

製造中止品管理ガイドライン
(案)

原子力エネルギー協議会

2020年●月

【はじめに】

国内原子力発電所においては、2013年7月に定められた新規規制基準への適合を順次果たしてきており、国内の原子力発電所の約1/3が運転期間30年を超えている現状を鑑みると、2020年以降、40年を超える運転を行う原子力発電所が順次増加していくことが見込まれる。長期運転を行う原子力発電所の安全性を高い水準に維持していくためには、新規規制基準を満たすことは勿論のこと、原子力発電所の深層防護全体を継続的に維持・向上を図ることが必要である。

このような状況を踏まえ、原子力エネルギー協議会（以下「ATENA」という。）は「経年劣化管理」に着目し、国内原子力事業者における経年劣化管理に関する取り組みと、海外での40年超の運転実績等を踏まえた最新知見の集約状況を比較し、改善事項を抽出し、原子力事業者の自主の対策として、原子力事業者等の遵守事項についてガイドラインを提示する取り組みを行っている。

本ガイドラインは、設備の古さへの対応として、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、製造中止品情報をメーカー・サプライヤー・協力会社から、体系的かつ継続的に入手・整備し、一元的に管理し、事業者及びメーカーが連携して対応する仕組みの構築及びその運用について具体的に示したものである。

本ガイドラインの情報等の取扱いについては、以下のとおりとする。

（免責）

- (1) ATENA、ATENA 従業員、会員、支援組織等本ガイドラインの作成に関わる関係者（「ATENA 関係者」）は、本ガイドラインの内容について、明示黙示を問わず、情報の完全性及び第三者の知的財産権の非侵害を含め、一切保証しない。ATENA 関係者は、本ガイドラインの使用により本ガイドライン使用者その他の第三者に生じた一切の損失、損害及び費用についてその責任を負わない。本ガイドラインの使用は、自己の責任において本ガイドラインを使用するものとする。

（権利帰属）

- (1) 本ガイドラインの著作権その他の知的財産権（「本件知的財産権」）は、ATENA に帰属する。本件知的財産権は、本ガイドラインの使用に移転せず、また、ATENA の承諾がない限り、本ガイドラインの使用には本件知的財産権に関する何らの権利も付与されない。

改定履歴

改定年月	版	改定内容	備考
2020年●月●日	初版	新規制定	

目次

1. 序文	- 1 -
1.1 目的	- 1 -
1.2 概要	- 1 -
1.3 適用範囲	- 1 -
1.4 用語の定義	- 1 -
2. 製造中止品管理プログラム	- 3 -
2.1 組織	- 3 -
2.2 製造中止品管理の方法	- 5 -
2.2.1 製造中止品の情報の入手	- 5 -
2.2.2 対策方針の策定	- 8 -
2.2.3 対策の実施	- 9 -
3. 運転経験のフィードバック	- 10 -
4. 是正処置	- 10 -
5. 製造中止品管理プログラムのレビュー等	- 11 -
6. 参考	- 12 -
参考1 将来的に製造中止となる機器等への検知可能性を高める取り組み例	
参考2 機器及びスペアパーツの在庫レベル等に関する正確な分析と指標	
参考3 他事業者・メーカー等と共有化が有効な情報の例	
参考文献	

1. 序文

1.1 目的

本ガイドは、原子力発電所の安全かつ継続的な運転に資するため、原子力事業者（以下、「事業者」という。）が機器の製造中止等による原子力発電所の信頼性及び運転可能性に対して与える影響を管理するプロセスの作成手法を定めるものである。

1.2 概要

原子力発電所を安定して運転を行っていく上で、設備が古くなることによる部品やサービスの供給に関する課題として「製造中止」が挙げられる。

背景として、設備点検や交換周期の延長、稼働プラントの減少（または廃炉プラントの増加）により、新規建設機会及び設備点検の機会が減少する中、メーカー及びサプライヤーが設計及び点検技術の技術継承、さらには事業継続が困難な状況となり、現在使用中の機器について、アフターサービスや機器サービス（当初納入された機器（スペアパーツ、保全用部品、消耗品を含む）の製造、修理、点検、技術情報支援等）を既に終了していること、及び経営判断等によりこれらサービスが打ち切られる事例が生じている。

