

3号機サプレッションチェンバの耐震性及び PCV水位に関わる対応について（案）

2019年10月3日

TEPCO

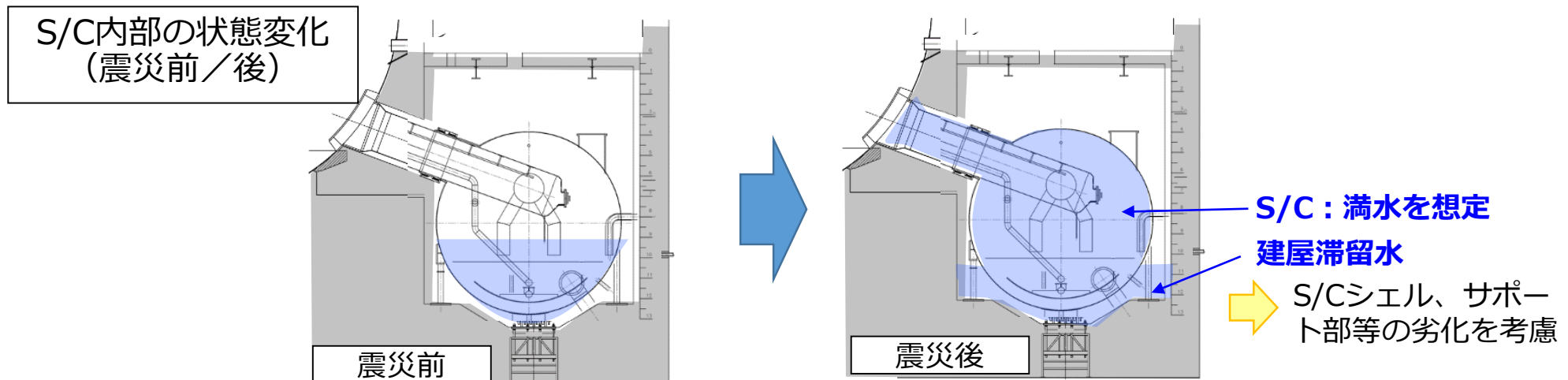
東京電力ホールディングス株式会社

1. 3号機S/C耐震性に関わる対応について

- 震災前, S/Cを満水状態で維持することはなく, PCV水位が高い現状の3号機S/Cについて、震災後の**機器の劣化も考慮**して耐震性を評価することが必要。
- S/Cは汚染水を内包しており、また、周辺環境(原子炉建屋)は高線量であることから、耐震性を向上するに際し、慎重かつ計画的な対応が必要。



震災後20年(2031年まで)の劣化(腐食減肉)を考慮し、基準地震動Ss(600Gal)に対する耐震評価を実施



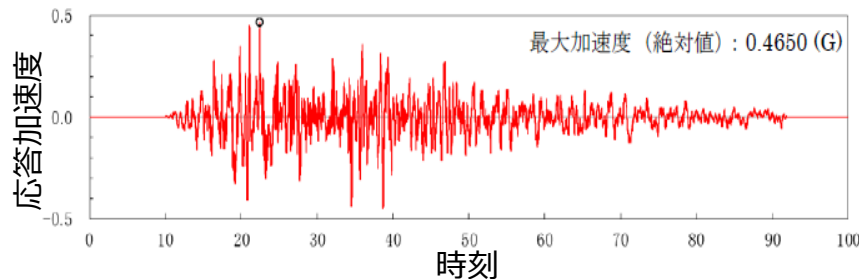
2. 3号機PCV (S/C) の耐震評価条件及び方法

【評価条件】

- ・ 基準地震動Ss(600Gal) に対する評価を実施。
- ・ 震災後20年(2031年)の劣化(腐食減肉)を考慮。
- ・ S/C周囲の建屋滞留水はないものとして評価。

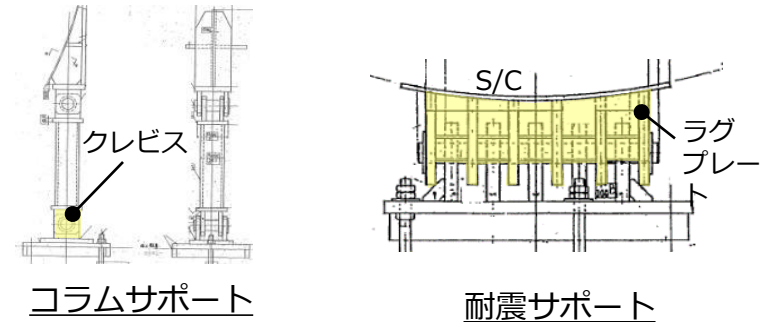
【評価方法】

- ・ 現状の実力を評価する観点で、規程や規格(注)に準拠しつつ、以下の手法で実施。
- ① 耐震評価が厳しい部位(コラムサポート、耐震サポート)のFEMモデルを構築し、弾塑性特性及び限界変位量を算定。
- ② 当該部の弾塑性特性を系全体のモデルに反映し、地震波を直接入力して時刻歴応答解析を実施し、最大変位量と限界変位量を比較して耐震性を評価。

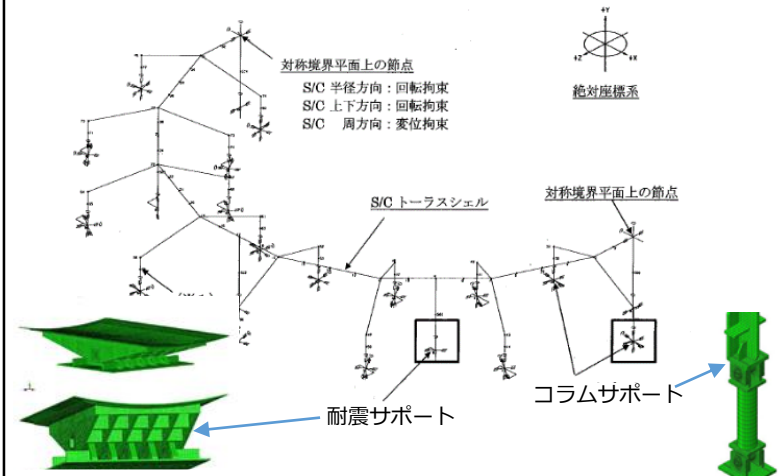


基準地震動における床面の加速度時刻歴(上記は水平方向)

S/Cサポート部



- ・ サポート部に弾塑性特性を組み込み
- ・ 腐食減肉量(20年)を部材剛性に反映



弾塑性解析モデル(局所FEMモデル)

(注) 評価手法(弾塑性解析) は原子力発電所耐震設計技術規程に、許容値は発電用原子力設備 維持規格に準拠。

3. 3号機PCV (S/C) の耐震評価結果

- 最も厳しい対象部位の**最大変位量**が、**限界変位量(許容量)**を超えないことを確認。

対象部位	①限界変位量 (許容値)	②最大変位量	裕度 (①/②)
コラムサポート (クレビス)	2.06mm	1.94mm	1.06
耐震サポート (ラグプレート)	3.68mm	2.59mm	1.42

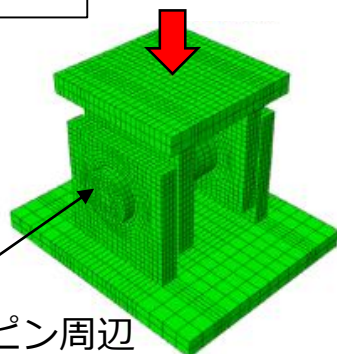
3号機PCV (S/C) 耐震評価結果



震災後20年(2031年) までに実施可能な耐震性向上を図る

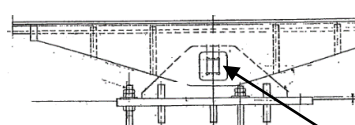
主要変形箇所拡大イメージ

クレビス
変位方向 (鉛直)

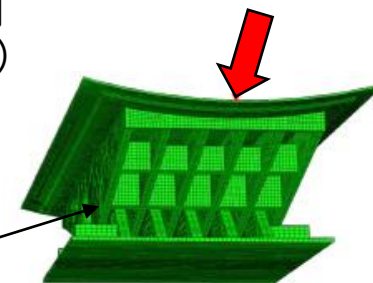


主要変形箇所：ピン周辺

ラグプレート変位方向
(水平 S/C円周方向)



主要変形箇所：シアピン周辺



4. 3号機PCV (S/C) の耐震性確保に向けた考え方

- 耐震性を向上させる対応として、PCV (S/C) 水位低下とS/C脚部補強があり、各対策の特徴を以下に整理。

	PCV (S/C) 水位低下	S/C脚部補強
概要	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋内に機器を設置し、S/Cから取水してPCV (S/C)水位を低下させ、S/C重量低減により耐震性を向上。 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋及び建屋周辺に機器を設置し、S/C周囲 (S/C脚部) に補強材 (モルタル) を充填し、耐震性を向上。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> 将来的な水循環システム構築に適用可能 PCV(S/C内) のインベントリ低減が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 当該対応に関わる技術の開発実施済。 現状のPCV水位を維持しつつ、耐震性を向上することが可能。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> S/C内へのアクセスに用いるガイドパイプ設置等の技術開発を実施中。 PCV水位を低下することの安全面の確認等が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋滞留水のバッファの減少 補強材による廃棄物量の増大 建屋周辺の設置機器の干渉を回避するため、他の廃炉作業との調整が必要。

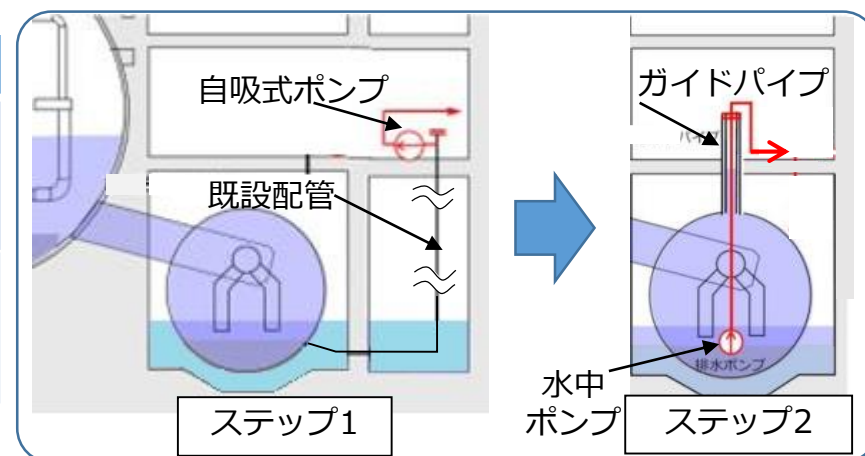


長期的なリスクを低減させる観点から、S/C水位低下の対応を計画
 なお、S/C脚部補強はバックアッププランとして位置付け

5. 3号機PCV (S/C) 水位に関わる対応について

- 現状、耐震性向上策としてPCV(S/C)水位低下を行うため、以下の通り段階的に水位を低下することを計画。

	水位低下方法の概要	目標水位	実施時期
ステップ1	S/Cに接続する既設配管を活用し、自吸式ポンプによって排水する。	R/B1階床面下	2021年以降
ステップ2	ガイドパイプをS/Cに接続し、S/C内部に水中ポンプを設置することで排水する。	S/C下部	2024年以降



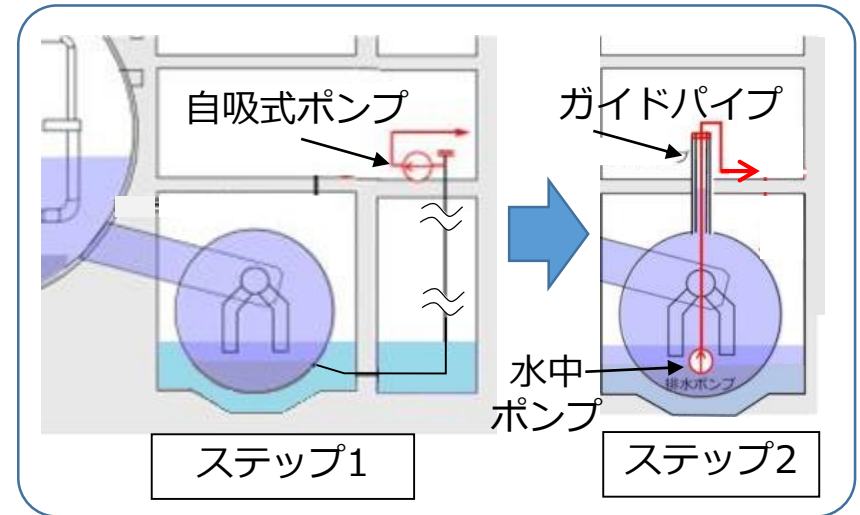
- S/C耐震性向上の早期実施のため、上記以外の対策について再検討・整理する旨の指摘（第71回監視評価検討会）を踏まえ、S/C水位低下に資する対策として、現行案に加えて以下の3案を抽出。

- ① S/C内への気体封入
- ② 炉注水停止
- ③ ドレンライン施工によるS/C水抜き

上記対策案について、耐震性向上の有効性(S/C水位低下範囲)、技術成立性、実施可能時期、安全・運用上の懸念、想定被ばく量の観点で整理。

5-1. 3号機S/C水位低下策〈段階的な水位低下〉

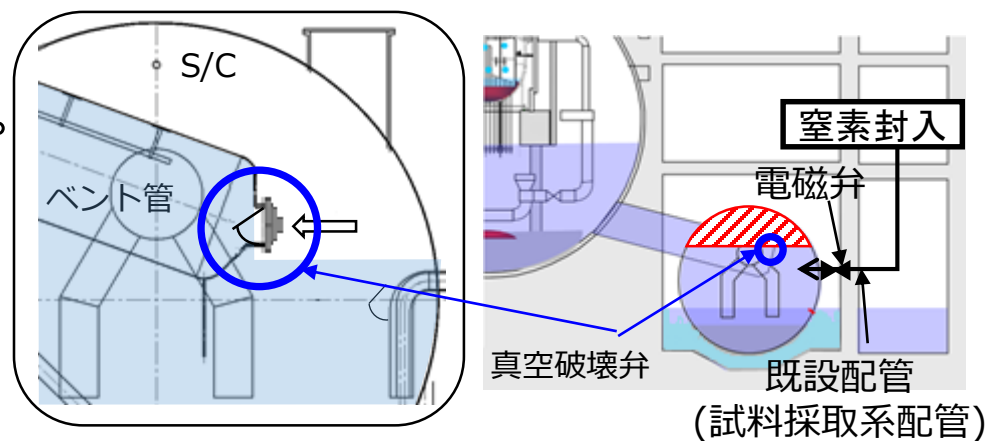
- ガイドパイプを用いてS/C内に水中ポンプを設置し、S/C水位を低下。
- ガイドパイプ設置等(ステップ2)に先立ち、現状水位をR/B1階床面以下に低下(ステップ1)し、ガイドパイプ(床上)を短くすることによる施工性の向上が必要。



耐震性向上の有効性 (S/C水位低下範囲)	<ul style="list-style-type: none"> ■ S/C下部付近 (水中ポンプによる排水を行うことで、水位制御が可能。) →S/C下部までの水位低下：○
技術成立性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 雰囲気線量の高い地下階で施工するため、遠隔施工を想定した技術開発を実施中。 ■ S/Cのガイドパイプ設置は、技術的な成立性の確立に加え、メンテナンス性や設置可能場所、スペース等も踏まえた検討が必要。
実施可能時期 (2031年までの完了見込)	2024年以降：2019年に技術開発以降、詳細設計に2年、設備製作・設置・線量低減に2年程度を想定 (2031年までの完了見込み：○)。
安全・運用上の懸念	<ul style="list-style-type: none"> ■ ポンプによる水位制御を行うことで、プラント状態の変化を監視しつつ、水位制御を行うことが可能。
想定被ばく量	中～大 (1人・Sv以上 (6人・Sv程度を想定))

5-2. 3号機S/C水位低下策 <S/C内への気体封入>

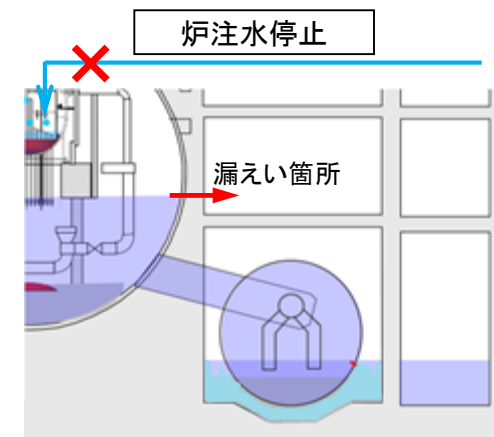
- S/Cに接続する既設配管を用いてS/Cに窒素を封入することで、S/C水位を低下。
- 耐震性向上に向けたS/C水位低下としては、**対策可能な範囲が限定的**。



耐震性向上の有効性 (S/C水位低下範囲)	<ul style="list-style-type: none"> ■ S/C頂部から約3m (ベント管先端に位置する真空破壊弁より上部に限定) →S/C下部までの水位低下：△
技術成立性	<ul style="list-style-type: none"> ■ トーラス室内の電磁弁の開操作による封入ラインを構築することで実施可能。 ■ 窒素封入の成否判断や真空破壊弁の作動防止に向けた、S/C内の水位監視に向けた技術開発が必要。
実施可能時期 (2031年までの完了見込)	2019年以降 (2031年までの完了見込み：○)
安全・運用上の懸念	<ul style="list-style-type: none"> ■ S/Cシェル上部や接続配管の気密性確保が必要。 ■ S/C封入した窒素が真空破壊弁を通してD/Wに排気されることで、D/W水位が急激に変動 (最大で3m程度) する可能性あり。
想定被ばく量	中 (1人・Sv未満 (0.2人・Sv程度を想定))

5-3. 3号機S/C水位低下策 <炉注水停止>

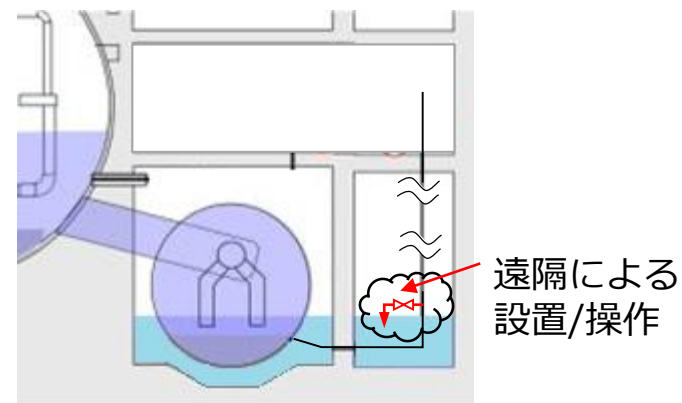
- 炉注水停止を継続し、PCVの漏えい箇所から流出によりPCV水位を低下。
- 耐震性向上に向けたS/C水位低下としては、**対策可能な範囲が限定的**。



耐震性向上の有効性 (S/C水位低下範囲)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 地下階のPCV損傷箇所は確認されておらず、MSライン下端で水位低下が止まりS/C水位の低下はできない可能性あり。 →S/C下部までの水位低下：×
技術成立性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 注水停止は可能であるが、長期間の炉注停止が必要（注水再開するとPCV水位は回復）。
実施可能時期 (2031年までの完了見込)	<p>未定：短期間の注水停止については、2号機の注水停止試験の実績をふまえ、準備等が整い次第、実施することを検討中（2031年までの完了見込み：○）。</p>
安全・運用上の懸念	<ul style="list-style-type: none"> ■ PCV内に存在する燃料デブリに対する冷却機能の低下 ■ PCV内の温度上昇に伴うダスト濃度の上昇（FPの再浮遊等）
想定被ばく量	<p>小(0.1人・Sv未満 (0.01人・Sv程度を想定))</p>

5-4. 3号機S/C水位低下策〈ドレンライン設置〉

- S/Cに接続する既設配管（地下階部）にドレンラインを設置し、当該箇所から水抜きを行うことで水位を低下。



耐震性向上の有効性 (S/C水位低下範囲)	<ul style="list-style-type: none"> ■ S/C下部（S/Cの水位低下可能範囲はドレンラインの施工高さに依る。） →S/C下部までの水位低下：○
技術成立性	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既設配管のドレンラインは水没しており、弁の操作部等の固着等により排水量の調整が困難な可能性が高い。 ■ 既設配管にドレンラインを新設する場合、高線量下の作業に向けた遠隔装置が必要であり、実施に際し、今後開発することが必要。
実施可能時期 (2031年までの完了見込)	—
安全・運用上の懸念	<ul style="list-style-type: none"> ■ 雰囲気線量の高い地下階へのアクセス性が悪く、運用開始後の操作性（非常時の対応）やメンテナンス性等に課題あり
想定被ばく量	—

5-5. 3号機S/C水位低下策の比較

	ガイドパイプを用いた水位低下	①S/C内への窒素封入	②炉注水停止	③ドレン配管施工
イメージ図				
耐震性向上の有効性(水位低下範囲)	○ (S/C下部)	△ (S/C頂部から3m程度)	× (S/C水位は低下しない可能性あり)	○ (S/C下部)
技術成立性	△ (技術開発中)	△	○	未定 (新規技術開発要)
実施可能時期	2024年以降	2019年以降	長期間の炉注水停止時期は未定	未定
安全・運用上の懸念	・ポンプによる水位制御により、プラント状態に応じた対応が可能	・真空破壊弁作動によるD/W水位が変動する可能性あり	・燃料デブリに対する冷却性低下 ・温度上昇に伴うダスト濃度の上昇	・アクセス性が悪く、操作性(非常時の対応)やメンテナンス性等に課題あり
想定被ばく量	中～大 (1人・Sv以上)	中 (1人・Sv未満)	小 (0.1人・Sv未満)	未定

➡ 技術開発が必要だが、S/C下部まで水位低下できる見込みがあり、将来的な水循環構成に資するガイドパイプを用いた水位低下(段階的な水位低下)を進めていく

6. まとめ

- 現状PCV水位の高い3号機について、減肉腐食による劣化を考慮しても、S/Cは**2031年**までは**基準地震動(600Gal)**に耐えうることを確認。
- S/Cの耐震性を向上させる対応として、**S/C水位低下**と**S/C脚部補強**を想定。
 - S/C水位低下には、S/C内へのアクセスに用いるガイドパイプ等の技術開発が必要であるが、**2031年**までにS/C水位を低下できる見込みがあり、耐震性向上も見据え、**水位低下を進めて行く**。
 - S/C脚部にモルタルを打設する**耐震補強**は、**水位低下のバックアッププラン**とし、上記対策の状況等に応じて**2027年**を目途に**切替要否を判断**。

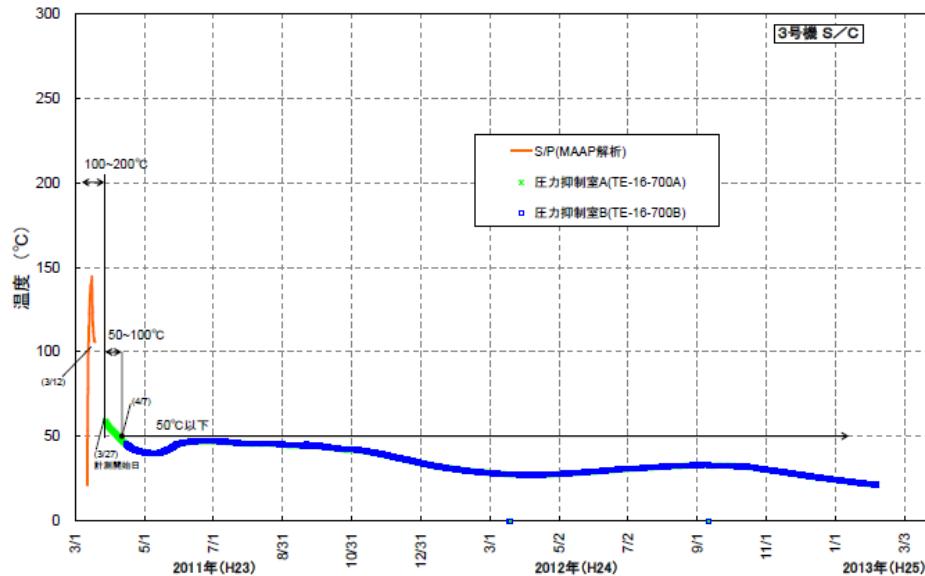


【参考】腐食減肉量の評価について

- S/C構造物の腐食減肉量は、事故後のS/C内の温度履歴等、環境条件を考慮した腐食試験を行い評価
- 温度範囲ごと※1に腐食速度を設定することで、経年腐食による減肉量を号機ごとに評価
- 耐震評価に際しては、評価対象であるサポート部その他、S/Cシェル等についても内外面の腐食減肉を考慮し、断面係数等の剛性データを適用※2

※1：①200-100℃,②100-50℃,③50℃以下の範囲で評価

※2：腐食減肉によるS/C重量の低下は考慮しない



事故後の温度履歴例 (3号機)

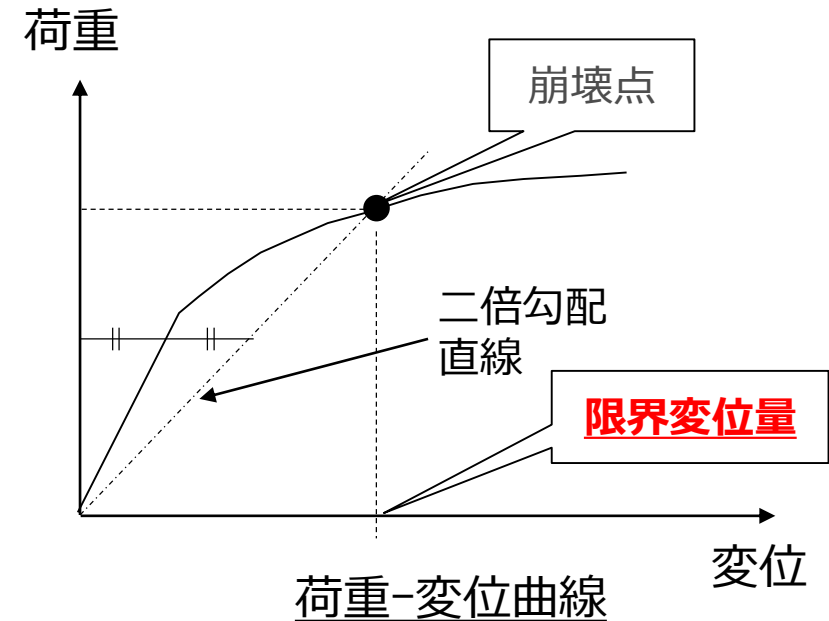
$$Y = (2kr_0^2t + k^2r_0^2)^{0.5} - kr_0$$

Y : 腐食量 [mm]
t : 時間 [year]
k : 速度定数[year](k=0.8)
r₀ : 初期速度

腐食進展速度式

- 限界変位量は、以下の手順で算定（発電用原子力設備規格 維持規格に準拠）

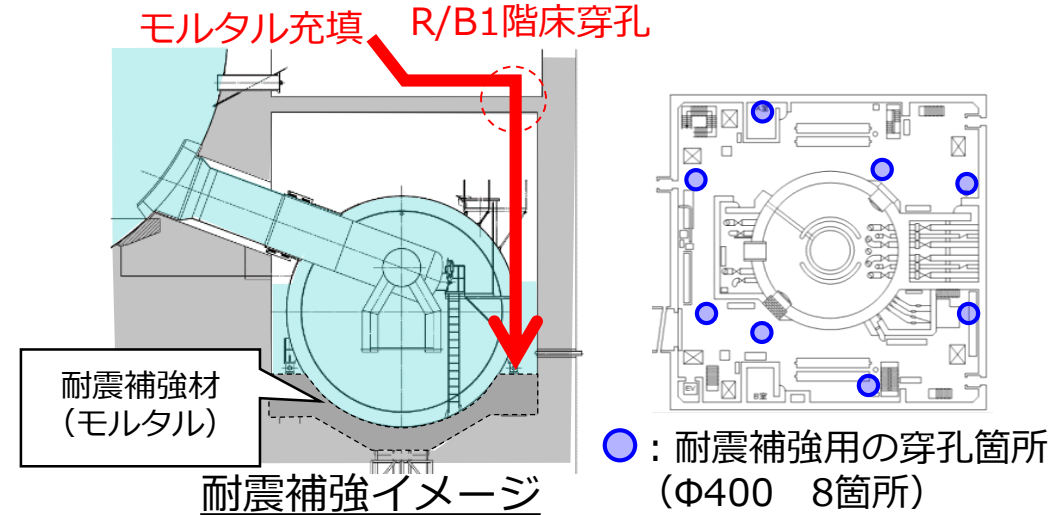
- ① 評価対象部位の3次元FEMモデルを作成
- ② 応力ひずみ関係はガイドライン*1に基づいて設定
- ③ 3次元FEMモデルに静荷重を負荷し、荷重と変位の関係曲線を作成
- ④ 荷重-変位曲線と、弾性域の二倍勾配直線の交点を図示（二倍勾配法）
- ⑤ 交点の変位を限界変位量として設定。



* 1:シビアアクシデント時の構造健全性評価ガイドライン
(BWR鋼製格納容器編) JSME S NX2-2014

【参考】3号機S/C脚部補強について

- R/B 1階床面を穿孔し、地下階（トラス室）に補強材（高流動性の水中不分離モルタル）を充填することで、耐震性を担保。
- 耐震性向上対策としての見込みはあるが、他の廃炉作業、廃棄物処理、施工後の補修等に課題あり。



耐震性向上の有効性 (S/C水位低下範囲)	■ 補強材をトラス室床面に充填（約1～2m）することで、S/C脚部の支持力を考慮しなくとも、補強材のみで十分な強度を有する見込み。
技術成立性	■ 建屋床面に複数箇所の穿孔して地下階へモルタルを同時打設する必要あり。 ■ 上記対応には、建屋周辺(隣接号機も含む)の広範な範囲に複数の補強材供給装置等を設置する必要があり、他の廃炉作業との干渉回避が必要。
実施可能時期 (2031年までの完了見込)	2027年以降：建屋周辺の他の廃炉作業との干渉回避を考慮（2031年までの完了見込み：△）
安全・運用上の懸念	■ 補強材により建屋地下階の滞留水バッファが減少。 ■ S/C内に滞留している水のインベントリ低減は困難（水抜きは別途必要）。 ■ モルタル充填に伴う廃棄物量の増加。 ■ 補強材充填後の劣化検知、補修等に課題あり。
想定被ばく量	大（10人・Sv以上）

3号機燃料取扱設備の状況について

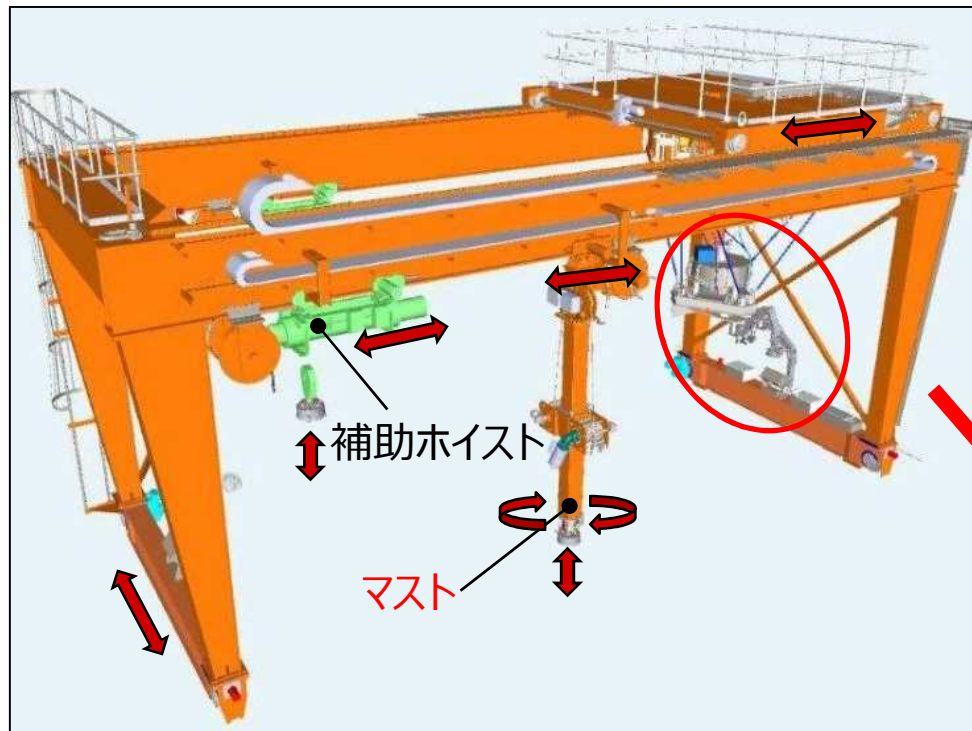
2019年10月3日



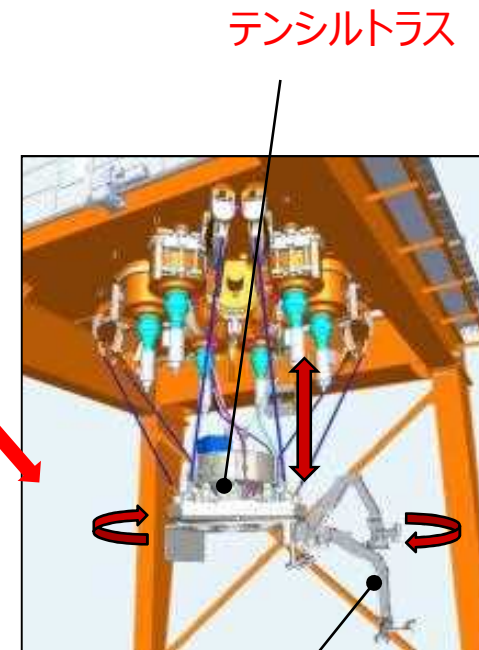
東京電力ホールディングス株式会社

1. 燃料取扱設備の状況について

- 2019年9月2日にクレーン及び燃料取扱機の点検が完了。
- 燃料取り出し再開に向け、準備作業を実施していたところ、9月3日にテンシルトラス旋回不良事象、9月9日にマストの旋回不良事象を確認した。そのため、各々に対して調整作業及び原因調査を実施していた。
 - テンシルトラスは、海外メーカ技術派遣者による再調整を実施中。
テンシルトラス再調整中は、クレーンを用いたガレキ撤去関連作業を実施している。
 - マスト※は、燃料を直接取り扱う装置であるため部品の交換を行う。
※マスト旋回機能は、輸送容器に燃料を装填する際に使用する機能であり、45°旋回させる必要がある。

