

AESJ-SC-A0XX:20XX



## 日本原子力学会標準

原子力施設の廃止措置の基本安全基準：20XX

(案)

20XX 年 XX 月

一般社団法人 日本原子力学会

心 眼 保 植 用

まえがき

目次

## 目次

	ページ
序文.....	1
1 適用範囲.....	1
2 引用規格.....	1
3 用語及び定義.....	1
4 廃止措置の目的.....	4
5 廃止措置の基本安全要求事項.....	4
5.1 廃止措置における放射線防護.....	4
5.2 廃止措置時の労働安全.....	4
5.3 廃止措置の終了後の安全確保.....	5
5.4 グレーデッドアプローチ.....	5
5.5 リーダーシップ.....	5
5.6 廃止措置の方策.....	5
5.6.1 廃止措置の方策の設定.....	5
5.6.2 廃止措置の方策の実証.....	6
5.7 プロジェクト管理.....	6
5.8 廃止措置の計画.....	6
5.8.1 初期廃止措置計画.....	6
5.8.2 最終廃止措置計画.....	6
5.9 廃止措置の実施.....	7
5.10 廃止措置の終了.....	7
5.11 核燃料物質等の取扱い.....	8
5.12 放射性廃棄物の管理.....	8
5.13 廃止措置に必要な資金の確保.....	8
5.14 廃止措置における役割.....	8
5.14.1 一般事項.....	8
5.14.2 事業者の役割.....	8
5.14.3 政府の役割.....	9
5.14.4 規制機関の役割.....	9
附属書 A (参考) 廃止措置における施設及び作業に伴うリスクの特徴.....	10
附属書 B (規定) 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の要求事項.....	13
附属書 C (参考) 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の際に実施しておく事項.....	15
附属書 D (参考) グレーデッドアプローチの適用の実例.....	18
附属書 E (参考) 廃止措置の方策の策定手順.....	31

解説.....	33
1 制定の趣旨.....	33
1.1 制定の背景.....	33
1.2 制定に際して参照した新知見.....	34
1.3 制定に当たり参照した文献等.....	34
2 制定の経緯.....	37
2.1 制定に際して講じた事項.....	37
2.2 この標準の構成.....	38
2.3 背景及び狙い.....	45
3 審議中に問題となった事項.....	46
3.1 この標準の位置付け.....	46
3.2 この標準の構成.....	50
3.3 廃止措置の方策.....	51
3.4 廃止措置の計画.....	51
3.5 廃止措置時の労働安全.....	51
3.6 廃止措置の目的について.....	53
3.6.1 中間報告時の意見について.....	53
3.6.2 本報告時の意見について.....	55
3.6.3 本報告時の意見に基づき修正した目的.....	60
3.7 廃止措置における役割について.....	61
4 適用の範囲（箇条 1）.....	62
5 本体及び附属書（規定）の解説.....	63
5.1 一般事項.....	63
5.2 適用範囲.....	63
5.3 廃止措置における放射線防護（5.1）.....	64
5.4 廃止措置時の労働安全（5.2）.....	65
5.5 廃止措置の終了後の安全確保（5.3）.....	68
5.6 グレーデッドアプローチ（5.4）.....	68
5.7 リーダーシップ（5.5）.....	70
5.8 廃止措置の方策（5.6）.....	70
5.9 プロジェクト管理（5.7）.....	71
5.10 廃止措置の計画（5.8）.....	72
5.11 廃止措置の実施（5.9）.....	74
5.12 廃止措置の終了（5.10）.....	75
5.13 核燃料物質等の取扱い（5.11）.....	76
5.14 放射性廃棄物の管理（5.12）.....	76
5.15 廃止措置に必要な資金の確保（5.13）.....	76
5.16 廃止措置における役割（5.14）.....	76

心 眼 保 植 用

日本原子力学会標準

# 原子力施設の廃止措置の基本安全基準:20XX

## Safety Fundamentals on Decommissioning of Nuclear Facility: 20XX

### 序文

この標準は、原子力施設の廃止措置に対して適用すべき基本的な安全に関わる要求事項を定めるものである。

### 1 適用範囲

この標準は、次に示す種類の原子力施設を対象とし、廃止措置の計画立案から実施及び終了に至るまでの期間を通して遵守すべき基本的な安全の要求事項を規定する。

- 製錬施設
- 加工施設
- 試験研究用等原子炉施設
- 発電用原子炉施設
- 使用済燃料貯蔵施設
- 再処理施設
- 廃棄物埋設施設
- 廃棄物管理施設
- 使用施設

