

フォーリン・プレスセンター主催

福島第一原子力発電所における 廃炉・汚染水対策の現状と今後の課題

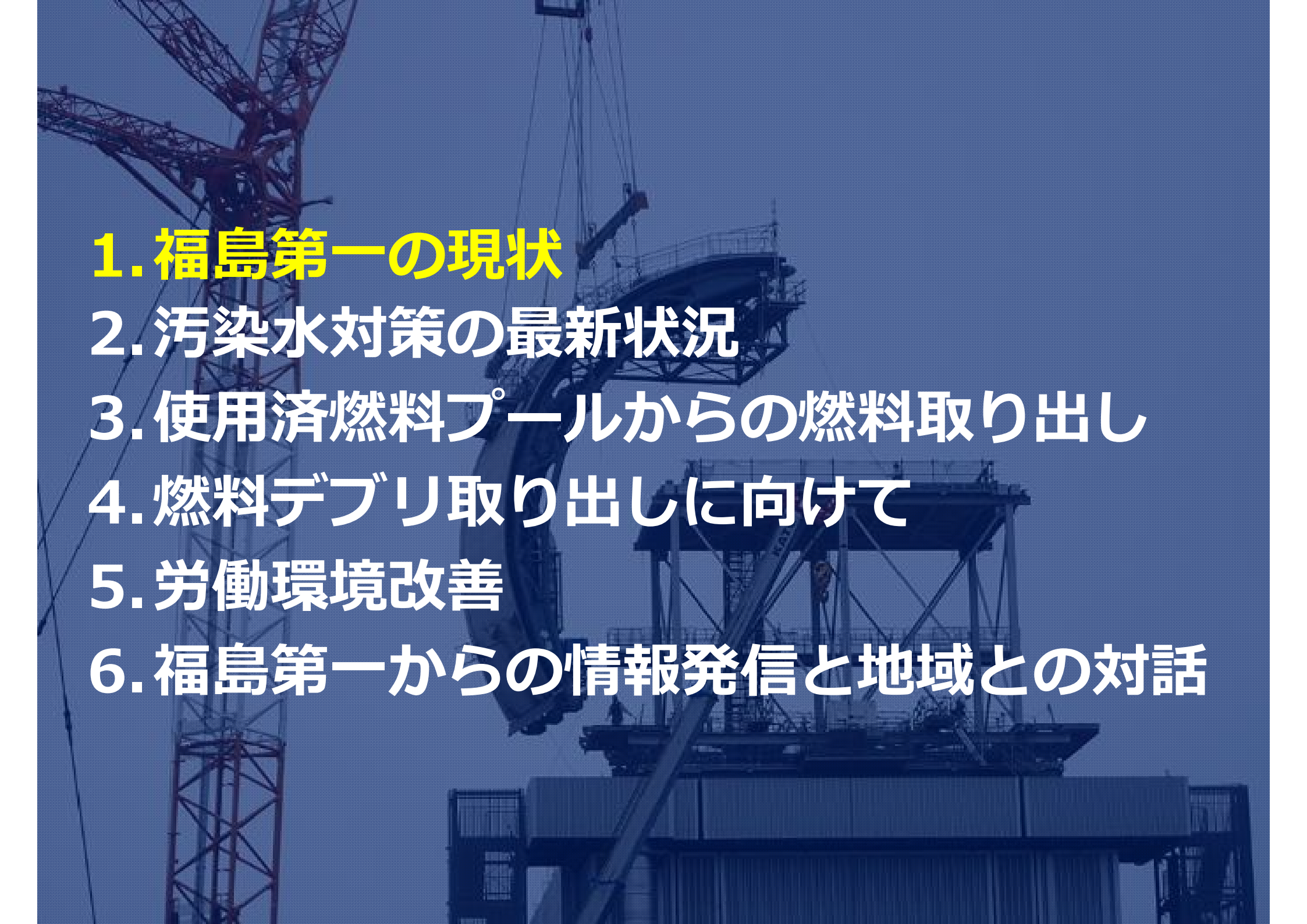
@日本プレスセンタービル

2018年3月2日

増田 尚宏

東京電力ホールディングス（株）常務執行役
福島第一廃炉推進カンパニー・プレジデント
兼 廃炉・汚染水対策最高責任者

TEPCO



1. 福島第一の現状

2. 汚染水対策の最新状況

3. 使用済燃料プールからの燃料取り出し

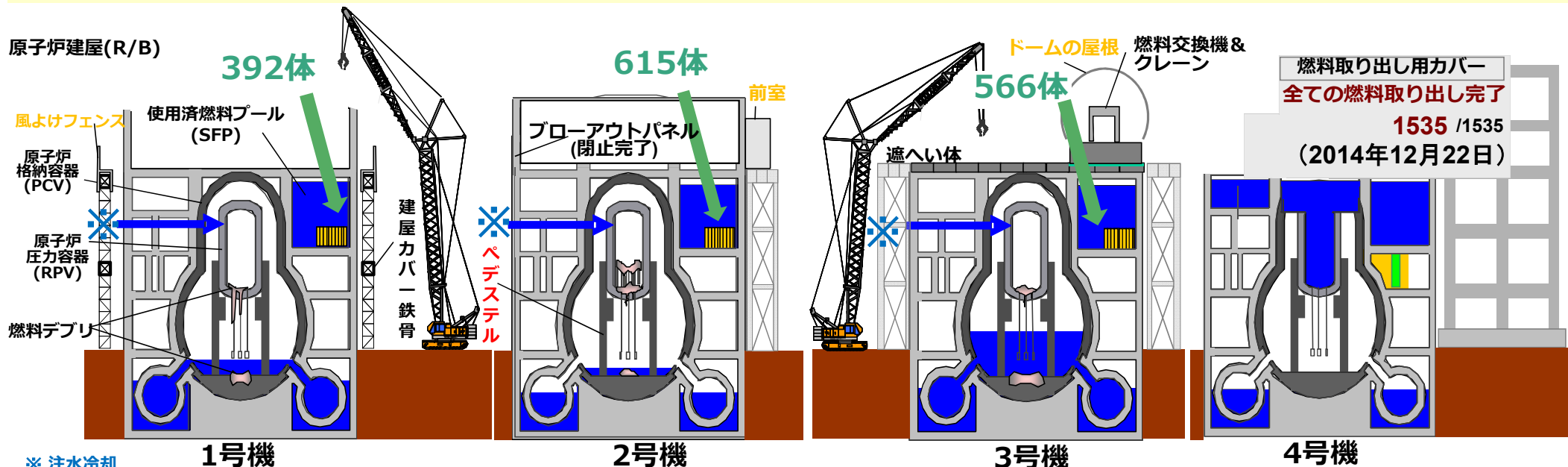
4. 燃料デブリ取り出しに向けて

5. 労働環境改善

6. 福島第一からの情報発信と地域との対話

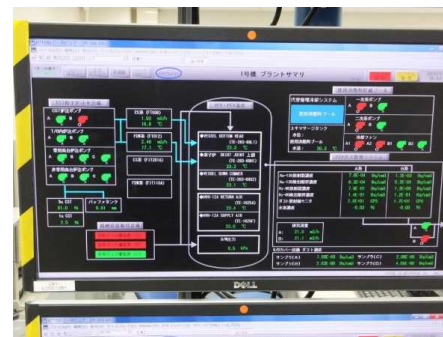
■ 各号機ともに「冷温停止状態」を継続

■ 圧力容器温度や格納容器内温度等、プラントパラメーターを24時間集中監視



2018年2月22日午前5時時点の値

	圧力容器底部温度	格納容器内温度	燃料プール温度*	原子炉注水量
1号機	13 °C	13 °C	26 °C	3.0m ³ /時
2号機	18 °C	19 °C	32 °C	3.0m ³ /時
3号機	18 °C	18 °C	26 °C	3.0m ³ /時
4号機	—	—	12 °C	—