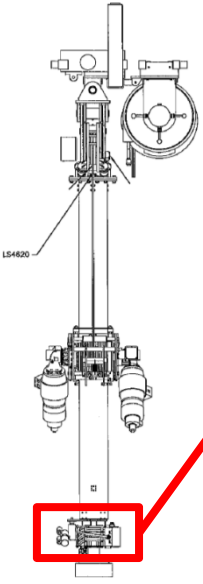
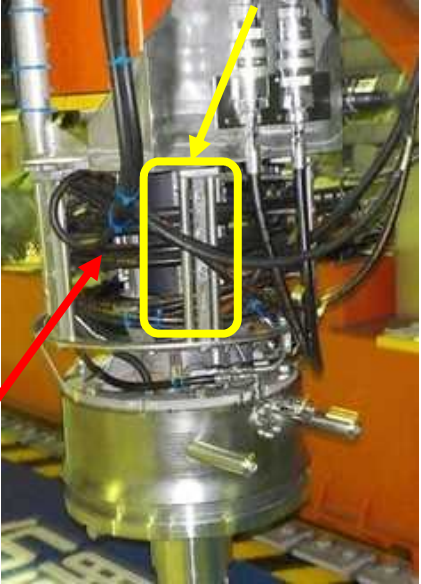
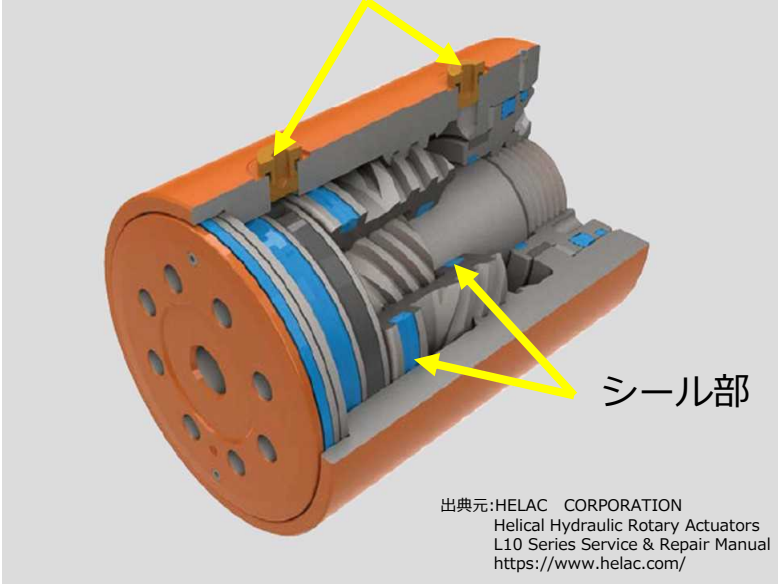


燃料取扱機外観図



マニピュレータ

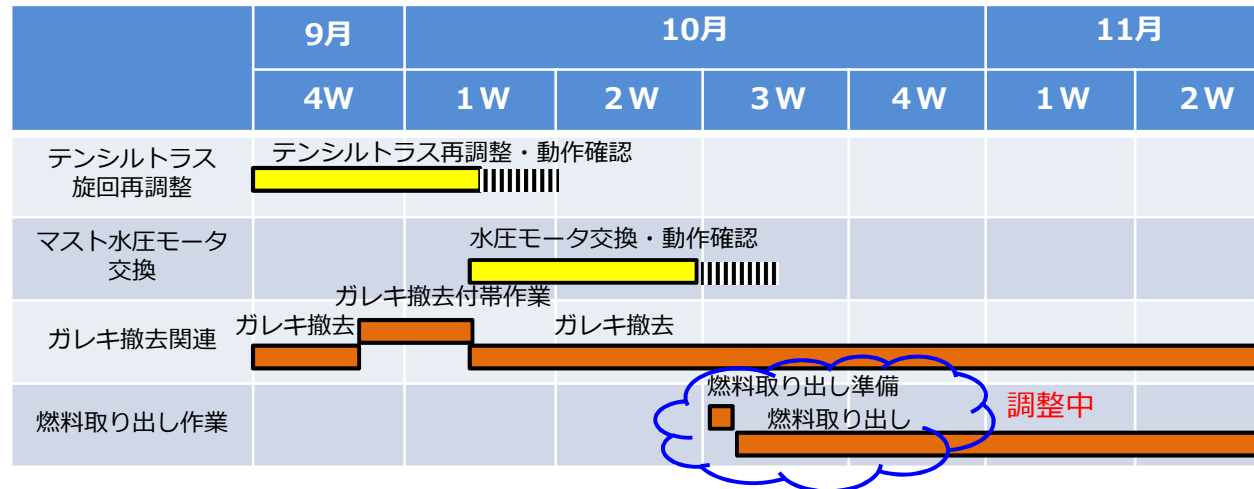
2. 燃料取扱機マスト旋回不良について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 9月9日 燃料取り出しの準備作業をしていたところ、燃料取扱機のマストがスムーズに旋回しない事象を確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>マスト</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>水圧モータ</p>  <p>水圧ホースリール部</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>水圧用ポート</p>  <p>シール部</p> <p style="font-size: small;">出典元:HELAC CORPORATION Helical Hydraulic Rotary Actuators L10 Series Service & Repair Manual https://www.helac.com/</p> <p>水圧モータ立体断面図</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水圧モータ内部のシール部からのリークによる水圧モータの回転力の低下。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水圧モータの交換を行う（水圧モータは、10月4日1F納入予定）。 ✓ 国内他社へ納入済みの水圧モータについて授受後、メンテナンスを行い、予備品として確保する。
<p>備考</p>	<p>マストの旋回が出来ない事象であり、燃料の把持は維持されるため、燃料の落下につながる事象ではない。</p>

3. スケジュールおよびガレキ撤去状況

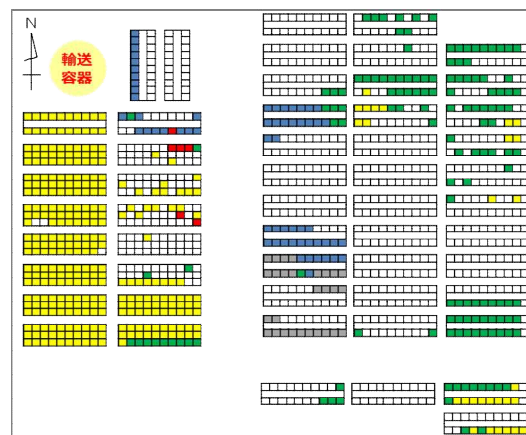
■ 今後の対応

- ▶ 水圧モータ納入後，交換・動作確認を行い，10月以降に燃料取り出しを再開。
- ▶ 先行で実施したガレキ撤去及び燃料取り出し工程を組み替えることにより，2020年度末の工程は達成できる見込みである。



■ ガレキ撤去の状況

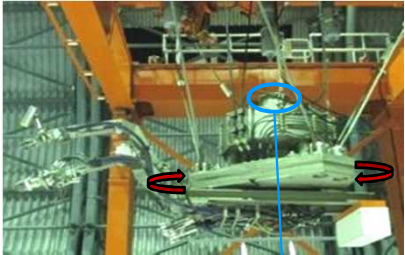

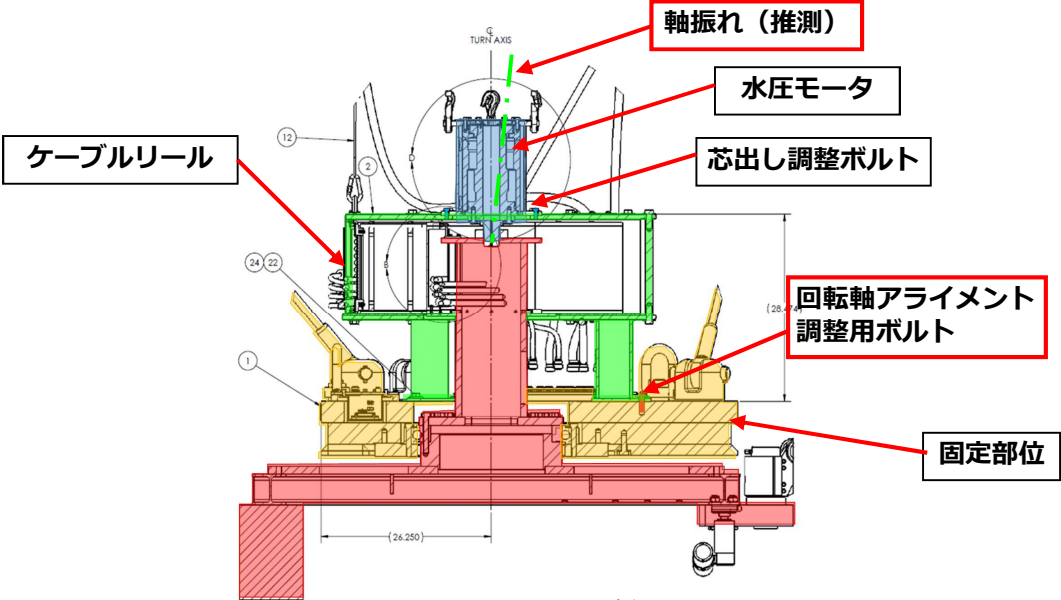
- ▶ ハンドル上部確認体数が27体進捗。(111体⇒138体)



2019/9/26時点

- : 取出済【28体】
- : ガレキ撤去完了【60体】
(①②③エリアの完了していない燃料は、他のエリアと合わせて再度ガレキ撤去を実施)
- : 燃料ハンドル確認完了【138体】
(明らかな変形は無し)
- : 2015年12月SFP調査にて
明らかなハンドル変形を確認【6体】
- : ハンドル未確認【334体】
[ガレキ撤去開始前：468体]

【参考】燃料取扱機テンシルトラス旋回不良について

<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 9月3日 燃料取り出しの準備作業をしていたところ、燃料取扱機のテンシルトラスがスムーズに旋回しない事象を確認した。 9月26日～ 海外技術派遣者による再調整を実施中。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ ケーブルリール内ローラーに異常がないことを確認した。 ✓ 水圧モータ内部漏えい確認を実施し、シール部からのリークを確認した。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス上部</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>テンシルトラス断面図</p> </div> </div>
<p>原因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ テンシルトラスの回転軸アライメント調整用ボルトの締め付けに伴い水圧モータの軸振れが発生し、摺動抵抗が増加したものと推定。 ✓ 水圧モータ内部のシール部からのリークによる回転動力の低下。
<p>対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 水圧モータの交換後、旋回調整及び動作確認を実施。
<p>備考</p>	<p>テンシルトラスは燃料や輸送容器を取り扱うものではないため、燃料取扱い中の燃料損傷に至ることは無い。</p>

建屋滞留水処理の進捗状況について（案）

2019年10月3日



東京電力ホールディングス株式会社

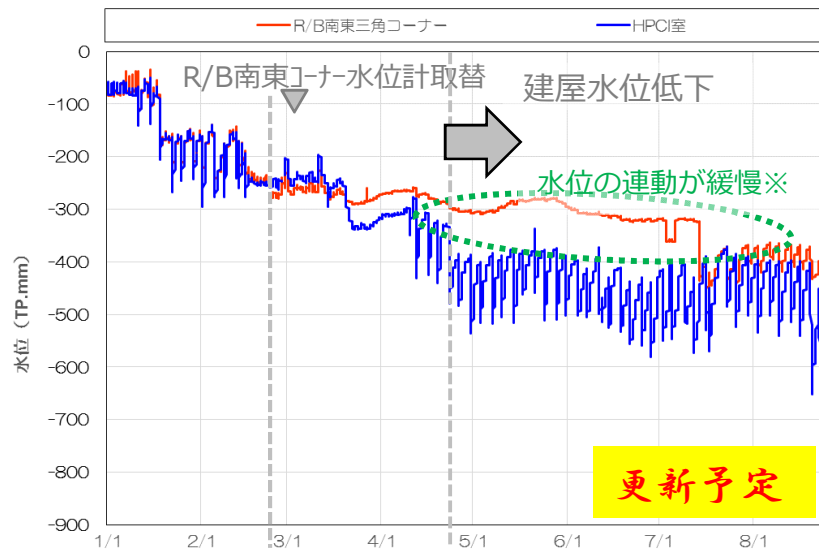
- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
 - 3号機南東三角コーナーの排水を実施し、安定して水位を維持できることを確認**予定**。現在、サブドレン水位を低下せず、建屋滞留水水位の低下を進めているが、今後、サブドレン水位低下を再開させる予定。
 - 比較的滞留水の放射能濃度が高い2号機R/B、3号機R/Bについて、建屋水位が他の建屋より高い傾向にあるが、汚染水処理装置への影響を確認しながら、水位低下を計画。なお、1～4号機建屋全体の水位低下計画は当初計画より先行して進めている。
 - 最下階に高い線量率を確認したプロセス主建屋（PMB）及び高温焼却炉建屋（HTI）の調査を順次実施しており、9月中にPMBの詳細線量調査と目視確認を実施。高い線量率の原因は地下階に布設したゼオライト土嚢の可能性が高いことを確認。
 - 滞留水中のα核種について、順次分析を実施中。2号機R/B・3号機R/Bにおいては比較的高濃度のα核種を確認しているが、汚染水処理装置では確認されていない状況。

1.1 3号機原子炉建屋 南東三角コーナーの排水について

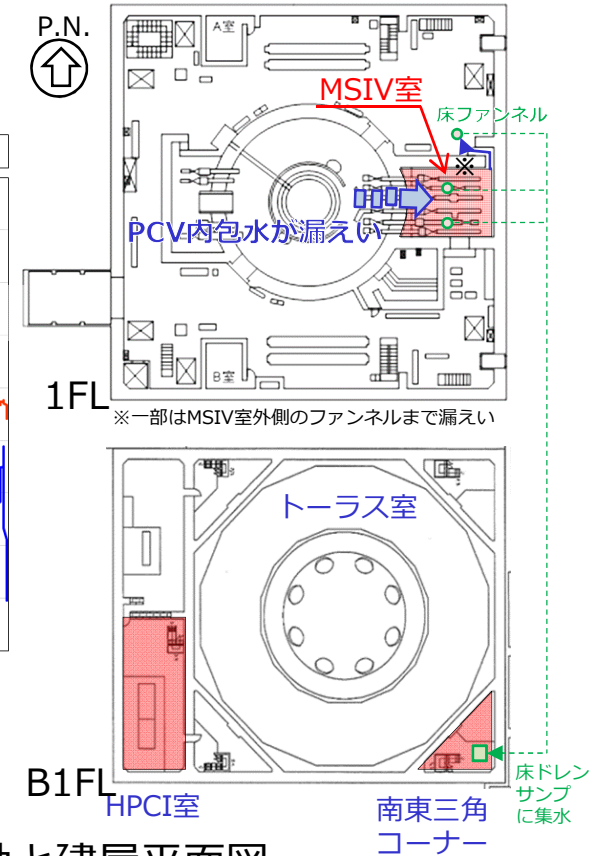
- 水位低下が停滞した3号機R/B南東三角コーナーについて、2019年10月にトーラス室への仮設排水設備を設置完了**予定**。
- 現在、サブドレン水位は当該三角コーナーの水位停滞に伴い、水位低下をホールドさせているが、仮設排水設備により、当該三角コーナーから安定的に排水出来ていることを確認した後、サブドレン水位低下を再開させる**予定**。



3号機R/B南東コーナー
仮設排水設備の設置状況



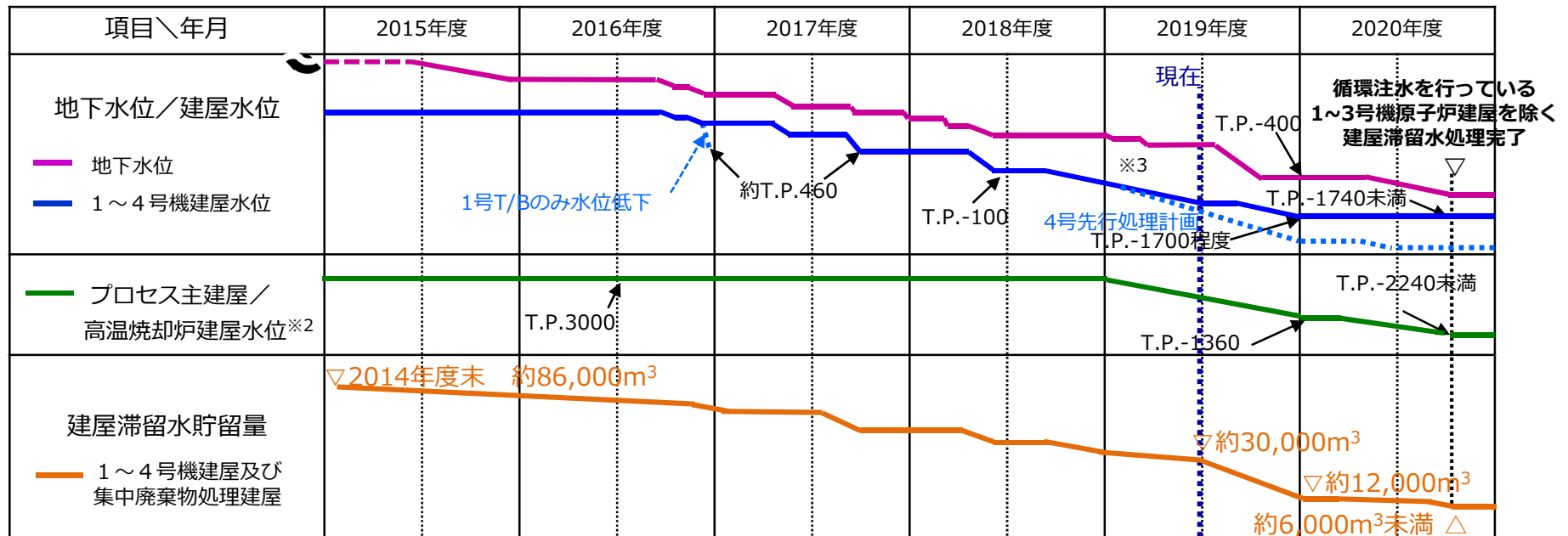
※原子炉注水量の変更にて水位が若干変動



3号機原子炉建屋の水位挙動と建屋平面図

1.2 今後の建屋滞留水処理計画

- 現在、建屋滞留水とサブドレンの水位差を広げた状態で滞留水処理を進めており、2020年内の循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階床面露出に向けて、今後も計画的に建屋滞留水処理を進めていく。
 - 現状、地下水流入量が少ない4号機については、4月下旬から他建屋より先行して水位低下を進めており、全体としても半年程度前倒して水位低下を進めている。
- ステップ1：フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減。【完了】
- ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P.-1,200程度まで）を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。
- ステップ3'：2～4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の建屋水位を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。
- ステップ3：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置※1した後、床面露出するまで滞留水を処理し、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。

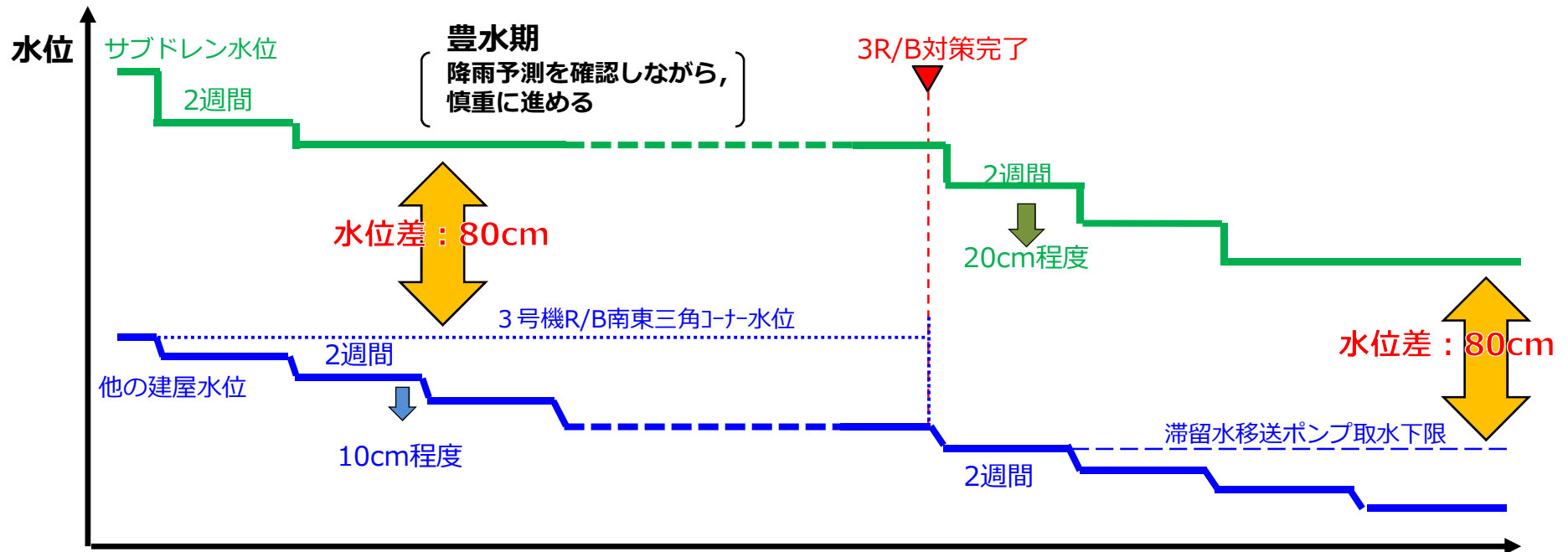


※1 現場の状況に応じて、真空ポンプ等を選択することも含め、検討していく。
 ※2 プロセス主建屋の水位を代表として表示。また、大雨時の一時貯留として運用しているため、降雨による一時的な変動あり。
 ※3 サブドレンは最も水位の高い3号機R/B南東三角コーナーと規定の水位差を維持したまま、地下水流入量を評価しながら、建屋水位の低下を計画。水位差拡大に伴い流入が増えた場合は、建屋水位低下を中断。

【参考】 建屋水位とサブドレン水位低下の基本的な考え方

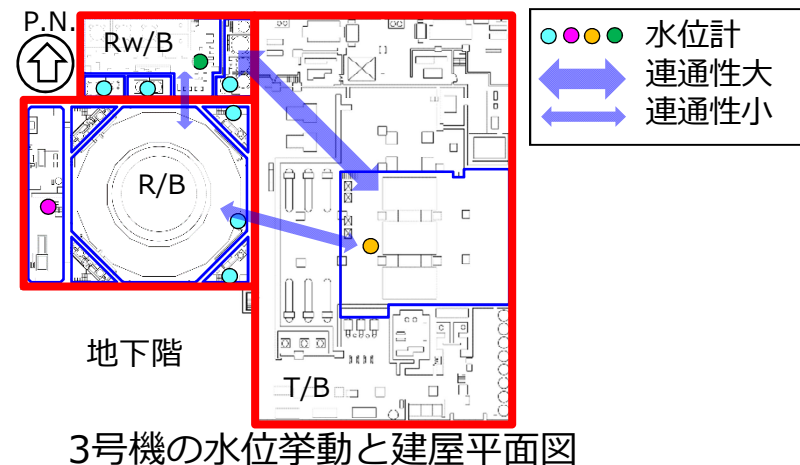
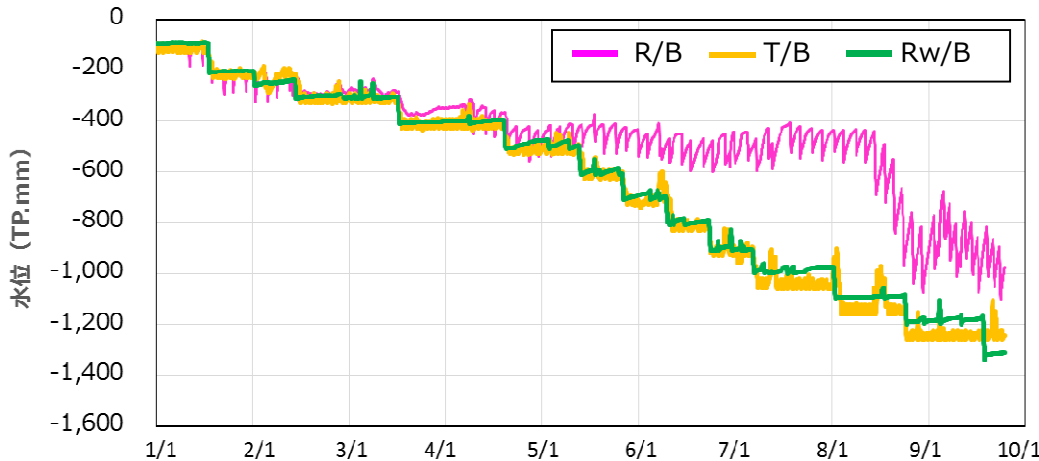
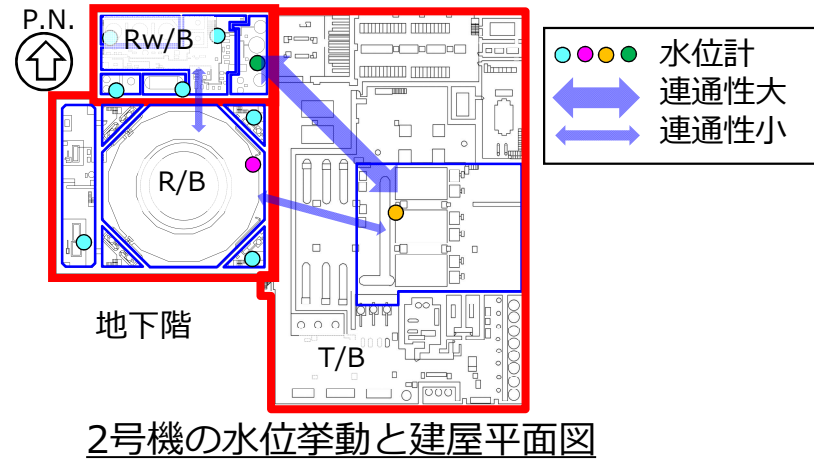
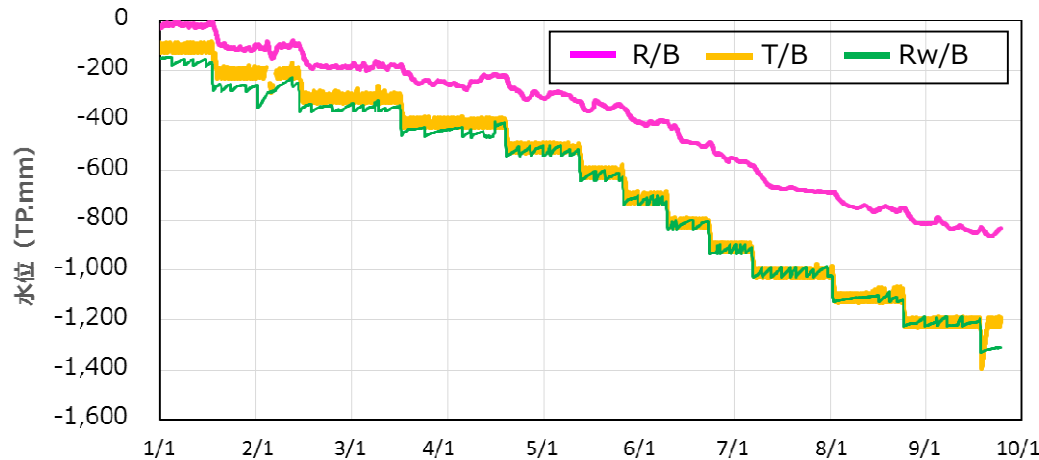
- サブドレン水位は2週間毎に20cm，建屋は2週間毎に10cmの水位低下を実施する。
- なお，建屋とサブドレンはそれぞれ，水位低下毎に以下の確認等を行う必要があることから，水位低下は2週間毎に計画する。
 - 建屋：建屋水位低下後，ダスト等の影響を監視し，孤立エリアの発生有無を確認すると共に，地下水流入量（週評価）の変化確認を2回実施。
 - サブドレン：サブドレン水位低下後，汲み上げ量が安定する1週間程度経過の後，H-3の濃度変化の確認を2回程度（1週間）実施。

※サブドレン水位との比較対象としての建屋水位は，水位が本設の滞留水移送ポンプ取水下限より下回った場合は，実際の水位ではなく，滞留水移送ポンプ取水下限とする。



【参考】 2・3号機の各建屋間の水位挙動について

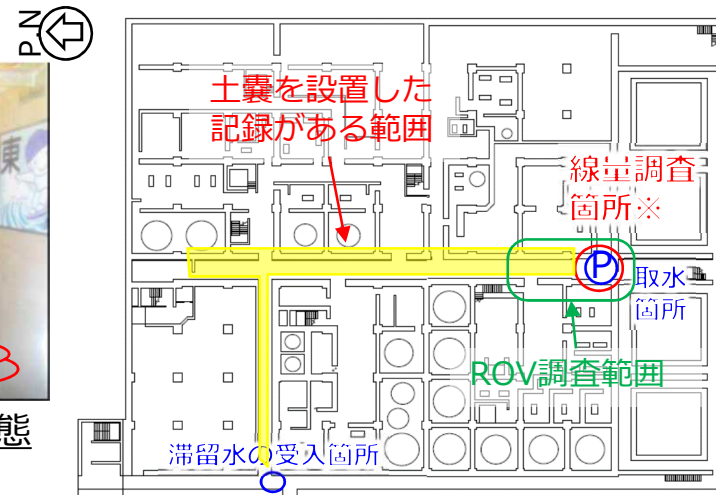
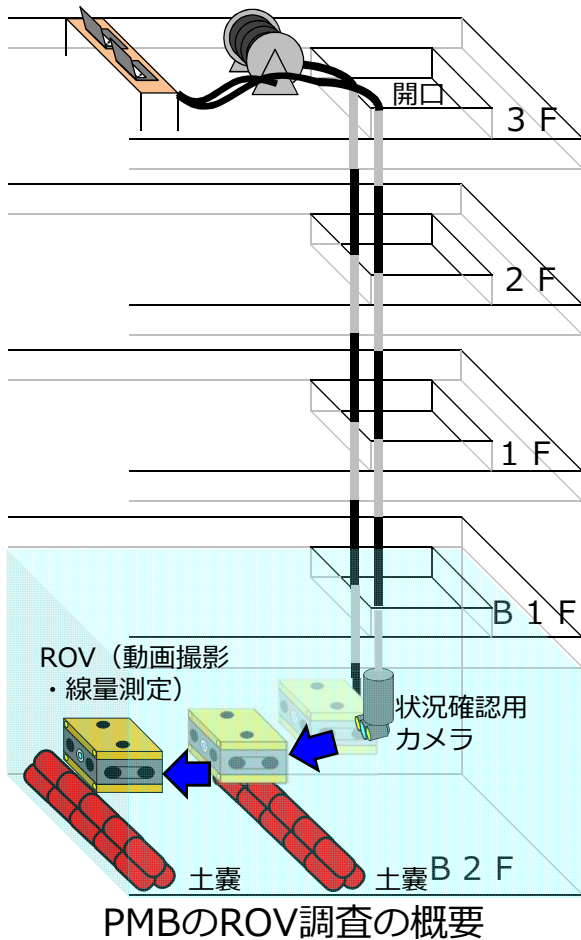
- 2・3号機については、R/Bとその他の建屋間の連通が水位低下にあわせて小さくなりつつある状況。
- 今後も連通状況を確認しつつ、高い放射能濃度が確認されているR/Bの滞留水については、水処理装置への影響を考慮しながら処理。（3号機R/Bについては実施中、2号機R/Bについては今後実施）



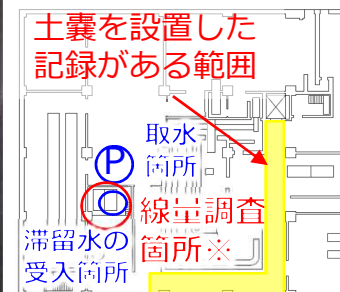
2.1 プロセス主建屋の地下階調査計画

- プロセス主建屋（PMB）及び高温焼却炉建屋（HTI）の地下階の線量を調査したところ、最下階において、高い線量率を確認（次頁参照）。
- 高い線量率の原因を調査するため、水中ドローン（ROV）による詳細な線量調査と目視確認を9月5日～9日で実施。

操作場所（作業環境線量の低い
PMBの3FからB2FへROVを投入）



PMB最下階平面図



※ROVもここから投入予定

HTI 最下階平面図

	最大線量率
PMB	約2,600 mSv/h
HTI	約830 mSv/h

2.2 プロセス主建屋の地下階調査結果

- 投入箇所から北方向へ約12m程度を調査。
- 各土嚢袋頂上付近にてROVを着底させ線量測定を実施して最大線量率は 3,000 mSv/h。各土嚢頂上毎に線量率が高く、土嚢中間位置では線量率が低下することから地下階で確認された高線量の主要因はゼオライト土嚢の可能性が高い。
- 今回の調査で土嚢の一部が破損している事を確認。
- 今後、HTIについては準備ができ次第調査を実施していく。また、調査結果を基に、対応方針を検討していく。

