

加工施設の保全活動及び施設管理の有効性評価について

令和2年12月24日

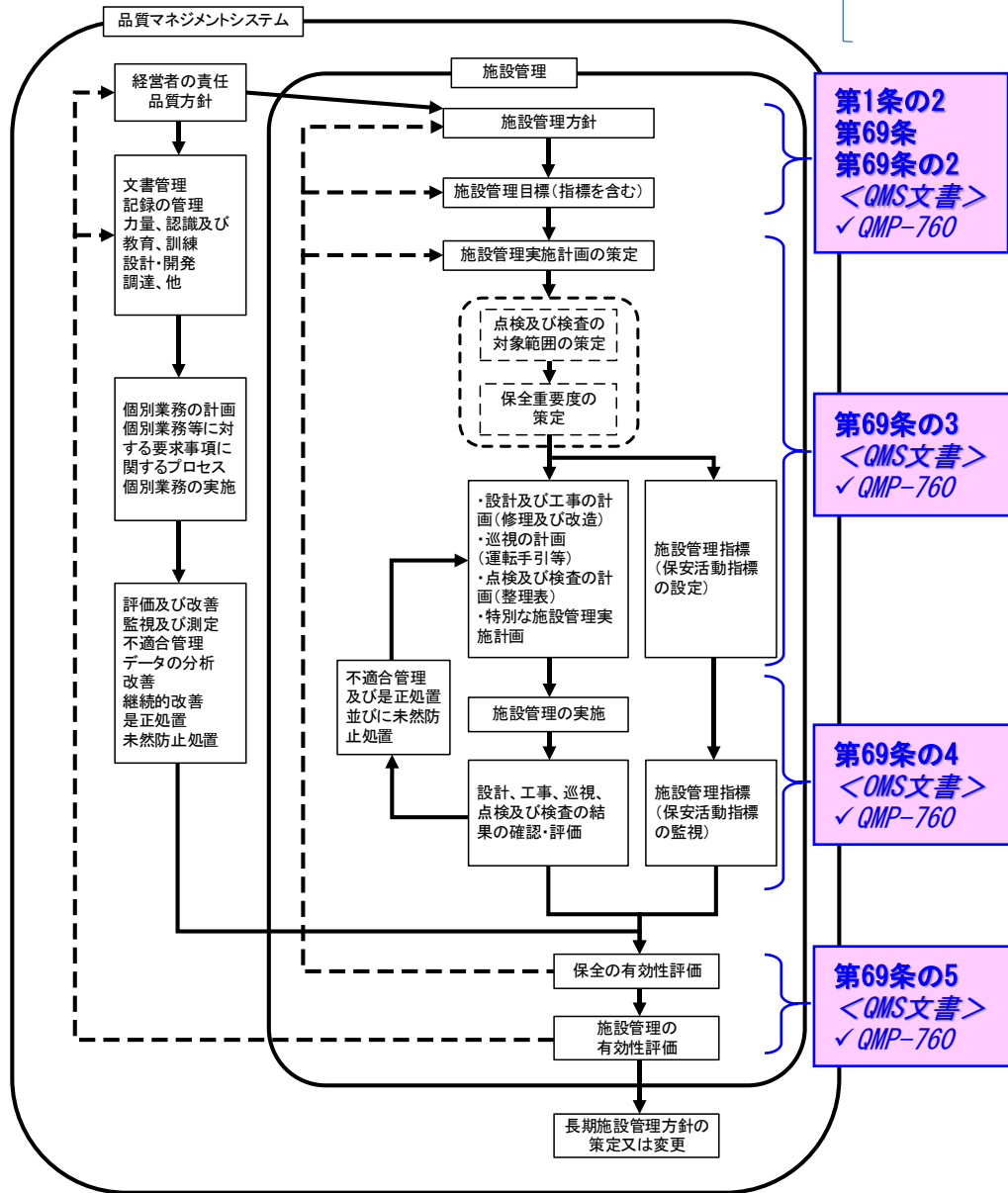
日本原子力研究開発機構
人形峠環境技術センター

加工施設の保全活動の有効性評価及び施設管理の有効性評価について

核燃料物質加工施設保安規定第69条の5（保全活動の有効性評価及び改善）において、「施設管理課長、設備処理課長、処理技術開発課長及び安全管理課長は、所掌する設備・機器について、保全活動（工事、巡視、点検及び検査に関する事項に限る。）の有効性評価を定期事業者検査の都度及び必要に応じて行い、必要と認める場合には改善を行う。」と規定している。

