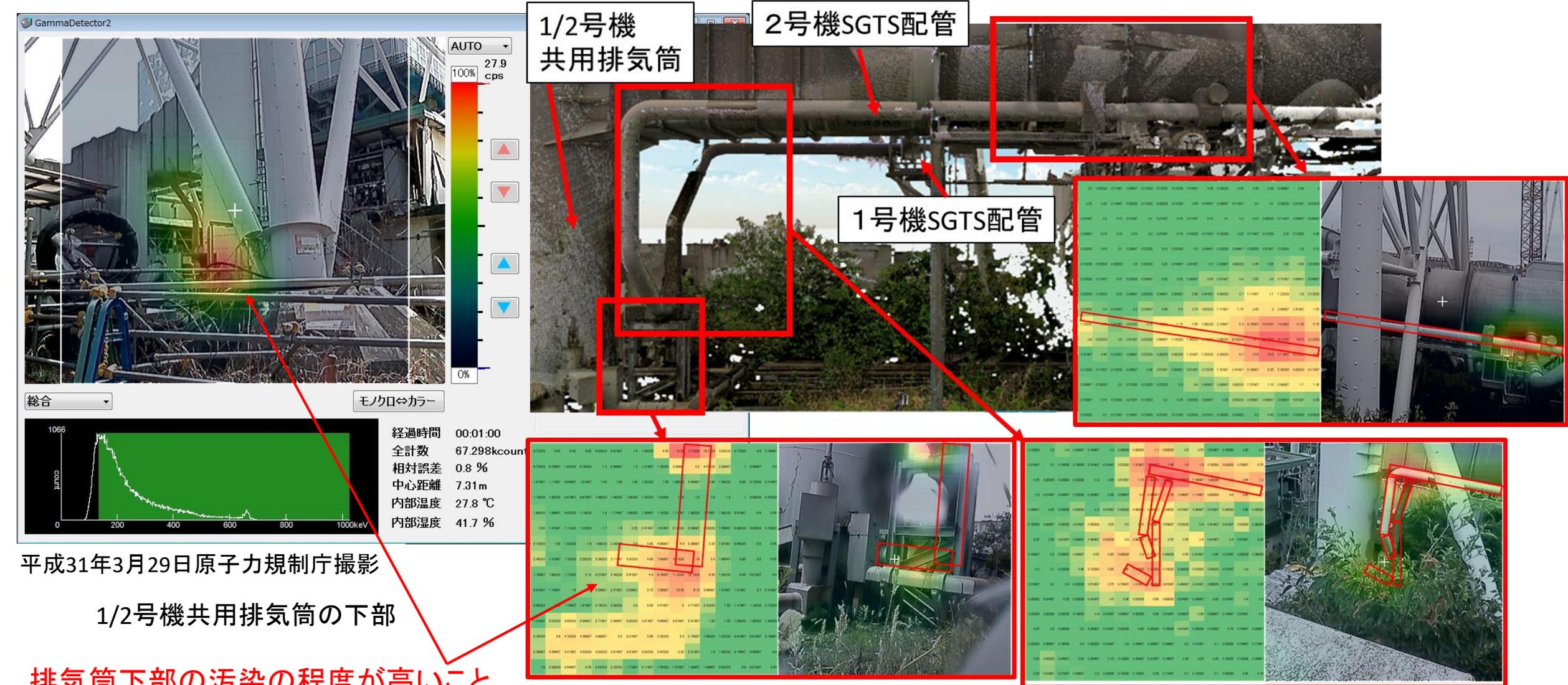
4号機



■原子力規制庁による測定(平成25年8月7日)

数値は線量当量率(Sv/h)を表す

○1/2号機共用排気筒下部の汚染状況(ガンマカメラ)



平成31年3月29日原子力規制庁撮影

1/2号機共用排気筒の下部

排気筒下部の汚染の程度が高いことを確認。

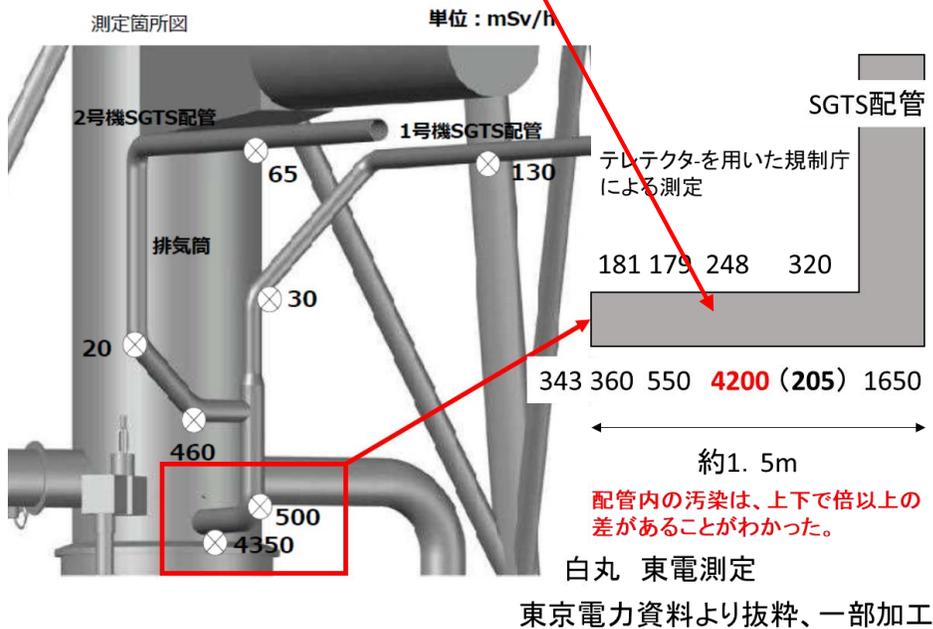
1/2号機共用排気筒への接続部
2020年7月9日原子力規制庁にてデータ取得

SGTS配管の合流部

○1/2号機共用排気筒下部の汚染状況(線量率測定)

5. 排気筒内部調査について

排気筒下部の汚染の程度が高いことを確認。



排気筒外部

(2) 線量測定結果

・配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。前回未実施の⑤⑥を測定し、最大で820mSv/hを確認。

線量計仕様	
品名	超高線量γプローブ(耐水型)(STHF-R)
線量率レンジ	1mSv/h~1000Sv/h

測定箇所	測定値 [mSv/h]	測定位置※1	
		排気筒底面から	排気筒内面から(A断面参照)
①	460	約0cm ※2	約-50cm
②	100	約55cm	約20cm
③	380	約10cm	約70cm
④	280	約25cm	約150cm
⑤	820	約50cm	約10cm
⑥	320	約25cm	約10cm

※1：測定位置は、映像を元に判断した距離
※2：2号機オフガス系配管底面からの距離

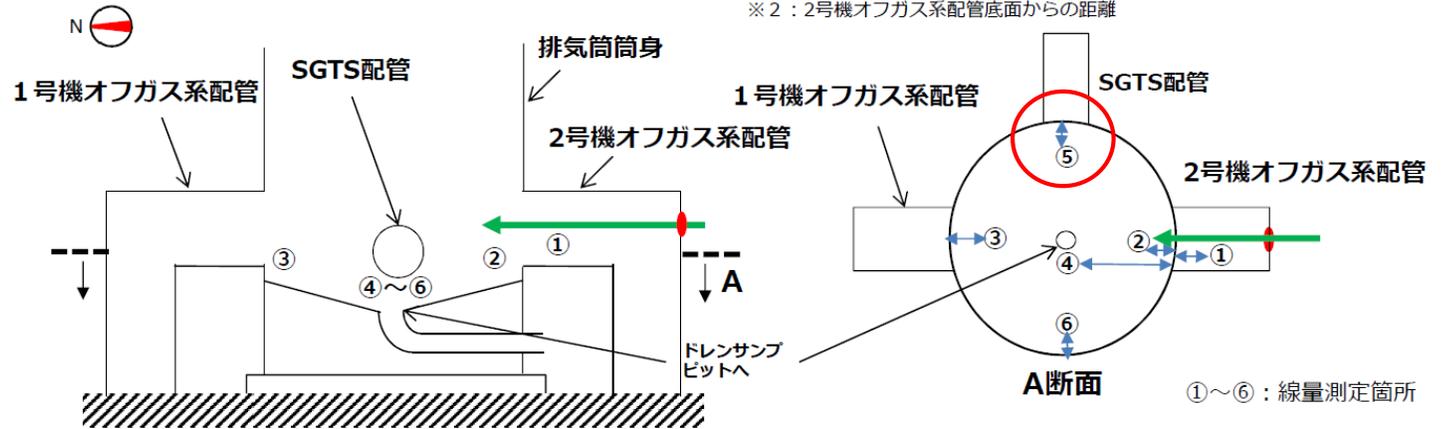


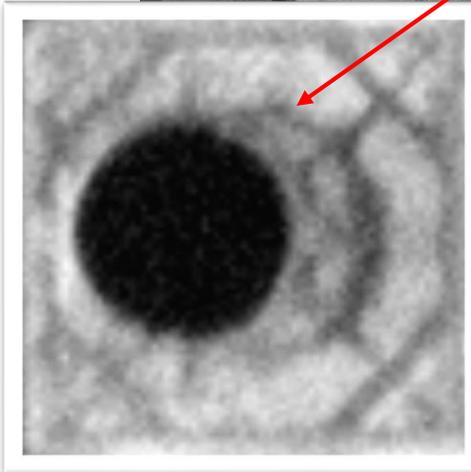
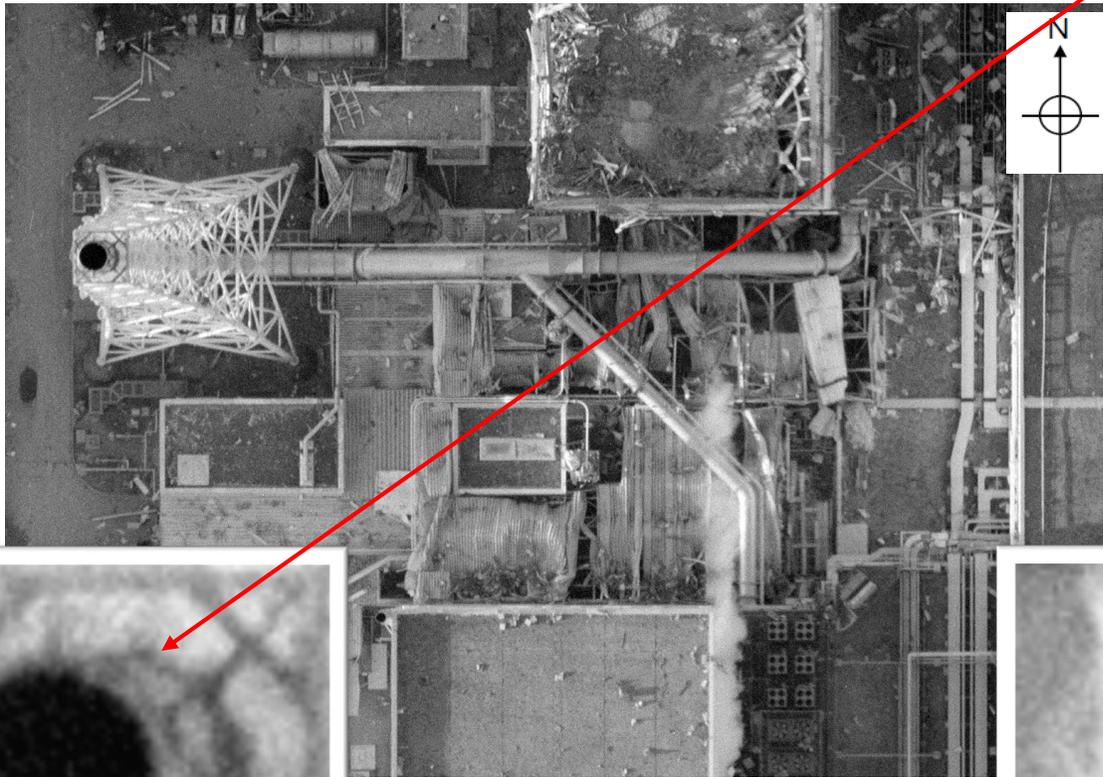
図1：1/2号機排気筒下部断面図

1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査の実施状況について(2020年6月15日東京電力HD株式会社)より抜粋

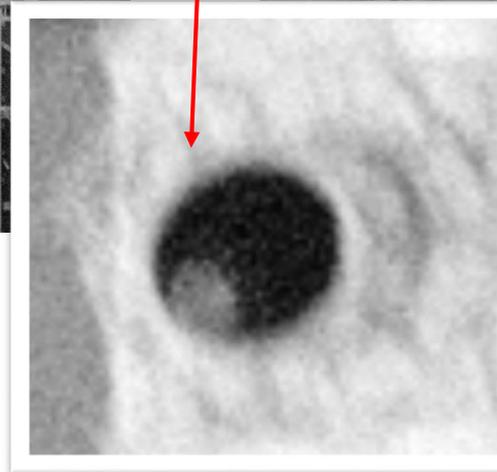
排気筒内部

排気筒内部の配管構造が異なることを確認
(排気筒頂部までの排気配管の有無)。

○共用排気筒の構造(航空写真)



排気筒頂部
(拡大)



排気筒頂部
(拡大)

2011/3/18 17:08 防衛省撮影(1, 2号機)

2011/3/18 17:08 防衛省撮影(3, 4号機)

1/2号機

3/4号機

○1/2号機共用排気筒内部の状況

排気筒内部調査について

TEPCO

○ 内部確認

- ・ 排気筒底部にスラッジ等の堆積物および飛散防止剤が溜まっており、排気筒サンプドレン配管は確認できなかった。
- ・ SGTS配管からの水の流入は確認されなかった。今後、雨天時に再度内部確認を実施予定。