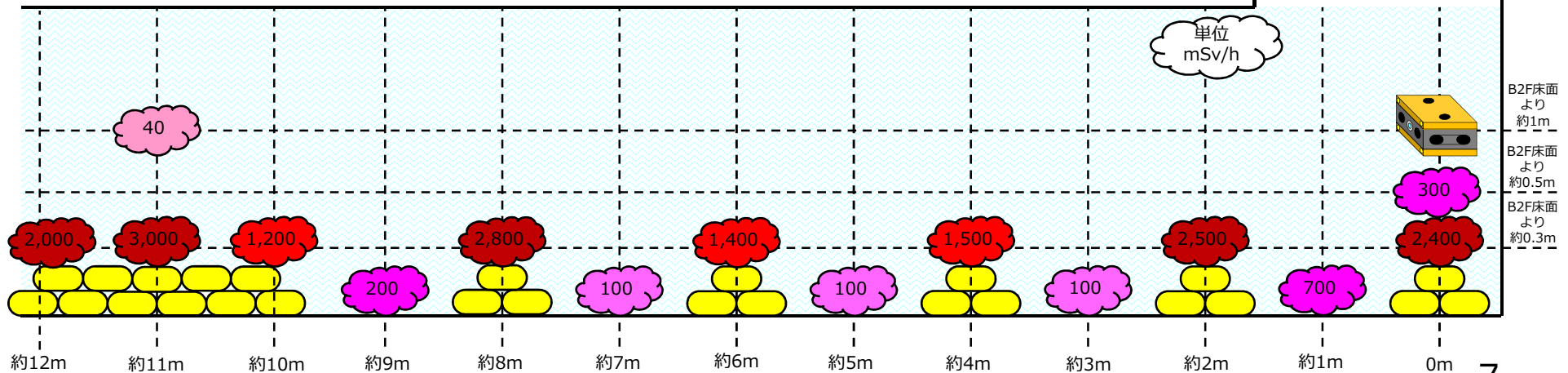


破損している土嚢



11m付近ROVからの土嚢画像

ROV進行方向
縦に並んだ土嚢



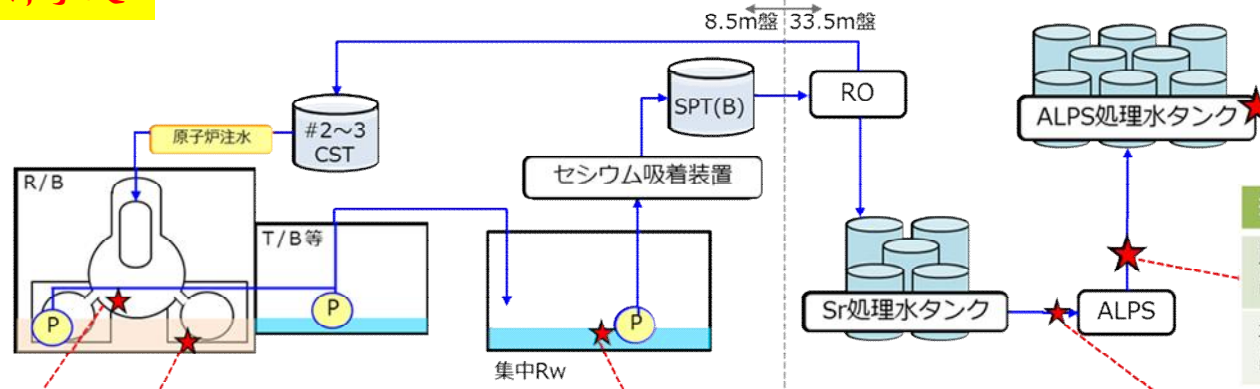
B2Fの雰囲気線量状態

3 滞留水のα核種分析結果

- 各建屋及び汚染水処理装置における全αの測定結果を以下に示す。
- 2,3号機R/Bの滞留水において、比較的高い全α（3乗Bq/Lオーダー）が検出されているものの、処理装置入口では概ね検出下限値程度（1乗Bq/Lオーダー）であることを確認。
⇒ 渦巻き式ストレーナによる分離や建屋貯留時の沈降分離等による影響の可能性が考えられるものの、詳細については評価中。
- 今後、α核種の性状分析等も進め、並行して、拡大防止策対策の検討も進めていく。

更新予定

【参考】周辺監視区域外の水中の告示濃度限度(²³⁸Pu, ²³⁹Pu, ²⁴⁰Pu) : 4.0E+00Bq/L



採取箇所	分析日	全α濃度(Bq/L)
3PCV(上澄み水)	2015/10/22	2.11E+03

採取箇所	分析日	全α濃度(Bq/L)
2R/B	2019/1/29	1.02E+03
3R/B	2019/1/29	1.49E+03
3R/B(クラッド混在)	2019/3/7	4.52E+05

採取箇所	分析日	全α濃度(Bq/L)
PMB	2019/4/9	4.04E+01
HTI	2019/4/9	2.95E+01

採取箇所	全α濃度(Bq/L)
G1S,G3,G5,G7,H1,H2,H4,H4N,J1~J7,K1~K4エリア	<8.35E-02

採取箇所	分析日	全α濃度(Bq/L)
既設ALPS出口	2016/4/23	<8.17E-02
増設ALPS出口	2018/11/14	<6.88E-02

採取箇所	分析日	全α濃度(Bq/L)
既設ALPS入口※1	2019/4/28	1.90E+01
増設ALPS入口	2019/4/28	<4.89E+00

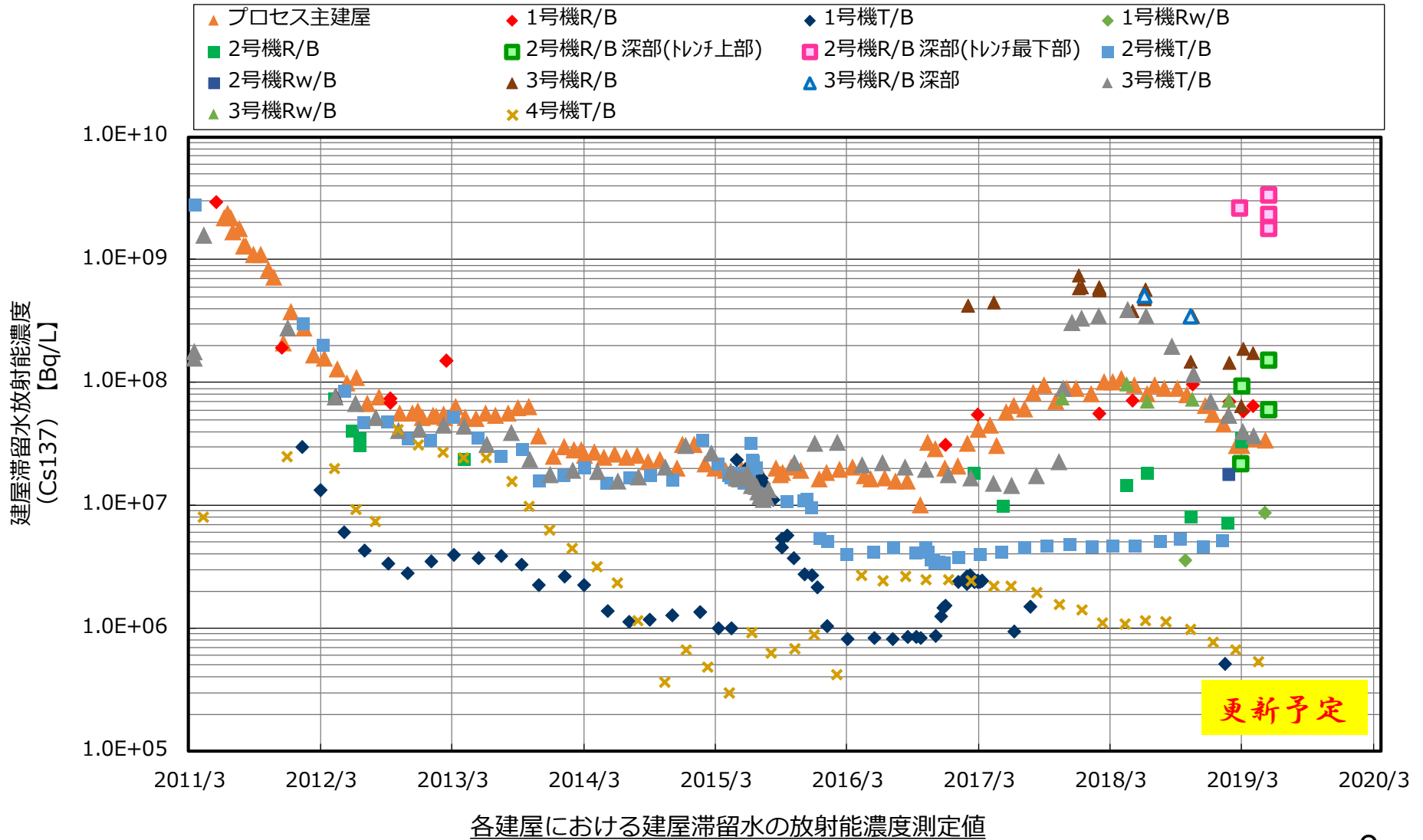
※1 フランジ型タンクの残水（Sr処理水）を処理した際の分析データ

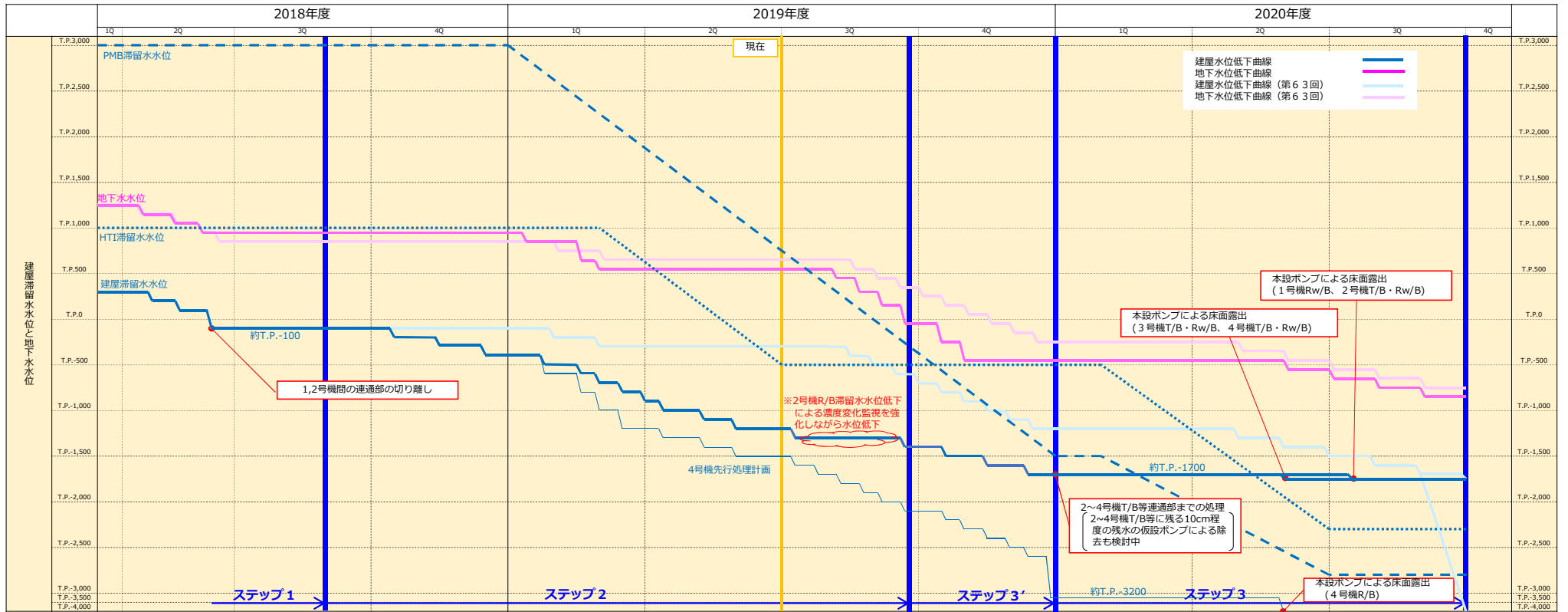
現状の全α測定結果

【参考】1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移



以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。

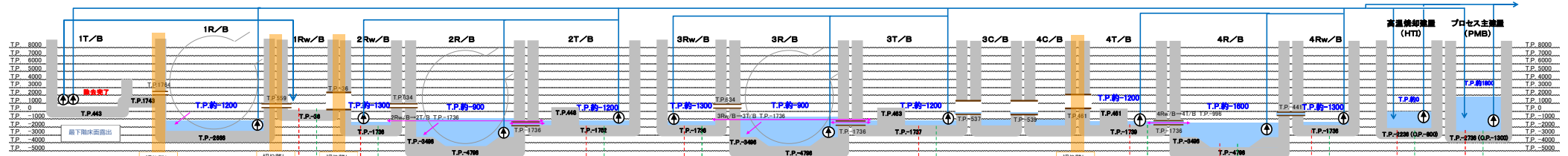




ステップ 1 : フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの貯蔵リスクを低減。
 ステップ 2 : 既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲 (T.P.-1200程度まで) を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。
 ステップ 3' : 2~4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の滞留水を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。
 ステップ 3 : 床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置した後、床面露出まで滞留水を処理し、循環注水を行っている1~3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。

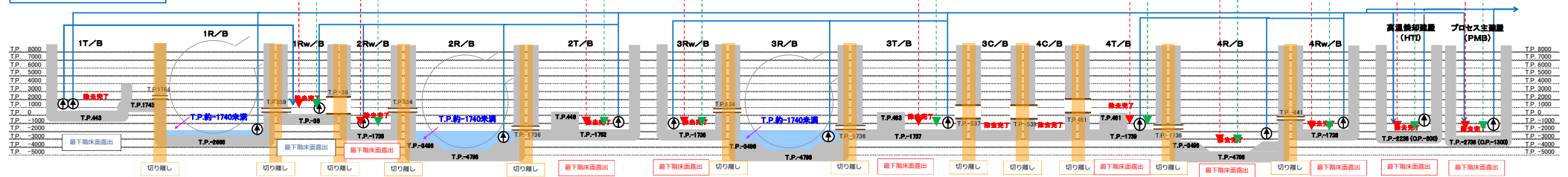
- : 建屋滞留水
- ⬆ : 移送ポンプ
- : 移送配管
- ⇄ : 建屋間連通部
- ⬆ : 建屋切り離し

現在の状態 (2019年9月26日時点)



4号機R/B最下階床面露出 (2020年末)

放射性物質量 約1.2E14 Bq



福島第一廃炉推進カンパニー
品質管理強化の取り組みについて
(案)

2019年10月3日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 品質管理強化の取り組みの背景と目標

背景

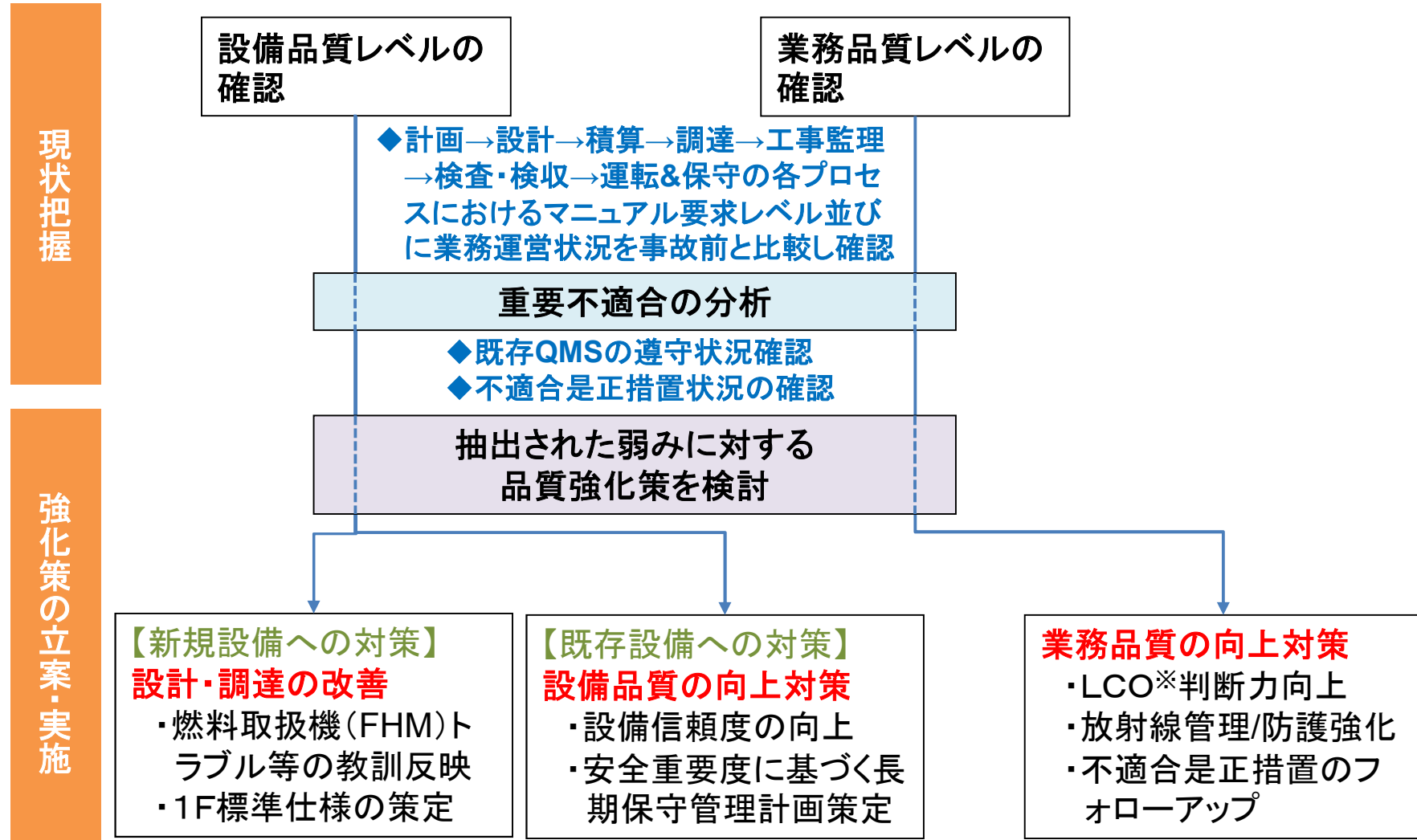
- ✓ 福島第一の廃炉作業における昨今の不具合事例を振り返ると、事故以降スピード優先で対応してきたことにより、事故以前はできていた品質管理面での十分な検討や配慮ができていない場合があった
- ✓ また、福島第一の廃炉作業の特徴により、通常炉とは異なり、制約条件の多い現場環境や新たな設備・技術への対応が発生するため、品質管理に対し、格別の配慮や取り組みが必要であったが、十分ではなかった
- ✓ これまでも不適合については、速やかに是正措置を講じてきたが、現場環境や作業状況等の変化が大きかったため、是正措置が形骸化してしまい、定着しない場合があった

目標

- ✓ 福島第一廃炉作業の特徴を踏まえ、重要度に応じた品質管理強化策を検討する
- ✓ 上記品質管理強化策を含め品質管理の継続的な改善の仕組みを構築する

2. 品質管理強化の流れ

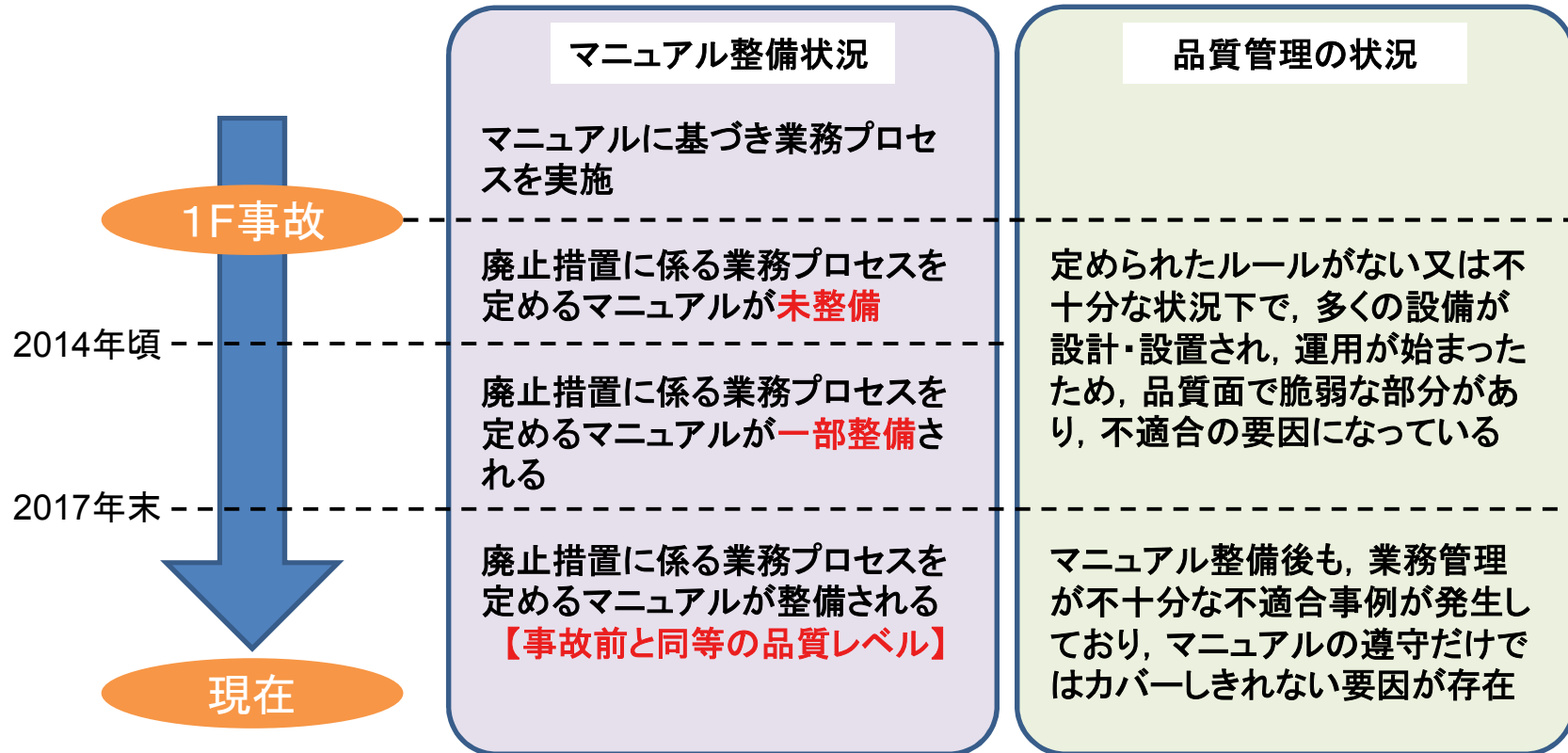
- 福島第一廃炉推進カンパニーにおける品質管理の強化は以下の流れで行っているところ。



※LCO：実施計画で定める運転上の制限

3. 【現状把握】業務プロセスの事故前／現在との比較

■ 業務プロセスの変遷



■ 改善の方針

- 設備品質及び業務品質に関わる重要な不適合の分析を行い、根本要因に対し対策を立案
- 今後、新規に設置する設備への対応として、海外製品、新規調達先の製品の扱い等、前例のない廃炉技術という観点を踏まえ、設計・調達プロセスを見直す

4. 【現状把握】設備・業務品質に関わる重要不適合の抽出

■ 設備品質及び業務品質に関わる重要な不適合の抽出

設備品質及び業務品質に問題のある不適合のうち、特に重要と考える不適合を抽出

- ・ 対象期間：2018年4月～2019年6月
- ・ 抽出方法：以下の事象に該当する不適合を「重要不適合」と定義
 - 設計上の不備
 - 重要設備不具合
 - 監視・巡視上の問題
 - 運転上の制限（LCO）逸脱事象
 - 放射線管理／防護上の問題
 - 火災対応上の不備
 - 安全処置不足
 - 法令違反事象
- ・ 抽出結果：22件（内訳は下表の通り）

カテゴリ	設計	設備	監視 巡視	LCO	放射線 管理/防護	火災	安全 処置	法令	合計
重要不適合 件数	1	1	3	6	6	2	2	1	22

5. 重要不適合を踏まえた品質強化プログラム

重要不適合に対する品質強化プログラム

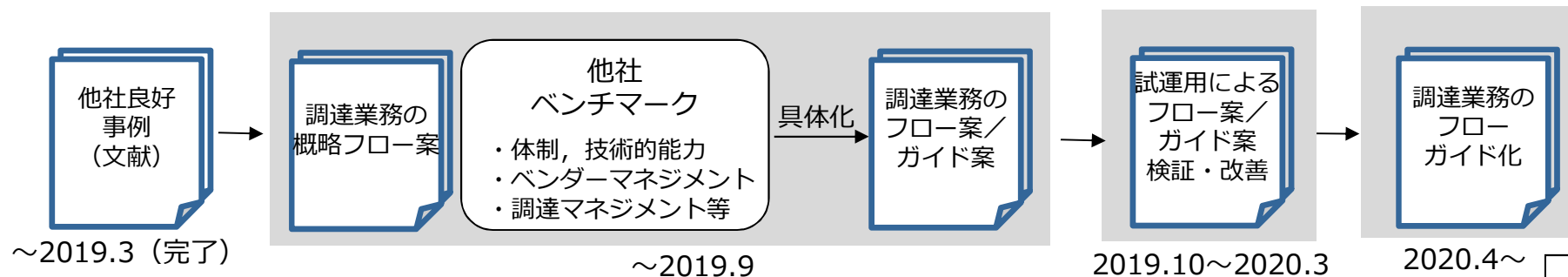
抽出された重要不適合を網羅するよう品質強化の対策を立案

品質強化プログラム		主な不適合件名
I. 設計・調達改善の取り組み		
①	設計・調達プロセスの再構築	3号機燃料取扱設備クレーン主巻インバータ異常について
②	1F標準仕様の策定／整備	
II. 設備品質の向上		
①	系統・機能要求と現状に照らした設備信頼度の向上策の検討	1, 2号機CST炉注水ポンプ水源切替時における2号機CST炉注水ポンプトリップ事象
②	安全重要度に基づく適切な保守の実施	光ケーブル断心に伴うサブドレン水位遠隔監視不可について
III. 業務品質の向上		
①	LCO関連計器の挙動に対する判断力向上と確実な対応	2号機RPV N2注入流量計のIDS誤記によるLCO逸脱について
②	放射線管理／防護業務の品質強化	電気品室内（Yゾーン）における靴の未着用について
③	不適合分析から業務ステップにおける悪さの抽出と対策の実施	4号機CST水位低下事象

I. 設計・調達改善の取り組み

6-1. 設計・調達プロセスの再構築概要

- 3号機燃料取扱機（FHM）の不具合を踏まえて、海外製品や初めて参入するメーカーの製品を対象に、一次調達先以下に対しても製造過程で当社が品質を確認する仕組みの構築を目指す
- 仕組みの構築にあたって、他社良好事例（文献）を参考に調達業務の概略フローを立案するとともに、他社のベンチマークを実施し、検討の観点を明確化
 - プロジェクトリスクを鑑みた重要度に応じた品質管理
 - 要求事項を明確にした仕様書作成と品質保証を盛り込んだ契約
 - 品質・機能に影響のある重要度の高い部品(クリティカル品)を選定する仕組み
 - 重要部品の特性に応じた製造中・試運転での検査の在り方
 - 当社／受注者の役割分担と責任範囲、境界の明確化
 - 業務の適切性及びその品質レベルの妥当性を確認・評価する体制
- 得られた知見をもとに、業務フローを具体化するとともに、海外調達案件に試験的に適用してフローの検証を実施



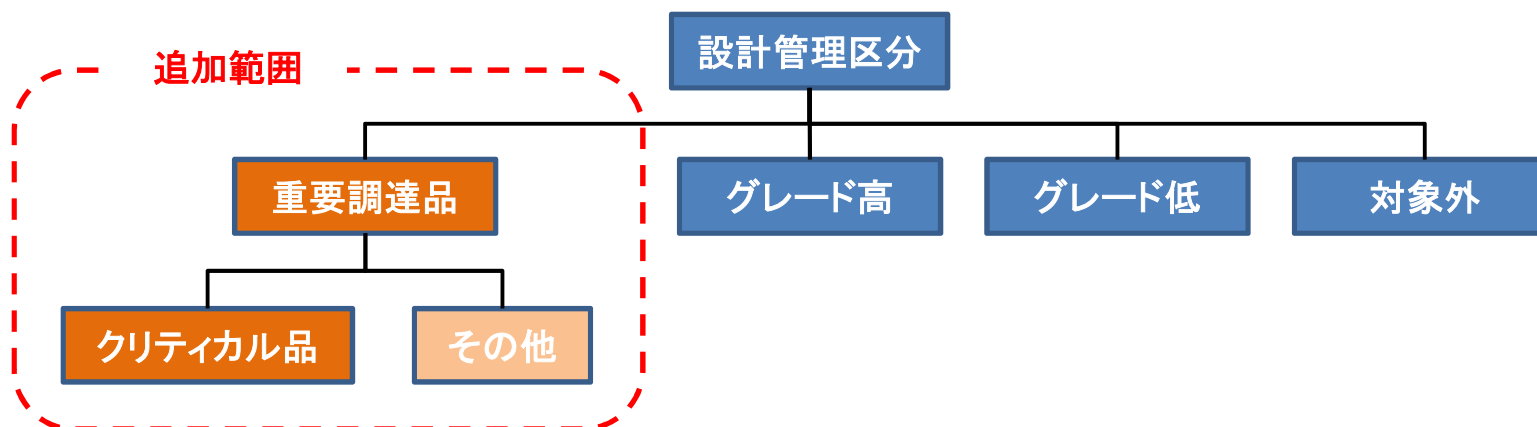
6-2. 3号機FHM・クレーン不具合から得た主な教訓

	主な問題点	教訓
1	プロジェクトでの管理の弱さ	プロジェクトのミッションを達成するために、必要な体制、責任と権限を明確にし、適切なリソースを確保すること。長期にわたるプロジェクトにおいても全体管理を行えるような仕組みとすること (システムエンジニア、機械、電気、計装、土木、建築、安全等、プロジェクト初期段階に必要な体制、責任と権限を明確にしておく必要がある)
2	設計管理における要求事項の不十分さ、変更管理の一部未実施	プロジェクトのミッションを達成するために必要な設備の設計における規格・基準類に基づく設計要求の明確化および実施中の変更管理を確実に実行する仕組みを構築すること ①仕様を要求するにあたり、適用する規格・基準類を明確にすること(設計、検査を確実に実施するために) ②設計の前提条件となる原子力安全に係る要求を明らかにし、加えて環境条件や運用方法等も明確に要求とすること ③コネクタケーブルという国内原子力で実績が少ない汎用品、クリティカル品目に対して技術レビューを行えること ④プロジェクトの各ステージにおいてゲートを設定し、十分な設計活動、品質保証活動を実施していることを、責任者が承認し次工程へ進むプロセスとすること
3	リスクアセスの不十分さ	概念・基本・詳細の各設計段階、製造段階、設置工事段階、運用段階においてリスク管理を適用し、ステージゲート毎にレビュー、フィードバックさせる仕組みとすること
4	クリティカル品の設計、製造不良を見抜く力量が不足	クリティカル品の設計、製造不良を見抜く品質管理が必要 ①製造者の品質保証体制に係る監査的手法活用による評価を行うこと。 ②要求する製品の機能・性能を担保するために必要な検査を特定し実施すること。当該品質記録を残すこと。 ③海外品については、文書で明確に要求しない限り、国内プラントメーカーと同様な品質管理(品質記録の作成・提出)は行われなことを踏まえた対応が必要。 ④一般産業品であってもクリティカル品には①または②等の手法を用いて設計、製造品質を担保すること。
5	既存設備との取り合い設計の不備	現地調査を踏まえた情報をインプットとすること 検証方法(モックアップで確認できること、できないこと)を確実にレビューすること
6	変更管理の不備(検査等)	設計・製造・工事段階の変更管理を受注者(サブベンダ)に適切に実施させること(発注者へも報告) ①受注者に変更管理を確実に実施させ、発注者が確認可能なように、文書や品質記録等に変更内容・変更に伴う影響評価、作業や検査の場合は、手順書での条件の明記およびその復旧記録を残すこと。 ②検査条件は現地条件に合わせる。仮に変更する場合は機能・性能の観点から影響を評価させ発注者の了承を得ること。
7	トラブル発生時のリカバリの困難さ	リカバリ対応を可能とするために適切な内容の設備図書を提出させること ①IBDを提出させること。ブラックボックスとならないよう、ECWDを提出させること ②取扱説明書のトラブルシューティングの記載を充実させること リカバリ対応を行うに当たり、当社の対応能力(設備図書等の保有するトラブルシューティング情報)を見極め、元請・サブベンダとトラブル体制を構築すること