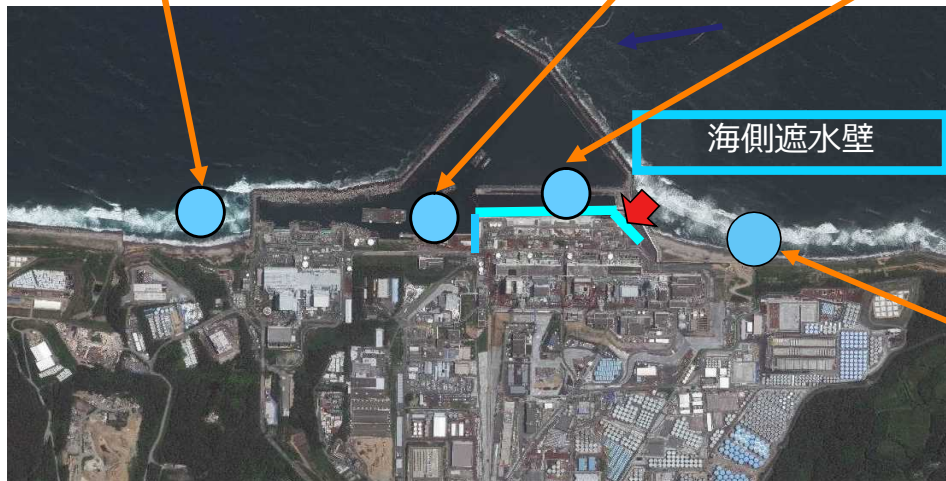
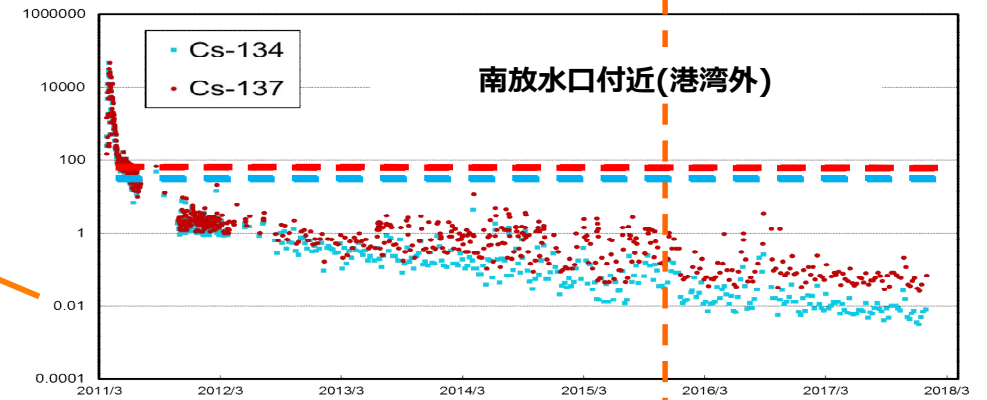
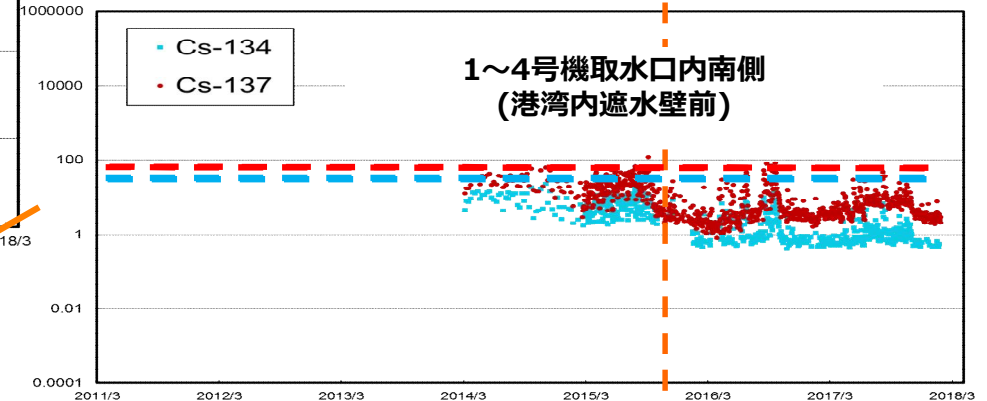
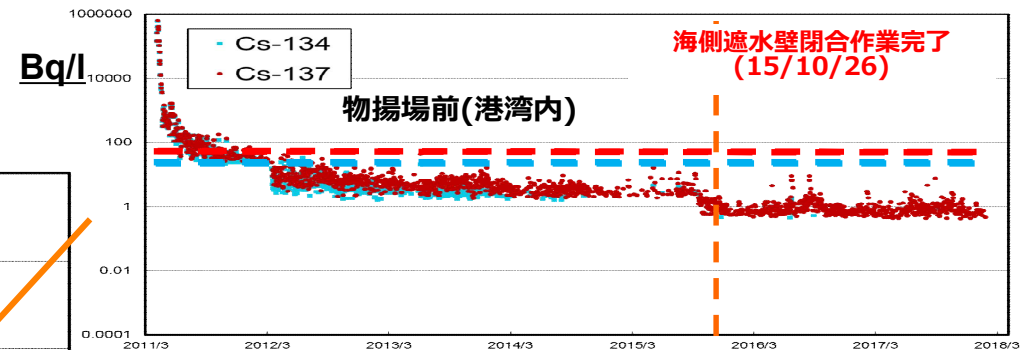
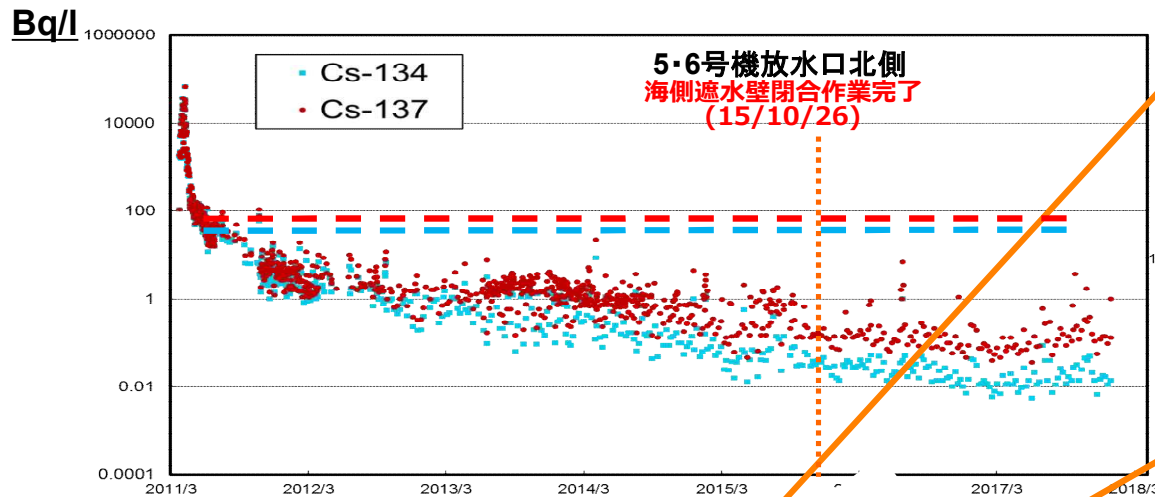


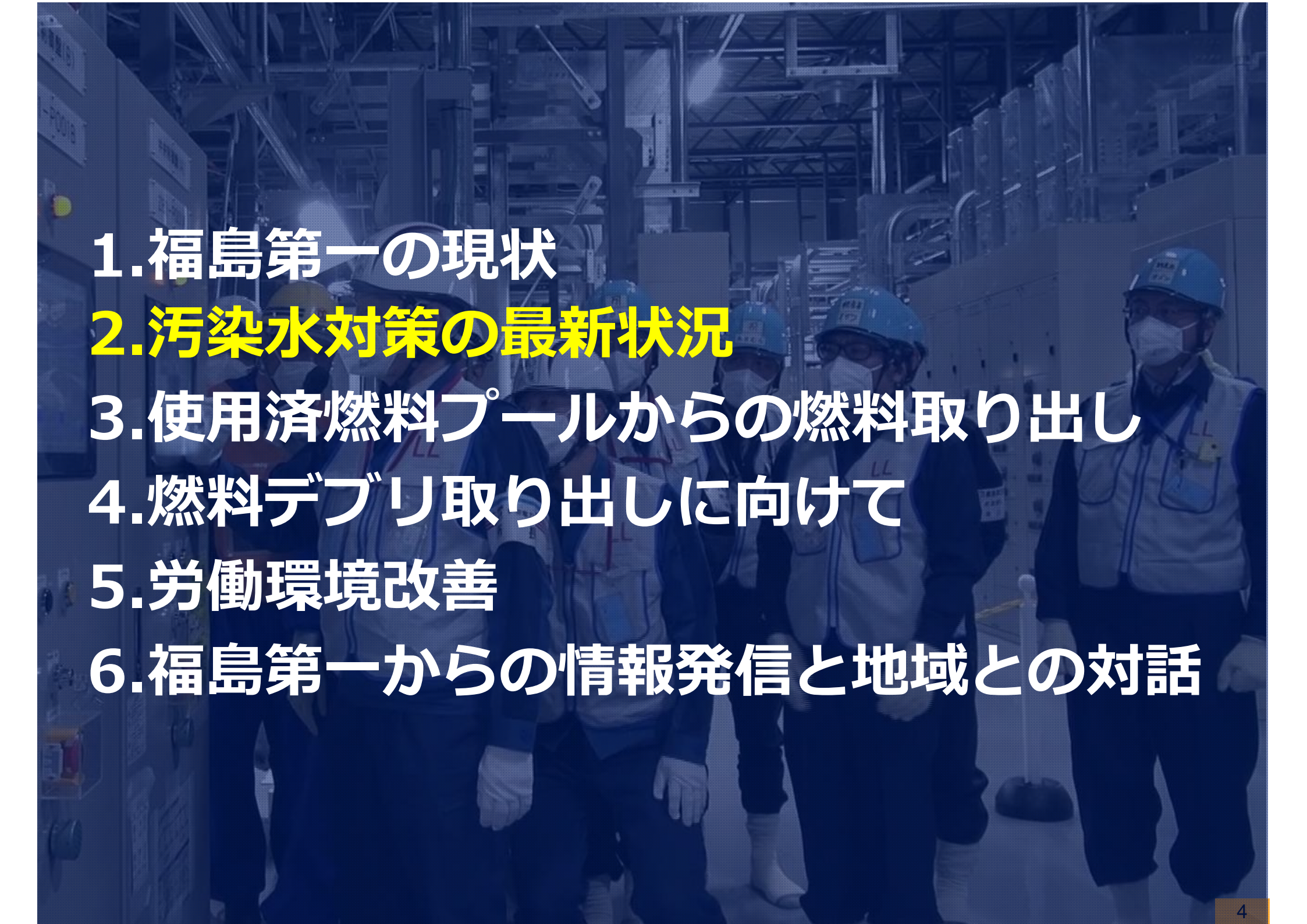
(注)
1号機使用済燃料プールの循環冷却系停止中のため、
1号機の燃料プールの温度のみ2月1日のデータ

