

入替点検をOLMで進めるために

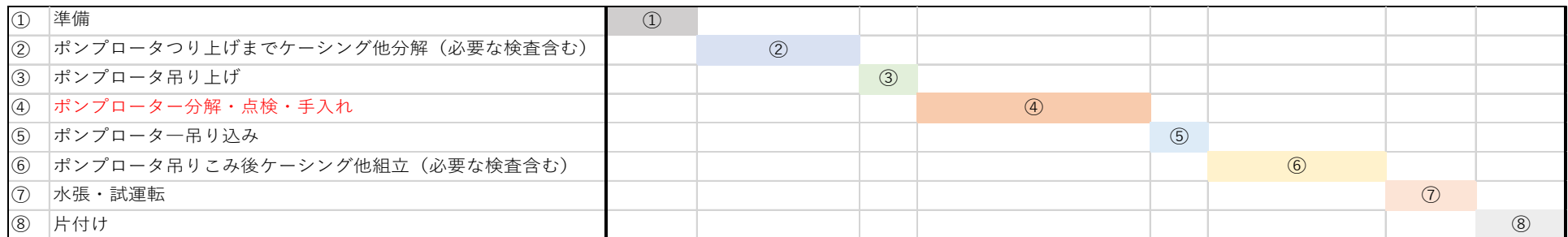
2023年9月19日

原子力規制関連検討会

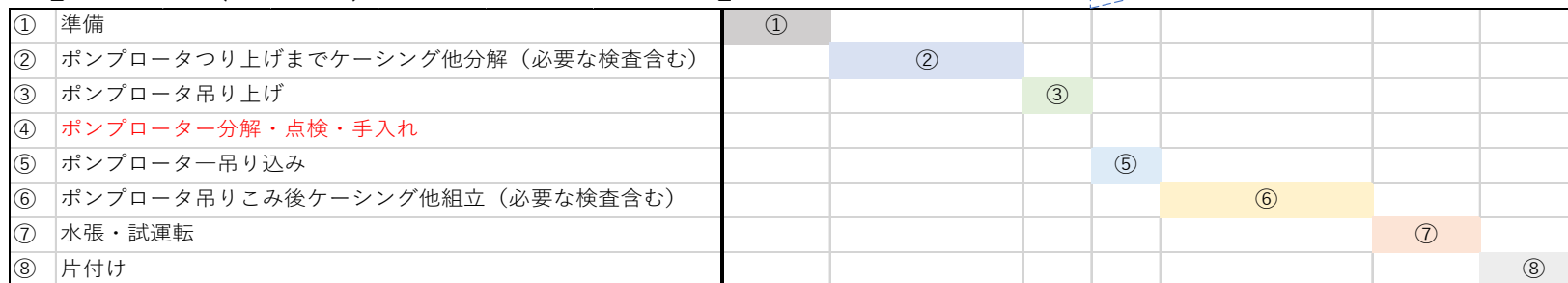
1. 入替点検の有効性 (1 / 6)

- 入替点検は、分解点検よりも点検期間を短くできるため、保全により一時的にリスクが高くなる期間を短縮できる。

【分解点検の場合】 ポンプ点検現地工程の比較 (イメージ)