人形峠環境技術センターの加工施設における施設管理は、核燃料物質加工施設保安規定及び「原子力機構における施設管理の実施フロー」を基に、センターの品質マネジメントシステム文書である「核燃料取扱施設保守管理要領書(QMP-760)」により、PDCAサイクルを回し、保全の結果の評価・確認（保全活動の有効性評価）及び施設管理の有効性評価を行い継続的に改善していくこととしている（図-1参照）。

原子力機構における施設管理の実施フロー (審査会合資料から抜粋 (参考-4参照))



核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760) の保守活動の概略図

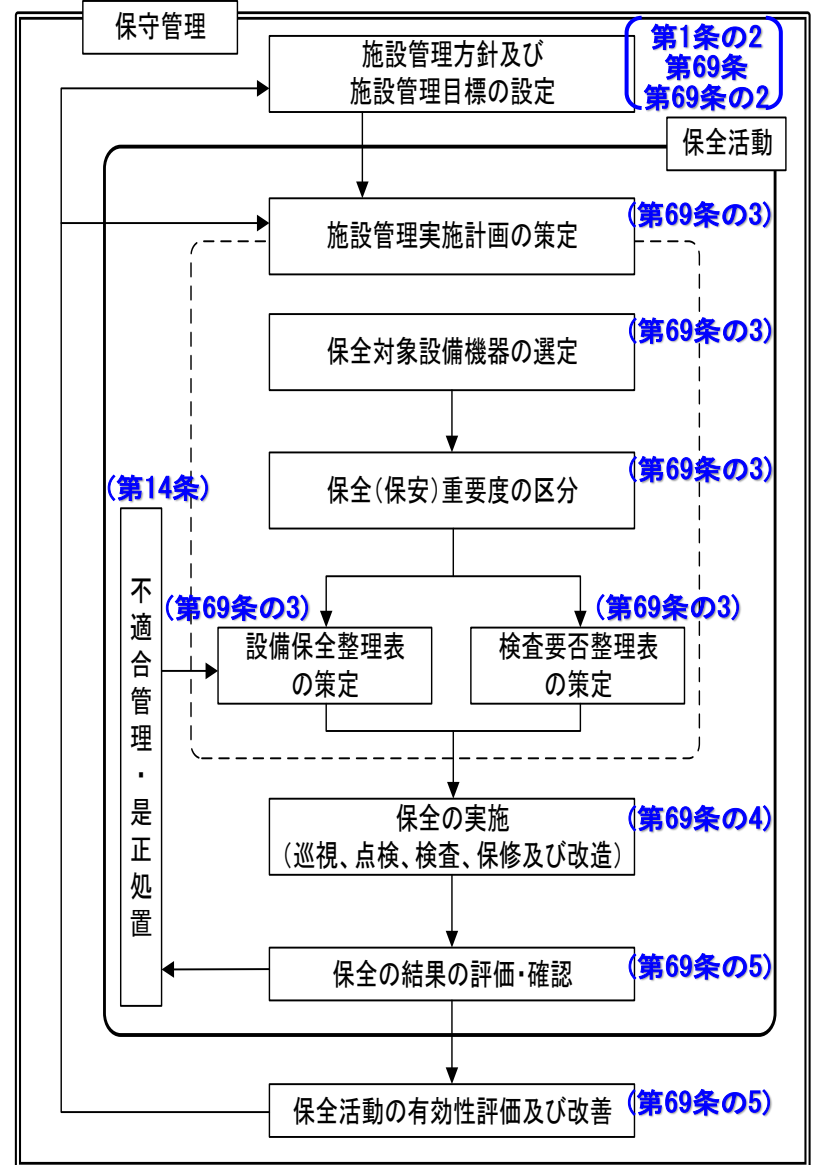


図-1 施設管理の実施フローと加工施設保安規定及びQMS文書との関係図

核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760)

