

第51回 原産年次大会 2018

福島第一原子力発電所の現状と今後の課題

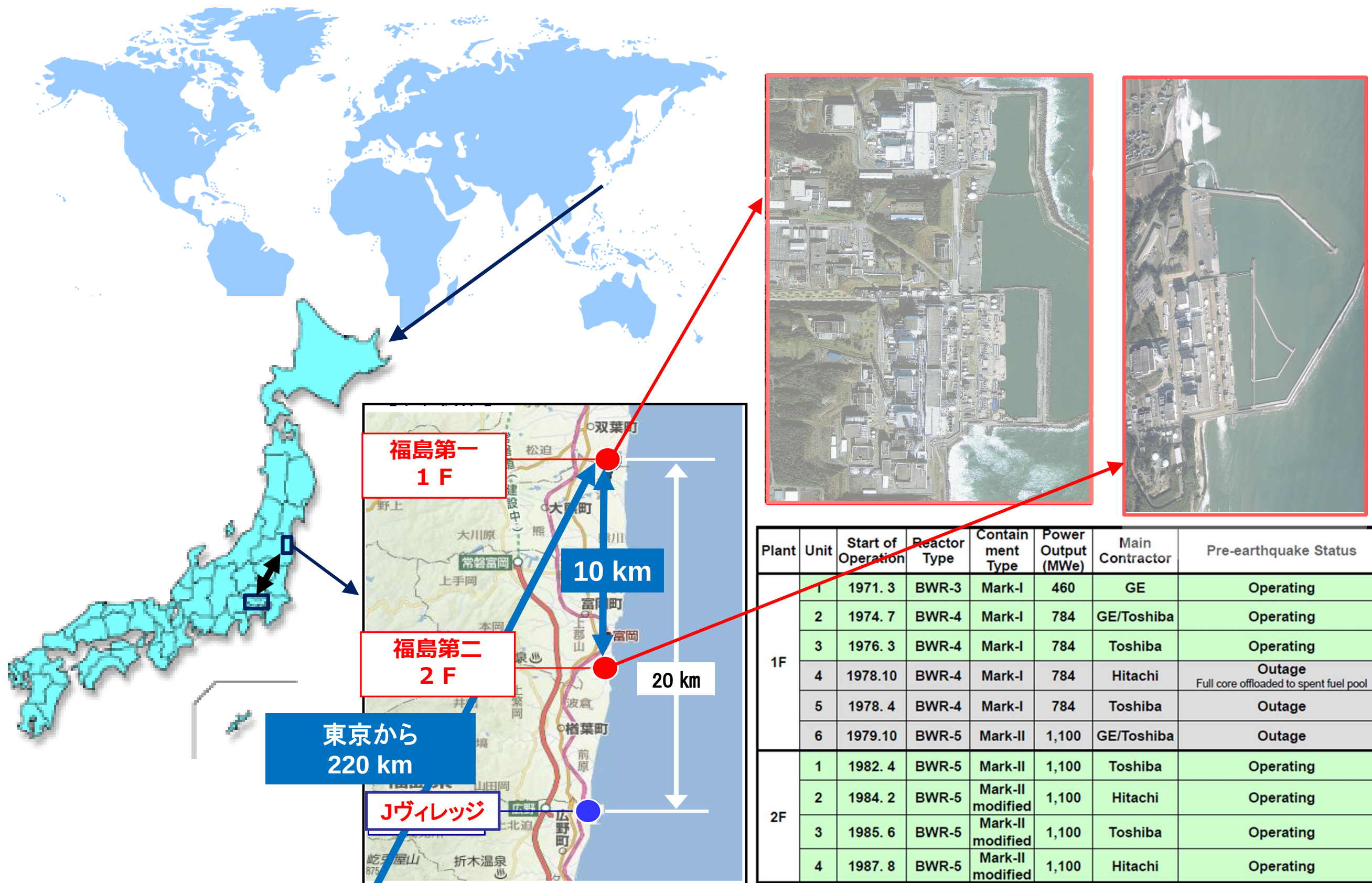
@都市センターホール

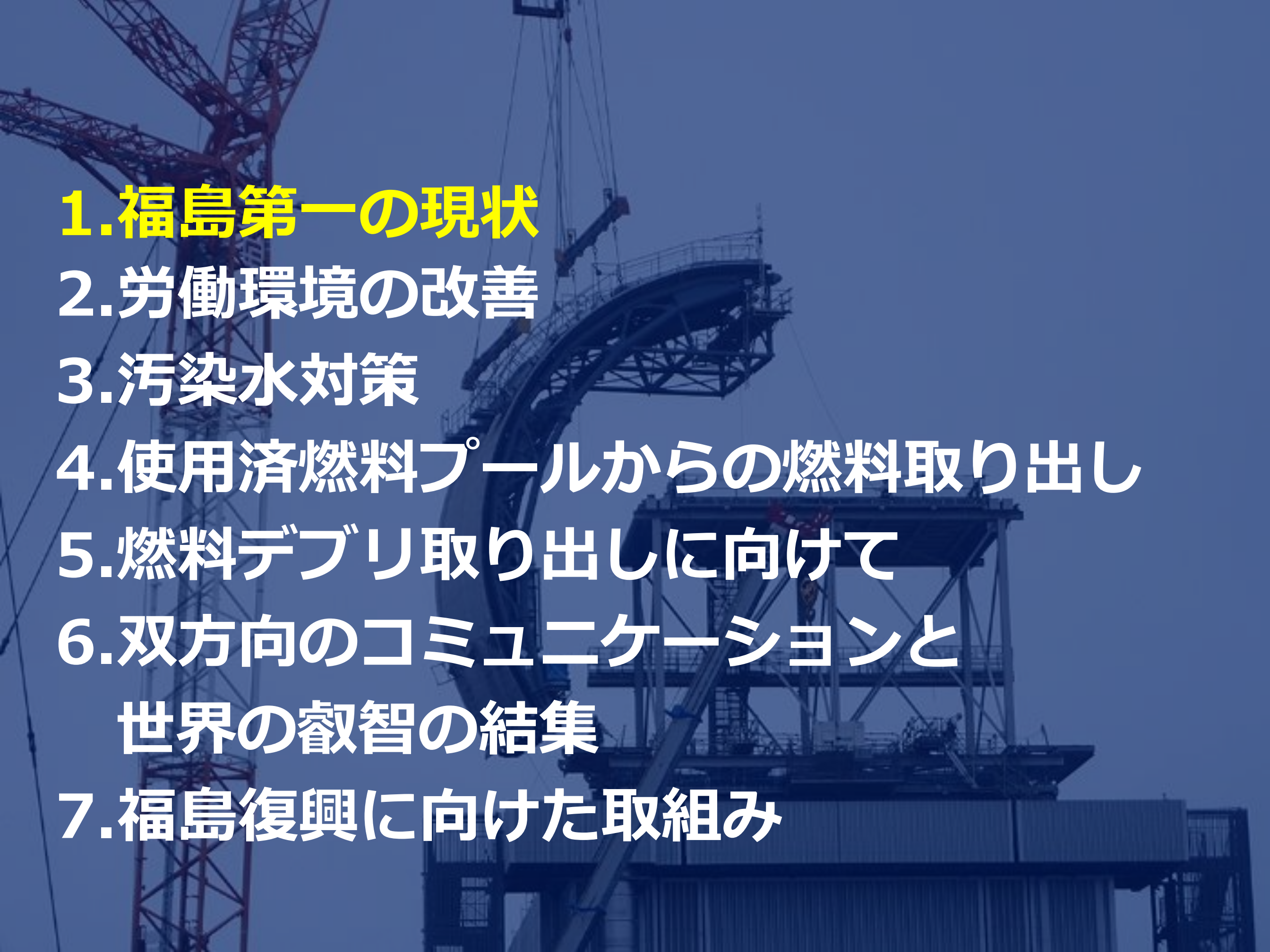
2018年4月10日

増田 尚宏

東京電力ホールディングス（株）執行役副社長

TEPCO





1.福島第一の現状

2.労働環境の改善

3.汚染水対策

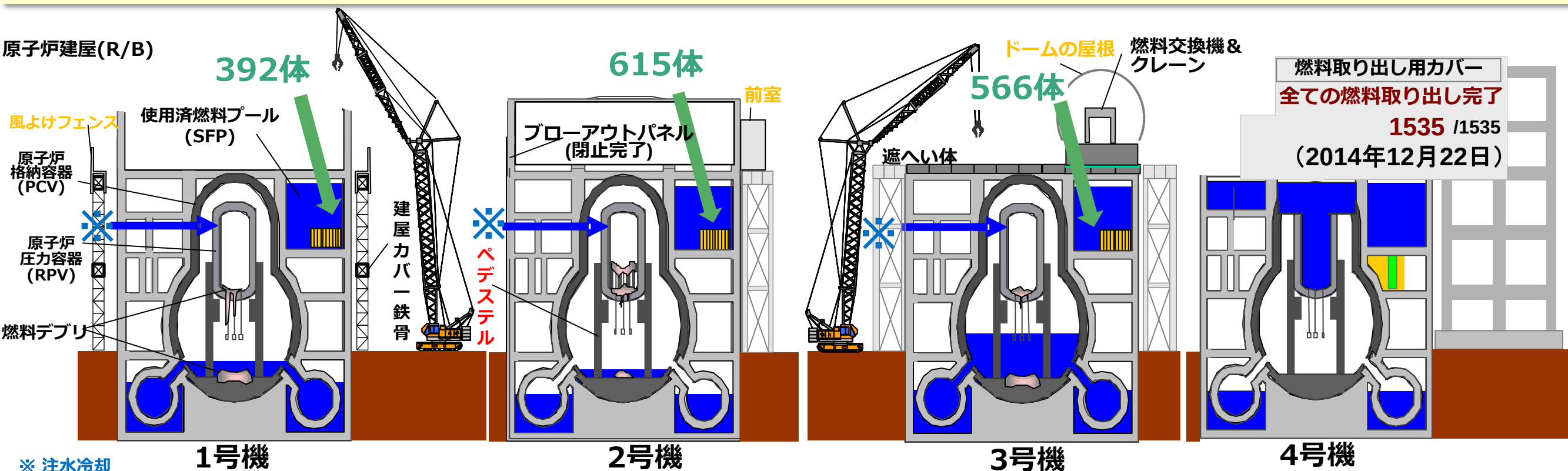
4.使用済燃料プールからの燃料取り出し

5.燃料デブリ取り出しに向けて

**6.双方向のコミュニケーションと
世界の叡智の結集**

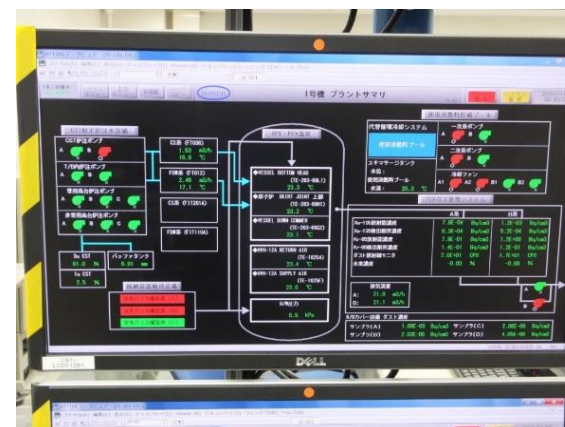
7.福島復興に向けた取組み