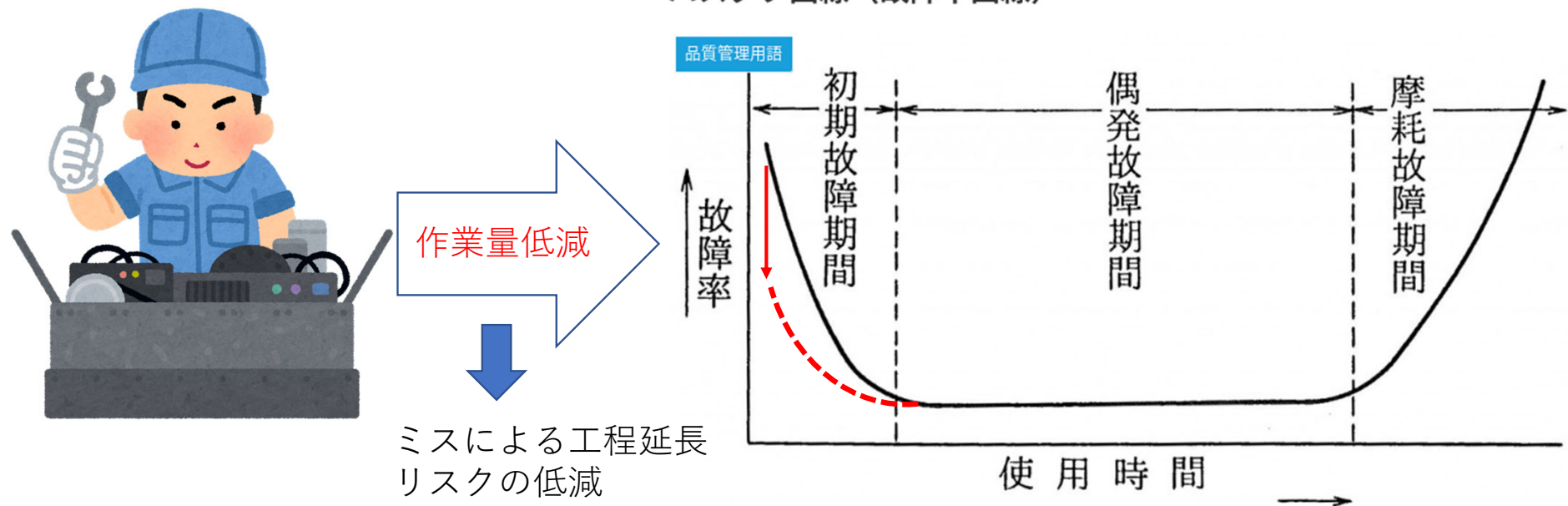
【予備品 (ロータ) の入替点検の場合】



点検 & リスク
期間の短縮

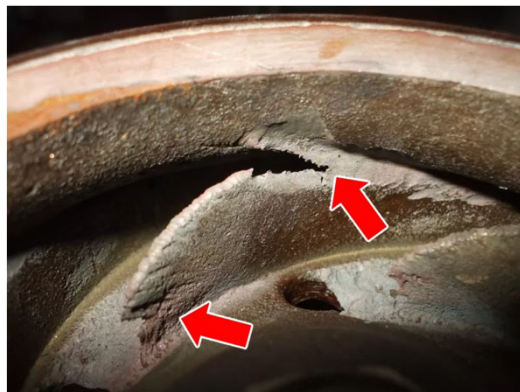
1. 入替点検の有効性 (2 / 6)

- 分解点検作業中に入り込む人為的ミスリスクを入替保全により低減できる。(作業量の低減 ⇒ 人為的ミスの低減)

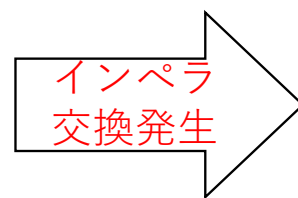


1. 入替点検の有効性 (3 / 6)

- 分解点検により不適合部品が確認されると、必要な部品の修理／交換のため、工事期間が延長する。また、そのための工認等が工程に追加となる可能性がある。
- 分解点検より工程が短く、かつ延長リスクが少ない入替点検は、OLMで実施したほうが効果的。



インペラの腐食の例 (一般産業)



【点検工程延長】

- ◆ 設計・製作
- ◆ 工認
- ◆ 使用前事業者検査

1. 入替点検の有効性 (4 / 6)