保全有効性評価の項目と保安のための措置等に係る運用ガイドとの比較

原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置等に係る運用ガイド VI.施設管理 5.施設管理方針、施設管理目標及び施設管理実施計画の評価及び反映(第1項第5号及び第6号)	表-4 保全有効性評価の項目				
	評価項目	評価内容	評価実施時期とその内容		
			定期事業者検査の実施計画を作成するとき	施設の保全に係る保安活動指標 (PI) の目標値を超過したとき (*1)	設備機器の点検計画を変更しようとするとき
<p>施設管理方針及び施設管理目標の評価については、施設管理の全体の実施状況を踏まえて、管理体制等の改善を検討する必要がある。施設管理実施計画の評価については、4.ア.の計画の期間ごとに施設管理に係る保安活動の実施状況を評価し、その後の施設管理に係る保安活動がより効果的かつ適切に実施されるよう、計画を改善していくことが必要である。特に、施設管理目標及び施設管理実施計画については、経年劣化事象を考慮した上で、少なくとも以下の項目について最新の情報を収集して評価し、設備等の信頼性を向上させるよう検討する必要がある。その際には、点検等の計画段階において想定していた経年劣化の傾向との相違の有無等を全体的に確認し、今後の点検等において想定すべき事項として経年劣化の傾向等を評価することが必要である。</p> <ul style="list-style-type: none"> i. 施設管理目標の監視結果 ii. 保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績 iii. トラブル等の経験その他の運転経験 iv. 高経年化技術評価、安全性向上評価及び定期安全レビューの結果 (該当する場合) v. 他の原子力施設のトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ vi. リスク情報及び科学的知見 	1. 施設及び施設管理の重要度が高いシステムについて定量的に定める施設管理の目標の監視結果	(1)施設及び機器の稼動状態について、定期的に稼動しているか、又は、長期間にわたって停止しているかの確認を行う。 (2)施設及び機器の点検状況について、定期的に点検しているか、又は、長期間にわたって点検していないかの確認を行う。	○	○ (*1)	○
	2. 施設の保全に係る保安活動指標 (PI) の監視結果 (*1)	(1)システムレベルの指標実績をレビューし、保全が有効に機能していることの確認を行う。 (2)保安活動指標 (PI) の目標値が達成できていれば、保全計画の合理化を検討する。 (3)保安活動指標 (PI) の目標値超過時は保全計画の見直しについて検討する。 (4)点検頻度及び間隔延長等の保全計画の合理化により、安全機能が劣化していないことを確認する。	(1)(2)(4) (*1)	(3) (*1)	(2) (指標が劣化していないことを確認) (*1)
	3. 同事業他施設の保安技術情報 (*2)	(1)トラブルなどの運転経験から得られた知見について、保全対象範囲、保安活動指標 (PI) の設定及び保全計画への反映の要否を検討する。 (2)設備診断技術を適用した機器について、異常の検知性を評価する。 (3)不適合報告書や保修票の発生状況及びこれらは正処置状況を確認する。 (4)部品の耐久性に関する保安技術情報から、保全計画の見直しについて検討する。 (5)設備診断技術に関する保安技術情報から保全計画の見直しについて検討する。	○ (施設の操業が安定的に行われており、現行の保全方法を変更する必要がないと判断される場合は省略可) (*2)	○ (該当する事項のみでよい) (*1、*2)	○ (該当する事項のみでよい) (*2)

丸数字：該当評価内容について評価する。 ○：全評価内容について評価する。

*1：保全に係る目標値を設定している場合に限る。 *2：自施設に対し有用な情報を入手した場合に限る。

核燃料物質加工施設保安規定（抜粋）（1/3）

（令和2年10月1日認可 原規規発第2010016号）

第1章 総則

（基本方針）

第1条の2 前条の目的を達成するため、安全文化を基礎とし、国際放射線防護委員会による放射線防護の精神にのっとり、核燃料物質の加工による災害防止のために適切な品質マネジメント活動の下に保安活動を実施する。

