

福島第一原子力発電所 構内設備等の長期保守管理計画の策定 に向けた検討状況について

2019年 9月 2日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 経緯

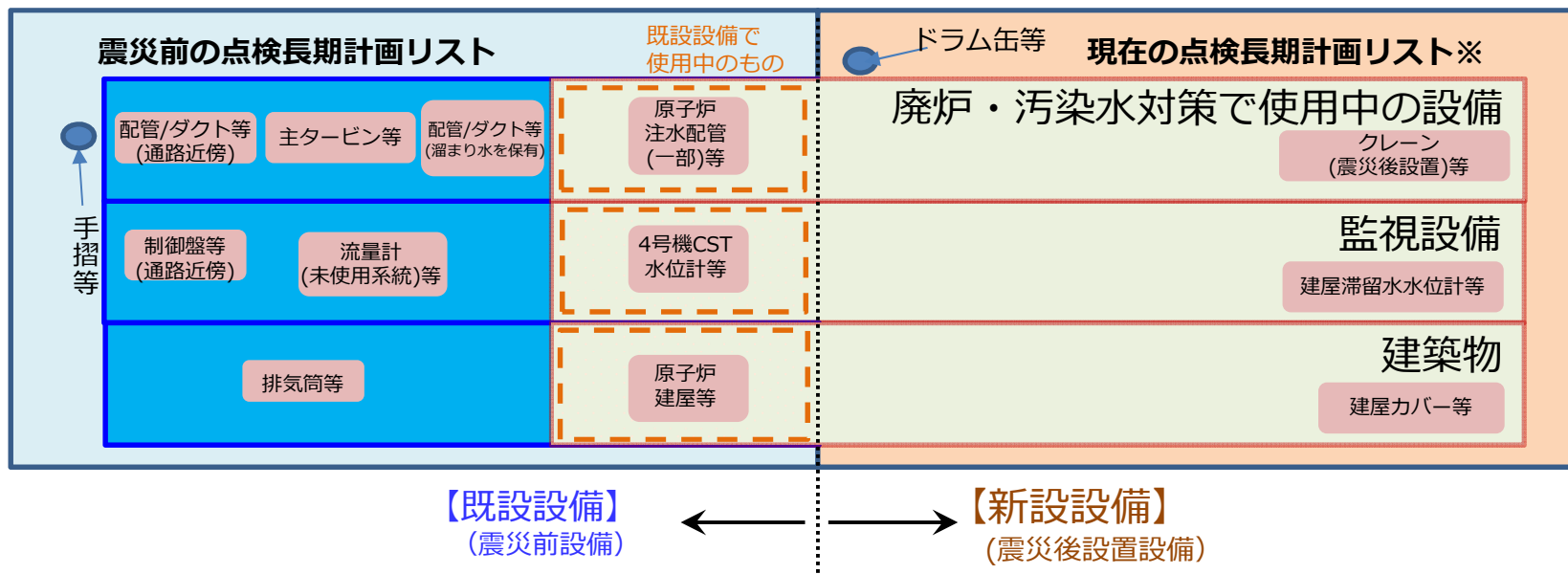
- 廃炉・汚染水対策で使用中の設備については、マニュアルに基づき保全重要度を設定し、点検長期計画を策定して点検・手入れを実施
- 震災前から設置している既設設備は、震災前の点検長期計画にてリスト化されているものの、現状の点検長期計画に適切に反映出来ていないところがあり、管理状態が十分とは言えない
- さらに、2019年1月、3/4号機排気筒からの足場材落下事象のような、点検長期計画未反映箇所において経年劣化によるリスクが顕在化