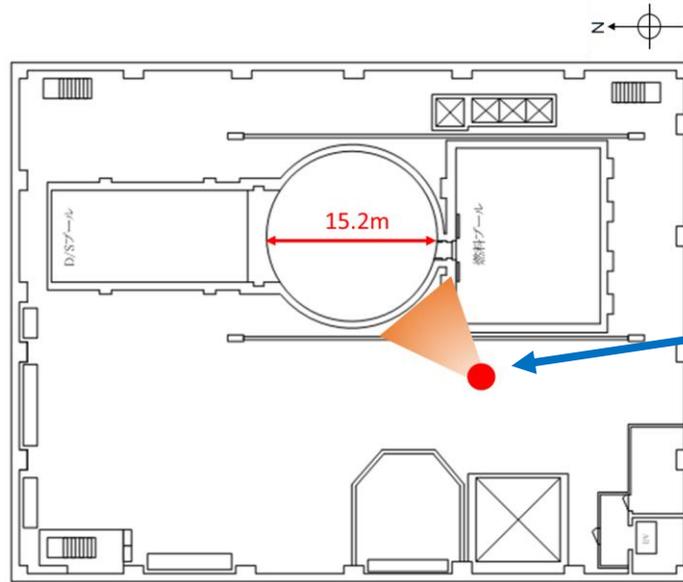
第1章 原子炉格納容器からの放射性物質等の放出又は漏えい経路・箇所に関する検討

2. 1～3号機オペレーティングフロア及びシールドプラグ付近の放射線量と2, 3号機シールドプラグ下面における大量のセシウムが存在

- 2号機原子炉建屋5階オペレーティングフロアの調査 p.14
- 2号機シールドプラグの汚染状況 p.15
- 1～3号機シールドプラグの汚染量の検討 p.16

○2号機原子炉建屋5階オペレーティング フロアの調査

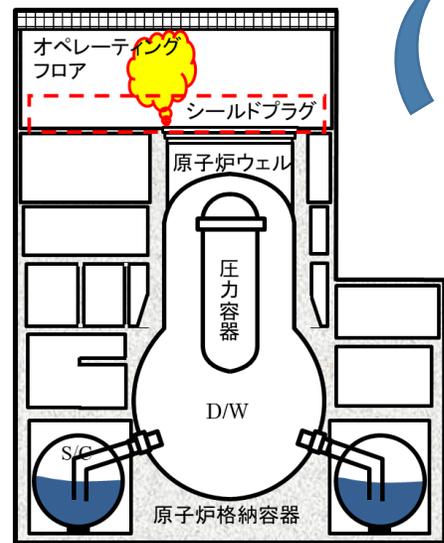
原子力規制庁及び東京電力
において、2号機原子炉建屋
5階の汚染状況の調査(汚染
密度測定・線量率遠隔測定)
を実施。(2020年1月30日)



5階(平面図)



2018.11.6東京電力ホールディングス株式会社撮影



原子炉建屋
(断面図)

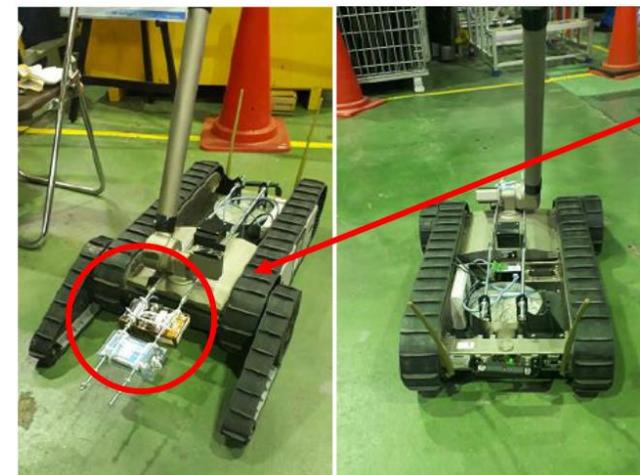
原子力規制庁の測定機器(ガンマカメラ)
を用いた汚染密度測定



Cs-137の放射線エネ
ルギー(0.662MeV)
を測定

ピンホール型ガンマカメラ
日立製(HDG-E1500)

東京電力所有の調査ロボットを用いた遠隔測定



γ線検出器
散乱してエネルギー
が低くなったγ線を捉
える機能を持つ

東京電力より提供

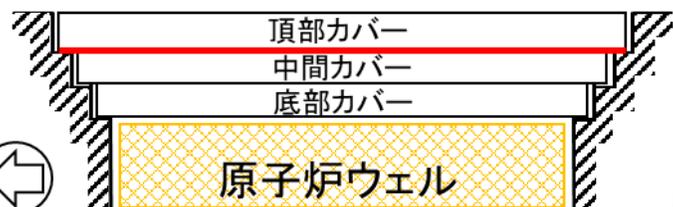
○2号機シールドプラグの汚染状況

ガンマカメラ及び線量率測定等からシールドプラグの頂部カバーの下面に大量の放射性物質の存在を確認。

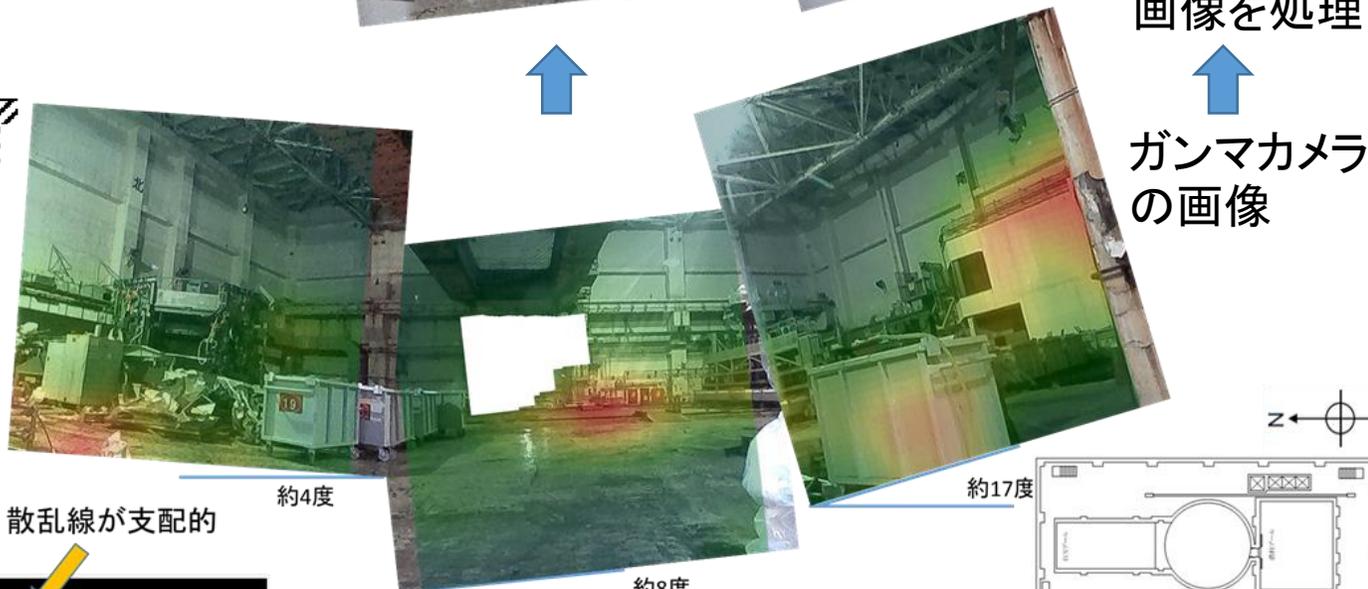


ガンマカメラ
画像を処理

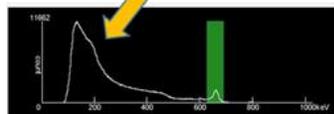
ガンマカメラ
の画像



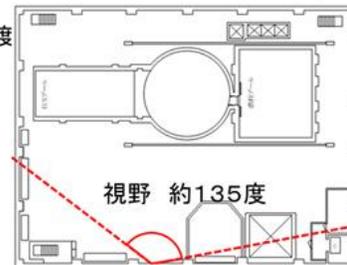
シールドプラグ
(断面構造)



散乱線が支配的

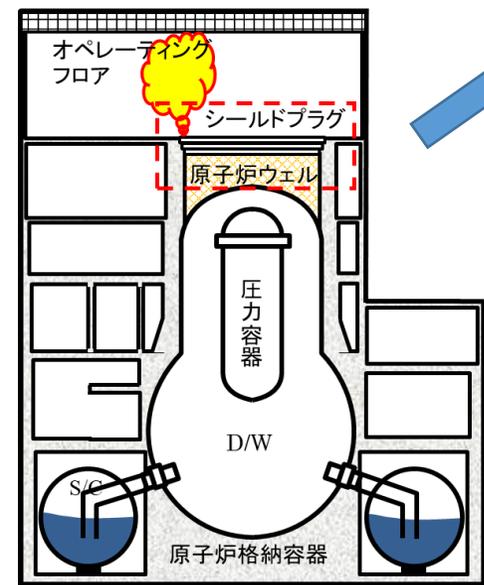


セシウム137 直接線

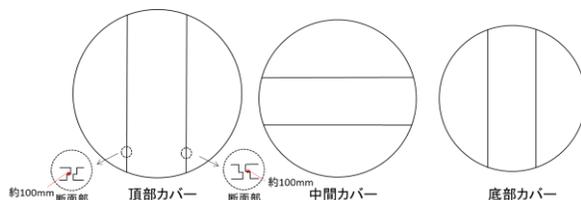


令和2年1月30日原子力規制庁撮影、一部加工

図 ガンマカメラ測定 (2号機原子炉建屋5階オペフロ)



シールドプラグ
(平面構造)

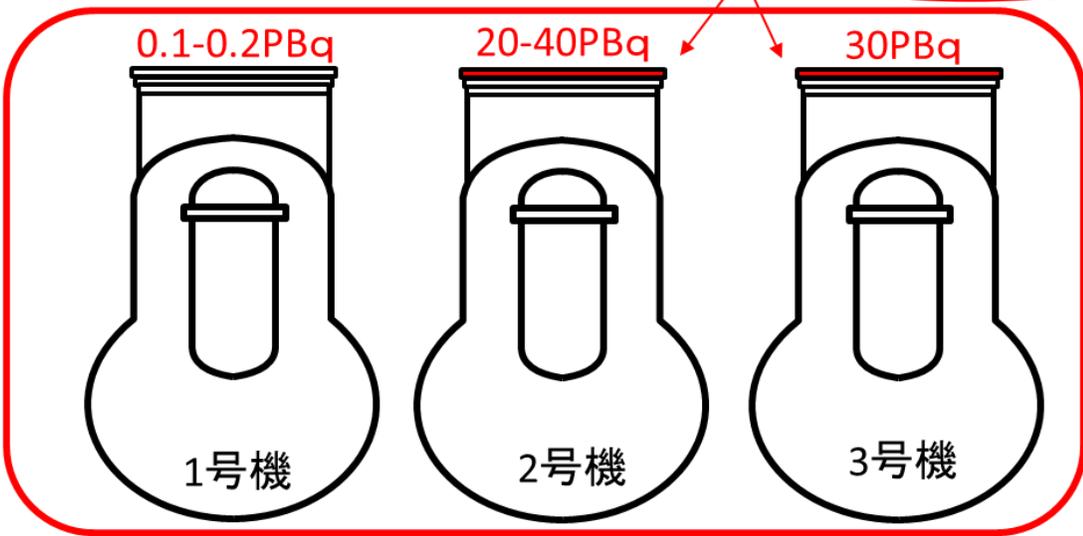
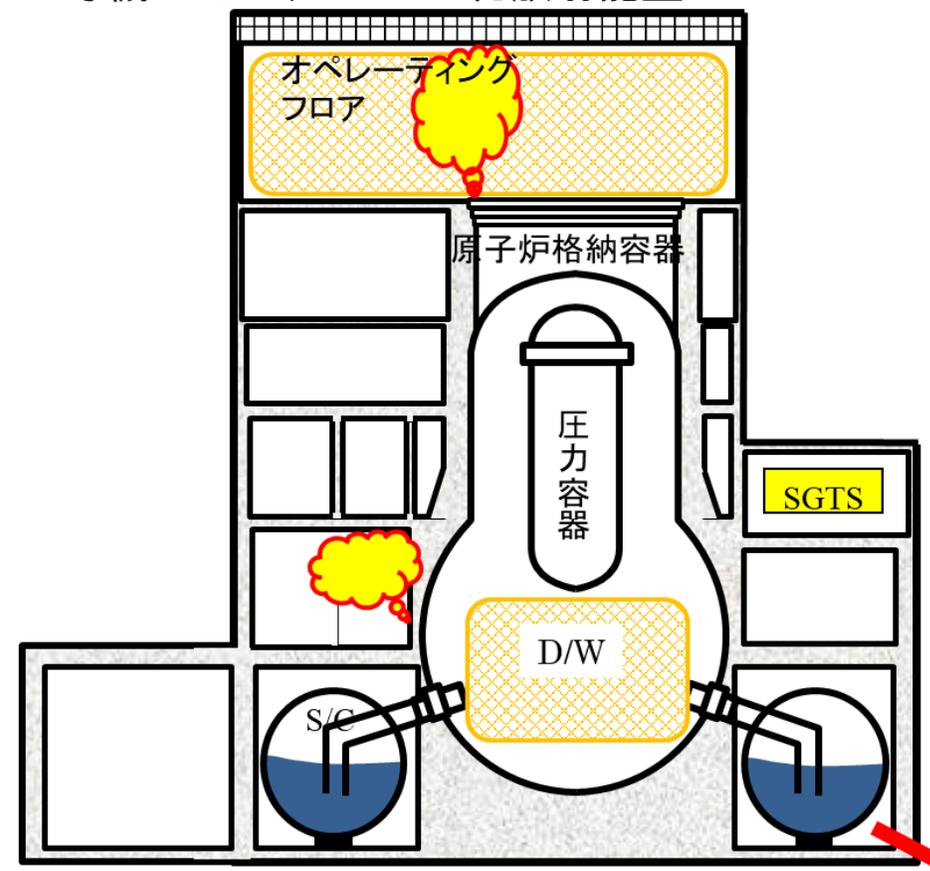


○1～3号機シールドプラグの汚染量の検討

シールドプラグ下面における
大量の放射性物質の存在

15PBq※2 大気環境側への移行分

710PBq※1
1-3号機のセシウム137の総放射能量



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。
 $710 - (430 + 15) = 265\text{PBq}$
 これは1-3号機インベントリー約37%が留まっている可能性がある。
 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20-40PBq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約0.1-0.2PBq程度。

430PBq 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)

第2章 原子炉建屋における水素爆発の詳細分析

1. 3号機の水素爆発の詳細な状況

- 1号機、3号機、4号機の原子炉建屋における水素爆発 p.18
- 3号機原子炉建屋内の損傷状況 p.19
- 3号機水素爆発時の映像 p.20
- 4号機原子炉建屋内の水素滞留 p.21