- 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4月2日午前11:00時時点の値

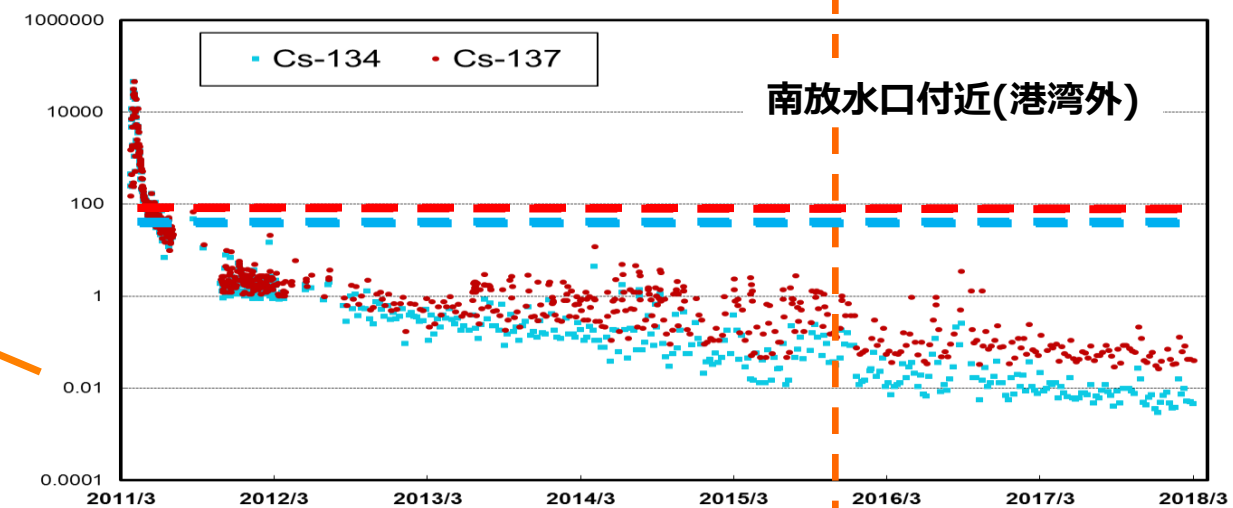
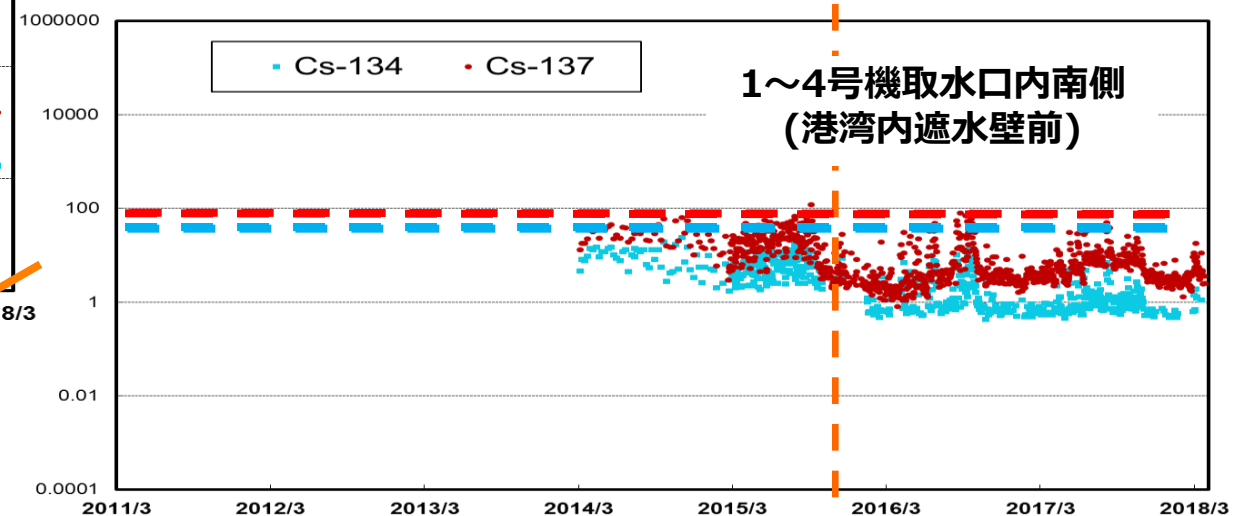
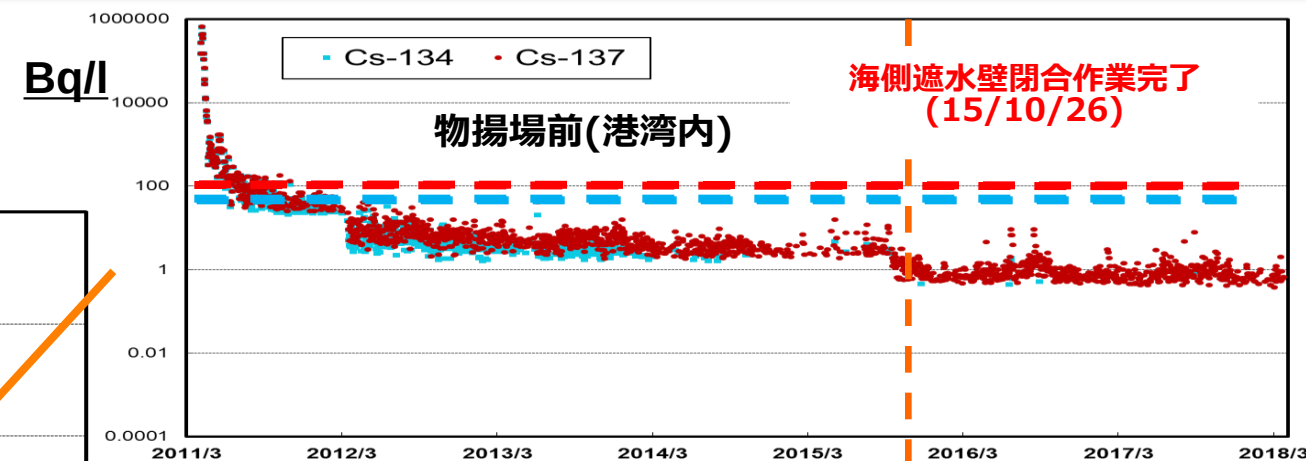
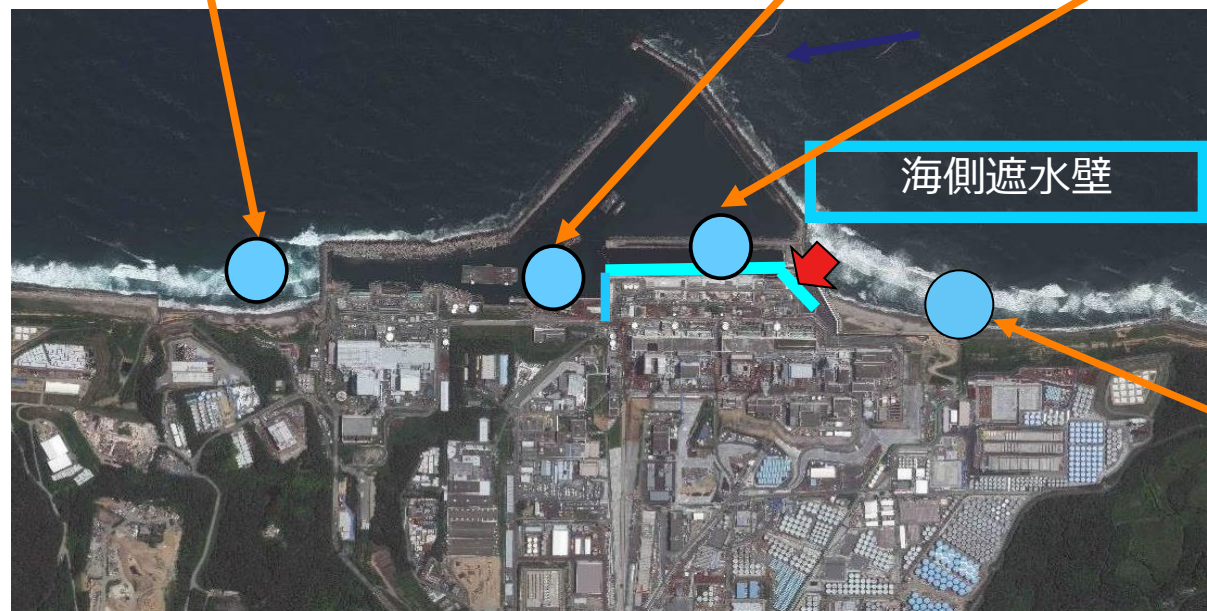
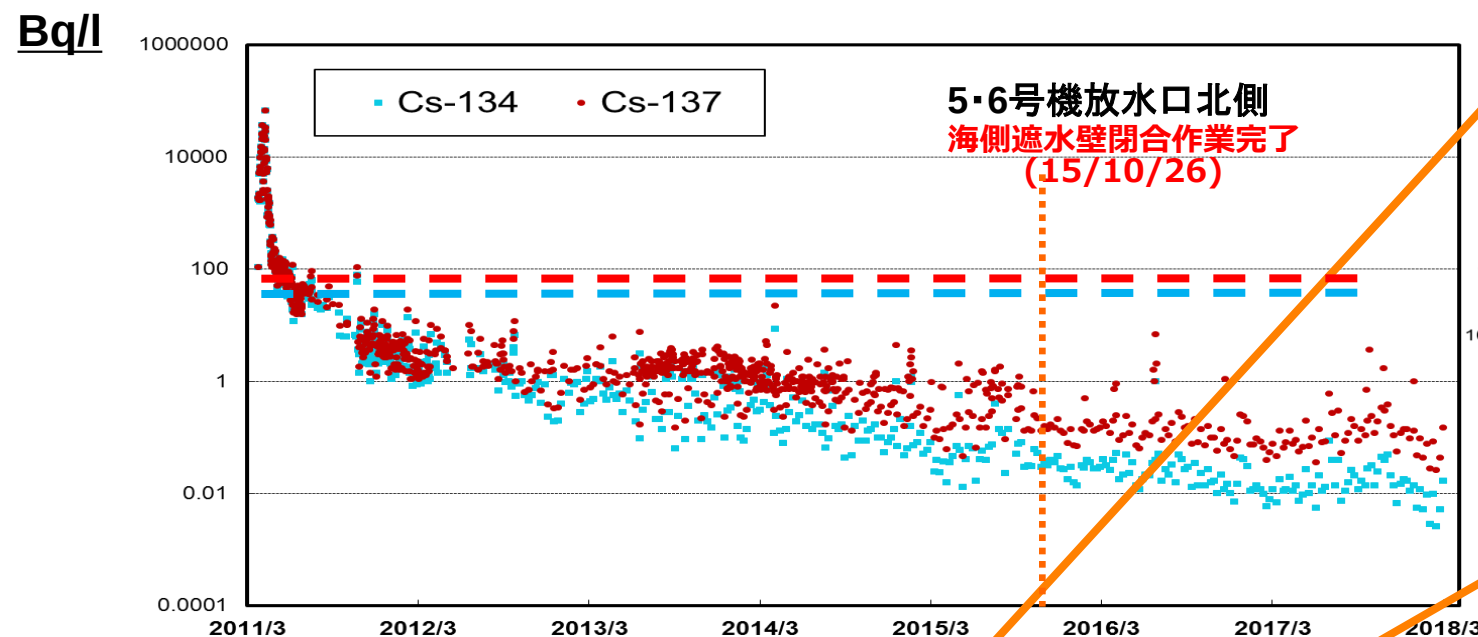
	圧力容器底部 温度	格納容器内 温度	燃料プール 温度*	原子炉 注水量
1号機	15 °C	15 °C	22 °C	3.0m ³ /時
2号機	21 °C	21 °C	22 °C	3.0m ³ /時
3号機	19 °C	19 °C	21 °C	3.0m ³ /時
4号機	—	—	14 °C	—