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

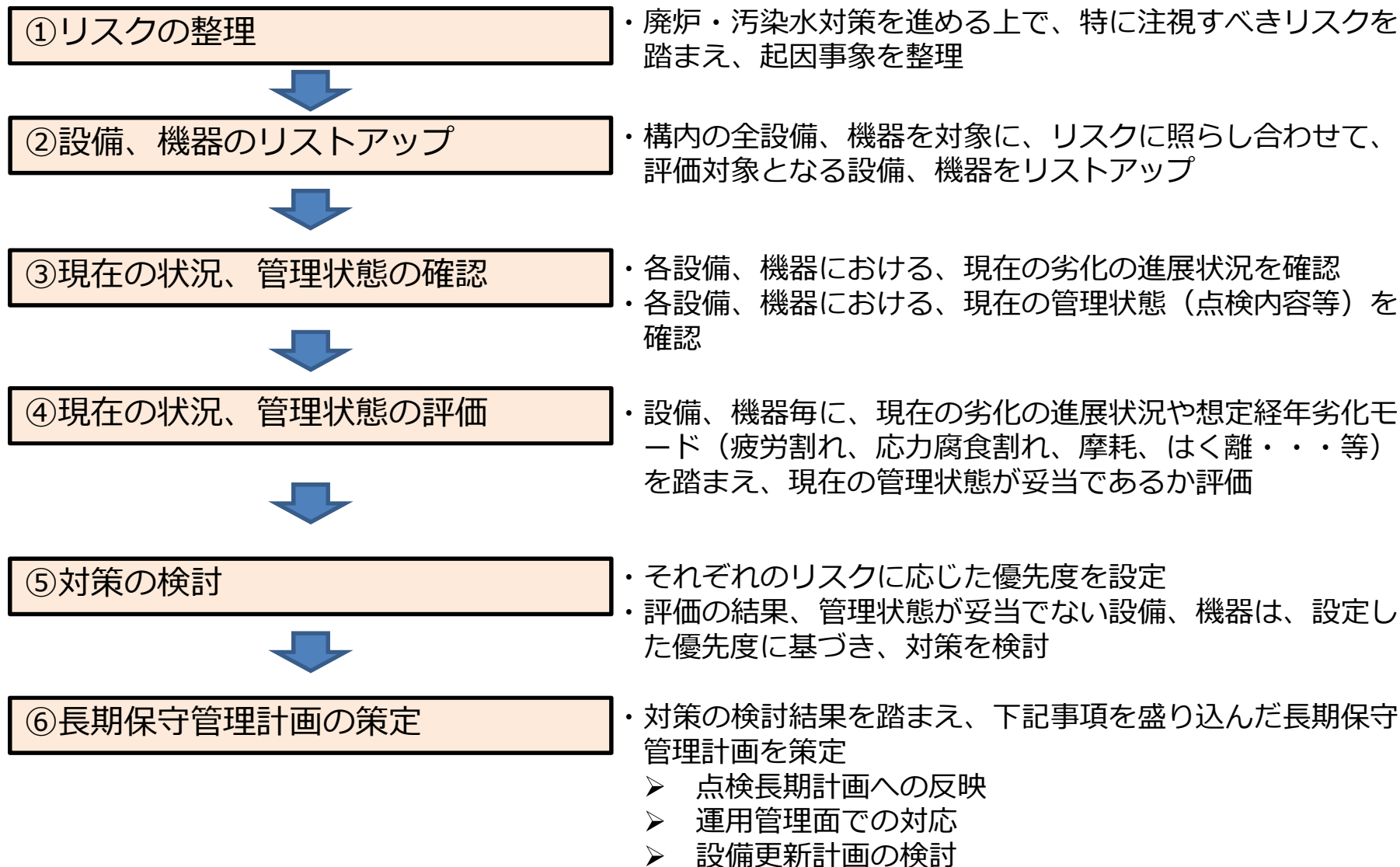
※ 汚染水を取扱う設備及び放射性ガストを監視する設備については工事用機材として一時的に使用するものを除き仮設備も管理対象



- 保全プログラム策定業務の中で、系統や機器毎に保全重要度を設定
 - 保全重要度（A, B, C）の考え方
（例： 1～4号機設備（建築・土木・通信設備を除く））
 - A：当該機器の故障や異常時等に、原子炉の冷却、臨界防止、不活性雰囲気維持機能及び使用済燃料プールの冷却、放射性物質の系外放出に直ちに影響を及ぼす系統・機器並びに非常用電源設備
 - B：当該機器の故障や異常時等に、原子炉の冷却、臨界防止、不活性雰囲気維持機能及び使用済燃料プールの冷却、放射性物質の系外放出に影響を及ぼすもので、A以外の系統、機器
 - C：その故障がほとんど影響を及ぼさないもの
- 設定した保全重要度を踏まえて点検長期計画を策定、同計画に基づき点検・手入れを実施
- 点検長期計画は、点検実績の反映や、点検結果を踏まえた点検内容・周期の見直しのため、定期的に改訂