○1号機、3号機、4号機の原子炉建屋における水素爆発



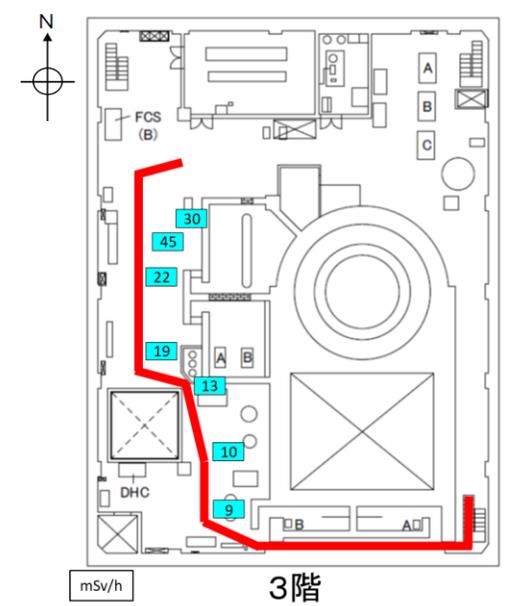
3号機原子炉建屋の水素爆発による損傷状況については、建屋内の空間線量率が高く十分な調査ができていなかった。

原子力規制庁は、2019年12月12日及び2020年9月18日に**3号機原子炉建屋3階付近の現地調査***を実施。

※[3号機原子炉建屋内の現地調査時の動画(令和2年9月18日原子力規制庁撮影)]

<https://www.youtube.com/watch?v=2ogtUCOnQDg>

<https://www.nicovideo.jp/watch/so37669375>

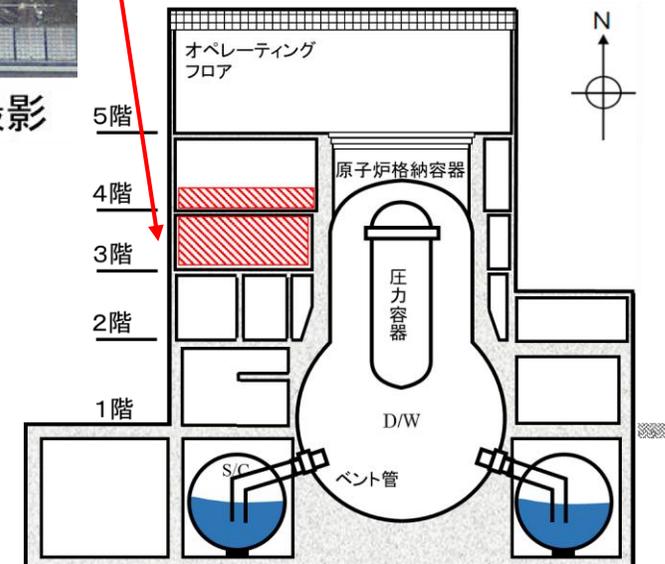


mSv/h 3階
: 原子力規制庁による測定結果(令和2年9月18日)

— 現地調査ルート*
(令和2年9月18日)

※令和元年12月12日の現地調査ルートと同じルート

現地調査箇所



3号機原子炉建屋
(東西断面)

東京電力「福島第一原子力発電所
原子炉設置変更許可申請書」
(平成15年6月現在)を基に作成

○3号機原子炉建屋内の 損傷状況

原子炉建屋4階西側では、外壁は抜けているが、内部設備・鋼材の大規模な損傷は見られない

【3号機原子炉建屋 4階】



2020年9月18日原子力規制庁撮影

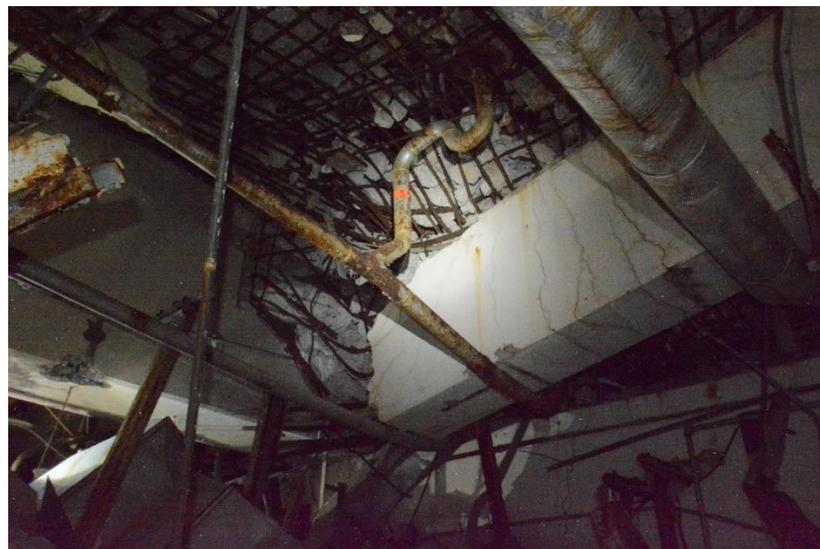
※360度カメラの映像から抽出しているため、画像が湾曲している。

※360度カメラの外側に汚染防止のための透明カバーを付けているため、光が屈折している場合がある。

線量率の最大値:108(mSv)
(床面から高さ数十cm程度の位置)

水素の爆燃に
より生じた圧力

【3号機原子炉建屋 3階】



2019年12月12日原子力規制庁撮影

2019年12月12日原子力規制庁撮影 19

原子炉建屋3階西側で確認された小梁
の損傷

○3号機水素爆発時の映像

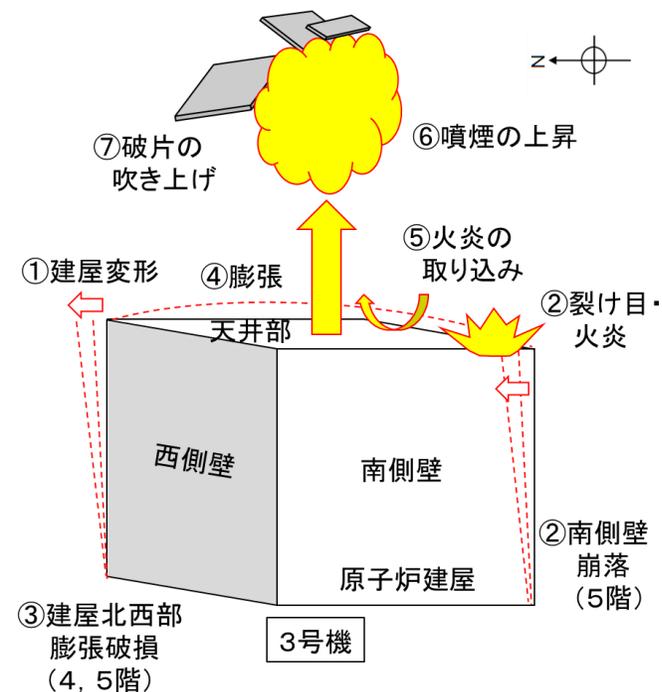


映像処理後（60コマ/秒）
0秒※

水素爆発（前駆爆発）による原子炉建屋の変形後、原子炉建屋南東部の屋根に発生した火炎（水素を含む可燃性ガスによるもの）

※映像処理前に火炎が最初に確認された時点を0秒としている。

水素以外の可燃性ガスの寄与の可能性



映像処理後（60コマ/秒）
1秒

原子炉建屋中央天井部から火炎を取り込みつつ噴煙が上昇、破片を吹き上げ

本資料の画像は、東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析のために、原子力規制委員会が株式会社福島中央テレビ及び日本テレビ放送網株式会社から提供を受けたものです。本資料に掲載の画像を引用などで使用される場合は、福島中央テレビ及び日本テレビの両社クレジットを必ず記載し、また、原子力規制委員会の資料からの引用であることを明記する必要があります。

○4号機原子炉建屋内の水素滞留

	1号機	3号機	4号機
3/12	<p>14:30頃 ベント①</p> <p>14:50 D/W圧力 750kPa[abs]→580kPa[abs]</p> <p>15:36 原子炉建屋で爆発</p>		
3/13	<p>1号機R/Bの爆発 ○水平(南北)方向に広がるように白色の爆発煙が上がる。 (政府事故調)</p>	<p>9:20頃 ベント①</p> <p>9:24 D/W圧力 637kPa[abs]→540kPa[abs]</p> <p>12:30頃 ベント②</p> <p>13:00 D/W圧力 480kPa[abs]→300kPa[abs]</p>	
3/14		<p>11:01 原子炉建屋で爆発</p>	
3/15	<p>3号機R/Bの爆発 ○白煙を上げて水平方向に広がる爆発煙と、黒煙を上げて垂直方向に広がる爆発煙が認められた。 (政府事故調)</p> <p>○オレンジ色の閃光を放った次の瞬間、3号機R/Bが爆発した(国会事故調)</p> <p>爆発後、最上階から水蒸気の白煙が激しく立ち上がるのが観察された(国会事故調)</p>	<p>6:12 原子炉建屋で爆発</p> <p>9:38 3階北西付近で火災発生</p>	
3/16			<p>5:45 3階北西付近で火災発生</p>

3号機のベントにより
4号機原子炉建屋内に水素流入

4号機原子炉建屋内に約40時間
水素が滞留し、爆発したことを示唆

原子炉建屋周辺での作業等

月日	時刻	3号機	4号機
3月13日	8:40~9:10	運転員はRHR注入弁を手動にて開操作し、D/Wスプレイの弁を手動にて閉操作して原子炉代替注水ラインへ切り替えた。(ここまでは白いモヤに関する記述無し)	
	9:20	PCVベント(1回目)	
	9:28	この頃、原子炉建屋1階は、霧が充満したようにモヤモヤと白くなり、線量計の数値が上昇して来たため、現場から退避。*1	
	12:30	PCVベント(2回目)	
3月14日	4:08		運転員は使用済燃料プール水温が84℃であることを確認した。*1
	10:30頃		
	11:01	原子炉建屋爆発	

4号機原子炉建屋周辺では作業員による復旧作業が実施されている。

3月14日に発電所対策本部復旧班が4号機使用済燃料プールを確認するため原子炉建屋最上階にあるオペレーティングフロアへ向かったが、原子炉建屋内の線量が高い状態にあり、オペレーティングフロアへたどり着くことができなかった。
原子炉建屋入域後、10~15秒で4mSvのアラーム(APD)が鳴り退避。その後、再入域しようとして原子炉建屋への扉を開けたところ手持ち線量計の最大レンジ(1000mSv)を振り切ったため入域を断念。*1

*1 東京電力株式会社、福島原子力事故調査報告書、平成24年6月20日
*2 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、最終報告、平成24年7月23日

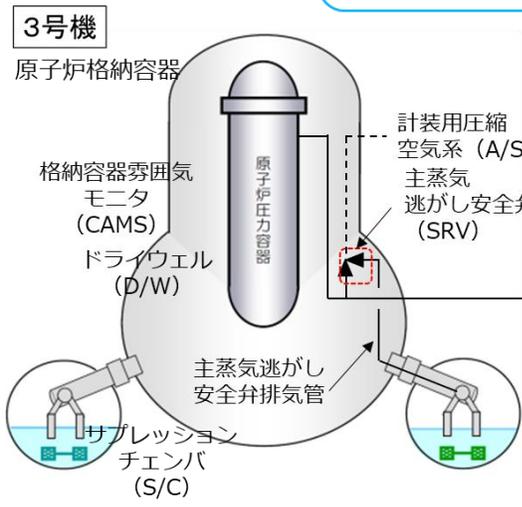
第3章 原子炉冷却のために機能すべき機器の動作状況に関する検討

1. 津波襲来から3号機のベント時点までの原子炉圧力容器の圧力挙動からみた機器の状況
2. 3号機のベント以降の原子炉格納容器内の圧力変動からみた機器の状況

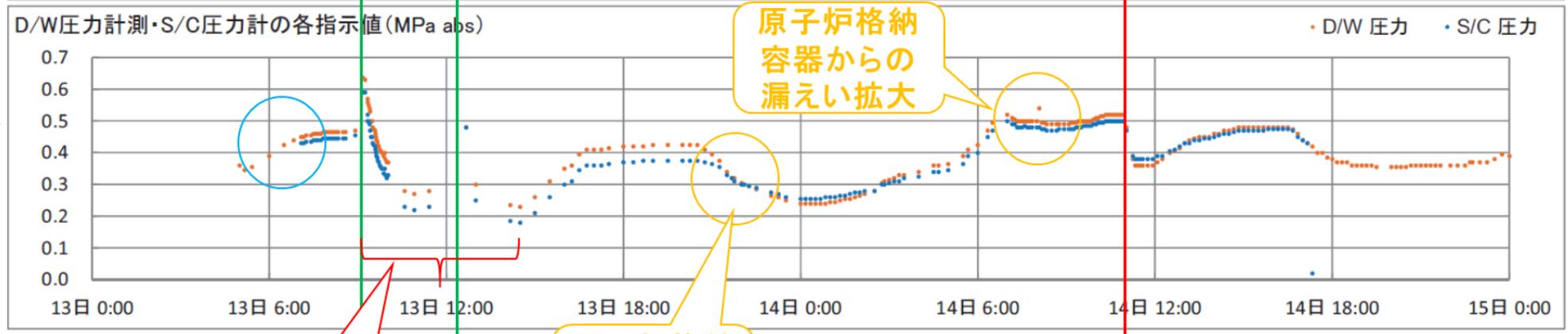
- 3号機原子炉圧力容器の圧力挙動等 p.23
- 3号機原子炉圧力の挙動(原子炉圧力チャート) p.24
- 機器の動作状況に関する検討 p.25