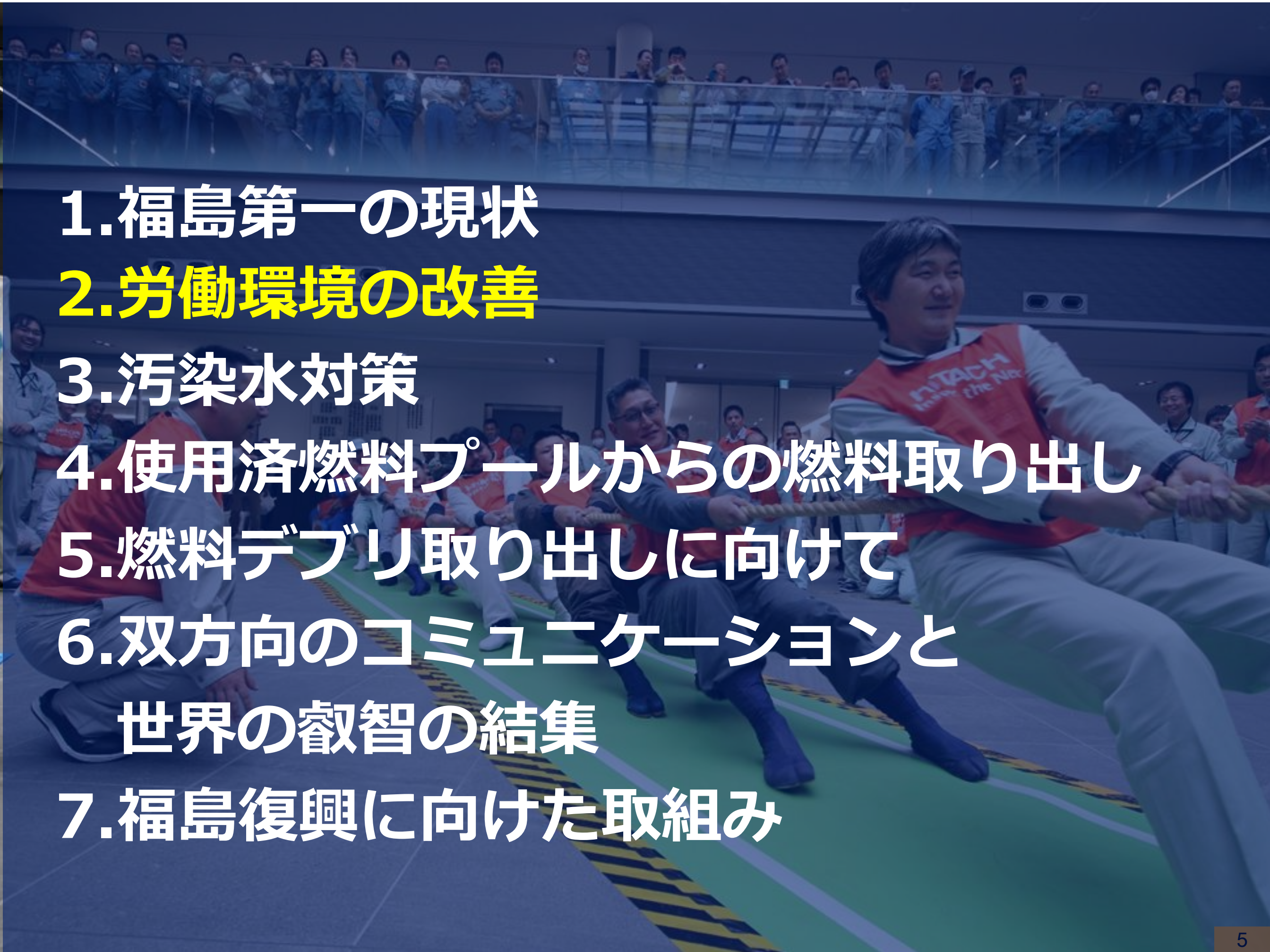


- 海水中の放射線濃度は、事故直後と比べると10万分の1から100万分の1まで低下
- 港湾外の放射線濃度は告示濃度を大きく下回るレベル
- 海側遮水壁閉合後、放射線濃度は更に低下

《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



A group of people, including men and women, are participating in a tug-of-war competition. They are wearing red and white athletic gear. The competition is taking place on a green mat with yellow and black striped borders. In the background, a large audience is seated on bleachers, watching the event. The overall atmosphere is energetic and competitive.

1.福島第一の現状

2.労働環境の改善

3.汚染水対策

4.使用済燃料プールからの燃料取り出し

5.燃料デブリ取り出しに向けて

6.双方向のコミュニケーションと
世界の叡智の結集

7.福島復興に向けた取組み

(1) 放射線環境の改善

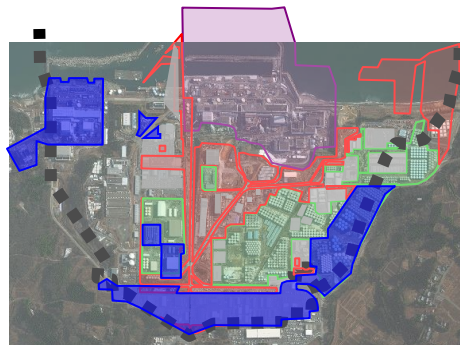
■ 線量低減の取組により、ほとんどのエリアで全面マスクや半面マスクが不要に

放射線量の減少

■ : 5 μ Sv/h以下と
確認されたエリア

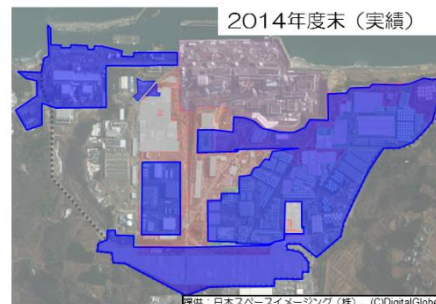
2013年度末

40 %



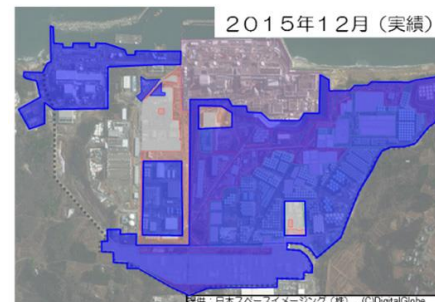
2014年度末

77 %



2015年12月

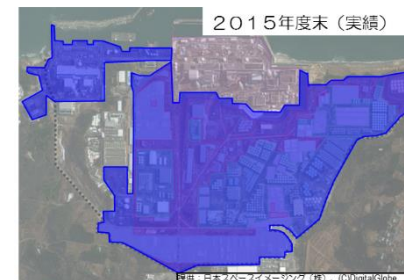
89 %



2016年3月

100 %

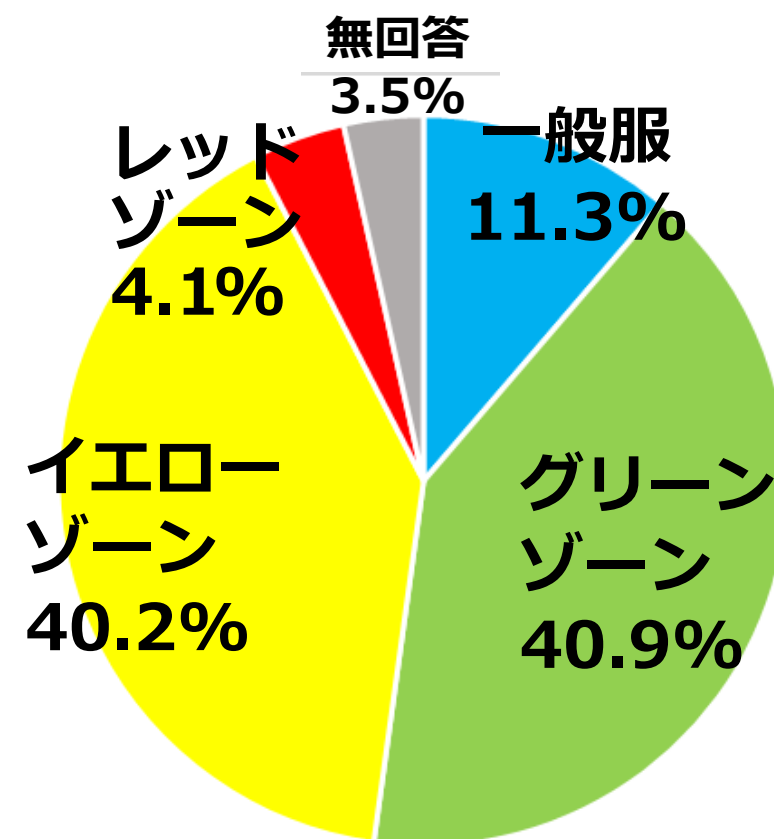
2015年度末目標達成



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



(平成29年度アンケートより)