2 法律第21条の2第1項の規定に基づき、核燃料物質の加工の事業に関する規則（昭和41年総理府令第37号。以下「加工規則」という。）第7条の4第1項第1号から第4号までの定めに従って、加工施設の保全のために行う設計、工事、巡視、点検、検査その他の施設の管理（以下「施設管理」という。）に関する方針（以下「施設管理方針」という。）、施設管理の目標（以下「施設管理目標」という。）及び施設管理の実施計画（以下「施設管理実施計画」という。）を定め、保全活動を実施する。

第8章 保守管理

第1節 施設管理

（施設管理方針及び施設管理目標の策定）

第69条 所長は、加工施設が法律第13条第1項又は第16条第1項の許可を受けたところによるものであり、かつ、加工施設の技術基準に関する規則（令和2年原子力規制委員会規則第6号。以下「加工技術基準規則」という。）に定める技術基準に適合する性能を有するよう、これを設置し、及び維持するため、第1条の2第2項に基づき理事長が定める施設管理方針に従って達成すべき施設管理目標を策定する。

（施設管理の重要度が高いシステムに対する定量的な目標の策定）

第69条の2 施設管理課長、設備処理課長、処理技術開発課長及び安全管理課長は、前条の施設管理目標を踏まえ、所掌する設備・機器のうち、重要度の高い設備・機器について、定量的な目標を策定する。

2 施設管理課長、設備処理課長、処理技術開発課長及び安全管理課長は、前項の定量的な目標について、核燃料取扱主任者の同意及び当該統括者の承認を得る。これを変更しようとするときも同様とする。

核燃料物質加工施設保安規定（抜粋）（2/3）

（令和2年10月1日認可 原規規発第2010016号）

（施設管理実施計画等の策定）

- 第69条の3 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，所掌する設備・機器について，第69条の施設管理目標及び前条の施設管理の重要度が高い系統に対する定量的な目標を達成するため，次の各号に掲げる施設管理実施計画を策定する。
- (1) 施設管理実施計画の始期及び時期に関すること。
 - (2) 加工施設の設計及び工事に関すること。
 - (3) 加工施設の巡視（加工施設の保全のために実施するものに限る。）に関すること。
 - (4) 加工施設の点検，検査等の方法，実施頻度及び時期に関すること。
 - (5) 加工施設の工事，点検，検査等を実施する際に行う保安の確保のための措置に関すること。
 - (6) 加工施設の設計，工事，巡視，点検，検査等の結果の確認及び評価の方法に関すること。
 - (7) 前号の確認及び評価の結果を踏まえて実施すべき処置（未然防止処置を含む。）に関すること。
 - (8) 加工施設の施設管理に関する記録に関すること。
- 2 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，前項の施設管理実施計画に定める事項のうち，「加工施設の工事の方法及び時期に関する事項」及び「加工施設の点検及び検査の方法，実施頻度及び時期に関する事項」について，設備・機器単位で整理した表（以下「設備保全整理表」という。）を策定する。
- 3 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，第一項の施設管理実施計画に定める事項のうち，加工施設の検査の方法に関する事項について，加工技術基準規則の条項単位で整理した表（以下「検査要否整理表」という。）を策定する。
- 4 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，前三項の施設管理実施計画並びに設備保全整理表及び検査要否整理表について，核燃料取扱主任者の同意及び当該統括者の承認を得る。これを変更しようとするときも同様とする。
- 5 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，加工施設の操作を相当期間停止する場合その他加工施設がその施設管理を行う観点から特別な状態にある場合においては，当該加工施設の状態に応じて，加工規則第7条の4第1項第7号の規定に基づき「特別な施設管理実施計画」及び「特別な設備保全整理表及び検査要否整理表」を定める。

核燃料物質加工施設保安規定（抜粋）（3/3）

（令和2年10月1日認可 原規規発第2010016号）

（保全活動の実施）

第69条の4 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，所掌する設備・機器について，施設管理実施計画並びに設備保全整理表及び検査要否整理表に定めるところにより，保全活動を行う。

（保全活動の有効性評価及び改善）

第69条の5 施設管理課長，設備処理課長，処理技術開発課長及び安全管理課長は，所掌する設備・機器について，保全活動（工事，巡視，点検及び検査に関する事項に限る。）の有効性評価を定期事業者検査の都度及び必要に応じて行い，必要と認める場合には改善を行う。