- 海水中の放射線濃度は、事故直後と比べると10万分の1から100万分の1まで低下
- 港湾外の放射線濃度は告示濃度を大きく下回るレベル
- 海側遮水壁閉合後、放射線濃度は更に低下

《参考》告示濃度(周辺監視区域外の水中濃度)

- ・セシウム137: 90Bq/L
- ・セシウム134: 60Bq/L



- 
- The background image shows several workers in white protective suits, blue hard hats, and face masks walking through an industrial facility, likely the Fukushima Daiichi nuclear power plant. The scene is dimly lit with blue tones, emphasizing the industrial and safety context.
1. 福島第一の現状
 2. 汚染水対策の最新状況
 3. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 4. 燃料デブリ取り出しに向けて
 5. 労働環境改善
 6. 福島第一からの情報発信と地域との対話

3つの基本方針

① 取り除く

② 近づけない

③ 漏らさない

サブドレン・地下水ドレン
専用浄化設備① 多核種除去設備（ALPS）を
用いた汚染水の浄化③ タンクの増設
（溶接型タンクへのリプレース）② 雨水の地中への浸透を抑える
敷地舗装（フェーシング）① 海水配管トレンチ内の
汚染水除去③ 水ガラスによる汚染エリアの
地盤改良

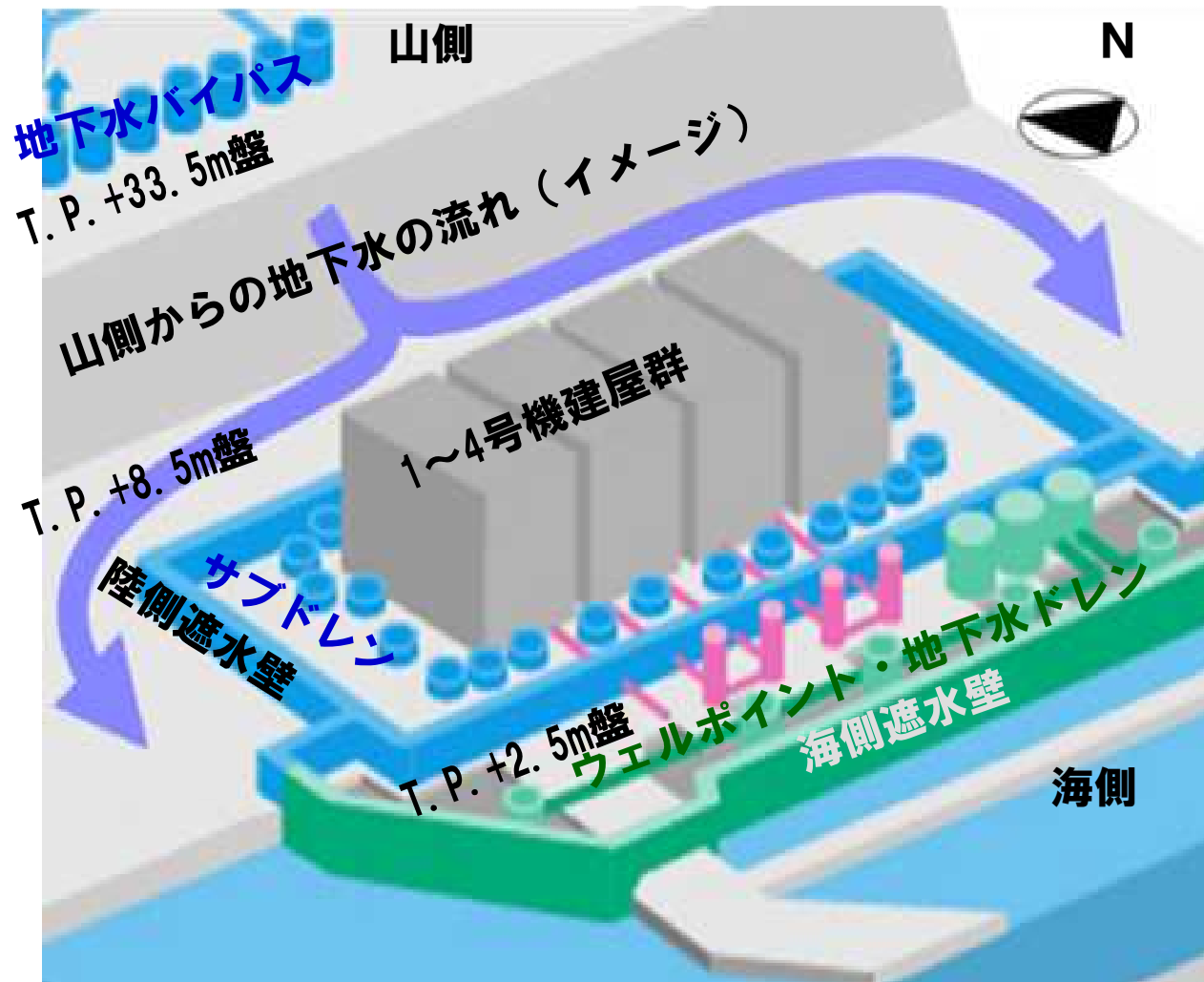
③ 海側遮水壁

② 地下水パイパスによる地下水
のくみ上げ② サブドレンによる地下水の
くみ上げ② 陸側遮水壁
（凍土壁）原子炉建屋・
タービン建屋

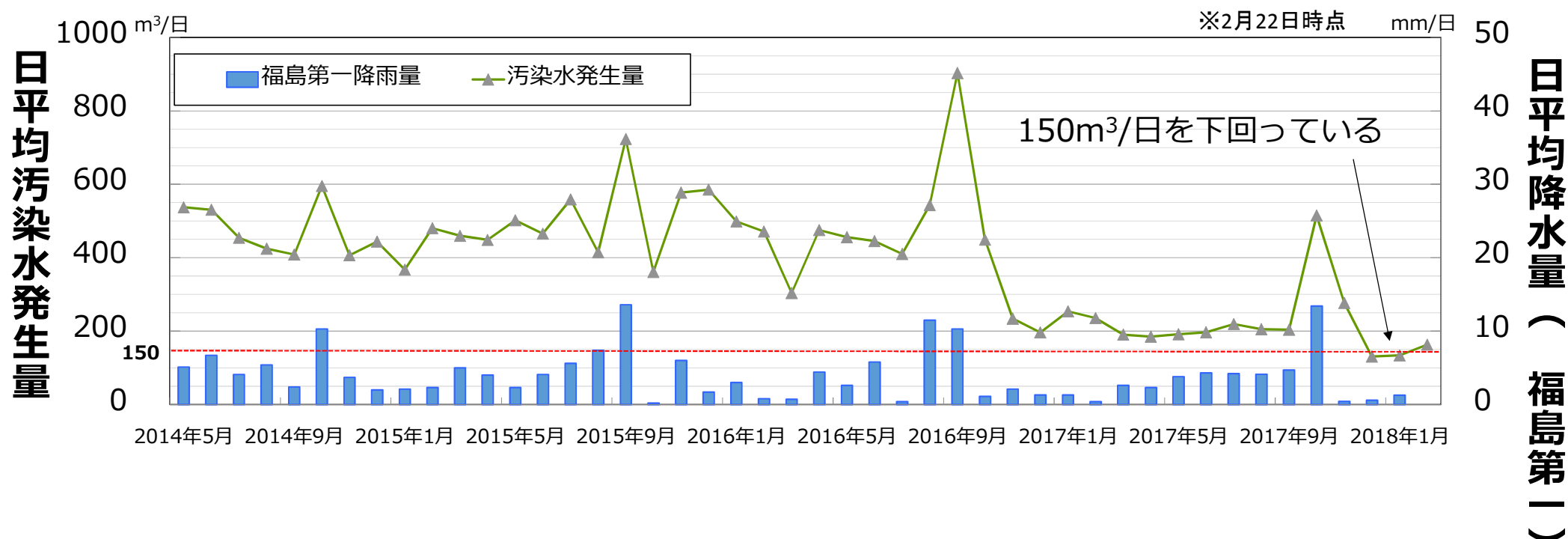
海

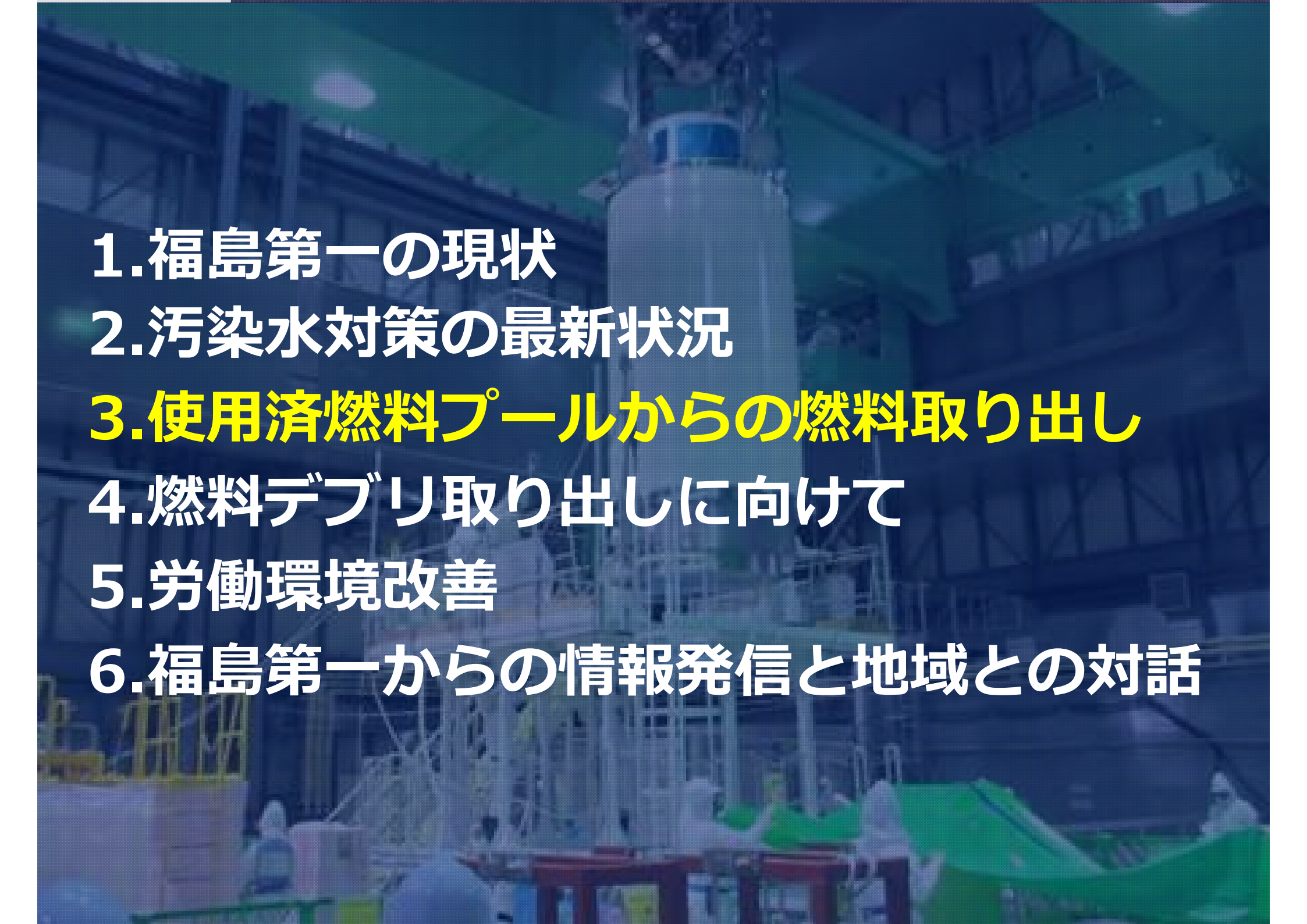
対策		進捗状況	
① 汚染源を 「取り除く」	多核種除去設備（ALPS）を用いた汚染水の浄化	2015年5月RO濃縮水の処理完了	浄化継続中
	海水配管トレンチ内の汚染水除去	2015年12月除去完了	完了
	建屋内滞留水の除去	2017年3月 1号機タービン建屋の処理完了 2017年12月 1～3号機復水器内の水抜完了	2020年処理完了に向け処理継続中
② 汚染源に 「近づけない」	地下水バイパスによる地下水の汲上げ	海への累積排水量：356,000t (2018年2月27日時点)	運用継続中
	サブドレンによる地下水の汲上げ	港湾内への累積排水量：498,000t (2018年2月27日時点) ※地下水ドレン（海側遮水壁でせき止められた地下水をくみ上げ）による汲上げ水を含む	
	陸側遮水壁（凍土壁）	ほぼ全ての範囲で地中温度が0℃	深部の一部を除き 完成
	雨水の地中への浸透を抑える敷地舗装（フェーシング）	2017年12月までに予定箇所の約94%を完了	継続実施中