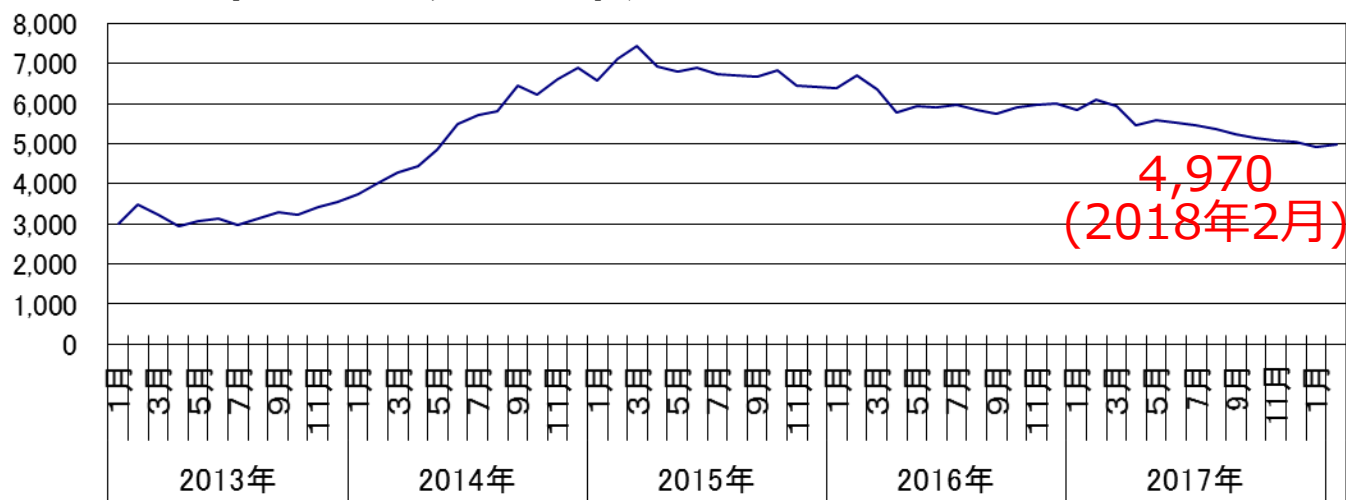
■ 一般作業服またはGゾーン装備で
働けるエリア(ダストマスク)
【サイト全体の95%】

■ ■ 防護服で働くエリア
(全面マスクもしくは半面マスク)

- 現在、平日約5,000人/日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

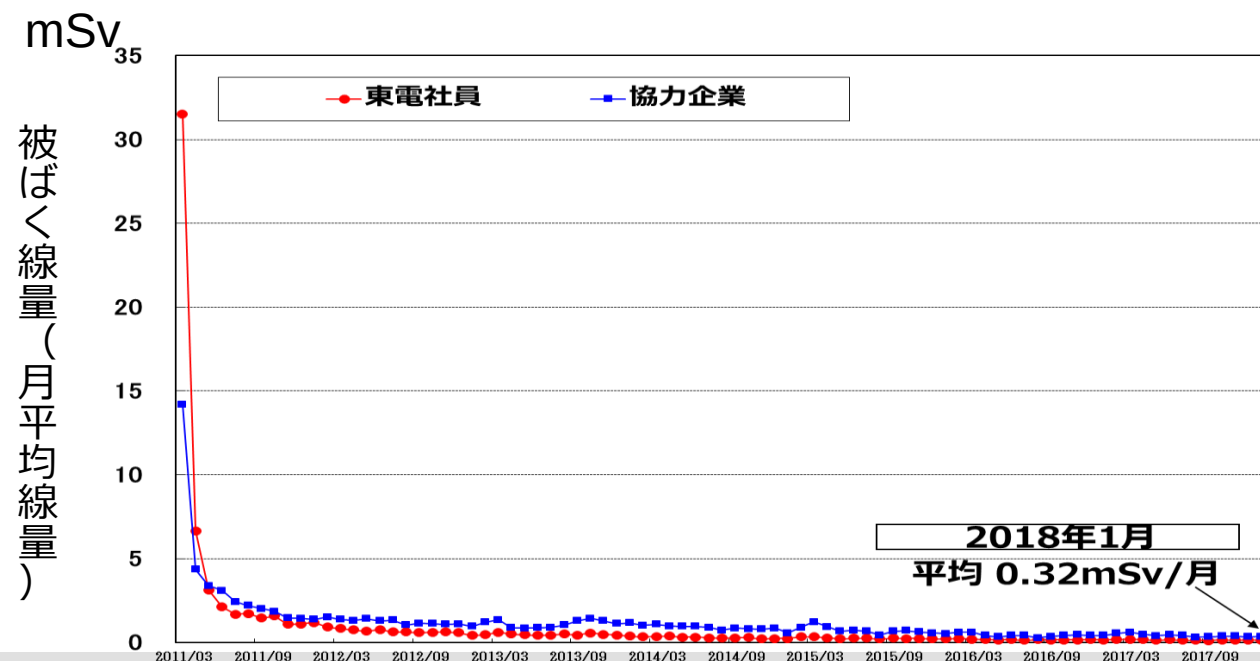
作業員数の推移

- 2018年2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4,970人
- 2018年2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

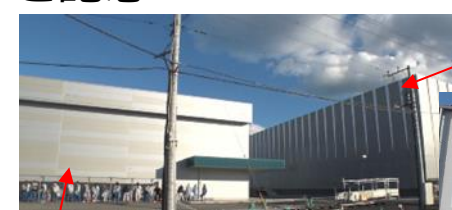
- 協力企業の方に長期に働いて頂くために、安心して働ける環境を築くことが大切
- 現在、福島第一の発注の約9割で随意契約を適用。これにより長期にわたり安定的な雇用の確保が可能に
- 福島第一周辺に住む作業員の方々が増加することにより福島復興に貢献

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

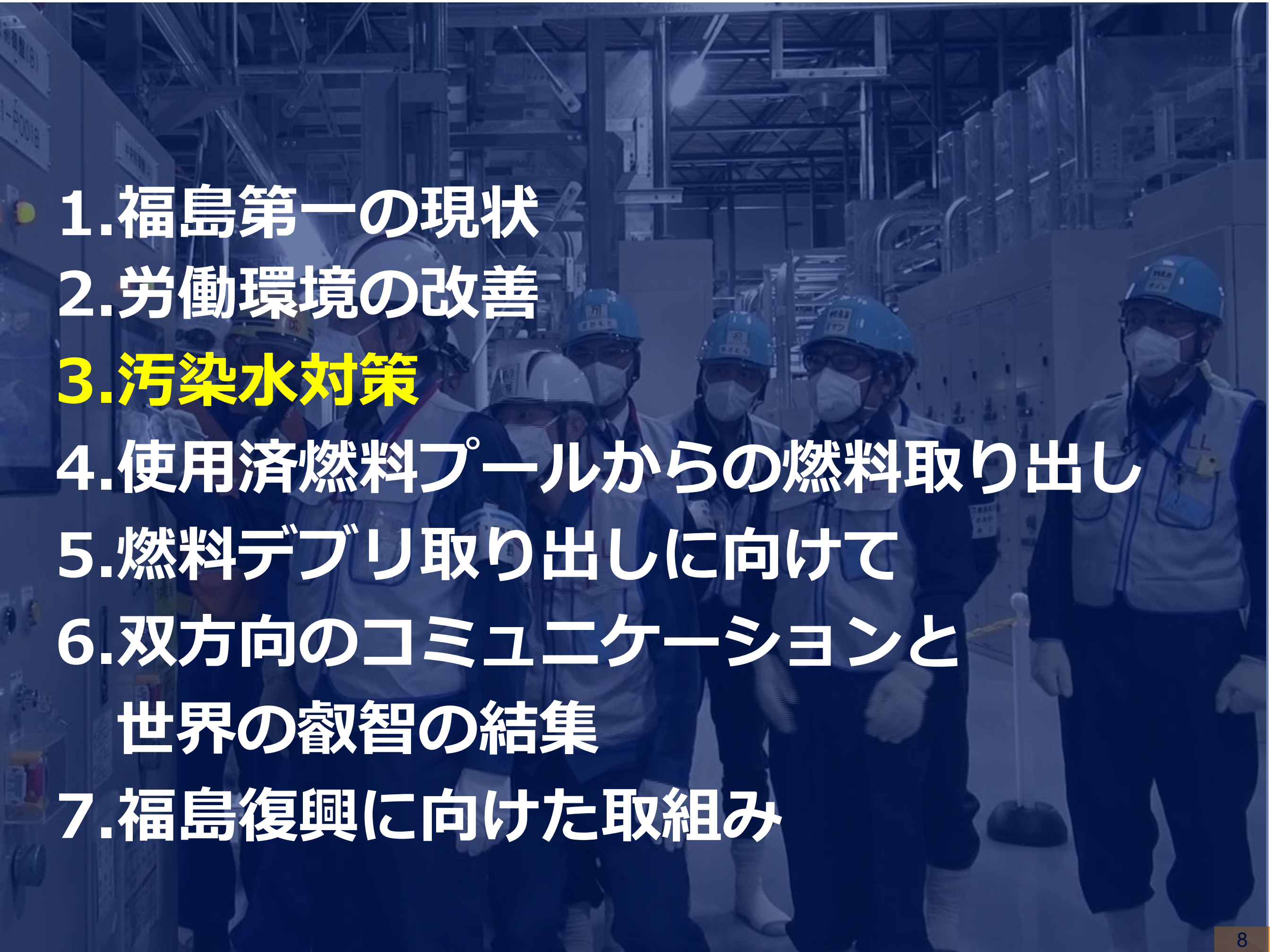


協力企業棟

東電事務棟



協力企業ロゴ(入退域管理棟壁面)