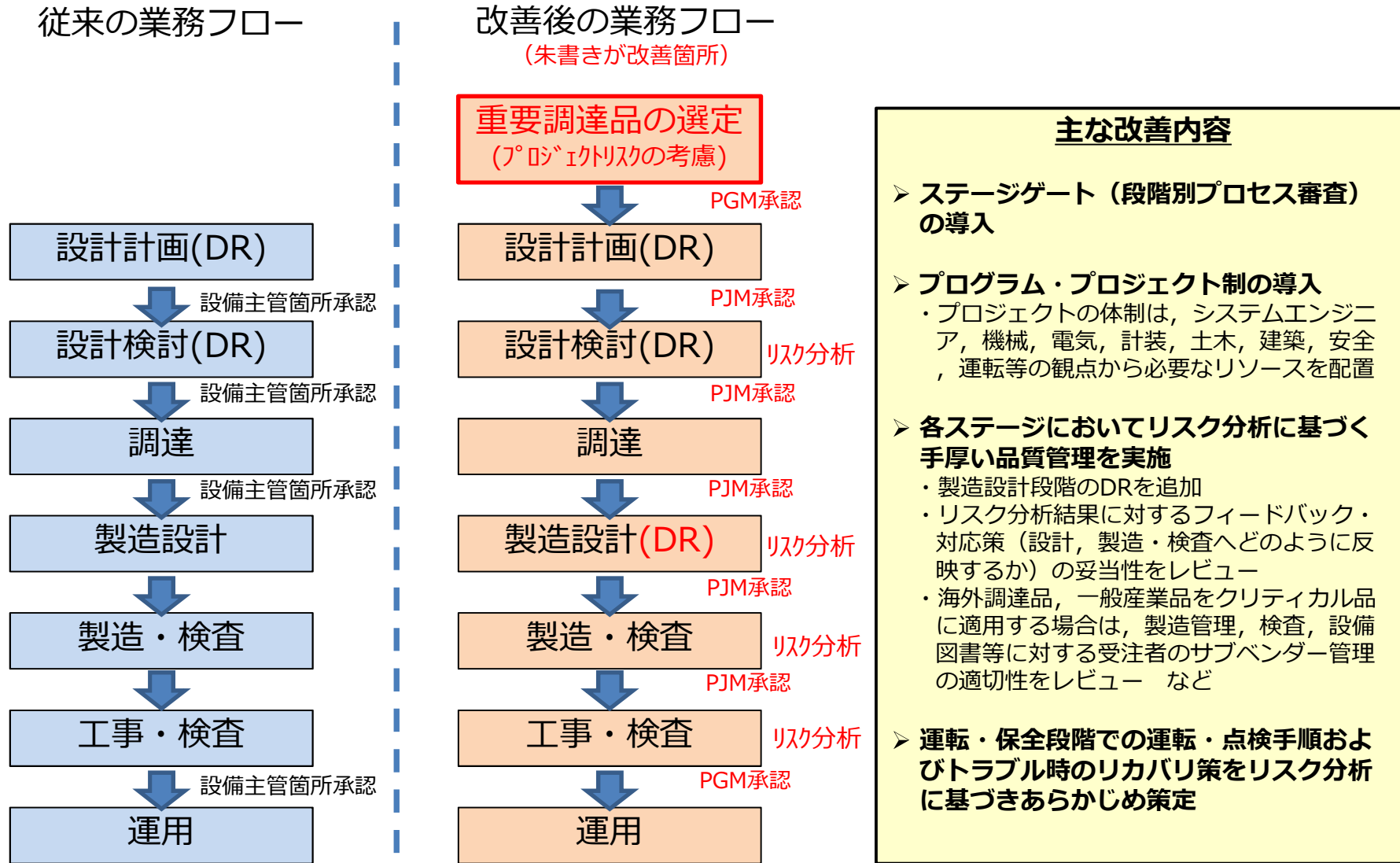
6-3. 調達改善フロー（コンセプト・めざす姿1）

▶ プロジェクトリスクに基づき手厚い調達活動を行う「重要調達品」及び「クリティカル品」を定義

- プロジェクトリスク「高」
 - ・ 中長期計画に重要なマイルストーン達成に必要な設備
 - ・ 原子力安全に係わる設備（環境への放射性物質放出の恐れ、作業者の多大な被ばく）
- 設計管理区分「重要調達品」（プロジェクトリスク「高」および以下のいずれかに該当）
 - ・ 新設計（新規開発品）
 - ・ 海外調達品
 - ・ 一般産業品からの設計変更（環境条件、運用方法の変更も含む）
- 「クリティカル品」
 - ・ 基本・詳細・製造時の設計段階において、システム、サブシステム、コンポーネントのリスク分析を行い、重要設備を「クリティカル品」として抽出
 - ・ クリティカル品については、規格に基づく仕様要求および検査の実施、品質記録の提出を求める等、設計・製造・工事の各ステップにおいて手厚い確認を行い、品質を確保



6-4. 調達改善フロー（コンセプト・めざす姿2）



PGM：プログラムマネージャ PJM：プロジェクトマネージャ DR：デザインレビュー

6-5. 1/2号機排気筒解体工事不具合から得た教訓と改善策 TEPCO

- 1/2号機排気筒解体工事で発生した不具合のうち、設計・調達管理上の要因があると考えられる事象の原因と得られた教訓は以下の通り

番号	事象	原因	主な教訓
a	解体装置が排気筒最頂部に設置可能か確認したところ、計画時の吊り代と実際の吊り代に差異があり、最頂部に設置できないことが判明	<ul style="list-style-type: none"> ・ 誤ったクレーン計画図を受注者に提示した ・ 実際のクレーンの仕様がカタログと異なる可能性があることを、認識していなかった ・ 作業計画図の検証が不十分だった 	事前確認試験の条件が実際の作業状況と差異があり、必要十分な検証が出来なかった ⇒ 1 F 現場の特殊性を鑑み、可能な限り現場実態に即した事前確認試験を実施する必要がある
b	チップソーの摩耗が想定より早かった	<ul style="list-style-type: none"> ・ 溶接ビート廻りは熱硬化しているため、想定よりも硬いことが分かった 	
c	チップソーの摩耗が想定より早かった	<ul style="list-style-type: none"> ・ モックアップと異なる応力が発生し、下側の切断面に圧縮力が発生した 	
d	通信障害の発生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 F では公共電波との干渉により一時的な通信障害が発生する（他工事でも同様の事象が発生） 	地元企業が元請であったため、1 F の作業計画上の留意事項を十分把握できていなかった ⇒ 地元企業が元請となる場合は、1 F における作業上の留意事項など作業品質に関わる情報を当社から積極的に提供、指導する必要がある
e	施工手順書と異なる作業が必要になった際に、切断作業のオペレーションに時間がかかった	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラブル発生時に操作者に的確な指示を送るために、協力企業棟の把握できる情報の拡充が必要 	

改善策

- **現地事前確認試験のルール化**
 - 現地での事前確認試験を原則として要求。
 - 現地試験が困難な場合は、現地状況に可能な限り近づけた試験を実施するとともに、現地状況と試験状態の条件差異について影響評価を行う。
- **地元企業参入時の指導・サポートの強化**
 - 地元企業参入時においては、作業計画段階から1 F の現場の特殊性を踏まえ、当社から積極的に指導・サポートを行い、安全および品質の向上を図る。

6-6. 除染装置スラッジ抜き出し装置への試験的適用

- 現在，設計を進めている**除染装置スラッジ抜き出し装置**は海外調達品
- 1 F 3 F H M事例の再発を防ぐ観点から，調達改善フローを当該装置に試験的に適用

◆ 現在までの対応状況

- 海外メーカーと当社間で，以下について認識を共有
 - ・リスク管理および変更管理の重要性
 - ・リスク分析に基づく品質管理強化(重要物品に対する製造時の品質管理強化等)
 - ・規格に基づく設計の要求，検査の実施
- 設計段階において，どこに弱点があるか，リスク評価を行い，結果を設計にフィードバック中

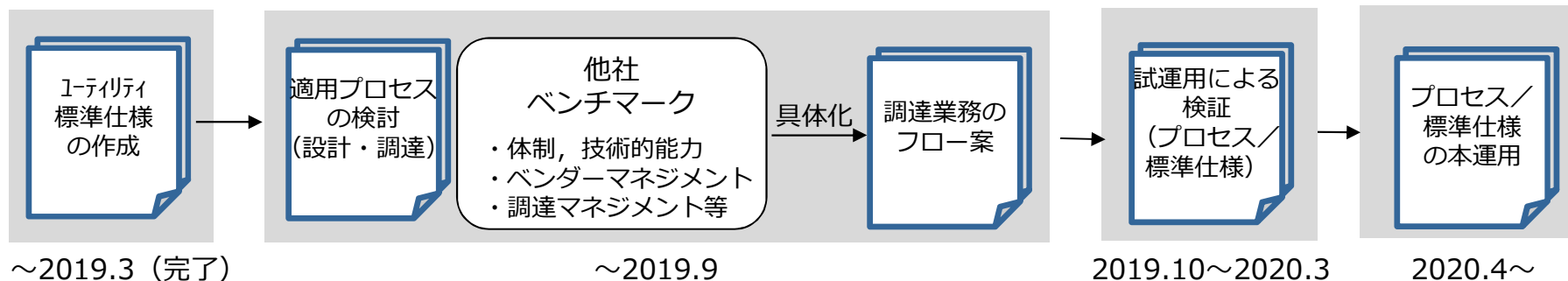
◆ 今後の予定について

- 最終設計に基づくリスク評価の結果を，製造・設置工事における試験・検査項目の品質管理要求や追加部品の手配等に反映
- 装置のフルモックアップ試験は米国，据付，運転の訓練は国内で実施するため，試験環境と1F現地環境の違いを確認し，影響を事前に評価
- 各段階でゲートを設定し，結果を十分に検証しつつ，次段階以降に適宜フィードバックを図る
- トラブルシューティングにおいて，必要な情報を得られるよう，設備図書の充実や海外メーカーとの連絡体制の構築などを実施

7. 1 F 標準仕様を活用した要求の明確化

- 1F標準仕様の策定
 - 一般産業品を1 F 廃炉設備で活用するため、「1 F 標準仕様」を策定し、品質の確保を図る
- 取り組み
 - EP・PG等他部門と協働し、一般産業品と1 F 廃炉設備との仕様差を現物・設計図書から把握、規格等に対して過剰仕様となっていないか整理を実施
 - 各設備に施設されコストインパクトの割合が大きいユーティリティー機器である「ケーブル」「電源」「空調設備」について「1 F 標準仕様(案)」を策定
2019年度、その他機器（電動機、ファン、空調ダクト）に拡大検討中
 - 廃棄物処理設備の設計・調達に「1 F 標準仕様」の試運用として適用
工業規格の適用、国産化の検討成果を盛り込み、標準仕様を継続的に改善
 - 実際の調達に適用できる人材育成を実施。
電気系技術者をPGとの人財交流やPG育成プログラムへの参加により育成
空調機器設計者を原子力部門で育成するため、EPより技術者を招聘

EP: 東京電力エネルギーパートナー, PG: 東京電力パワーグリッド



8. スケジュール（設計・調達改善の取り組み）

	2019年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q
I. 設計・調達改善の取り組み				
①設計調達プロセスの再構築	他社ベンチマーク・概略業務フロー作成	業務フロー／ガイド案作成	試運用での業務フロー検証・カイゼン	業務フロー／ガイド制定・周知
②1F標準仕様の策定				
標準仕様試運用（電源盤，ケーブル，空調）	設計管理等での° 0t入適用準備	新設廃棄物関連設備に対する設計検討での試運用（検証）		° 0t入本運用
対象機器の拡大（電動機，ファン，ダクト）	一般産業品との仕様差調査，要求事項の検討		1F標準仕様へ反映	
人財育成 ・機械（空調° 0t入）		空調° 0t入育成（EPアドバイザーによるOJT）		
		空調° 0t入育成（EPアドバイザーによる1F設計講座）		

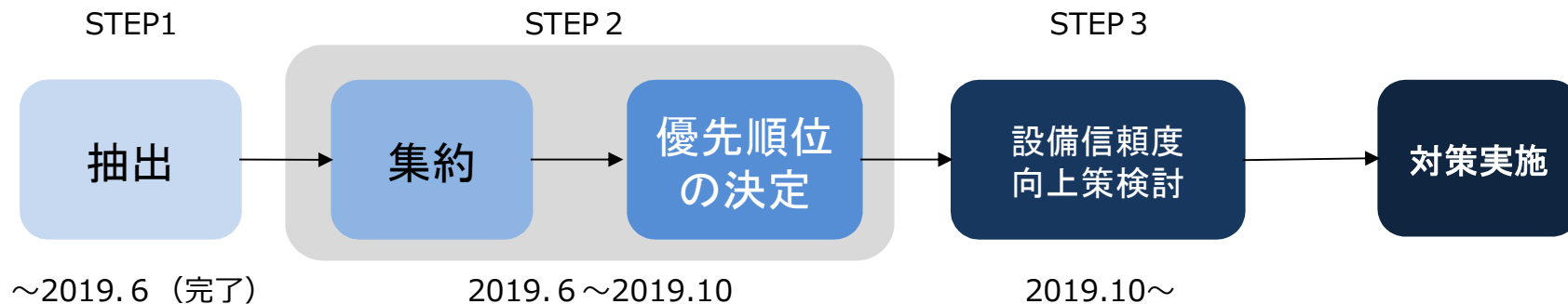
Ⅱ. 設備品質の向上

9-1. 設備信頼度の向上策の検討

- 設計上、脆弱な設備を抽出し、最新の技術検討プロセスに基づき、改めて設計／技術検討を行い、設備の信頼度向上を図る。
 - ・ 供用中の設備に対し、脆弱な設備の抽出を実施（2019/6完了）
 - ・ 集約・優先順位付けを実施中（2019/10完了予定）

<脆弱な設備抽出の観点>

- ◆ 過去の不適合、運転経験から多重化等、設計の見直しが必要な設備
- ◆ 設備の設計、設置においてその機能・性能に関わる部署が関与しなかった設備
- ◆ 必要図書（設備関連図書：機器設計仕様書、シーケンス等）の充実性が低く、設備の信頼性が説明できない設備
- ◆ 設備所管箇所が変更になり引継ぎ情報に不足がある設備（設置の経緯、設計根拠が不明なところがある設備）



9-2. 電路の強化

◆ 電源系統の信頼度向上（電路の強化）

■ 現状

- 自這ケーブルや物的防護が不十分な電路に対して、保護カバーの設置等の物的防護対策を実施中

■ 今後の取り組み

- 引き続き対策工事を行い、高圧については2019年度末、低圧については2026年までに完了予定
- PG部門経験者などの配電設備の知見を活用し、配電柱の採用や埋設電路を設計検討

現状



高圧ケーブル
(自這)

改善後



高圧ケーブル
(トラフ化・防護板設置)



配電柱

埋設電路

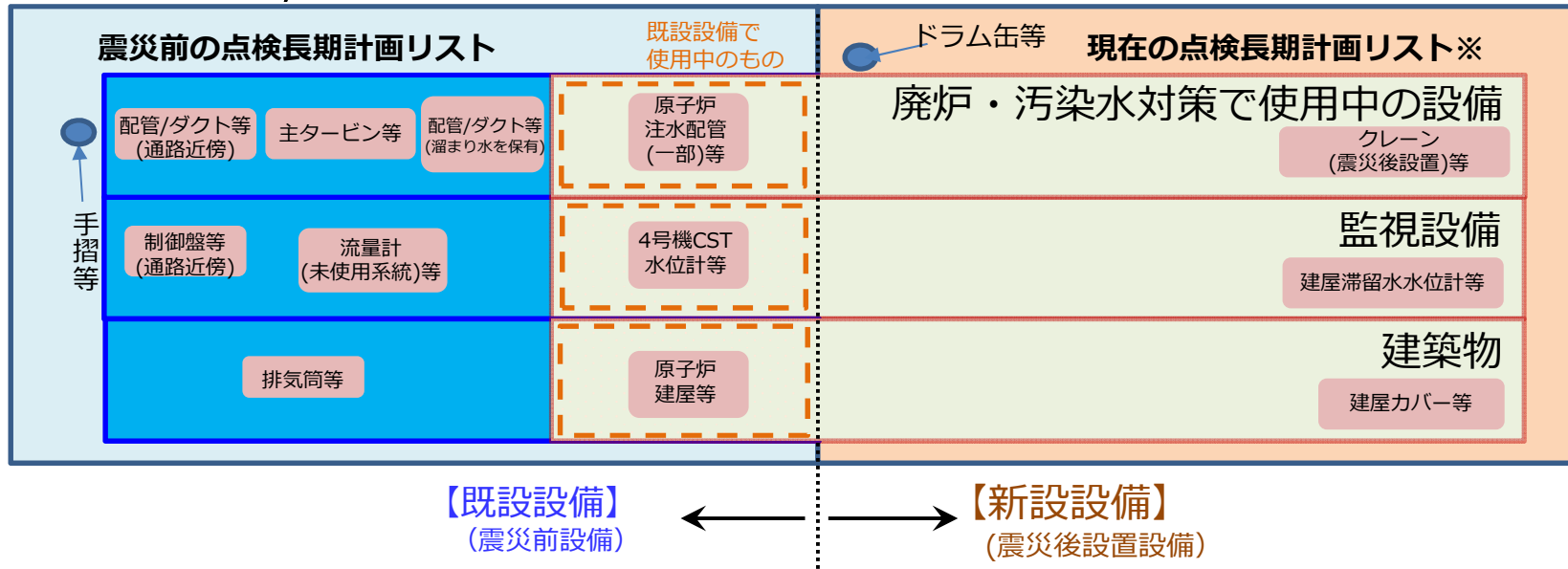
10-1. 設備等の長期保守管理計画の策定

- 廃炉・汚染水対策で使用中の設備については、マニュアルに基づき保全重要度を設定し、点検長期計画を策定して点検・手入れを実施
- 震災前から設置している既設設備は、震災前の点検長期計画にてリスト化されているものの、現状の点検長期計画に適切に反映出来ていないところがあり、管理状態が十分とは言えない
- さらに、2019年1月、3/4号機排気筒からの足場材落下事象のような、点検長期計画未反映箇所において経年劣化によるリスクが顕在化

⇒ 震災後の環境変化を踏まえ、廃炉・汚染水対策を進める上で特に注視すべきリスクを抽出し、該当する設備（機器）に対して、経年劣化モードに応じた対応が必要
⇒ 長期保守管理計画を策定し、今後、同計画に基づき対応を実施していく

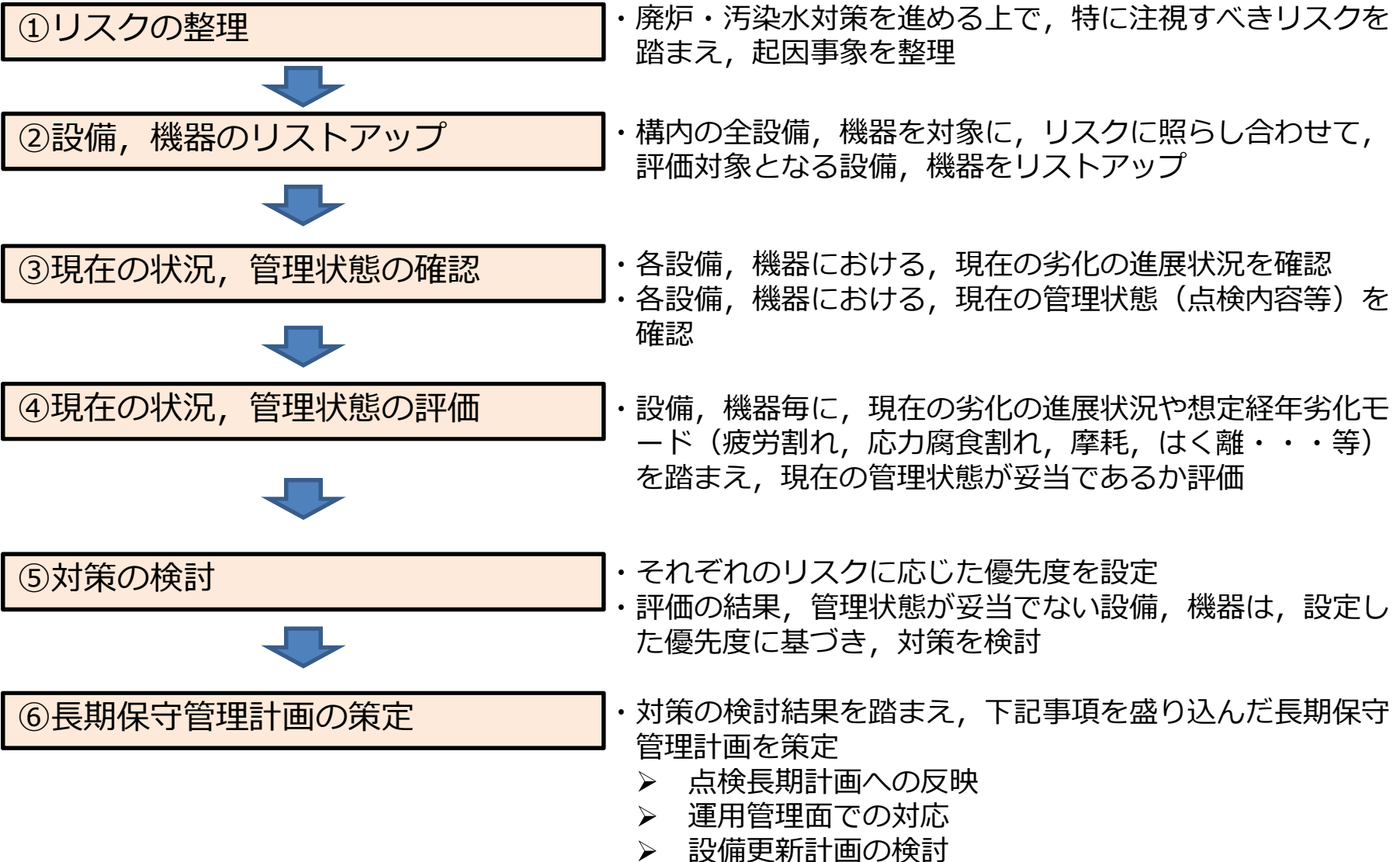
構内の全設備，機器

※ 汚染水を取扱う設備及び放射性ガスを監視する設備については工事用機材として一時的に使用するものを除き仮設備も管理対象



10-2. 設備等の長期保守管理計画の策定（検討のフロー）

- 長期保守管理計画の策定に向けて、下記フローに基づき検討を実施



1 1. スケジュール（設備品質の向上）

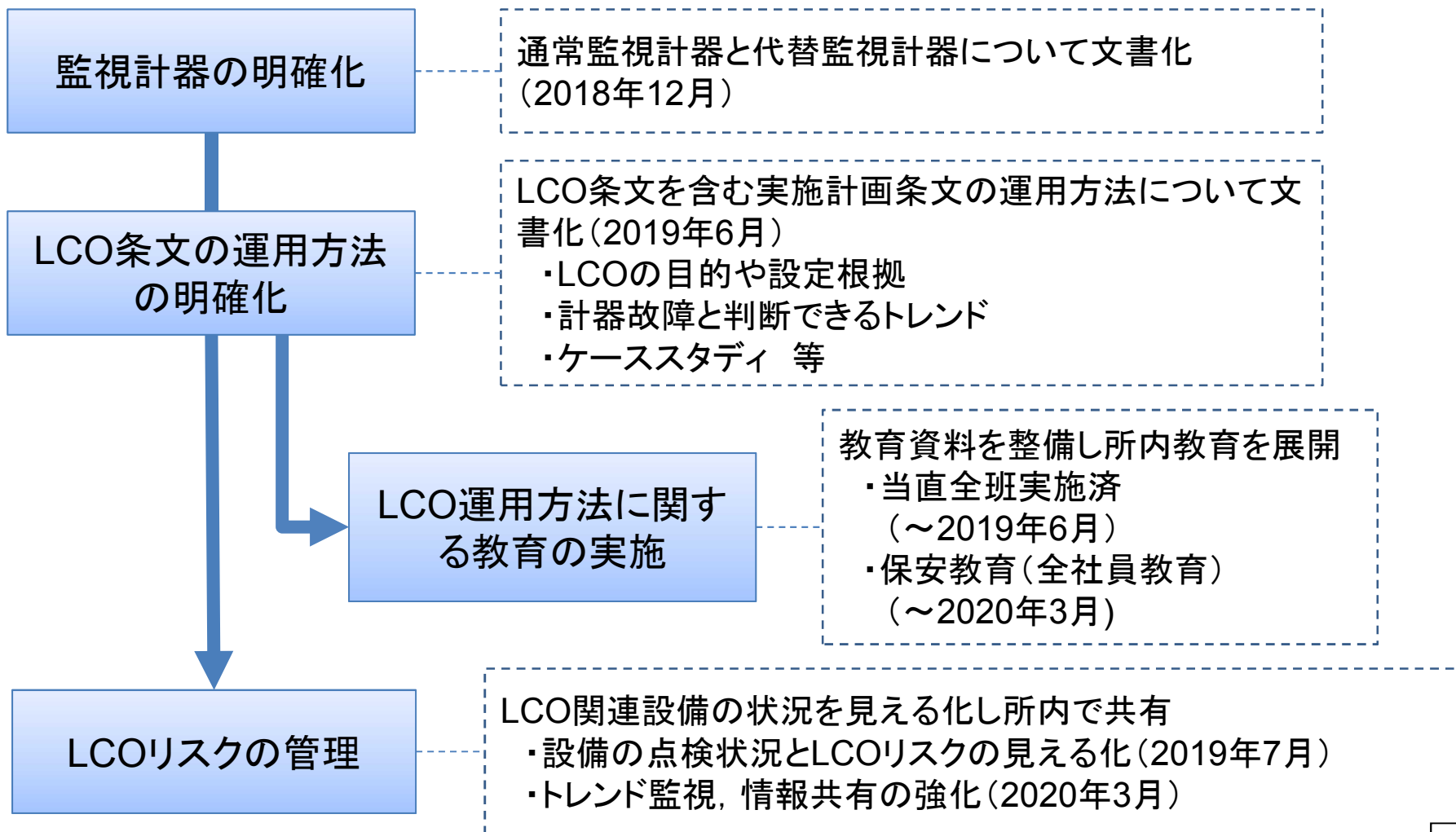
	2019年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q
II. 設備品質の向上				
①系統・機能要求と現状に照らした設備信頼度の向上策の検討	設計上脆弱な設備抽出	集約・優先順位付け	設備信頼度向上の技術検討⇒対策実施	
電路の強化	高圧電路強化（～2019年度末）			
			低圧電路強化（～2026年）	
②安全重要度に基づく適切な保守の実施	リスクの整理			
		設備・機器リストアップ		
		現状及び管理状態の確認		
		現状及び管理状態の評価		
				対策の検討
			長期保守管理計画の策定	

Ⅲ. 業務品質の向上

1 2 - 1. LCO関連計器の挙動に対する判断力向上と確実な対応 **TEPCO**

LCO※判断力向上のため、監視計器やLCO条文の判断方法を文書化し教育を展開加えて、LCOリスク管理向上のため、設備の状況やパラメータの見える化を推進

※LCO:実施計画で定める運転上の制限



12-2. 実施計画条文の運用方法に関する文書について

- LCO条文を含む実施計画条文の運用方法について文書化
- インtranetで閲覧可能とすることで確実かつ速やかな判断を支援する仕組みを構築

計器故障と判断できるトレンドを明確化

▶ 計器故障と判断する指示変動パターン (原子炉注水流量)

指示値がD、Sとなるケース	<p>運転上の制限逸脱判断:不要</p> <ul style="list-style-type: none"> パルス状の変化にてD、Sとなる場合であれば、計器故障にて指示変化が生じたものと考えられる 左図のように指示がD、Sから瞬時復帰した場合は前後の指示値と確認し、有意な差が無ければ流量計に異常はない 実事象に伴い、流量が減少した場合は流量指示は0となり、D、Sには至らない
---------------	---

▶ 代替監視計器による監視が有効なパターン (原子炉圧力容器底部温度) (原子炉格納容器温度)

- 監視温度計選定文書にて通知された温度計にて代替監視を実施

(原子炉圧力容器底部温度) (原子炉格納容器温度)

- 1~4号機運転日誌記載ガイドに記載されている流量計にて代替監視を実施

▶ 評価や管理的手段による判断方法

- なし

LCOの目的や設定根拠を記載

<目的>
 原子炉圧力容器及び原子炉格納容器内の燃料デブリ等の残留熱を除去できる機能を有する原子炉注水系を維持すること。また、原子炉圧力容器底部温度等を監視することにより、冷温停止状態維持を確認すること

<運転上の制限の考え方>

- ◆ 原子炉圧力容器温度・原子炉格納容器温度
 「東京電力福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」のステップ2完了の判断の一部となっている冷温停止状態維持のため、原子炉圧力容器底部温度について**事故後の高温・高湿の環境下にあった温度計の不確かさを考慮し**、原子炉圧力容器底部温度について「**80℃以下**」であることを規定
- ◆ 原子炉格納容器温度
 原子炉格納容器内水位の低下、または原子炉注水量の減少等により、**燃料デブリの一部が冷却水から完全に露出した場合**、原子炉格納容器内の温度が上昇するが、**雲間気ガスを介した熱伝達となり、温度上昇が緩慢になる**ことから原子炉格納容器温度について「**全体的に著しい温度上昇傾向がないこと**」を規程
 (※:6時間あたりの温度上昇率から計算された100℃到達までの時間が24時間以内)

LCOに関連するケーススタディを記載

想定ケース
 免震重要棟監視室にて原子炉格納容器温度の確認ができない場合 (通信トラブル) LCO逸脱判断根拠

- 速やかに免震重要棟もしくは現場デジタルレコーダにて他の原子炉格納容器温度が確認できるため、運転上の制限を満足していると判断する
- 全ての原子炉格納容器温度が免震重要棟で確認できない場合は、現場デジタルレコーダにて原子炉格納容器温度が確認できるため、運転上の制限を満足していると判断する
- 原子炉格納容器温度が6時間当たりの上昇率から計算された100℃到達までの時間が24時間以下を指示し、他の原子炉格納容器温度計が同様の挙動を示している場合、運転上の制限を満足していないと判断する
- 上昇中の原子炉格納容器温度が6時間当たりの上昇率から計算された100℃到達までの時間が24時間以下を指示し、その温度計が一時的な計器指示不良等により実事象を表していないと判断した場合、運転上の制限を満足していると判断する

【考え方】 解説 (背景等)

原子炉格納容器温度は1つの温度計から2つのデジタルレコーダに分割され免震棟監視室に表示されるため、単体のデジタルレコーダから免震重要棟監視室への通信トラブルが発生した場合はもう片方のデジタルレコーダにて運転上の制限を満足していることの確認は可能である。

また、原子炉格納容器温度については、全体が2つのデジタルレコーダに配分されているため、原子炉格納容器温度計全てが監視不可となることは少ない。

さらに原子炉格納容器温度は短時間で大きな温度変化は考えにくいことから、免震重要棟で監視が出来なくなった場合、速やかにマニュアル(DA-57・1F-G1-001-安管-1 原子炉圧力容器、原子炉格納容器内の監視及び安全評価要領)で定められている運転上の制限判断基準の着目点を確認し、現場デジタルレコーダで原子炉格納容器温度の監視を行うことを担保に運転上の制限を満足していることの確認が可能である。

1 2 - 3. 設備の点検状況とLCOリスクの見える化に関する取組み

保全作業等に伴うLCOリスクを共有する取組みの一環として、LCO関連設備の運転状況を見える化

日ごとの状況見える化

LCO条文
に関する
主要設備を
抽出

LCOの解釈		設備	31 Sat	1 Sun	2 Mon	3 Tue	4 Wed	5 Thu	6 Fri	
第18条	常用原子炉炉注水系により必要な注水量が確保	1号CST炉注水ポンプ (A)	○	○	○	○	○	○	○	
		(B)	○	○	○	○	○	○	○	
		2号CST炉注水ポンプ (A)	○	○	○	○	○	○	○	
	待機中の非常用原子炉注水系1系列が動作可能	(B)	○	○	○	○	○	○	○	
		3号CST炉注水ポンプ (A)	○	○	○	○	○	○	○	
		(B)	○	○	×	×	×	×	×	
154号 第24条	PCVガス管理設備の放射線検出器1チャンネルが動作可能	非常用高台炉注水ポンプ	○	○	○	○	○	○	○	
		純水タンク脇注水ポンプ	○	○	○	○	○	○	○	
		1号PCVガス管理設備	希ガスモニタ (A)	○	○	×	○	○	○	○
			(B)	○	○	○	○	○	○	○
		排気ファン	(A)	○	○	○	○	○	○	○
			(B)	○	○	○	○	○	○	○
	2号PCVガス管理設備	希ガスモニタ (A)	○	○	○	○	○	○	○	
		(B)	○	○	○	○	○	○	○	
		排気ファン (A)	○	○	○	○	○	○	○	
		(B)	○	○	○	○	○	○	○	
	3号PCVガス管理設備	希ガスモニタ (A)	○	○	○	○	○	○	○	
		(B)	○	○	×	×	×	×	×	
排気ファン (A)		○	○	○	○	○	○	○		
(B)		○	○	×	×	×	×	×		
第25条	窒素ガス分離装置1台が運転中	窒素ガス分離装置 (A)	○	○	○	○	○	○		
		(B)	○	○	○	○	○	○		
	専用D/Gにより動作可能	(C)	○	○	○	○	○	○		
5・6号 第61条	D/Gが5号炉1台、6号炉1台動作可能	D/G 5A	○	○	○	○	○	○		
		D/G 5B	○	○	○	○	○	○		
		D/G 6A	○	○	○	○	○	○		
		D/G 6B	○	○	○	○	○	○		
補足 ◆なし										
	分類	HIGH	MID	LOW	青旗	赤旗				
	運転・待機	○	○	○	○	○	○	○		
	非待機	×	×	×	×	×	×	×		
	同一電源	△	△	△	△	△	△	△		

点検等に伴う停止状況を○×で記載



単一故障でLCOになるリスク等を評価し色分け

13-1. 放射線管理／防護に関する品質強化

課題 放射線管理／防護に関する不適合事例が多発

管理区域内飲水 APD／バッジ未着用 保護具の未着用又は不適切な着用 など

主要原因 放射線管理の不徹底 従事者の意識低下・誤認 など

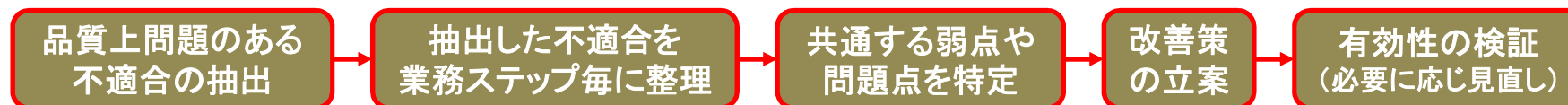
主な対策

- ◆ **APD／バッジ着用確認の強化**
 - ・ 抜き打ちチェックの対象を拡大【計画線量1mSv/人・日以上作業⇒構内作業の全て】
 - ・ 車両スクリーニング場での確認を開始
 - ・ 以下を放射線管理仕様書に明記
 - * 作業班長によるチェックを作業前・作業中・作業後に行うこと
 - * 未着用があった場合は、当社へ連絡すること
 - ・ 入退域管理棟、休憩所等でのチェックを作業員に立ち止まってもらい実施するよう強化
- ◆ **その他運用の強化**
 - ・ ルール違反者は再教育実施まで管理区域に入域出来ないよう入域ゲートがロックされる運用を新規で開始
 - ・ 靴履替えエリア管理を、各作業主管箇所から当社放射線管理部門による一括管理に変更
 - ・ 放射線管理委託業務(休憩所管理、エリア線量サーベイなど)の委託員が放射線管理の観点で現場状況、作業員の振る舞いなどのチェックを行う運用を新規で開始(毎日実施)
 - ・ 同様観点で、当社放射線管理部門が管理対象区域全体を包括したパトロールを実施
- ◆ **周知徹底、注意喚起**
 - ・ 放射線安全推進連絡会において、不適合事例の周知、注意喚起
 - ・ 現場入域から作業中、現場退域までの振る舞いを整理した「ふるまい教育」を年1回実施
 - ・ 当社／協力企業の放射線管理者による現場での声掛け運動などを実施

14-1. 不適合分析から業務ステップにおける悪さの抽出

■不適合に共通する弱点等に対する対策の実施

- ✓ 品質上問題となる不適合を抽出して問題のある業務ステップを整理し、共通する弱点や問題点を分析して改善策を検討・実施し、有効性を検証する
- ✓ 定期的に実施し、継続的な品質の向上を図る（これまで2回実施）