③ 汚染水を 「漏らさない」	水ガラスによる汚染エリアの地盤改良	2014年3月に作業完了	完了
	海側遮水壁	2015年10月に閉合完了	完了
	タンクの増設（溶接型タンクへのリプレース）	フランジタンクより信頼性の高い溶接型タンクへのリプレース及び溶接型タンクの追加設置中	設置継続中

- 陸側遮水壁の閉合に伴い、山側からの地下水はせき上げられ、建屋周辺を迂回して海側へ流下している



- 「雨水・地下水に起因する汚染水発生量」は陸側遮水壁閉合前 $490\text{m}^3/\text{日}$ だったものが閉合後 $110\text{m}^3/\text{日}$ (2017年12月～2018年2月の平均)となり、 $1/4$ 以下まで低減
- 廃炉作業に伴う建屋への移送量も含めた汚染水発生量は $140\text{m}^3/\text{日}$ (2017年12月～2018年2月の平均)まで減少。渇水期の参考データではあるものの、中長期ロードマップにおける2020年内の目標である $150\text{m}^3/\text{日}$ を下回る



- 
1. 福島第一の現状
 2. 汚染水対策の最新状況
 3. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 4. 燃料デブリ取り出しに向けて
 5. 労働環境改善
 6. 福島第一からの情報発信と地域との対話

(1) 使用済燃料プールからの燃料取出し (4号機)

- 2013年11月18日に燃料取出し開始
- 2014年12月22日に計画通り燃料集合体1535体の取出し完了
- 使用済燃料プールからの燃料取出しによりリスク解消。この経験は1～3号機で同様の作業を進める際の自信に



2011年9月22日



2012年7月5日



2013年11月12日: 燃料取出しに必要な設備すべての設置完了
(鉄骨重量は東京タワーと同じ)



4号機燃料の取出し状況



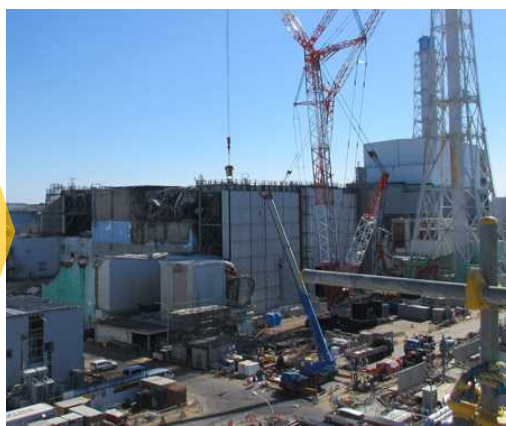
2014年12月22日に燃料集合体の取出し完了

1Fのリスクを大きく低減

- 大型ガレキ撤去が2015年に完了
- オペレーティングフロアの除染が2016年6月に、遮へい体の設置が同年12月に完了
- 2018年2月ドーム屋根の設置完了
- 2018年度半ばに燃料取出し開始予定

震災直後

2011年9月

大型ガレキ撤去後

2016年2月

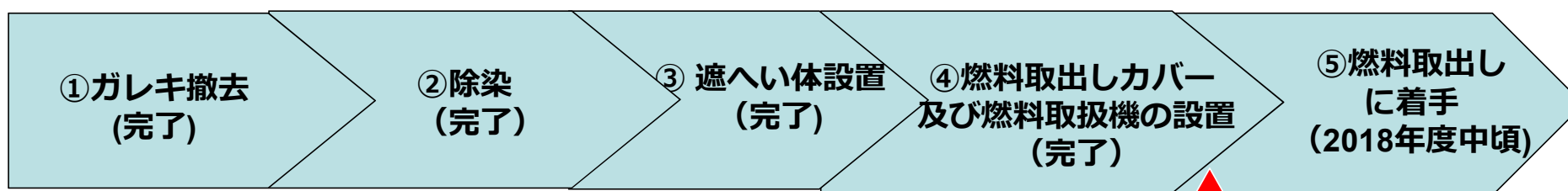
基礎の設置

2017年5月

ドーム屋根の設置

2018年2月

【主な作業】



- 2011年10月に放射線物質飛散防止のため建屋カバーを設置
- 2016年11月にパネル撤去が完了。 防風フェンス設置後、2018年1月からガレキ取出し開始
- 2023年度目処に燃料取出し開始予定

2011年の状況



北西側(2011年6月)

南東側
(2011年1月)建屋カバー設置完了
(2011年10月)

建屋カバー解体

屋根パネルの撤去
(2015年7月)パネル撤去完了
(2016年11月)ガレキ撤去開始
(2018年1月)

吸引装置

防風フェンス設置完了
(2017年12月)