- 
- A group of workers in white protective suits, blue hard hats, and face masks are walking through a large industrial facility, likely the Fukushima Daiichi nuclear power plant. The background shows complex machinery and structural elements.
1. 福島第一の現状
 2. 労働環境の改善
 3. 汚染水対策
 4. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 5. 燃料デブリ取り出しに向けて
 6. 双方向のコミュニケーションと
世界の叡智の結集
 7. 福島復興に向けた取組み

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イス)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

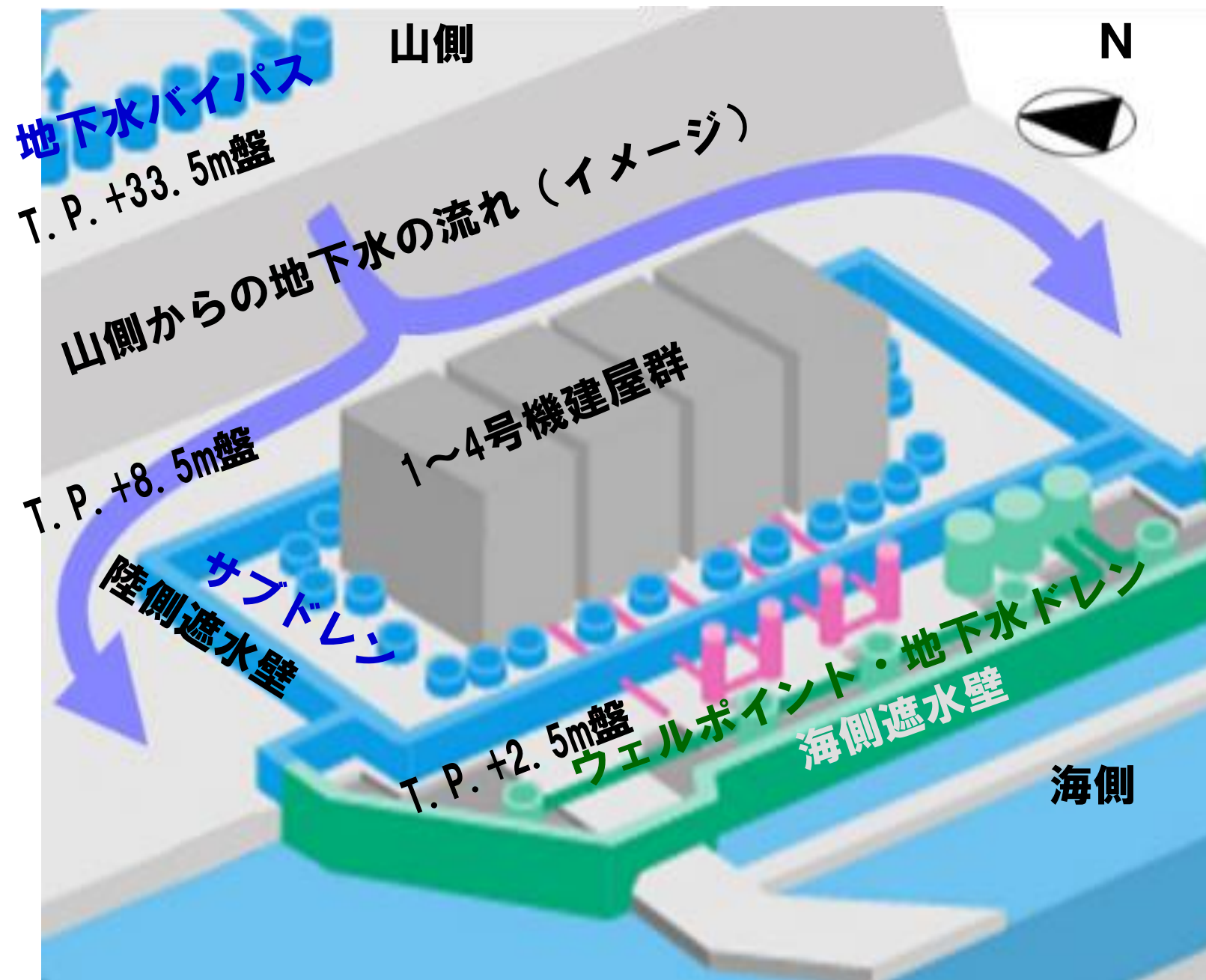
② 地下水パイパスによる地下水
のくみ上げ② サブドレンによる地下水の
くみ上げ② 陸側遮水壁
(凍土壁)原子炉建屋・
タービン建屋

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：365,000t (2018年4月2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：512,000t (2018年4月1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）	2018年2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ブレース）	フランジタンクより信頼性の高い溶接型タンクへのリブレース及び溶接型タンクの追加設置中	設置継続中

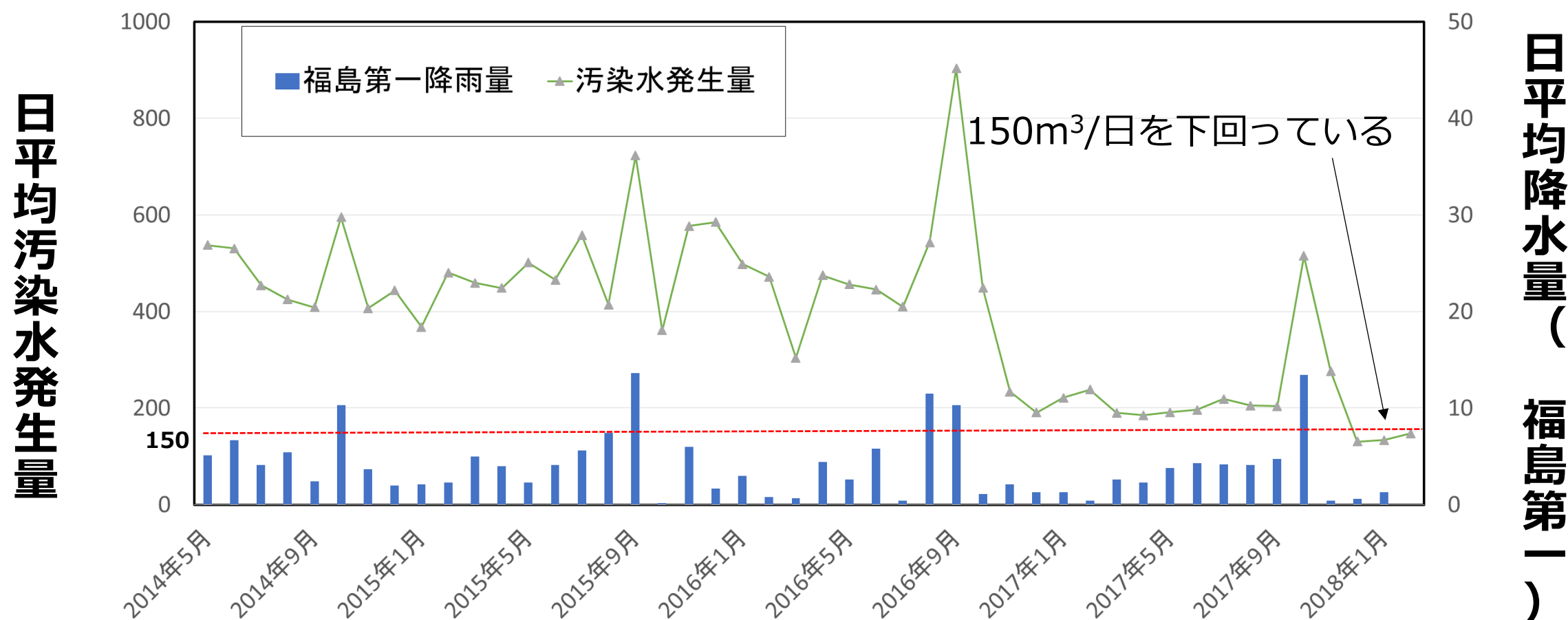
(2) 陸側遮水壁の閉合

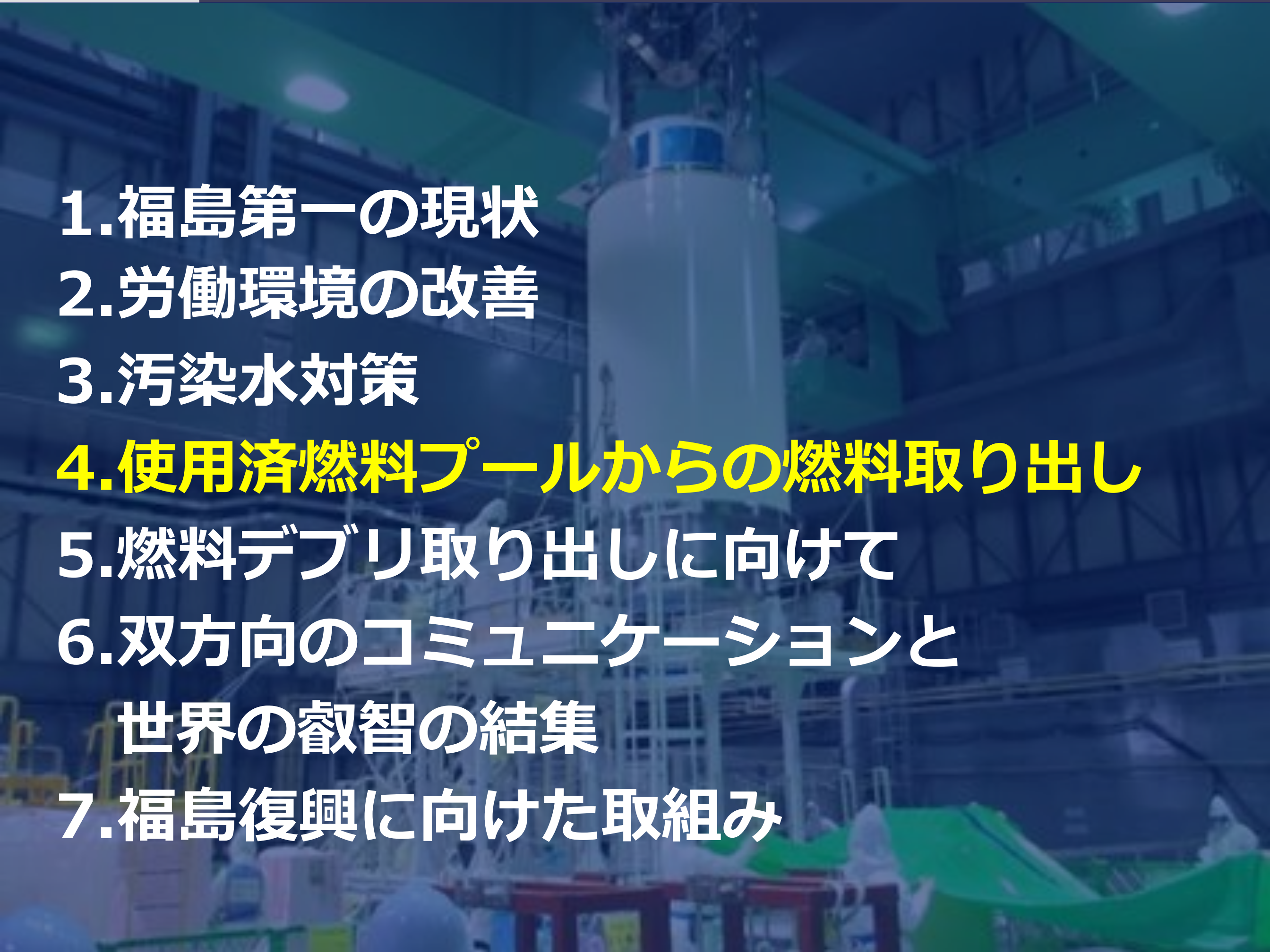
- 陸側遮水壁の閉合に伴い、山側からの地下水はせき上げられ、建屋周辺を迂回して海側へ流下している