このような技術の旧式化に対し、事業者においては、本ガイドに定めるプロセスで管理することで、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及び運転継続性に対して与える影響について自らがより一層管理を強化していく必要がある。

1.3 適用範囲

本ガイドの対象範囲は、原子力発電所の保守管理規程（JEAC4209-2007）^[1]MC-7に定める保全対象範囲の内、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があり、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 (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)、これらの SSC の維持に必要なスペアパーツ及びそのサービスの提供が含まれる。

また、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等を含める。

なお、本ガイドは、以下は対象としない。

- 1) 「経年劣化」や「知識」、「関連する各種基準・規則や規制要件」の陳腐化
- 2) 需要急増等による一時的な製品またはサービスの供給不足

1.4 用語の定義

1) 製造中止品

現在使用中の機器・部品について、メーカー及びサプライヤーのサービスの終了又は終了予定が明確になっている製品。

当初納入時と同等の品質管理（トレーサビリティ、記録管理等）が満足できない製品や機器の保全時の技術サポート（技術指導、点検、修理、技術情報支援等）が調達できない製品を含む。

以下に製造中止とみなされるケースを示す。

- a. ある機器を維持するうえで、サプライヤー等からその機器又はその構成部品を同等の品質で調達できない（サプライヤー等の廃業、原子力事業からの撤退）場合、その機器・部品は製造中止品と見なされる。
- b. 上記の状態となった機器を在庫品として保有している場合であっても、その機器・部品は製造中止品として見なされる。
- c. ある機器が設計変更を伴うモデルチェンジ等により、同一仕様（寸法、原材料等）で当該機器を供給できない場合、その機器・部品は製造中止品と見なされる。
- d. ある機器を維持するにあたり必要なサプライヤー等の技術指導等のサービスを受けられない場合、その機器・部品は製造中止品と見なされる。

類似した呼称として、陳腐化、技術的旧式化、オブソレッセンス（Obsolescence）等が用いられることがあるが、本ガイドでは製造中止品として以下記載する。

2) 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

3) メーカー

原子力発電所のプラント設計を実施し、自ら機器の製造、プラント設計に応じた機器の調達・設置を実施し、点検用部材、技術指導等サービスの供給を行うものをいう。

4) サプライヤー

メーカー設計に基づく個別機器の製造及び点検用部材、技術指導等サービスの供給を行うものをいう。

5) 関係協力会社

事業者からの発注に基づき、原子力発電所機器の定期的な点検等を実施し、点検用部材の供給を行うものをいう。

6) スペアパーツ

プラント系統に接続されたものとは別に事業者が保有する機器の一部（定期交換用ローテーションパーツを含む）または全体、並びに故障発生時の対応のために原子力事業者が保有する予備品・貯蔵品をいう。

7) 市中在庫品等

メーカー及びサプライヤーが製造・サービスの供給を中止した以降、市場に流通している在庫品であり、他事業者・メーカー・関係協力会社等で融通可能な保有在庫品等を含む。

2. 製造中止品管理プログラム

事業者は製造中止品に対する有効かつ積極的な対応ができるよう、製造中止品管理プログラムを策定し実行する必要がある。製造中止品管理プログラムには、三つの基本要素、①製造中止品の情報の入手、②対策方針の策定、③対策の実施が含まれる。

本プログラムの業務フローを図1に示す。

本プログラムは、既存の保守プログラム（保守管理等）の中での活用を推奨するが、個別プログラムとして管理することを妨げるものではない。

製造中止品管理プログラムを策定、実行するためには、事業者が主導的に対応すると共にメーカー、サプライヤー及び関係協力会社との協業が重要である。これら組織の役割及び製造中止品管理の方法を以下に示す。

2.1 組織

事業者が製造中止品管理プログラムを策定、実行していくうえで、メーカー、サプライヤー及び関係協力会社がそれぞれの役割を果たす必要がある。これらの組織等の役割は以下のとおりである。

1) 事業者の製造中止品管理担当者

事業者は製造中止品管理担当者を設け、製造中止品管理プログラムを策定、実行するとともに、その役割を規定する。製造中止品管理担当者はプログラム全体の管理責任を担い、メーカー、サプライヤー、関係協力会社及び他事業者との連携体制を構築する。