2. 実施事項（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



2. 実施事項（①リスクの整理）

①リスク整理



②リストアップ



③現状確認



④評価



⑤対策検討



⑥長期保守管理計画策定

- 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

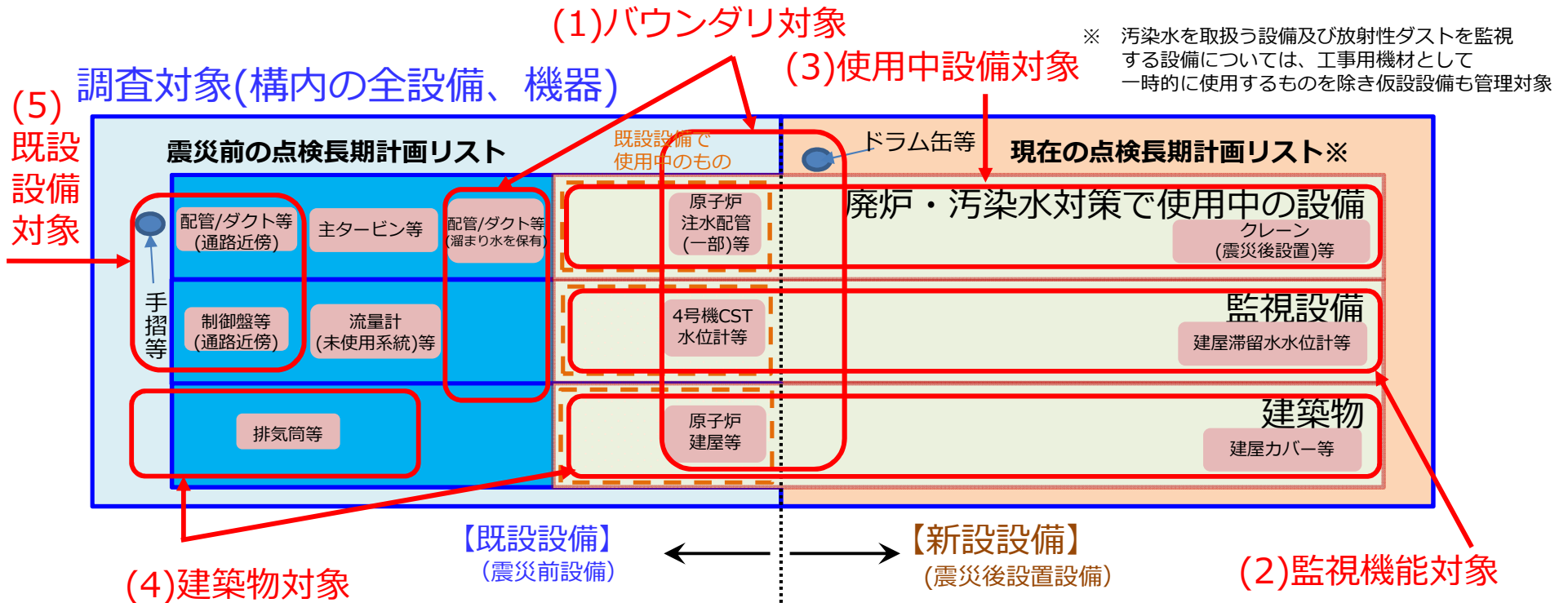
※建物や設備に付属する階段、手摺、歩廊等も含む

2. 実施事項（②対象設備、機器のリストアップ）

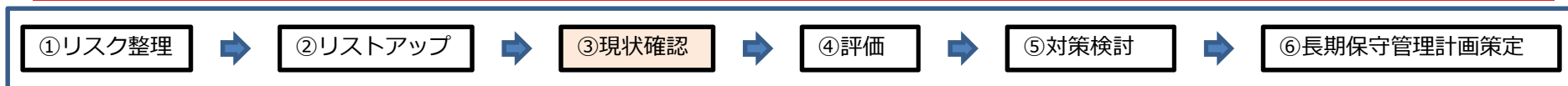


- 震災前に設置された未使用機器も含めた構内の全設備を対象とし、5つのリスクに照らし合わせて、評価対象設備をリストアップ

(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



2. 実施事項（③現在の状況、管理状態の確認）

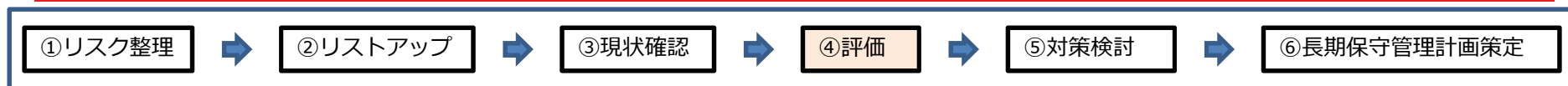


- 各設備、機器における、現在の劣化の進展状況を確認
（立入禁止、接近禁止を除き、現場ウォークダウン等を実施して確認）
