

# 安全な長期運転に向けた経年劣化管理の取組

## 製造中止品への対応

2020年4月27日

原子力エネルギー協議会

1. はじめに
2. 製造中止品管理に係る現在の取組状況
3. 製造中止品管理ガイドラインの対象範囲
4. 製造中止品管理に係る今後の取組について
5. 事業活動への反映
6. まとめ

# 1. はじめに

- ATENAは、各プラントにおける今後の安全な長期運転に向けて、また、長期停止が大幅に長期化している状況にも的確に対応していくため、IAEAガイドも参照し、物理的な経年劣化に加え、非物理的な経年劣化についても必要な取組をガイドラインに取りまとめ、各事業者に対して経年劣化管理の取組の強化を要求していく
- 本日は、非物理的な経年劣化管理の取組のうち、「製造中止品の管理」に係る取組について、ご説明する

## <製造中止品の管理>

- ✓ 長期運転に伴い、計画的な保全に必要な部品やサービスが調達先から提供されなくなる懸念がある
  - ✓ 長期運転を安全かつ安定的に進めるため、ATENAガイド（製造中止品管理ガイドライン）を取りまとめ、製造中止品情報の定期的な入手や、プラントメーカーや事業者間での情報共有等、製造中止品に関わる情報を効率的に収集し、対策を検討する産業界の仕組みを構築していく
- 本ガイドラインは、機器・構造物の保守点検を長期にわたり計画的に実施し、原子力発電所の信頼性および運転継続性に対して与える影響について、事業者自らがより一層管理を強化していくために、事業者自主の対策として遵守すべき事項を定めたものである

## 2. 製造中止品管理に係る現在の取組状況

### 【現在の取組状況】

- 既設プラントの安全機能の維持・向上のために、原子力発電所を構成する機器・系統・構築物の保守管理を、定期的かつ計画的に行っている
- 運転開始以降、一部の部品やサービスが提供されなくなる事例が出てきているが、これに対しては、事前に保守点検の調達先から製造中止等の情報を入手し、予備品の確保や代替品の開発、機器の取替等を行うことで、既設プラントの安全機能の維持、向上に取り組んでいるところ

- 今後、長期運転を行っていくにあたって、時間の経過に伴い、一部部品の製造中止や既存メーカーの撤退による事例が増加していくことが想定される
- このような状況が顕在化した場合においても、事業者は、既設プラントの安全機能の維持・向上に継続的に自主的に取り組んでいく

- 今後、増加が予想される製造中止品への対応を確実にし、設備の機能を維持するために、これまで主に発電所や担当部門単位で情報を入手し、対応を検討してきた取組を強化し、事業者が製造中止品情報をプラントメーカー、サプライヤー、関係協力会社から、継続的に入手・整備し、一元的に管理し、事業者が連携して対応する仕組みを、ATENAの自主ガイドライン（製造中止品管理ガイドライン）として取りまとめ、継続的な安全性向上の取組として実行する

### 3. 製造中止品管理ガイドラインの対象範囲

#### 【製造中止品管理ガイドラインの対象範囲】

- 原子力発電所の保守管理規程（JEAC-4209） MC-7 保全対象範囲
- 原子力発電所の運転期間に一度ないし、それ以上の頻度で交換する可能性のあるもの
- 原子力発電所の信頼性と運転可能性にとって重要となるSSC※及び、これらのSSCの維持に必要なスペアパーツを含む
- 原子力発電所の信頼性と運転可能性にとって重要となる、すべてのSSCを維持していく上で必要な 特殊工具を含む
- SSCの維持にあたり必要な、サプライヤー等からの技術指導等のサービスを含む