第13章 記録及び報告

（記録等）

第86条 第21表に定める保存責任者は，保安に係る記録を適正に*作成し，記録を作成した課室長を統括する統括者に報告するとともに所定の期間保存する。

2 核燃料取扱主任者は前項の記録について確認する。

*：「適正に」とは，不正行為がなされていないことをいう。

核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760) (1/5)

1. 目的

本要領書は、「核燃料物質加工施設品質マネジメント計画書」、「人形峠環境技術センター核燃料物質使用施設品質マネジメント計画書」、「人形峠環境技術センター品質マネジメント計画書」に基づき、核燃料物質加工施設（貯蔵施設及び廃棄施設を含む。）（以下「加工施設」という。）、核燃料物質使用施設（貯蔵施設及び廃棄施設を含む。）（以下「使用施設等」という。）、使用施設等のうち炉規法施行令第41条に該当しない核燃料物質使用施設等（貯蔵施設及び廃棄施設を含む。）（以下「核燃料保安規則施設」という。）及び核原料物質使用施設（以下「核原料保安規則施設」という。また、核燃料保安規則施設及び核原料保安規則施設を合わせて以下「核燃料等保安規則施設」という。）並びに放射性同位元素使用施設（貯蔵施設を含む。）（以下「放射線施設」という。）の保守管理について定めたものである。

3. 定義

(5) 保守

保全及びそれを実施するために必要な体制、教育及び保全の有効性評価等を含めた活動全般。図-3に保守活動の概要図を示す。

- ① 「保全」各施設の運転に関わる設備の機能や性能を確認、維持又は向上させる活動。各施設の安全確保を前提に、設備の重要度（保全重要度）に応じて、効率性、経済性を考慮しながら行われるもので、巡視、点検、検査、保修、更新及び改造を含む。

核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760) (2/5)

4.4 評価及び改善

4.4.1 保全活動の有効性の評価及び改善（設備・機器の経年劣化の評価に係る評価を含む）

(1) 保全有効性評価の実施時期

保全の有効性評価及び変更は、次の手順で実施する。

なお、評価対象とする設備機器は、設備保全整理表による保全重要度「高」及び「中」のものとし、保全重要度「低」のものは、施設安全上（公衆被ばく防止上及び放射線業務従事者被ばく防止上）の影響が小さいことから、対象外とする。ただし、保全重要度「低」のものであっても施設維持の観点から保全有効性評価を必要とする場合は、この評価に含めてもよい。

① 保全担当課長は、保全の有効性評価を次の時期に実施する。

- a. 定期事業者検査又は施設管理に関する定期的な検査の実施計画を作成する時期ごととする。ただし、施設の操業が安定的に行われており、現行の保全方法を変更する必要がないと判断される場合は、保全有効性評価を省略する（その旨を評価報告書に記載する）ことができる。
- b. 施設の保全に係る目標値を設定している場合は、保安活動指標（PI）の目標値を超過したとき。
- c. 設備機器の点検計画（点検方法、点検頻度）を変更しようとするとき。

(2) 保全有効性の評価

保全担当課長は、保全の有効性を評価する。保全の有効性評価は、次の情報のうち必要なものを適切に組み合わせて行う。評価の内容は、評価実施時期に応じて表-4「保全有効性評価の項目」に記載の項目について実施する。

- ① 自施設及び施設管理の重要度が高い系統について定量的に定める施設管理の目標の監視結果
- ② 自施設の保全に係る目標値を設定している場合は、保安活動指標（PI）の監視結果
- ③ 同事業他施設の保安技術情報（自施設に対し有用な情報を入手した場合に限る。）

核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760) (3/5)

(3) 保全方式等の変更

保全担当課長は、保全の有効性評価の結果を踏まえ、構築物、系統及び機器の保全方式を変更する場合には、ガイドに基づき保全方式を選定する。

保全担当課長は、構築物、系統及び機器の点検間隔を変更する場合には、保全重要度を踏まえた上で、次の評価方法を活用して評価する。評価に関しては、すべての項目について評価する必要はなく、いずれか一つ以上の項目でよい。

