

日本語翻訳版

IAEA

---

安全

---

基準

---

シリーズ

---

原子力発電所の運転における  
火災安全

安全指針

---

No. NS-G-2.1

国際原子力機関

2009年6月  
独立行政法人 原子力安全基盤機構

## 注 意

- A. 非売品
- B. 本図書は、「Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-2.1」© International Atomic Energy Agency, (2000)の翻訳である。

本翻訳は、独立行政法人原子力安全基盤機構により作成されたものである。本安全基準の正式版は、国際原子力機関又はその正規代理人により配布された英語版である。国際原子力機関は、本翻訳及び発行物に係る正確さ、品質、正当性又は仕上がりに関して何らの保証もせず、責任を持つものではない。また、本図書の利用から直接的に又は間接的に生じるいかなる損失又は損害、結果的に発生しうること等のいかなることに對しても何らの責任を負うものではない。

- C. 著作権に関する注意：本刊行物に含まれる情報の複製又は翻訳の許可に関しては、オーストリア国ウィーン市A-1400 ヴァグラマー通5番地(私書箱 100)を所在地とする国際原子力機関に書面連絡を要する。

## Disclaimer

- A. NOT FOR SALE
- B. This is translation of the “Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-2.1” © International Atomic Energy Agency, (2000).  
This translation has been prepared by Japan Nuclear Energy Safety Organization. The authentic version of this material is the English language version distributed by the IAEA or on behalf of the IAEA by duly authorized persons. The IAEA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from the use of this translation.
- C. COPYRIGHT NOTICE: Permission to reproduce or translate the information contained in this publication may be obtained by writing to the International Atomic Energy Agency, Wagramer Strasse 5, P. O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

## 本邦訳版発行に当たっての注記事項

### 1. 全般

- (1) 本邦訳は、国際原子力機関（IAEA）で策定する IAEA 安全基準の利用者の理解促進、知見活用のため、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下、「機構」という）が IAEA との契約行為に基づき発行するものである。
- (2) 翻訳文については、(1)項に示すとおり利用者の理解促進、IAEA 安全基準の知見活用を目的としていることから、文法的な厳密さを追求することで難解な訳文となるものは、わかり易さを優先して、本来の意味を誤解することのない範囲での意識を行っている箇所もある。
- (3) 本邦訳版は、機構のウェブサイトで公開されるほか、印刷物としても刊行されるが、刊行後、誤記等の修正があった場合には、正誤表と合わせてウェブサイトにて改訂版を公開するものとする。

### 2. 責任

- (1) 本邦訳版は機構により作成されたものであるが、IAEA 又はその正規代理人により配布された英語版を正式版とするものである。IAEA 安全基準の原文の内容については、機構は一切の責任を負うものではない。
- (2) 機構は本図書の翻訳の完全性、正確性を期するものではあるが、これを保証するものではなく、また本図書の利用から直接又は間接的に生じる、いかなる損失又は損害、結果的に発生しうること等のいかなることに對しても何らの責任を負うものではない。

独立行政法人 原子力安全基盤機構

## 翻訳版について

### (1) 翻訳の実施

本書の翻訳は、独立行政法人原子力安全基盤機構に設置された I A E A 安全基準邦訳ワーキンググループで審議して作成したものである。

### (2) 翻訳用語について

IAEA が発行している用語集 (IAEA Safety Glossary 2007 Edition) では、“nuclear facilities” は「その中で核物質が生産、処理、使用、取り扱い、貯蔵又は処分される施設 (付随する建物及び機器を含む)」と記載されており、“nuclear installations” は、「核燃料加工プラント、原子炉 (未臨界及び臨界実験装置を含む)、研究炉、原子力発電所、使用済燃料貯蔵施設、濃縮プラント又は再処理施設」と記載されている。本図書では、両者を区別するために、前者は「原子力施設」、後者は「原子炉等施設」と訳すこととした。

独立行政法人 原子力安全基盤機構

## IAEA（国際原子力機関）の安全関連出版物

### IAEA安全基準

IAEAは、IAEA憲章の第Ⅲ条の規定によって電離放射線からの防護に関する安全基準を制定すること、これらの基準を平和的な原子力活動に適用するために提供することが認められている。

IAEAが安全基準と対策を制定するための拠り所となる、規制に関連する出版物は、IAEA安全基準シリーズとして発行される。このシリーズは、原子力安全、放射線安全、輸送安全及び廃棄物安全に加えて、安全全般（4領域の2つ以上に関係するもの）を扱っており、シリーズの中には**安全原則**、**安全要件**と**安全指針**が含まれる。

**安全原則**（青字表紙）は、平和目的のための原子力開発と応用に際しての安全と防護の基本的な目的、概念及び原則を示している。

**安全要件**（赤字表紙）は、安全を確保するために満足しなければならない要求事項を定めている。これらの要求事項は、「shall文（ねばならない）」で記述されており、安全原則で述べられている目標と原則に律せられている。

**安全指針**（緑字表紙）は、安全要件を満足するための活動、条件又は手続きを推奨している。安全指針の推奨事項は、推奨された対策あるいは条件を満足するための他の同等の対策を採る必要があるという意味合いで、「Should文（すべきである）」で表現されている。

IAEA安全基準は、加盟国を法的に拘束するものではないが、加盟各国がその活動に応じてそれぞれの判断により、国の規制に取り入れるものである。IAEA自身の活動及びIAEAによって支援された活動については、安全基準の適用が義務付けられている。

IAEAの安全基準計画に関する情報（英語以外の言語による出版物を含む）は、IAEAのインターネットサイト（[www.iaea.org/ns/coordinet](http://www.iaea.org/ns/coordinet)）で、あるいは、IAEA安全調整課（オーストリア国ウィーン市A-1400、私書箱100）へ依頼することで入手できる。

### 他の安全関連出版物

IAEAは、憲章の第Ⅲ条及び第Ⅷ.C条の規定に基づき、原子力平和利用活動に関連した情報の利用と情報交換を促進するとともに、平和目的のために、加盟国間の仲介者としての活動を実施している。

原子力活動の安全と防護に関する報告書が、情報資料として、他のシリーズ、特に**IAEA安全報告書シリーズ**として発行されている。安全報告書は、好ましい行為について述べており、安全要件を満足するために使用することができる実際の例と詳細な方法を提供している。安全報告書は、要求事項を定めるものでも、推奨事項となるものでもない。

安全に関連する市販出版物を含めこの他のIAEAシリーズには、**技術報告書シリーズ**、**放射線評価報告書シリーズ**および**INSAGシリーズ**がある。IAEAは、また、放射線事故に関する報告書や他の特別な有料の出版物を発行している。無料の安全関連出版物としては、**TECDOCシリーズ**、**暫定安全基準シリーズ**、**訓練コースシリーズ**、**IAEAサービスシリーズ**と**計算機マニュアルシリーズ**並びに**放射線安全実務マニュアル**及び**放射線技術実務マニュアル**が発行されている。

安全基準シリーズ No. NS-G-2.1

# 原子力発電所の運転における 火災安全

安全指針

国際原子力機関  
ウィーン、2000年

## 序文

モハメド・エルバラダイ  
事務局長

IAEA憲章に定める機能の一つは、平和を目的とした原子力エネルギーの開発及び応用における健康、生命及び財産の防護のための安全基準を制定又は採択し、これらの基準の、IAEA自身の業務及び支援する業務への適用、当事者からの要請に応じての二国間或いは多国間の取決めに基づく業務への適用、あるいは加盟国の要請に応じて原子力エネルギーの分野での加盟国の活動への適用について定めることである。

下記の諮問機関が安全基準の策定を監督する：安全基準諮問委員会（ACSS）；原子力安全基準諮問委員会（NUSSAC）；放射線安全基準諮問委員会（RASSAC）；輸送安全基準諮問委員会（TRANSAC）；廃棄物安全基準諮問委員会（WASSAC）。これらの委員会は様々な加盟国の代表により構成されている。

最大限の国際的な合意を確保するため、安全基準は、(安全原則及び安全要件に関しては) IAEA理事会によって又は(安全指針に関しては) 事務局長を代行して出版委員会によって承認される前に、すべての加盟国に提示され意見を求められる。