- 各設備、機器における、現在の管理状態を確認
 - 現状の設備、機器の点検内容、頻度等を確認
（現行の点検長期計画等を基に確認）
 - 設置場所やインベントリ等を考慮した点検以外の劣化の検知手段を確認
（パトロールや漏えい検知の方法を確認）

<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	...
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・	・

2. 実施事項（④現在の状況、管理状態の評価）

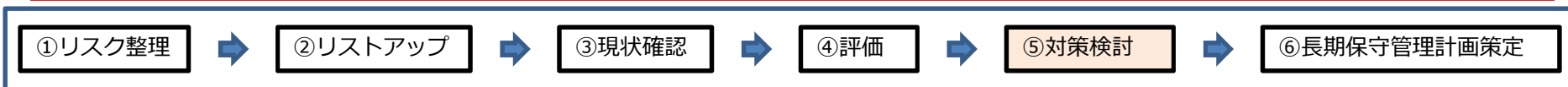


- 「原子力発電所の高経年化対策実施基準」を参考に、現状の1Fの特殊性を踏まえて考慮すべき経年劣化モードを設定
（その他考慮すべき経年劣化モードがあるかどうかについても、引き続き検討）
- 現在の劣化の進展状況、経年劣化モードを踏まえ、現在の管理状態が妥当であるか優先順位をつけて評価

＜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

2. 実施事項（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)