(3) 汚染水発生量の低減状況

- 「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 $490\text{m}^3/\text{日}$ (2015年12月～2016年2月の平均)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、 $1/4$ 程度まで低減
- 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 $150\text{m}^3/\text{日}$ を下回っている





1.福島第一の現状

2.労働環境の改善

3.汚染水対策

4.使用済燃料プールからの燃料取り出し

5.燃料デブリ取り出しに向けて

6.双方向のコミュニケーションと

世界の叡智の結集

7.福島復興に向けた取組み

(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

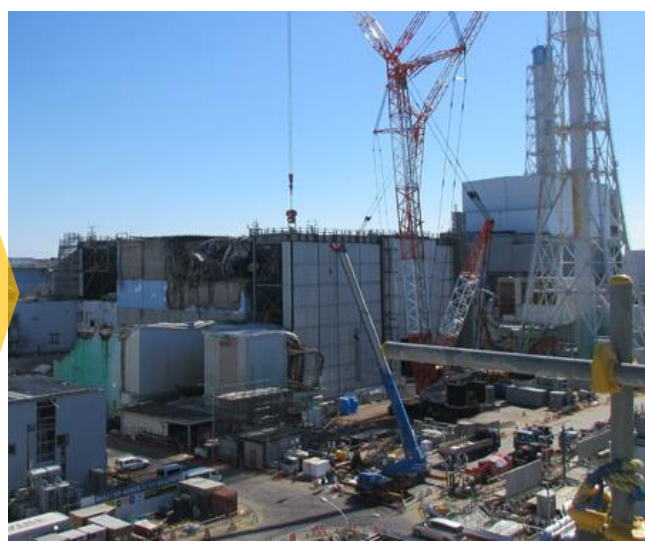
2014年12月22日に燃料集合体の取出し完了

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

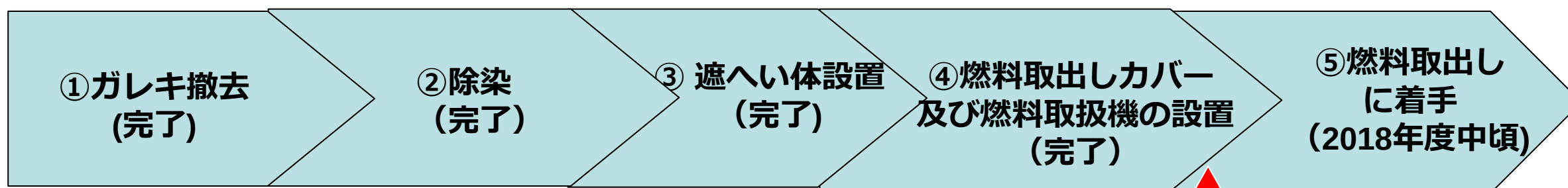
基礎の設置

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

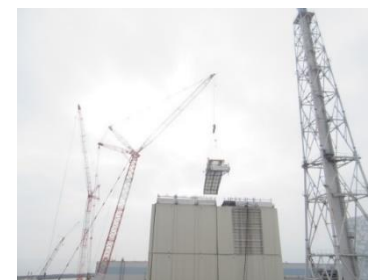
2011年の状況



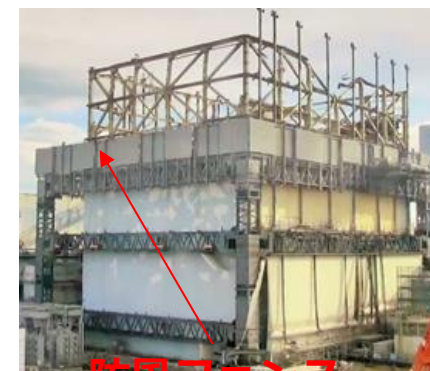
北西側(2011年6月)

南東側
(2011年6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】

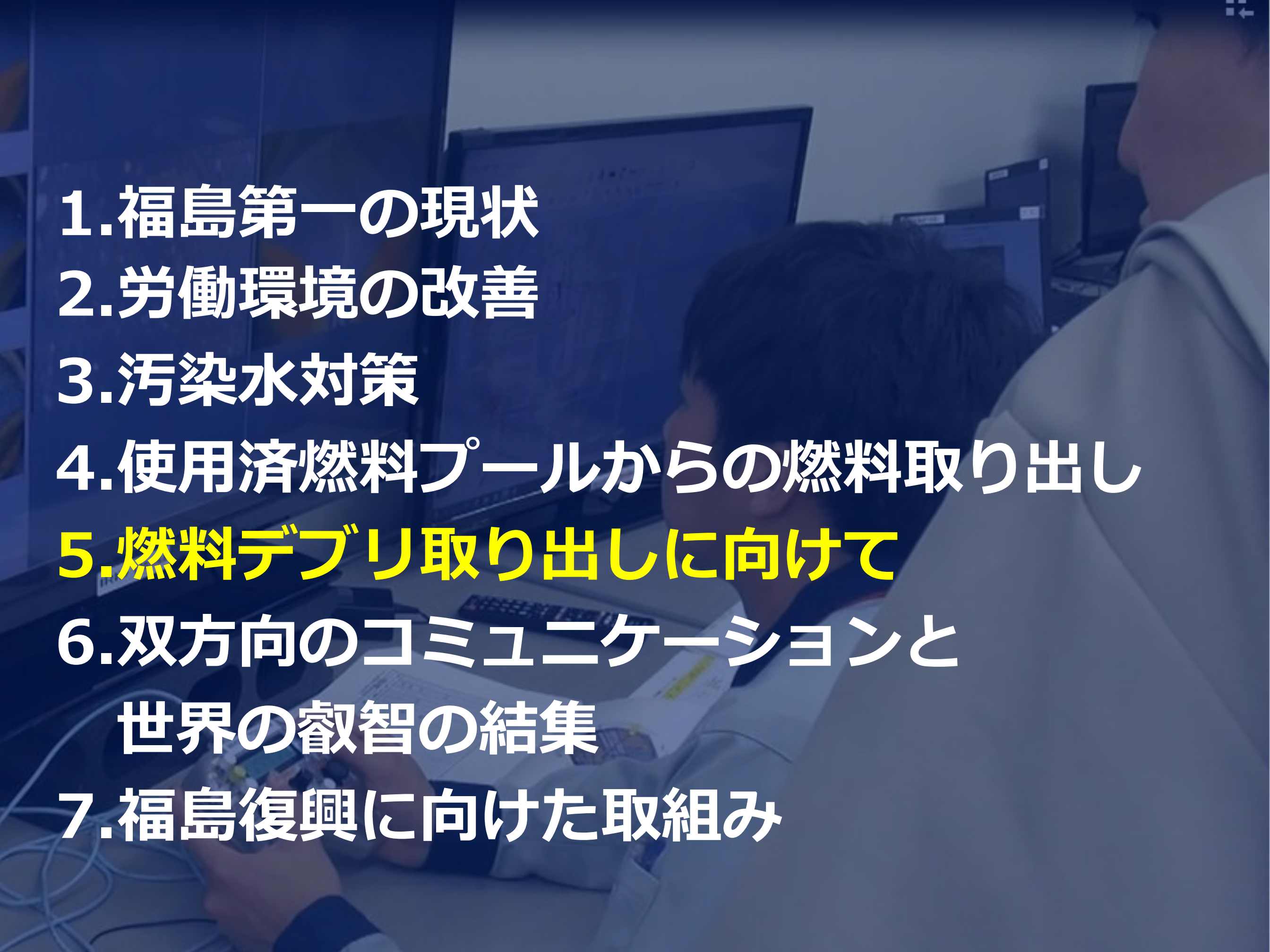
① パネル撤去
(完了)

② ガレキ撤去

③ 除染

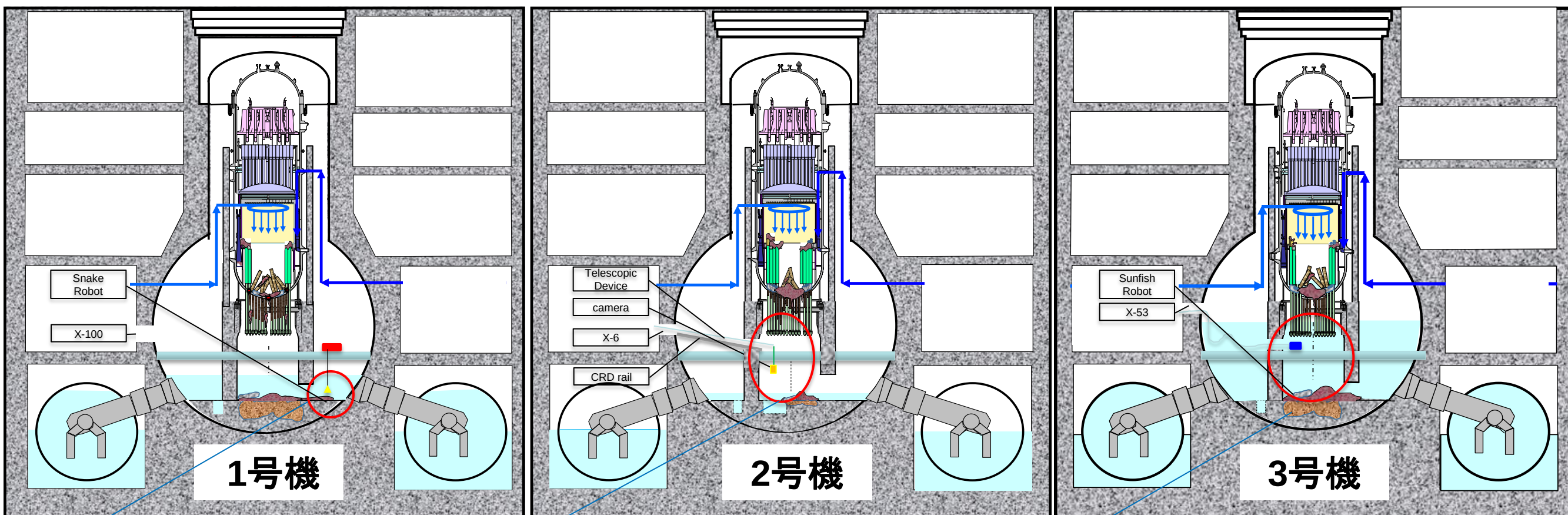
④ 遮蔽体設置

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)