IAEA安全基準は加盟国を法的に拘束するものではないが、自国の活動に関する国内法規で準用するために、加盟国の裁量で採用することができる。この基準は、IAEAによる活動に関してIAEAを、また、IAEAが支援する活動に関して加盟国を拘束する。原子力施設の立地、設計、建設、試運転、運転又は廃止措置、又はその他の活動に対する支援を受けるためにIAEAと協定を締結することを望む加盟国は、協定の対象となる活動に対応する安全基準に従うことを要求される。しかし、いかなる許認可手順においても、最終決定及び法的な責任は加盟国にあることに留意すべきである。

この安全基準は安全に対する不可欠な基本を定めているが、国内の実務と合致するように、より詳しい要件の組入れが必要かもしれない。さらに、一般的に言って、ケース・バイ・ケースで専門家による評価が必要となる特殊な状況があるだろう。

核分裂性物質及び放射性物質並びに原子力発電所全体の核物質防護については、概念的に適宜言及されているが、詳しくは扱われていない。この点に関しての加盟国の義務は、IAEAの後援の下に策定された関連文書及び出版物を基にして考慮すべきである。産業安全

及び環境保護などの放射線以外の側面も、明示的には考慮されていない。加盟国は、これらの点に関しても国際的な約束及び義務を果たすべきであると認められる。

このIAEA安全基準記載の要件及び推奨事項は、以前の基準に基づき建設されたいくつかの施設では、完全には満たされないかもしれない。このような施設にこの安全基準を適用する方法についての決定は、個々の加盟国でなされる。

IAEA安全基準は、法的には拘束力はないが、例えば環境保護に関連するような一般的に受け入れられている国際法や規則の原則の下で加盟国が義務を果たせるような方法で、原子力エネルギー及び放射性物質の平和的利用がなされることを確実にすることを目的として策定されているという事実を、加盟国は留意すべきである。かかる一般原則に従い、加盟国の領土を他の加盟国に損害を与える形で使用してはならない。加盟国はこのように弛まぬ努力を継続する義務と他国への配慮という基準を持たなくてはならない。

加盟国の管轄域で行われる非軍事の原子力に関する活動は、他のあらゆる活動と同様、国際法の一般に受け入れられている原則に加えて、国際的な慣例の下で加盟国が承諾している義務に従って行われる。加盟国は、これらの国際的な義務のすべてを効果的に果たすために必要となる法規（規則を含む）並びにその他の基準及び対策を、その国内法制度において採用することが期待される。

#### 編集者注

付属書 (*appendix*) がついている場合、それは主文と同じ効力を持つ、基準と不可分な一部と見なされる。添付資料 (*annex*)、脚注及び参考文献リストがついている場合、それは利用者の便宜のための、追加情報又は実践例の提示に使われている。

この安全基準は、要件、責任及び義務についての説明に「ねばならない (*shall*)」を使う。「すべきである (*should*)」という形の使用は、望ましい選択肢の推奨を意味する。

テキストの英語版が正式な版である。

## 目次

1. はじめに.....	1
背景（1.1-1.3）.....	1
目的（1.4）.....	1
範囲（1.5-1.8）.....	1
構成（1.9）.....	2
2. 深層防護の適用.....	3
深層防護（2.1-2.5）.....	3
設計（2.6-2.7）.....	4
火災安全管理（2.8-2.11）.....	4
火災防止と火災防護（2.12-2.15）.....	5
品質保証（2.16）.....	6
緊急時対策（2.17-2.20）.....	6
3. 組織及び責任（3.1-3.6）.....	7
4. 火災ハザード解析の定期的更新（4.1-4.3）.....	8
5. 発電所改造の火災安全に対する影響（5.1-5.7）.....	9
6. 可燃性物質及び発火源の管理.....	10
可燃性物質の管理（6.1-6.8）.....	10
発火源の管理（6.9-6.17）.....	13
7. 火災防護手段の検査、保守及び試験（7.1-7.3）.....	14
8. 手動消火能力（8.1-8.7）.....	16
9. 発電所要員の訓練（9.1-9.6）.....	17
10. 火災安全に関連する事項のための品質保証（10.1-10.4）.....	19

添付資料：検査、保守及び試験の実施計画に組み入れるための火災防護手段 .....	21
用語 .....	29
参考文献 .....	30
基準案の作成と査読の協力者 .....	31
安全基準の是認のための諮問機関 .....	33

# 1. はじめに

## 背景

1.1. 世界各地における原子力発電所の事故から学んだ運転経験は、火災及びその影響に対する安全系の脆弱性をこれまで示し続けてきた。近年、供用中の原子力発電所の火災安全に対する設計及び規制要件の面で長足の進歩がみられ、多くの発電所で大きな改善がなされている。これらの改善を今後も維持していこうとするならば、最新の基準に基づいて建設された発電所及びそれ以前の基準に基づく発電所の両者にとって、火災安全への体系的取り組みが必要である。

1.2. いくつかの IAEA 安全基準では、設計の問題点の一つとして火災安全が規定されている。関係する「安全要件」文書 [1] の 5.10～5.13 項では、原子力発電所の設計における火災安全の要件を示し、又関連の「安全指針」 [2] ではそれらの要件を満たす上での手引を示す。

1.3. 火災安全は、設計から建設、試運転、運転、廃止措置まで発電所の存続期間を通じて重要である。原子力発電所の運転における火災安全の要件は IAEA「安全要件」文書 [3] (2.30 項) で定められている。この「安全指針」は、満足すべき火災安全を達成し維持する上で必要となる発電所の管理と運転面についての推奨を行なうことにより、これら要件への適合をいかに図るかという手引を与える。

## 目的

1.4. 本「安全指針」は、高水準の火災安全が原子力発電所の存続期間にわたり維持されることを確実にするための適切な対策に関する手引を、発電所管理者、運転員、安全評価担当者及び規制担当者に提供する。

## 範囲

1.5. 本「安全指針」は、軽水炉、重水炉及びガス冷却炉などのような型式の熱中性子原子炉で、新設及び既設の原子力発電所に汎用的に適用される。この汎用的な手引は、広範囲な他の型式の原子炉等施設にも適用できるが、その細部にわたる適用は、個々の技術及び関連する火災リスクによって異なる。

1.6. 本書の目的に照らし、原子力発電所の設計には参考文献[2]の推奨に従った火災防護手段が組み込まれていると想定される。そうでない場合は、包括的評価がそれらの推奨に基づいて行われるべきであり、これらの逸脱の意味合いが及ぼす影響を十分に考慮すべきである(2.7.項参照)。

1.7. 本「安全指針」は、発電所の火災安全対策で考慮されるべき多くの要素を対象とする。これらは、深層防護原則の適用、個々の責任が明確に定義された火災防護組織、可燃性物質及び発火源の管理に関する運営手順を含む火災防止及び防護計画、火災ハザード解析の更新、発電所改造の管理、(適用可能な場合)全ての設置済み火災防護手段(静的及び動的の双方)の定期的な検査、保守及び試験、品質保証計画、発電所要員の訓練、手動消火能力などである。

1.8. 本書を通じて、「安全」という用語は、単独では、「火災安全」と異なる意味として、発電所の原子力安全との関係で使われる(同じく「用語」参照)。

## 構成

1.9. 第2章は、火災防止、火災検知及び消火に適用される深層防護の一般概念を論じる。第3章は、発電所の火災安全活動に関わる組織及び要員の責任に対する推奨を行なう。第4章から第7章は以下についての手引を与える。火災ハザード解析を最新の状態に維持する方法、火災安全に影響を与える可能性のある発電所改造を管理する必要性、可燃性物質及び発火源の管理手順、火災防護のための検査、保守及び試験要件との適合性。第8章及び第9章は、手動消火能力及び発電所要員の訓練を扱う。本「安全指針」の文脈内で、手動消火能力は発電所内外の資源を考慮し、組織、要員確保、設備、訓練及び消火戦略の計画立案などを対象としている。発電所要員の訓練には、常勤の発電所職員だけでなく、一時的に発電所に割り当てられた請負業者の要員が含まれる。最後に、第10章は、特定の火災安全問題に関わる品質保証計画並びに適切な記録及び文書を維持する必要性について述べる。添付書類は、実例リストという形で、火災安全との関係で考慮される設備、系統、装置及び機器の検査、保守及び試験についての追加情報を与える。