① 点検及び取替結果の評価

点検間隔を決定する主要部位について、想定される劣化の進展状況を点検及び取替結果から評価する。なお、想定される劣化事象に対しては、設計上の考慮がなされているため、過去の点検又は取替実績で有意な劣化が認められない場合、当該部位に対するこれ以上の評価は不要である。

② 劣化トレンドによる評価（劣化トレンドを監視している場合に限る。）

点検間隔を決定する主要部位について、次の場合においては、従来の点検間隔における劣化トレンドから劣化の進展を評価する。

a. 設計上特定の劣化事象の発生を想定している場合

b. 過去の運転実績若しくは点検又は取替実績で有意な劣化傾向が認められている場合

③ 類似機器のベンチマークによる評価（ベンチマークとして監視している場合に限る。）

類似機器等において、延長後の点検間隔以上の点検間隔での運転実績があり、かつ、点検間隔を決定する主要部位の劣化に起因する故障が生じていないことを評価する。

④ 研究成果等による評価（自施設に有用な研究成果等を入手した場合に限る。）

点検間隔を決定する主要部位について、耐久性評価等の研究成果又はメーカー推奨等により、延長後の点検間隔以上の使用に対して耐久性があるとの知見が得られていることを評価する。保全担当課長は、構築物、系統及び機器の点検間隔を変更する場合には、点検実施時期や次回点検期限への影響について検討する。

核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760) (4/5)

(4) 改善内容の検討

保全担当課長は、前節に掲げた事項以外に改善すべき内容（過去の点検報告書等における提案・推奨事項を含む。）があると判断した場合、その内容を検討する。なお、ここでいう改善内容とは、評価した結果に基づく改善策の内容であり、改善策を実施した結果ではない。

(5) 記録の作成

保全担当課長は、4.4.1 (1) に定める保全有効性評価の実施時期に、表-4「保全有効性評価の項目」の内容について様式-18「保全有効性評価の記録」を用いて作成し、保全有効性評価（仮称）委員会にて審議を受けた後、当該保全担当課長の統括者の承認を得る。

- a. 施設管理課長、設備処理課長、処理技術開発課長及び安全管理課長は、定期点検結果を基に必要な保守等の処置について評価し、必要に応じて保守等の処置について改善を図る。
- b. 施設管理課長、設備処理課長、処理技術開発課長及び安全管理課長は、保守等の記録を基に必要なに応じて施設の定期的な評価等へ反映する。
- c. 施設管理課長、設備処理課長、処理技術開発課長及び安全管理課長は、不適合事象において実施した是正処置または未然防止処置の結果を、必要に応じてマネジメントレビューへ反映させる。

核燃料取扱施設保守管理要領書 (QMP-760) (5/5)

表-4 保全有効性評価の項目

評価項目	評価内容	評価実施時期とその内容		
		定期事業者検査の実施計画を作成するとき	施設の保全に係る保安活動指標 (PI) の目標値を超過したとき (*1)	設備機器の点検計画を変更しようとするとき
1. 施設及び施設管理の重要度が高いシステムについて定量的に定める施設管理の目標の監視結果	(1)施設及び機器の稼動状態について、定期的に稼動しているか、又は、長期間にわたって停止しているかの確認を行う。 (2)施設及び機器の点検状況について、定期的に点検しているか、又は、長期間にわたって点検していないかの確認を行う。	○	○ (*1)	○
2. 施設の保全に係る保安活動指標 (PI) の監視結果 (*1)	(1)システムレベルの指標実績をレビューし、保全が有効に機能していることの確認を行う。 (2)保安活動指標 (PI) の目標値が達成できていれば、保全計画の合理化を検討する。 (3)保安活動指標 (PI) の目標値超過時は保全計画の見直しについて検討する。 (4)点検頻度及び間隔延長等の保全計画の合理化により、安全機能が劣化していないことを確認する。	(1)(2)(4) (*1)	(3) (*1)	(2) (指標が劣化していないことを確認) (*1)
3. 同事業他施設の保安技術情報 (*2)	(1)トラブルなどの運転経験から得られた知見について、保全対象範囲、保安活動指標 (PI) の設定及び保全計画への反映の要否を検討する。 (2)設備診断技術を適用した機器について、異常の検知性を評価する。 (3)不適合報告書や保修票の発生状況及びこれらの是正処置状況を確認する。 (4)部品の耐久性に関する保安技術情報から、保全計画の見直しについて検討する。 (5)設備診断技術に関する保安技術情報から保全計画の見直しについて検討する。	○ (*2)	○ (該当する事項のみでよい) (*1、*2)	○ (該当する事項のみでよい) (*2)

