

IAEA関連ガイド（SSG-25及びSSG-48）

令和5年3月9日
高経年化した発電用原子炉の安全規制に関する検討チーム

SSG-25(Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants)①



- 原子力発電所における定期安全レビュー(Periodic Safety Review: PSR)の方法等を示したガイド。PSRは、現行の安全基準や運転経験に照らしてプラントの設計や運転を評価し、供用期間において高い安全の水準を維持できる見通しを得ることを目的とするもの。(1.2)
- PSRは、運転開始後およそ10年後から開始し、その後は運転終了まで、10年間隔の実施が適当であるとしている。(2.5)
- 評価項目として、以下の14の安全因子(Safety factors)があげられている。(2.13)

安全因子14項目

- ① プラント設計(Plant design)
- ② 安全上重要なSSCの現状(Actual condition of structures, systems and components(SSCs) important to safety)
- ③ 機器の性能保証(Equipment qualification)
- ④ 経年劣化(Ageing)
- ⑤ 決定論的安全評価(Deterministic safety analysis)
- ⑥ 確率論的安全評価(Probabilistic safety assessment)
- ⑦ ハザード解析(Hazard analysis)
- ⑧ 安全実績(Safety performance)
- ⑨ 他プラントでの経験及び研究成果の利用(Use of experience from other plants and research findings)
- ⑩ 組織、マネジメントシステム及び安全文化(Organization, the management system and safety culture)
- ⑪ 手順(Procedures)
- ⑫ ヒューマンファクター(Human factors)
- ⑬ 緊急時計画(Emergency planning)
- ⑭ 放射性物質が環境へ与える影響(Radiation impact on the environment)

総合評価

- 好ましい所見(Positive findings)
- 好ましくない所見(Negative findings)
- 安全因子間の相関関係の分析

SSG-25(Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants)②



- 安全因子4(経年劣化)において、当該安全因子の評価方法等の一般的事項が示されている(5.45-5.51)。劣化管理の方法としては、NS-G-2.12(現SSG-48)が引用されている。(5.48,5.50)
- Obsolescence(旧式化(陳腐化))に関しては、安全因子2(安全上重要なSSCの現状)において考慮すべきとされている(5.27)。また、NS-G-2.12(現SSG-48)に規定される経年劣化管理プログラムの内容を活用してもよいとされている。(5.31)

SSG-48 (Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants)①



- 原子力発電所の経年劣化管理及び長期運転プログラムの策定に関するガイド。我が国の高経年化技術評価、運転期間延長認可の内容に対応するもの。
- SSG-48は、以下の構成となっている。

(SSG-48の構成)

- 基本概念
 - 経年劣化管理
 - 旧式化(陳腐化)(Obsolescence)の管理
 - 長期運転プログラム
- 原子力発電所の供用期間を通しての経年劣化管理
- 関連する発電所の文書及びプログラム
- 経年劣化管理
- 技術の旧式化の管理
- 長期運転プログラム

- 経年劣化管理として、機器の物理的経年劣化(physical ageing)と非物理的経年劣化(obsolescence:旧式化(陳腐化))(例示:「知識」(Knowledge)、「基準規格及び規制」(Codes, standards and regulations)及び「技術」(Technology))の両者の考慮することとされている。(1.2)

SSG-48 (Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants)②



- 物理的経年劣化 (physical ageing) と非物理的経年劣化 (obsolescence: 旧式化 (陳腐化)) については、以下のとおり定義されている。(2.2-2.4) また、そのObsolescenceを3つのタイプに分類し、管理のアプローチ等を次ページ表 (TABLE1.) のとおり示されている。

(原文)

2.2 Physical ageing is a general process in which the physical characteristics of SSCs gradually deteriorate with time or use owing to physical degradation or chemical or biological processes (i.e. degradation mechanisms).

2.3 Non-physical ageing of SSCs is the process of their becoming out of date (i.e. obsolete) owing to the availability and evolution of knowledge and technology, and the associated changes in requirements, codes and standards.

2.4 In this Safety Guide, physical ageing is referred to as ‘ageing’, while non-physical ageing is referred to as ‘obsolescence’.