(解説 5.2 参照)

### 2 引用規格

次に掲げる規格は、この標準に引用されることによって、この標準の規定の一部を構成する。

**JIS Z 4001 原子力用語**

### 3 用語及び定義

この標準で用いる用語の定義は、**JIS Z 4001 原子力用語**、**AESJ-SC-TR014:2018 原子力用語辞典:2017** によるほか、次による。

#### 3.1

### **廃止措置の方策 (decommissioning strategy)**

法令の下で原子力施設の設置等の許可を受けている事業者及び契約によって廃止措置に関わる者（以下、事業者という。）が廃止措置の計画の策定を行うに当たって設定する廃止措置の進め方に関する基本的な考え方。

#### 3.2

### **廃止措置の活動 (decommissioning activity/activities)**

廃止措置の計画，実施及び終了に関連して行う行為。

#### 3.3

### **廃止措置の計画 (planning for decommissioning)**

廃止措置の方策に基づき，廃止措置の実施及び廃止措置の終了に関連する一連の業務及び作業の計画。

なお，廃止措置の計画には，その計画の立案時期及びその目的によって，初期廃止措置計画（5.8.1）及び最終廃止措置計画（5.8.2）がある。

#### 3.4

### **初期廃止措置計画 (initial decommissioning plan)**

原子力施設のライフサイクルの初期の段階である立地，設計から運転の段階にかけて廃止措置対象施設の状況を把握することを目的として行う計画及び活動。

なお，法令の定める“廃止措置実施方針”は，初期廃止措置計画に該当する。

#### 3.5

### **最終廃止措置計画 (final decommissioning plan)**

廃止措置の段階に移行する際に廃止措置を実施するために立案する計画。

なお，法令の定める“廃止措置計画認可申請書”に記載される内容が，最終廃止措置計画に該当する。

#### 3.6

### **廃止措置準備作業 (preparatory tasks for decommissioning)**

最終廃止措置計画を立案するための，施設の特性調査，放射能インベントリ評価，廃止措置の作業の立案，安全評価及び費用評価からなる一連の作業。なお，最終廃止措置計画を見直すために実施される場合もある。

#### 3.7

### **廃止措置の計画段階 (phase of planning for decommissioning)**

原子力施設の設計段階から廃止措置の計画の認可を受けるまでの期間。

なお，廃止措置は原子力施設のライフサイクルの初期の段階（立地の段階）から考慮されるべきであるという考え方に基づくと，廃止措置の計画段階は，廃止措置の段階を除く全ての段階（立地，設計，建設，コミッショニング及び運転の各段階）が該当する。また，廃止措置の計画段階は，初期廃止措置計画に関連する活動の段階及び最終廃止措置計画を立案する廃止措置準備作業の段階に分けられる。

### 3.8

#### 廃止措置の実施 (conduct of decommissioning actions)

廃止措置の作業である核燃料物質等の譲渡し（ゆずりわたし）、除染工事、解体工事、解体物（廃棄物）の処理及び解体までの施設の維持管理を行うこと。

### 3.9

#### 廃止措置の作業 (decommissioning action/actions)

廃止措置の実施段階で行う一連の作業。

なお、一連の作業とは、廃止措置の実施の段階で行う核燃料物質等の管理及び搬出、放射性廃棄物の管理及び搬出、施設の解体及び除染並びに施設の維持管理を指す。

### 3.10

#### 廃止措置の実施段階 (phase of conduct of decommissioning actions)

原子力施設の廃止措置の作業を実施している期間。

### 3.11

#### 廃止措置の終了 (completion of decommissioning)

事業者が廃止措置の計画で設定された廃止措置の終了状態を達成し、規制機関の確認を得て設置等の許可を失効させること。

### 3.12

#### 廃止措置の終了状態 (decommissioning end state)

廃止措置の終了を満足する状態のこと。すなわち、最終廃止措置計画で立案した全ての廃止措置の作業が終了し、原子力施設が廃止措置の目的に応じて設定した条件を満たす状態になっていること。

