

経済産業省

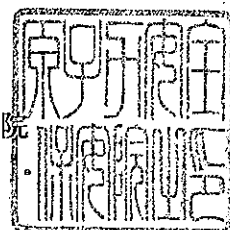
平成20・10・17原院第3号

平成20年10月22日

実用発電用原子炉施設における高経年化対策の実施について

経済産業省原子力安全・保安院

NISA-167a-08-2



原子力安全・保安院は、実用発電用原子炉設置者に対し、下記1. 及び2. の高経年化対策並びにそれらに伴う下記3. の申請等を実施するに当たっては、別紙の「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドライン」に従って実施することを求めることとする。また、その旨を独立行政法人原子力安全基盤機構へ通知することとする。

なお、当該ガイドラインは平成21年1月1日から適用することとし、同日をもって「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドラインについて」（平成17年12月26日付け平成17・12・20原院第8号）及び「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドラインの一部改正について」（平成19年6月15日付け平成19・06・07原院第7号）は廃止する。

記

1. 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則（昭和53年通商産業省令第77号。以下「実用炉則」という。）第11条の2の規定に基づく原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価の実施及び見直し並びに長期保守管理方針の策定及び変更
2. 実用炉則第7条の5の規定に基づく原子炉施設の定期的な評価（高経年化対策の一部として実施するものに限る。）
3. 実用炉則第16条第1項の規定に基づく保安規定の認可申請及び変更認可申請（同項第3号、第8号及び第20号に関するものに限る。）並びに電気事業法施行規則（平成7年通商産業省令第77号。以下「電事則」という。）第50条第3項第2号口に規定する事項に係る保安規程の変更届出及び当該変更届出に伴う電事則第51条第3項の規定に基づく書類の添付

**実用発電用原子炉施設における
高経年化対策実施ガイドライン**

平成20年10月22日

原子力安全・保安院

目 次

1. 経緯	.....	3
2. 用語の定義	.....	4
3. 適用範囲	.....	5
4. 1 高経年化技術評価の実施及び見直し	.....	5
4. 2 長期保守管理方針の策定及び変更	.....	8
4. 3 長期保守管理方針の保安規定への反映等	.....	9
4. 4 長期保守管理方針に基づく保守管理	.....	10
5. 高経年化対策に係る定期安全レビューにおける評価	.....	10
6. 附則	.....	11
(参考)		
高経年化技術評価書及び長期保守管理方針に関する 国の審査等	.....	13

1. 経緯

一般に、原子力発電所の長期間の供用には、プラントの老朽化が進行し、安全上の問題が発生するのではないかという漠然とした不安があるとされる。しかしながら、プラントの供用期間が長期化しても、予防保全対策としての新材料や新技術を使用した機器への取替えや、既設の機器・構造物に生じる経年劣化の状況を点検し、取替・補修を適切に行うことにより、プラント全体として、老朽化することなく安全を確保することができる。

高経年化対策とは、プラントの長期間の供用を図るために行うものではなく、あくまでも、安全第一を旨として、プラントの供用期間に関係なく、一定の安全水準を確保するため、プラントの長期間の供用に伴う経年劣化の特徴を把握して、これに的確に対応した保守管理を行うことである。これら対策を確実に行うためには、経年劣化に関する様々なデータや技術的知見の整備、新たな安全基盤研究等も必要となるなど、幅広い対策を包含する総合的な対策として実施される必要がある。

平成8年4月、当時の資源エネルギー庁がとりまとめた「高経年化に関する基本的な考え方」に基づく高経年化対策が、日本原子力発電(株)敦賀発電所1号機(昭和45年3月運転開始)を始め運転開始後30年を迎えようとするプラントで実施されはじめた。事業者は、経年劣化に関する技術評価(高経年化技術評価)を行うとともに、現状の保守管理への追加保全策(長期保全計画)を策定し、国はその妥当性の評価を行ってきた。

平成15年10月、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和53年通商産業省令第77号。以下「実用炉規則」という。)が一部改正施行され、高経年化技術評価の実施及び長期保全計画の策定が事業者には義務づけられた。

平成16年8月9日、関西電力(株)美浜発電所3号機で発生した二次系配管破損事故を契機に、地元自治体をはじめとして、原子力発電所の高経年化問題への関心が高まったことから、当院としては、従来の高経年化対策の検証とこれを踏まえた対策の充実について検討するため、同年12月に総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会に高経年化対策検討委員会を設置し、検討を行い、その結果を「実用発電用原子炉施設における高経年化対策の充実について」(平成17年8月31日)として取りまとめた。