2) メーカー及びサプライヤー

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、自発的又は事業者の要請により情報提供を行う。また、製造中止品に対する対応方策の検討及び提案を行う。

3) 関係協力会社

点検等のために必要な、部材の調達時等において製造中止品に関する情報をサプライチェーン等から収集し、自発的又は事業者の要請により情報提供を行う。

(本頁以下余白)

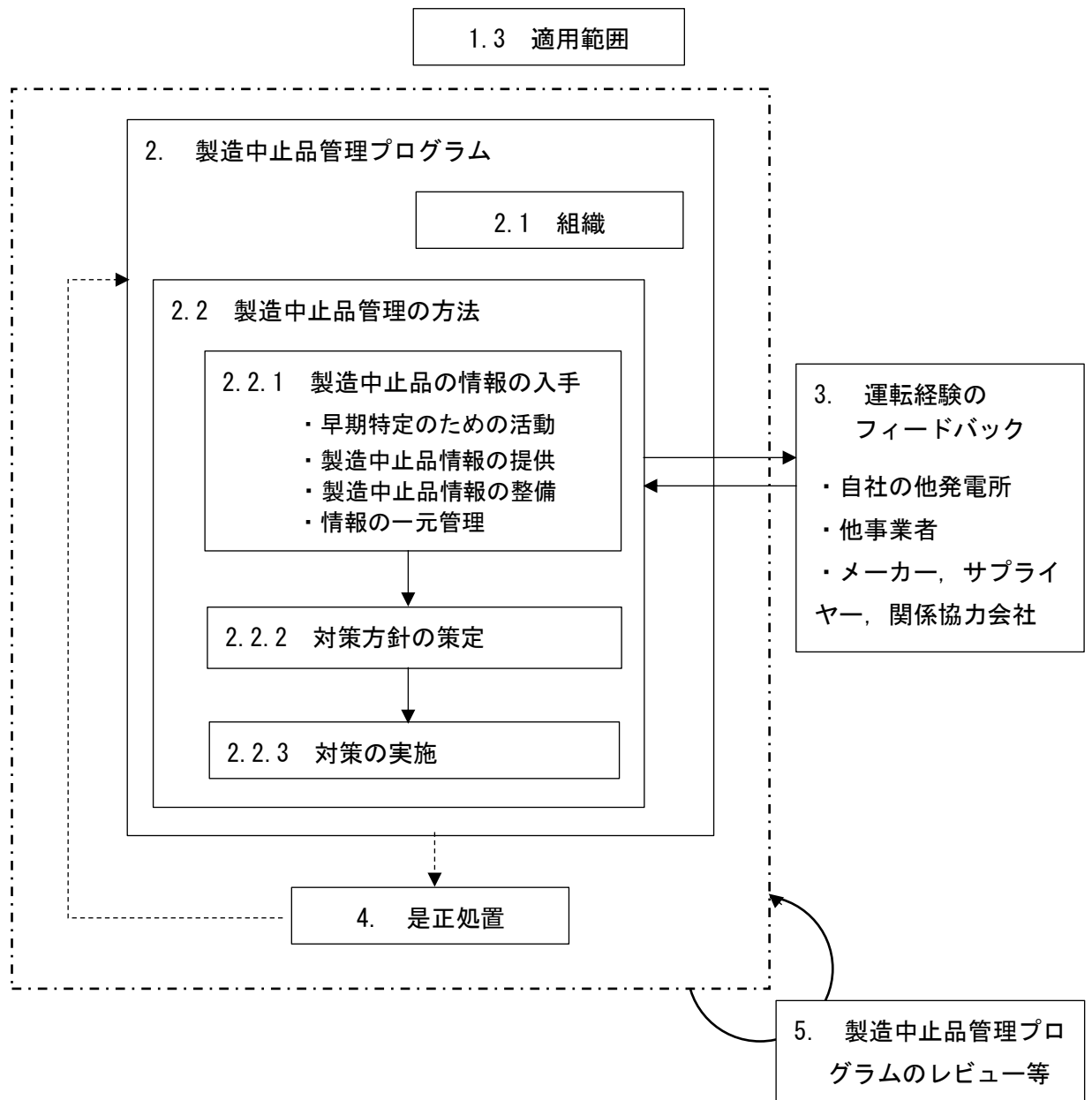


図1 製造中止品管理プログラムの業務フロー

(本頁以下余白)