## 2. 深層防護の適用

### 深層防護

2.1. 「原子炉等施設の安全」[4]に関する IAEA「安全基本原則」文書の原則 11 によれば、原子炉等施設の設計には深層防護原則を適切に適用している。深層防護の概念は、重複する対策の各層に、依存する複数の防護水準を導入し、組織、人の行動、あるいは機器関連であるか否かに関わらず、あらゆる安全活動に押し広げるべきである。この防護水準は人的過誤や発電所故障を補償するように意図され、放射線防護及び事故の防止及び緩和を包含すべきである。火災は、共通原因故障モードが生じる可能性を有した危険性であり、防止と緩和対策が施されるべきである。

2.2. 運転中の原子力発電所において適切な火災安全を確保するには、参考文献[2]で明確化された 3 つの主要目的を達成することにより、発電所の存続期間にわたり適切な水準の深層防護を維持すべきである。

- (1) 出火を防止すること。
- (2) 迅速な火災の検知と消火を行ない、損傷を制限すること。
- (3) 消火されなかった火災の延焼を防止し、発電所の重要機能に及ぼす影響を最小限にとどめること。

2.3. 上記の対応を通じて以下のことが確保されるべきである。

- 火災発生の確率が、合理的に実現可能な限り低く抑えられること。
- 安全系は、参考文献[1]で要求される単一故障の影響を考慮して、単一の火災の影響によって当該安全系の要求される機能の遂行が妨げられないことを確実にするため、適切に保護されること。

2.4. 2.2.項で列挙された深層防護の 3 つの目的は、以下の組み合わせにより達成すべきである：防火設備や火災防護設備の設計、据付及び運転、火災安全の管理、防火及び火災防護手段、品質保証、並びに緊急時対策。これらの側面は以下の項で取り上げ、第 3 章から第 10 章までに詳細に検討する。

2.5. 最後に、深層防護の重要な一側面は手動で消火する能力である。火災は例えば以下の場合に手動で対処すべきである。

- 既存の動的及び静的な系統の内、1 つでも消火に失敗あるいは火災封じ込めに失敗した場合、あるいは、
- 火災が固定式消火系統を備えていない接近可能区域で発生した場合。

さらに、手動消火は、自動消火設備による火災防護の主系統を支援するための補完的な消火手段とみなすべきである。手動消火の採用あるいはそれへの依存は、火災ハザード解析によって明確にし正当化すべきである。

## 設計

2.6. いかなる原子力発電所でも、設計で火災リスクを最小限に抑えるべくあらゆる努力を傾注すべきである。一般に、火災封じ込め対応が望ましいのは、それが静的な防護であることに重点が置かれ、従って安全系の保護が固定式消火系統の運転に依存しないからである。

2.7. 新規発電所に対して、及び可能な場合には既存の発電所に対して、火災防護設計は参考文献[2]で明記された推奨事項を満たすべきである。これらの推奨事項に基づいて設計されなかった既存の発電所については、当該推奨事項に基づいて既存の火災安全手段に対して包括的な評価を行なうべきであり、これを満足できないことによる影響を十分に考慮すべきである。推奨を満足できないことが確認された場合には、火災安全を強化するか、既存条件を修正しないことに対して技術的正当性を示すべきである。<sup>1</sup> 火災防護設備に対する設計改善が必要であると判断される場合、これらの改善は実施可能な範囲で参考文献[2]の推奨事項に従うべきである。

## 火災安全管理

2.8. 運転組織は、書面で火災防止及び防護計画ならびに消火活動及び緩和措置に関わるあらゆる職員の責任を明確に定めるべきである（第3章参照）。

---

<sup>1</sup> 一部の加盟国では、このような技術的正当化が規制当局によって承認される必要がある。

2.9. 火災安全に関わる活動に従事する発電所全要員は、自分の責任範囲、それが他の人の責任とどう結びつくか、及び過誤の潜在的な影響の評価などについて明確に理解するように、適切な資格を備えるとともに訓練を受けるべきである。

2.10. 職員は、消火活動と責任への厳格な対応を取るよう求められ、なおかつ継続的な改善を促進するために、作業の遂行において問題意識を持った態度で臨むよう奨励されるべきである。

2.11. 火災の原因、あるいは安全に影響を与えるような火災防護設備の故障あるいは誤操作の原因を解明し、その再発防止のための是正措置を講じるべきである。他の発電所での運転経験に係る火災防止と火災防護からの潜在的な意味合いを考慮すべきである。火災安全の安全関連の側面に関して発電所間で（及び規制当局と）連絡体制を維持し、情報を交換すべきである。

## 火災防止と火災防護

2.12. 安全上重要な機器類が設置されている区域及び安全上重要な機器類が火災にさらされるリスクを及ぼす可能性のある隣接区域で、可燃性物質の量（火災荷重）及び発火源の数を最小限にとどめることを確実にするための手順を策定すべきである。

2.13. 発電所の存続期間にわたり、設置された防火障壁を含めて火災荷重の継続的な最小化と火災の検知、消火及び火災影響の緩和のために設置された設備の信頼性を確実にする目的で、検査、保守、試験の有効な手順を準備し実施すべきである。（参考文献[5]、403 項参照）。

2.14. 包括的な火災ハザード解析は、発電所が以下のことを行うために実施すべきである。

- あらゆる運転状態及び設計基準事故に対して安全上重要と認識された区域を防護するために既存の（静的及び動的）火災防護手段の適切性を実証すること。
- 火災防護水準が不適當であり是正措置が必要な特定の区域を明らかにすること。
- 是正措置が講じられていない推奨事項（参考文献[2]参照）からの逸脱に対する技術的正当性を提供すること。

火災ハザード解析は、定期的に発電所の存続期間にわたって、更新すべきである（第4章参照）。

2.15. 手動消火能力を含めて、導入済みの火災安全手段に（直接的あるいは間接的に）影響を与える全ての改造は改造管理手順に従うべきである。このような手順は、導入済みの火災安全手段や、火災安全手段が安全を維持するために必要と判断された区域で有効な手動消火機能を与える能力に対して有害な影響が生じないことを保証すべきである。

## 品質保証

2.16. 特に、火災防護手段に言及する品質保証計画は、発電所の存続期間にわたって設定すべきである（第10章参照）。品質保証条項の要件及び推奨事項は、参考文献[6]で定められる。

## 緊急時対策

2.17. 発電所でのあらゆる火災に対応する職員の責任と行動を明確に定めた緊急時手順書を策定し、常に最新状態にすべきである。

2.18. 緊急時手順書は、火災警報の際に即時に行動をとるために運転員に明確な指示を与えるべきである。これらの行動は、必要に応じて発電所の停止を含めて、発電所の安全確保を主眼とすべきである。手順書は、即時の行動をとる消火チーム、発電所消防団及び地元消防署など外部の緊急対応組織との関係で運転員の役割を定めるべきである。

2.19. 火災で放射性物質の放出のリスクがある状況に特別な注意を払うべきである。このような状況は発電所の緊急時対策で包含しておくべきである。消火要員の放射線防護について適切な手段をとるべきである。

2.20. 定期的な消防訓練は、職員が火災発生時に自らの責任について適切な理解を得る助けになることを確実にするために行うべきである。あらゆる訓練及び訓練から得られる教訓に関する記録を残すべきである。消火との関係で責任を有する所外の組織と十分な協議及び連絡を維持すべきである。

### 3. 組織及び責任

3.1. 運転組織は、火災安全のあらゆる側面の対策を発電所の存続期間にわたり明確化、実施、調査、文書化されていることを確実にするため、包括的な実施計画を策定すべきである。

3.2. 火災防止及び防護計画の策定、実施並びに管理に関わる発電所内職員の責任を明らかにし、責任の委譲に対する取り決めを含めて、文書化すべきである。当該文書は、地位、責任、権限及び火災安全活動に関わる要員の指揮命令系統を発電所組織との関係を含めて明らかにすべきである。明確化されるべき責任分野は以下の通りである。