その検討結果において、透明性・実効性の確保の観点から、事業者が実施する個別プラントの高経年化技術評価や長期保全計画の策定に係る実施体制、実施方法等について、基本的要求事項を定めた高経年化対策の実施に係るガイドライン等の整備が重要であるとされ、かかるガイドラインが平成17年12月に制定された。

平成18年1月、実用炉規則の改正施行により高経年化技術評価の結果及び長期保全計画の報告等の義務づけが追加された。

平成20年8月、実用炉規則の一部改正省令が公布され、平成21年1月から施行されることとなった。本改正により、高経年化技術評価の結果から長期保守管理方針を策定し、当該方針を記載事項とした原子炉等規制法第37条第1項による保安規定の認可を受けることが義務づけられた。これに対応するため、改めて本ガイドラインを制定するものである。

2. 用語の定義

1) 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

経年に伴い機器・構造物に性能低下を生じさせる事象を経年劣化事象とし、これによる性能低下が、機器・構造物の長期間の供用に伴い、①急速に進展する、②発現頻度が高まる(これまでの性能低下の発現が面的、量的に高まる状態)、③新たに顕在化するなど、性能低下の予測からの乖離の発生が否定できない経年劣化事象。

2) 高経年化技術評価

実用炉規則第11条の2第1項及び第2項に規定する機器及び構造物の経年劣化に関する技術的な評価をいう。具体的には、安全機能を有する機器・構造物に発生しているか、又は発生する可能性のあるすべての経年劣化事象の中から、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を抽出し、これに対する機器・構造物の健全性について評価を行うとともに、現状の保守管理が有効かどうかを確認し、必要に応じ、追加すべき保全策を抽出すること。

3) 定期安全レビュー(PSR:Periodic Safety Review)

実用炉規則第7条の5第1項に規定する原子炉施設の定期的な評価をいう。具体的には、品質保証活動の一環として実施されるものであり、事業者の自主的取組も含めた保安活動の中長期的な評価を実施することにより、原子力プラントの安全性・信頼性の一層の向上を図るとともに、運転開始後10年以上経過した原子力プラントについて、最新の原子力プラントにおける保安活動と同水準の保安活動を維持しつつ安全運転を継続できる見通しを得るもの。

4) 耐震安全性評価

耐震安全性に影響する可能性がある経年劣化事象については、評価対象機器・構造物について経年劣化を加味して耐震重要度クラスに応じた地震力を用いた評価を行い、評価対象機器・構造物の機能維持に対する経年劣化事象の影響を評価すること。

5) 組織風土

これまでの組織の歴史や活動、組織体を取り巻く外部環境、トップマネジメントの

指導内容等の総合的な結果として組織体の中に形づくられた思考形態、行動様式等であり、組織構成員が持つ共通の価値観となり、どのように行動すべきかを示す非公式な決まりの体系として意識、認識され、行動となって顕れるもの。

6) 高温・高圧の環境下にある機器

運転中に作業員等の出入りが可能な場所において、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象に起因して機器が損壊し、作業員等に火傷等を引き起こす可能性のある最高使用温度が95℃を超え、又は最高使用圧力が1900kPaを超える環境にある機器(原子炉格納容器外にあるものに限る。)をいう。

3. 適用範囲

本ガイドラインは、事業者が高経年化対策として実施する高経年化技術評価及び長期保守管理方針に関すること(以下の①から④)、並びに定期安全レビューのうち高経年化対策に関すること(以下の⑤)について、基本的な要求事項を規定するものである。

- ① 高経年化技術評価の実施及び見直し
- ② 長期保守管理方針の策定及び変更
- ③ 長期保守管理方針の保安規定への反映等
- ④ 長期保守管理方針に基づく保守管理
- ⑤ 高経年化対策に係る定期安全レビューにおける評価

具体的には、高経年化技術評価及び長期保守管理方針に関しては、実用炉規則第11条の2に基づく高経年化技術評価の実施及び見直し並びに長期保守管理方針の策定及び変更、同規則第16条第1項及び第2項に基づく保安規定認可及び変更認可の申請(同条第1項第8号及び第20号に関するものに限る。)、並びに電気事業法施行規則第50条第3項及び第51条第3項に基づく保安規程変更の届出(同規則第50条第3項第2号に関するものに限る。)に適用する。

また、定期安全レビューのうち高経年化対策に関しては、実用炉規則第7条の5第1項に基づく定期安全レビューにおける評価並びに同規則第16条第1項に基づく保安規定認可及び変更認可の申請(同項第3号のうち定期的な評価に関するものに限る。)に適用する。