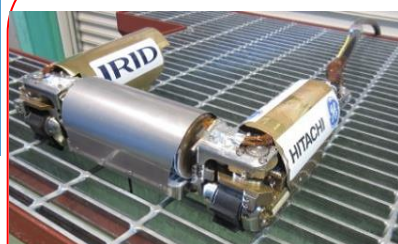
- 
1. 福島第一の現状
 2. 労働環境の改善
 3. 汚染水対策
 4. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 5. 燃料デブリ取り出しに向けて
 6. 双方向のコミュニケーションと
世界の叡智の結集
 7. 福島復興に向けた取組み

(1) 燃料デブリ分布の推定

- 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

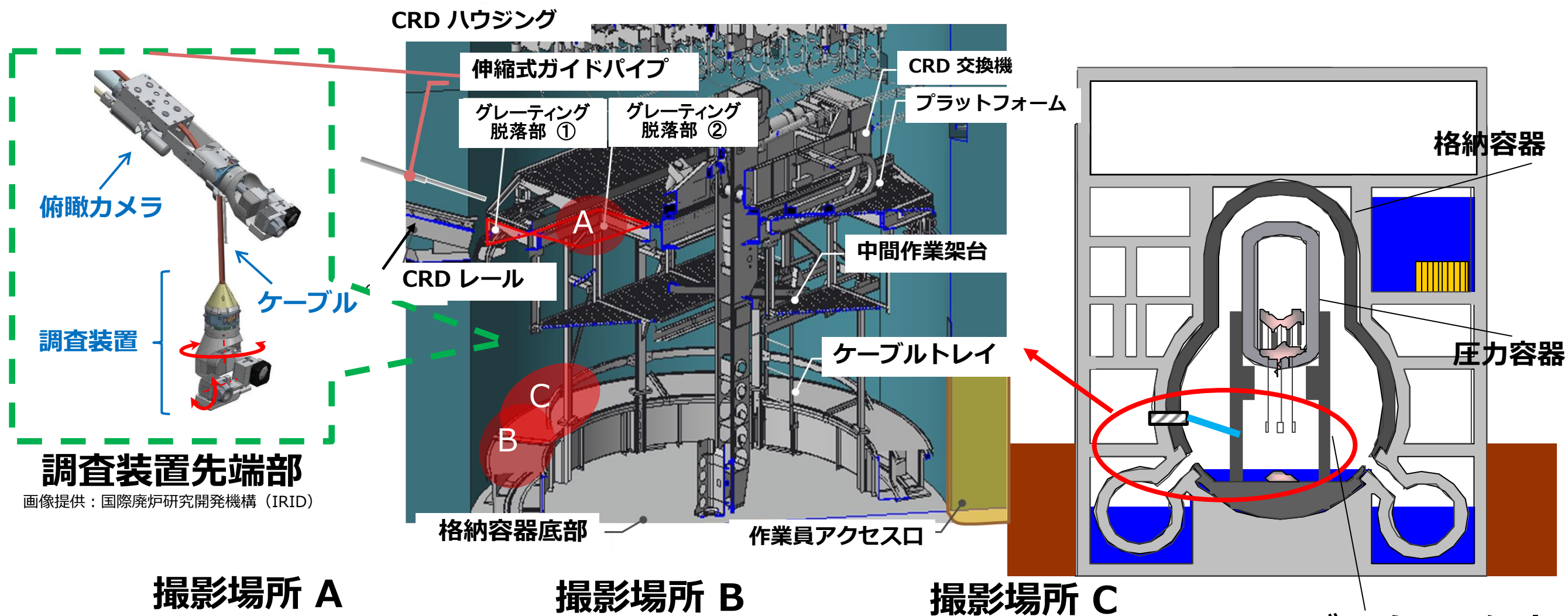
燃料デブリと考えられる堆積物やグレーディング（作業用足場）を格納容器底部に確認



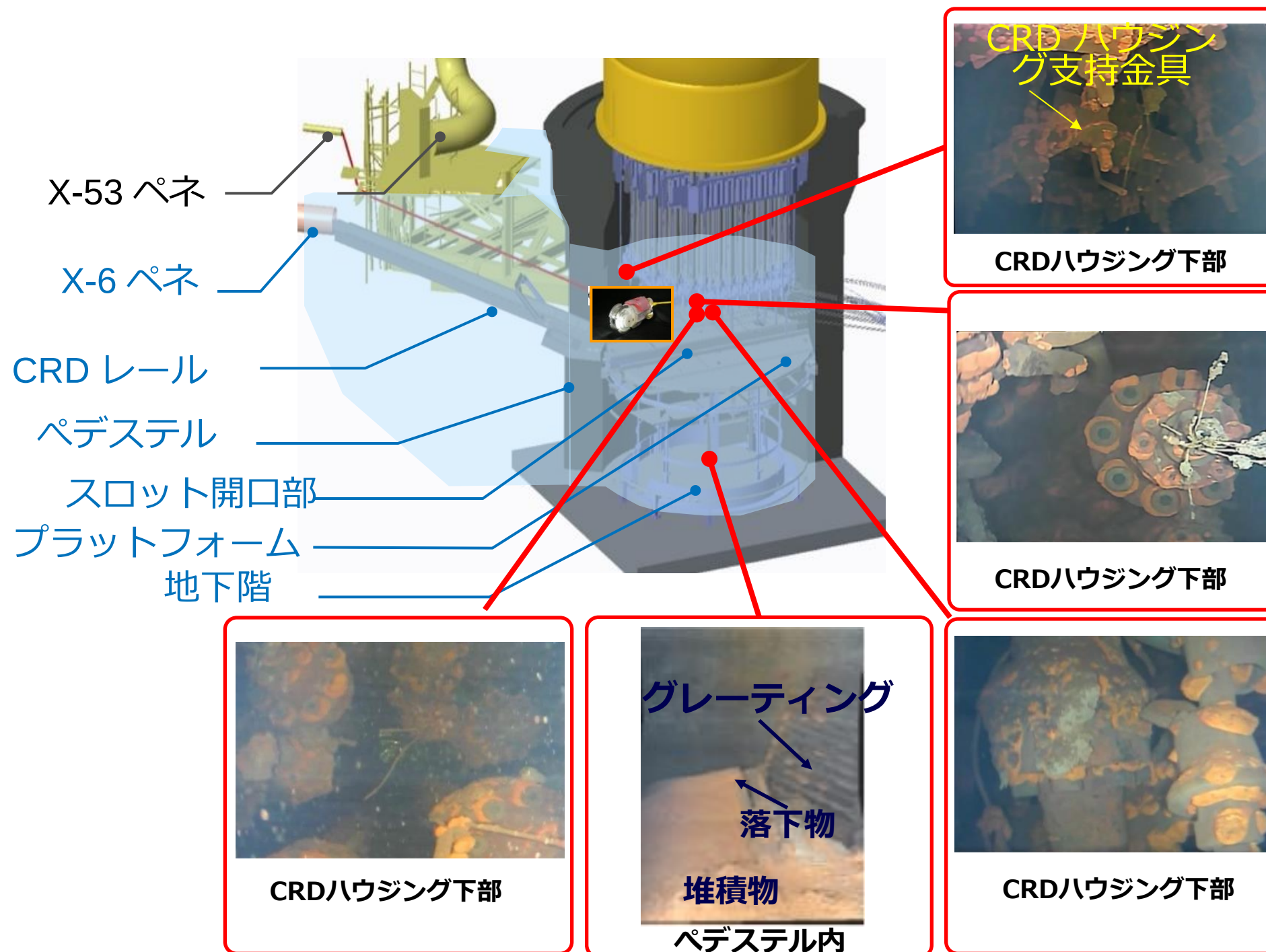
2017年7月

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

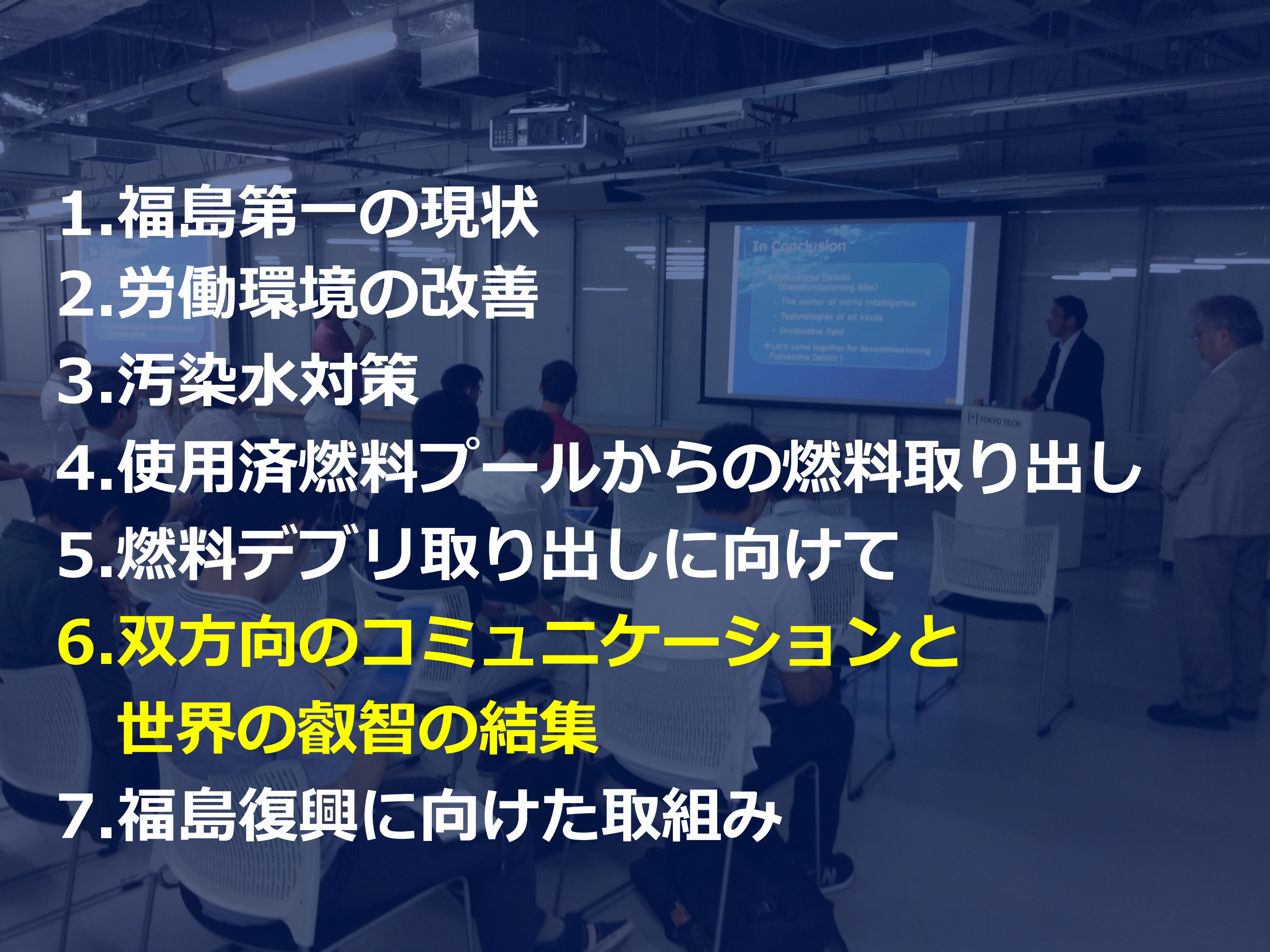


- ペDESTAL内部に溶融物が固化したと思われるものやグレーチング等の複数の落下物、堆積物を確認
- 画像データの分析結果より2号機と比較して多量の燃料デブリがペDESTAL内に落下していることを確認



(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

- 
- 1.福島第一の現状
 - 2.労働環境の改善
 - 3.汚染水対策
 - 4.使用済燃料プールからの燃料取り出し
 - 5.燃料デブリ取り出しに向けて
 - 6.双方向のコミュニケーションと
世界の叡智の結集
 - 7.福島復興に向けた取組み

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

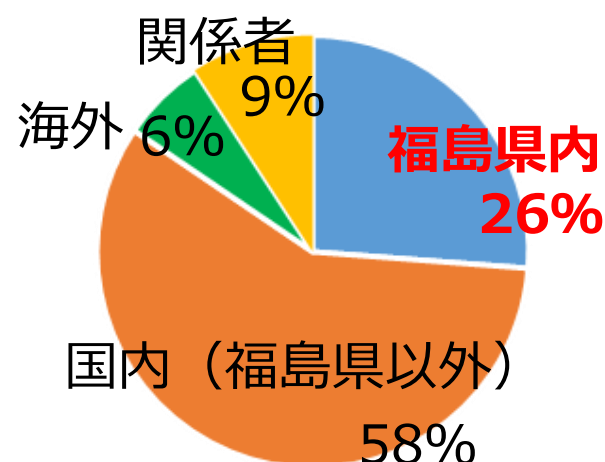


中左：大倉福島復興本社代表
中右：増田 福島第一廃炉推進カンパニー・プレジデント
兼 廃炉・汚染水対策最高責任者(当時)

発電所の視察推奨

- 県内の自治体・団体等へ勧奨
- 県内の方の参加者数は2017年度3,274人と13%の増加
- オリンピック開催までに視察者総数 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」

【2017年度】



視察者数：12,489名

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】

- ライブカメラ、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するとともに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ターが分かりやすく解説する動画を公開