- 可燃性物質及び発火源の管理手順
- 火災防護手段の検査、保守及び試験
- 手動消火能力
- 緊急時計画。これには消火に関して責任を有する所外組織との連絡を含む。
- 発電所の火災安全対策の統合及び関係組織間の連絡
- 発電所改造に関して火災安全に対する影響を評価するための検討
- 火災安全訓練及び緊急時演習
- 火災安全の事項に関わる品質保証
- 記録管理システム。これには火災事象記録の文書化及び分析の手段を含む。
- 火災ハザード解析の評価と更新
- 火災事象の調査結果から出された推奨事項のフォローアップ。

3.3. 発電所管理者は、火災安全対策が継続して有効であることを確実にするための特別な責任を持った所内グループを設置すべきである。火災安全活動の調整責任は個々の職制に割り当てられるべきである。なおこれは、本「安全指針」では火災安全責任者と呼ぶ。

3.4. 火災安全の組織構造は、火災安全活動が専任の火災安全担当職員によって実施される範囲、(エンジニアリング、保守、品質保証、訓練及び記録管理など) 発電所内の他のグループに委任される範囲、又は外部機関あるいは請負業者に委託される範囲などに依存する。これらの種々の火災安全に係る人的及び財的資源は、組み合わせることでもうまく活用できる。た

だし、火災安全責任者は、火災防止及び防護計画の目的を達成する上で、安全にとって必要なあらゆる火災安全活動や機能を効果的に調整することを確実にする責任を負うべきである。

3.5. 火災安全活動に特定の責任を割り当てられた個人は、安全確保のために迅速かつ効果的な行動をとれるよう十分な権限及び人的及び財的資源を有すべきである。これには、安全に影響が及んだ際に「作業中止」命令を出す権限を含むべきである。

3.6. 安全に影響を与え得る火災シナリオは、発電所の緊急時計画の中で考慮すべきであり、これには組織、責任、権限、指揮命令系統、連絡、及び火災に関わる各種組織間の調整手段などを含む。また、必要に応じて、発電所内外の人的及び財的資源の両方に対する配慮も含めるべきである。

## 4. 火災ハザード解析の定期的更新

4.1. 原子力発電所の存続期間中における変更は、火災ハザード解析で反映すべきである。火災ハザード解析は、火災安全に影響を与え得る発電所改造の後、定期的<sup>2</sup>及び規制当局に指示されるであろう時に、評価し更新すべきである。この評価は、発電所の火災安全に影響を与えるいかなる変更も包含すべきである。変更や改造が一時的あるいは恒久的であるか否かにかかわらず、火災防護系統の変更、安全上重要なその他の発電所の機器等、または建屋、構築物などの改造、及び火災安全に影響を与え得る手順あるいは措置に対する変更などを含む。火災ハザード解析はまた、定期安全レビューの一部として評価され、必要に応じて更新すべきである。

4.2. 火災ハザード解析の更新の際に、推奨された事例（参考文献[2]参照）からのなんらかの逸脱があることが確認された場合、その逸脱の技術的正当化では、許容される慣行に従うために必要となるであろう発電所改造、及び当該改造を実施することがなぜ合理的に実施できないかの理由に関する検討を含むべきである。この技術的正当化では、適用可能であれば、受け入れ可能な水準の安全を維持するために与えられる補償手段についても記述すべきである。

---

<sup>2</sup> 一部の加盟国は、この評価と更新を5～10年ごと、及び主要な発電所改造の後に行なうことが適当であると考えている。

4.3. 発電所の改造あるいは運転上の改善に対する特定の推奨事項が最初の火災ハザード解析に基づいて摘出された場合には、推奨された改造あるいは改善の妥当性を確認するため当該発電所区域の火災ハザード解析を再度行うべきである。

## 5. 発電所改造の火災安全に対する影響

5.1. 原子力発電所に対して出される運転許認可には、通常、安全上重要な構築物、系統、機器の改造を管理するための承認済みの手順書に関する要件が含まれる。あらゆる発電所改造案は、区域の火災荷重及び火災防護設備に対する潜在的な影響について詳細に調査すべきである。これは、非安全関連の機器を含む改造により区域の火災荷重の変化が想定されたり、安全系の保護が主目的である火災防護機能を低下させる可能性があるからである。<sup>3</sup>

5.2. 火災安全への影響の評価は、以下に示すような発電所改造（設計変更を含む）について実施すべきである。

- 火災防護設備の改造、
- 防護処置済みの安全系又は安全上重要な機器等の改造、火災防護設備の能力に悪影響を及ぼす可能性のある系統の改造、
- 火災防護設備の能力に悪影響を及ぼすその他の改造。これには区域の火災荷重に影響を及ぼす改造を含む。

5.3. 火災安全に対する改造の影響を評価するための正式の評価システムを、全体的な改造手順に取り入れるべきである。代案としては、個別の手順を制定し火災防護の評価を特別に実施すべきである。評価が完了するまで改造を開始すべきではない。

5.4. 火災安全問題の評価の実施責任者は、火災安全に対する改造の影響について評価する上での適切な資格を備え、必要に応じて、摘出された問題が満足すべき状態で解決されるまで、改造作業をさせないようにするか中断する十分な権限を持つべきである。

---

<sup>3</sup> 例えば、非安全関連のケーブルを収めたケーブルトレーが、安全関連のケーブルを保護するスプリンクラー栓の下に直接据付けられる場合には、スプリンクラー設備の有効性が減少する可能性がある。

5.5. 改造は、火災安全への影響について堪能でかつ知識を有する個人によって発行される作業許可の権限に基づくときのみ実施すべきである。

5.6. 改造の際に火災防護設備の一部を取り外す必要がある場合、安全系の防護水準の低下に対して注意深い考慮を払うべきであり、火災に対する適切な防護水準を維持するために適切な一時的取り決めが講じられるべきである。変更された設計との適合性を確認するために、改造の完了した段階で発電所を検査すべきである。動的系統の場合には、改造済み発電所は試運転をし、結果が良ければ、通常運転に復帰すべきである。

5.7. 火災ハザード解析は、適宜、改造を反映するために評価し更新すべきである（第4章も参照）。

## 6. 可燃性物質及び発火源の管理

### 可燃性物質の管理

6.1. 発電所全体の可燃性物質の効果的な管理のための管理手順を策定し実施すべきである。手順書は、可燃性の固体、液体及び気体の引渡、貯蔵、取扱、運搬及び使用などの管理を定めるべきである。安全上重要と判断された区域の中あるいは隣接部で、火災関連の爆発の防止に注意を払わなければならない。安全上重要と判断された区域に対して、この手順書は、発電所の通常運転に関係する可燃性物質及び、保守や改造に関連する活動で持ち込まれる可能性のある可燃性物質の管理を定めるべきである。

6.2. 安全上重要と判断された区域における一時的な（すなわち非恒久的な）可燃性物質、特に梱包材料の量を最小にするために、手順書を策定し実施すべきである。このような物質は活動が完了すると直ちに（あるいは一定間隔で）除去するか、承認済みの容器あるいは貯蔵区域に一時的に保管すべきである。

6.3. 安全上重要と判断された各区域内の可燃性物質による総火災荷重は、区画境界の耐火区分について考慮するとともに、合理的に実行可能な限り低水準に維持すべきである。各区域

で許容可能な最大火災荷重だけでなく、推定または計算した既存の火災荷重を文書化した記録を残すべきである。

6.4. 発電所の備品において可燃性物質の使用は最小限にすべきである。安全上重要と判断された区域で、可燃性物質を装飾用あるいは他の本質的でない効果のために使うべきではない。

6.5. 火災荷重及び所内整理整頓状況を評価するために、安全上重要な区域を定期的に検査することを確実にし、また、手動消火のための入室及び退去用通路手段が妨害されないことを確実にするように、運営管理を確立し実施すべきである。運営管理はまた、実際の火災荷重が許容限界内に保持されることを確実にするために効果のあるものとすべきである。

6.6. 保守作業及び改造工事期間中、安全上重要と判断された区域内の一時的火災荷重の効果的な管理を行なうために運営手順を策定し実施すべきである。これらの手順書は、酸化剤など他の危険物と関連づけて、可燃性の固体、液体及び気体、それらの格納及び貯蔵場所を含めるべきである。それらは、火災安全に対する潜在的な影響を判断するために、作業開始前に提案された作業活動の発電所内評価及び承認を必要とする作業許可を発行するための手順を含むべきである。一時的な潜在的火災荷重に関して作業活動を評価する責任を有する発電所職員は、提案された作業活動が許容可能かどうか判断し、(可搬式消火器の準備あるいは適切な火災監視担当者の利用など) 必要とされる追加の火災防護手段を規定すべきである。