※ SSC (Structure , System and Component) : 原子力発電所を構成する構築物、系統および機器

## 4. 製造中止品管理に係る今後の取組について（1/6）

### ① 製造中止品の情報入手（強化ポイント）

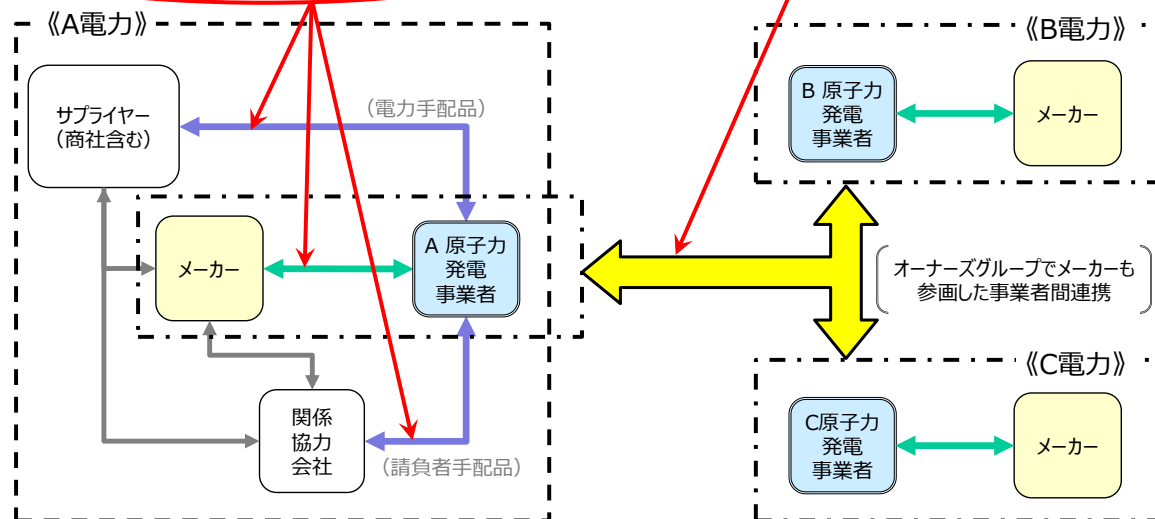
- [1] 事業者は、保守部品の製造中止品情報をプラントメーカー、サプライヤー等から受け取るだけでなく、自ら定期的に情報提供を依頼し、能動的に製造中止品情報を入手する
- [2] プラントメーカーは、自社の調達部門、設計部門及びサプライチェーン等から製造中止品に関する情報を収集し、事業者に情報提供（代替対応案含む）を行う
- [3] 事業者間で情報を共有することで、製造中止品情報を抜けなく把握する

【強化ポイント [1]】  
事業者はプラントメーカー、サプライヤー等からの製造中止品情報を受け取るだけでなく、自ら定期的に情報提供を依頼し、製造中止品情報の充実・最新化を図る

【強化ポイント [2]】  
プラントメーカーは、自社の調達部門、設計部門及びサプライチェーン等から製造中止品に関する情報を収集し、事業者に情報提供（代替対応案含む）を行う