4.1 高経年化技術評価の実施及び見直し

高経年化技術評価の実施及び見直しに当たっては、以下の要求事項を満たすこと。

- ① 高経年化技術評価の実施体制、実施方法等プロセスを明確にすること。

- ② 高経年化技術評価の対象となる機器・構造物は、発電用軽水型原子炉施設の安全機能の重要度分類に関する審査指針(平成2年8月30日原子力安全委員会決定)(以下「重要度分類指針」という。)において安全機能を有する構造物、系統及び機器として定義されるクラス1、2及び3の機能を有するもの(以下「機器・構造物」という。)のすべてとすること。

ただし、動的機能を有する部分については、通常の保守管理活動において、材料等の経年劣化の影響から生じる性能低下の状況が的確に把握され、的確な対応がなされている場合は、この限りではない。また、定期取替品及び消耗品については、高経年化技術評価の対象部位から除外する。

- ③ 高経年化技術評価においては、機器・構造物の運転実績データに加えて、国内外の原子力発電プラントにおける事故・トラブルやプラント設計・点検・補修等のプラント運転経験に係る情報、経年劣化に係る安全基盤研究の成果、経年劣化事象やそのメカニズム解明等の学術情報、及び関連する規制・規格・基準等の最新の情報を適切に反映すること。

なお、運転開始後40年を迎えるプラントの高経年化技術評価を行うに当たっては、30年時点で実施した高経年化技術評価をその後の運転経験、安全基盤研究成果等技術的知見をもって検証するとともに、長期保守管理方針の意図した効果が現実に得られているか等の有効性評価を行い、これら結果を適切に反映すること。また、運転開始後50年以降も同様とする。

- ④ 高経年化技術評価の機器・構造物に発生するか又は発生が否定できない経年劣化事象を抽出し、その発生・進展について評価を行い、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を抽出すること。

ただし、高経年化技術評価の機器・構造物に発生するか又は発生が否定できない経年劣化事象のうち、以下に示す事象のいずれにも該当しないものであって、日常的な保守管理において時間経過に伴う特性変化に対応した劣化管理が的確に行われている経年劣化事象(以下「日常劣化管理事象」という。)については、その発生・進展について評価を行い、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を抽出することを要しない。この場合、当該日常劣化管理事象の劣化傾向監視等劣化管理の考え方、方法、計画及び実績を⑧の高経年化技術評価書において明確にすること。

- ・ 低サイクル疲労
- ・ 中性子照射脆化
- ・ 照射誘起型応力腐食割れ

- ・ 2相ステンレス鋼の熱時効
- ・ 電気・計装品の絶縁低下
- ・ コンクリートの強度低下及び遮へい能力低下

- ⑤ 抽出された高経年化対策上着目すべき経年劣化事象について、プラントの運転開始から60年を一つの目安とした供用期間を仮定して機器・構造物の健全性評価を行うとともに、必要に応じ現状の保守管理に追加すべき保全策(以下「追加保全策」という。)を抽出すること。

なお、健全性評価のための供用期間の仮定については、健全性評価を実施する上での一つの目安に過ぎず、合理的な理由がある場合は、60年という目安に限る必要はない。

- ⑥ 耐震安全上考慮する必要がある経年劣化事象については、経年劣化を加味した機器・構造物の耐震安全性評価を行い、必要に応じ追加保全策を抽出すること。
- ⑦ 高経年化技術評価は、以下に例示する運転経験や最新の知見等を評価の条件、評価方法に反映させ、速やかに見直しを行うこと。

- ・ 材料劣化に係る安全基盤研究の成果
- ・ これまで想定していなかった部位等における経年劣化事象が原因と考えられる国内外の事故・トラブル
- ・ 関係法令の制定及び改廃
- ・ 原子力安全・保安院からの指示
- ・ 材料劣化に係る規格・基準類の制定及び改廃
- ・ 原子炉の運転期間の変更
- ・ 原子炉の定格熱出力の変更

- ⑧ 高経年化技術評価を実施又は見直しをした場合は、下記の事項を記載した書類(以下「高経年化技術評価書」という。)を作成又は見直すこと。

イ プラント概要

ロ プラント運転実績

ハ これまでに発生した主な経年劣化事象

ニ これまでに実施した主な補修・取替え実績

ホ 高経年化技術評価の実施体制

- ・ 評価の実施に係る組織
- ・ 評価の方法
- ・ 評価の実施に係る工程管理

- ・ 評価において協力した事業者がある場合には、当該事業者の管理に関する事項
- ・ 評価記録の管理に関する事項
- ・ 評価に係る教育訓練に関する事項

- へ 高経年化技術評価の実施年月日
- ト 高経年化技術評価を実施した者の氏名
- チ 高経年化技術評価の個別実施手順
- リ 高経年化技術評価の対象とした機器・構造物
- ヌ 国内外の原子力プラントの運転経験の反映
- ル 最新の技術的知見の反映
- ヲ 機器・構造物ごとに発生が否定できない経年劣化事象
- ワ 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出
- カ 健全性評価結果
- コ 健全性評価結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容
- ク 現状の保守管理の評価結果
- ケ 追加すべき保全策