6.7. 安全上重要と判断された区域で引火性及び可燃性の固体及び液体の貯蔵、取扱、運搬及び使用を管理するために、運営手順を策定し実施すべきである。当該手順は国の慣行に従って策定し、固体及び液体の管理規定を含むべきである。

固体の場合：

- (a) (木製足場などの) 可燃性物質の使用は制限すべきである。木材が認められる場合、難燃性となるよう、化学的に処理するか、被覆加工を施すべきである。
- (b) チャコールフィルターや未使用の乾燥したイオン交換樹脂など可燃性物質の貯蔵は制限すべきである。こうした物質の大量貯蔵は、指定された貯蔵区域において適切な防火区画と火災防護対策を施して配置すべきである。

- (c) 書類や防護服などの可燃性物質の貯蔵は制限すべきである。こうした物質の大量貯蔵は、指定された貯蔵区域において適切な防火区画と火災防護手段を施して配置すべきである。
- (d) 他の全ての可燃性物質の貯蔵は禁止すべきである。

液体の場合：

- (i) 保守や改造工事時に防火区画に持ち込まれる引火性又は可燃性の液体の量は、1日の必要な使用量に制限すべきである。必要に応じて、携帯用の消火器の準備など適切な火災防護手段を講じるべきである。
- (ii) 引火性又は可燃性の液体の運搬及び使用の場合は、いつでも承認済みの容器あるいはディスプレイ（噴出器）を使用すべきである。容器の開口部は、バネ付き蓋を取り付けるべきである。開口状態の容器に入った引火性又は可燃性の液体の運搬は避けるべきである。
- (iii) 少量の引火性又は可燃性の液体を作業区域に貯蔵する場合には、引火性液体貯蔵用として承認された設計の保管庫を使用すべきである。
- (iv) 全ての引火性又は可燃性の液体容器には、その内容を示すために、はっきりと目立つ標札を貼付すべきである。
- (v) 大量の引火性又は可燃性の液体の貯蔵は、安全を損ねないように場所を設定し防護すべきである。こうした大量貯蔵区域は、防火区画化や適切な火災防護手段を施した空間的な分離によって、発電所内の他の区域と隔離すべきである。
- (vi) 引火性又は可燃性の液体の貯蔵区域には警告の標識を掲げるべきである。

6.8. 発電所全体における可燃性気体の引渡、貯蔵、取扱、運搬及び使用を管理するために、運営手順を策定し実施すべきである。当該手順は国の慣行に従って策定し、以下のことが行われていることを確実にするために実施されるべきである。

- (a) 酸素など火災を持続する性質の圧縮気体の円筒容器は、適切に固定し、可燃性気体とは隔離して、また可燃性物質及び発火源から離して保管すべきである。
- (b) 恒久的に使用するために建屋内部で可燃性気体の供給が必要な場合には、貯蔵区域に火災が及んでも安全が損なわれないように、建屋外の専用貯蔵区域に安全に設置した気体円筒容器や大量貯蔵区域から供給すべきである。

## 発火源の管理

6.9. 発電所内の潜在的発火源を管理するために運営手順を策定し実施すべきである。当該手順は以下の管理を含むべきである。

- 要員には、指定された安全区域で喫煙するように制限し、他の全ての区域での喫煙を禁じる。
- (火災感知器のような) 熱及び煙感知器の試験や漏洩試験のための裸火の使用を禁止する。
- 安全上重要と判断された区域で、可搬式ヒーター、調理器具及び他の類似機器の使用を禁止する。
- 仮設配線の使用を制限する。

6.10. 潜在的な発火源の使用を必要としたり、それ自身が発火源となるような保守作業や改造工事を管理するために、運営手順を策定し実施すべきである。当該作業の遂行は、正式な書式による手順書、すなわち前述の作業許可制か火気作業特別許可制により管理すべきである。許可制を採用する場合には、作業の管理、監督、許可及び遂行、作業区域の点検、(明記された場合) 火災監視人の指定、並びに消火活動のための入室などを含めた、手順書を策定すべきである。火気作業許可の準備、発行及び使用に関わる要員は全て、当該制度の適切な使用の指導を受け、その目的と適用に関して明確に理解すべきである。火災監視人であるか否かにかかわらず、作業従事者のうち少なくとも1人は、与えられた全ての火災安全手段の使用に関する訓練を受けるべきである。

6.11. 安全上重要な機器類が入っている区域では、潜在的な発火源の使用を伴うか発火源を生じることのある作業は、安全への影響を考慮した上でのみ認められるべきである。例えば、そうした作業では、安全上重要な機能的に多重性のある機器で、あるいはこのような機器が入っている区域内で同時に行なうことを禁じる場合がある。

6.12. 火気作業を行う前に当該の作業区域及び隣接区域に可燃性物質がないかを点検することを確実にし、必要な火災防護手段の操作性を確認することを確実にするための手順を策定すべきである。作業区域の構成と設計の点から最初の作業区域を越えて火花やスラグの飛散の発生を許容する場合は、当該作業区域の上下空間を調査し、可燃性物質を安全区域に移動するか適切に防護すべきである。

6.13. 火気作業中は、許可条件が遵守されていること、露出した可燃性物質が存在しないこと、(火災監視人が当該許可に明記されている場合) 火災監視人が実際に任務についていることを確実にするために定常的な検査を行うべきである。

6.14. 火気作業許可において火災監視人の必要性が指定される場合には、次の手順に従うべきである。

- (a) 火災監視人は火気作業が行われる前から、そのすぐ近くでその任務につくべきである。火災監視人が作業区域を離れる場合は作業を停止すべきである。火災監視人は、裸火による作業が完了したあと、適切な時間、作業区域にとどまるべきである。
- (b) 作業が進行中、火災監視人はほかの任務を行なうべきではない。
- (c) 適切な専用消火装置が容易に利用可能であるべきである。必要に応じて、追加援助が容易に得られる手段を用意しておくべきである。消防士の適切な入室経路が確保されるべきである。

6.15. 可燃性気体が放出される区域で使用するあらゆる装置や車両は、爆発性の雰囲気中での使用に適した品質のものとすべきである。

6.16. 切断、溶接、その他の火気作業のための圧縮気体円筒容器の使用は、6.6、6.10 及び 6.14 項で記述した作業許可制に基づいて、管理すべきである。

6.17. 制限要件または入室要件について、並びに恒久的な発火源の管理などの必要性について要員に警告するために、可燃性物質を含む区域の入口に警告標識を立てるべきである。

## 7. 火災防護手段の検査、保守及び試験

7.1. 安全上重要であると明示されたすべての火災防護手段（手動消火設備を含め静的及び動的な手段）の適切な検査、保守及び試験を行なうために包括的な実施計画を策定し実施すべきである。当該実施計画に含まれる火災防護に係る特定の系統、設備、機器及び緊急時手順を明確化し文書化すべきである。そのような文書の作成ができない場合（例えば、火災ハザ

ード解析がまだ行なわれていなかったり他の文書の作成が行われていない場合など)、否定する仮説が正当化できない限り、すべての火災防護手段は安全上重要であると仮定すべきである。

7.2. 検査、保守及び試験実施計画では次の火災防護手段を対象とすべきである。

- 障壁貫通部のシールを含め静的な防火区画障壁及び建物構造要素
- 防火扉や防火ダンパのような防火障壁となる閉鎖装置
- 難燃性被覆加工や配線ラップなど局所的に適用される隔離要素
- 可燃性気体検知器を含む火災検出警報システム
- 緊急照明設備
- 水消火設備
- 水源、給配水管、隔離弁、消防ポンプを含む給水設備
- ガス消火設備及び乾燥粉末消火設備
- 可搬式消火器
- 排煙及び排熱設備と空気加圧設備
- 火災時に使用するための通信連絡設備
- 緊急車両を含め手動消火設備
- 放射線対応の人工呼吸器及び防護服
- 消火要員の入口経路及び避難経路
- 緊急時手順