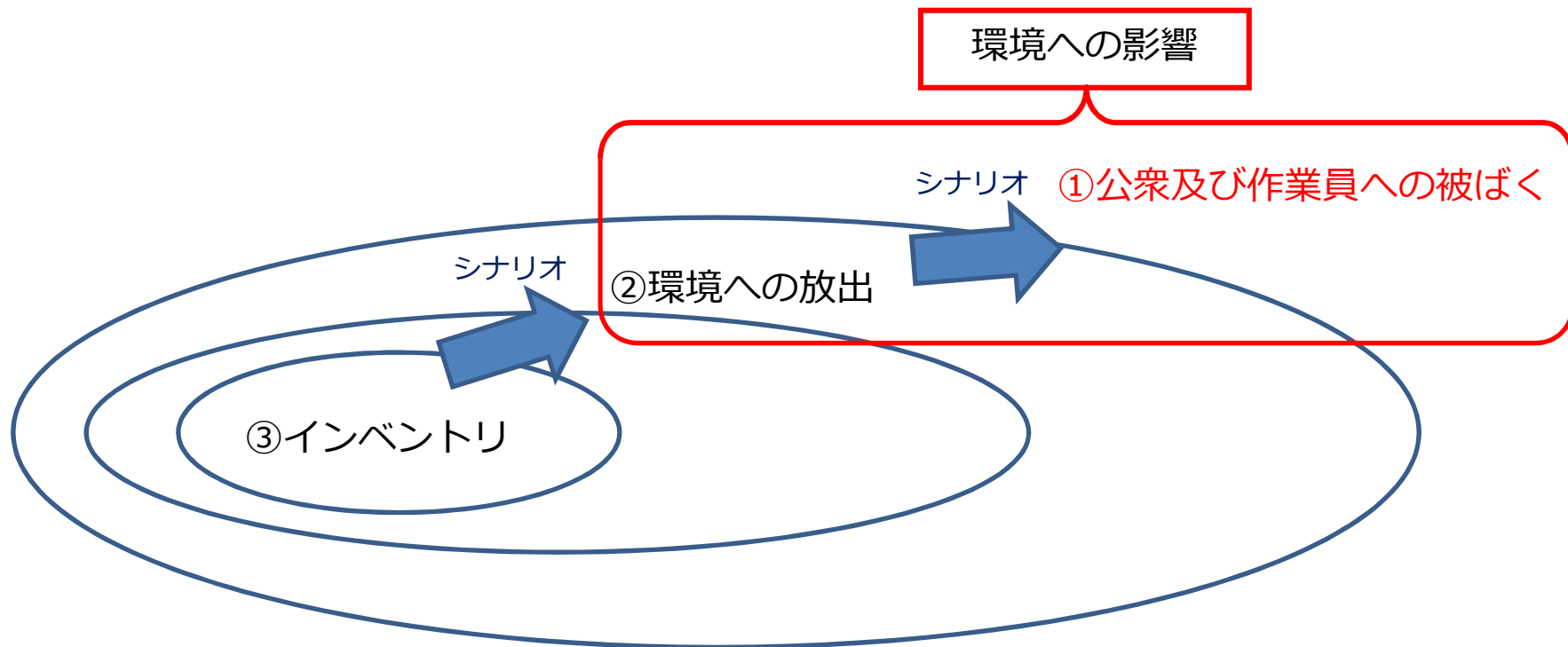
<優先度設定の例>

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

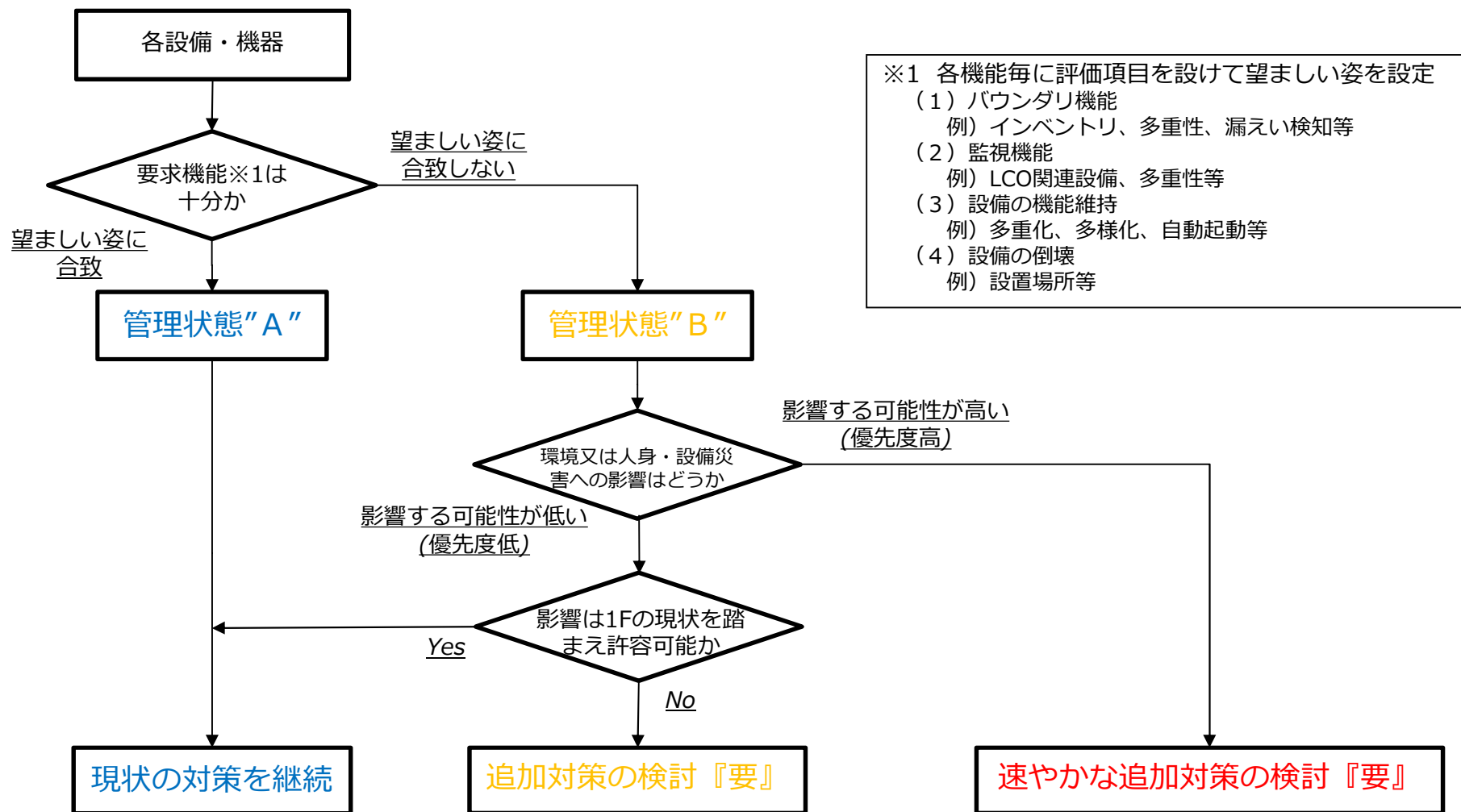
- 廃炉・汚染水対策を進めるにあたっては、「環境への影響（公衆及び作業員への被ばくを含む）」を与えうるリスクに優先順位を付けて対応
- 優先順位付けの基本的な考え方として、①公衆及び作業員への被ばくを発生させないように③インベントリ（敷地内保管）を管理し、②環境への放出経路を遮断しておくことが重要
- インベントリが高く、また放出に繋がるシナリオが多い箇所について優先的に対応