- 停止時定検で工程クリティカルとなっている機器をOLM+入替点検とする場合に生まれる経済的効果は、入替点検に必要な予備品を購入する以上に大きい。

OLM+入替点検の経済効果：プラント停止一日 ⇒ 数億のオーダー（発電量）

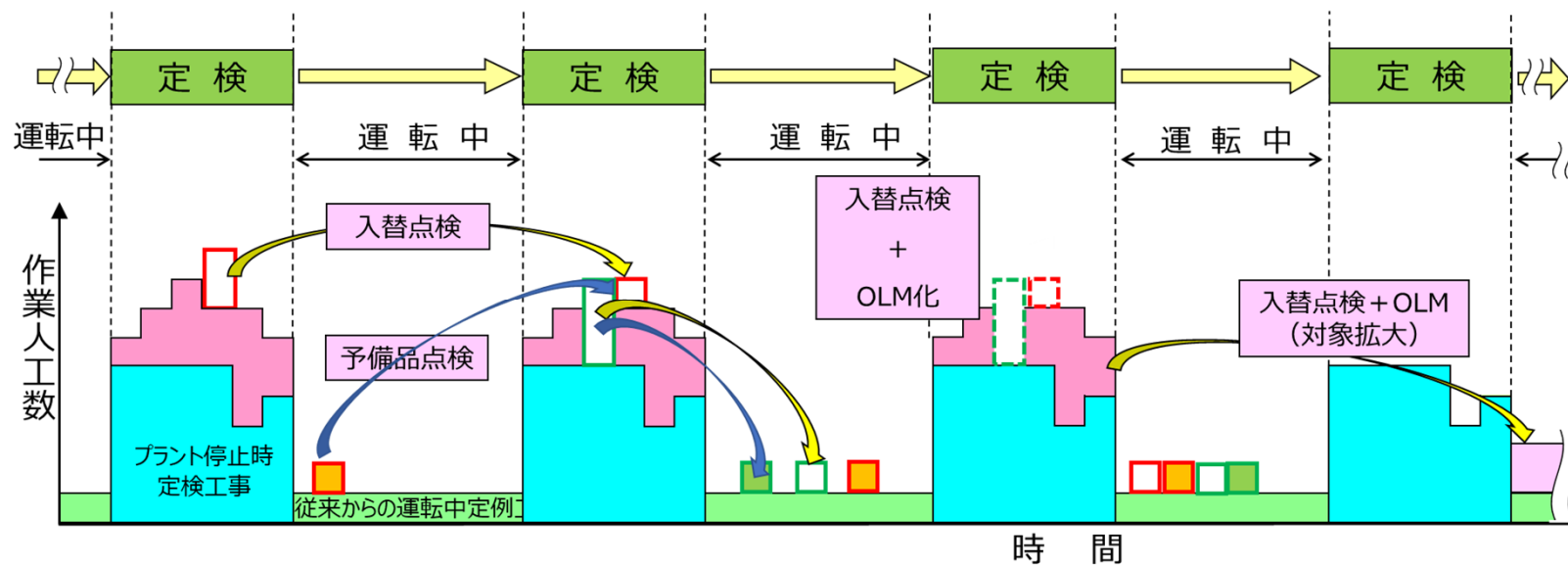
予備品購入費用（ポンプローター1台分）⇒ 数千万 ～ 億

- なお、取り出した組立部品の点検は、完全なオフラインで実施でき、点検費用は経済効果に比べ、桁違いに小さい。

組立部品の点検費用：分解点検日数×直接工事費（10名前後） ⇒ ～ 数千万

1. 入替点検の有効性 (5 / 6)

- 入替対象の組立構成部品（例：ポンプローター）の分解点検は、完全にオフラインで実施できるため、点検に必要なリソースを一年を通じて均すことが可能。（単基と複数基で濃淡有）
- 時間的な余裕、質の良い人が確保でき、保全品質向上が期待できる。
- 作業錯綜による事故、ヒューマンエラー等の減少への寄与が期待できる。



1. 入替点検の有効性 (6 / 6)

- 海外では、OLM + 入替点検が広く実施されている。

米国の運転中保全状況⑤

ECCSの縦軸ポンプもクレーンで交換



2. 入替点検と規制 (1/4)

(1) 工事と工認手続き

- 工事計画認可（届出）については、実用炉規則別表第1で、工事の種類毎に手続きの範囲を規定（中欄：認可、下欄：届出）している。
- 平成25年（2013年）に「発電用原子炉施設の工事計画に係わる手続きガイド」が制定・施行された。具体的な工事に係る工認手続きは、このガイドに沿う。
- 入替点検は原則として同等品への取替のため要目表の記載の変更が無い場合、原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器でなければ、工認手続きは不要。（バウンダリ機器にも例外有）