防風フェンス

【主な作業】

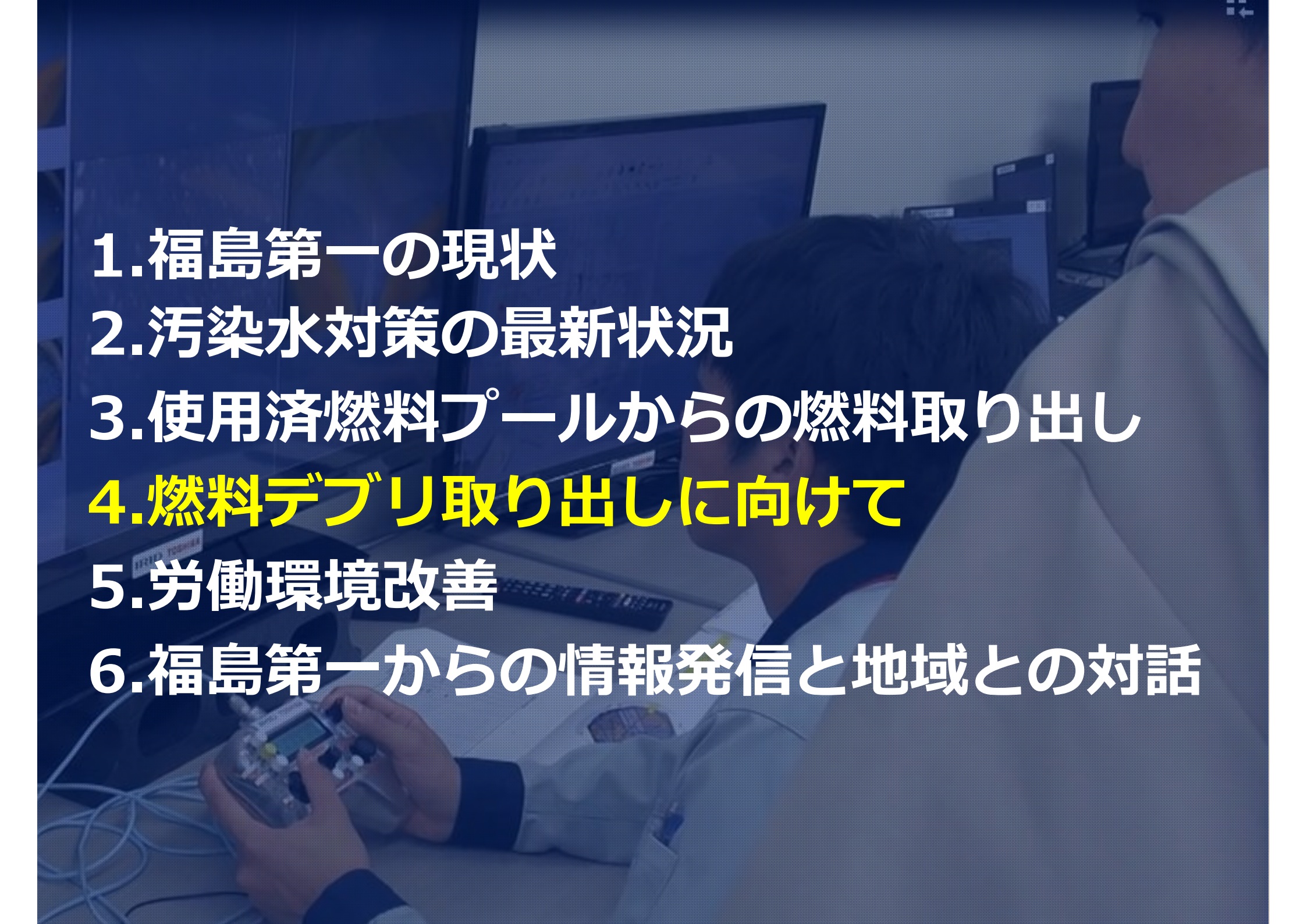
①パネル撤去
(完了)

②ガレキ撤去

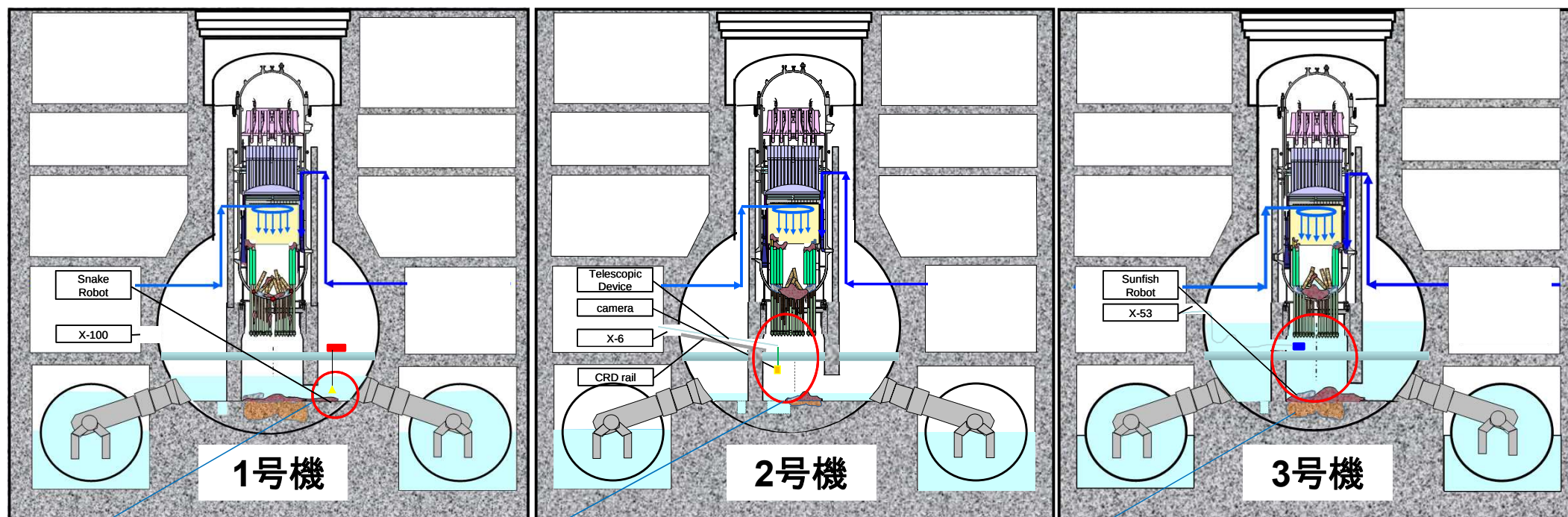
③除染

④遮蔽体設置

⑤燃料取り出しカバー
及び燃料取扱器の設置⑥燃料取出し
に着手
(2023年度目処)

- 
1. 福島第一の現状
 2. 汚染水対策の最新状況
 3. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 4. 燃料デブリ取り出しに向けて
 5. 労働環境改善
 6. 福島第一からの情報発信と地域との対話

- 1、3号機では、殆どどの燃料デブリが格納容器底部に溶け落ちたと推定
- 2号機では、圧力容器底部に多くが存在しペデスタル底部には少量が存在と推定



床上に堆積物を確認



2017年3月

IRID

燃料デブリと考えられる堆積物や燃料集合体の一部を格納容器底部に確認



2018年1月

IRID

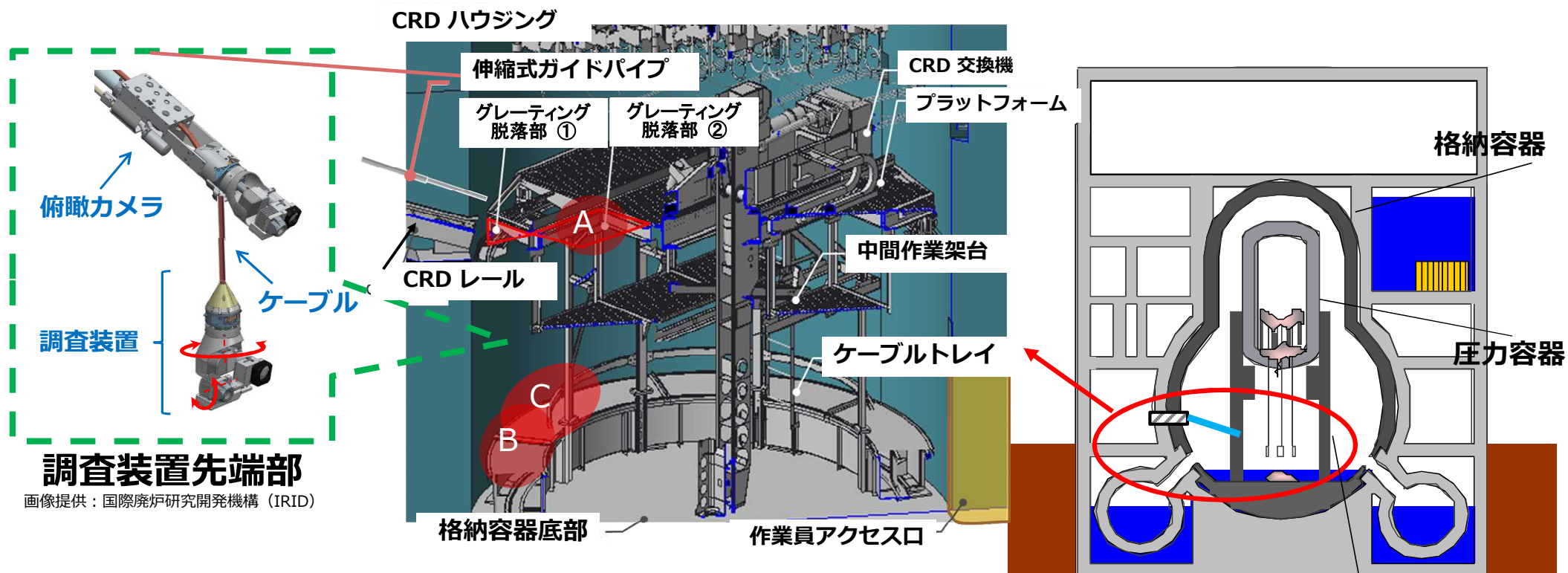
燃料デブリと考えられる堆積物やグレーディング（作業用足場）を格納容器底部に確認



2017年7月

IRID

- 調査装置をグレーチング(足場)の脱落部からペデスタル内の格納容器底部に吊下げ
- 燃料デブリと考えられる堆積物や本来は圧力容器内にある燃料集合体の一部を底部に確認