○3号機原子炉压力容器の圧力挙動等

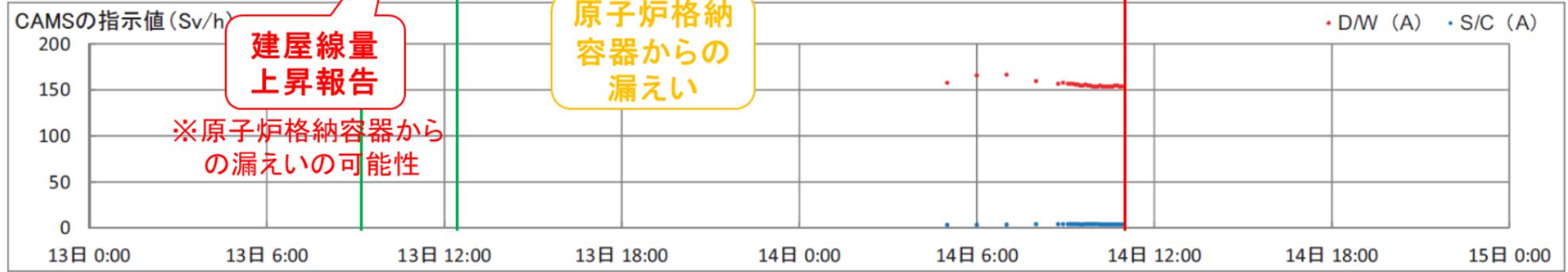
3/14 11:01頃水素爆発



主蒸気逃がし安全弁の作動等



原子炉格納容器からの漏えい拡大



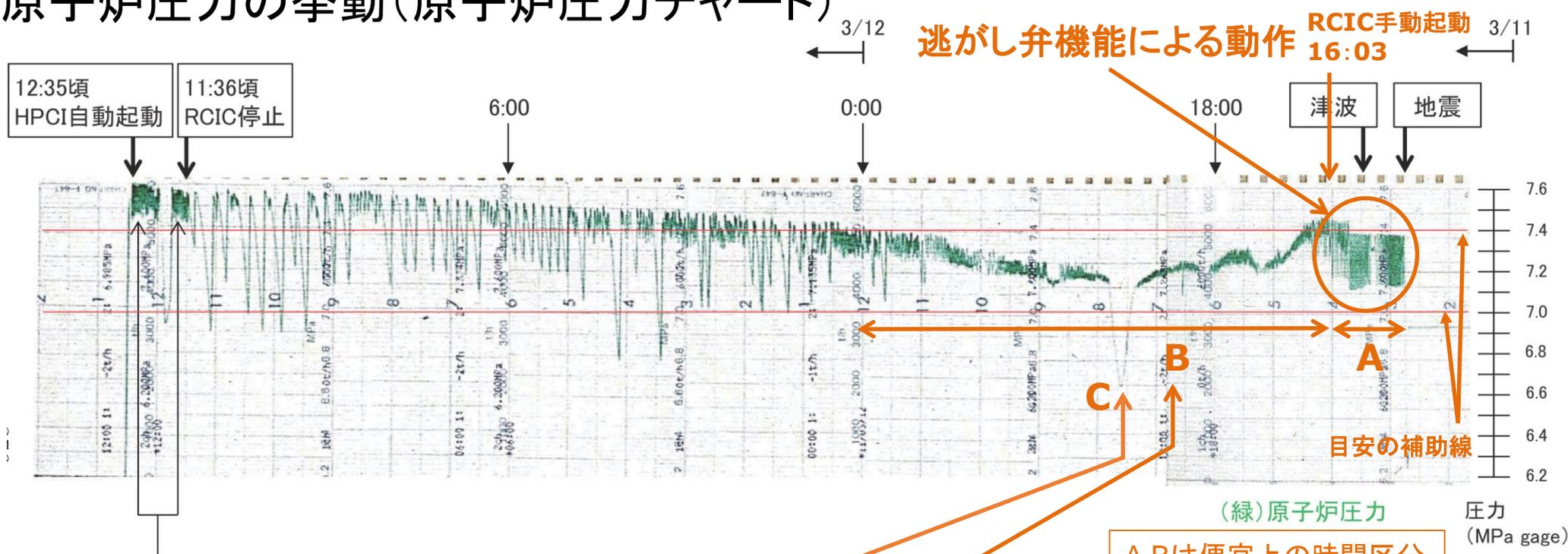
建屋線量上昇報告

原子炉格納容器からの漏えい

※原子炉格納容器からの漏えいの可能性

原子炉圧力など、事故時の記録等をもとに事故の進展を検討。

○3号機原子炉圧力の挙動(原子炉圧力チャート)



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

SRV逃がし弁機能の開信号解除の不成立
原子炉圧力が弁が閉じる圧力(約7.0MPa)を下回っても逃がし弁が閉じていない。

SRV逃がし弁機能が中途開閉状態
弁の開閉を行う窒素ガスが足りず、弁が全開でも全閉でもない不十分な開閉を繰り返す状態となる。

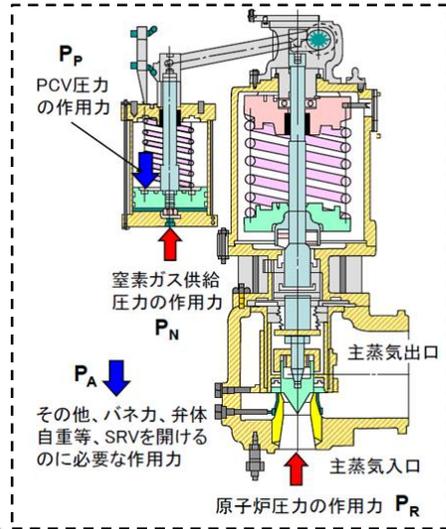
表1 SRVの逃がし弁機能と安全弁機能の作動圧 単位: MPa[gage]

	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

政府事故調報告書より抜粋して加筆(オレンジ色)

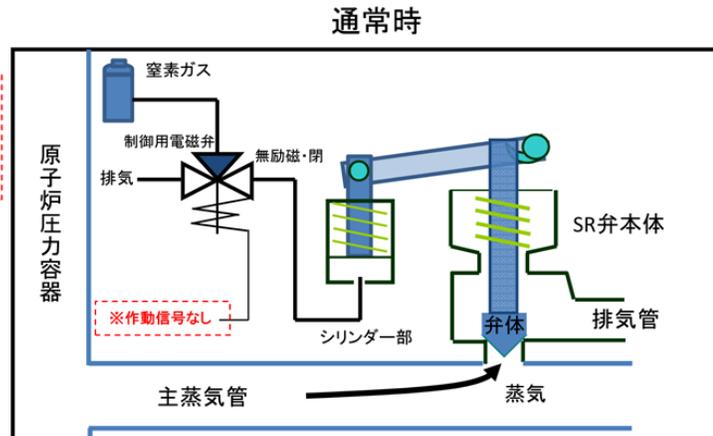
主蒸気逃がし安全弁については、弁の動作に必要な窒素ガスの不足等により、設計どおりに動作していない。

○機器の動作状況に関する検討

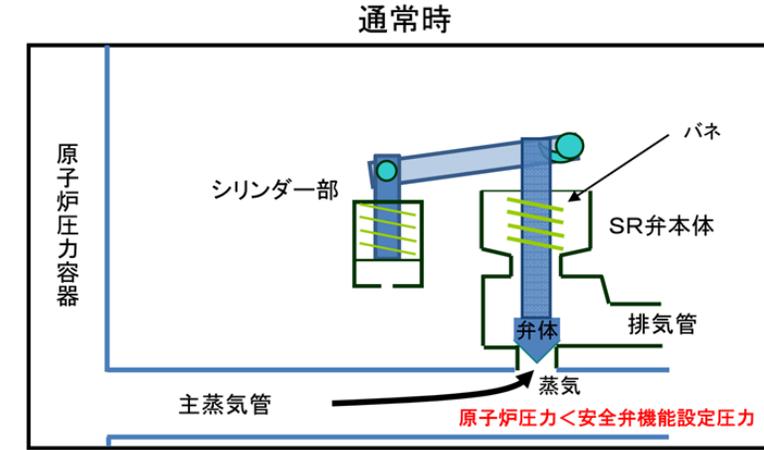


主蒸気逃がし安全弁 (SRV) の作動原理

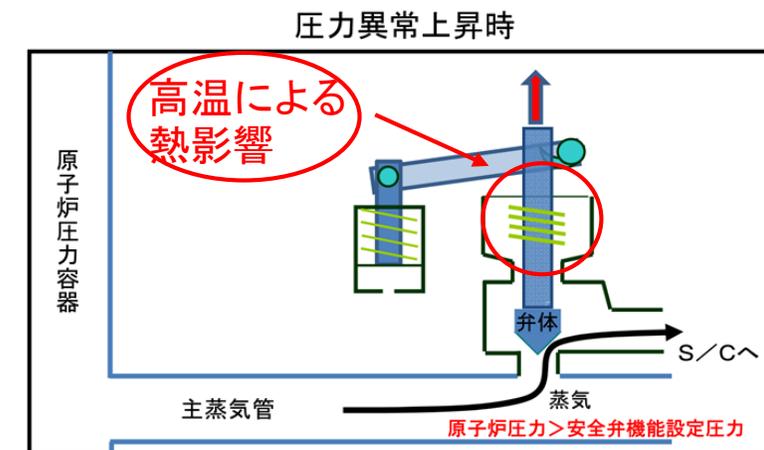
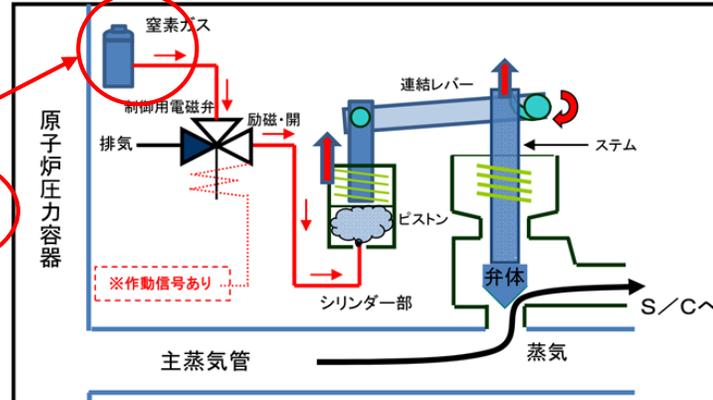
逃がし弁機能



安全弁機能

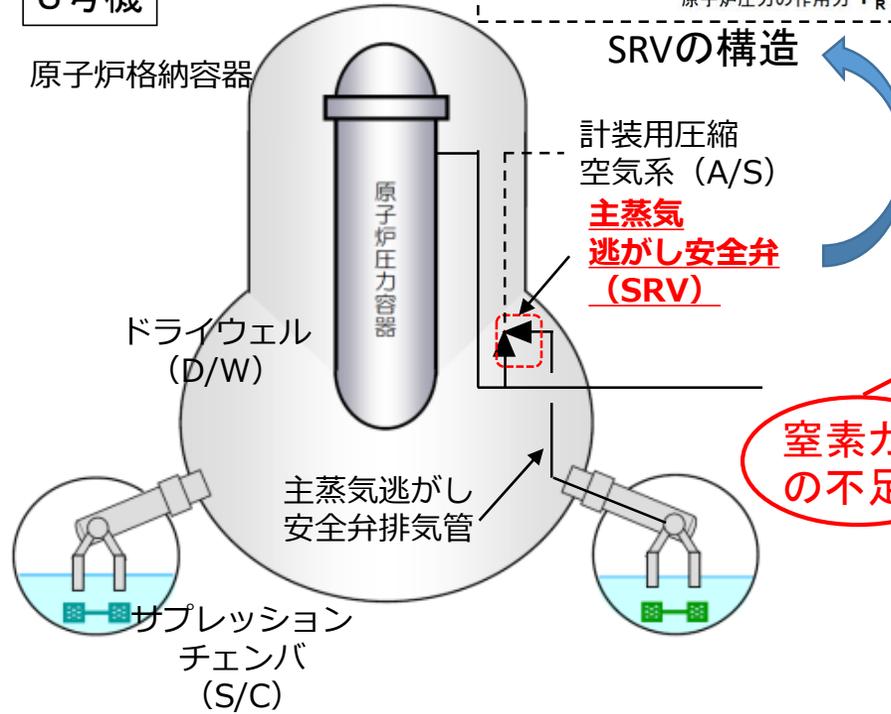


圧力異常上昇時 / 冷却材喪失事故時 / 遠隔手動操作時



政府事故調報告書より抜粋

3号機



窒素ガスの不足

おわりに

- 今般の調査・分析の結果などから、さらに検討を要する事項も多く、本中間取りまとめを踏まえた調査・分析及びその結果に基づく検討を継続することが必要。
- 本中間取りまとめに示した検討結果については、その内容に応じて得られた知見について、現在の安全規制とどのように関連しているかを精査する必要があり、今後、適切な検討の場を活用して対応していく。
- 今回の調査・分析の結果、SGTS配管系で高い線量率を示す箇所、シールドプラグ下面における大量のCs-137の存在の可能性などが確認されており、今後の廃炉作業の計画や発生する放射性廃棄物の管理といった観点から、対処方法の慎重な検討と困難を伴う取り組みへの的確な対応が求められる。

参考資料等

- ① 東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめ（2021年3月5日）
<https://www.nsr.go.jp/data/000345595.pdf>
- ② 東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析に係る中間取りまとめのポイント
<https://www.nsr.go.jp/data/000346620.pdf>
- ③ 3号機原子炉建屋内の現地調査時の動画（2020年9月18日原子力規制庁撮影）
<https://www.youtube.com/watch?v=2ogtUC0nQDg>
<https://www.nicovideo.jp/watch/so37669375>
- ④ 東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ（2021年3月版）
<https://www.nsr.go.jp/data/000345185.pdf>

参考資料

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(2021年3月版)

分野

リスクの低減に向けた分野と主要な取組

液状の放射性物質

- ・建屋内滞留水(α核種を含む)の処理を進め、原子炉建屋を除き排水完了エリアとして維持する
 - ・雨水・地下水流入抑制策を進め、建屋内滞留水の増加を抑えつつ、原子炉建屋内滞留水の全量処理を行う。
 - ・1/3号機のサプレッションチェンバの内包水は漏えい時に建屋外に流出しないレベルまで減らす
- 上記の措置により実現すべき姿: タンク残量を含む液体状の放射性物質の全量処理

使用済燃料

- ・1・2・3・5・6号機の使用済燃料プールから全ての燃料の取り出しを完了させる
 - ・乾式貯蔵キャスク置き場を増設し、必要な使用済燃料貯蔵容量を確保する
 - ・共用プール内の燃料についても可能な限り乾式貯蔵キャスクにて保管する
- 上記の措置により実現すべき姿: 全ての使用済燃料の乾式保管