①品質上問題のある不適合の抽出

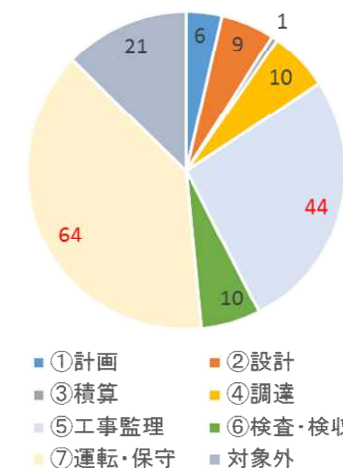
- 抽出方法：ヒューマンエラー＆原子力安全関連ありで是正処置検討「要」
- 抽出期間：2018年4月～2019年6月
⇒785件中**111件の不適合件数を抽出（2回合計）**

②抽出した不適合を業務ステップ毎に整理

- 整理方法：抽出した不適合を弱点があると思われる業務ステップに整理

⇒**全体の約7割が「工事監理」「運転・保守」の業務ステップで発生**

業務ステップ	計画	設計	積算	調達	工事監理	検査・検収	運転・保守	その他	合計
是正処置件数	6	9	1	10	44	10	64	21	165



14-2. 抽出された悪さに対する対策の検討と実施

③業務ステップ毎に整理した不適合に対する改善策の検討・実施

●共通する弱点や問題点を特定して、改善策の検討・実施及び有効性を確認

(改善策は2019年度業務計画に設定して管理)

＜第1回＞

- ・問題点の特定・改善策の検討 : 2019年2月～3月
- ・改善策の実施（一部検討継続） : 2019年4月～
- ・改善策に対して四半期毎に振り返りP D C Aを廻す : 2019年6月～

＜第2回＞

- ・引き続きP D C Aを廻しながら継続して改善策を検討・実施
- ・新規分の改善策を検討・実施 : 2019年7月～

■対策例

業務プロセス	主な問題点	主な対策
工事監理	<ul style="list-style-type: none"> ・机上段階でのリスク抽出が十分でなかった ・現場段階でのリスク抽出が十分でなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ①安全確認チェックシートの更なる活用の検討 ②運転管理に起因する不適合の分析及び対策検討 ③不適合未然防止WG対策の見直し要否の検討
運転・保守	<ul style="list-style-type: none"> ・当社業務：コミュニケーション、審査承認プロセス、複雑な業務プロセスにおいて弱点を確認した ・委託業務：現場リスク抽出の視点が十分でなかった 	<ul style="list-style-type: none"> ①業務のIT化 ②確認結果を基に具体的な是正を実施 ③部門横断的なMOの実施及び共有（巡視の視点を多様化）

■不適合の発生に繋がる背後要因

業務品質上問題となる不適合の発生に繋がる背後要因として、震災後の福島第一原子力発電所における設備・現場環境の悪さあることが判明



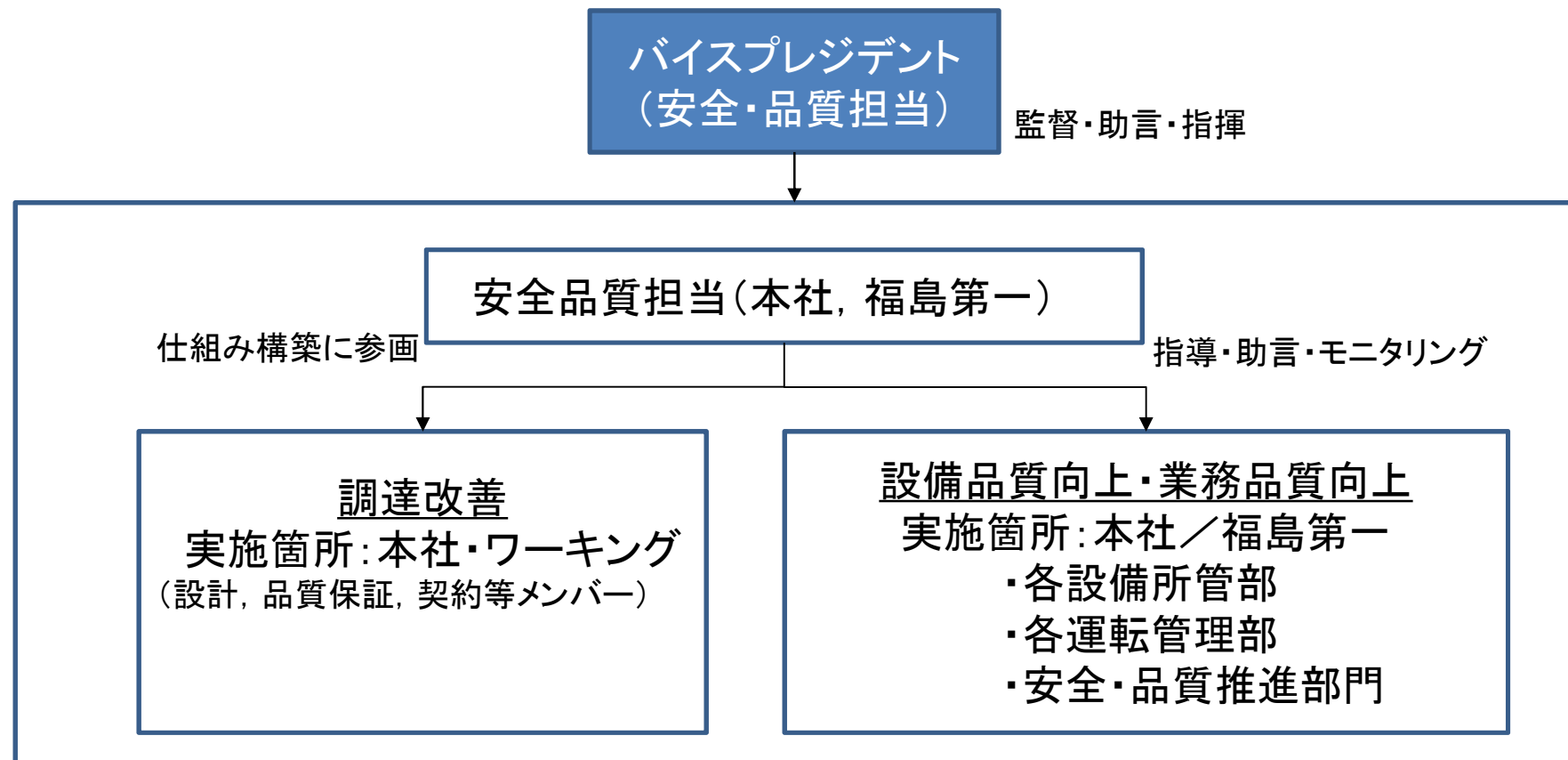
業務品質向上のため、設備品質向上と両輪で取り組む

15. スケジュール（業務品質の向上）

	2019年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q
Ⅲ. 業務品質の向上				
① LCO関連計器の挙動に対する判断力向上と確実な対応	LCO条文を含む実施計画条文の運用方法について文書化			
	所内教育（当直）		所内教育（全所員）	
	設備の点検状況とLCOリスクの見える化		トレンド監視・情報共有の強化	
② 放射線管理／防護業務の品質強化	不適合の分析・対策立案		対策実施⇒効果確認	
③ 不適合分析から業務ステップにおける悪さの抽出と対策の実施	対策実施（1回目）⇒効果確認		2018年度に1回目の不適合分析・改善策立案を実施	
	不適合の抽出・分析（2回目）		対策実施（2回目）⇒効果確認	
	対策の検討・立案（2回目）			

1 6 . 品質管理向上に向けた取り組み体制

- 2019年4月に、CDOを補佐し調達改善を含む廃炉推進カンパニー品質全般を監督・助言・指揮する者としてバイスプレジデントを配置し、継続的改善に取り組む体制を構築した。



参 考

【参考】重要不適合と品質強化プログラムの紐付け

■ 重要な不適合に対する品質強化プログラム

(1) 調達改善の取り組み	
①	設計・調達プロセスの再構築
②	1F標準仕様の策定／整備
(2) 業務品質の向上	
①	不適合分析から業務ステップにおける悪さの抽出と対策の実施 (1F品質向上を実現するためのアクションプラン)
②	LCO関連計器の挙動に対する判断力向上と確実な対応
③	放射線管理／防護業務の品質強化
(3) 設備品質の向上	
①	系統・機能要求と現状に照らした設備信頼度の向上策の検討
②	安全重要度に基づく適切な保守の実施

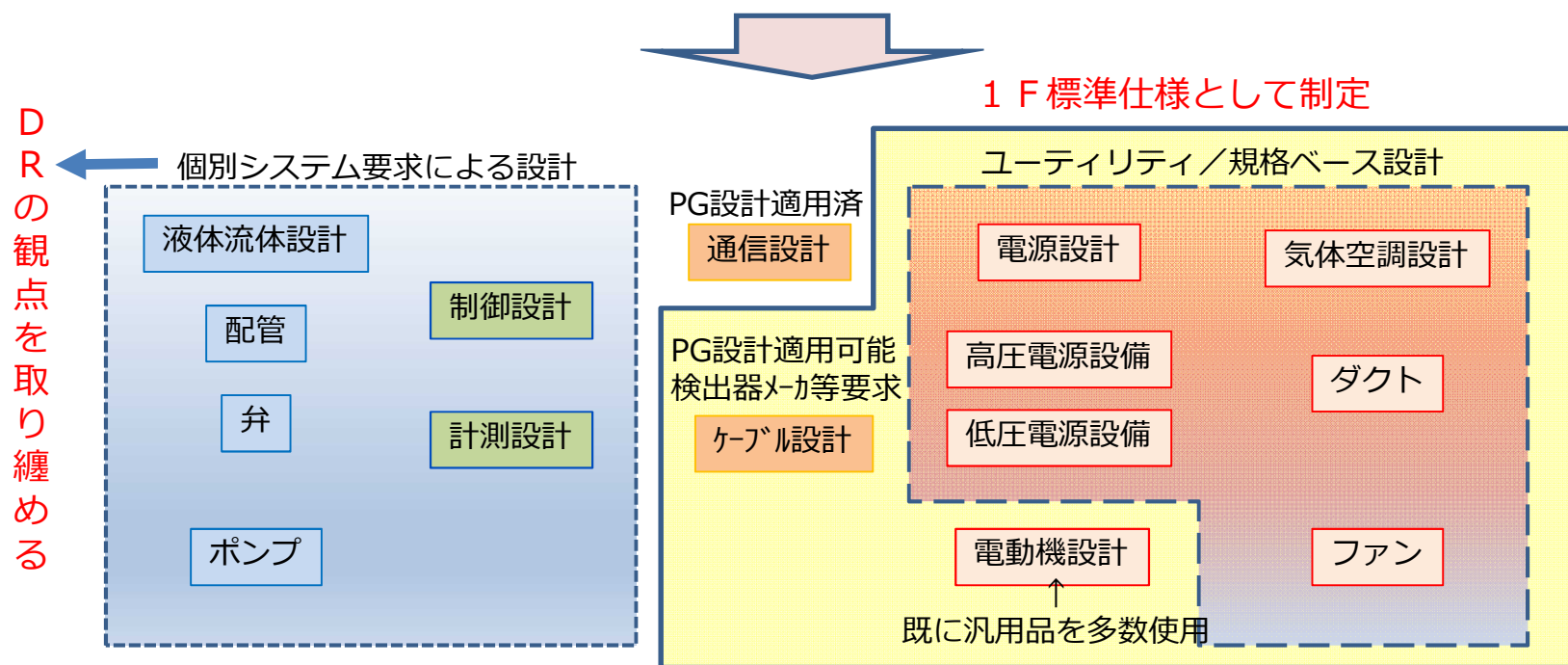
■ 設備・業務品質に関わる重要不適合

分類	重要不適合件名
設備不具合	3号機燃料取扱設備クレーン主巻インバータ異常について
LCO逸脱	光ケーブル断心に伴うサブドレン水位遠隔監視不可について
LCO逸脱	1号機タービン建屋地下1階 電気マンホール内の残水の確認に伴う運転上の制限からの逸脱事象について
火災対応不備	固体庫9棟自火報の誤発報時に現場確認が遅れた事象
安全処置不足	SARRY用変圧器盤新設工事に伴うHTI水位計欠測について
LCO逸脱	PMB, HTI周辺サブドレン水位監視不能について
LCO逸脱	No.206サブドレンピット水位計偏差大警報発生について
放射線管理	使用済燃料共用プールオペフロ階のダスト採取忘れ
放射線管理	共用プール建屋Green zoneにおける連続ダストモニタの停止について
LCO逸脱	3号機滞留水露出水位計3号T/B北西エリア(3-T2-1)再冠水によるLCO逸脱について
監視・巡視	6号機原子炉保護系(A)系電源切替スイッチ誤接触による電源の喪失事象について
火災対応不備	H30年度第2回保安検査「火災発生時の対応実施状況」における口頭指摘について
放射線防護	管理対象区域内保護具の着用不備について
監視・巡視	1, 2号機CST炉注水ポンプ水源切替時における2号機CST炉注水ポンプトリップ事象
放射線防護	協力企業職員のガラスバッチャー一時不携帯について
監視・巡視	4号機CST水位低下事象
放射線防護	APD一時不携帯について
設計不備	1/2号機排気筒解体工事に伴う750tクレーンの揚程不足について
LCO逸脱	2号機RPV N2注入流量計のIDS誤記によるLCO逸脱について
放射線防護	電気品室内(Yゾーン)における靴の未着用について
安全処置不足	2/3号機SFP循環冷却1次系設備空気圧縮機取替時の安全処置の不足について
法令違反	福島第一原子力発電所内危険物倉庫の管理不備について

【参考】 1 F 標準仕様の策定範囲について

➤ 1 F 標準仕様の策定範囲の考え方

- ❑ 廃炉設備として多数使用される機器（コストのベースとなり得るもの）
- ❑ 規格等に基づく一般産業品として流通・活用されているもの
- ❑ ただし、機器の競争環境を確保し、標準仕様により特定購買品に制限しない



※ 「個別システム要求による設計機器」は 2020年度以降、標準仕様では無くデザインレビュー（DR）での観点として取り纏めていく

【参考】長期保守管理計画（①リスクの整理）



- 廃炉・汚染水対策を進める上で特に注視すべきリスクとして、①環境への影響（公衆及び作業員への被ばくを含む）、②人身災害・設備災害の発生を抽出
- それぞれのリスクに対応する起因事象を整理

①環境への影響（公衆及び作業員への被ばくを含む）

（１）バウンダリ機能の喪失

放射性物質を内包する設備が損傷し、バウンダリ機能、漏えい検知機能及び放射線の遮蔽機能が喪失

（２）監視機能の喪失

監視設備や計器が故障し、廃炉・汚染水対策に必要な設備の監視機能が喪失

（３）新設設備、使用中の既設設備の機能喪失

上記（１）、（２）以外で、廃炉作業を進めるために必要な設備の機能が喪失

②人身災害・設備災害の発生

（４）建物及び建築構造物※の倒壊、構造物の落下・飛来

建物や建築構造物の倒壊、構造物の落下・飛来等で災害が発生

（５）既設設備※の倒壊、構造物の落下・飛来

既設設備の倒壊、構造物の落下・飛来等で、災害が発生

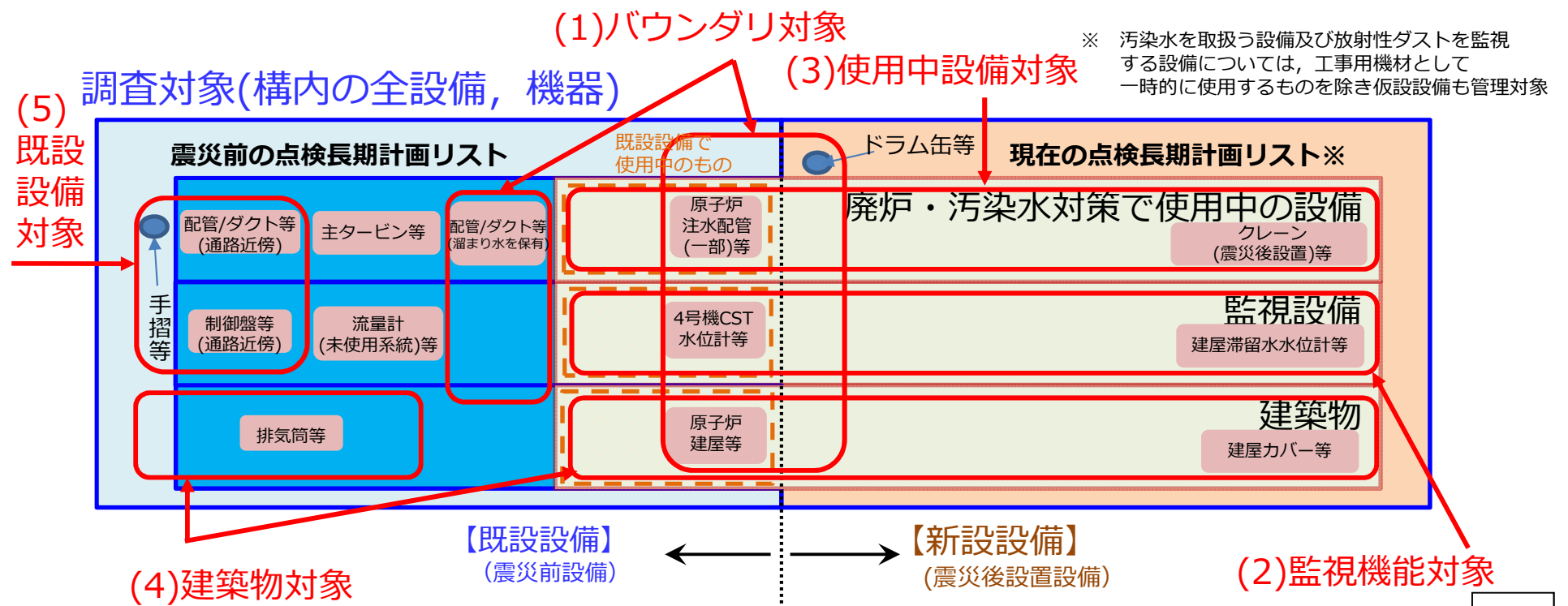
※建物や設備に付属する階段、手摺、歩廊等も含む

【参考】長期保守管理計画（②対象設備，機器のリストアップ） TEPCO



- 震災前に設置された未使用機器も含めた構内の全設備を対象とし，5つのリスクに照らし合わせて，評価対象設備をリストアップ

(1) バウンダリ機能の喪失	⇒ 放射性物質が内包または付着している設備，機器
(2) 監視機能の喪失	⇒ 供用中の計器や既設設備の状態監視に必要な計器
(3) 使用中設備の機能喪失	⇒ 廃炉作業を進めるために必要な機器
(4) 建築物の倒壊	⇒ 1 F 構内でアクセスする可能性のある建屋・建築構造物
(5) 既設設備の倒壊	⇒ 1 F 構内でアクセスする可能性のある設備や安全通路近傍にある設備



【参考】長期保守管理計画（③現在の状況，管理状態の確認）

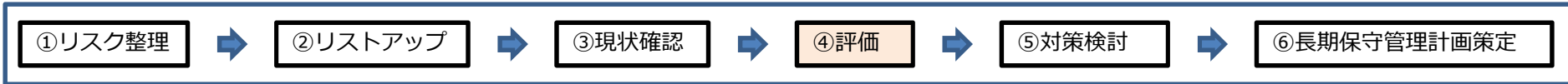


- 各設備，機器における，現在の劣化の進展状況を確認
（立入禁止，接近禁止を除き，現場ウォークダウン等を実施して確認）
- 各設備，機器における，現在の管理状態を確認
 - 現状の設備，機器の点検内容，頻度等を確認
（現行の点検長期計画等を基に確認）
 - 設置場所やインベントリ等を考慮した点検以外の劣化の検知手段を確認
（パトロールや漏えい検知の方法を確認）

<現状確認結果表（イメージ）>

対象機器	設置時期	設置場所	劣化の進展状況	管理状態		
				点検内容 (頻度)	その他劣化の検知	...
△号機○○冷却ポンプ (A)	震災前	△号機 ◆◆建屋 3階	外観目視点検にて異常なし	分解点検 (1回/●年)	1回/週 現場パトロール 漏えい検知器あり	...
□□循環ポンプ(A)	震災後	高台 □□建屋 1階	外観目視点検にて異常なし	分解点検 (1回/●年)	1回/月 現場パトロール 漏えい検知器あり	...
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・

【参考】長期保守管理計画（④現在の状況，管理状態の評価）

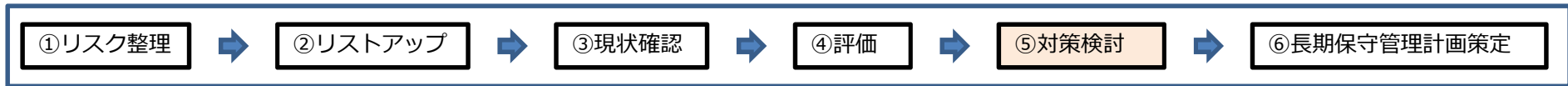


- 「原子力発電所の高経年化対策実施基準」を参考に，現状の1Fの特殊性を踏まえて考慮すべき経年劣化モードを設定
（その他考慮すべき経年劣化モードがあるかどうかについても，引き続き検討）
- 現在の劣化の進展状況，経年劣化モードを踏まえ，現在の管理状態が妥当であるか優先順位をつけて評価

＜考慮すべき経年劣化モード一覧（検討の中で適宜追加）＞

NO	経年劣化モード	NO	経年劣化モード
1	疲労割れ	11	熱・放射線等による劣化
2	中性子照射脆化	12	導通不良，断線
3	応力腐食割れ	13	スプリング等のへたり
4	摩耗，はく離	14	固着
5	熱時効	15	照射化スウェリング
6	腐食	16	水トリー劣化
7	絶縁特性低下	17	抵抗値等特性の変化
8	コンクリート等の強度低下	18	油性状の変化
9	消耗品の劣化	19	課電劣化
10	クリープ

【参考】長期保守管理計画（⑤対策の検討）



- 設備、機器の重要度や管理状態を踏まえて、リスク管理の観点から対応の優先度を設定

【優先度設定の考え方(案)】

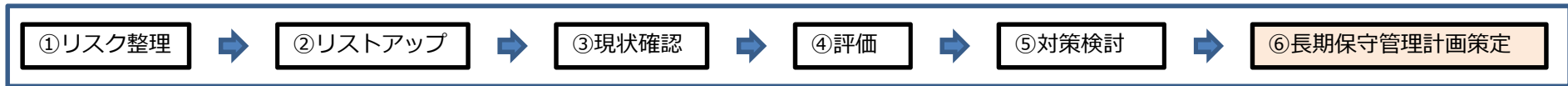
- ① 港湾や排水路の近傍等、環境への放出リスクが高い箇所の対応を優先
(放射性物質の外部放出)

<優先度設定の例>

対象	優先度	設定の考え方
建屋海側トレンチ内滞留水	高	港湾に近く、環境への放出リスク高
除染装置スラッジ	高	高線量であり、3.11津波を超える津波が発生した場合の環境への放出リスク高
固体廃棄物貯蔵庫	低	高線量だが、固体かつ屋内で管理された状態にあり環境への放出リスク低
溶接タンク	低	量が多いが、パトロール等の漏えい監視に加え、堰による漏えい防止対策がなされていることから環境への放出リスク低

- ② PCVガス管理設備の監視計器等、監視機能喪失に伴う影響が大きい箇所の対応を優先
(設備の機能喪失)
 - ③ 原子炉注水設備等、設備の保全重要度が高い箇所の対応を優先
(設備の機能喪失)
 - ④ パトロールルート近傍等、倒壊や飛来による災害リスクの高い箇所の対応を優先
(人身災害)
- 上記優先度設定を踏まえ、管理状態が妥当でない設備について、追加対策を検討

【参考】長期保守管理計画（⑥計画の作成）



長期保守管理計画(アウトプット)のイメージ

－ 点検長期計画

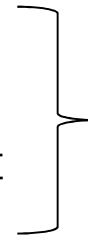
- ・ 点検長期計画への設備, 機器追加
(点検長期計画未作成のもの)
- ・ 点検内容, 周期の見直し
(点検長期計画制定済のもの)



・ 点検長期計画(リスト)への反映

－ 運用管理面での対応

- ・ 漏えい監視方法・頻度の見直し
(現場パトロール, モニタリング等)
- ・ 表示・区画等による立ち入り禁止措置
(応急対応)



・ マニュアルへの反映
・ 規制文書の発行

－ 設備更新等の計画

- ・ 補強工事の実施
- ・ 設備のリプレース
- ・ インベントリを早急に低減する対応



・ 中長期RMやリスク低減目標
マップの工程表等への反映

【参考】 管理対象区域内における飲料水摂取案件の対策について **TEPCO**

事象概要

管理対象区域の装備脱衣エリアにおいてウォーターサーバ及びクーラーボックスが設置され、飲料水の摂取が行われていたことが判明

「1F規則第9条第一項ロ」に抵触

調査の結果、「特定原子力施設に係る実施計画」不履行の疑いがある事象が確認された

◆ 要因と対策

品質管理上の問題と考えられる要因とその対策は以下の通り

品質管理上の要因	対策
<ul style="list-style-type: none"> 管理対象区域内の休憩所等の運用について、現場の確認が行われていなかった 	<ul style="list-style-type: none"> 管理対象区域内の休憩所等についても、当社が定期的に放射線管理パトロールを実施する
<ul style="list-style-type: none"> 休憩所を管理する委託先に対し、放射線管理上の適切な指導、確認を行っていなかった 	<ul style="list-style-type: none"> 休憩所の運用の変更／追加を行う際は、委託先放射線管理責任者が確認した書類(文書・図面等)を受領し、当社は内容確認後に確認者、確認日を記載する 休憩所の設置／撤去および運用の変更／追加時は当社立ち合いによる現場確認を行う
<ul style="list-style-type: none"> 放射線業務従事者の意識の低下が確認されている 	<ul style="list-style-type: none"> 現場入域から作業中、現場退域までの振る舞いを整理した「ふるまい教育」を年1回実施する 悪質なルール違反者は従事者解除とする罰則を再周知する 当社／協力企業の放射線管理者による現場での声掛け運動などを実施する

【参考】不適合分析に基づく主な問題点と対策

業務プロセス	主な問題点（抜粋）	主な対策（抜粋）
工事監理	<ul style="list-style-type: none"> ・机上段階でのリスク抽出が十分でなかった ・現場段階でのリスク抽出が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①安全確認チェックシートの更なる活用の検討 ②運転管理に起因する不適合の分析及び対策検討 ③不適合未然防止WG対策の見直し要否の検討
運転・保守	<ul style="list-style-type: none"> ・当社業務：コミュニケーション、審査承認プロセス、複雑な業務プロセスにおいて弱点を確認した ・委託業務：現場リスク抽出の視点が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①業務のIT化 ②確認結果を基に具体的な是正を実施 ③部門横断的なMOの実施及び共有（巡視の視点を多様化）
	<ul style="list-style-type: none"> ・基本動作が十分でなかった ・上位職の関与が十分でなかった ・教育が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①～③運転員の基礎知識に関する研修，MOの実施方法・共有方法の改善（例：良好事例だけでなく問題点を見つけ共有する） ④運転員の負担軽減（作業分担・行程調整の実施）
	<ul style="list-style-type: none"> ・火災リスクに対する評価が十分でなかった ・自衛消防隊の力量が十分でなかった ・担当者のみが業務を把握していた ・業務の進捗管理が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①火災影響評価を踏まえた火災リスクの検討を実施 ②自衛消防隊の計画的な訓練を実施 ③ガイド等を作成し，業務の標準化を図る ④業務のスケジュール化・毎月の進捗確認
	<ul style="list-style-type: none"> ・委託運転員の力量（運転操作員としての基本動作）が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①委託運転員の研修内容見直し ②専属チーム（直営化に向けて技術・知識を習得した者）による指導を活用した委託運転員の力量向上 ③当直長，副長のMOによる委託運転員の基本動作の指導
	<ul style="list-style-type: none"> ・基本動作が十分でなかった ・上位職の関与が十分でなかった ・教育が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①全作業（すべての対応操作）でのCBAの実施 ②当直OEの作成（ヒヤリ・ハット等を当直内で共有） ③上位職による自直内メンバーに対する現場MOの実施 ④運転員の直内研修の充実化
調達及び検査・検収	<ul style="list-style-type: none"> ・チェック体制不備による確認が十分でなかった ・変更承認に関する知識が十分でなかった 	<ol style="list-style-type: none"> ①許認可や変更承認等についてのガイドを作成（チェック項目や過去の不適合事象を纏める）

福島第一廃炉推進カンパニーの組織改編について（案）

2019年10月3日

東京電力ホールディングス株式会社

TEPCO

- 福島第一廃炉推進カンパニー(以下、廃炉C)の業務は、旧来の運転・保守系中心の業務から、建設系のプロジェクト的な業務が中心に
- 廃炉Cでは、これらプロジェクト強化等の諸課題解決に向け、最適な仕組みの構築や人財の確保・育成に関する取り組みを推進中
- 体制面においても、旧来の発電所の延長ではなく、プロジェクト運営に適したプロジェクト遂行型組織となるよう、抜本的な転換を図る必要
- 本日、廃炉Cの組織改編に関し、以下についてご説明させて頂く

本日の ご説明事項

1. 組織改編の概要

2. 個別テーマ

1) プロジェクト体制の強化

- ✓ PG/PJ※の組織化、プロジェクトマネジメント室の設置

2) 安全・品質面の強化

- ✓ 廃炉・安全品質室の設置、原子力・立地本部との関係

3) 責任箇所の明確化

- ✓ 中長期的リスクに対する対応組織

3. 組織改編によるリスクとその対策

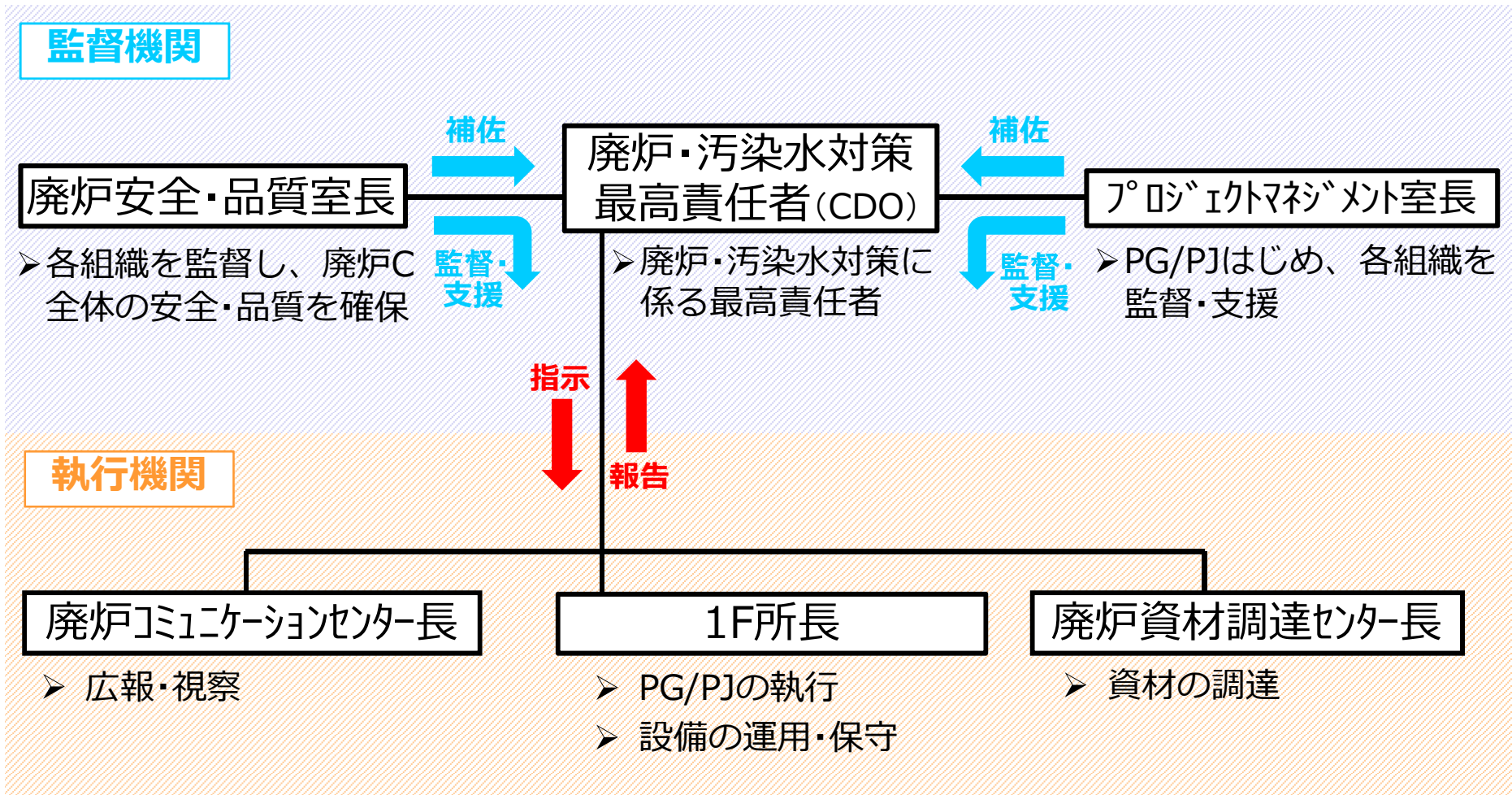
※PG/PJ：プログラム/プロジェクトの略（以下、同じ）

PG：複数のPJを組み合わせた統合的な活動

PJ：特定の成果を生み出すために、時間と資源をかけて行う一連の作業

組織改編の目的・コンセプト

- 今回の組織改編の目的等については添付 1 参照
- 新組織におけるコンセプトを以下に示す



1. 組織改編の概要

各組織の業務分掌

福島第一廃炉推進カンパニー

プロジェクトマネジメント室

✓ 戦略立案、リスク管理、PG/PJの監督・支援、組織風土 等

廃炉安全・品質室

✓ 廃炉C全体のリスク管理、品質向上、トラブル対応 等

廃炉資材調達センター

✓ 資機材・役務等の調達、コストダウン推進 等

廃炉コミュニケーションセンター

✓ 1F廃炉を中心とした広報・広聴、視察対応 等

福島第一原子力発電所

業務統括室

✓ 廃炉Cおよび1Fに係る一般管理業務の統括 等

カイゼン室

✓ カイゼン活動の推進 等

汚染水対策PG部

プール燃料取り出しPG部

燃料デブリ取り出しPG部

廃棄物対策PG部

敷地全般管理・対応PG部

✓ PG/PJに係る計画立案、工程・予算等のPJ管理業務(各PG共通)
✓ PG/PJに係る設計、建設、運用・保守(PGにより)