2.2 製造中止品管理の方法

2.2.1 製造中止品の情報の入手

製造中止品及び対応方策に関する情報が確実かつ適切な時期に事業者提供されることは、特に重要である。事業者は、メーカー、サプライヤー及び関係協力会社等から入手できる製造中止品及び対応方策に関する情報を整備する。事業者は、製造中止品のリストを基に当該機器又は部品供給等の調達可能性を確認、判断することになる。

- 1) 事業者は、製造中止品を早期に特定する以下の活動を実施する。
 - ・ 発電所設備の長期的な保全計画のメーカー、サプライヤー及び関係協力会社との共有
 - ・ メーカー又は関係協力会社経由による、サプライヤーへの製造中止品有無についての確認及び製造中止予定に関する情報提供の依頼
 - ・ 関係する他事業者との情報共有（JPOG（PWR 事業者連絡会）、JBOG（BWR 事業者協議会）等）

- 2) メーカー、サプライヤー及び関係協力会社は、事業者提供製造中止品情報を提供する。提供情報は、以下の項目を基本とする。
 - ・ 対象ユニット
 - ・ 対象機器名称
 - ・ 製造中止品名
 - ・ 製造中止品の詳細仕様（型式・モデル情報・部品番号等）
 - ・ 製造メーカー
 - ・ 供給期限
 - ・ 代替対応案

- 3) 事業者は、メーカー、サプライヤー及び関係協力会社より入手した製造中止品情報を集約する。製造中止品情報の整備においては、原子力発電所の保全プログラムの機器リスト等との連携を考慮する。

製造中止品情報の入手においては、メーカー、サプライヤー及び協力会社より適宜提供される情報に加え、定期的（半期 1 回程度）に製造中止品情報の提供を受ける機会を設けることが有益である。

製造中止品管理リストの例を表 1 に示す。また、上記製造中止品情報の入手のイメージを図 2 及び図 3 に示す。なお、参考に、近い将来に製造中止となる機器及びスペアパーツに対する検知の可能性を高めるための取り組み例を、巻末の参考 1 に示す。

表 1 製造中止品管理リスト(例)

No.	情報入手日時	情報提供元	機器名	対象ユニット(対象ユニットに○を記入する)								製造中止品 サービス名称	仕様 ・ 型式	製造 メーカー	供給 期限	【対応方策情報】 ・代替品有:無 ・代替品仕様:型式 ・納期	対応方針
				N1	N2	N3	N4	U1	U2	U3	U4						
2019-01	2019XX XX	○○株式会社	エリア放射線モニタ(ARM)	○	○	○	○	—	—	—	—	放射線検出器 (LLレンジ)	ABC-0001-99	○○電機工業	2021XX XX	・代替品有 ・型式:ABC-0091-99 ・納期6ヶ月	代替品への リプレイスを 順次実施