⑨ 高経年化技術評価書を作成又は見直すに当たっては、以下のとおりとすること。

イ 4.1④ただし書により日常劣化管理事象としたものについては、⑧ワの事項において、その理由(経年劣化事象の劣化傾向監視等劣化管理の考え方、方法、計画及び実績)を記載すること。

ロ 高経年化技術評価の実施又は見直しに当たって使用した文献類は、出典を明確にすること。

4.2 長期保守管理方針の策定及び変更

長期保守管理方針の策定及び変更にあたっては、以下の要求事項を満たすこと。

① 高経年化技術評価の結果抽出されたすべての追加保全策について、原子炉ごとに、保守管理の項目及び当該項目ごとの実施時期を規定した長期保守管理方針を策定すること。

② 長期保守管理方針の適用期間の始期は、以下のとおりとすること。

- ・ 実用炉規則第11条の2第1項に基づき策定されたものについては、運転開始後30年を経過する日

・同規則第11条の2第2項に基づき策定されたものについては、運転開始後40年を経過する日、及び以降10年ごとの日

- ③ 長期保守管理方針は、高経年化技術評価の見直しの結果、追加保全策に変更があった場合、速やかに変更すること。

なお、高経年化技術評価の見直しの結果、追加保全策に変更がなく、長期保守管理方針の変更の必要がないと判断した場合は、高経年化技術評価書においてその理由を明確にすること。

4.3 長期保守管理方針の保安規定への反映等

長期保守管理方針に係る保安規定認可又は変更認可の申請に当たっては、原子炉ごとに、以下の要求事項を満たすこと。

- ① 策定された長期保守管理方針の保安規定への反映に係る申請は、以下の期間に行うこと。ただし、合理的な理由がある場合にはこの限りではない。

・実用炉規則第11条の2第1項に基づき策定されたものについては、運転開始後28年を経過する日から1年以内
・同規則第11条の2第2項に基づき策定されたものについては、運転開始後38年を経過する日から1年以内、及び以降10年ごとに同様の期間内

- ② 変更された長期保守管理方針の保安規定への反映に係る申請は、当該方針の変更後速やかに行うこと。

- ③ 長期保守管理方針の始期及び適用期間を明確にすること。

- ④ 実用炉規則第16条第1号及び第2号に規定する添付書類(同規則第11条の2第1項若しくは第2項の評価の結果又は第3項の見直しの結果を記載した書類)は、4.1に基づき作成された高経年化技術評価書とすること。

ただし、機器・構造物のうち、重要度分類指針クラス3の機能を有するものであって、高温・高圧の環境下にある機器以外のものについては、長期保守管理方針の策定又は変更の対象としたものを除き、4.1⑧へからしまでの事項の記載を要しないものとする。

また、高経年化技術評価の見直しを行った場合は、見直しをした事項以外のものの記載を要しないものとする。

4.4 長期保守管理方針に基づく保守管理

長期保守管理方針に基づく保守管理に係る保安規程変更の届出に当たっては、以下の要求事項を満たすこと。

- ① 保安規定認可又は変更認可を受けた長期保守管理方針に基づく保守管理のうち、検査に該当するものについては、定期事業者検査として実施するものとする。
- ② 次の場合には、保安規定認可又は変更認可を受けた長期保守管理方針に基づく保守管理について、当該長期保守管理方針の始期の前日までに届出を行うこと。
 - ・当該長期保守管理方針の始期が属する期間に実施するものとして定めた電気事業法施行規則第50条第3項第2号ロに規定する点検等の方法、実施頻度及び時期（以下「保全計画」という。）に、当該期間内に実施する保守管理を反映させたとき。
 - ・当該長期保守管理方針の始期が属する期間に実施するものとして定めた保全計画に反映された保守管理について、同規則第51条第3項に基づく添付書類に反映させたとき。
- ③ 届出を行う場合、別添様式の長期保守管理方針実施状況総括表を添付し、長期保守管理方針に基づく保守管理の実施状況を明確にすること。
- ④ 高経年化技術評価の見直しを行い、保全計画を変更する場合は、当該見直しの結果を電気事業法施行規則第51条第3項に基づく添付書類において明確にすること。