### 3.13

#### 廃止措置の終了段階 (phase of completion of decommissioning actions)

原子力施設が、法令に規定される事業者によって廃止措置の終了状態に至り、廃止措置の終了状態の達成の実証が行われている期間、及び、規制機関によって終了状態の達成の確認が行われている期間。

### 3.14

#### 廃止措置の完遂 (accomplishment of decommissioning, final end point of decommissioning program)

廃止措置の終了状態が達成されるとともに廃止措置の実施によって発生した放射性廃棄物が将来世代に過度の負担を与えることのないように処分されていること。

### 3.15

#### 核燃料物質等 (nuclear fuel material and others)

法令に規定される核燃料物質及び核原料物質を総称したものの。

### 3.16

#### 労働災害 (occupational accident/work accident)

廃止措置の活動に従事する者（以下、作業従事者という。）の就業に関わる建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等によって、又は作業行動その他業務に起因して、作業従事者が負傷すること、疾病にかかること又は死亡することをいう。

なお、ここでいう労働災害には、作業従事者の放射線被ばくに伴う障害の発生は除く。

### 3.17

#### 労働安全 (occupational safety and health)

労働災害の発生を防止し、廃止措置の活動に従事する者の安全及び健康を確保するとともに、快適な作業環境の形成を促進すること。

## 4 廃止措置の目的

廃止措置の目的は、この標準に規定される基本的な安全に関する要求事項の下で、廃止措置の対象となる原子力施設（以下、廃止措置対象施設という。）に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することである。また、この目的を達成するにあたっては、合理的で可能な限り短い年限で終了することが望ましい。

注記：廃止措置の段階にある原子力施設は、リスクの大きさ及びその状況が他の段階とは異なるものである。ここに規定する目的における廃止措置の前提、すなわち、原子力施設の他の段階と異なる特徴を、附属書 A に纏めた。

## 5 廃止措置の基本安全要求事項

### 5.1 廃止措置における放射線防護

廃止措置の進捗に伴い放射線被ばくのリスクそのものが減少していくという廃止措置の特徴を踏まえ、放射線被ばくのリスクは合理的に可能な限り低減されなければならない。

廃止措置における放射線防護を安全評価によって確認しなければならない。

（解説 5.3 参照）

### 5.2 廃止措置時の労働安全

廃止措置の安全に関する主要なリスクは、廃止措置の進捗に伴い放射線被ばくのリスクから、労働災害のリスクへ変化していく（附属書 A 参照）。そのため、放射線被ばくのリスクが十分低くなれば、放射線被ばくに関わる安全よりも作業従事者の労働安全に対する配慮が重要になってくる。このため、廃止措置

における工事の計画並びに作業の準備及び実施に当たっては労働安全への十分な配慮の下に、廃止措置の進捗に応じた放射線防護の確実な安全対策を講じなければならない。

(解説 5.4 参照)

### 5.3 廃止措置の終了後の安全確保

廃止措置の終了段階で達成される廃止措置対象施設及びその敷地の状態は、将来世代に過度の負担を与えることのないように、廃止措置対象施設の周辺環境に与える影響が合理的に可能な限り低減されたものでなければならない。

(解説 5.5 参照)

### 5.4 グレーデッドアプローチ

廃止措置に関わる全ての者は、グレーデッドアプローチの考え方にに基づき、廃止措置の計画、実施及び終了の全ての段階における全ての局面に対して、廃止措置対象施設の特性及び廃止措置作業に伴うリスクの程度を考慮して、状況に応じた効果的な施策を講じて廃止措置を遂行しなければならない。

(解説 5.6 参照)

グレーデッドアプローチの適用に関わる要求事項を**附属書 B**に示す。廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に当たり明らかにしておくべき事項及び適用を検討するために評価しておくべき事項を**附属書 C**で説明する。また、グレーデッドアプローチの適用の実例を**附属書 D**に示す。