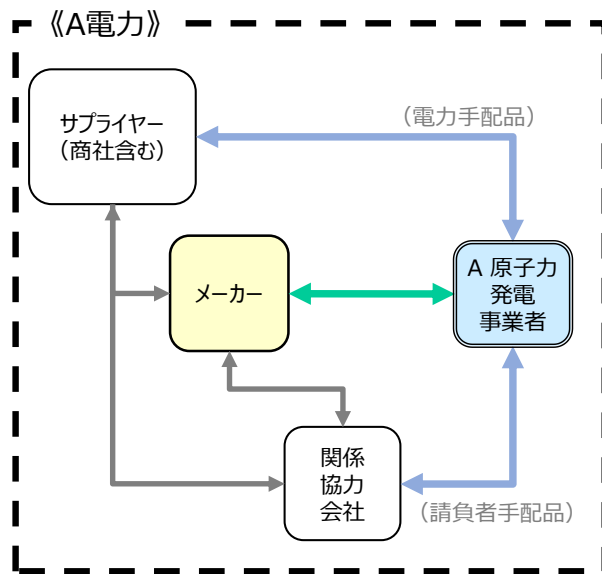


図2 事業者個社が行う製造中止品情報の入手イメージ

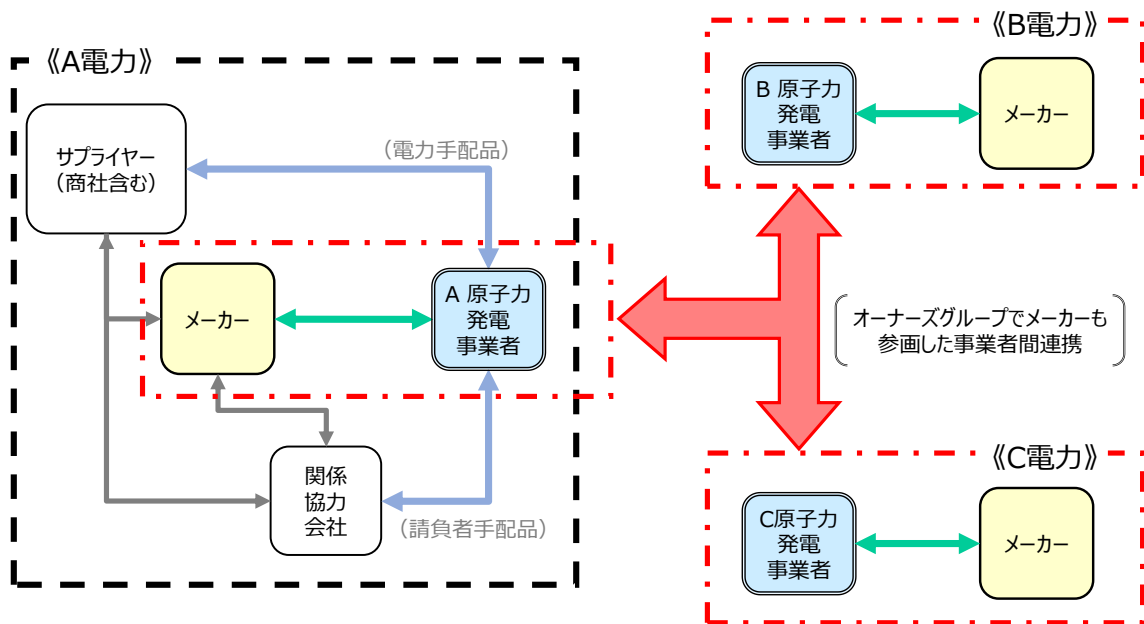


図3 事業者間連携のイメージ

2.2.2 対策方針の策定

事業者は、「2.2.1 製造中止品の情報の入手」において把握した製造中止品の対応方針を策定する。

対応方針は様々であるが、以下に期待できる具体的な対策を示す。

1) 市中在庫品等の確保

メーカー及びサプライヤーが製造・サービスを中止した以降、市場に流通する在庫および他の事業者・メーカー・関係協力会社等で融通可能な保有在庫等を確保する。これにより同一の点検用部材の入手が可能になるため、製造中止品問題の一番簡単な対策である。

2) 特別生産

カタログ等公開情報上は生産・保守終了ではあるものの、個別にメーカーやサプライヤー等と生産や供給契約を締結することにより、特別に生産・製造を継続することで機器、部品を確保する。

3) 設備更新／修理

従来品の仕様を満足し、原子力の品質管理要求を満足する後継機種を使用することで、機器全体の取替え、もしくは機器を構成する部品レベルの取替えを行う。又はメーカーやサプライヤーが後継機種に指定していないものの技術的要求仕様や品質管理、保守管理面で使用に支障がないと評価された同等品に取替える。

なお、このような設備更新／修理では、既設機器又は系統全体の設計条件を満足しうるかについての評価を実施するものであり、元々の機器又は系統全体の設計条件の見直しは行わない。

4) 他の機器部品の活用

機器を継続使用するために必要な部品又は機器一式を、通常は使用されていない同一の部品を他の機器から取り出して使用する。これら活用元の設備には廃止措置にて保守管理不要となった設備も含まれる。