(2) 事業者検査と規制による検査

- 工認手続きが無ければ使用前確認無し。
- 使用前事業者検査は、事業者の一義的責任において実施。

2. 入替点検と規制 (2/4)

(3) 工事計画に係わる手続きガイド概要 (手続きが必要な工事)

工事の分類	小分類 / 説明	
設置	機器全体を新たに据え付ける工事 (既設を撤去して異なる仕様のもを据え付ける工事も含む)	
取替え	機器全体について、既設を撤去し同仕様のもを据え付ける工事	
改造	機器等の主要仕様表 (要目表) の記載を変更し、機器等を新たなものへ変更する工事等	
修理	不具合が発見された場合、又は他の事例等から予防保全的に対策を講じる場合、設備又は機器の一部を手直し (溶接補修は除く) し、機器の機能維持又は回復を目的として行う工事	
	取替工事	要目表の記載の変更を伴わない範囲で部材等を取り替えるもの をいい、「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器 (補足1) を工事計画手続きの対象としている。(補足2)
	性能又は強度に影響を及ぼす工事	要目表の記載の変更を伴う修理の工事。

2. 入替点検と規制 (3/4)

(4) 工事計画に係わる手続きガイド概要の補足 (手続要否)

<補足 1> : 「原子炉冷却材圧力バウンダリ」を構成する機器の取替工事で手続きが不要なもの

- 主蒸気安全弁、主蒸気逃がし安全弁
- 制御棒駆動機構
- 予備品 (使用前検査又は供用の実績のあるものに限る)
- 消耗品 (ボルト含む) 等

<補足 2> : 補助ボイラの取替え工事について

- 補助ボイラーの安全弁の全体を同一仕様のものに取替える工事 (安全弁の部品 (弁体又は弁棒等) のみを取り替える工事は含まない) を「安全弁の取替えを伴うもの」として届出の対象とする。

2. 入替点検と規制 (4/4)

(5) 実用炉規則 別表第1

工事に関する工認手続きについては、別表1に対象となる設備が記載されており、記載の無いものについては、手続きが不要と解釈される。

①記載がある設備（入替点検であっても工認手続きが必要なもの）

- RPV/RVのバウンダリ機器
- PLR、RHR、ECCS、原子炉補給水、CUW、CVCS、CRDMのバウンダリ機器
- 補助ボイラ（安全弁の取替えを伴うもの） 等

②記載がない設備（工認手続きが不要なもの）

- 蒸気タービン
- 放射性廃棄物の廃棄施設、放射線管理設備
- 非常用電源設備、常用電源設備 等

3. 入替点検拡大に関する課題

○ 入替点検をOLMで実施することの予見性に乏しい

- OLMで入替点検を行うために必要な労力、リソースが現状見通せず、入替点検を拡大する動機が生まれない。

○ 入替点検に使う予備品に行う（行った）使用前事業者検査に関し、規制側と見解の相違が生じる恐れがある。

- 通常、使用前事業者検査は、製作から供用開始までの間に一気通貫で実施するが、予備品を用いる場合、検査が分割となるとか、予備品の供用にあたり行う検査のあり方には色々なケースがあり得る。
- いざ、入替点検を実施しようとし、使用前事業者検査の内容について規制側と見解の相違が生じると事業者のモチベーションに影響する。

4. 入替点検を拡大するための提案事項

- OLMは、入替点検に限らない大きな課題であり、本検討会でも別途検討・提案を行いたい。
 - 例えば、入替点検をOLMにて行うためには、作業安全、プラント安全を確保した上で行うに必要な事項についても検討が必要となる。

- 入替点検で使う予備品に必要な使用前事業者検査に関する見解が、事業者と規制とで整合していることが望ましい。
 - 入替点検に関する使用前事業者検査について、規制、ATENA、事業者で必要な議論を行い、見解が一致した環境の構築を目指すこと。