調査装置先端部

画像提供：国際廃炉研究開発機構 (IRID)

撮影場所 A



撮影場所 B

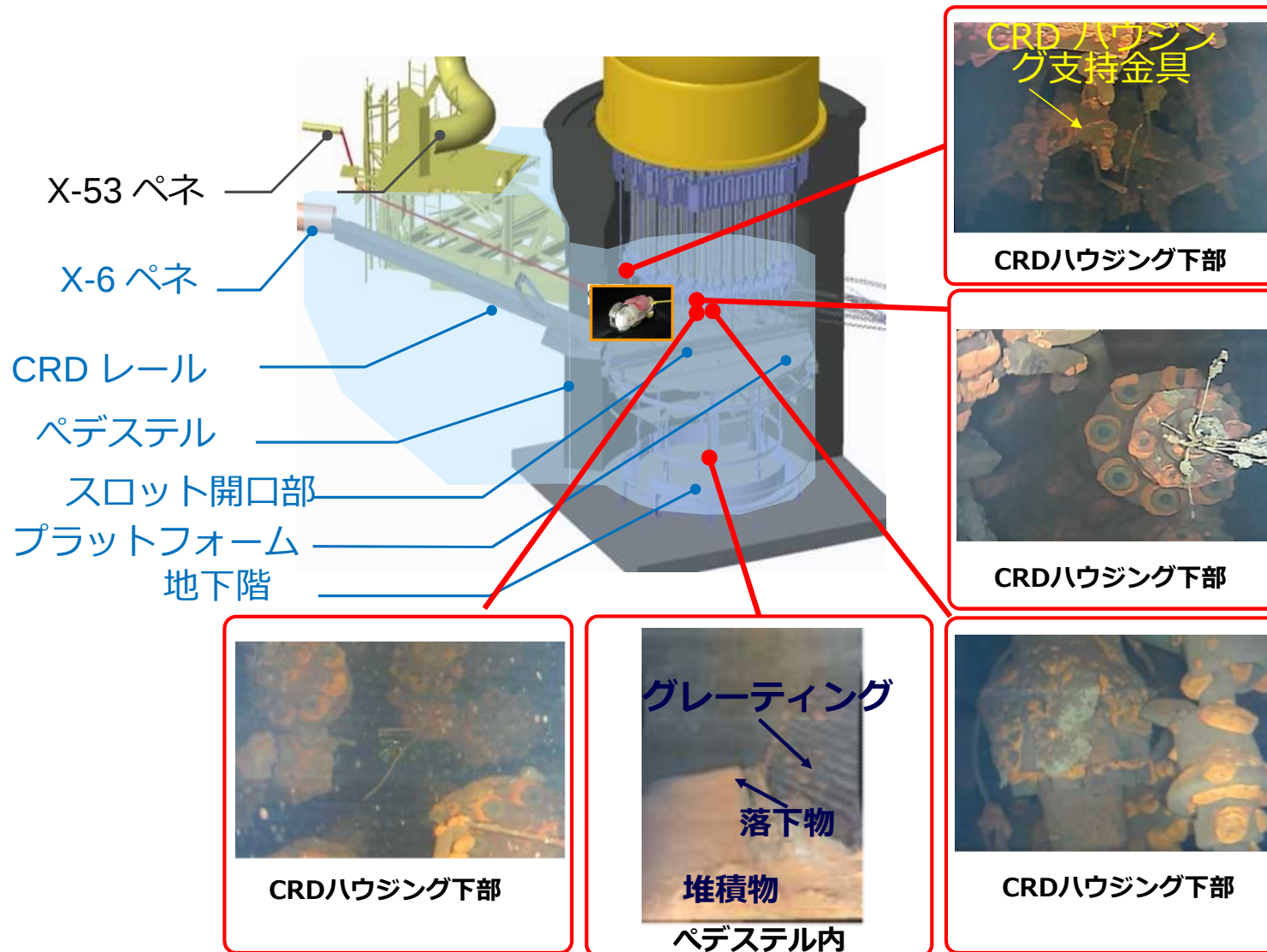


撮影場所 C



ペデスタル(台座)

- ペデスタル内に溶融物が固化したと思われるものやグレーチング等の複数の落下物、堆積物を確認
- 画像データの分析結果より2号機と比較して多量の燃料デブリがペデスタル内に落下していることを確認



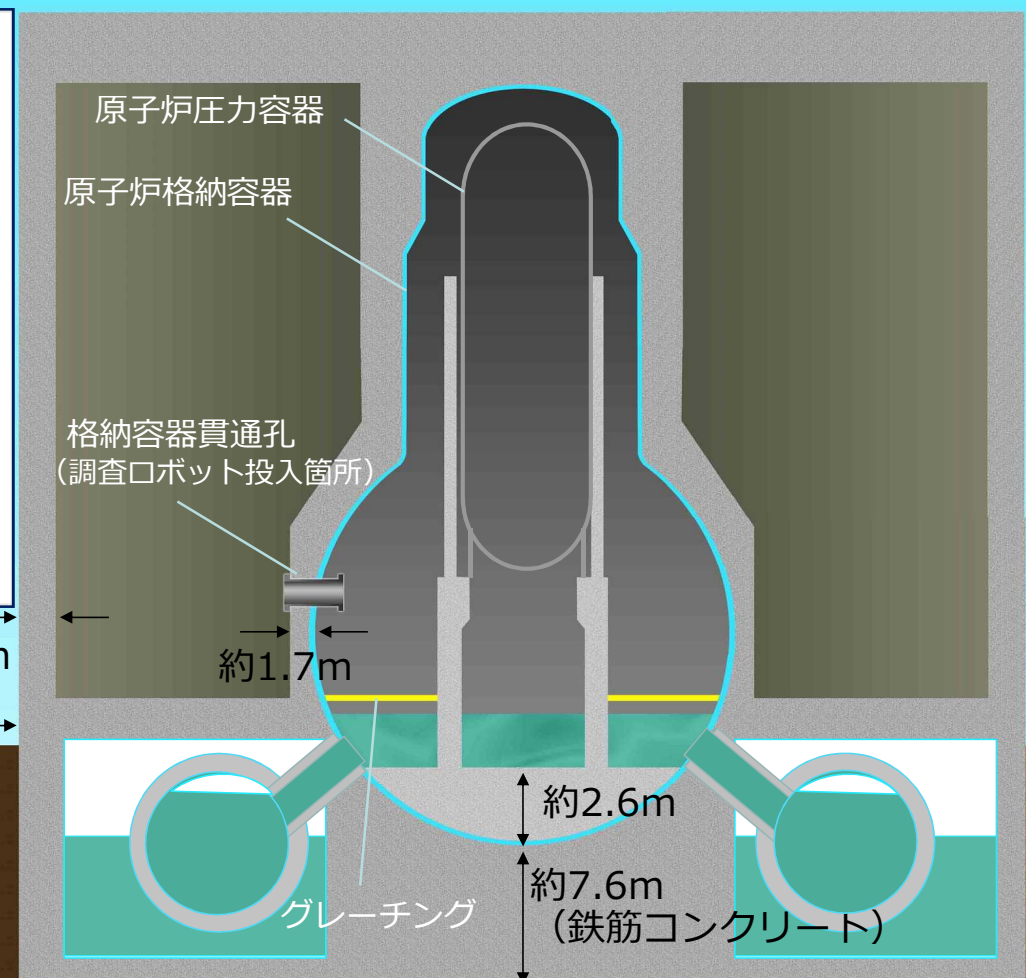
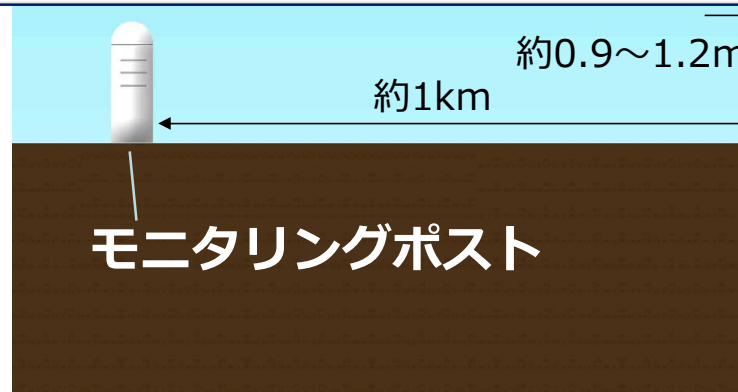
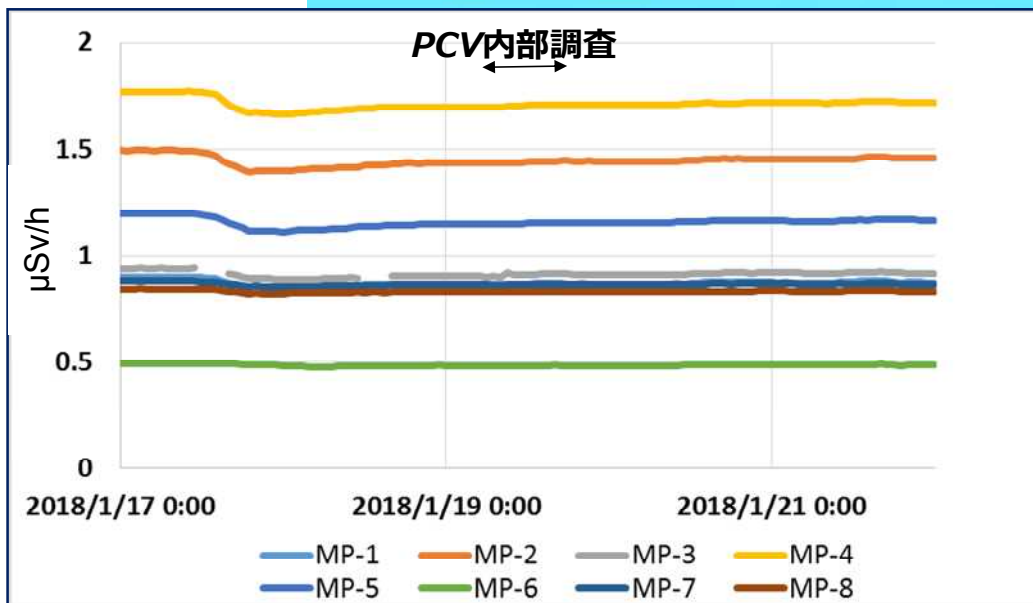
(参考)
震災前のCRDハウジング 支持金具