固形状の放射性物質

- ・プロセス主建屋等に残っている高線量のゼオライト入り土嚢の取り出し・安定保管
 - ・使用済セシウム吸着塔等の建屋内安定保管及びALPSスラリーの安定化処理・保管を行う
 - ・瓦礫等の減容・焼却を進め、その総量を減らし、屋外での一時保管状態を解消させる
- 上記の措置により実現すべき姿: 上記その他の固形状の放射性物質の固形化等により安全な状態での保管・管理
- ・燃料デブリ性状の把握やその他の固形状の放射性物質の処理に必要な分析施設を設置し、作業に必要な人員・能力を確保する
 - ・燃料デブリ取り出しに伴う安全対策及び燃料デブリの安定な状態での保管を行う
- 上記の措置により実現すべき姿: 燃料デブリの安定な状態での保管

外部事象等への対応

- ・建屋外壁の止水を行い、建屋への地下水流入を大幅に抑制する
- ・建屋内への雨水流入防止のための建屋屋上部等を修繕する
- ・津波による滞留水流出・増加防止のため建屋開口部の閉止・流入抑制等の措置を講じる
- ・建屋構築物等の劣化や損傷状況に応じた対策を講じる

廃炉作業を進める上で重要なもの

- ・リスク低減活動の迅速な実施のために必要な体制を強化するとともに、品質管理を向上させる
- ・1/2号機排気筒下部などの高線量線源の除去又は遮へいによる被ばく低減対策及び原子炉建屋内作業時のダスト飛散対策を講じる
- ・多核種除去設備等処理水の海洋放出等を行う
- ・シールドプラグ汚染を考慮した各廃炉作業への影響を検討

人や環境へ影響を与えるリスクへの対策

- 原子炉建屋等の滞留水の処理
- プロセス主建屋等の地下階にあるゼオライト土嚢の撤去及び安定化
- 除染装置スラッジの移送及び安定化
- 地震・津波等による建造物の倒壊・損傷への対処
- その他留意が必要なリスクへの対策(上記と比べ外部への影響が大きいもの)
 - ・ALPSスラリーの安定化
 - ・使用済吸着塔の屋内保管
 - ・1号機及び2号機使用済燃料プールからの燃料取り出し

東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(主要な目標)

分野	液状の放射性物質	使用済燃料	固形状の放射性物質	外部事象等への対応	廃炉作業を進める上で重要なもの	
2021	原子炉注水停止に向けた取組	2号機 燃料取り出し遮へい設計等	大型廃棄物保管庫 (Cs吸着材入り吸着塔)設置	分析施設本格稼働分析体制確立	建屋開口部閉塞等 【津波】	労働安全衛生環境の継続的改善 品質管理体制の強化
	1・3号機S/C水位低下に向けた取組	乾式貯蔵キャスク増設開始		1号機の格納容器内部調査	建屋周辺のフェーシング範囲の拡大 【雨水】～2023	シールドプラグ付近の汚染状態把握 1,2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去
2022		6号機燃料取り出し開始	増設焼却設備運用開始	2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握		高線量下での被ばく低減 建物等からのダスト飛散対策
	タンク内未処理水の処理 (2023以降も継続)	2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制～2023	ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備設置	減容処理設備・廃棄物保管庫(10棟)設置		多核種除去設備処理済水の海洋放出等(時期未定) シールドプラグ汚染を考慮した各廃炉作業への影響を検討
2023	原子炉建屋内滞留水の半減・処理 (2021年度までにα核種除去方法の確立)	1号機原子炉建屋カバー設置	除染装置スラッジの回収着手 燃料デブリ取り出しの安全対策(時期未定) プロセス主建屋等ゼオライト等の回収着手 (2021年度までに手法検討)			
今後の更なる目標	プロセス主建屋等ドライアップ	5号機燃料取り出し開始	分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置	建物構築物・劣化対策・健全性維持		
2024～2032	原子炉建屋内滞留水の全量処理	乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	瓦礫等の屋外保管の解消	取り出した燃料デブリの安定な状態での保管	建屋外壁の止水【地下水】	
		1・2号機燃料取り出し	廃棄物のより安全・安定な状態での管理		周辺の地域や海域等への影響を特に留意すべきリスクへの対策 留意すべきであるが比較的外部への影響が小さいリスクへの対策	
		全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し				



東京電力福島第一原子力発電所の中期的リスクの低減目標マップ(その他のもの)

○液状の放射性物質		実施時期
実施予定	構内溜まり水等の除去(4号機逆洗弁ピット)	2021年内
実施時期未定	地下貯水槽の撤去 ドライアップ完了建屋の残存スラッジ等の処理	

○使用済燃料		実施時期
実施時期未定	使用済制御棒の取り出し	

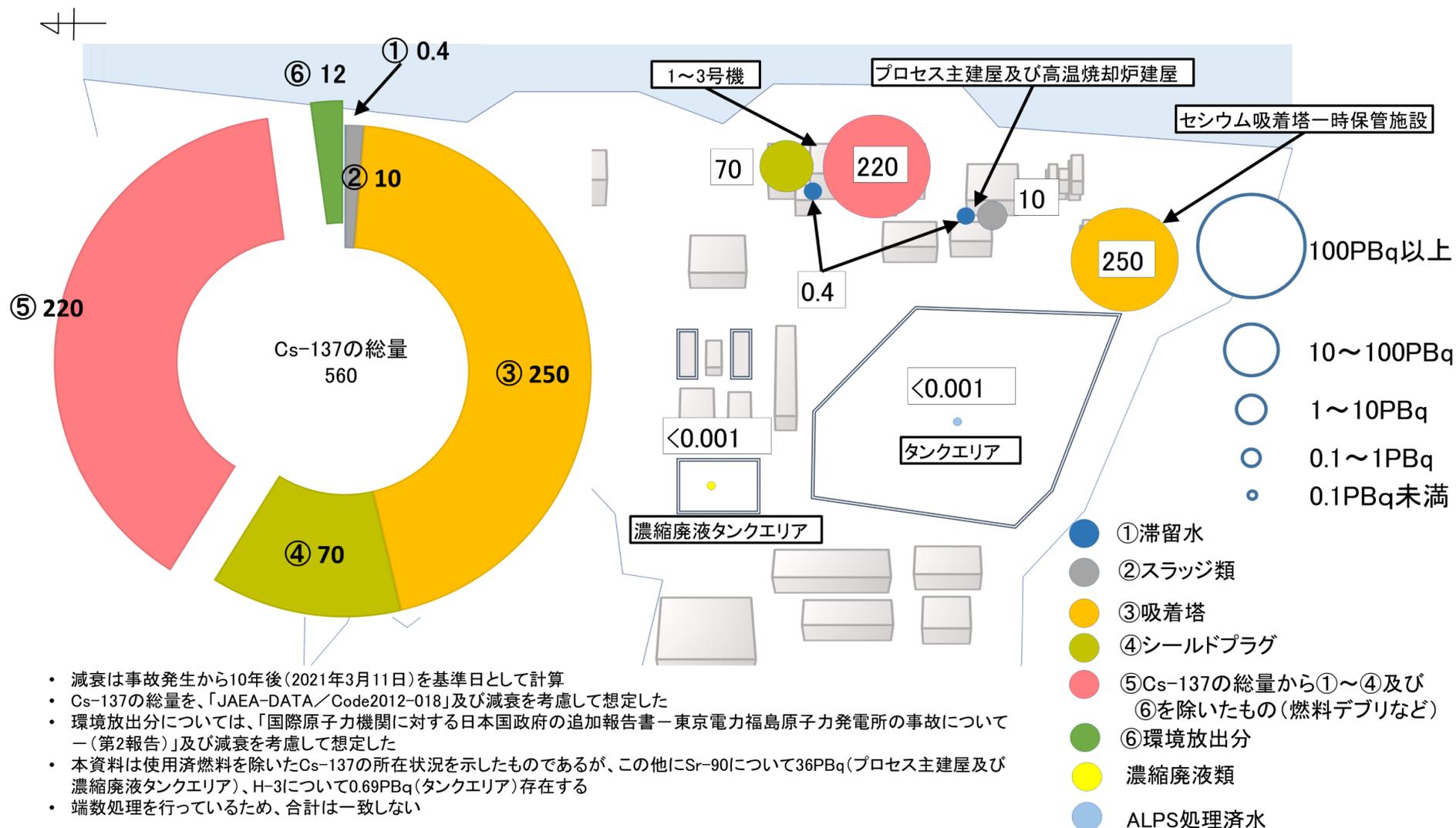
○外部事象等への対応		実施時期
実施予定	建屋内雨水流入の抑制 1,2号機廃棄物処理建屋への流入抑制	2021年度内
	日本海溝津波防潮堤設置	2023年度内

○廃炉作業を進める上で重要なもの		実施時期
実施予定	原子炉建屋内等の汚染状況把握(核種分析等)	2020年度以降継続
	原子炉冷却後の冷却水の性状把握(核種分析)	2020年度以降継続
	原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握	2020年度以降継続
	格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握	2020年度以降継続
	建屋周辺瓦礫の撤去(3号機原子炉建屋南側)	2021年度内
実施時期未定	排水路の水の放射性物質の濃度低下 1,2号機排気筒下部とその周辺の汚染状況調査	
要否検討	T.P.2.5m 盤の環境改善に係る土壌の回収・洗浄、地下水の浄化対策等の検討	

放射性物質(主にCs-137)の所在状況(使用済燃料は除く) (単位;PBq)

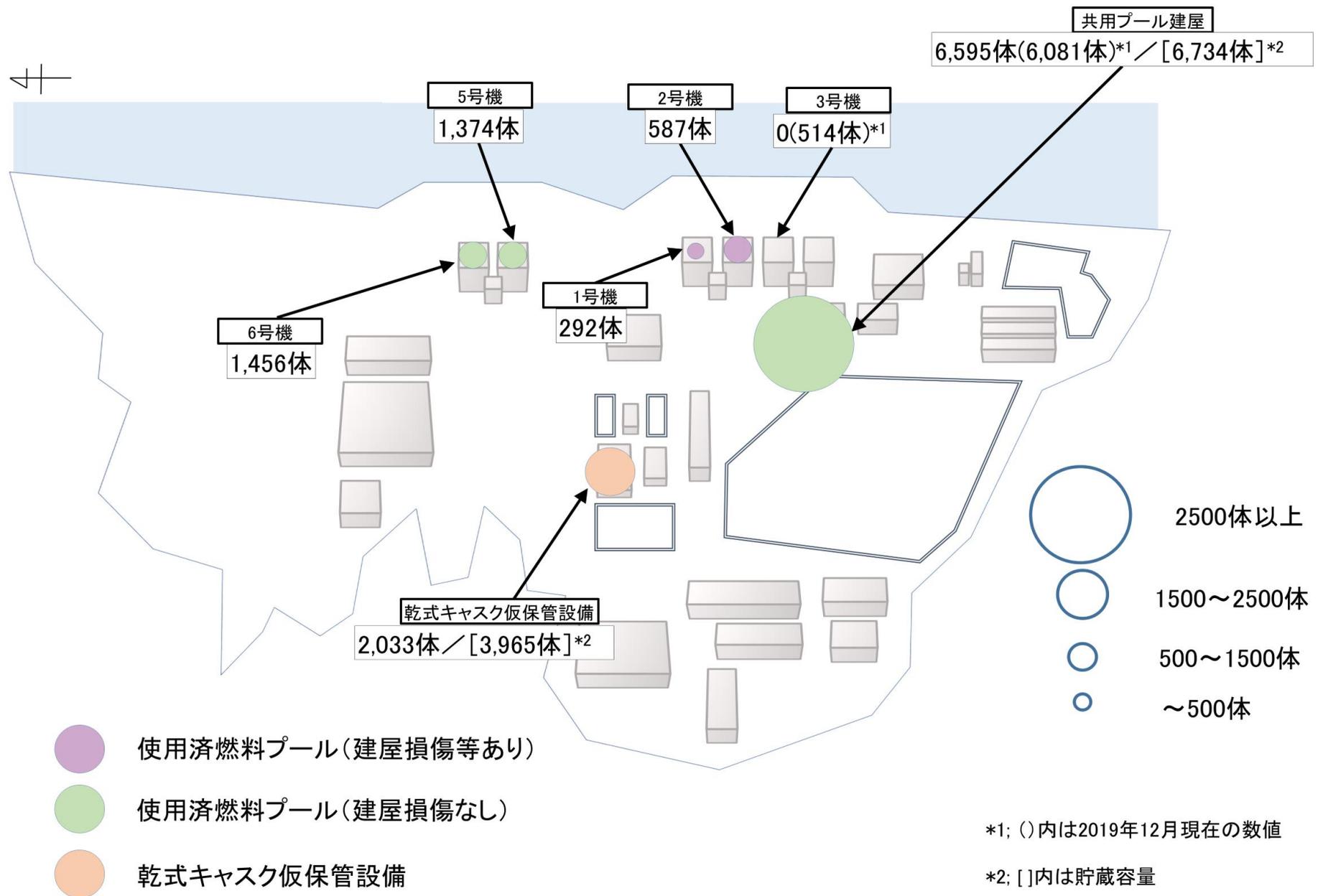
種類(*注)	性状	現在の状態
① 滞留水	液状	原子炉建屋、プロセス主建屋、高温焼却炉建屋に滞留する高濃度汚染水
② スラッジ類	液状・固形状	汚染水処理初期に発生した沈殿物・汚染水移送前に敷設されたゼオライト土囊
③ 吸着塔	固形状(含水)	汚染水処理に使われた吸着材を保管する金属容器(屋外一時保管)
④ シールドプラグ	固形状(詳細不明)	格納容器の上にある遮へい蓋(事故時に放出された高放射能が下面に付着)
⑤ Cs-137の総量から①~④及び⑥を除いたもの(燃料デブリなど)	固形状(詳細不明)	原子炉建屋内に残っている燃料デブリ等

*注:環境に移行しやすい順番に並べた



- ・ 減衰は事故発生から10年後(2021年3月11日)を基準日として計算
- ・ Cs-137の総量を、「JAEA-DATA/Code2012-018」及び減衰を考慮して想定した
- ・ 環境放出分については、「国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書—東京電力福島原子力発電所の事故について—(第2報告)」及び減衰を考慮して想定した
- ・ 本資料は使用済燃料を除いたCs-137の所在状況を示したものであるが、この他にSr-90について36PBq(プロセス主建屋及び濃縮廃液タンクエリア)、H-3について0.69PBq(タンクエリア)存在する
- ・ 端数処理を行っているため、合計は一致しない