（双方向の情報交換）

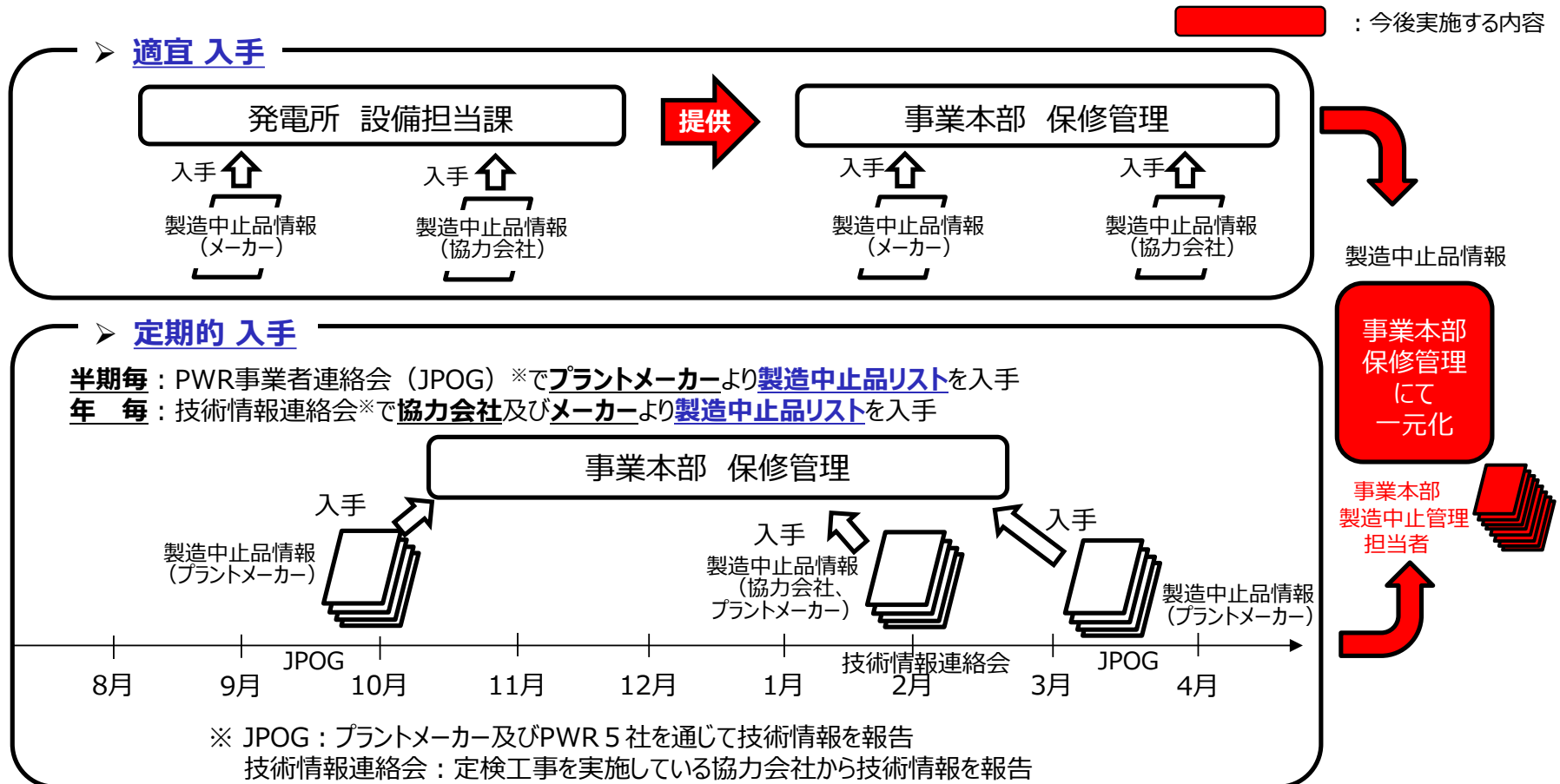
【強化ポイント [3]】  
事業者間で製造中止品情報を定期的に交換することで、自社では未入手の情報を抜けなく把握する  
（事業者間連携）



## 4. 製造中止品管理に係る今後の取組について (2/6)

### ① 製造中止品の情報入手 (具体例：関西電力の取り組み)

- [1] プラントメーカー、サプライヤー等からの適宜入手する情報に加えて、JPOG及び技術情報連絡会においてフォーマットを定めた「製造中止品リスト」により能動的に定期的に情報入手
- [2] [3] JPOGにおいて、プラントメーカーより製造中止品情報を入手し、事業者間で情報共有