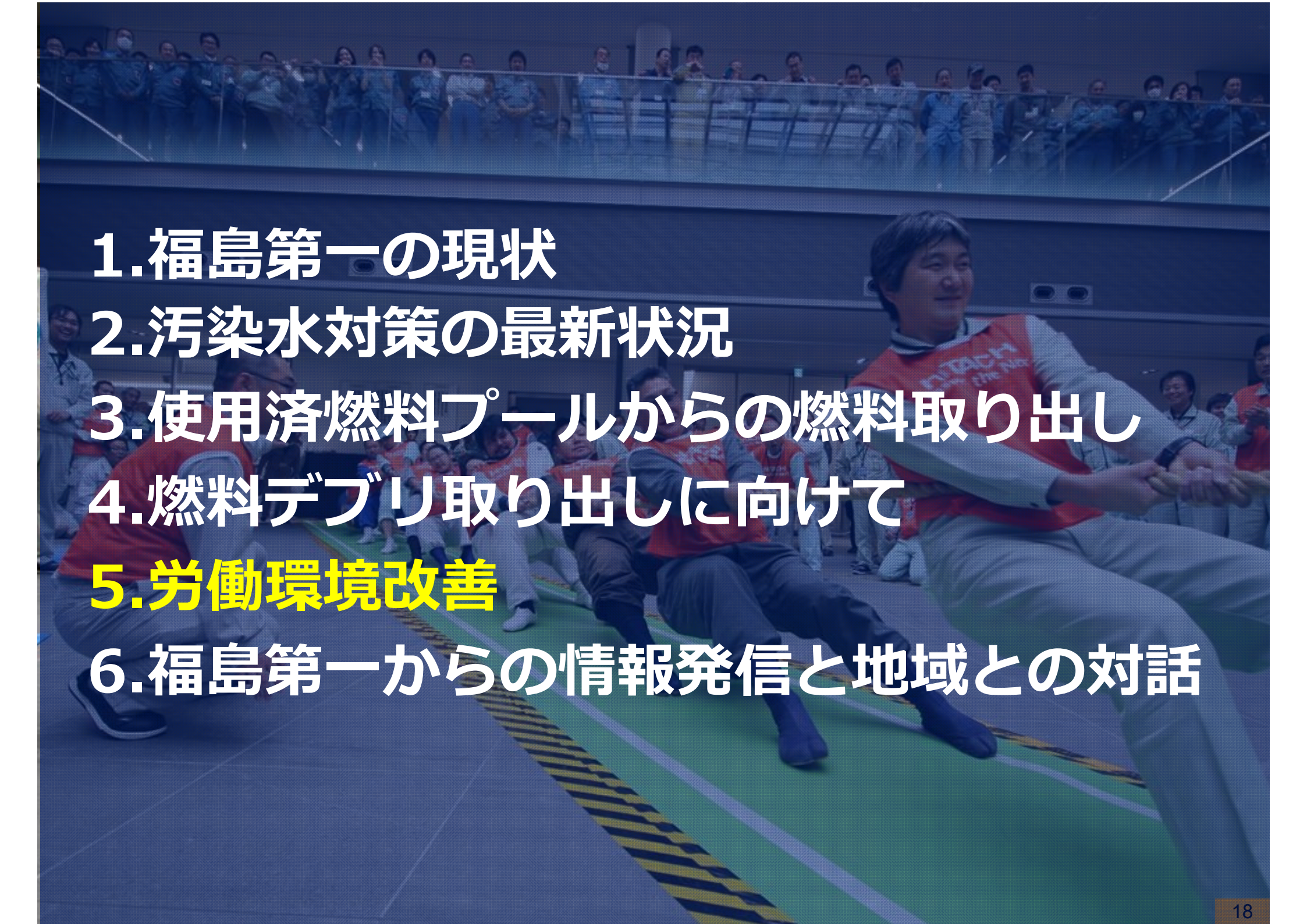
CRDハウジング近傍
の複数の構造物に損
傷を確認

- 格納容器内の放射線はコンクリート・鉄や原子炉建屋などの遮へいにより低減
- 昨年2月以降1～3号機で内部調査が実施されたが、敷地外への影響はいずれもない

(例) 本年1月19日の2号機内部調査後もモニタリングポスト値に変化なし

※寸法は1号機



- 
1. 福島第一の現状
 2. 汚染水対策の最新状況
 3. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 4. 燃料デブリ取り出しに向けて
 5. 労働環境改善
 6. 福島第一からの情報発信と地域との対話

■ 線量低減の取組により、ほとんどのエリアで全面マスクや半面マスクが不要に

放射線量の減少

2013年度末

40 %

2014年度末

77 %

2015年12月

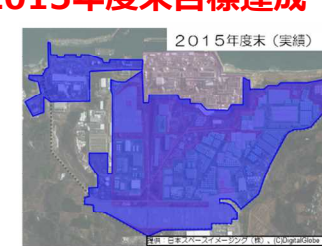
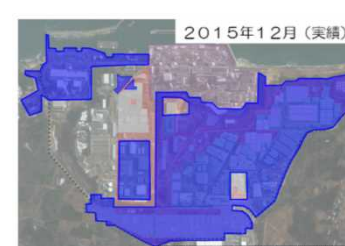
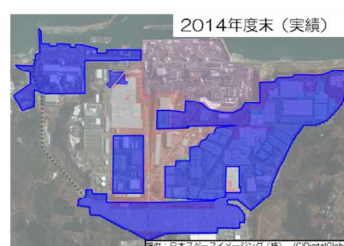
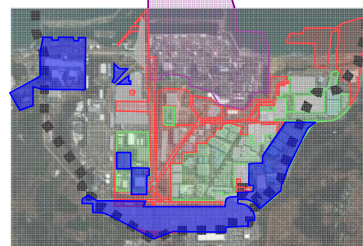
89 %

2016年3月

100 %

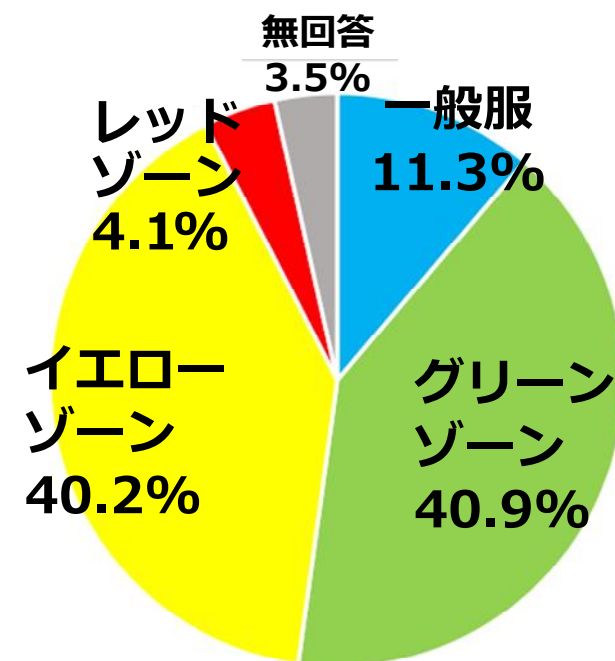
2015年度末目標達成

■ : 5 μ Sv/h以下と
確認されたエリア



各ゾーンにおける装備(2017年9月現在)