使用済燃料の所在状況



主要なインベントリ(Cs-137)の一覧

建屋・吸着塔に存在するもの

所在	インベントリ (PBq)
滞留水	0.4
スラッジ類	10
吸着塔	250
シールドプラグ	70
Cs-137の総量から①～ ④及び⑥を除いたもの (燃料デブリなど)	220
環境放出分	12
合計	560

使用済燃料

所在	インベントリ (PBq)
1号機使用済燃料	130
2号機使用済燃料	360
3号機使用済燃料	0
4号機使用済燃料	0
5号機使用済燃料	750
6号機使用済燃料	790
共用プール	3,600
乾式貯蔵キャスク	1,100
合計	6,700

- ◆ 赤枠は、対処すべきものとして優先度の高いもの
- ◆ ここで示した数値は、滞留水中のCs-137の放射能の収支、1点の測定値からの外挿、使用済燃料1体当たりの平均値から算出するなど、ある仮定をおいて間接的に評価を行ったものであるため誤差が大きい
- ◆ 端数処理を行っているため、合計は一致しない

2021/06/19 早稲田大学ふくしま広野未来創造リサーチセンター・1F 廃炉の先研究会シンポジウム

1F事故調査と1F廃炉の将来像を考える： 技術的側面から

小野田弘士
早稲田大学大学院
環境・エネルギー研究科
教授

小野田弘士

早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科・教授

地域エネルギー、廃棄物処理・資源循環システム、自立・分散型エネルギーシステム、次世代モビリティシステム等の社会実装を視野に入れた研究を展開している。



- 脱炭素社会、廃プラスチック問題など中長期的な視点でとらえた議論が必要な場面が増えている。
- 『豊島問題』を通じて、安全・安心、リスクコミュニケーションの重要性について学ぶ。
- 現在もごみ焼却施設等をNIMBYからPIMBYへの転換の可能性をさまざまな角度からアプローチをしている。



- こうした議論と1F廃炉の将来像との接点・共通点があるのではないか？



豊島の不法投棄現場（2003/3）

「事故」とのかかわり

H.ONODA

ごみ固形燃料発電所事故調査最終報告書

平成 15 年 11 月 22 日

ごみ固形燃料発電所事故調査専門委員会

平成 3 0 年度
一般廃棄物処理施設等事故事例調査報告書

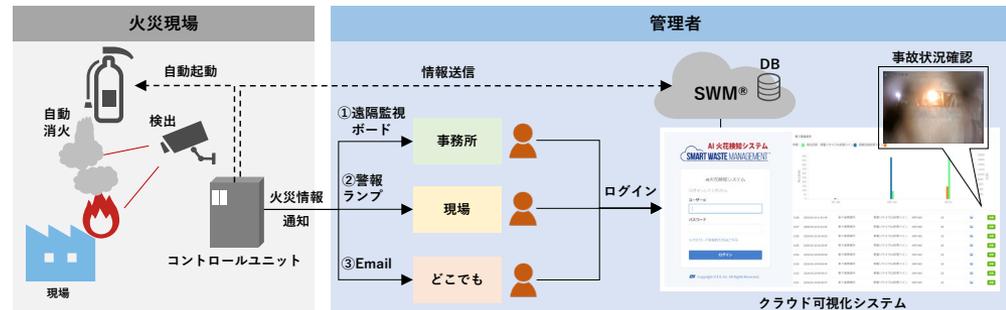
平成 3 1 年 3 月

一般社団法人 廃棄物処理施設技術管理協会

*環境省WEBサイト

*三重県WEBサイト

- 「徹底した原因究明」、「再発防止」
- リスクアセスメント手法等について学ぶ。
 - 「原発」の位置づけ
- “どこまでの事態を想定していたか？”



画像AIによる火花検知システム

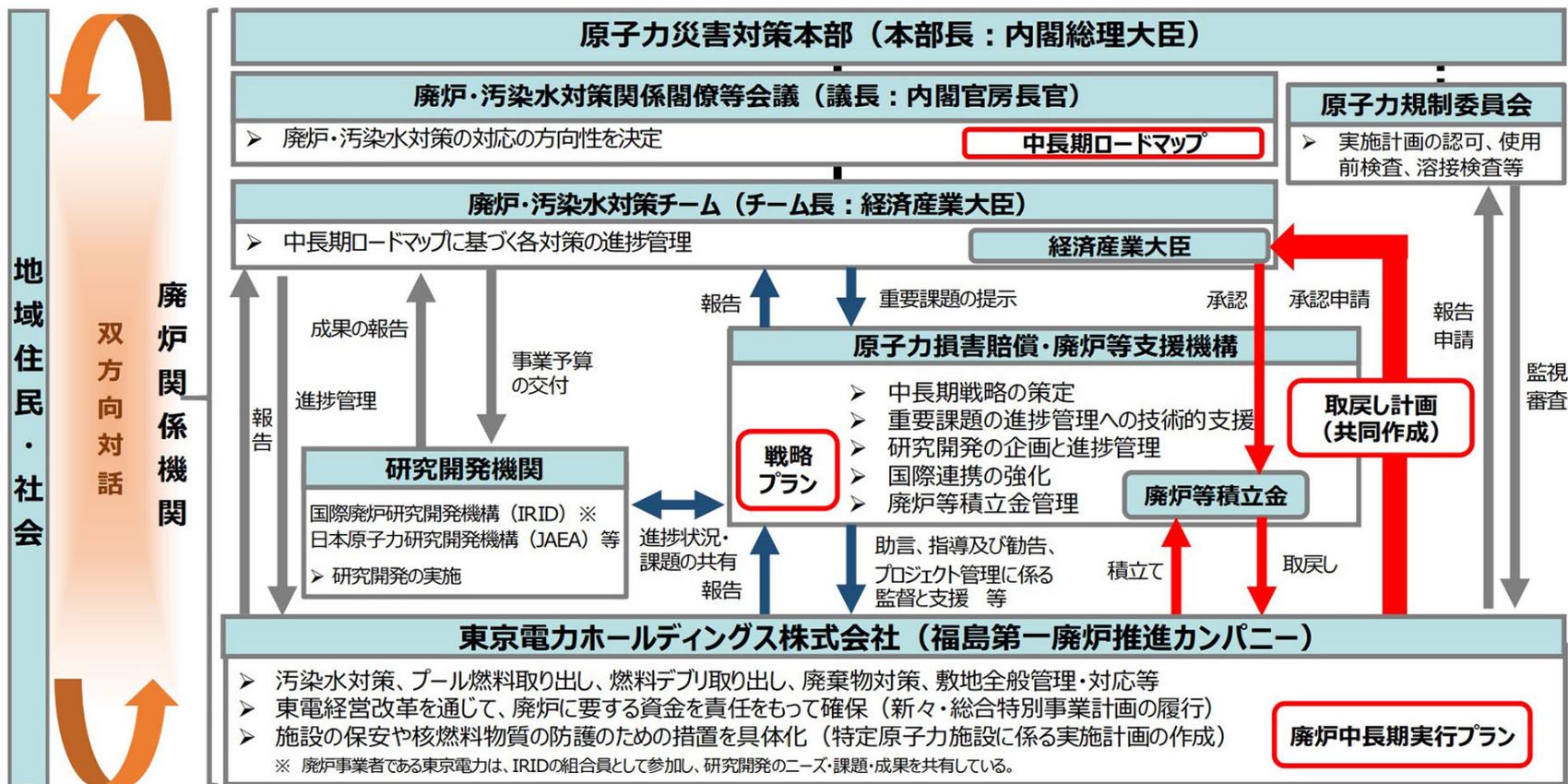
- 1F事故調査という観点から、原子力規制委員会『中間取りまとめ』の意義や意味をどのように考えるのか？
 - 1F事故調査（1F事故のRK&Mと教訓）と廃炉事業との関係をどのように考えるのか？
 - 1F事故調査・廃炉事業と1F廃炉の将来像との関係をどのように考えるのか？
-
- 事故の『原因究明』という観点からすると技術論にならざるを得ない。
 - こうした情報を誰に対して発信していくのか？
 - 1F廃炉の将来像に生かすのであれば工夫が必要。
 - （廃炉関係の議論に参画して感じること）どこまでが共通認識なのか？がわからなくなることがよくある。
 - 情報はあがるが、アクセスしづらい。
 - 「廃炉」に向けた具体的なアプローチを語れる段階にないという理解でよいのか？
 - 1F廃炉の将来像の話になると……

ステークホルダーが共有できる『尺度』が必要ではないか？

→一例として、豊島事業での取り組みを共有したい。

1. 今般の検討により得られた知見の活用（略）さらに、今回の調査・分析の結果、SGTS 配管系で高い放射線量率を示す箇所、シールドプラグにおける大量の放射性物質の存在などが確認されており、今後の廃炉作業の計画や発生する放射性廃棄物の管理といった観点から、対処方法の慎重な検討と困難を伴う取り組みへの的確な対応が求められる。（略） 中間取りまとめより引用

こうした情報を「双方向対話」にどう生かしていくのか？



原子力損害賠償・廃炉等支援機構、「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン 2020」, 2020年10月6日, https://www.dd.ndf.go.jp/files/user/pdf/strategic-plan/book/20201006_SP2020FT.pdf (閲覧日：2021年6月8日)

【 共 創 】

目標を同じくする主体的関係者が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する、目標を達成する。

1.環境と安全への配慮

周囲への汚染拡大の防止

輸送・処理における徹底した環境・安全対策

2.循環の実現

廃棄物の無害化だけでなく、副成物の積極的な有効利用

3.情報の公開

環境計測、環境モニタリング等のリアルタイムでの情報提供
インターネットを利用した積極的な情報公開

豊島



海上輸送



直島



豊島廃棄物等の処理に当たっての基本的認識 H.ONODA

*永田勝也名誉教授

- ① 豊島廃棄物等の形状・形態・物理的/化学的性状は多様で、有害性も相当度高い。処理に当たっては技術的にかなりの困難さが予想される。

想定外の事態への対応が必要

- ② 廃棄物によってかなり広範囲に汚染された地域のほぼ完璧な浄化・修復の取り組みは、我が国初といってよく、今後のこうした問題への解決に当たっては必ず参照される。

壮大な社会実験としてのチャレンジ

- ③ また、我が国の廃棄物問題に対する国民の意識や対応の改革まで多大の影響を与えるものと考えられる。さらに技術的にもその進歩に大いに貢献するものである。

環境教育・技術革新の場としての活用

対象は異なれど、未知の領域へのアプローチという観点では共通する部分がある。

*永田勝也名誉教授

- ・豊島からの要請(中間合意): ①原状復帰、②最大限のリサイクル
- ・直島からの要請(中間処理施設の受入): ①公害が生じない、②町の活性化、③デメリットへの適切な対応

風評被害等への対応も

①人間の健康と生活環境の保全に万全を期すこと。

BAT

- ・中間処理等による環境影響を最小化すること。
- ・計画において実施可能な最善の技術を適用するとともに、その遂行に当たっても運転・維持等に関して最善の手法や管理体制を採ること。

②海域を主として周辺環境の保全を図ること。

- ・海域生態系への影響を最小化するため、有害物質の漏洩を防止すること。
- ・陸地内の汚染拡大を防止すること。

③廃棄物等の無害化だけでなく、可能な限り副成物の有効利用を図ること。

- ・21世紀の「循環型社会」の構築に向け、その範となる技術システムを示すこと。
- ・循環型技術システムの進展を促すこと。

ステークホルダー(目標を同じくする主体的関係者)

「共創」(関係主体が共に参加・協働し、新たな関係や価値観を創って問題を解決する)の理念に則り、事業計画を策定するとともに事業を遂行する。

- ① 関連情報はすべて公開することを原則とし、情報の共有を図る。
- ② 計画策定に当たっては、技術委員会の場や地元での説明会等において、関係者から意見を聞き、検討に反映させる。
- ③ 事業遂行における最善の運転・維持等の管理に資するため、必要事項を指標や基本方針、ガイドライン、マニュアル等として整備する。
- ④ 事業遂行においては、こうしたマニュアル等に従った運転・維持等が適正に行われているかのチェック・評価について、住民参加のもとでの体制を構築する。

(1F廃炉の議論では) 公開はされているが、共有されていないのでは？

技術者として何ができるか！国内最大級の産業廃棄物不法投棄問題、過疎・高齢化問題の解決へ

豊島における地域情報プラットフォームの構築

事業実施への寄与

豊島への寄与

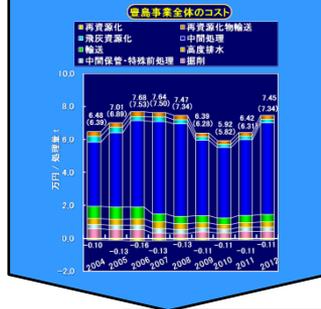
処分地に関する検討

GPS測量による
処分地管理



継続的な事業評価

豊島事業の
LCA・LCC評価



地域活性化の検討

豊島の豊かさ
活性化策



豊島問題の伝承

次世代技術者
豊島問題伝承



事業者(香川県)