### 5.5 リーダーシップ

廃止措置の安全は、廃止措置の終了の状態を達成することが最も安全な状態であるという目的意識を踏まえたリーダーシップの下に達成される。リーダーシップの権限を有する者がその権能を行使する場合は、廃止措置の活動における安全確保及び廃止措置の活動の効果的な遂行に対して明確な意思を表明しなくてはならない。また、廃止措置の方策及びその下で策定された計画は、表明された意思と整合するものでなければならない。

廃止措置の安全確保及び効果的な遂行に対して明確に表明された意思は、廃止措置に関わる全ての者に正しく理解され、浸透されなければならない。

(解説 5.7 参照)

### 5.6 廃止措置の方策

#### 5.6.1 廃止措置の方策の設定

廃止措置の方策は、廃止措置の計画の基となるものである。

事業者は、周辺公衆及び作業従事者の安全確保を旨とする確固たるリーダーシップの下で、廃止措置の終了状態を定め、廃止措置の終了状態を達成するための廃止措置の方策を設定しなければならない。方策の策定手順は、**附属書 E**による。

事業者は、廃止措置の方策の設定に当たって廃止措置の方策が廃止措置対象施設を取り巻く環境、国が定める法的枠組み及び要求事項並びに事業者の経営環境と整合することを考慮しなければならない。

### 5.6.2 廃止措置の方策の実証

事業者は、廃止措置の方策に基づく廃止措置が、次を満たすことを実証しなければならない。

- a) 廃止措置の活動が確実な安全確保の下に効果的かつ効率的に行われ、廃止措置の終了が達成されること。
- b) 廃止措置が将来世代に対して過度の負担を与えることのないこと。

(解説 5.8 参照)

### 5.7 プロジェクト管理

事業者は、廃止措置の計画段階、実施段階及び終了段階において適用可能な、管理対象に応じたプロジェクト管理の仕組みを構築し、運用し、廃止措置の終了まで維持しなければならない。

また、廃止措置の安全に対する第一義的責任は事業者にあることから、事業者は、契約によって廃止措置に関わる者による廃止措置の作業に対する管理を、この仕組みの中に取り込まなければならない。

(解説 5.9 参照)

### 5.8 廃止措置の計画

#### 5.8.1 初期廃止措置計画

事業者は、原子力施設のライフサイクルの最初の段階である立地の段階から設計、建設、コミッショニング及び運転の段階を通して将来行う廃止措置について計画の準備を進めこと、すなわち、初期廃止措置計画の作成を行わなければならない。この作業を通して得られた情報は適切に文書化され、その文書は最終廃止措置計画で有効に用いられるものでなければならない。

#### 5.8.2 最終廃止措置計画

事業者は、廃止措置の実施段階に移行する前に、廃止措置の方策に基づき、廃止措置の作業を実施していくための最終廃止措置計画を策定しなければならない。

最終廃止措置計画は、次に示す事項を満足しなければならない。

- a) 廃止措置対象施設が特定されていること。
- b) 廃止措置対象施設の特徴及び残留する放射性物質の特性が評価されていること。
- c) 廃止措置の終了状態を達成するための廃止措置の作業の手順及び方法が示されていること。
- d) 廃止措置対象施設に貯蔵されている核燃料物質等の管理及び譲渡し（ゆずりわたし）の方法が示されていること。
- e) 放射性廃棄物の廃止措置対象施設内での貯蔵又は保管及び廃止措置対象施設外への搬出の方法が示されていること。
- f) 廃止措置期間中に性能を維持すべき設備及びその性能を維持すべき期間が示されていること。

- g) 安全評価によって、廃止措置の作業について安全確保が確実であると実証された、最適化された放射線防護の対策が、状況に応じて効果的に講じられ、廃止措置対象施設及び廃止措置の作業の安全が確保されることが示されていること。
- h) 廃止措置の終了までの期間が示されていること。
- i) 廃止措置に要する資金の額及びその調達計画に関する説明がなされていること。
- j) 廃止措置の実施段階で発生が想定される作業中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生すると想定される事故（以下、廃止措置中の事故という。）に対しては、その対策を、計画段階で規定し、このような事故が発生した場合は、その対策を実施することが示されていること。

事業者は、最終廃止措置計画を廃止措置の実施段階から終了段階まで維持し、廃止措置の安全確保及び効果的な遂行に対して明確に表明されたリーダーシップの下で見直しを行い、必要に応じて改訂する。