各ゾーンにおける作業者の割合



■ 一般作業服またはGゾーン装備で働けるエリア(ダストマスク) 【サイト全体の95%】

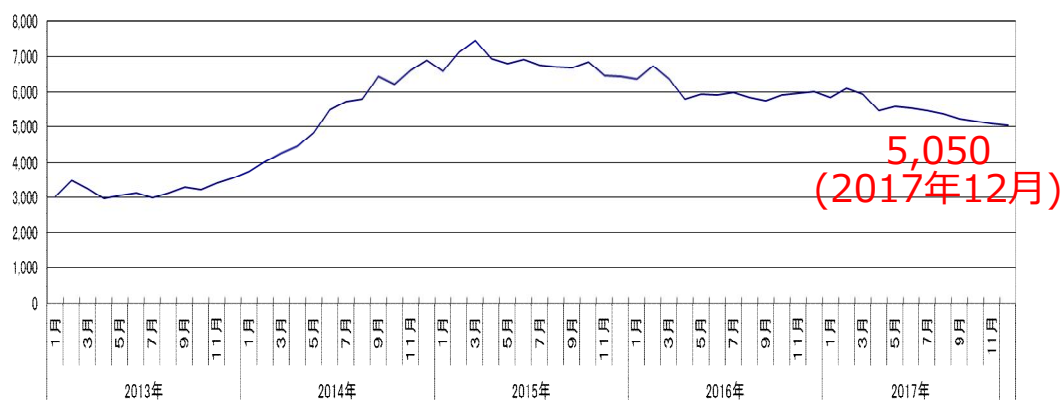
■ 防護服で働くエリア (全面マスクもしくは半面マスク)

(平成29年度アンケートより)

- 現在、平日約5,000人/日以上の方々が作業に従事
- 協力企業棟、大型休憩所等を整備、協力企業と東電が一体化し現場に密着して廃炉作業に取り組むことが可能に

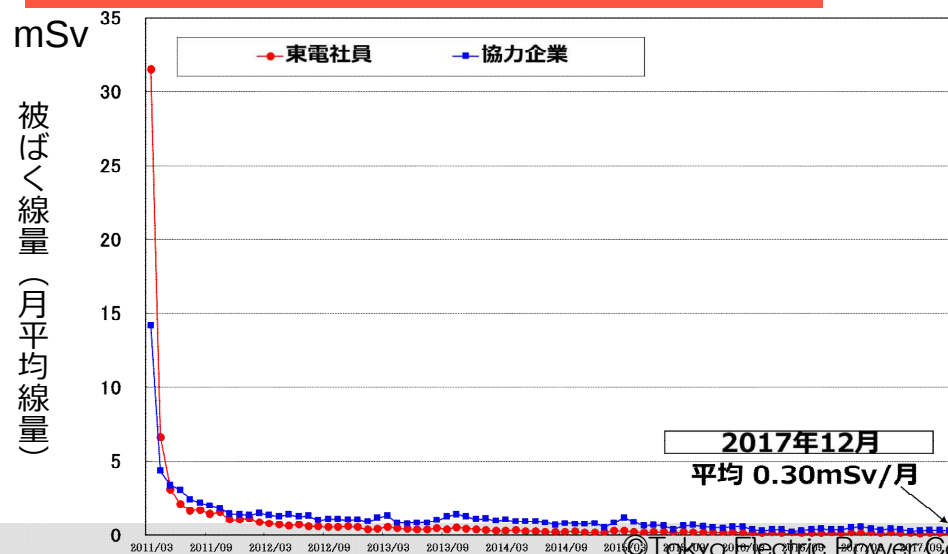
作業員数の推移

- 2017年12月現在、作業人数(協力企業作業員及び東電社員)は平日1日当たり5,050人
- 2017年12月における地元雇用率は60%



2013年以降の月別の平日1日当たり作業員数

作業員の月別個人被ばく線量の推移



施設の整備

- 大熊町に福島給食センターを設立(2015年3月)
- 約1,200名が利用できる構内大型休憩所を運用開始(2015年5月)
- 緊急搬送用ヘリポートの運用開始(2017年5月)



長期にわたる安定的な雇用確保

- 協力企業の方に長期に働いて頂くために、安心して働ける環境を築くことが大切
- 現在、福島第一の発注の約9割で随意契約を適用。これにより長期にわたり安定的な雇用の確保が可能に
- 福島第一周辺に住む作業員の方々が増加することにより福島復興に貢献

協力企業、東電一体となった廃炉の推進

- 協力企業棟開設。協力企業と東電が現場に密着して作業を進める体制整備が完了
- 1月18日、協力企業と東電が安全総決起集会を共同で開催、人災ゼロを記念



安全総決起集会

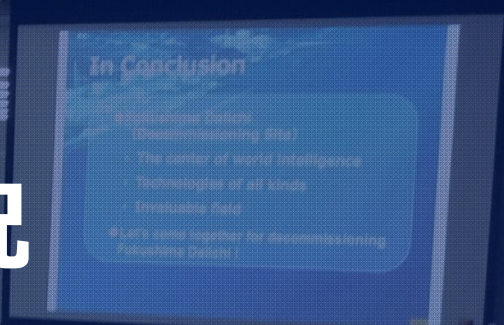


協力企業棟

東電事務棟



協力企業ロゴ(入退域管理棟壁面)

- 
- 1.福島第一の現状
 - 2.汚染水対策の最新状況
 - 3.使用済燃料プールからの燃料取り出し
 - 4.燃料デブリ取り出しに向けて
 - 5.労働環境改善
 - 6.福島第一からの情報発信と地域との対話

会議体での説明

- 福島県「廃炉に関する安全確保県民会議」で県民の皆さまに廃炉の状況を説明
- いただいたご意見は廃炉等の取り組みに反映



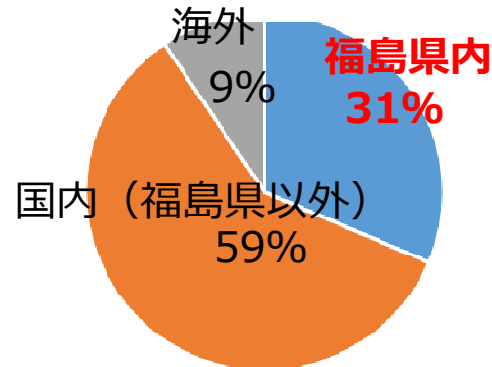
中左：大倉福島復興本社代表

中右：増田 福島第一廃炉推進カンパニー・プレジデント
兼 廃炉・汚染水対策最高責任者

発電所の視察推奨

- 県内の自治体・団体等へ勧奨
- 県内の方の割合は31%に増加（2015年度は28%）
- オリンピック開催までに視察者数2万人／年達成を目指す
- 頂いた声の例
 - ・「廃炉は最先端の大事業」
 - ・「百聞は一見に如かず。1Fに関する認識が変わった」
 - ・「訪問するたびにサイトの状況が進展している」

【2016年度】



視察者数：9,183名

事故以降の視察者は28,000名以上

NDF主催第2回
廃炉国際フォーラムへの参加

- 地元の方々の廃炉に関する疑問にお答えするとともにコミュニケーションに関する課題について議論
- その後11月に開催されたフォローアップワークショップでそれぞれの立場の方々の目線に立った情報発信、「社会の皆さまご自身への影響は何か」を意識して伝えることの大切さ等を改めて認識



【2017年7月福島県広野町で開催】

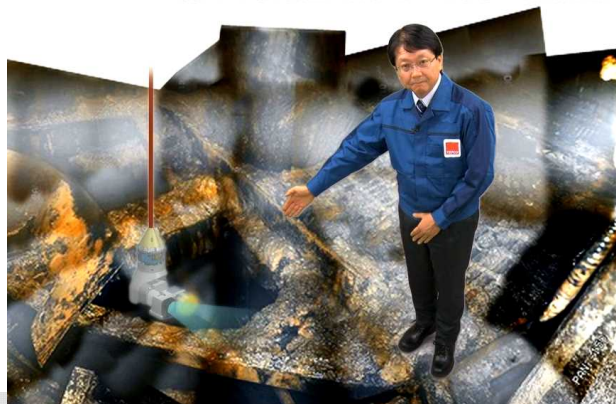
- 福島第一の現在の状況を確認できるようライブカメラ、週間作業予定表、リアルタイムの放射線モニタリングデータ等をウェブサイトで提供
- 陸側遮水壁、燃料デブリの調査など、社会の皆様の関心が高いものについて、リスクコミュニケーションが分かりやすく解説する動画を公開
- 紙媒体については、地域や教育界で様々な形で廃炉事業に関わっている方々の特集を組み、分かりやすさ・親しみやすさを重視

ウェブサイトによる情報提供

<福島第一ライブカメラ(4号機側)>



<リスクコミュニケーションによる動画解説>



情報誌



月刊「いちえふ」



「住民の皆様の生活環境再建に向けて
福島を発信し続け、復興の輪を広げていく」

第2回 キーパーソンに聞く! —1-2
放射線データ紹介 Vol.6 —3
第6回「36の日から」 —4
新しい風が廃炉を加速させる。 —5-6

廃炉情報誌「はいろみち」
(2017年4月～)