SSG-48 (Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants)③



(原文P10)

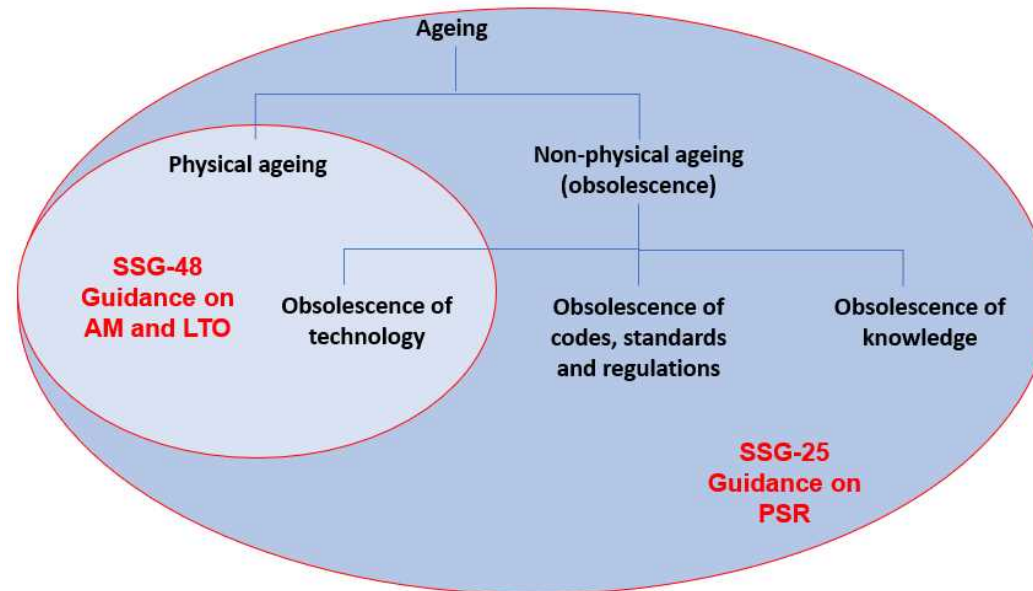
TABLE 1. TYPES OF OBSOLESCENCE

Subject of obsolescence	Manifestation	Consequences	Management
Technology	Lack of spare parts and technical support Lack of suppliers Lack of industrial capabilities	Declining plant performance and safety due to increasing failure rates and decreasing reliability	Systematic identification of useful service life and anticipated obsolescence of SSCs Provision of spare parts for planned service life and timely replacement of parts Long term agreements with suppliers Development of equivalent structures or components
Regulations, codes and standards	Deviations from current regulations, codes and standards for structures, components and software Design weaknesses (e.g. in equipment qualification, separation, diversity or capabilities for severe accident management)	Plant safety level below current regulations, codes and standards (e.g. weaknesses in defence in depth or higher risk of core damage (frequency))	Systematic reassessment of plant safety against current regulations, codes and standards (e.g. through periodic safety review) and appropriate upgrading, back fitting or modernization
Knowledge	Knowledge of current regulations, codes and standards and technology relevant to SSCs not kept current	Opportunities to enhance plant safety missed	Continuous updating of knowledge and improvement of its application

SSG-48 (Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants)④



- 概念的なObsolescence(上記の「知識」や「規則・規格基準」の旧式化)は、安全方針及び定期安全レビューを扱うSSR-2/2 (Rev.1)の要件5及び要件12において並びに安全上重要なSSCの現状及び安全実績を扱うSSG-25の安全因子2及び安全因子8において対応しており、これらに対する内容は本安全ガイド(SSG-48)に含まないとしている。(2.29)



- 「技術」の旧式化(陳腐化)の管理については、その管理の方法等が6.1-6.12に示されている。

(参考)



- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-25, IAEA, Vienna (2013).

<https://www.iaea.org/publications/8911/periodic-safety-review-for-nuclear-power-plants>

- INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Ageing Management and Development of a Programme for Long Term Operation of Nuclear Power Plants, IAEA Safety Standards Series No. SSG-48, IAEA, Vienna (2018).

<https://www.iaea.org/publications/12240/ageing-management-and-development-of-a-programme-for-long-term-operation-of-nuclear-power-plants>