（解説 5.10 参照）

## 5.9 廃止措置の実施

事業者は、最終廃止措置計画に基づき、プロジェクト管理の仕組みを有効に活用して、安全に廃止措置を遂行しなければならない。その遂行に当たっては、次の事項を考慮しなければならない。

- a) 廃止措置の実施段階では、計画段階で定めた手順及び方法により廃止措置の作業を実施すること。また、作業の実施に当たっては、計画段階で定めた放射線防護の最適化及び労働安全の確保のための対策を講ずること。
- b) 廃止措置の実施段階で、計画段階で想定されていない新たな放射線被ばくのリスク及び／又は労働災害のリスクの発生が予想された場合には、安全を確実にするため、新たなリスクに対して廃止措置対象施設及び廃止措置の作業に関わる安全評価を実施する。新たに発生するリスクが最終廃止措置計画で想定された程度であることを確認した場合は、リスクに応じて計画に基づく対策を講じて廃止措置を遂行する。一方、新たに発生するリスクが計画で想定した程度を超える場合は、最終廃止措置計画の見直しを行い、リスクに見合う対策を講じるように変更すること。
- c) 廃止措置の実施段階で、廃止措置の作業に起因する事故が発生した場合には、計画段階で定められた手順に従い対策を実施すること。

（解説 5.11 参照）

## 5.10 廃止措置の終了

事業者は、廃止措置の終了に当たって、最終廃止措置計画で設定した廃止措置の終了状態が達成されていることを実証しなければならない。

廃止措置の終了状態が、廃止措置の終了時に関わる規制要件を満たしていることを規制機関が確認したことをもって廃止措置は終了する。

なお、廃止措置の終了に当たっては、廃止措置対象施設又は敷地に関する記録は、次の敷地利用者に確実に伝達されるように保管されなければならない。

（解説 5.12 参照）

## 5.11 核燃料物質等の取扱い

事業者は、廃止措置の開始時に施設内に核燃料物質等が存在する場合は、関連する規制要件の遵守の下に管理及び搬出を行わなければならない。

(解説 5.13 参照)

## 5.12 放射性廃棄物の管理

事業者は、廃止措置によって発生する放射性廃棄物を、関連する規制要件の遵守の下に、その発生から廃止措置対象施設外への搬出まで、確実に管理しなければならない。

なお、廃止措置で取り扱う放射性廃棄物には、原子力施設の運転段階に発生したもので、廃止措置の開始時に廃止措置対象施設内に存在しているものを含む。

放射性廃棄物の管理は、放射性廃棄物の発生から廃止措置対象施設外への搬出までに関わる情報を、搬出先の条件を踏まえ確実に記録し、搬出先に伝達されるよう保管し、管理しなければならない。

(解説 5.14 参照)

## 5.13 廃止措置に必要な資金の確保

廃止措置に必要な資金確保に関わる枠組みが、確立されなければならない。

事業者は、廃止措置の終了のために、この枠組みに基づいて、適正な財源を準備し、それによって必要な資金を確保しなければならない。

(解説 5.15 参照)

## 5.14 廃止措置における役割

### 5.14.1 一般事項

廃止措置に関わる事業者、政府及び規制機関は、各々の役割を確実に果たさなければならない。

### 5.14.2 事業者の役割

事業者は、廃止措置を計画し、廃止措置に関わる法令及び規制の枠組みに従い廃止措置を実施し、終了しなければならない。

事業者は、廃止措置の実施段階で、安全かつ効果的な廃止措置並びに放射線防護及び環境の防護について、責務を負わなければならない。

なお、ここでいう責務を負う者には、法令の下で原子力施設の設置等の許可を受けている事業者に加え、契約によって廃止措置に関わる者も含まれる。

### 5.14.3 政府の役割

政府は、廃止措置の作業に伴い発生する放射性廃棄物の管理を含めた廃止措置のあらゆる側面に対して、廃止措置が安全に実施されるために必要な行政上、法的及び規制上の枠組みを規定し、維持しなければならない。

### 5.14.4 規制機関の役割

規制機関は、廃止措置における安全を確実にするため、廃止措置の放射線被ばくに関わる事項を規制しなければならない。

規制機関は、廃止措置によって生じる放射性廃棄物の管理に関する要求事項を含め、廃止措置に関わる要求事項を規定するとともに、関連する規則及び指針を規定しなければならない。