5) リバースエンジニアリング

製品を入手して分解・解析等を行い、その動作原理や製造方法、設計や構造、仕様の詳細、構成要素等を明らかにする手法のことで、著作権・企業秘密保護に違反しないように、同様の働きをする製品を独自に検討し再製造等する。通常、元のメーカーやサプライヤーではない第三者サプライヤーがこの分析、設計を行う。元のメーカーやサプライヤーの仕様書及び設計情報を手に入れることでエンジニアリング業務を効率的に行うことが出来る場合がある。

6) 設計変更に及ぶ設備更新

設計条件を確認した上で、機器又は当該機器が属する系統全体の設計条件の変更が必要となる設備更新を行う。

7) 保守サービス契約

メーカー・サプライヤー等と設備毎の保全ニーズに合わせて保守サービス契約を結ぶことである。例えば、製造中止品に対し、保守期限以降も点検・修繕等の保守サービスをニーズに合わせて契約を結ぶ“保守延長サービス”や、製造中止前段階から設備の効率的な運用と保守費用を最適化することを目的に、点検・修繕・部品供給等の保守サービスをニーズに合わせて契約を結ぶ“長期保守サービス”がある。

製造中止品対策の実施においては、代替品を含めた対応方策の設計確認、評価等に長期間を要することが想定されるため、予め以下の影響の緩和策を検討しておくことが有効である。また、当該対策の実施以後についても、引き続き製造中止品問題への対応として影響緩和策を考慮することが推奨される。

8) 影響の緩和策

- ・ 機器及びブスペアパーツの在庫レベル等に関して正確な分析※と対策を行う
 - ※：正確な分析に用いられる指標の例を参考2に示す
- ・ 自社の他発電所や他の事業者と情報ならびに対応策を共有する
- ・ 製造中止品管理プログラムに係わる事業者の要員に対し、教育訓練を行う
- ・ 機器の寿命を延長するために保全活動の改善を行う
- ・ 機器の寿命が過度に保守的でないか評価を行う
- ・ 将来の需要を調整するために機器交換を計画的に行う
- ・ プラントライフを満足できるスペアパーツを保有する
- ・ カスタマイズ化や独自設計されたものよりも、調達可能性がより高い標準的な機器を使用する
- ・ モジュールベースで製造中止品に対処できるように、モジュラー設計（共通規格の部品を組み合わせてユニット化する等）を利用する
- ・ 設計変更ニーズに対処できるように、柔軟性及び拡張性を提供できるような機器又はシステム設計を使用する

2.2.3 対策の実施

事業者は「2.2.2 対策方針の策定」において明確化した製造中止品対応方針を、保全計画（JEAC4209 MC-11）に取り込み対策を実施する。

対策の実施時期については、以下の項目を考慮し決定する。

- 1) 機器及びスペアパーツの重要性
 - ・ 発電所の信頼性に与える影響
 - ・ 発電所の運転可能性に与える影響

- 2) 機器及びスペアパーツの需要
 - ・ 発電所の運転において類似した機器の数及び互換性
 - ・ 機器の故障履歴
 - ・ 機器及びスペアパーツの消費履歴
 - ・ 機器及びスペアパーツの需要予想
 - ・ 機器及びスペアパーツの納期
 - ・ 運転期間を考慮した設備更新計画等

- 3) 機器及びスペアパーツの確保状況
 - ・ 機器及びスペアパーツの保有数
 - ・ 機器及びスペアパーツの市中在庫レベル
 - ・ 保有スペアパーツの使用期限
 - ・ 代替品を含めた対応方策の有無

3. 運転経験のフィードバック

製造中止品に関する問題は他の事業者にも存在しているものであり、他事業者と提携し、情報や経験を共有すること（JPOG, JBOG 等における情報共有）は製造中止品管理プログラムを実施していく上で有益である。情報共有により多数の応用例に適した対策の考察が可能となるとともに、その際のコスト分担や時間短縮が可能となる。他事業者間と共有化が有効な情報の例を、巻末の参考3に示す。

また、事業者のプログラムに、メーカー及びサプライヤーが参画することで、産業界全体が一体となって製造中止品へ対応することが可能となる。メーカー及びサプライヤーが参画する情報共有は、産業界としての製造中止品問題の解決にとって有効である。

4. 是正処置

本プログラムに基づく活動において、以下に示す判断基準を満たさない場合は是正処置の対応をとる必要がある。また併せて、製造中止品管理プログラムにおける欠陥を特定するために、原因分析を実施する。