5. 高経年化対策に係る定期安全レビューにおける評価

①原子炉の運転を開始した日から30年を経過する日以前からの高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の発生の可能性があり、通常保守管理活動の一環として監視等を行うことが重要である経年劣化事象への保守管理における対応、及び②安全文化の醸成活動のうち組織風土の劣化防止への対応について、原子炉の運転を開始した日以降10年ごとに実施する定期安全レビューにおいて評価すること。

6. 附則

1) 適用時期

このガイドラインは、平成21年1月1日から適用する。

2) 経過措置

- ① このガイドラインの発出の際現に保安規定の認可を受けているプラントについて、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の一部を改正する省令（平成20年経済産業省令第60号）附則第5項に基づき、新規則第16条第1項の規定の例により保安規定を定める場合にあつては、このガイドライン4.3の例によるものとする。
- ② このガイドラインの発出の際現に資源エネルギー庁文書「原子力発電所の高経年化対策の実施について」（8資公部第145号）及び資源エネルギー庁文書「定期安全レビューの一層の充実について」（11資公部216号）に基づき原子炉施設の保全のために実施すべき措置に関する10年間の計画を策定しているプラントについて、新規則第16条第1項の規定の例により保安規定を定める場合にあつては、このガイドライン4.3の例により、当該10年間の計画に基づき長期保守管理方針を策定するものとする。
- ③ このガイドラインの発出の際運転開始の日から28年を経過し29年を経過していない東京電力株式会社福島第一原子力発電所6号機にあつては、平成19年6月15日付け「実用発電用原子炉施設における高経年化対策実施ガイドラインの一部改正について」（平成19・06・07原院第7号 NISA-167a-07-1）6④中の報告書提出時期に関する規定を適用せず、このガイドライン適用の日以後速やかにこのガイドラインに基づき長期保守管理方針を定めて、保安規定変更認可の申請を行うこと。

様式

長期保守管理方針実施状況総括表

長期保守 管理方針 No.	長期保守管理方針に基づく活動内容			第〇〇 保全サイクル 実施計画	進ちよく 状況	備 考
	機器又は系統名	部位と経年劣化事象	活動項目			

備考

1. 活動項目の欄には、長期保守管理方針を具体化した保守管理の内容のすべてを記載すること。
2. 第〇〇保全サイクル実施計画の欄には、実施するものがある場合は「○」を、実施するものがない場合は「-」を記載すること。
3. 進ちよく状況の欄には、未実施、実施中又は実施済の別を記載し、実施実績がある場合はこれを記載すること。
4. 備考の欄には、保安規程変更届出書(添付書類を含む。)中の該当箇所を明確にすること。

(参考)

高経年化技術評価書及び長期保守管理方針に関する国の審査等

- ① 事業者から国への保安規定認可又は変更認可の申請により提出された高経年化技術評価書及び長期保守管理方針については、独立行政法人原子力安全基盤機構(以下「JNES」という。)は、その内容の技術的妥当性について確認を行い、国はこの結果を踏まえ、総合的な審査を行う。
- ② 高経年化技術評価書及び長期保守管理方針に関する国及びJNESの審査等については、別途定める標準審査要領、「実用発電用原子炉施設における高経年化対策技術資料集」等を用いて実施することとし、必要に応じて保安検査等を実施する。
- ③ 国及びJNESは、機器・構造物のうち、重要度分類指針クラス1、2の機能を有するもの、重要度分類指針クラス3の機能を有するものであって高温・高圧の環境下にある機器、及び重要度分類指針クラス3の機能を有するものであって高温・高圧の環境下にある機器以外のものについて長期保守管理方針が策定されたものについて、事業者の高経年化技術評価の実施体制、実施方法及び実施結果並びに長期保守管理方針が適切であることを確認する。
- ④ 国及びJNESは、上記③以外の機器・構造物について、事業者の高経年化技術評価の実施体制が適切であることを確認する。
- ⑤ イ)原子炉の運転を開始した日から30年を経過する日以前からの高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の発生の可能性があり、通常保守管理活動の一環として監視等を行うことが重要である経年劣化事象への保守管理における対応、及びロ)組織風土の劣化防止への対応に関する定期安全レビューにおける事業者の評価について、国は、その実施体制、実施方法及び実施結果を保安検査により確認・把握する。また、組織風土の劣化防止対応については、良好事例については奨揚するなど事業者の取り組みを促進させる。
- ⑥ 事業者が実施する長期保守管理方針に基づく追加的な保全策については、国又はJNESは、その安全上の重要度等に応じ、定期検査、定期安全管理審査、保安検査等により、その実施状況を確認する。