丸数字：該当評価内容について評価する。 ○：全評価内容について評価する。

*1：保全に係る目標値を設定している場合に限る。

*2：自施設に対し有用な情報を入手した場合に限る。

原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置等に係る運用ガイド（抜粋）

VI. 施設管理

5. 施設管理方針、施設管理目標及び施設管理実施計画の評価及び反映（第1項第5号及び第6号）

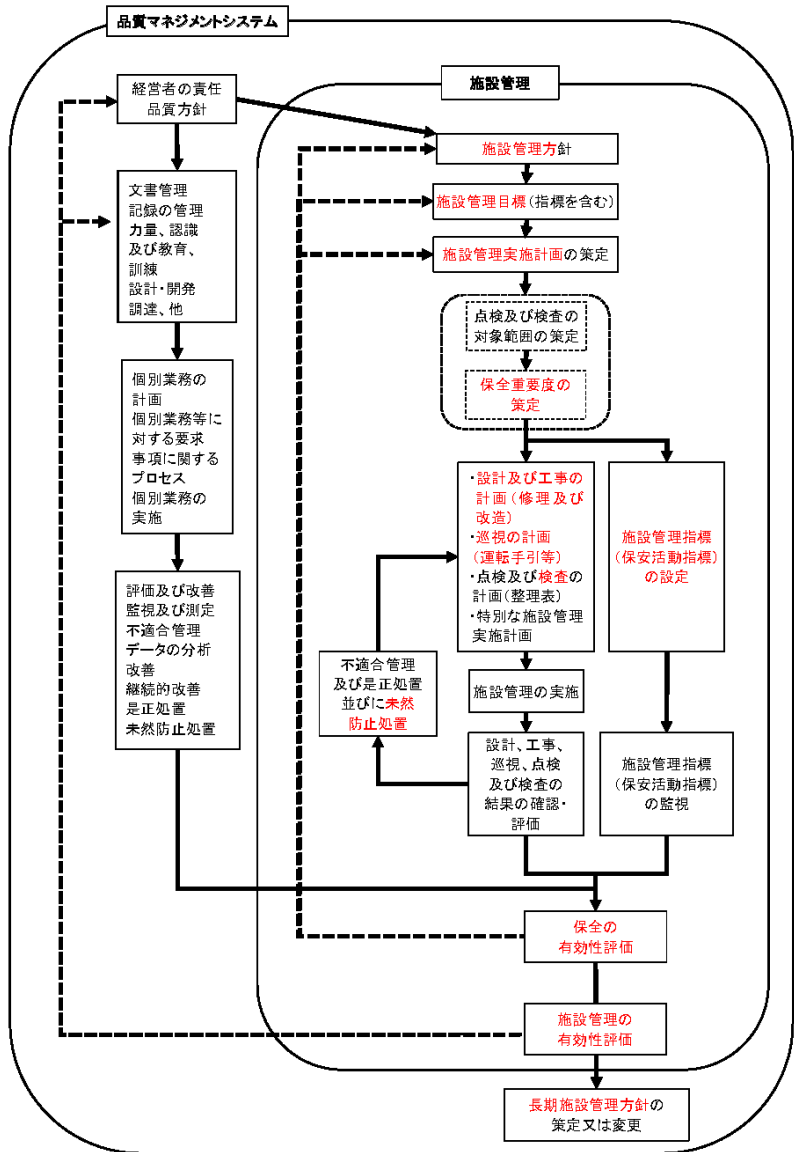
施設管理方針及び施設管理目標の評価については、施設管理の全体の実施状況を踏まえて、管理体制等の改善を検討する必要がある。