## 4. 製造中止品管理に係る今後の取組について (3/6)

### ② 対応方針の策定 (強化ポイント)

[4] 入手した製造中止品情報について、プラントメーカー提示の代替対応案を踏まえ処置方針を明確にし、製造中止品管理リストを作成する

[5] 各社内で製造中止品管理に係る責任箇所を定め、製造中止品管理リストを一元的に管理する

### 事業者が製造中止品情報の一元管理のために用いるリスト (製造中止品管理リスト)の例

| No.     | 情報入手日時       | 情報提供元  | 機器名            | 対象ユニット<br>(対象ユニットに○を記入する) |    |    |    | 製造中止品<br>サービス名称   | 仕様<br>型式    | 製造<br>メーカー | 供給<br>期限         | 【対応方策情報】<br>・代替品有無<br>・代替品仕様・型式<br>・納期 | 対応方針            |
|---------|--------------|--------|----------------|---------------------------|----|----|----|-------------------|-------------|------------|------------------|--|-----------------|
|         |              |        |                | N1                        | N2 | U1 | U2 |                   |             |            |                  |  |                 |
| 2019-01 | 2019XX<br>XX | 〇〇株式会社 | エリア放射線モニタ(ARM) | ○                         | ○  | —  | —  | 放射線検出器<br>(LLレンジ) | ABC-0001-99 | 〇〇電機工業     | 2021<br>XXX<br>X | ・代替品有<br>・型式:ABC-0091-99<br>・納期:6ヶ月    | 代替品へのリブレースを順次実施 |

代替対応案

【強化ポイント [4]】  
対応方針を含めて製造中止品管理リストを作成  
(処置方針の明確化)

【強化ポイント [5]】  
各社内で製造中止品管理に係る責任箇所を定め、製造中止品管理リストを一元的に管理




## 4. 製造中止品管理に係る今後の取組について（4/6）

### ② 対応方針の策定（具体例：関西電力の取り組み）

- [4] 入手した製造中止品情報を元に、サイト共通事項、更新範囲等を踏まえて対応方針を検討。  
中長期的な戦略等の検討が必要なものは、事業本部・発電所合同で対応方針を検討する
- [5] 上記で検討した対応方針を含めた製造中止品管理リストを保全総合システムに登録し、  
一元管理する

#### ○製造中止品の対応検討

 : 今後実施する内容

- ①で入手した製造中止品の代替対応案を踏まえ、サイト共通事項、更新範囲（設備更新、部品交換）等から対応方針を検討
- 対応方針の中で、中長期の設備更新となり戦略等の検討が必要なものは、事業本部 及び発電所が出席する長期保全計画作業会にて対応方針を検討

対応方針検討  
状況/結果を記載

製造中止品管理リストのイメージ

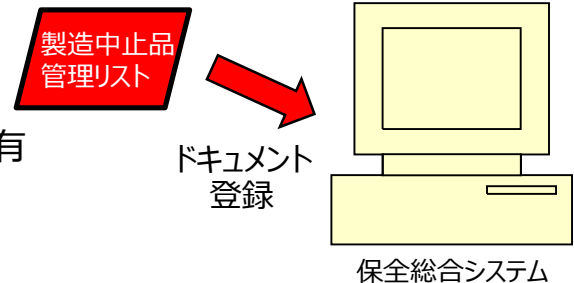
| 情報提供元 | 情報入手時期 | 機器名 | 対象ユニット | 製造中止部品名 | 詳細仕様 | 製造メーカ | 供給期限 | 代替対応案 | 対応方針 |
|-------|--------|-----|--------|---------|------|-------|------|-------|------|
|       |        |     |        |         |      |       |      |       |      |
|       |        |     |        |         |      |       |      |       |      |