計画・設計センター

✓ PG/PJからの委託に基づく計画・設計業務
✓ 既存設備に係る計画・設計業務

建設・運用・保守センター

✓ PG/PJからの委託に基づく建設業務
✓ 既存設備に係る運用・保守業務

防災・放射線センター

✓ 防災安全、放射線管理、環境化学管理 等

プログラム/プロジェクトの組織化の狙い

- 廃炉C設立(2014年)以降、PJの導入により一定の成果をあげてきたもののPJが仮想的な組織であるがゆえの課題も見えてきた状況
 - 今回の組織改編によりPG/PJを組織化し、以下を実現
 - ✓ PGM/PJM※の権限 & 責任の明確化
 - ✓ PJメンバー専任化によるパフォーマンス向上
- } ⇒ PJ推進力の向上

	現状課題	今回の変更点	狙い (良くなること)
ポイント ①	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PG/PJを束ねるPGM/PJMの権限が十分でなく、結果としてPG/PJに対する責任所在が曖昧に ✓ 1つのPJに複数の部長・GMが部分的な責任を有しており、PJ全体の責任者が不明確 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PG/PJを組織化し、当該組織の長であるPGM/PJMに対し部長/GMと同等の権限を付与 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PGM/PJMがPG/PJの全体俯瞰を行い、また、ヒト・モノ・カネを自らの権限でハンドリングすることで、PJマネジメント力を強化
ポイント ②	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 一部のメンバーがPJ業務とライン業務の双方に従事 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PJ業務/ライン業務に対するGM・メンバーの専任化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特定のPJ業務/ライン業務に従事させることで各人のパフォーマンスを向上

※PGM/PJM : プログラムマネージャー/プロジェクトマネージャーの略 (以下、同じ)

2.1) プロジェクト体制の強化

<参考> 各プログラム部の詳細



※ 各プログラム部以下の各PJGについては、
組織改編時（2020.4）のグループ編成を示しており、
将来、プロジェクトの進行に合わせて変更を行う。

プロジェクトマネジメント室(PMO)設置の狙い

- 現組織では、ヒト・カネ・工程の監督/執行に関する機能が組織間で分散し、結果としてその機能(課題の早期把握 等)を十分に発揮できず
- ヒト・カネ・工程に関する組織の役割を再整理&明確にし、PMO※における監督機能を強化することで、廃炉C全体のPJマネジメント力を向上

<現行>

組織		ヒト	カネ	工程
本社	廃炉推進室	監督	監督	
	プロジェクト計画部	執行	執行	監督/執行
福島第一原子力発電所		執行	監督/執行	監督/執行

<改編後>

組織		ヒト	カネ	工程
本社	プロジェクトマネジメント室	監督	監督	監督
福島第一原子力発電所		執行	執行	執行

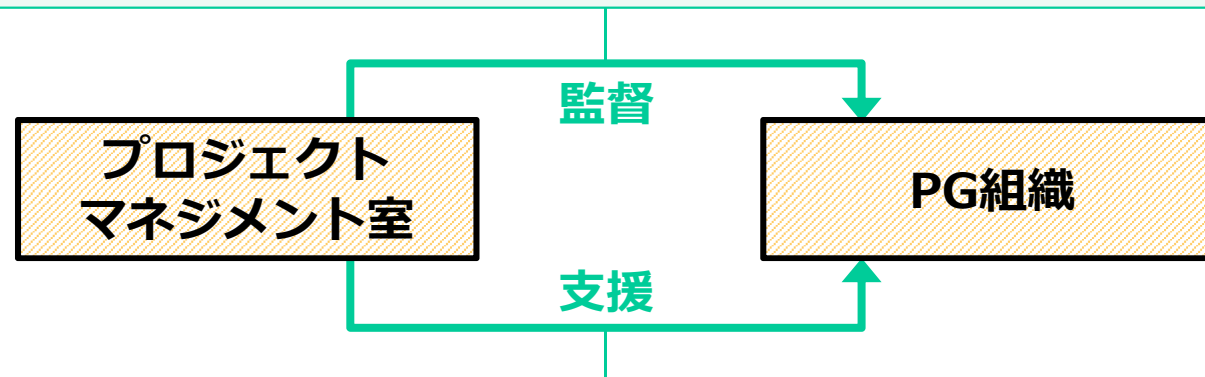
※PMO : プロジェクトマネジメント室 (Project Management Office) の略 (以下、同じ)

PG組織に対するPMOの監督・支援

- PMOは、PJ進捗の把握やPJリスクの早期把握等、PG組織に対する監督を行うとともに、仕組みの構築や各PG/PJに対するリソースの再配分等の支援を実施

PG組織に対する監督の内容（例）

- ✓ 中長期的戦略の立案、各PGに対する具体的ミッションの指示
- ✓ ミッション達成に必要なリソースの配分
- ✓ 各PGの進捗状況をモニタリングし、状況に応じ是正を指示



PG組織に対する支援の内容（例）

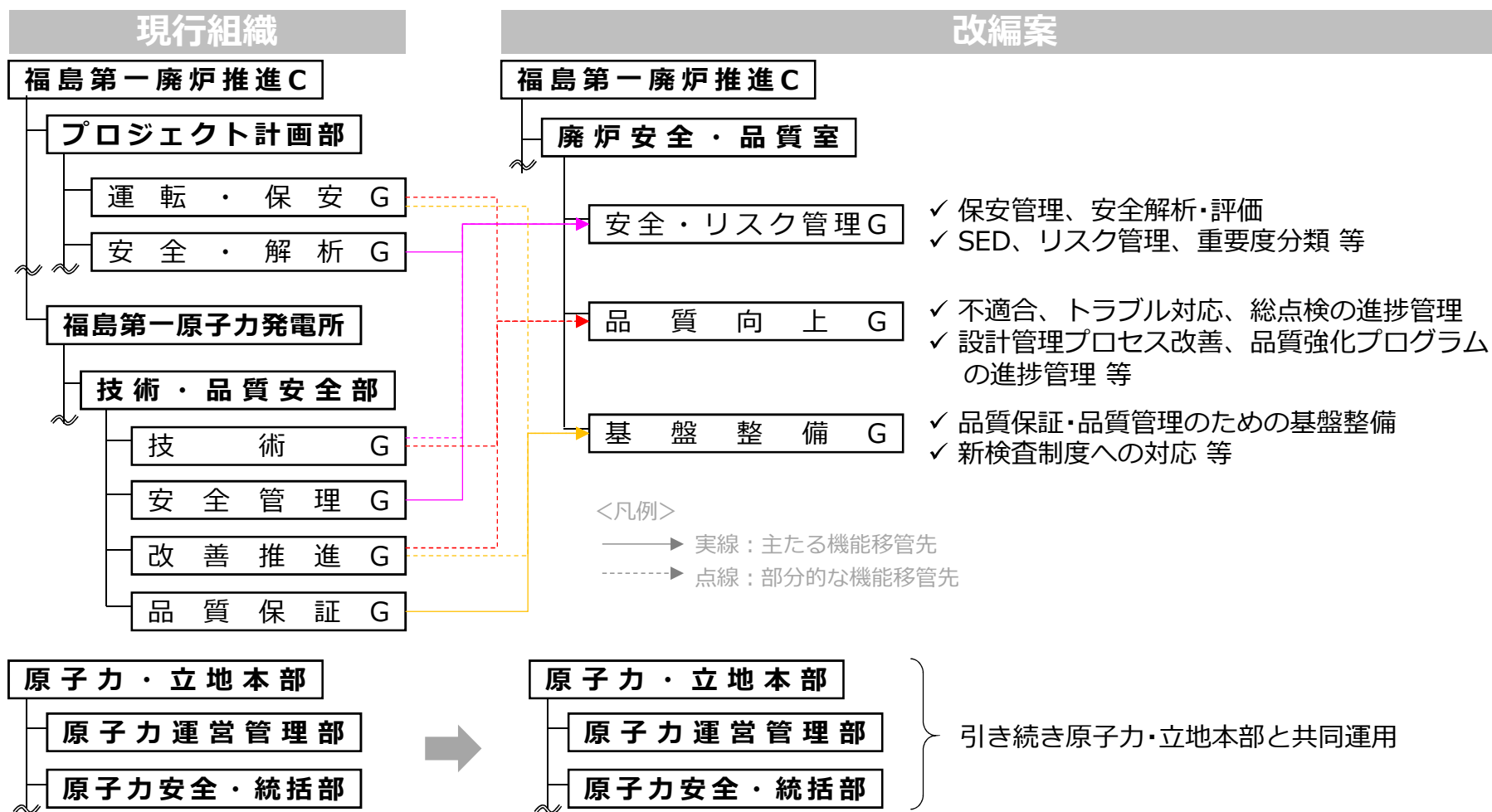
- ✓ PG/PJの推進に必要な仕組み構築／ツール提供（経営ダッシュボードやPJ管理ツール等）
- ✓ PG/PJのニーズに応じたリソースの再配分
- ✓ PG/PJ運営に適した人財の育成（PJM向けのPMBOK※研修等）

2.2) 安全・品質面の強化

廃炉安全・品質室の機能

<ポイント>

- 廃炉C全体の安全・品質を強化するため、本社・発電所の枠を外してCDO直下に廃炉安全・品質室として設置
- 安全・品質の強化のための計画や施策立案、監視を主な業務とし、所長はその業務執行における安全・品質の施策実現の責任を負う



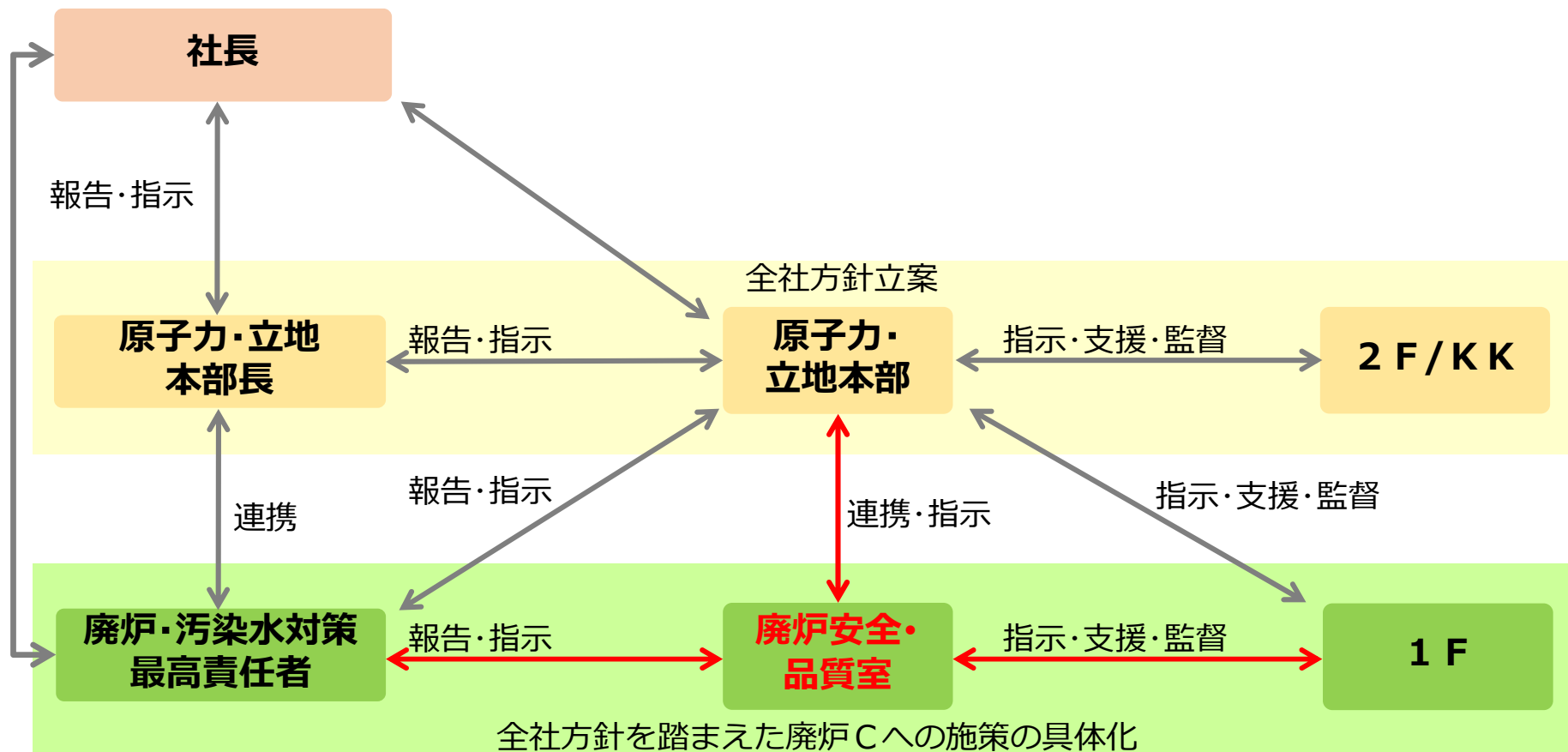
廃炉・安全品質室の設置の狙い

- 1 F の中にあった安全・品質に関する組織を再編し、これをC D O直下に設置することで以下を実現
 - ✓ 廃炉C全体の安全・品質面のガバナンス強化 (C D Oの直接の関与)
 - ✓ 1 F に対する牽制機能の強化 (監督機関と執行機関の分離)
- 廃炉安全・品質室は、各組織が行う安全・品質に係る活動に対して積極的に関与

	現状課題	今回の変更点	狙い (良くなること)
ポイント ①	✓ 廃炉C全体に対する安全・品質上のガバナンスが十分機能していない (経営目線での機能が不十分)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1F組織→本社組織(CDO直下の組織)に見直し ✓ CDOを補佐する安全・品質担当バイスプレジデントの設置 (※実施済) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 廃炉C全体(調達活動や広報活動も含め)の安全・品質面の向上 ✓ 安全・品質に関する情報について廃炉安全・品質室で一元管理し、C D Oへ報告
ポイント ②	✓ 安全・品質に関し、1Fへの牽制機能が不十分	✓ 安全・品質に関して1F所長と対等な立場で意見できる組織・職位を設置	✓ 安全・品質上の懸念点に対し、第三者的な視点で1Fを監督・支援

安全・品質に関する原子力・立地本部との関係

- 安全・品質に関し、原子力・立地本部はこれまで同様に発電部門と廃炉部門の双方を管理し、全社方針立案や社長へのレポートを実施
- 一方、廃炉C内のガバナンスやサポートに関する機能(CDOへの報告、1Fに対する監督・支援)は、本部と連携しつつ廃炉安全・品質室が実施



中長期的リスクに対する対応組織

- 組織改編後の中長期的リスクに対する対応組織について、添付2参照

3. 組織改編によるリスクとその対策

■ 組織改編を起因とした対応漏れや遅延を評価。対策も検討済み（一部実施済み）

リスク	対策
✓ 業務の移管漏れや引継不足が生じる可能性	✓ 早期発令による十分な引継期間の確保 ✓ 業務引継に係るルール徹底（業務分掌の新旧表整備等）
✓ 業務量と人財配置数のミスマッチが生じる可能性	✓ 業務量の事前分析による最適配置（人財カルテと求人票の活用等）
✓ PG/PJ組織とセンターとの業務の受委託がスムーズに行われない可能性	✓ 受委託に関するルール・手続きの整備 ✓ 関係者への事前の周知徹底
✓ PMOが期待した機能を十分に発揮できない可能性	✓ 高い専門性を有する補佐職位を設置 ✓ 情報を適切に把握するツールの整備

- 組織改編後も、PMOが各組織の業務執行状況をモニタリングし、状況に応じた措置（リソース再配分、ルール見直し等）を随時講じていく。

組織改編の目的

廃炉Cにおける諸課題、特にPJマネジメント機能や安全・品質面の強化を実現するため、最適な組織へと見直すこと

改編の主なポイント

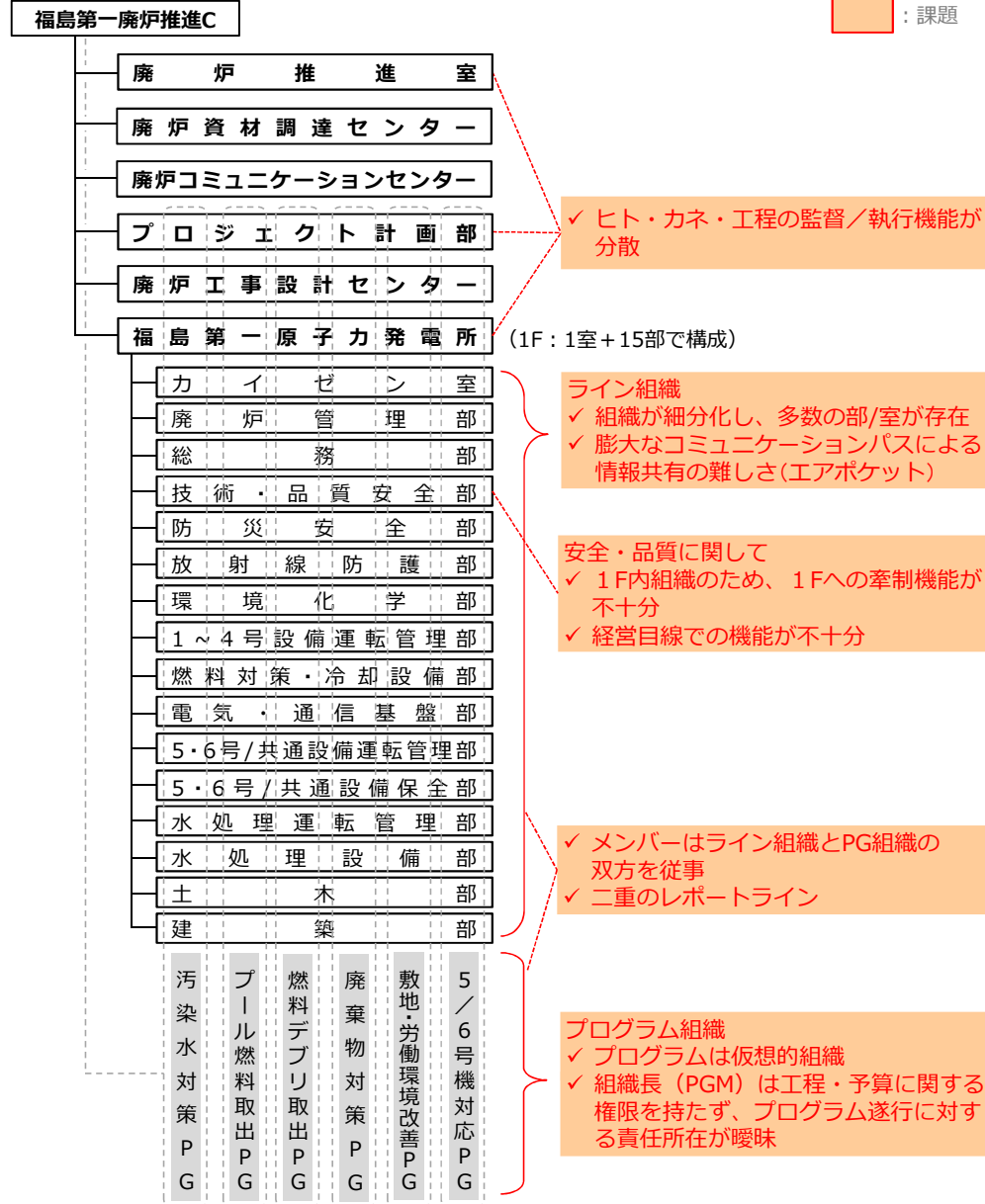
シンプル&明確化

- ✓ 監督機関(PMO、安品室)と執行機関(1F)で組織を整理
- ✓ PG/PJの組織化により、PG/PJの責任・権限を明確化 & レポートラインをシンプル化

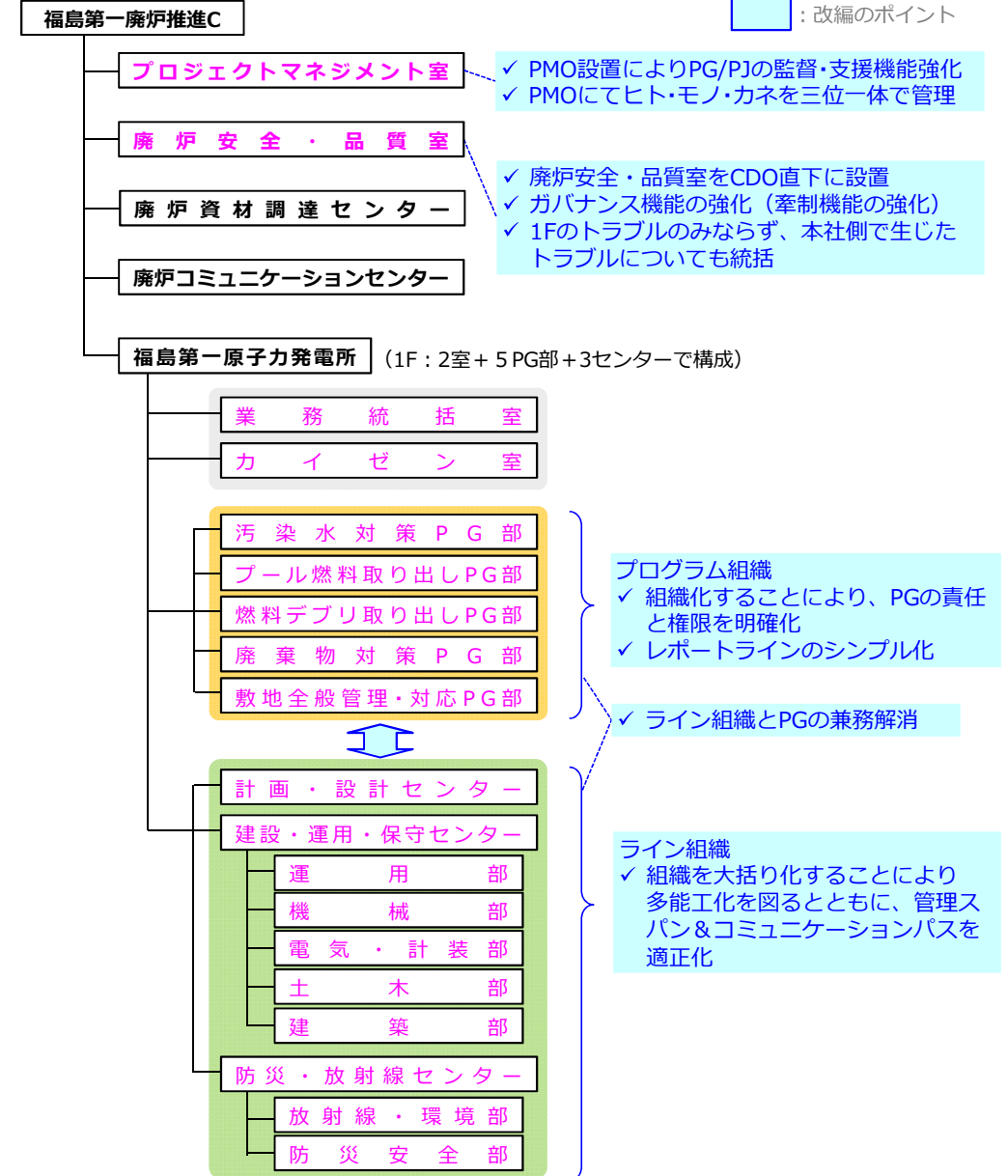
組織の大括化

- ✓ 1F内組織を16部・室 → 2室+5PG+3センターの10組織に再整理し、コミュニケーションパスを適正化

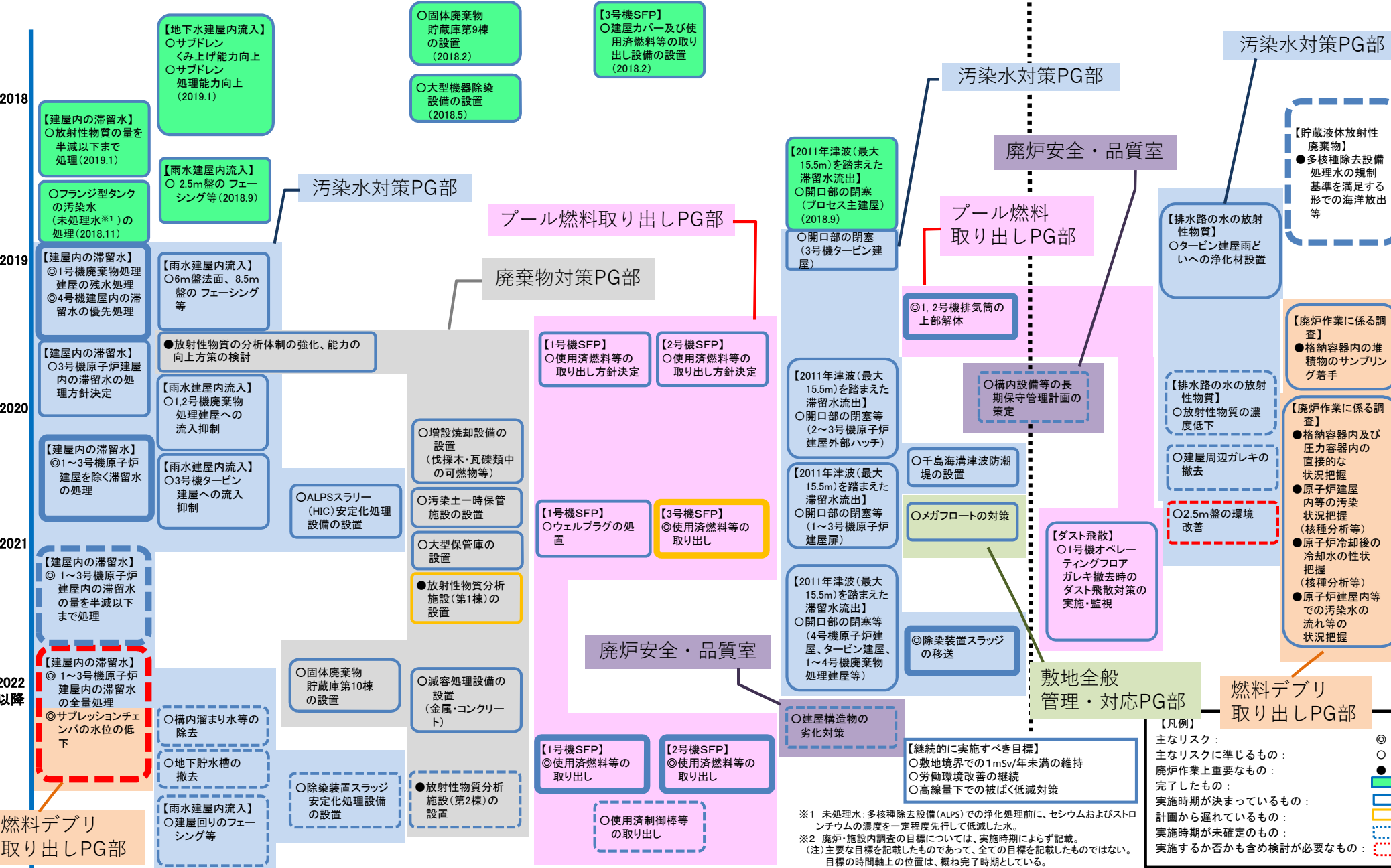
現行組織



改編案



分野	液体放射性廃棄物	固体放射性廃棄物	使用済燃料プール	地震・津波	環境への負荷低減	廃炉・施設内調査※2
目的	液体放射性廃棄物が溜まっていることにより生ずる漏えいリスクの低減	廃炉作業の進捗に伴い発生する固体放射性廃棄物の飛散・漏えいリスクの抑制	使用済燃料プールにおいて顕在化するリスクの除去	汚染水や使用済燃料を内在する建屋等において顕在化するリスクの除去	環境線量低減、廃炉作業に伴い発生する放射性ガストの飛散抑制	廃炉作業の着実な進捗



※1 未処理水: 多核種除去設備(ALPS)での浄化処理前に、セシウムおよびストロンチウム濃度を一定程度先行して低減した水。
 ※2 廃炉・施設内調査の目標については、実施時期によらず記載。
 (注) 主要な目標を記載したものであって、全ての目標を記載したものではありません。目標の時間軸上の位置は、概ね完了時期としている。

【凡例】

- 主なリスク
- 主なリスクに準じるもの
- 廃炉作業上重要なもの
- 完了したもの
- 実施時期が決まっているもの
- 計画から遅れているもの
- 実施時期が未確定のもの
- 実施するか否かも含め検討が必要なもの

福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップを踏まえた 検討指示事項に対する工程表

2019年10月3日



東京電力ホールディングス株式会社

No.①-1	地下水建屋内流入の抑制	P1	No.①-17	2号機SFPからの使用済燃料等の取り出し	P17	No.②-6	構内溜まり水等の除去	P33
No.①-2	建屋内の滞留水処理 ・放射性物質の量を半減以下まで処理	P2	No.①-18	平成23年津波(最大15.5m)を踏まえた滞留水 流出防止	P18	No.②-7	地下貯水槽の撤去	P34
No.①-3	フランジ型タンクの汚染水(Sr処理水)の処理	P3	No.①-19	1, 2号機排気筒の上部解体	P19	No.②-8	放射性分析施設(第2棟)の設置	P35
No.①-4	雨水建屋内流入の抑制 ・2.5m盤, 6m盤法面, 8.5m盤のフェーシング等	P4	No.①-20	メガフロートの対策	P20	No.②-9	除染装置スラッジの安定化処理に関する研究 除染装置スラッジの安定化処理設備設置	P36
No.①-5	雨水建屋内流入の抑制 ・1,2号機廃棄物処理建屋への流入抑制	P5	No.①-21	除染装置スラッジの移送	P21	No.②-10	濃縮廃液の安定化処理設備設置	P37
No.①-6	雨水建屋内流入の抑制 ・3号機タービン建屋への流入抑制	P6	No.①-22	強化されたダスト飛散対策の実施・監視	P22	No.②-11	検討用地震動への対応方針	P38
No.①-7	建屋内の滞留水処理 ・1~3号機原子炉建屋を除く滞留水の処理	P7	No.①-23	原子炉建屋内等の汚染状況把握(核種分析等)	P23	No.②-12	排水路の水の放射性物質の濃度低下	P39
No.①-8	大型機器除染設備の設置	P8	No.①-24	原子炉冷却後の冷却水の性状把握(核種分析)	P24	No.②-13	建屋周辺ガレキの撤去	P40
No.①-9	汚染土一時保管施設の設置	P9	No.①-25	原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握	P25	No.②-14	多核種除去設備処理水の規制基準を満足する形で の海洋放出等	P41
No.①-10	大型保管庫の設置	P10	No.①-26	格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握	P26	No.②-15	小規模取り出しに係る安全対策	P42
No.①-11	増設焼却設備の設置(伐採木・瓦礫類中の可燃物等)	P11	No.①-27	固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置	P27	No.②-16	本格取り出しに係る安全対策	P43
No.①-12	放射性物質分析施設(第1棟)の設置	P12	No.②-1	燃料デブリ冷却水の完全循環化	P28	No.②-17	構内設備等の長期保守管理計画の策定	P44
No.①-13	減容処理設備の設置(金属・コンクリート)	P13	No.②-2	1~3号機原子炉建屋を除く建屋における滞留水 の処理完了後の地下水流入抑制	P29	No.③-1	原子炉建屋(R/B)内の処理 燃料デブリ冷却の方針決定 燃料デブリ冷却の空冷化	P45
No.①-14	ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備の設置	P14	No.②-3	使用済制御棒の取り出し	P30	No.③-2	建屋構造物の劣化対策	P46
No.①-15	3号機SFPからの使用済燃料等の取り出し	P15	No.②-4	使用済燃料プールの水抜き	P31	No.③-3	T.P.2.5m 盤の環境改善	P47
No.①-16	1号機SFPからの使用済燃料等の取り出し	P16	No.②-5	建屋回りのフェーシング等	P32			

下線の項目については、検討中であり、取り纏まり次第提示する

No.		分類	項目																
①-1		液体放射性廃棄物	地下水建屋内流入の抑制 ・サブドレンくみ上げ能力向上 ・サブドレン処理能力向上																
現状の取り組み状況			検討課題										今後の予定						
・サブドレン処理能力向上として集水タンクならびに一時貯水タンクの増強工事を完了。2018年4月より運用開始。 ・サブドレンくみ上げ能力向上について、新設サブドレンピットの大口径化の工事を実施中。2018年度に工事完了予定。12ピットについては工事完了し運用開始。			・一部サブドレンピットで放射能濃度上昇がみられ調査中。調査結果をふまえて大口径化の工事を継続するかについて判断していくことが必要。 ・今後、放射能濃度の状況を踏まえ、増強前ピットの活用についても視野に入れた検討が必要。										・サブドレンピット206、207の増強について、1/2号機山側サブドレン周辺の地盤改良を踏まえ、地盤改良内側は増強前のピットにて運用していく。増強ピット（大口径化）は、サブドレン水質や周辺地下水位を踏まえて今後の要否を判断していく。						
工程表																			
対策	分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
			10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
新設ピット増強	現場作業	ピット増強工事																	1/2号機山側サブドレン周辺の地盤改良対策後のサブドレン水質や周辺地下水位を踏まえて増強ピット（大口径化）の活用について要否を判断。（206,207ピット）
			1/2号機山側の周辺サブドレン水質のデータ監視																
既設ピット復旧	許認可	実施計画																	2019年10月7日 実施計画変更認可申請予定
	現場作業	ピット復旧工事	2018.12.26 ▼3ピット運用開始 (No.30,37,57)																2018.12.26に3ピットを復旧し、運用開始。 (No.30,37,57) 更なるピットの復旧について試掘調査や水質分析等の検討を行った結果、No.49ピットについて復旧の見通しが立ったことから2019年度11月より工事着手予定。
			No.49ピット復旧工事																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