施設管理実施計画の評価については、4. ア. の計画の期間ごとに施設管理に係る保安活動の実施状況进行评估し、その後の施設管理に係る保安活動がより効果的かつ適切に実施されるよう、計画を改善していくことが必要である。

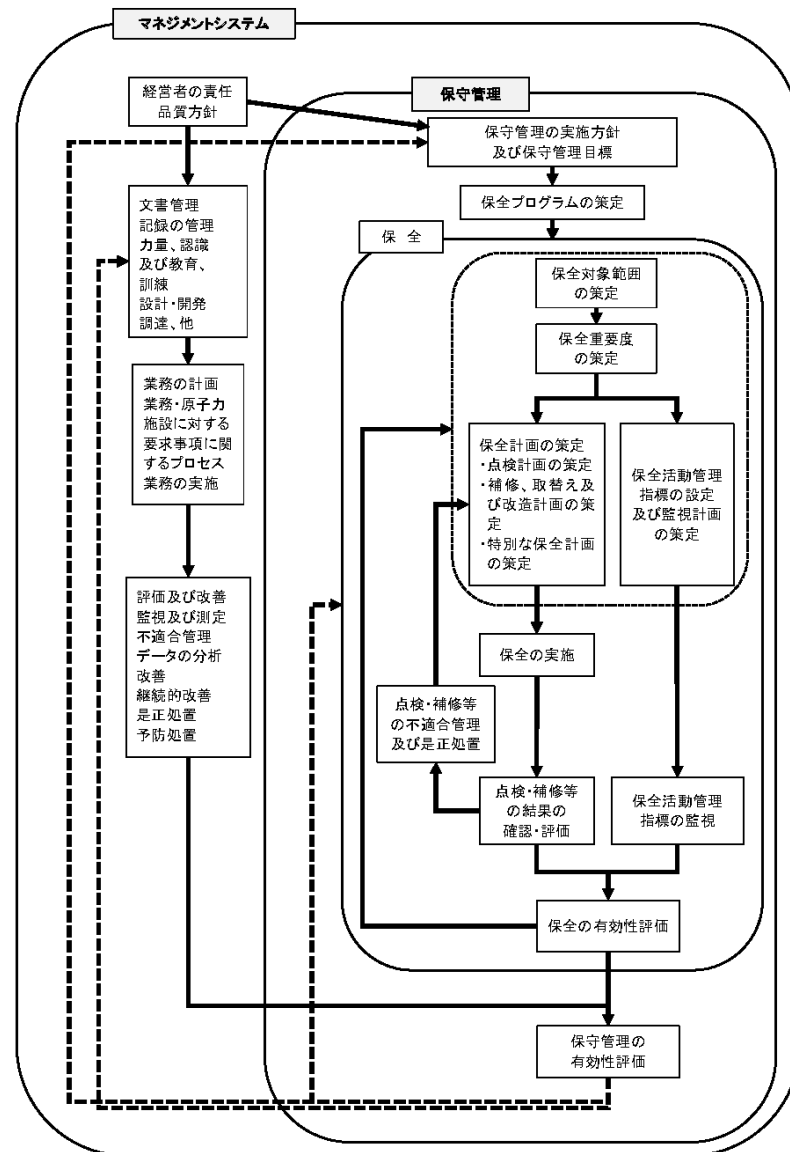
特に、施設管理目標及び施設管理実施計画については、経年劣化事象を考慮した上で、少なくとも以下の項目について最新の情報を収集して評価し、設備等の信頼性を向上させるよう検討する必要がある。その際には、点検等の計画段階において想定していた経年劣化の傾向との相違の有無等を全体的に確認し、今後の点検等において想定すべき事項として経年劣化の傾向等を評価することが必要である。

- i. 施設管理目標の監視結果
- ii. 保全データの推移及び経年劣化の長期的な傾向監視の実績
- iii. トラブル等の経験その他の運転経験
- iv. 高経年化技術評価、安全性向上評価及び定期安全レビューの結果（該当する場合）
- v. 他の原子力施設のトラブル及び経年劣化傾向に係るデータ
- vi. リスク情報及び科学的知見

（参考）施設管理と継続的改善の関係図



別図 原子力機構における施設管理の実施フロー



参考 JEAC4209 に基づく保守管理の実施フロー