- ・ 製造中止品が SSC へ与える影響の特定と対応策の実行がなされていること

- ・ 製造中止機器及びスペアパーツが入手できなくとも、供用期間中の想定需要に対する供給が可能であること
- ・ 製造中止品によって、機器及びスペアパーツの信頼性が低下しない
- ・ 技術サポートの中止によって、原子力発電設備の保全の信頼性が低下しない
- ・ 製造中止品がプラント運転に影響を与えない
- ・ 製造中止品が定検等のメンテナンスに影響を与えない

5. 製造中止品管理プログラムのレビュー等

本プログラムの有効性を監視し、継続的にパフォーマンスと効率性を改善することが重要である。このため、本プログラムについて、年一回程度の定期的なレビューを品質保証活動の一環として実施する。

定期的なレビューにおける確認事項は以下のとおりである。

- 1) 製造中止品管理プログラムやプロセスの説明、またはその実施について記した要領・手順書等が制定され、維持（変更管理等）されているか
- 2) 重大な製造中止品問題の特定が、製造中止品による発電所の信頼性及び運転可能性に与える影響としてレビューされているか
- 3) 製造中止品情報を入手するための計画が策定され、実施されているか
- 4) 他の事業者等との情報交換、または共同取り組み等は実施されているか
- 5) プログラムによって、製造中止品の課題は積極的に解決へと進んでいるか
- 6) 製造中止品管理プログラムの策定、実行によって教訓（または改善すべき点）が抽出されているか
- 7) 管理プログラムの要求事項に適合した業務が実施されているか。改善点はないか（組織、機器リスト、特定、優先度、対策の実施、是正処置、データ管理等）
- 8) 製造中止品が原因で、発電所のSSCの故障が発生していないか
- 9) 製造中止品情報が管理され、点検・補修等が計画どおり実施されているか
- 10) 製造中止品情報が管理され、計画外の保全が必要となった場合においても信頼性及び運転可能性に関して影響を受けていないか（計画外の保全が必要となった場合、製造中止により信頼性及び運転可能性へ影響を受けていないか）

（本頁以下余白）

6. 参考

参考1 将来的に製造中止となる機器等への検知可能性を高める取り組み例

近い将来に製造中止となる機器及びスペアパーツに対する検知の可能性を高めるための積極的な情報取り扱い例は、以下のとおりである。

- ・ 当該機器及びスペアパーツの需要及び在庫の有無
- ・ 機器点検を行う発電所の保守員から得られる情報
- ・ メーカー及びサプライヤーのアウトソーシングの変更
- ・ 長い納期と高価格化の傾向
- ・ 製造品質の変更の計画に関する情報
- ・ 契約部門からの報告

参考2 機器及びスペアパーツの在庫レベル等に関する正確な分析と指標

製造中止品問題の緩和のための正確な分析に用いられる指標の例を以下に示す。

- ・ 管理対象機器及びスペアパーツに対する製造中止の割合
- ・ 特定されていない機器部品の割合
- ・ 不完全なデータを持つ機器部品の割合
- ・ 製造中止品対処の優先度が高い機器部品の在庫の数
- ・ 製造中止品特定から解決までの想定時間
- ・ 製造中止品による発電損失
- ・ 製造中止品が原因で変更が生じた保全活動
- ・ 製造中止品が原因で実施された暫定処置の数

参考3 他事業者・メーカー等と共有化が有効な情報の例

製造中止品管理対応活動において、他事業者・メーカー等と共有化が有効な情報の例は以下のとおりである。

- ・ メーカー及びサプライヤーの業務構造についての変更（事業の買収や売却）
- ・ メーカー及びサプライヤーのアウトソーシング
- ・ 機器及びスペアパーツの納期と価格
- ・ メーカー、サプライヤー及び関係協力会社との情報交換で得られる情報
- ・ 製造中止品対策（緩和策含む）実施の事例
- ・ 製造中止品情報の収集・共有方法

参考文献

[1] 電気技術規程 原子力編 原子力発電所の保守管理規程（JEAC4209-2007）

発行者：原子力エネルギー協議会

問合せ先 contact@atena-j.jp