図、環境への影響のイメージ

【参考】現状評価、対策の検討フロー（試行段階）

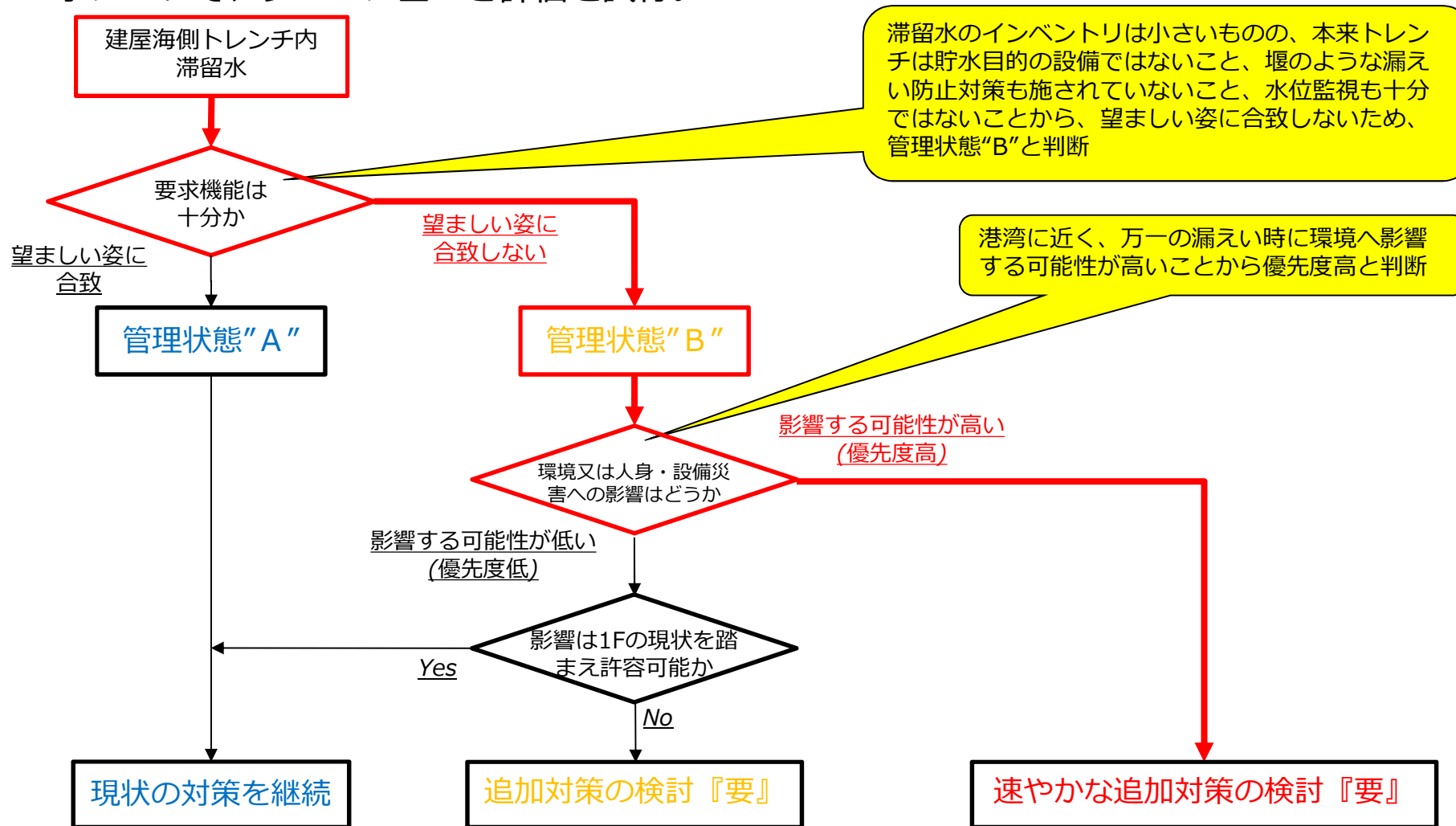
- 各設備・機器に対し要求機能が十分かの観点から、望ましい姿を設定し、現在の『管理状態』を評価
- 現在の『管理状態』と『環境または人身・設備災害への影響に応じた優先度』ならびに『速やかな対応の必要性』を踏まえ、追加対策の実施の要否を評価