入手した製造中止品情報

#### ○製造中止品情報の管理

- 上記で検討した対応方針を含めた製造中止品管理リストを保全総合システム※へドキュメントとして登録し、事業本部・発電所間で情報共有

※原子力発電所の設備情報と保全業務を一元管理するシステム



## 4. 製造中止品管理に係る今後の取組について (5/6)

### ③ 対策の実施 (強化ポイント)

[6] 保守管理対象 (機器名)、対象ユニットと製造中止品情報 (仕様・型式・製造メーカー・供給期限等) を紐付し、保全プログラムと連携する

### 事業者が製造中止品情報の一元管理のために用いるリスト (製造中止品管理リスト)の例

| No.     | 情報入手日時       | 情報提供元  | 機器名            | 対象ユニット<br>(対象ユニットに○を記入する) |    |    |    | 製造中止品<br>サービス名称 | 仕様<br>型式    | 製造<br>メーカー | 供給<br>期限         | 【対応方策情報】<br>・代替品有無<br>・代替品仕様・型式<br>・納期 | 対応方針            |
|---------|--------------|--------|----------------|---------------------------|----|----|----|-----------------|-------------|------------|------------------|--|-----------------|
|         |              |        |                | N1                        | N2 | U1 | U2 |                 |             |            |                  |  |                 |
| 2019-01 | 2019XX<br>XX | 〇〇株式会社 | エリア放射線モニタ(ARM) | ○                         | ○  | —  | —  | 放射線検出器 (LLLレンジ) | ABC-0001-99 | 〇〇電機工業     | 2021<br>XXX<br>X | ・代替品有<br>・型式:ABC-0091-99<br>・納期:6ヶ月    | 代替品へのリプレイスを順次実施 |

【強化ポイント [6]】  
保守管理対象 (機器名)、対象ユニットと製造中止品情報 (仕様・型式・製造メーカー・供給期限等) を紐付 (保全プログラムとの連携)

# 4. 製造中止品管理に係る今後の取組について (6/6)

## ③ 対策の実施 (具体例:関西電力の取り組み)

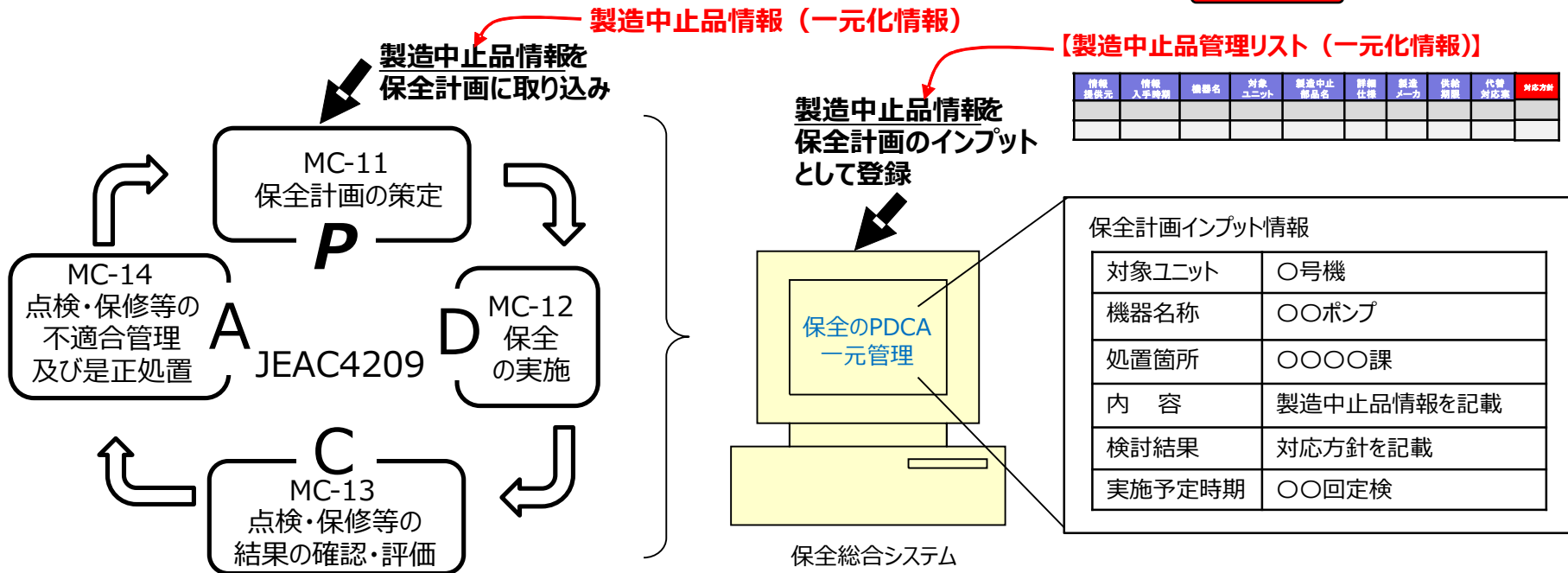
[6] 対応方針を定めた製造中止品管理リストの情報を保全計画の情報として保全総合システムに登録し、対策を実施する