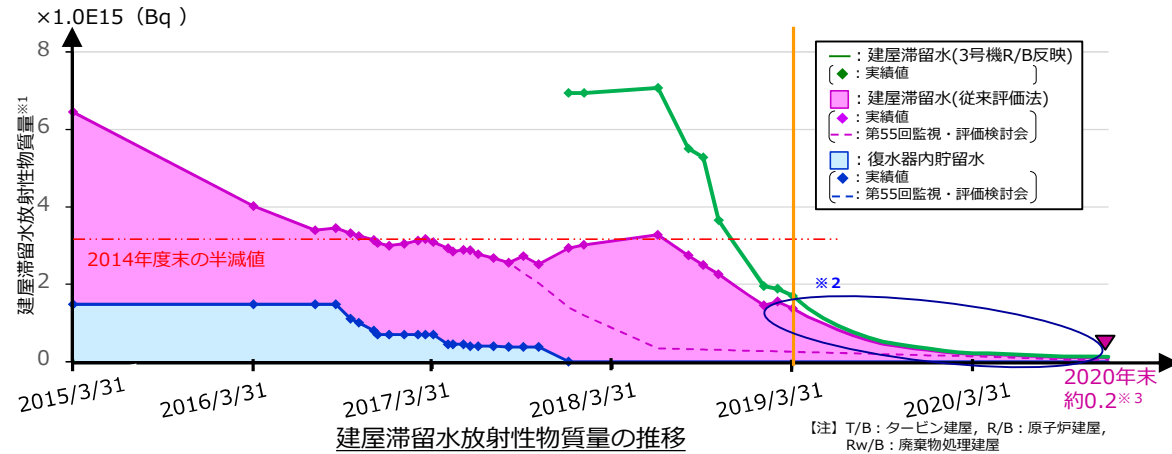
No.	分類	項目
①-2	液体放射性廃棄物	建屋内の滞留水処理 ・放射性物質の量を半減以下まで処理
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会において提示されたもの)
<p>・現在、建屋滞留水の放射性物質量は、2014年度末の値から概ね半減した値となっている。</p> <p>・また、汚染水処理装置の余剰の処理済み水を建屋に戻す浄化運転を3、4号側について2018年2月22日から、1、2号機側について2018年4月11日から開始し、放射性物質量の低減を進めている。</p>		<p>・建屋滞留水の放射性物質量については、代表核種（Cs134,137及びSr90）の放射能濃度測定値と貯蔵量から算出する。3号機のR/B滞留水に比較的高い放射能濃度が確認されており、このような局所的な放射能濃度の滞留水の影響により、放射性物質量が増減している。</p> <p>・3号機R/Bの放射能濃度上昇要因について、現在調査継続中。</p> <p>■3号原子炉建屋の効果的な濃度の低減対策の検討(第64回、第67回)</p>
		今後の予定
		<p>・滞留水処理（水位低下）及び浄化運転を継続するとともに、3号機の放射能濃度について、建屋水位低下に合わせて傾向を確認する。</p>

工程表

建屋滞留水水位低下および関連作業の工程については、検討指示事項No.①-7を参照。

建屋滞留水放射性物質量の推移

- ※1 滞留水の放射性物質量は、代表核種（Cs134, Cs137, Sr90）の放射能濃度測定値と貯蔵量から算出。このため局所的に放射能濃度の高い滞留水等の影響にて建屋滞留水の放射能濃度が変動することにより、評価上、放射性物質量が増減することがある。
なお、高い放射能濃度が確認された2号機R/Bトリス室トリフ最下部の滞留水については、濃度分布等を確認後、反映予定。
- ※2 今後の放射性物質の供給状況等により、変動する可能性あり。
- ※3 建屋滞留水放射性物質量の予測値



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

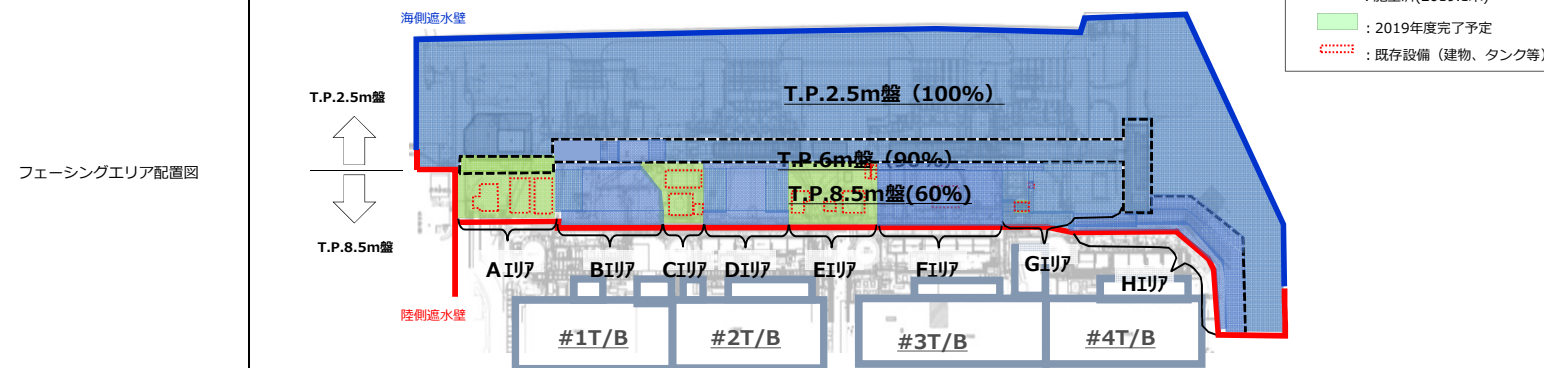
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
①-3	液体放射性廃棄物	フランジ型タンクの汚染水（Sr処理水）の処理	
現状の取り組み状況		検討課題（■は監視・評価検討会にて提示されたもの）	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・フランジ型タンクに貯留しているSr処理水の処理を2018年11月17日に完了。 ・フランジタンク内多核種処理水の移送を2019年3月27日に完了。 		-	-
工程表			
<p>フランジ型タンクに貯留しているSr処理水の処理を2018年11月17日に完了。</p> <p>フランジ型タンク内多核種処理水の移送を2019年3月27日に完了。</p>			

No.	分類	項目
①-4	液体放射性廃棄物	雨水建屋内流入の抑制 ・2.5m盤, 6m盤法面, 8.5m盤のフェーシング等
現状の取り組み状況		検討課題
・2.5m盤のフェーシングは完了。 ・6m盤及び8.5m盤（陸側遮水壁外側）のフェーシングを継続実施中。		- ・2019年度内に完了予定。

				工程表																
対象箇所	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
1号海側ヤード	構造物撤去に関する設計・検討		[]																	
	フェーシングに関する設計・検討（防潮堤との取り合い含む）			[]	[]	[]	[]	[]												
	現場作業	Aエリア			[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	2019年4月14日着工 フェーシング工事（雨水対策）完了 後も防潮堤基礎工事は継続予定
		Bエリア	[]																	Bエリア完了
2号海側ヤード	構造物撤去に関する設計・検討		[]																	
	フェーシングに関する設計・検討（防潮堤との取り合い含む）			[]	[]	[]	[]	[]												
	現場作業	C,Eエリア			[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	2019年4月14日着工 フェーシング工事（雨水対策）完了 後も防潮堤基礎工事は継続予定
		Dエリア	[]																	Dエリア完了
4号海側ヤード	現場作業	フェーシング	Hエリア	[]	[]														フェーシング困難な狭隘エリアを除きHエリア完了	

注) 既存設備（震災前配管、法面カバー）の影響によりフェーシング困難な狭隘範囲（法肩、斜面小段の一部）を除く。



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目															
①-5	液体放射性廃棄物	雨水建屋内流入の抑制 ・1,2号機廃棄物処理建屋への流入抑制 【重要検討課題】 ・1,2号機排気筒上部解体後の周辺建屋、瓦礫の撤去計画（廃棄物処理建屋等）															
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会において提示されたもの)										今後の予定					
・ガレキ撤去を含めた雨水対策工事について、基本設計を実施完了。 ・2019年3月、FSTR建屋雨水対策工事完了。 ・2019年3月25日から、2号機タービン建屋下屋雨水対策工事に着手。		・既存設備の撤去や配管の閉止方法等について、検討が必要。 ・1号機及び2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事においては、1/2号機排気筒解体工事との並行作業を検討中。 ■1,2号機排気筒周辺の高線量配管の撤去・遮へい等の検討（第70回）										・2019年度から、2号機原子炉建屋下屋、1号機及び2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事に順次着手し、2020年度上期に完了予定。 ・2019年度から、3号機廃棄物処理建屋雨水対策工事に着手し、2019年度末に完了予定。					
工程表																	
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討																	
現場作業	瓦礫撤去、防水、排水ルート構築																1号機RwBは一部が2020.3Q以降に実施する方向で検討中

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-6	液体放射性廃棄物	雨水建屋内流入の抑制 ・3号機タービン建屋への流入抑制
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 雨水対策工事について、詳細設計を実施完了。 2018年11月19日から、テヤード整備工事に着手し完了。 		<ul style="list-style-type: none"> 2020年度上期に雨水対策工事を完了予定。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度											2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・検討																		
現場作業	ヤード整備																	3号機タービン建屋東側の逆洗弁ピット充填・フェーシングを含む(7月19日完了)
	瓦礫撤去、防水、排水ルート構築																	瓦礫撤去に向けた準備作業を含む
	開口部閉鎖																	

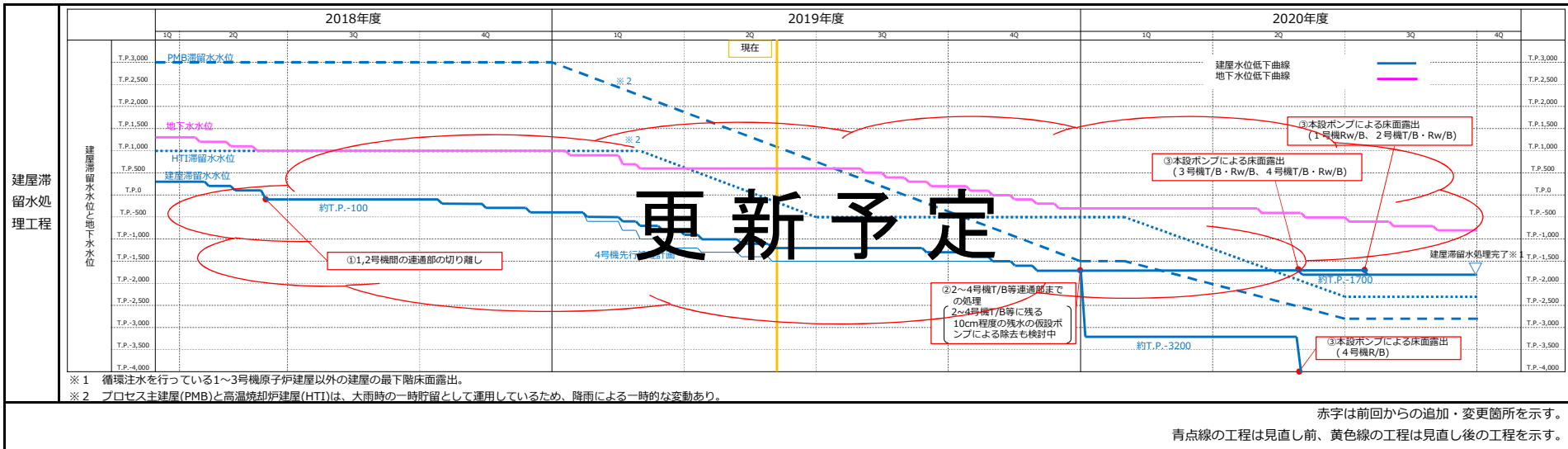
赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-7	液体放射性廃棄物	建屋内の滞留水処理 ・1～3号機原子炉建屋を除く滞留水の処理
現状の取り組み状況		<p>検討課題(■は監視・評価検討会において提示されたもの)</p> <p>・タービン地下中間部において、1000mSv/h程度の空間線量が確認されており、今後、作業被ばく抑制のため、作業に支障のない1階エリアからの遠隔での床面露出用ポンプ設置等を進めることとしている。遠隔でのポンプ設置に際し、現場干渉物の回避若しくは撤去が必要となる。</p> <p>■孤立エリア等の残水が発見された際に、建屋水位低下工程に影響を与えないような移送対策の検討→準備(第67回)→第73回にて説明</p> <p>■プロセス主建屋等の床面付近に確認された高線量の原因調査と、それを踏まえた今後の検討(第68回)</p> <p>■南東三角コーナー水位停滞の原因究明と対策(第71回,第72回)→第73回にて説明</p> <p>■4号機T/Bの早期水抜きに向けた作業方法の立案と検討。(第74回)</p> <p>■滞留水中に含まれるα核種について対応策の検討。(第74回)</p>
<p>・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出に向け、建屋水位低下を実施中。</p> <p>・2017年3月に1号機タービン建屋最下階の床面露出。</p> <p>・2017年12月に2～4号機タービン建屋最下階中間部を露出。</p> <p>・建屋の切り離し後の建屋または号機毎の地下水流入量評価を実施中。</p>		<p>今後の予定</p> <p>・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。</p> <p>・遠隔での床面露出用ポンプの設置を想定した現場調査を継続実施中。</p> <p>・降雨が多い時期の地下水流入状況及び滞留水表面上の油分回収状況を踏まえ、4号機の優先処理を計画する。</p> <p>・スラッジ状況調査、3号機R/B滞留水移送ポンプの移設検討の状況を踏まえ、2021年以降の水位低下計画を検討。</p>

工程表

対象箇所	分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考
			10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
1～4号タービン建屋	設計・検討		[Gantt chart bars]																
	許認可	実施計画: 1号廃棄物処理建屋の水位管理	[Gantt chart bars]														2018年10月26日 実施計画変更認可申請 →申請内容の見直しに伴い2019年2月28日申請取り下げ 2019年2月28日 実施計画変更認可申請 2019年4月12日 実施計画変更認可		
		実施計画: 2号原子炉建屋滞留水移送装置の設置位置変更	[Gantt chart bars]														2018年8月30日 実施計画変更認可申請 2019年1月24日 実施計画変更認可		
		実施計画: 1～4号機滞留水移送装置の追設	[Gantt chart bars]														2019年6月13日 実施計画変更認可申請		
	現場作業	1号機廃棄物処理建屋の堰の貫通	[Gantt chart bars]														2019年3月19日完了		
		干渉物撤去・床面露出用ポンプ設置(被ばく低減対策含む)	[Gantt chart bars]																
		油分回収(3号機、4号機タービン建屋最下階)	[Gantt chart bars]														水位低下に伴い、追加で発生した油分を回収中		
		ガス対策(地下1階(最下階))	[Gantt chart bars]																
	運用	建屋滞留水水位低下	[Gantt chart bars]																
		建屋滞留水処理	[Gantt chart bars]																
フランジ型タンク内汚染水処理		[Gantt chart bars]														2018年11月17日 フランジ型タンク内S処理水の浄化処理完了 2019年3月27日 フランジ型タンク内ALPS処理水の溶接型タンク移送完了			
4号機の建屋滞留水の優先処理	地下水流入量評価	[Gantt chart bars]																	
	建屋滞留水水位低下	[Gantt chart bars]														地下水流入量の状況や滞留水表面上に確認された油分回収作業の進捗状況等を踏まえて計画			



No.	分類	項目	
①-8	固体放射性廃棄物	大型機器除染設備の設置	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年3月26日実施計画変更認可。 ・5/11に性能試験終了。5/14より実運用を開始。 		-	-
工程表			
2018年5月14日より実運用開始済			

No.	分類	項目																	
①-9	固体放射性廃棄物	汚染土一時保管施設の設置																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> 汚染土専用貯蔵庫の基本設計を実施中。 (施設基本構造の検討) 設置工事については設計の進捗にあわせて検討中。 		-										<ul style="list-style-type: none"> 汚染土については、屋内保管となる汚染土専用貯蔵庫に保管する。 2020年頃の運用開始を目指す。 							
工程表																			
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考		
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討		[Blue bar spanning from 2018 Oct to 2019 Oct]																	設計の進捗を踏まえ工程見直しを検討中
許認可	実施計画																	設計の進捗を踏まえ工程見直しを検討中	
現場作業	設置工事																	設計の進捗を踏まえ工程見直しを検討中	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目															
①-10	固体放射性廃棄物	大型保管庫の設置															
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年11月30日 実施計画変更認可申請 ・2019年6月3日～ 準備作業（地盤改良）工事実施中。 ・大型廃棄物保管庫床応答スペクトルの作成、クレーン、使用済架台の耐震評価実施中。 		-										<ul style="list-style-type: none"> →2019年度上期着工予定。 ・2019年11月～ 大型廃棄物保管庫建屋、換気設備、電気・計装設備着工予定。 ・2019年2月 クレーン、使用済架台の設置に係る実施計画変更認可申請予定。 					
工程表																	
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討																	
許認可	実施計画 建屋設置（換気、電気・計装含む）																2018年11月30日 変更認可申請
	実施計画 揚重設備（クレーン）、架台（第二/第三セシウム吸着塔）設置																2019年2月 変更認可申請予定
現場作業	準備作業																6月3日 地盤改良工事着手
	設置工事																11月上旬 基礎工事着手予定
運用	架台据付け																2021年も引き続き実施
	吸着塔移設																2021年以降に実施

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
①-11	固体放射性廃棄物	増設焼却設備の設置（伐採木・瓦礫類中の可燃物等）																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年4月19日実施計画変更認可。 ・設置工事を実施中。 		—										<ul style="list-style-type: none"> ・2020年度に竣工予定。 						
工程表																		
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
現場作業	設置工事																	
運用	試運転																	2020年竣工予定
	本格運転（焼却処理）																	2020年度運転開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
①-12	固体放射性廃棄物	放射性物質分析施設（第1棟）の設置																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・2017年3月7日実施計画変更認可。 ・設置工事を実施中。 		-										<ul style="list-style-type: none"> ・2020年度末頃に運用開始予定。 						
工程表																		
分類	内容	2018年度	2019年度											2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
現場作業	設置工事																	
運用	瓦礫等・水処理二次廃棄物の分析																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-13	固体放射性廃棄物	減容処理設備の設置（金属・コンクリート）																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
・基本設計を実施中。 （建屋内の減容対象物と機器の動線・配置等の検討）		-										・2022年度に竣工予定。							
工程表																			
分類	内容	2018年度			2019年度										2020年度				備考
		10月~3月			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討		[Blue bar]																	
許認可	実施計画																		申請手続きの進捗に伴う見直し
現場作業	準備工事																		設計進捗に伴う工程見直し
	設置工事																		設計進捗に伴う工程見直し 2022年度竣工予定
運用	減容処理																		竣工後、速やかに実施

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-14	固体放射性廃棄物	ALPSスラリー(HIC)安定化処理設備の設置																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> ・2017年度に概念設計を実施。 ・2018年度は構内での設置可能場所の選定、脱水物を収納する容器の検討を行い、処理設備の基本設計を実施。 ・現在、基本設計を検討中。 ・第73回検討会にて、設置までのスケジュール（案）を提示。 		<ul style="list-style-type: none"> ・スラリー脱水物保管容器、線量影響の軽減及び処理設備の基本仕様等の具体的設計検討。 ・HICからスラリーの抽出、脱水物の充填・搬出、メンテナンス時等、設備運用時の安全性確保。 ・建屋構造、運用動線が成立する具体的機器配置設計検討。 <p>■HICの劣化状況を踏まえた全体の処理スケジュールの検討（第73回）</p>										<ul style="list-style-type: none"> ・2019年度は、2018年度に引き続き基本設計を進め、2020年度に実施計画変更認可申請を行う。 ・2021年度に運用開始予定。 							
工程表																			
分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考	
		10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討	フィルタープレス設計検討 運用設計	■																	
	機械設備設計 電気計装設備設計			■															
	配置設計 建屋設計					■													
許認可	実施計画													■					
製作・現場作業	建屋設置													■					
	安定化処理設備（フィルタープレス設備他）製作													■					
	安定化処理設備（フィルタープレス設備他）設置																■		
運用	スラリー処理																2021年度に運用開始予定		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-15	使用済燃料プール	3号機SFPからの使用済燃料等の取り出し
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの) ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる検討。 ・プール内ガレキ撤去、3号機から共用プールへのプール燃料取り出し。 ・4/15～燃料取り出し開始。28体/566体の取り出し完了。7/24～9/2燃料取扱設備点検を実施し、中～10月以降、燃料取り出し再開。28体/566体の取り出し完了。 ・遠隔操作の技術力向上。 ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる計画の立案。 ■燃料ラック上の瓦礫撤去及び変形燃料の把握(第71回)→第73回にて説明 ■損傷・変形等燃料取り出しに向けた設備や手順等の検討(第74回)
		今後の予定 ・プール内ガレキ撤去作業を進めていく。 ・3号機から共用プールへのプール燃料取り出しを継続。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討	損傷・変形等→破損燃料の取り出し及び輸送・保管に係わる計画	[Blue bar spanning 2018 Oct to 2019 Jun]																	
許認可	健全燃料取り出し	[Blue bar: 2019 Jan to Mar]																2019年3月12日 変更認可	
	破損燃料用輸送容器	[Yellow bar: 2019 Aug to Dec]																2019年8月20日 実施計画変更認可申請 認可希望時期の見直し	
	共用プール 破損燃料ラック	[Yellow bar: 2019 Jul to Dec]																2019年7月11日 実施計画変更認可申請 認可希望時期の見直し	
	共用プール 破損燃料取扱時の 遮へい水深	[Yellow bar: 2019 Nov to 2020 Feb]																認可希望時期の見直し	
	破損燃料取り出し	[Yellow bar: 2019 Oct to 2020 Jan]																申請手続きの進捗に伴う見直し	
現場作業	燃料取扱設備試運転	[Blue bar: 2019 Feb]																	
	破損燃料用ラック設置	[Blue bar: 2020 Jan]																	
運用	プール内ガレキ撤去 (訓練を含む)	[Blue bar: 2019 Feb to 2020 Feb]																2/15～ガレキ撤去(訓練含む)開始 燃料取扱設備点検による中断を反映	
	燃料取り出し実機訓練	[Blue bar: 2019 Mar to 2019 Jun]																2/14～燃料取り出し訓練および関連作業開始 6/27 燃料取り出し訓練完了	
	燃料取り出し	[Blue bar: 2019 Apr, 2019 Jul, 2019 Oct to 2020 Feb]																9/3～テンシルトラス・マストの旋回不良事象対応を実施。 燃料取り出し作業の完了時期は、作業員の習熟度や変形燃料の体数等により変動する。	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目															
①-16	使用済燃料プール	1号機SFPからの使用済燃料等の取り出し 【重要検討課題】 オペレーティングフロアの除染、ウェルプラグの処置、燃料取り出し方法の検討															
現状の取り組み状況		今後の予定															
<ul style="list-style-type: none"> ・北側ガレキの撤去。 ・ずれが確認されたウェルプラグの処置計画の検討。 ・中央および南側ガレキ（既設機器含む）撤去計画の策定。 ・燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備等の設計。 		(1)中央および南側ガレキ（既設機器含む）の撤去計画の立案。 (2)ずれが確認されたウェルプラグの処置計画の立案。 (3)燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備等の計画の立案。															
		ガレキ撤去作業の進捗に応じてガレキ状況・ウェルプラグ状況や使用済燃料プールの調査を実施する。その結果を踏まえ、ガレキ撤去、SFP保護等、ウェルプラグ処置・移動・撤去、既設天井クレーン・FHM撤去の作業計画・工程を立案の上、都度見直ししながら、ガレキ撤去等の2021年度完了を目処に作業を進めていく。															
工程表																	
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・ 検討	ガレキ撤去等工事の計画																適宜、現場調査を実施して設計へ反映
	燃料取り出し用カバー・ 燃料取扱設備の設計																
許可 実施計画	南ガレキ撤去																作業開始の3～6か月前に実施計画を申請する 【南西側】 2018年11月9日 実施計画変更認可申請 2019年3月1日 変更認可 進捗状況を踏まえて工程見直し
	SFP保護等																【床上支障ガレキ撤去】 2018年11月9日 実施計画変更認可申請 2019年3月1日 変更認可 進捗状況を踏まえて工程見直し
	ウェルプラグ処置・ 移動・撤去																作業開始の3～6か月前に実施計画を申請する
	ガレキ撤去																北側・中央・南側
	SFP保護等																準備工事（支障ガレキ撤去等）含む
	ウェルプラグ処置・移動・撤去																
	既設天井クレーン・FHM撤去																

赤字は前回からの変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-17	使用済燃料プール	2号機SFPからの使用済燃料等の取り出し 【重要検討課題】 オペレーティングフロアの調査、燃料取り出し方法の検討
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・オペレーティングフロア調査等及びこれらの計画策定。 ・取り出し用コンテナまたはカバーや燃料取扱設備等の設計。 		<p>検討課題</p> <p>(1)原子炉建屋上部解体等の計画立案 (2)オペフロの除染・遮へい計画の立案 (3)燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン（プラン①）と個別に設置するプラン（プラン②）の選択 (4)燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備等の計画の立案</p> <p>■オペレーティングフロアの線量、汚染状況調査に適した測定方法の検討（第71回）</p> <p>今後の予定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋上部解体及びオペフロの除染・遮へいについて、オペフロ内調査等を実施し、作業計画を立案の上、都度、作業計画・工程を見直ししながら、2022年度完了を目処に作業を進めていく。 ・燃料と燃料デブリの取り出し用コンテナを共用するプラン（プラン①）と個別に設置するプラン（プラン②）の選択について、燃料取り出し開始時期やデブリ取り出しの状況を踏まえ、適切な時期（2019年度目途）に選択に向けた検討を行う。 ・燃料取り出し用カバー及び燃料取扱設備について、プラン②の場合2023年度、プラン①の場合2024年度の設置完了を目処に作業を進め、燃料取り出し開始時期は、プラン②2023年度、プラン①2024年度を目処とする。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・検討	建屋上部解体等の設計・計画	[Progress bar from Oct 2018 to Dec 2019]																
	燃料取り出し用カバーや燃料取扱設備等の計画	[Progress bar from Oct 2018 to end of 2020]																
許認可	実施計画：建屋上部解体																	
現場作業	オペレーティングフロア内調査等	[Progress bar from Oct 2018 to Dec 2019]																
	建屋上部解体等																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-18	地震・津波	平成23年津波（最大15.5m）を踏まえた滞留水流出防止 ・開口部閉塞（3号タービン建屋，プロセス主建屋）
現状の取り組み状況		検討課題（■は監視・評価検討会で提示されたもの）
<p>●「閉止困難箇所」を含め、全開口箇所について工夫を行い対策を行うことを報告（第65回）、優先順位を踏まえ対策実施区分を見直し（第68回）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【区分②】3号タービン建屋：津波対策工事完了（2019年3月25日全27箇所の対策が完了）。 ・【区分③】2，3号機原子炉建屋外部のハッチ・階段11箇所，4号機タービン建屋等のハッチ9箇所を2020年度上期完了を目標に閉止する工事を実施中。（2019/10/2 現在20箇所中7箇所の対策が完了） ・【区分④】2021年以降も滞留水が残る1～3号機原子炉建屋の扉等を2020年度完了を目標に閉止する。（2019/10/2 現在14箇所中1箇所の対策が完了） ・【区分⑤】区分④以外の残りの建屋（1～4号機廃棄物処理建屋，4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。 <p>●切迫性が高い千島海溝津波に対して，2020年度上期完了を目標に，アウターライズ津波防潮堤を北側に延長する工事を実施中。</p>		<p>原子炉建屋：流動解析等を用いた流出リスクの評価。</p> <p>■T.P.2.5m盤のサブドレン集水タンク等設備の損傷した場合の影響とそれに伴う復旧対応可否評価（第66回）</p> <p>(1)建屋開口部の閉塞作業を進める (2)千島海溝津波防潮堤の設置作業を進める</p>

対象箇所	分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
			10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
【区分②】 3号タービン建屋	現場作業	開口部閉塞																2019年3月25日完了
【区分③】 2,3号機原子炉建屋の外部ハッチ等	設計・検討																	2019年3月12日着手
	現場作業	開口部閉塞																
【区分④】 1～3号機原子炉建屋の扉等	設計・検討																	区分③工事の中で，1箇所先行実施 2019年9月20日着手
	現場作業	開口部閉塞																
【区分⑤】 1～4号機廃棄物処理建屋，4号機原子炉建屋・タービン建屋	設計・検討																	完了目標：2021年度末
	現場作業	開口部閉塞																
千島海溝津波防潮堤	設計・検討																	2019年7月29日着手
	現場作業	防潮堤設置																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
①-19	地震・津波	1, 2号機排気筒の上部解体																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
・排気筒解体工事着手（2019年8月1日）												・解体工事について、天候不順や装置調整で作業が順延する場合には、都度、工程を見直ししながら、2019年度完了を目標に作業を進めていく。						
工程表																		
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・検討	実証試験	■															2019年4月2日完了	
許認可	実施計画	■															2018年7月5日 変更認可申請 2019年2月27日 変更認可	
現場作業	解体準備作業 (周辺設備養生・装置組立等)	■		■													路盤整備・クレーン高さ確認完了(7月18日) 最終動作確認(7月22日～7月31日)	
	解体工事					■												

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
①-20	地震・津波	メガフロートの対策																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
<p>・5, 6号滞留水を一時貯留したメガフロートについて、現在滞留水は処理し、ろ過水をバラスト水として貯留し港湾内に係留。</p> <p>・早期リスク低減の観点（津波による周辺設備の損傷防止）から、港湾内で着底させ、護岸及び物揚場として再活用する。</p> <p>→2019年5月より着底マウンド造成およびバラスト水処理作業に着手→</p> <p>・現在は、着底マウンド造成作業・バラスト水処理作業・内部除染作業を実施中</p> <p>（2019年9月末時点で着底マウンド造成作業は約40%完了、バラスト水処理作業は約40%完了、内部除染作業は約30%完了の状況）</p>		-										<p>・2020年度上期にメガフロートを港湾内に着底・内部充填することにより津波リスク低減完了を計画。</p>							
工程表																			
分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
許認可	実施計画	[Bar]																2018年4月24日 実施計画変更認可申請 2019年4月12日 実施計画変更認可	
	その他申請関係 (公有水面埋立法他)	[Bar]																2018年8月10日 港湾法届出 2018年9月19日 公共用財産使用許可変更申請許可（防衛盛土設置箇所） 2019年3月26日 公共用財産使用許可変更申請許可（メガフロート有効利用場所） 2018年11月1日 公有水面埋立免許認可	
現場作業	準備作業	[Bar]																2018年11月12日 海側遮水壁防衛盛土（海上投入）工事開始 2019年4月24日 海側遮水壁防衛盛土（海上投入）工事完了	
	移動・バラスト水処理・ 内部除染				[Bar]														2019年5月16日 メガフロート移動（現況⇒1-4号機取水路開渠南側）完了 2019年5月28日 バラスト水処理作業開始 2019年7月16日 内部除染作業開始
	着底マウンド構築				[Bar]														2019年5月20日 着底マウンド造成作業開始
	着底・内部充填														[Bar]				2020年度2Qに津波リスク低減完了予定
	護岸工事・盛土工事																[Bar]		2021年度4Qに護岸工事等が完了、その後有効利用開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
①-21	地震・津波	除染装置スラッジの移送																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作アーム，吸引装置を用いてスラッジを抜き出す方法を検討中。 プロセス主建屋1階の除染作業を実施中。 		<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置を設置するプロセス主建屋1階が高線量であることから除染の検討。 高線量スラッジを取り扱うことから遮へい，漏えい対策等の安全対策の検討。 										<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置の更なる具体化，安全対策を含めた詳細設計を実施し，2020年度内にスラッジを高台へ移送開始する。 						
工程表																		
分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・検討		[Blue bar]																
許認可	実施計画（抜き出し装置、保管容器）								[Blue dashed box]	[Yellow box]								申請手続きの進捗に伴う工程見直し
製作・現場作業	床面除染機器等製作・モックアップ試験	[Blue box]																3月26日 モックアップ試験完了
	除染装置ブラッシング、床面除染、遮へい設置等	[Blue bar]																
	抜き出し装置・保管容器詳細設計・製作								[Blue bar]									抜き出し装置・保管容器の詳細設計を実施中
	抜き出し装置設置																[Blue box]	
運用	スラッジ抜き出し・移送																	[Blue arrow] 2021年度完了見込み

赤字は前回からの変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-23	廃炉・施設内調査	原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）
現状の取り組み状況		検討課題
<p>○1～3号機原子炉建屋1階の線量低減を実施状況と現状の雰囲気線量</p> <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北西・西エリアは空間線量を50%程度低減。 (平均約4mSv/h(2014年3月)⇒約2mSv/h(2016年8月)) ・南側エリアはAC配管・DHC設備等の高線量機器が主線源。 ・北東・北エリアは狭陰かつ重要設備が配置されており線量低減ができていない。 <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間線量を70%程度低減。 (平均約15mSv/h(2013年3月)⇒約5mSv/h(2016年8月)) ・高所部構造物・HCU等が主線源。 <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北西・西エリアは空間線量を50%程度低減。 (平均約16～25mSv/h(2014年6月)⇒約9mSv/h(2016年8月)) ・高所部構造物・HCU・機器ハッチレール部等が主線源。 ・北・南・北東エリアは依然線量が高い ・南西エリアは上部階からの汚染の移行により、十分な線量低減ができていない。 		<p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・X-6ベネのある南側エリアには、線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）があり、当該設備の除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が必要。 <p>【2/3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・依然として線量の高い箇所があることから、線源となっている機器に対するの除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が課題。 ・主な残存線源は高所部機器・残存小瓦礫および重要機器(計装ラック)廻り・HCU等。
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・各号機における線量低減対策方針を検討。 (今後計画しているPCV内部調査等の燃料デブリ取り出し準備に係る機器撤去工事等による線量低減実績反映)