豊島住民・関係者

一般人

事業の監視
理解・意見

豊島における
交流・サービス

豊島事業
共創システム

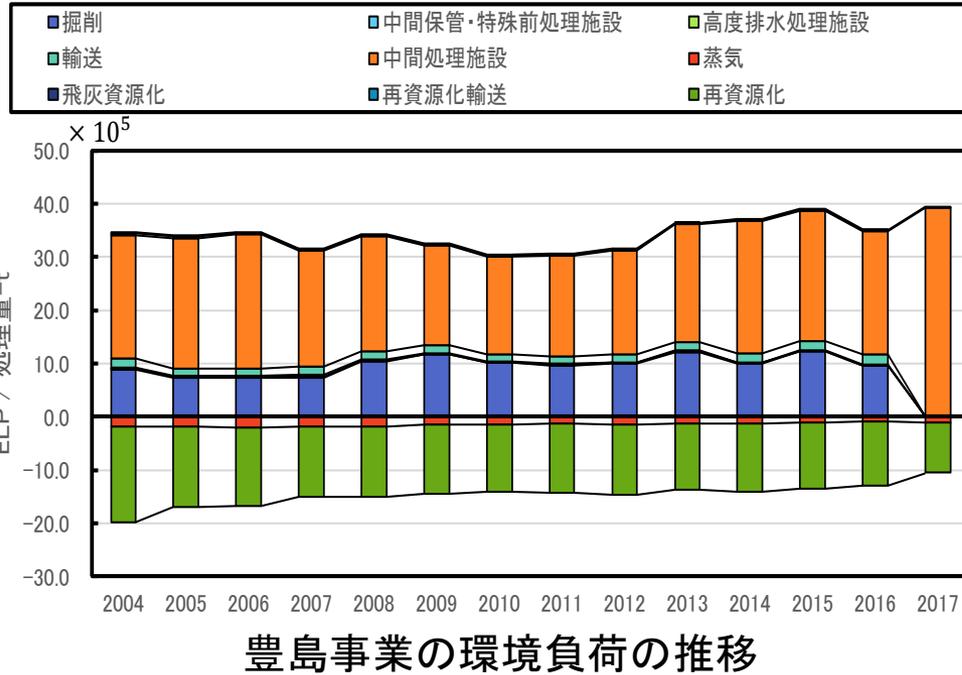
地域活性化
共創システム

情報の公開
意見の反映

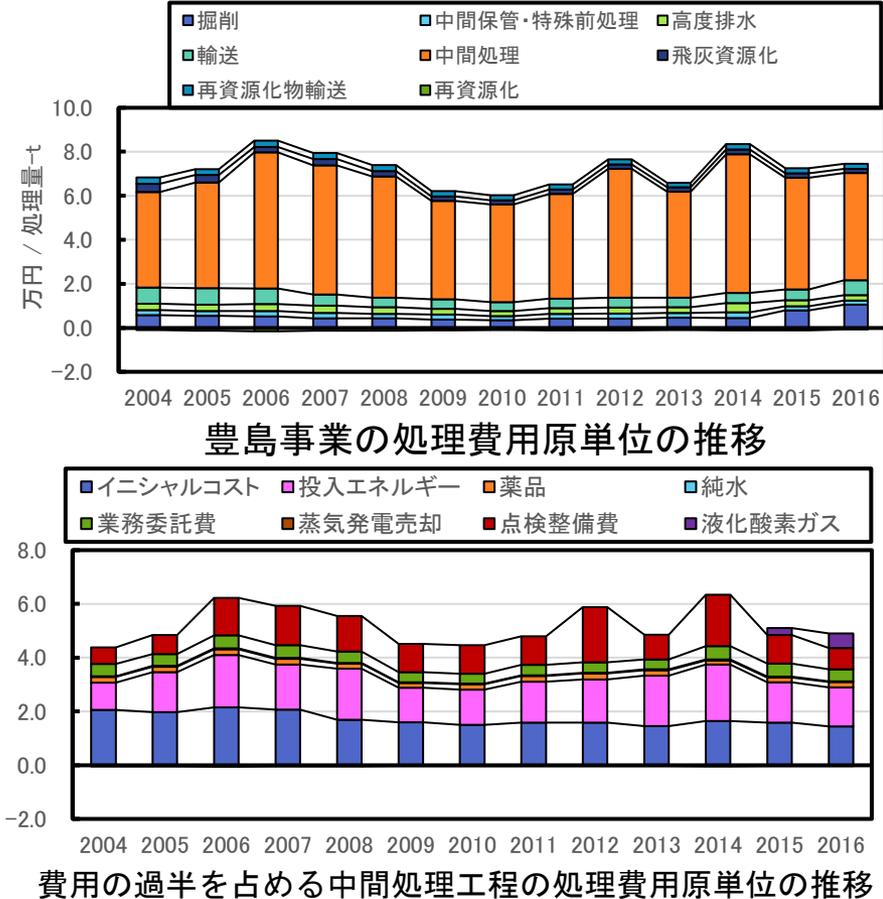
跡地の環境再生等
の合意形成

実際に豊島に来て
体験・体感

環境性(LCA)評価



経済性(LCC)評価



- 地域住民等と共有できる『尺度』が必要ではないか？
- ex. 住民視点の“リスク”とは何か？

- 事業の途中年度において、対前年比較等で異常値があれば、住民側から視覚的に判断が可能な形に可視化している。
- 評価結果を大学(学識)として、技術検討委員会や豊島学(楽)会に定期的に報告、情報として公開されることで、**香川県と住民の対話の共通認識の醸成**を図ってきた。

2019年8月30日時点



• こうした可視化に関する技術は、1F廃炉の先の議論でも積極的に活用していくべきではないか？



断面図

技術開発の進捗管理・評価手法の開発 – 「温暖化対策技術TRL」 – H.ONODA

概要

- 技術熟度アセスメント（TRA: Technology Readiness Assessment）は、技術の成熟度やその開発の進捗状況を客観的に評価するための手法である。
- 評価を実施する際は、技術熟度レベル（TRL: Technology Readiness Level）と呼ばれる指標を用いる。
- 米国連邦航空宇宙局（NASA）や国防総省（DOD）、エネルギー省（DOE）等の技術開発事業において幅広く活用されている。

目的

- 技術開発プロジェクトにおける開発上のリスクの大きさを客観的に把握する。
- 計画通りに進展していない開発要素を特定し、適切な改善策や代替策を検討する。

運用方法

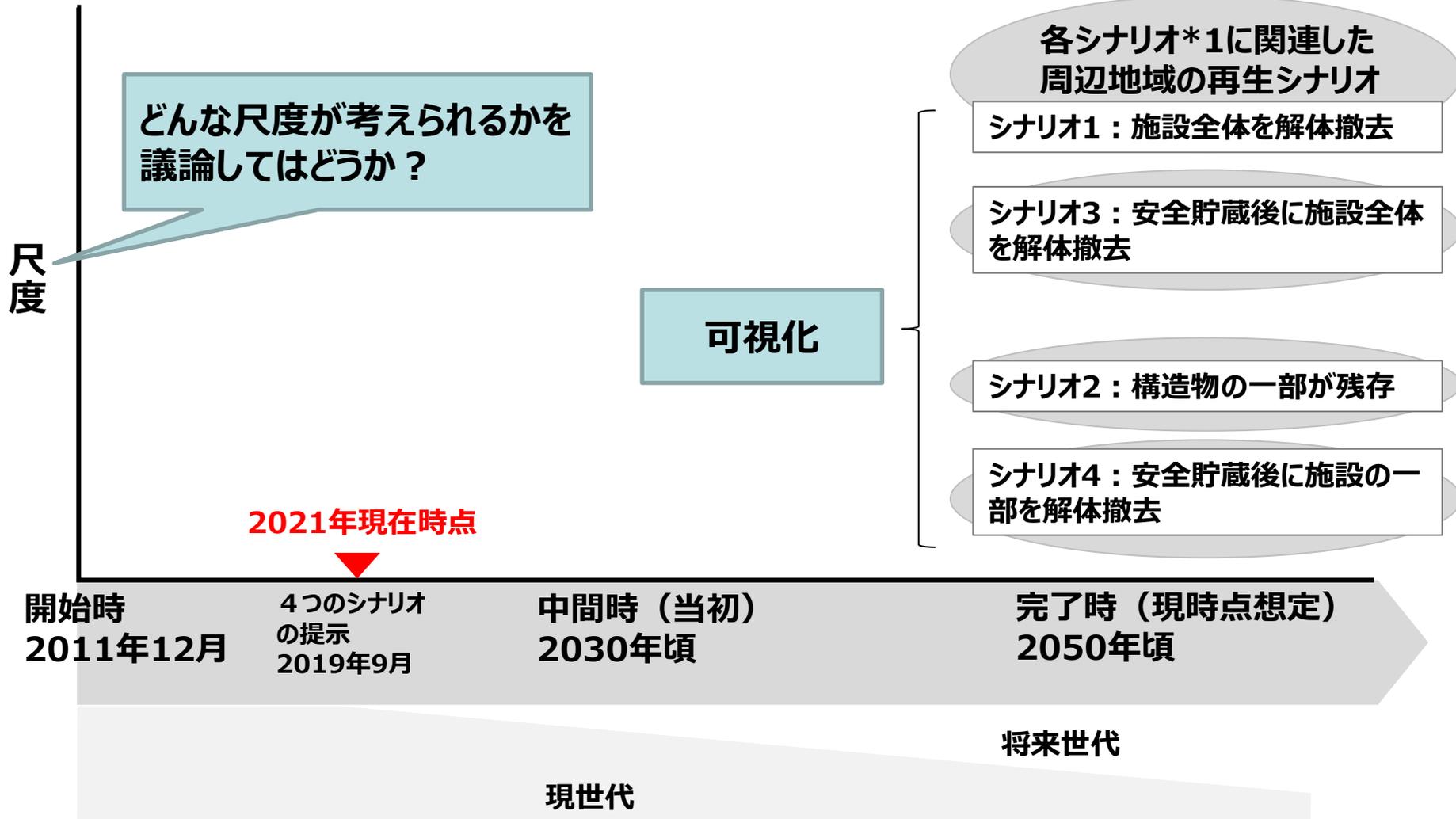
- 技術開発課題の採択時や中間評価の際に、事業者が表計算ソフトに組み込まれた様々な質問に回答し、どのTRLに該当するか自動的に判定する。
- 採択時に判定されたTRLが事業の対象となるレベルから外れている場合は、不採択とする。
- 中間評価時にTRLが計画通りに上がっていない場合は、質問に対する回答から原因を特定し、対応策を検討する。

TRLの定義と特徴

レベル	定義	フェーズ	成果	規模
9	商品化段階の機器・システムが、想定され得る全ての条件において動作確認済みである。	投市場	製品	フルスケール
8	商品化段階の機器・システムが、実証を通して完成、認証済みである。	実最終		
7	フルスケールの試作機器・システムが、実際の使用環境において実証されている。	実初期		
6	パイロットスケールの試作機器・システムが、実際の使用環境において検証されている。	研究開発	試作品	パイロットスケール
5	小規模のプロトタイプ ^① の機器・システムが、実際の使用環境において検証されている。			
4	各部材の性能が、実験室において検証されている。			
3	中核的な機能の実験・分析や技術の立証が完了している。		部材	ラボ
2	当該技術のコンセプトや応用方法が確立されている。			
1	当該技術に関する基礎的な原理が確認、報告されている。	論文	コンセプト	

共有できる「尺度」と「時間軸」

H.ONODA



*1 一般社団法人日本原子力学会福島第一原子力発電所廃炉検討委員会廃棄物検討分科会、「国際標準からみた廃棄物管理-廃棄物検討分科会中間報告-」、一般社団法人日本原子力学会、2020年7月21日、<http://aesj.net/hp/documents/廃棄物分科会%20中間報告-最終0714.pdf> (閲覧日:2020年8月21日)

第5 回ふくしま学（楽）会の検討内容を基に試行した周辺地域再生シナリオのためのクロスSWOT分析。

早稲田大学ふくしま広野未来創造リサーチセンター「第5回ふくしま学（楽）会「ふくしまから伝えたいこと、知らなければいけないこと。」報告書」2020年3月15日、
<http://www.waseda.jp/prj-matsuoka311/material/5thfukureport.pdf>（閲覧日：2020年3月18日）

内部環境

強み (Strength)

- 廃炉関連産業の集積
- 就労人口の増加
- 事故当時を語り継ぐ人材

弱み (Weakness)

- 帰還困難区域の不透明な状況
- 避難住民の恒常化
- 地域伝統行事の断絶
- 浜通り復興ツーリズムの受け皿未整備

機会 (Opportunity)

- 国の方針としての福島復興再生
- 廃炉関連産業の集積
- 事故炉の立地地域
- 世界的な1Fへの関心

強み × 機会
 ⇒ 機会の最大利用

- 廃炉関連産業従事者の定住化施策
- 廃炉工程を復興ツーリズムの地域資源化

弱み × 機会
 ⇒ 弱みの克服
 ⇒ 機会にできるか。

- 1Fサイトのツアーと連携した復興ツーリズムの受け皿整備
- 原発事故後に復活した伝統行事
- エネルギー産業誘致以前からの伝統を発掘し、新たな地域の伝統・文化的活動に昇華

外部環境

脅威 (Threat)

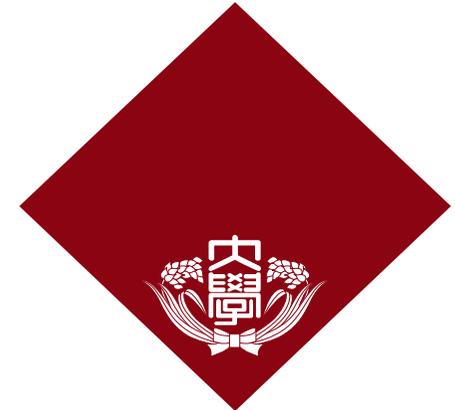
- 放射性廃棄物処理先
- 原発事故の記憶風化
- 廃炉事業の長期化
- 処分終了後のグリーンフィールド・サイト再利用の不透明さ
- 周辺地域への国の福島復興再生の支援終了時期
- 住民対話の場の欠如