<管理状態評価、対策の検討フロー（案）>

【参考】現状評価の試行（例1：建屋海側トレンチ内滞留水）

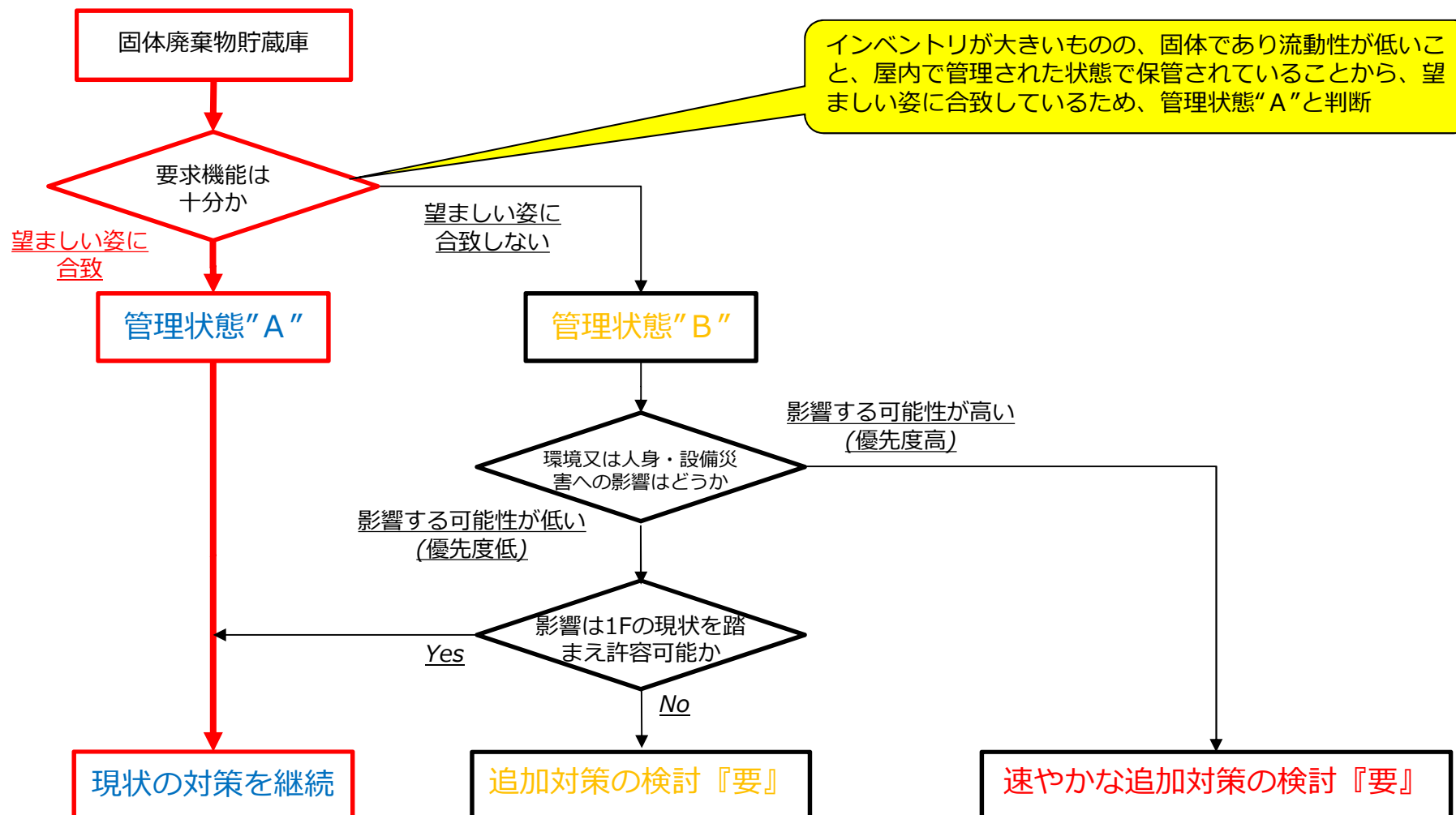
- 現状評価、対策の検討判断の一例として、バウンダリ対象のうち、建屋海側トレンチ内滞留水について、フローに基づき評価を試行。



- 監視方法・頻度の見直しや水抜き加速等、追加対策の検討が必要と判断。

【参考】現状評価の試行（例2：固体廃棄物貯蔵庫）

- 現状評価、対策の検討判断の一例として、バウンダリ対象のうち、固体廃棄物貯蔵庫について、フローに基づき評価を試行。



2. 実施事項（⑥長期保守管理計画の作成）



■ 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

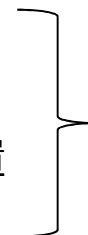
- 点検長期計画への設備、機器追加
（点検長期計画未作成のもの）
- 点検内容、周期の見直し
（点検長期計画制定済のもの）



- 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

3. 今後の予定

- まずは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
 - 優先度の高い項目については、追加対策を取り纏め
 - それ以外の項目については、次年度以降の追加対策取り纏めに向けたスケジュールを策定し、報告する予定
- 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

	2019年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q
①リスクの整理	■		▽ 監視・評価検討会 9/2	
②設備、機器リストアップ	■		---	
③現状、管理状態の確認	■		---	
④現状、管理状態の評価	■		---	
⑤対策の検討			---	---
⑥-1長期保守管理計画の策定 (優先度高の追加対策検討)				▽ 最終報告
⑥-2長期保守管理計画の策定 (それ以外の追加対策検討)				---
⑥-3長期保守管理計画の策定 (今後の見直し方針の検討)				---