検査、保守及び試験されるべき火災防護手段に関する追加情報は添付書類に記載される。

7.3. 安全上重要なあらゆる火災防護設備につき稼働率の最低限の許容水準を策定し文書化すべきである。ここで識別された各火災防護設備について暫定的な代替手段を規定すべきである。これらの代替手段は、ある火災防護設備の稼働率の最低水準を維持できないか、火災防護設備が作動不能と判断された場合、一時的に実施すべきである。実施される代替手段とその実施の許容時間の両方について判断し文書化し評価すべきである。火災防護手段の稼働率の容認水準が明確になっていない場合は、それを 100%とみなすべきである。

## 8. 手動消火能力

8.1. 安全上重要な各区域（安全上重要と判断される区域に火災の影響を受けるリスクを与える区域を含め）について消火戦略を策定すべきである。これらの戦略は、発電所緊急時総合計画で記載される情報に補足するための情報を提供すべきである。当該戦略は、各火災区域で安全かつ効果的な消火技術を用いるため、消防士が必要とするあらゆる適切な情報を提供すべきである。この戦略は、常に最新化しておき、日常的な教室での机上訓練や発電所で行われる実際の消防演習で使うべきである。発電所の各火災区域に対して策定される消火戦略では、以下の各項を対象とすべきである。

- 消防士の入室経路と退去経路
- 安全上重要な構築物、系統、機器の設置場所
- 火災荷重
- 特殊な火災危険性。これには、外部事象による消火能力の低下の可能性を含む。
- 爆発の可能性を含めて、放射線、有毒、高電圧、高圧などの特別な危険性
- 準備される（静的及び動的）火災防護設備
- 臨界その他の特別の懸念のための、特定の消火剤に対する使用制限と使用すべき他の代替消火手段
- 熱や煙に感度の高い安全上重要な設備や機器の位置
- 固定消火設備と可搬式消火設備の位置
- 手動消火活動のための給水
- 消火要員が使用する通信連絡システム（安全系に影響を与えないもの）

8.2. 発電所の文書は、安全上重要な発電所区域に対して備えられた手動消火能力について明確に記述すべきである。手動消火能力は、適切に訓練を受け装備を備えた所内消防団や有資格の所外消防隊あるいはその両者の組み合わせによって、当該発電所に適切にかつ国の慣行に従って備えられてもよい。

8.3. 所外の対応に依存する場合は、各当直内の指名された発電所職員に、所外消火隊と調整連絡をとり、火災現場において明確な権限系統を確立する責任を割当てべきである。所外対応が有資格の所内消防団による初期対応の補足である状況においても、適切な発電所担当職員を指名すべきである。

8.4. 手動消火能力が、全面的あるいは部分的に所外の人的及び財的資源に依存する場合には、所外対応グループが発電所の危険性を習熟していることを確実なものとするため、発電所要員と所外対応グループ間の適切な調整があるべきである。消火計画では、手動消火要員に対する責任と権限系統を文書化すべきである。

8.5. もし、手動消火能力を持たせるために所内消防団が組織される場合、消防団の組織、最小人数、装置（自給式の呼吸器を含む）及び訓練は全て文書化すべきであり、それらの妥当性は担当者によって確認されるべきである。

8.6. 所内消防団の団員は、身体的に消火任務につく能力があり所内消防団への選任の前に正式の消火訓練計画に参加すべきである。全ての所内消防団員に対して定常的な訓練（日常的な教室での机上訓練、消火訓練及び消防演習）を行なうべきである。火災が安全に及ぼす潜在的影響を評価し制御室運転員に助言することが確実にできるように、消防団長に対して特別な訓練を施すべきである。

8.7. 手動消火が火災防護の主たる手段となっている場合、可能な限り、火災が生じたときに放射線保護に関して必要な行動を安全に実行できることを確認すべきである。

## 9. 発電所要員の訓練

9.1. 発電所職員全員と一時的に発電所担当となった請負業者の要員は、発電所での作業を始める前に、火災事象における彼らの責任を含め、発電所の火災安全に関する訓練を受けるべきである。この訓練には次の各項目を含むべきである。

- 発電所における火災安全方針
- 特定の火災危険性の認識。これには、区域の火災荷重制限及び、必要に応じて、関係する放射線の問題を含む。
- 可燃性物質と発火源の管理の重要性及び、区域における許容可能な火災荷重に対するそれらの潜在的な影響
- 火災の報告手段及び対応行動
- 視聴可能な火災報知器信号の認知
- 火災発生時における退去手段と緊急時避難経路
- 準備される各種型式の消火器及び初期消火作業での使用

9.2. 発電所において運転、保守、消火に関わる指名された発電所職員に対して特別火災安全訓練を定めるべきである。これには、適用可能な場合、一時的に発電所の担当となった請負業者の要員を含める。この訓練計画は、職員が適切な技能を身につけ、従うべき詳細な手順に習熟できることを確実にするための訓練を提供すべきである。訓練は、各人がその任務の意義及び誤解や怠慢から生じる過誤の影響を理解していることを確実なものとするのに十分なものであるべきである。特別訓練計画は以下のことを対象とすべきである。

- (a) 定期的に予定された検査、装置に対する日常的及び計画外の保守、設備や系統の定期的機能試験を行なうことによって、(静的及び動的な) 発電所火災防護設備の健全性と操作性を維持することの重要性
- (b) 設備の効果的な保守を可能にするため、発電所に設置されている特定の火災防護設備の設計とその操作性の詳細
- (c) 計画された改造の結果としての火災安全に及ぼす直接的及び間接的な影響、及び(静的及び動的な) 火災防護設備の健全性あるいは操作性に及ぼす影響を含めて、計画された設計変更や発電所改造の火災安全の観点からの重大さ
- (d) 計画された設計変更及び発電所改造の評価に関して責任を有する個人が火災防護設備に対して関係するかもしれない問題を認知するのに、十分な知識を確実に持つことの必要性。これは、火災ハザード解析あるいは類似の文書で明示されるように、火災防護に対する設計及び試験の要件に関する詳細な知識と、発電所の各火災区域における火災防護設備それぞれの設計目的に関する知識を必要とする。
- (e) 火気作業を含む作業活動を始めるかあるいは承認する要員、及び火災監視人の任務を割り当てられる担当職員に対する訓練。これは彼等が、潜在的発火源となる切断や溶接などの作業に付随する危険性を認識できることを確実にするためのものである。
- (f) 作業許可制の規定、火災監視人が必要な特定状況、及び安全上重要と認定された機器がある火災区域に潜在的発火源を持ち込むことの重大さ
- (g) 作業許可制あるいは火気作業許可制に関わる要員の訓練。これらの人は、発電所内の種々の火災危険性を容易に認識でき、安全関連区域へ可燃性物質や発火源を持ち込むことの意味を理解できるように、作業実施と総合火災安全訓練に関する指導を受けるべきである。
- (h) 安全系の物理的な据付位置について、望ましくは発電所の踏査によって習熟
- (i) 発電所火災防護設備の物理的な据付位置について習熟

9.3. 発電所職員に対する選定及び任命手順では、火災安全機能と安全に影響を及ぼす可能性のある活動に関わるすべての要員のための最低限の初期資格を定めるべきである。これらの最低限の資格は、当該作業のために必要な教育、技術的能力と実務経験の評価に基づくべきである。

9.4. 発電所の火災安全訓練実施計画は文書化し、以下の事項を含むべきである。

- 特定職員の特別訓練の必要性の明確化
- 訓練教材や指示ノートを作成
- 定期的な評価

9.5. 訓練生の技術的能力の評価は訓練計画の基幹要素とみなすべきである。訓練計画は初期訓練と、必要に応じて定期的な再訓練の両者を含むべきである。訓練計画の活動は品質保証計画の下で行ない、記録管理システムに文書化すべきである。

9.6. 火災安全訓練計画の内容、完全性、有効性及び全体的な適切性を定期的に評価すべきである。この評価では、関係する運転経験及び改造を考慮するために訓練計画を変更すべきかどうかについての検討を含むべきである。

## 10. 火災安全に関連する事項のための品質保証

10.1. 火災防護設備は、一般に安全系として分類されないために、厳格な品質要件及び安全系に適用される品質保証計画に従わなくても良い。しかし、火災は共通原因故障を誘発し、安全に対する脅威をもたらす可能性を有する。そのために、設置された静的及び動的な火災防護手段は安全に関連するとみなすべきである。従って、適切な水準の品質保証が火災防護設備に適用されるべきである。