### ○保全計画への取り込み

- 「②対応方針の策定」で作成した製造中止品管理リストの情報（一元化情報）を、保全計画の情報として保全総合システム※に登録し対策を実施

※原子力発電所の設備情報と保全業務を一元管理するシステム

                     : 今後実施する内容



## 5. 事業活動への反映

- ATENAは、ガイドライン作成・発行後、**ATENA会員各社（原子力事業者、プラントメーカー）**に対し、以下の事項を求める

|          | 事業者、プラントメーカーの実施事項  | ATENAのフォロー要領   |
|----------|--|--|
| 原子力事業者   | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 製造中止品管理プログラムを策定、実行すること</li> <li>✓ プラントメーカー、サプライヤー、関係協力会社（以降、「メーカー等」という）及び他事業者との間に、製造中止品情報の入手に係る連携体制を構築すること</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>① 製造中止品管理プログラムの策定計画提出を事業者に求める</li> <li>② メーカー等及び他事業者との連携体制構築に係る実施計画を事業者に求める</li> <li>③ 上記①, ②の計画内容・実施状況を評価する</li> </ul> |
| プラントメーカー | 自社の調達部門、設計部門及びサプライチェーン等から製造中止品に関する情報を収集し、事業者へ情報提供（代替対応案含む）を行うこと  | 製造中止品情報の収集、事業者への情報提供に係る自社の取組方針の提出を求める  |

## 6. まとめ

- 事業者は、ATENAガイドを踏まえて、製造中止品管理プログラム（製造中止品の情報入手、対策方針の策定、対策の実施）を策定・実行するとともに、メーカー等及び他事業者との間に、製造中止品情報の入手に係る連携体制を構築する
- プラントメーカーは、自社の調達部門、設計部門及びサプライチェーン等から製造中止品に関する情報を収集し、事業者に情報提供を行うと共に、製造中止品に対する代替対応案の検討及び提案を行う
- 上記取組は、原子力事業者及びプラントメーカーの自主的な安全性向上の取り組みであり、ATENAはこれら取組に係る実施計画・実績をフォローすることにより、製造中止品への対応を確実にする

長期運転を安全に進めるため、腐食等の「物理的な経年劣化」への取組だけでなく、設計が古くなる等の「非物理的な経年劣化」への取組も自主的、かつ、継続的に進めて行く。

|        | 取組事項  | 事業者の取組状況   |
|--------|---|--|
| 物理的な劣化 | <p><b>設備の経年劣化への対応</b></p> <p>(経年劣化事象)<br/>腐食、SCC、摩耗、照射脆化、疲労 等</p> | <p>&lt;通常運転時&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>計画的な保全</li> <li>最新知見を反映した定期的な経年劣化評価 (PLM評価)</li> <li>評価手法の継続的な高度化 (照射脆化予測手法[JEAC4201]の見直し)</li> </ul> <p>&lt;長期停止期間&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>停止状態を考慮した保全</li> <li>経年劣化評価 (冷温停止PLM評価、長期停止期間の経年劣化評価)</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>大部分の機器は不使用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>停止中は劣化モードなし</li> <li>保管により有意な劣化なし</li> </ul> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>一部の機器は使用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>保全により機能回復・維持</li> <li>有意な劣化なし(評価で確認)</li> </ul> </div> <p style="text-align: right; color: red; font-weight: bold;">ATENAによる新たな取組 (方針)</p> <p>長期停止期間における経年劣化も考慮し、各社個別に策定している停止中の保全計画の策定の考え方を整理</p> |
|        | 非物理的な劣化   | <p><b>最新知見の反映 (設計古さ対応)</b></p> <p><b>製造中止品への対応</b></p>   |