- 紙媒体については、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
- オープンイノベーション・プラットフォーム“TEPCO CUUSOO”をウェブに構築。現場ニーズを発信し廃炉等に適用可能な専門的知見・高度な技術を募集

ウェブサイトによる情報提供

<福島第一ライブカメラ>



<動画を用いた解説>



情報誌

月刊「いちえふ」 情報誌「はいろみち」



“TEPCO CUUSOO” : <https://tepcocuusoo.com>

募集案件の例

ドローンの放射線測定



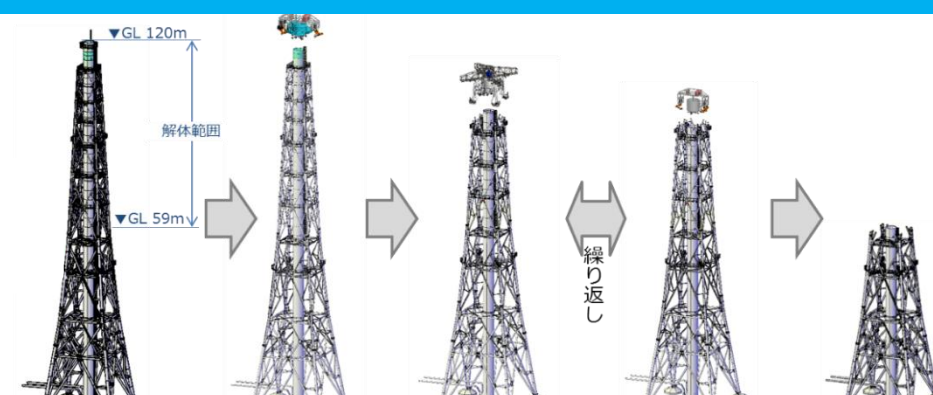
水素検出・評価技術



汚染水中のヨウ素とルテニウムの効果的な除去



採用事例（排気塔解体最適手法）



-
1. 福島第一の現状
 2. 労働環境の改善
 3. 汚染水対策
 4. 使用済燃料プールからの燃料取り出し
 5. 燃料デブリ取り出しに向けて
 6. 双方向のコミュニケーションと
世界の叡智の結集
 7. 福島復興に向けた取組み

- 「福島への責任を最後まで全うすること」が東電グループに与えられた使命であり、会社存続の前提であることを肝に銘じて活動
- 復興関連業務を統括する福島復興本社(富岡町)は、帰還が進む中、地域のニーズにお応えしながら活動を継続。2018年2月末日現在、404,485人

【社員の活動状況】

■ 家屋片付け



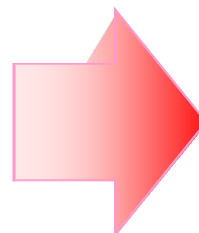
■ 墓地での除草



■ 自治体イベント開催時の協力



■ 実施前と実施後の例 (営農再開に向けた除草と泥上げ)



双葉町「ダルマ市」での会場設営の様子(2018年1月)

- 事故の当事者として、これまで以上に主体性と責任を持って、風評被害払拭に向けた取組みを行っていくため「風評被害に対する行動計画」を策定、2018年1月公表
- 福島県産品の東電グループ全体での購入拡大、「ふくしま応援企業ネットワーク」（2014年11月設立）によるイベントその他の活動、小売り・量販業界での取扱い拡大などを推進

応援企業ネットワーク（103社）

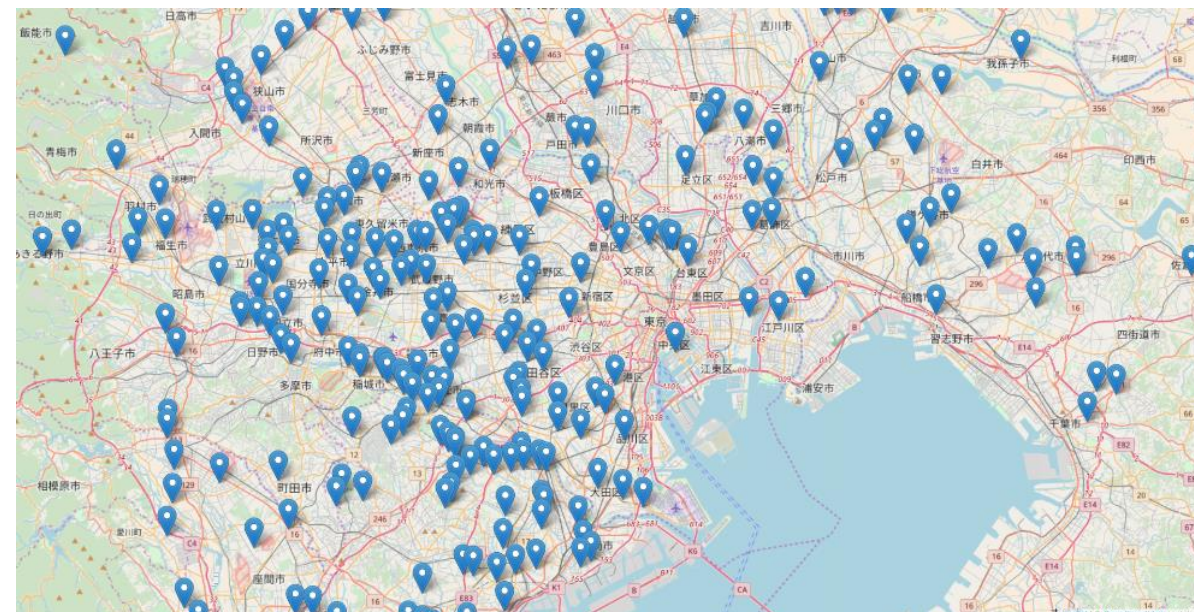
活動 内容例

- ◆ 社員食堂等での福島県食材の購入促進
- ◆ 企業マルシェ（産直市）の開催
- ◆ 贈答品、記念品での福島県産品の活用

販売会（3月16日@東電本社）



ふくしまの美味しいお米販売店マップ



社員向けにイントラネットで公開中



会員企業内でのマルシェ（産直市）の様子

終わりに

◆福島第一（廃炉の現場）

- 世界の英知の結集
- 原子力にとらわれない技術
- 貴重なフィールド

◆福島第一の廃炉を皆で一緒に

ご清聴いただき有難うございました

TEPCO