10.2. 安全上重要と判断された区域における火災安全に影響を与える活動及び関連する情報について、正式な文書化された品質保証システムを策定し、実施すべきである。

10.3. 品質保証条項は、火災安全の以下の各項目に適用すべきである<sup>4</sup>。

- 火災ハザード解析
- 工学的設計基準、設計計算、並びに設計の変更及び修正に対する計算機ソフトウェア、指示、図画などの妥当性検証
- 調達関連文書。これには、新規あるいは改造された据付設備、供給品及び機器の適合証明書を含む
- 新規作業あるいは改造作業の試運転及び据付記録
- 設計変更及び発電所改造の工学的評価
- 火災安全手順及び緊急時の計画と手順
- 火災防護用の材料、系統及び機器の交換品の貯蔵と使用
- 各火災区域内の可燃性火災荷重の記録
- 可燃性物質及び発火源の管理
- 完了した検査、保守及び試験の手順、並びに緊急時対策の妥当性検証の文書化
- 監査、検査及び調査報告。これには、特定された不具合及び是正措置を含む。
- 特定の火災安全要件への不適合の技術的正当化、及び、最終的な是正措置の完了まで不具合を補うために実施される暫定措置
- 要員の技術資格認定及び訓練記録
- 大小を問わずあらゆる火災事象の記録。これには、調査報告を含む。
- 火災感知器及び／又は消火設備の作動
  - 実際の火災状況に対する応答
  - 誤警報及びその他の火災以外の状況に対する応答
- 火災安全手段の操作失敗。これには、計算機ソフトウェアの機能不全を含む。
- 火災安全に対する組織と責任

10.4. 火災安全におけるこれらすべての側面に対する変更は、品質保証システムの適用条項に従って原文書に適用される工学的評価及び承認と同一の水準に合わせて管理すべきである。

---

<sup>4</sup> 一部の既設発電所の場合、設計、調達及び試運転に関連する原文書、ならびに他の文書は利用できないことがある。そうした場合、品質保証計画は、列挙された側面のできるだけ多くに適用されるべきである。また、発電所における火災安全の定期的な評価を特に重視すべきである。

## 添付資料

### 検査、保守及び試験の実施計画に組み入れるための火災防護手段

この添付資料は、火災安全に対する、検査、保守及び試験の実施計画に組み入れるための施設、系統、設備及び機器の実例リストを提示する。これは、本安全指針の中で示された推奨事項の実際的な適用についての情報を与える。推奨された活動の実行の頻度は、メーカーの推奨事項、国内の慣行及び特定の運用上の経験に基づくであろう。

表 A-1 火災防護手段の検査、保守及び試験

火災防護手段	検査	保守	試験
<i>1. 静的火災防護施設</i>			
1.1. 防火区画障壁及び建物の防火構造要素。これには防火壁、床及び天井並びに防火障壁貫通部の機械的及び電氣的密閉装置を含む。			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候、及び密閉されていない開口部の無いこと	×		
1.2. 防火扉や防火ダンパのような防火障壁となる閉鎖装置:			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候。これは、閉鎖を妨げるかもしれない障害物を含む。	×		
(b) 機器の操作性			×
(c) 自動閉鎖及び掛けがね機構		×	×
1.3. 難燃性被覆加工、配線ラップ及びスリーブを含む、局部的に適用される隔離要素:			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
1.4. 一時的あるいは定常的に貯蔵された可燃性物質の内、区域内で火災荷重に影響を及ぼす可能性があるもの:			
(a) 全般的な貯蔵状況、及びその区域内の許容可能な火災荷重の順守	×		
<i>2. 火災検出及び警報装置</i>			
2.1. 火災感知器(熱、煙、炎、気体採取式及び可燃性ガスの検知器を含む):			

火災防護手段	検査	保守	試験
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 感度調整及び定期的な洗浄		×	
(c) 設備の操作性及び自動機能			×
2.2. 手動の火災警報起動場所:			
(a) 全般的状況、立ち入り容易性及び損傷又は劣化の兆候	×		
(b) 設備の操作性及び警報機能			×
2.3. 火災警報及び制御盤:			
(a) 全般的状況、立ち入り容易性及び損傷又は劣化の兆候	×		
(b) 設備の操作性及び自動機能を含む視聴覚警報機能。			×
2.4. 電気回路:			
(a) 電線絶縁及び接続箱の損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 回路の健全性			×
(c) 通常時電源と補助電源	×	×	
3. 緊急時の照明			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 照明の照度及び分布			×
(c) 設備の操作性			×
(d) 適用可能なバッテリー	×	×	
4. 水による消火系統			
4.1. スプリンクラー装置。これは水管、乾燥管、大容量散水器及び駆動装置を含む。:			

火災防護手段	検査	保守	試験
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 配管と支持構造物の健全性	×		
(c) 弁の位置と接近容易性	×		
(d) 弁及び系統の操作性及び警報機能		×	×
(e) 放出流の障害物	×		
(f) 配管あるいはノズルの閉塞(例えば、可能ならば空気加圧による)		×	×
<b>4.2. 泡消火系統</b>			
(a) 機械的な機器に関しては、4.1の各項の特徴を参照(適宜)	×		
(b) 泡薬剤の量	×		
(c) 泡薬剤の品質			×
(d) 電気部品に関しては、2.1～2.4の各項の特徴を参照(適宜)	×	×	×
(e) 手動による起動手段への接近容易性	×		
(f) 放射流の流動様式	×		
(g) 配管あるいはノズルの閉塞(例えば、可能ならば空気加圧による)			×
<b>5. ガス消火系統</b>			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 配管と支持構造物の健全性	×		
(c) 系統の操作性及び警報機能			×
(d) 関連機器の操作性(特に放射時間遅れ)、換気インターロック、及び静的障壁の閉鎖性(扉とダンパ)			×
(e) 手動による起動手段の接近容易性	×		
(f) 保護された区画内の気体の封じ込め(部屋の加圧試験)	×		×

火災防護手段	検査	保守	試験
(g) 気体の量及び圧力	×		
(h) 電気部品に関しては、2.1～2.4 項の中の特徴を参照（適宜）	×	×	×
(i) 配管あるいはノズルの閉塞(空気あるいは気体の加圧による)		×	×
(j) 放射流の障害物及びノズルの閉塞	×		
<b>6. 乾燥粉末消火系統</b>			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 乾燥粉末（薬剤）の量、品質、状況及び圧力	×	×	
(c) 系統の操作性及び警報機能			×
(d) 機械的な機器に関しては、4.1 の各項の特徴を参照（適宜）	×	×	×
(e) 電気部品に関しては、2.1～2.4 の各項の特徴を参照（適宜）	×	×	×
(f) 手動起動手手段の接近容易性	×		
(g) 配管あるいはノズルの閉塞(例えば、空気加圧による)			×
<b>7. 水供給</b>			
<b>7.1. 水源</b>			
(a) 適用に応じた、損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×	×	
(b) 水量及び水質；弁	×		
(c) 水位低下に対する警報機能（適宜）			×
(d) 凍結を防ぐための手段（適宜）	×		
<b>7.2. 給水配管、配水管及び消火栓</b>			
(a) 適用に応じた、損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		

火災防護手段	検査	保守	試験
(b) 有効水圧及び流量			×
(c) 消火栓と弁の接近容易性及び操作性	×	×	
(d) 弁位置及び警報機能（適宜）	×		×
(e) 配管の内部閉塞を防ぐための手段	×		×
(f) 海洋生物又は生物の成長の除去	×	×	
(g) 凍結を防ぐための手段（適宜）	×		
7.3. 消火ポンプ装置一式			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 電源供給を含む消火ポンプ装置一式		×	
(c) 電源供給及び警報機能を含む（手動及び自動）消火ポンプ装置一式の操作性		×	×
(d) 流量と圧力を含む消火ポンプの性能特性			×
(e) 消火ポンプ及びバッテリー（適宜）	×	×	×
(f) 非電力駆動の動力供給のための燃料の量及び品質	×		×
(g) 警報機能			×
(h) 電気部品に関しては、2.2～2.4の各項の特徴を参照（適宜）	×	×	×
7.4. 本管取水口及びホース、リール／置き場			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 装置の接近容易性	×		
(c) 配管と支持構造物の健全性	×		
(d) 系の圧力及び流量			×
(e) 弁と系統の操作性及び警報機能		×	×