工程表

分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
1号機	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の概念検討	[Bar]																	
	環境改善(線量低減・干渉物撤去)の工法検討			[Bar]															
1号機	現場作業 PCV内部調査のための環境改善(線量低減・干渉物撤去)工事	[Bar]																	2018年10月19日完了
	対策工事																		線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）の対策工事の実施などを検討
2号機	設計・検討 PCV内部調査のための環境改善(干渉物撤去)の検討	[Bar]																	
	環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討		[Bar]															2018年度の干渉物撤去実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討	
2号機	現場作業 PCV内部調査のための環境改善(線量低減・干渉物撤去)工事	[Bar]																	2019年6月28日完了
	対策工事																		2018年度の干渉物撤去実績を踏まえた、追加の干渉物撤去・線量低減の実施などを検討
3号機	設計・検討 環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討 ステップ1	[Bar]																	原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置を検討。
	環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討 ステップ2																		ステップ1の作業実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討。
	環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討 ステップ3																		ステップ2の作業実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討。
	現場作業 対策工事ステップ1																		原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置工事を実施。2019年9月より機器撤去作業を実施中。
現場作業 対策工事ステップ2																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
①-24	廃炉・施設内調査	原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析等）	
現状の取り組み状況		検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<p>・現在の注水冷却方式を維持し、取り出し規模が拡大される段階で、冷却方式だけではなく、放射性物質の閉じ込め、臨界管理等のシステム検討や、燃料デブリ加工時の冷却方法の検討等、総合的に冷却方式を検討中。</p>		<p>・冷却方法の変更に伴うその他の安全機能（閉じ込め、臨界管理等）への影響の検討について、定量的な評価が困難なものがある。</p>	<p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、冷却方式の検討を行う。</p>

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・ 検討	水循環システム構築に向けたサプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討	[Blue bar]															
	要素技術の開発	総合試験	[Blue bar]															
		PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討																
	運用	建屋滞留水水位低下	[Blue bar]														2020年内（建屋滞留水処理完了予定）	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
①-25	廃炉・施設内調査	原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握		
現状の取り組み状況			検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 原子炉格納容器(PCV)下部から原子炉建屋への汚染水漏れ箇所等の調査等を実施。 【1号機】 <ul style="list-style-type: none"> サンドクッションドレンラインからの流水を確認。 真空破壊ラインベローズからの漏れを確認。 【2号機】 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋地下階の気中部からの漏れいなし。(サブプレッションチェンバ水没部からの漏れいの可能性) 【3号機】 <ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋1階主蒸気配管ベローズからの漏れを確認。 			<ul style="list-style-type: none"> 未確認のPCV下部からの漏れい箇所の調査方法の検討。(2号機サブプレッションチェンバ水没部の漏れい経路の特定等) 	<ul style="list-style-type: none"> 2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、調査方法の検討を行う。

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
		10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	水循環システム構築に向けたサブプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討	[Blue bar]														
	要素技術の開発	総合試験	[Blue bar]														
		PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討	[Blue bar]														
	運用	建屋滞留水水位低下	[Blue bar]														2020年内(建屋滞留水処理完了予定)

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-26	廃炉・施設内調査	格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握
現状の取り組み状況		検討課題
<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遠隔調査装置を開発し、PCV内部調査を進めている。至近の調査状況は下記の通り。 【1号機】 ・走行型調査装置が1階グレーチング上から装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル外側地下階の映像・線量率を取得（2017年3月）。 【2号機】 ・テレスコピック調査装置の先端をベデスタル内グレーチング脱落部まで到達させた後に装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル内の映像・線量率データを取得（2018年1月）。 ・装置先端にフィンカ構造を有した調査装置を用いて、ベデスタル内の堆積物の状態を確認（2019年2月） 【3号機】 ・水中ROVIにてベデスタル内の映像を取得（2017年7月）。 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・オペフロ上側からアクセスする「上部穴開け調査工法」、原子炉建屋外側からアクセスする「側面穴開け調査工法」について、アクセス装置の開発、調査方式の開発を実施。 		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・広範囲かつ詳細な映像の取得や放射線計測などができる、多機能なPCV内部調査装置の開発と、当該調査装置のPCV内へのアクセスルートの構築。 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクセス装置・調査装置の開発、調査の実施に必要な付帯システムの検討等。
		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・開発した調査装置によるPCV内部調査を計画。 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査装置、調査システムの開発及び実機での調査方法の検討。

工程表

実施項目	分類	内容	2018年度	2019年度												2020年度				備考
			10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
1号機X-2ベネからの潜水機能付棒状型アクセス・調査装置を用いたPCV内部調査	許認可	実施計画																	2018年7月25日 変更認可申請 2019年3月1日 変更認可	
	現場作業	アクセスルート構築																		作業の進捗によっては、完了時期は前後する可能性がある。
	運用	内部調査 (少量サンプリングを含む)																	* アクセス・調査装置の開発状況によっては、時期が前後する可能性がある	
A型輸送	輸送																			
2号機X-6ベネからのガイドパイプを用いたPCV内部調査	運用	内部調査																	* 2019年2月13日調査実施	
2号機X-6ベネからのアーム型アクセス・調査装置を用いたPCV内部調査	許認可	実施計画																	2018年7月25日変更認可申請	
	現場作業	アクセスルート構築																		作業の進捗によっては、完了時期は前後する可能性がある。
	運用	内部調査 (少量サンプリングを含む)																	* アクセス・調査装置の開発状況によっては、時期が前後する可能性がある	
燃料デブリの分析が可能な施設へのA型輸送	輸送準備																			
	輸送																			
サンプリング																			2号機を対象に実施を検討中 * 装置の開発状況によっては、時期が前後する可能性がある	
B型輸送	輸送準備																			
	輸送																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-27	固体放射性廃棄物	固体廃棄物貯蔵庫第10棟の設置

現状の取り組み状況	検討課題 (■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
・固体廃棄物貯蔵庫10棟の基本設計を実施中。 —(ボーリング調査、地下水調査を実施中)—	-	2022年度に竣工予定の減容処理設備の運開に合わせて、運用開始できるよう検討等を進める。

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
		10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	設置の検討・計画																
許認可	実施計画																
現場作用作業	設置工事																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-1	液体Rw	滞留水の発生ゼロ(冷却水)	<p>○燃料デブリ冷却水の完全循環化</p> <p>・冷却水による建屋内の滞留水の発生を実質的にゼロにするためには、原子炉建屋から直接取水し、処理後、直接注水する完全循環型の冷却について検討すること。</p> <p>・地下水の水位をT.P.-1,000mm以下に管理するとしているが、地下水の原子炉建屋への流入についてどのような管理を行うのか明確にすること。</p>
現状の取り組み状況			<p>検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)</p> <p>今後の予定</p>
<p>・循環冷却システムの概念検討中。</p> <p>・原子炉建屋について、タービン建屋同様に水位低下継続中。</p>			<p>・格納容器内水位制御方法、既設水処理システムとの関連をはじめ、メンテナンス性等運用面を含めた現場適用性を踏まえた、循環冷却のシステム構成等の検討。</p> <p>・上記システム構築等の状況に応じて、極力水位を低下させつつ、循環注水の状況に応じて床面露出の実施可能性を検討。</p> <p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、システム構成の検討を行う。</p> <p>・2020年までに、滞留水の水位低下により原子炉建屋からタービン建屋等への滞留水が流出しない状況を構築する。(各建屋貫通部の切り離し完了)</p> <p>・2020年以降も継続して流入してくる雨水、地下水に対してはポンプで排水し極力低い水位を維持。</p> <p>・床面露出方法について対策案を検討。</p>

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考
		10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	
設計・検討	水循環システム構築に向けたサプレッションチェンバ等からの取水技術開発	要求仕様の検討	[Progress bar from Oct 2018 to Mar 2019]														
		要素技術の開発	[Progress bar from Apr 2019 to Dec 2019]														
		総合試験	[Progress bar from Apr 2019 to Dec 2019]														
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討												[Progress bar from Jan 2020 to Dec 2020]				
運用	建屋滞留水水位低下	[Progress bar from Oct 2018 to Dec 2019]															2020年内(建屋滞留水処理完了予定)

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-2	液体Rw	滞留水の発生ゼロ	<p>○1～3号機原子炉建屋を除く建屋における滞留水の処理完了後の地下水流入抑制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内のスラッジの除去の程度により、今後地下水等の流入によって再び滞留水の発生の可能性もあることから、滞留水処理完了後において、新たな滞留水の発生を防ぐための流入抑制策等を検討すること。 	
現状の取り組み状況			検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・滞留水処理完了後も継続して流入してくる雨水、地下水に対してはポンプにて排水し、最下階の床面露出を維持（1号機タービン建屋継続維持中）。 ・また、2～4号機タービン建屋水位低下と合わせて、建屋の雰囲気線量及びスラッジの性状等の調査を実施中。一部タービン地下中間部において、1000mSv/h程度の空間線量が確認されている。 			<ul style="list-style-type: none"> ・建屋雰囲気線量を踏まえつつ、建屋流入抑制を検討。 	<ul style="list-style-type: none"> ・建屋への地下水流入を完全に停止することは困難であるものの、引き続き陸側遮水壁の維持とサブドレン等での重層的な対策による流入抑制を考慮しつつ、スラッジ回収・安定化及び止水方策を検討。
工程表				
<p>建屋雰囲気線量及びスラッジの性状等の調査を継続的に実施中。2020年末の床面露出に伴い、スラッジの性状、密度を確認することにより回収・安定化に関する実効性を検討していく。</p>				

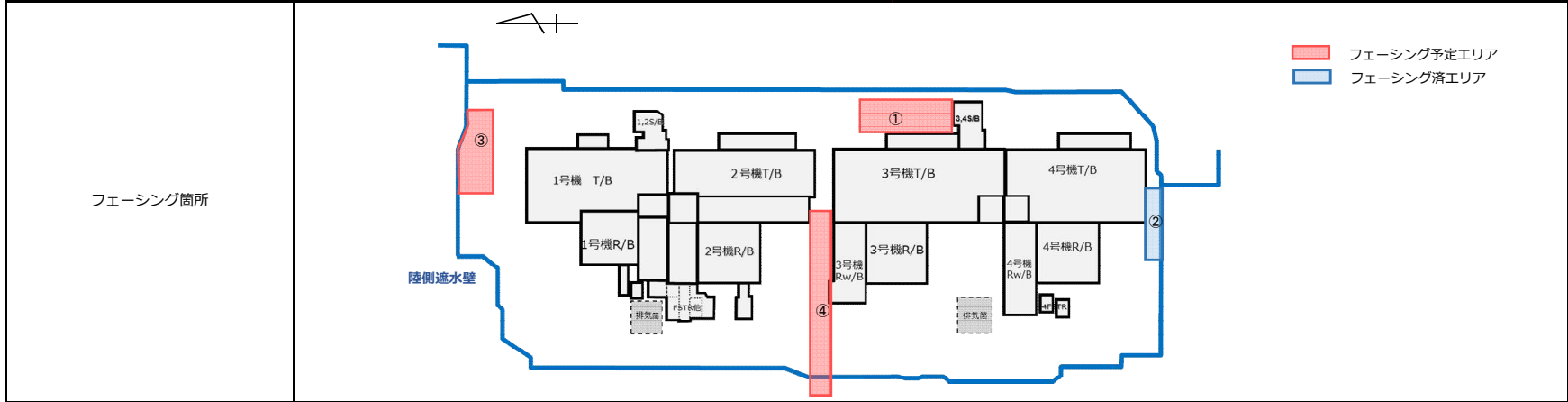
No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-3	SFP	SFP取出し	○使用済制御棒の取り出し ・具体的な使用済制御棒等の取り出し及び、その後の保管方法を明確にすること。	
現状の取り組み状況		検討課題		今後の予定
・万一のSFP漏えい発生時に備えた注水手段は確立済み。		・SFP廃止措置の全体方針，計画の策定。 ・対象物の取り出し方法，移送方法の検討。 ・搬出先の確保。 ・保管方法の検討。		・SFP内の使用済制御棒等は，高汚染・高線量物として保管することになると想定される。このため，安全対策や保管先の確保等の計画が必要になる。 ・一方，取り出し時期は，1F廃炉全体の状況を踏まえた優先度に基づき，決定する必要がある。
工程表				
<h2>取り纏まり次第、提示</h2>				

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-4	SFP	SFP取出し	○水抜き ・使用済燃料プールからの水抜きの時期を明確にすること。	
現状の取り組み状況		検討課題		今後の予定
-		<ul style="list-style-type: none"> ・ S F P 内の使用済制御棒等の取り出し完了。 ※使用済制御棒等の取り出しの解決 ・ S F P 水抜き方法, 移送先, 移送方法の検討。 ・ S F P 水抜き時のダスト飛散抑制策の検討。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ S F P からの水抜きは, S F P 内の使用済制御棒等の取り出し以降に可能となる。 ・ 一方, 水抜き時期は, 将来の S F P の利用計画等を考慮のうえ, 決定する必要がある。
工程表				
<p>取り纏まり次第、提示</p>				

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-5	液体Rw	汚染水の発生抑制	○建屋回りのフェーシング等 ・地下水の建屋への流入を抑制するために必要な措置であることから具体的な方法及び時期を明確にすること。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・ 2号機取水電源ケーブルトレンチ他の充填等を9月21日に完了。 ・ 建屋周りのフェーシングとして、3号機タービン建屋東側エリアについては、2018年11月19日からヤード整備工事に着手。2号および3号間道路（山側）エリアは2019年9月5日から道路整備工事に着手。 ・ 4号建屋南側は道路整備にて2019年3月に完了。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用済燃料取り出しなどの廃炉作業とヤードが輻輳する。 ・ 建屋周辺のガレキ撤去が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ その他のエリアについては、計画が纏まった箇所から順次実施予定。

工程表

対象箇所	分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考
			10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
① 3号タービン 建屋東側	現場作業	フェーシング	検討指示事項No.①-6に記載																
② 4号タービン 南側	現場作業	道路整備他 (フェーシング)	■															2019年3月 完了	
③ 1号タービン 北側	現場作業	道路整備他 (フェーシング)			■														4月23日 工事着手
④ 2、3号原子 炉建屋間	現場作業	道路整備他 (フェーシング)									■								9月5日 工事着手



赤字は前回からの変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項																
②-6	液体Rw	溜まり水除去	○構内溜まり水等の除去 ・構内たまり水の所在については調査されているが、その後の処理については明確になっていない。今後の処理の方針を明確にすること。																
現状の取り組み状況			検討課題											今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチは、年1回、溜まり水の点検を実施。 ・1号機海水配管トレンチは、溜まり水の除去及び内部の充填を実施中。 ・集中環境施設廃棄物系共通配管ダクト（陸側遮水壁の外側）は、2018年12月3日から溜まり水の除去及び内部の充填に着手。 ・放水路は、溜まり水の濃度を監視中。 ・1号機逆洗弁ピットは、屋根掛けを完了。 ・3号機ピット内は、屋根を取り外し、2018年11月19日からヤード整備に着手し完了実施中。 			<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチは、点検箇所の空間線量が高いなどの理由により、アクセスできない箇所がある。 											<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチの末点検箇所は、アクセス方法を見直す等により、計画的に点検予定。 ・1,2,4号機逆洗弁ピットは、3号機逆洗弁ピットの工事実績を踏まえて検討予定。 ・放水路は、排水ルートの変更と合わせて、対策を検討予定。 ・その他については、溜まり水の濃度などリスクの優先順等の検討結果を踏まえ、順次対策を実施予定。 					
工程表																			
対象箇所	分類	内容	2018年度				2019年度								2020年度				備考
			10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
全般	現場作業	トレンチの点検	年1回、溜まり水の点検を実施																
1号海水配管トレンチ	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[Blue bar spanning from 2019-01 to 2019-04]																2017年12月より充填作業実施中 溜まり水の水質による水処理設備への影響を踏まえ、移送計画を変更
集中環境施設廃棄物系共通配管ダクト	現場作業	準備作業(充填孔設置含む)	[Blue bar spanning from 2019-01 to 2019-02]																充填孔4ヶ所設置完了
		溜まり水の除去・内部充填	[Blue bar spanning from 2019-02 to 2019-03]																陸側遮水壁の外側部分について、5/16溜まり水の除去・内部充填完了
2/4号機DG連絡ダクト	設計・検討		[Blue bar spanning from 2019-01 to 2019-02]																充填孔・排水孔は3箇所
	現場作業	準備作業	[Blue bar spanning from 2019-05 to 2019-06]																5月20日より開始 ヤード調整により完了時期見直し
3号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[Blue bar spanning from 2019-06 to 2019-07] *																6月4日より開始 溜まり水の除去・内部充填は、陸側遮水壁の外側。 *溜まり水の凍結を確認し、当面状態監視を行う。
	設計・検討	充填・路盤補強	検討指示事項No.①-6に記載																1,2,4号機逆洗弁ピットは、3号機逆洗弁ピットの工事実績を踏まえて検討予定。

赤字は前回からの変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-7	液体Rw	溜まり水除去	○地下貯水槽の撤去 ・地下貯水槽については、周囲での漏えいの観測を行っているところであるが、今後の使用の可能性もないことから撤去の具体的な方法及び時期を明確にすること。

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい後に、地下貯水槽内部の貯水と周辺の汚染土壌を回収した。 ・新たな汚染水の漏えいについては、地下貯水槽内部の水位を低く保っていること、及び継続中の地下水モニタリング結果から、可能性は低いと評価している。 ・地下貯水槽内部の残水回収作業は、2018年9月26日に完了。 ・解体・撤去の方針について検討中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・解体・撤去の実施にあたっては、大量の廃棄物が発生することから、廃棄物の減容・保管設備の整備計画と連携し、撤去時期を検討することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物設備の計画と連携しながら、撤去の方針およびスケジュール等を検討する。

工程表																			
項目	分類	内容	2018年度			2019年度								2020年度				備考	
			10月～3月			4	5	6	7	8	9	10	11	12	4Q	1Q	2Q		3Q
水抜き	運用	残水回収作業																	2018年9月26日完了
撤去	設計・検討	工法および工程の検討																	廃棄物設備の設置計画（汚染土一時保管施設2020年頃運用開始、減容処理設備2022年度竣工・運用開始）と連携して撤去工程を検討する。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-8	固体Rw	分析	<p>○放射性分析施設（第2棟）の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分析のニーズを明確にすること。 ・放射性分析施設（第2棟）が設置されるまで、必要な分析能力が確保されているのか確認すること。 <p>【重要検討課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性分析施設（第2棟）として、必要な分析能力が確保されているのか確認すること。 	
現状の取り組み状況			検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの分析ニーズに関して、JAEAが「分析・研究施設専門部会」を設置し、専門家の方々の意見を踏まえ、分析項目の妥当性と、分析装置の設置方法を検討。 ・現在、その検討結果を踏まえて、詳細設計を実施中。 ・第2棟について、燃料デブリの取り出し開始に適したタイミングで開所する予定である。 			<ul style="list-style-type: none"> ・今後のデブリ取り出しを踏まえて、できる限り柔軟に対応できるよう設計での工夫を検討中。 	<ul style="list-style-type: none"> ・JAEA、東電で連携し、合理的な施設設計に向け、引き続き対応。
工程表				
取り纏まり次第、提示				

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-9	固体Rw	廃棄物安定化	<ul style="list-style-type: none"> ○ 除染装置スラッジの安定化処理に関する研究 ○ 除染装置スラッジの安定化処理設備設置 ・ 高台に移送することによって、津波対策は行われるものの、容器に収納した後、容器からの漏えいリスクを低減するため、ALPS スラリーと同様にスラッジの安定化処理を行う具体的な方法及び時期を明確にすること。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・ スラッジ抽出の過程における脱水を計画。 （“安定化処理”を別個に計画する必要があるかを今後判断） 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 抜き出し時にスラッジをどこまで脱水できるかについて検討。 ・ スラッジの脱水性の評価と脱水設備の設計具体化。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ スラッジ抽出に関する実施計画変更申請への反映に向けて検討を進める。
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-10	固体Rw	廃棄物安定化	<ul style="list-style-type: none"> ○濃縮廃液の安定化処理設備設置 ・容器からの漏えいのリスク低減のために濃縮廃液の安定化処理を行う具体的な方法及び時期を明確にすること。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・濃縮廃液の炭酸塩スラリー成分は、収集し、新たに設けた堰・遮へい内に設置した横置きタンクに集約しての保管に移行済み。 ・同様に炭酸塩であるALPSスラリーの安定化処理を進めたのちに、同じ装置で統合処理する方針。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ALPSスラリーの安定化処理に向けて設置する装置で濃縮廃液スラリーを安定化する処理条件の確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ・スラリーの採取・分析の計画を立てる。 ・採取したサンプルを構外運搬して分析に供し、これに類似する模擬スラリーを作成し、脱水性の確認試験を行う。
工程表			
<p>同様な炭酸塩であるALPSスラリーの安定化処理を進めた後、同じ装置で統合処理する方針（No.1-⑭参照）</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-11	地震・津波	地震	<p>○検討用地震動への対応方針</p> <p>・検討用地震動を用いた格納容器（サブプレッションチェンバ等）の耐震性評価を実施すること。</p> <p>【重要検討課題】</p> <p>・3号機サブプレッションチェンバの耐震性</p>

現状の取り組み状況	検討課題(■は監視・評価検討会で提示されたもの)	今後の予定
<p>・耐震性向上策として、サブプレッションチェンバ脚部補強技術、水抜きのため原子炉格納容器内水循環システム構築技術（格納容器からの取水技術）を検討中。</p> <p>・建屋滞留水の系外流出抑制策としては、建屋滞留水処理（建屋水位低下）が有効であると考えており、現状の計画通り滞留水処理を実施中。</p>	<p>・耐震性向上策（補強、水位制御）実施時の効果、リスクを踏まえた燃料デブリ取り出し工法への影響等の検討。</p> <p>■水位が高い3号サブプレッションチェンバについて、耐震性評価と早期の水位低下の検討（第62回、第71回）</p>	<p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、検討を行う。</p>

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考		
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
設計・検討	要求仕様の検討																		
	要素技術の開発																		
	チェンバ等からの取水技術開発																		
	総合試験																		
	PCV内水位の計測・制御を行うシステムの設置検討																		
運用	建屋滞留水水位低下																	2020年内（建屋滞留水処理完了予定）	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項																
②-12	環境への負荷低減	—	○排水路の水の放射性物質の濃度低下 ・更なる環境への負荷低減のため排水路の水の放射性物質の濃度低下のための具体的方策を検討すること。																
現状の取り組み状況			検討課題										今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・排水路及びタービン建屋雨樋への浄化材設置、道路・排水路清掃、各建屋屋根面のガレキ撤去等を実施中。 ・2号機原子炉建屋屋根面の敷砂等撤去完了。 ・1～3号機タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置は、2018年9月21日完了。 ・1,2,4号機タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置は、2019年3月7日完了。 			<ul style="list-style-type: none"> ・各建屋のガレキ撤去については、使用済燃料取り出しなど他の廃炉作業とヤードが輻輳する。 										<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時に雨どいの採水分析を行い、浄化材の効果確認を実施予定。 ・各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については、検討指示事項No.①～5,6を参照 						
工程表																			
実施項目	分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
			10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
1～3号タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置	現場作業	浄化材設置																	2018年9月21日 完了
1, 2, 4号タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置	現場作業等	浄化材製作, 設置																	2019年3月7日 完了
道路・排水路清掃	現場作業	清掃	道路・排水路の清掃を継続実施																
建屋の雨水対策(ガレキ撤去)	各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については、検討指示事項No.①～5,6を参照																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
②-13	環境への負荷低減	—	○建屋周辺ガレキの撤去 ・排水路へ流れる雨水等の放射性物質の濃度を低減するため、放射性物質が付着している建屋周辺のカレキの撤去について検討すること。	
現状の取り組み状況		検討課題		今後の予定
・2016年度末までに、2号機原子炉建屋西側の路盤整備を完了。		・使用済燃料取り出しなど他の廃炉作業とヤードが輻輳する。		・3号機原子炉建屋南側の高線量ガレキについて、撤去計画を2019年度内に策定予定。
工程表				
取り纏まり次第、提示				

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-14	施設内調査	タンク総容量削減	<ul style="list-style-type: none"> ○多核種除去設備処理水の規制基準を満足する形での海洋放出等 ・多核種除去設備処理水の規制基準を満足する形での海洋放出等について早期に判断すること。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・フランジ型タンク内Sr処理水のALPS処理，建屋滞留水処理に必要なALPS処理水タンク容量として，設置済の未使用分を含めて2020年中までに約48万m3を確保する予定。 ・最終的なALPS処理水の取り扱いについては，現在，国の小委員会において，技術的かつ社会的な観点から総合的な検討が進められており，当社も小委員会の議論に参加している。 		<ul style="list-style-type: none"> ・技術的な側面のみならず，社会的な安心が前提であり，小委員会の議論を踏まえ，国および関係者のご意見を伺い，対応方針を決定していく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国の小委員会の議論を踏まえ，国および関係者のご意見を伺い，対応方針を決定していくとともに，必要となる設備構築を行っていく。
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-15	施設内調査	デブリ小規模取出し	<p>○小規模取出しに係る安全対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全確保の観点から、具体的な方法を早期に示すこと。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・2021年の燃料デブリ取出しは、RPVペDESTAL内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ペネからの横アクセスによる小規模な取出しから開始することを想定。 ・現場環境や他工事（使用済み燃料プール取出し等）との干渉等の総合的な現場状況、最新のPCV内調査状況等を考慮した工法を検討しているところ。工法を成立させる上での技術的課題の抽出を実施。 		<ul style="list-style-type: none"> ・小規模取出しプロセス検討（取り出し～保管）。 ・現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取り出しシステム成立性検討。 ・取出した燃料デブリの保管方法の検討。 ・3号機PCV水位制御方法検討。 ・原子炉建屋内の線量低減・干渉物撤去。 ・計量管理の方針検討。 ・他作業との作業干渉の検討 等。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けて、解決すべき課題の優先順位も含めて、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	中項目	検討指示事項
②-16	施設内調査	デブリ本格取出し	<p>○本格取り出しに係る安全対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全確保の観点から、具体的な方法を示すこと。
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>・2021年の燃料デブリ取出しは、RPVベDESTAL内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ペネからの横アクセスによる小規模な取出しから開始することを想定。</p> <p>・現場環境や他工事（使用済み燃料プール取出し等）との干渉等の総合的な現場状況、最新のPCV内調査状況等を考慮した工法を検討しているところ。工法を成立させる上での技術的課題の抽出を実施。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・小規模取り出しプロセス検討（取り出し～保管）。 ・現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取り出しシステム成立性検討。 ・取出した燃料デブリの保管方法の検討。 ・3号機PCV水位制御方法検討。 ・原子炉建屋内の線量低減・干渉物撤去。 ・計量管理の方針検討。 ・他作業との作業干渉の検討 等。 	<p>・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けて、解決すべき課題の優先順位も含めて、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。</p>
工程表			
<p>取り纏まり次第、提示</p>			

No.	大項目	検討指示事項
②-17	—	○構内設備等の長期保守管理計画の策定
現状の取り組み状況		検討課題
<p>・廃炉・汚染水対策で使用中の設備については、マニュアルに基づき保全重要度を設定し、点検長期計画を策定して点検・手入れを実施</p> <p>・震災後の環境変化を踏まえ、廃炉を進める上で特に注視すべきリスクを抽出し、該当する設備（機器）に対して、経年劣化モードを踏まえた長期保守管理計画を策定していく。</p> <p>長期保守管理計画の策定にあたっては、下記フローに基づき検討を進めている</p> <p><検討フロー></p> <p>①リスクの整理 → ②設備、機器の抽出 →</p> <p>③現在の状況、管理状態の確認 → ④現在の状況、管理状態の評価 →</p> <p>⑤対策の検討 → ⑥長期保守管理計画の策定</p>		<p>①リスクの整理 廃炉・汚染水対策を進める上で特に注視すべきリスクを抽出</p> <p>②設備、機器の抽出（リストアップ） 構内全域の設備を対象に、リスクに照らし合わせて評価対象設備を抽出</p> <p>③現在の状況、管理状態の確認 現在の劣化の進展状況や現在の管理状態を確認</p> <p>④現在の状況、管理状態の評価 現在の劣化の進展状況や経年劣化モードを踏まえ、現在の管理状態が妥当であるか評価</p> <p>⑤対策の検討 それぞれのリスクに応じて設定した優先度に基づき、対策を検討</p> <p>⑥長期保守管理計画の策定 対策の検討結果を踏まえ、長期保守管理計画を策定</p>
		今後の予定
		<p>・優先度の高い項目について、今年度内を目途に長期保守管理計画を策定し、次年度以降、これに基づく対応を実施予定</p> <p>・適切な保守管理を実施していくため、本取り組みについては、今後も定期的に見直しを行う。今年度内を目途に、定期見直しの方針を策定する予定</p>

工程表

分類	内容	2018年度	2019年度										2020年度				備考	
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
検討	リスクの整理		■															
	設備、機器リストアップ			■														
	現状、管理状態の確認			■														
	現状、管理状態の評価			■														
	対策の検討												→					
	長期保守管理計画の策定 (優先度高の追加対策検討)												□					
	長期保守管理計画の策定 (それ以外の追加対策検討)													→				
	長期保守管理計画の策定 (今後の見直し方針の検討)													□				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
③-1	液体Rw	滞留水処理	<p>○原子炉建屋（R/B）内の処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋内の滞留水の処理方針を検討すること。 <p>○燃料デブリ冷却の方針決定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋内の滞留水を処理するため、将来において燃料デブリ冷却水を用いない方法に変更する必要があるか否かを検討すること。 <p>○燃料デブリ冷却の空冷化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋内の滞留水を処理するため、燃料デブリの冷却方法を空冷化とする必要があるか否かを検討すること。 <p>【重要検討課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3号機サプレッションチェンバ内の水が流出した際の影響評価 ・3号機燃料デブリ冷却等に必要PCV内の水の最適な保持量 ・3号機原子炉建屋水位低下に伴うデブリ空冷化

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋について、タービン建屋同様に水位低下継続中。 ・原子炉注水については、2012年以降これまで段階的に注水量を低減してきた。 ・燃料デブリ取り出しの観点からは、現行の設備で実施可能な小規模なものから開始し、燃料デブリの性状などの知見を踏まえ段階的に規模を拡大することを想定。 ・小規模の燃料デブリ取り出しにおいては、現在の注水冷却方式を維持し、取り出し規模が拡大される段階で、冷却方式だけではなく、放射性物質の閉じ込め、臨界管理等のシステム検討や、燃料デブリ加工時の冷却方法の検討等、総合的に冷却方式を検討中。 ・注水停止に伴う安全への影響を考察し、その結果を踏まえ原子炉注水を一時的に停止する試験を2号機で実施。概ね予測どおりの温度上昇であった。 ・1, 3号の注水停止試験の検討に着手。 	<ul style="list-style-type: none"> ・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋については極力水位を低下させつつ、循環注水の状況に応じて床面露出の実施可能性を検討。 ・燃料デブリの加工に伴う冷却方式。 ・冷却方法の変更に伴う安全機能（閉じ込め、臨界管理等）への影響の検討について、定量的な評価が困難なものがある。 ■早期のS/C水位低下実現に向けた手法（既設配管等の活用）の検討。（第69回） 	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年までに、滞留水の水位低下により原子炉建屋からタービン建屋等への滞留水が流出しない状況を構築する。（各建屋貫通部の切り離し完了）床面露出方法について対策案を検討。 ・2021年の燃料デブリ取り出し開始に向けた検討の一環として、冷却方式の検討を行う。 ・2号機の注水停止試験の結果を踏まえ、次の注水停止試験を検討する。

工程表

分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考
		10月～3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
設計・ 検討	要求仕様 の検討	[Bar]																
	構築に向けたサ プレッション チェンバ等から の取水技術開発	[Bar]		[Bar]														
	総合 試験	[Bar]		[Bar]														
	PCV内水位の計測・制御を 行うシステムの設置検討																	[Bar]
	注水の一次的な停止試験	2号機注水停止試験(5/24終了)															1,3号機注水停止試験	
運用	建屋滞留水水位低下	[Bar]															2020年内（建屋滞留水処理完了予定）	
設計・ 検討	1～3号機原子炉建屋水位低 下計画の検討	取り纏まり次第、提示																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項
③-2	地震・津波	地震	<p>○建屋構造物の劣化対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建屋内の水没している箇所等については、腐食等の可能性があり、構造物としての劣化が懸念される。今後、長期に渡って廃炉作業を円滑に進める観点から、廃炉作業に必要とされる建屋の健全性維持のため劣化対策が必要と考えるが、方針を検討すること。

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・1~4号機原子炉建屋は、損傷状況を考慮した建物モデルを用いた地震応答解析により倒壊に至らないことを確認済み。 ・原子炉建屋については、線量環境に応じた調査を実施しており、4号機については定期的に建屋内部に入り目視等で躯体状況を確認している。 ・1~3号機については、高線量エリアであるため調査範囲が限定されており、建屋内外の画像等から調査出来る範囲の躯体状況を確認している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・廃炉作業に必要とされる建屋の健全性クライテリアの検討。 ・高線量エリアにおける躯体状況の確認方法の検討。 ・要求クライテリアに対する劣化防止対策の検討。 <p>■劣化により倒壊するリスクがある原子炉建屋以外の建屋、格納容器およびS/C支持構造物等の劣化対策（第68回）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。

工程表																		
分類	内容	2018年度		2019年度										2020年度				備考
		10月~3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
検討	健全性クライテリアの検討	[Blue bar spanning from 2019-04 to 2019-12]																
	躯体状況確認・調査方法の検討													[Blue bar spanning from 2020-01 to 2020-04]				健全性クライテリアの検討状況を踏まえ変更の予定有り

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	大項目	中項目	検討指示事項	
③-3	環境負荷低減	—	<p>OT.P.2.5m 盤の環境改善</p> <p>・ T.P.2.5m 盤の地下には、放射性物質に汚染されている箇所があり、その状況についてモニタリングがなされているところである。今後の放射性物質の除去に係る方針を検討すること。</p>	
現状の取り組み状況			検討課題	今後の予定
<p>・ 護岸部の地盤改良（水ガラス）及び海側遮水壁により海域への漏えいを防止するとともに、2.5m盤のフェーシングにより雨水の浸透を抑制している。また、ウエルポイントにより地下水をくみ上げ、濃度を監視している。</p>			<p>・ 対策（土壌の回収・洗浄、地下水の浄化）の方針及び廃棄物の処理方法の検討が必要。</p>	<p>・ 2.5m盤、6m盤法面、8.5m盤（陸側遮水壁外側）フェーシング完了（2020年）以降の対策実施に向けて、対策案を検討予定。</p>
工程表				
取り纏まり次第、提示				