強み × 脅威
 ⇒ 脅威の解消

- サグラダファミリアを参考に、長期的な廃炉事業自体を資源化する。
- 放射性廃棄物の処理をサイト・周辺で行うことによる事業収益の地域還元可否を検討

弱み × 脅威
 ⇒ 脅威の回避

- 自立的な復興ツーリズムの構築
- 廃炉研究教育拠点として成立
- 残置することによる環境スチュワードシップの可否を検討。



1F廃炉の先研究会シンポジウム

福島第一原発事故調査と1F廃炉の将来像を考える：
原子力規制委員会『中間取りまとめ』から視えてきたもの

1F事故調査と1F廃炉の将来像を考える

— 社会的側面から —

松岡 俊二

1F廃炉の先研究会・代表

早稲田大学ふくしま広野未来創造リサーチセンター長
早稲田大学国際学術院・大学院アジア太平洋研究科・教授

smatsu@waseda.jp

2021年6月19日

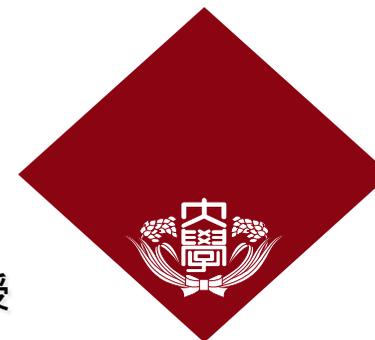


松岡 俊二

1F廃炉の先研究会代表

早稲田大学ふくしま広野未来創造リサーチセンター長
早稲田大学国際学術院・大学院アジア太平洋研究科教授

smatsu@waseda.jp



1957年、兵庫県豊岡市生まれ

1980年から京都大学大学院経済学研究科で学ぶ

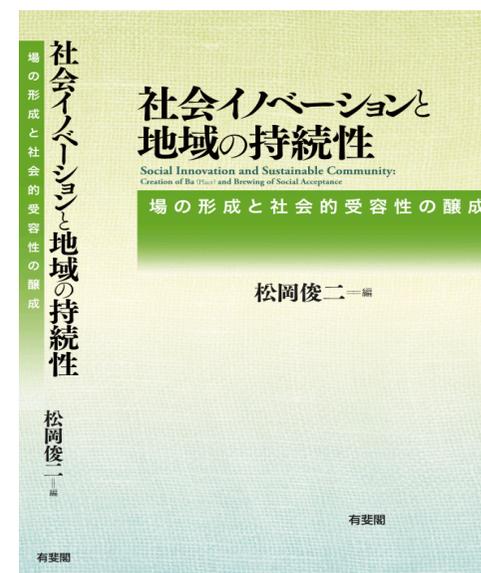
1988年から約20年間、広島市に暮らし、広島大学で教える

2007年より、箱根の関を越えて東京・新宿に暮らし、早稲田大学で教える

2011年3月より福島原発事故研究・福島復興研究を始めて10年が経過した



2021年6月19日



シンポの論点と視点

3つの論点

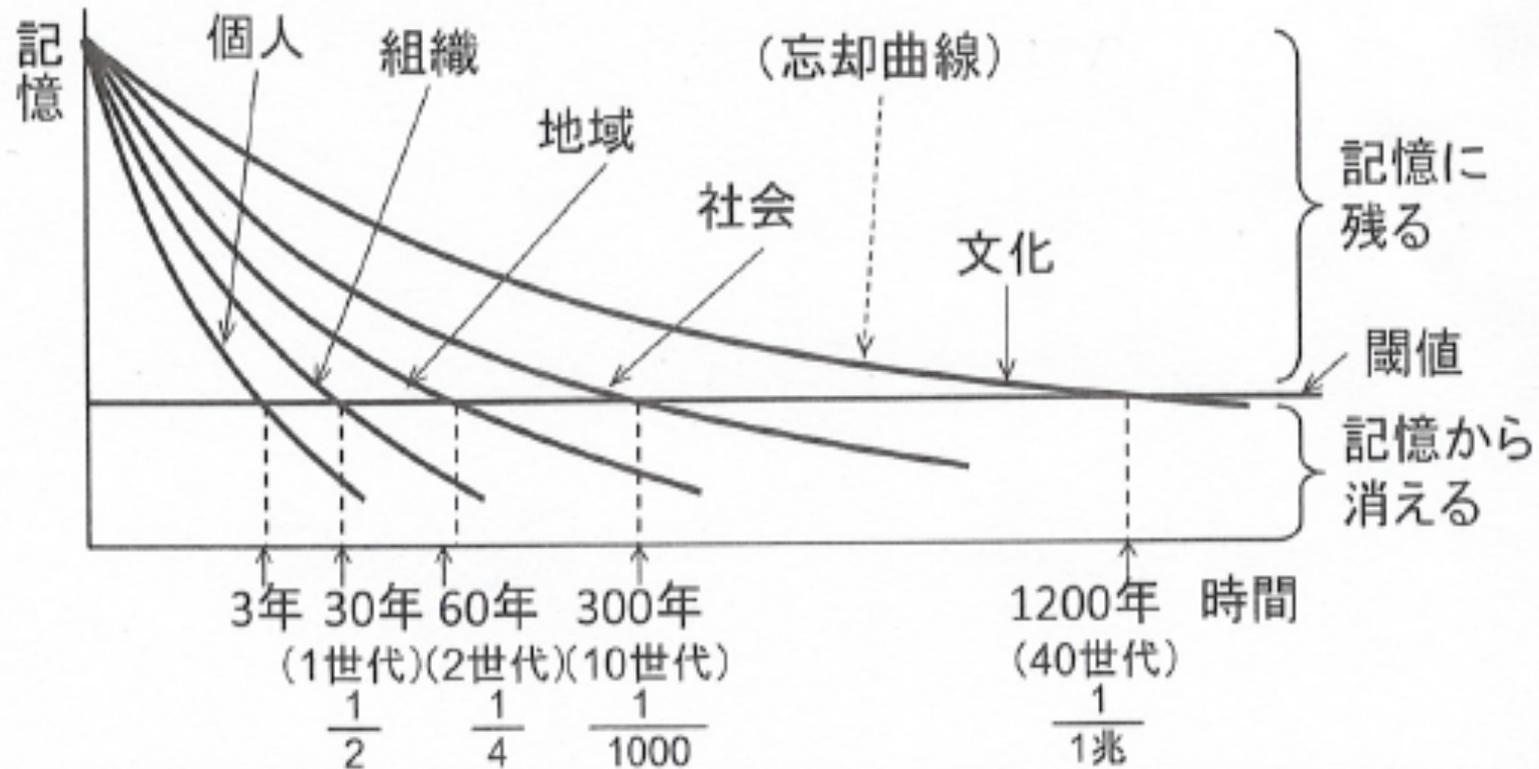
1. 「1F事故調査」という観点から、原子力規制委員会『中間取りまとめ』の意義や意味をどのように考えるのか？
2. 「1F事故調査」と「1F廃炉事業」との関係をどのように考えるのか？
→ 1F事故のRK&M (Record, Knowledge and Memory: 記録・知識・記憶)の未来世代への継承
3. 「1F事故調査」・「1F廃炉事業」と「1F廃炉の将来像」との関係をどのように考えるのか？

2つの視点

- (1) 「技術的視点」、「社会的視点」および「地域社会(市民社会)の視点」という3つの視点。
- (2) 1F事故の教訓や1F廃炉事業の長期的性格を踏まえ、現在世代と未来世代との関係という視点。

2011年の福島原発事故と忘却曲線

「忘れやすい」・「忘れない」と集合的記憶の社会的仕組み作り



災害の記憶の減衰・消滅～3日,3月,3年,30年,60年,300年,1200年～
大災害は頻度が低く、発生の間隔が長いため、災害の記憶が
社会から消える。

(出所) 畑村洋太郎(2021)「福島原発事故から10年で思うこと」、『原子力学会誌・アトモス』63(5), p.368.

トランス・サイエンスの時代における 「1F事故調査」・「1F廃炉事業」・「1F廃炉の将来像」を考える

1. トランス・サイエンスの時代 (Trans-Scientific Questions)

“questions which can be asked of science and yet which cannot be answered by science”

“(The scientist) does have one critically important role: to make clear where science ends and trans-science begins.”

Biological Effects of Low-Level Radiation Insults

The Probability of Extremely Improbable Events

Weinberg, A. M. (1972), Science and Trans-Science, *Minerva*, 10(2), pp. 209-222.

→ Trans-Scientific Questionとしての1F事故調査（1F廃炉事業、1F廃炉の将来像）

→ Unknown Unknowns: 専門家は、「何が分かっていないのか」を「知ろうとしない」

Wynne, B. (1992), Misunderstood Misunderstanding, *Public Understanding of Science*, 1, pp. 281-304.

→ 知識創造の民主化、社会的に堅実な知識 (Socially Robust Knowledge)

2. 多様な専門知と多様な地域知との「対話の場」のデザインが重要

→ Harry Collins (2002), 科学研究の「第三の波 (the third wave of science)」

→ 参加・熟議が「社会的に堅実な知識」を形成するとは限らない

→ 「どのような専門家」と「どのような市民」が「どのような対話の場」を創るのか？

松岡俊二 (2020) 「ポスト・トランス・サイエンスの時代における専門家と市民: 境界知作業, 記録と集合的記憶, 歴史の教訓」, 『環境情報科学』, 49(3), pp. 7-16.

事故調査とは何か？

- ・ 1979年：TMI-2事故(ケメニー委員会)
- ・ 1986年：チェルノブイリ原発事故
- ・ 1985年：日航ジャンボ機墜落事故
- ・ 2005年：JR福知山線脱線事故
- ・ 2018年&2019年：ボーイング737MAX墜落事故(規制の虜:Regulatory Capture)
- ・ 2011年：福島第一原発(1F)事故:政府事故調・国会事故調・民間事故調・東電事故調など多くの事故調査が行われ、事故から1年後～1年半後に報告書は公表された。フォローアップも、東電・民間事故調・原子力規制委員会などで行われている。



事故調査とは何か: 事故調査から得られた知見は国民の未来のための共有資産

1. 事故調査の目的: 事故の原因解明(技術的要因とシステムの・組織的要因)と事故の予防と再発防止
2. 事故調査機関の要件: ①独立性、②公平性、③網羅性、④専門性
3. 被害者に向き合う事故調査の必要性: 被害者の事故調査結果への信頼・納得性を事故調査の指標の一つとすべき

(消費者庁(2011)『事故調査機関の在り方に関する検討会 取りまとめ』)

→ 柳田邦男の「2.5人称の視点」: 「知識や技術の専門化の進行は、専門家の考え方やものの見方を、狭い観念的な世界に閉じ込め、生身の人間や現実の社会の動向を直視して、自らの視点の是非を検証しようとする姿勢を失わせがちである」

(柳田邦男(2005)『言葉の力 生きる力』新潮社)6

1F事故調査：国会事故調査委員会

2011年10月7日：東京電力福島原子力発電所事故調査委員会法

12月8日：黒川清委員長及び委員10名の国会承認

2012年6月28日：報告書 第1部 事故は防げなかったのか？

第2部 事故の進展と未解明問題の検証

第3部 事故対応の問題点

第4部 被害状況と被害拡大の要因

第5部 事故当事者の組織的問題

第6部 法整備の必要性

国会事故調

東京電力福島原子力発電所
事故調査委員会

報告書

国会
事故調

NAIIC

第2部 事故の進展と未解明問題の検証

2.2 いくつかの未解明問題の分析または検討

2.2.1 東北地方太平洋沖地震による福島第一原発事故の地震動

2.2.2 地震動に起因する重要機器の破損の可能性

2.2.3 津波襲来と全交流電源喪失の関係について

2.2.4 検証すべきさまざまな課題

- 1) 1号機原子炉建屋内での出水について
- 2) 非常用復水器(IC)問題
- 3) 1号機のSR弁は作動したか
- 4) 再臨界問題並びに4号機の水素爆発について

2.2.5 MARK I 型格納容器が抱える問題について

1F事故調査：原子力規制委員会, 2014 & 2021

「中間報告」(2014年10月8日)

「原子炉の運転等に起因する事故(以下「原子力事故」という。)の**原因及び原子力事故により発生した被害の原因を究明するための調査**に関すること」(原子力規制委員会設置法第4条第1項第10号)が定められている。このため、福島第一原子力発電所事故の継続的な事故分析は、原子力規制委員会の重要な責務

→ **国会事故調報告書において未説明問題が対象：1号機での小規模漏えいの発生、1号機A系非常用交流電源システムの機能喪失など**

「中間取りまとめ：2019年9月から2021年3月までの検討」(2021年3月5日)

2019年9月11日、原子力規制委員会：2020年度末を目途として、その時点での調査・分析の実施状況の取りまとめを行うことを念頭に、追加的な調査・分析に取り組む方針を決定

→ 2020年11月末までに**技術的な内容の具体的検討を行った結果等**を、事故分析検討会として取りまとめたもの

→ 廃炉作業によって構造物の改変等が進展している箇所も多くあり、適時に状況を確認して**記録を作成することで、現場の情報を事後的にも確認及び活用可能な形にして保存することの重要性も大きくなっている。**

→ 全てを対象として**網羅的な検討を行ったものではない**

「1F事故調査」と「1F廃炉事業」と「1F廃炉の将来像」 三位一体のトライアングル構造

1. 「専門知の限界」はどうすれば突破できるのか？

- Tran-Scientific Question と Unknown Unknowns としての「1F事故調査」
- 科学技術系専門知と人文社会系専門知との協働の難しさ: 専門知の限界①
- 多様な専門知間の協働には地域知との対話が重要: 専門知の限界②
 - 被害者(社会)に向き合う事故調査の必要性
 - 専門家が地域住民から「学ぶこと」の難しさ: 「2.5人称の視点」と「知的誠実さ」

2. 「多様な専門知」と「多様な地域知」との協働はどうすれば良いのか？

- 対話には、科学技術系専門知と人文社会系専門知を繋ぐ、専門知と地域知を繋ぐ
境界知 (Boundary Knowledge) と境界知作業者 (Boundary Worker) が必要

3. 「1F事故調査」・「1F廃炉事業」・「1F廃炉の将来像」の三位一体のトライアングル構造に社会的意味を持たせるためにはどうすれば良いのか？

- 「1F事故調査」、「1F廃炉事業」、「1F廃炉の将来像」を三位一体のトライアングル構造としてとして把握し、多面的かつ多様な記録、知識、記憶 (RK&M) を未来世代へ継承し、社会が「事故を学び続ける」ことを可能とする社会的仕組みが重要

事故調査(事故の再発防止)と「事故を忘れない」社会的仕組み

福島第一原子力発電所(1F)という負の遺産を21世紀の原爆ドームに変える



広島原爆ドームは、被爆者などの取り壊すべきとの意見がある中、16歳で急性白血病で亡くなった女子高生の日記を契機とした中高生・市民の保存運動の盛り上がりにより、1966年、広島市議会は永久保存を決議し、1996年に世界遺産(文化遺産)へ登録された。



また、1949年の広島平和記念都市建設法に基づき、1955年には丹下健三の設計による原爆ドーム・平和記念公園・資料館が直線上に位置する平和記念公園が完成した。

広島は、専門家・行政・市民による20年の「永い対話」の末に原爆ドームの永久保存を決意し、資料館を進化させ、8月6日に平和公園で広島平和記念式典の開催を続け、世界の「平和の聖地」となった。



福島を訪れた未来の人々は、1F跡地に高レベル放射性廃棄物の保管施設しかない状況に対してどう思うのだろうか？1F跡地・伝承館・復興祈念公園のばらばらな姿をみて何を感じるのだろうか？

松岡俊二(2021)「福島第一原子力発電所(1F)という負の遺産を21世紀の原爆ドームに変える」, https://www.waseda.jp/inst/shinsai10sp/research_1/