火災防護手段	検査	保守	試験
(f) 消火用ホース圧力試験			×
(g) ガスケットとホースの再収納（適宜）	×	×	
(h) ホースとノズルの接近容易性	×		
(i) 内部の閉塞を防ぐための手段	×		
(j) ホースの直径及び長さ	×		
<i>8. 可搬式消火器</i>			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況、接近容易性、及び兆候	×		
(b) 消火剤の量及び圧力	×	×	
(c) 設置場所に対する消火器の型の適切性	×		
(d) 消火器容器の耐圧健全性			×
<i>9. 煙と熱の除去系統と加圧系統</i>			
(a) 配管を含む、損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) ファンとダンパの操作性及び警報機能		×	×
(c) 電源（適宜）			×
(d) 圧力及び流量			×
(e) 手動起動手手段の接近容易性	×		
(f) 電気部品に関しては、2.1～2.4 の各項の特徴を参照	×	×	×
<i>10. 火災事象で使用される通信系統</i>			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 系統の操作性			×
(c) 電気部品に関しては、2.4 の各項の特徴を参照（適宜）	×	×	×

火災防護手段	検査	保守	試験
(d) 電源（適宜）			×
<i>11. 緊急時車両及び機器</i>			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 操作性		×	×
(c) 機器の員数	×		
<i>12. 消火要員の入口経路と退避経路</i>			
(a) 損傷又は劣化の全般的状況及び兆候	×		
(b) 入口扉の操作性		×	×
(c) 入口経路と退避経路の標示	×		
<i>13. 火災緊急時手順の検証</i>			
(a) 現行の手順の文書化	×	×	
(b) 緊急時手順の模擬試験			×

## 用語

以下の定義は、本刊行物における目的のために適用する。

**可燃性物質**：火や熱の様な特定の条件において、点火、燃焼、燃焼の支援あるいは可燃性蒸気の放出ができる固体、液体あるいは気体状の材料。

**防火障壁**：火災の影響を制限するための壁、床、天井あるいは扉、昇降口、貫通口又は換気装置のような通路を閉じるための装置。防火障壁は耐火性能によって特徴づけられる。

**防火ダンパ**：与えられた条件の下で、自動でダクト内の火の進行を妨げるように設計した装置。

**火災荷重**：壁、隔壁、床及び天井の表面を含む空間内のすべての可燃性物質の完全燃焼によって放出されるとして計算した、熱エネルギーの合計。

**耐火性**：要求された耐火災荷重機能、健全性及び／又は断熱性、及び／又は標準耐火試験で指定され、期待された他の機能を果たすための、建築構造、機器、あるいは構築物の要素の能力。

**難燃性**：ある材料の燃焼を著しく抑えるか、縮小するか、遅らせる物質の性質。

**火災監視人**：火災を検知するか、あるいは潜在的な火災危険性を顕示する活動及び状況特定することを目的として、発電所活動あるいは区域における（例えば火気作業中に）追加の、あるいは（例えば設備損耗に対して）補償の対策を提供することに責任を負う 1 人又はそれ以上の人。これらの人々は、消火設備の使用及び適切な火災の通告手順と同様に、潜在的な火災危険性を顕示する状況又は活動の特定において訓練されるべきである。

**火気作業**：火災を引き起こす可能性がある作業、特に裸火の使用、はんだ付け、溶接、ガス切断、研磨あるいはディスク切断を含む作業。

**発火源**：可燃性物質の点火に使用され、（外部から）供給される熱源。

**安全**：適切な運転状況の達成、事故の発生防止あるいは事故影響の緩和をすることにより、過度の放射線災害から敷地にいる人、公衆及び環境を防護すること。

## 参考文献

- [1] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Design, Safety Standards Series No. NS-R-1, IAEA, Vienna (2000).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Fire Protection in Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-D2 (Rev. 1), IAEA, Vienna (1992).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Safety of Nuclear Power Plants: Operation, Safety Standards Series No. NS-R-2, IAEA, Vienna (2000).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Safety of Nuclear Installations, Safety Series No. 110, IAEA, Vienna (1993).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Maintenance of Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-SG-O7 (Rev. 1), IAEA, Vienna (1990).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Quality Assurance for Safety in Nuclear Power Plants and other Nuclear Installations, Safety Series No. 50-C/SG-Q, IAEA, Vienna (1996).

## 基準案の作成と査読の協力者

Agapov, A.	MINATOM, Russian Federation
Balasubramanian, G.	Atomic Energy Commission, India
Barends, P.	Home Office, Fire Services and Disaster Management Department, Netherlands
Bokor, L.	Paks Nuclear Power Plant, Hungary
Bouton, J.-P.	Direction de la sûreté des installations nucléaires, France
Cottaz, M.	Commissariat à l'énergie atomique, France
Cowley, J.S.	Nuclear Installations Inspectorate, United Kingdom
de Cock, J.-P.	Electrabel, Belgium
Gorman, K.	Scottish Nuclear Limited, United Kingdom
Gorza, E.	Tractebel S.A., Belgium
Hebting, G.	Électricité de France, France
Hogg, A.	Fire Service College, United Kingdom
Huleníc, Z.	Ministry of Internal Affairs, Croatia
Joppen, F.	Centre d'étude de l'énergie nucléaire, Belgium
Kaercher, M.	Électricité de France, France
Kulig, M.	International Atomic Energy Agency
Lan, Z.	Permanent Mission of China to the IAEA
Logie, J.	Scottish Nuclear Limited, United Kingdom
Mendes, A.	Furnas-Centraes Eléctricas S.A., Brazil

Mowrer, D.S.	Professional Loss Control, Inc., United States of America
Papa, I.	ENEL , Italy
Roewekamp, M.	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, Germany
Saarikoski, H.	Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety, Finland
Schneider, U.	Institut für Baustofflehre, Bauphysik und Brandschutz, Austria
Smith, F.	AEA Technology, United Kingdom
Svensson, S.	Swedish Rescue Services Agency, Sweden
Vaišnys, P.	International Atomic Energy Agency
Zhong, W.	International Atomic Energy Agency

## 安全基準の是認のための諮問機関

### **Nuclear Safety Standards Advisory Committee**

*Belgium:* Govaerts, P. (Chair); *Brazil:* da Silva, A.J.C.; *Canada:* Wigfull, P.; *China:* Lei, Y., Zhao, Y.; *Czech Republic:* Stuller, J.; *Finland:* Salminen, P.; *France:* Saint Raimond, P.; *Germany:* Wendling, R.D., Sengewein, H., Krüger, W.; *India:* Venkat Raj, V.; *Japan:* Tobioka, T.; *Republic of Korea:* Moon, P.S.H.; *Netherlands:* de Munk, P., Versteeg, J.; *Russian Federation:* Baklushin, R.P.; *Sweden:* Viktorsson, C., Jende, E.; *United Kingdom:* Willby, C., Pape, R.P.; *United States of America:* Morris, B.M.; *IAEA:* Lacey, D.J. (Co-ordinator); *OECD Nuclear Energy Agency:* Frescura, G., Royen, J.

### **Advisory Commission for Safety Standards**

*Argentina:* Beninson, D.; *Australia:* Lokan, K., Burns, P., *Canada:* Bishop, A. (Chair), Duncan, R.M.; *China:* Huang, Q., Zhao, C.; *France:* Lacoste, A.-C., Asty, M.; *Germany:* Hennenhöfer, G., Wendling, R.D.; *Japan:* Sumita, K., Sato, K.; *Republic of Korea:* Lim, Y.K.; *Slovak Republic:* Lipár, M., Misák, J.; *Spain:* Alonso, A., Trueba, P.; *Sweden:* Holm, L.-E.; *Switzerland:* Prêtre, S.; *United Kingdom:* Williams, L.G., Harbison, S.A.; *United States of America:* Travers, W.D., Callan, L.J., Taylor, J.M.; *IAEA:* Karbassioun, A. (Co-ordinator); *International Commission on Radiological Protection:* Valentin, J.; *OECD Nuclear Energy Agency:* Frescura, G.