規制機関は、規制要件が満たされることを確実にするための措置を講じなければならない。

(解説 5.16 参照)

## 附属書 A (参考)

### 廃止措置における施設及び作業に伴うリスクの特徴

#### 序文

この附属書は、本体に関連する事項を説明するものであり、規定の一部ではない。この附属書は、廃止措置の段階における事業並びに廃止措置対象施設及び廃止措置の作業に伴うリスクの特徴について説明するものである。

#### A.1 廃止措置の前提

##### a) 事業の特徴

廃止措置という事業の特徴として、廃止措置の事業で要した費用は廃止措置という事業を通して回収することはできないということがある。このような点を踏まえ、事業者は、法令上の放射線防護の要求事項を満たすこと及びこの標準に規定される廃止措置の基本的な安全要求の遵守は当然のこととして、その上で、安全対策に投入する資源の適正化を図り、廃止措置の合理化を目指すことが求められる。廃止措置では、作業の進捗に伴い施設の状態が変化し、それによってリスクの状況が変化する。このような変化にも対応して、投入する資源の適正化を行うことは、安全上の重要度に応じた資源の投入及び配分を可能にし、より一層の安全性を達成することを可能にするものである。

なお、「廃止措置により発生する解体撤去物の再利用を通して費用の回収が可能である。」という意見もあるが、解体撤去物の再利用を可能な範囲で行うことは事業者に求められることではあるが、費用の回収を廃止措置の事業の目的とすべきではない。

##### b) 行為の特徴

廃止措置という行為は、廃止措置対象施設に残存している放射性物質を除去して、公衆の放射線被ばくリスクを合理的に可能なレベルまで低減し、規制の枠組みから解除することである。廃止措置の活動は、“リスクが存在する”という負の状態を解消していくものであり、それだけで正味の便益を生むものではない。すなわち、この活動自身は正味の便益を与えるものではない。廃止措置の活動は、運転又は操業を停止した原子力施設のリスクを減じていくものであり、負の状態をゼロに近づけていくものであるといえる。このようなリスクと便益の関係は合理的に可能な限り短い年限で解消されるべきである。

##### c) 安全確保の考え方

原子力施設の運転又は操業の段階と廃止措置の段階とでは、施設の状態が全く異なるものである。例えば、運転の段階では、安全の原則として“止める、冷やす、閉じ込める”が必要とされるが、廃止措置の段階では、“閉じ込める”だけが必要となる（使用済燃料が施設にある間は、冷却のための“冷やす”が必要になるが、運転中とは全く異なる）。廃止措置の段階にある原子力施設は、“放射性物質の塊”とみなしてその安全を考えることが適当であるといえる。運転の段階の延長で放射線被ばくリスクを捉えるのではなく、いうならば“放射性物質の取扱施設”における被ばくリスクと捉え、これを“安全で合理的なレベルまで可能な限り短い期間で低減”することを求めているものである。同じ原子力施設であっても、運転の段階と廃止措置の段階では、“全くの別物”として捉え、廃止措置に特有の考え方に基づいて安全に配慮すべきである。

## A.2 廃止措置における施設及び作業に伴うリスクの特徴

発電用原子炉施設の廃止措置の実施段階では、運転段階と異なり、廃止措置の進捗に伴い、段階的に放射線リスクレベルが低減する特徴がある。廃止措置の進捗に伴うリスクレベルの変化のイメージを、**図 A.1** に示す。

なお、**図**のリスクの表現は対数軸である。

IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) Annex I Part A P13

FIG. 3. An example of an overall radiological and industrial risk profile during the defueling and dismantling periods  
の日本語化したものを転載予定

**図 A.1—廃止措置の進捗に伴うリスクレベルの変化のイメージ[1]**

- 発電用原子炉施設の運転を停止した時点のリスクは、放射線被ばくのリスクレベルが支配的である。その後原子炉の停止後、時間の経過に伴い、高温高压であり放射性物質を環境に放出する可能性がある状態から安定な状態に移行すること及び核燃料中に存在する短半減期核種が減衰することによって放射線被ばくのリスクは大幅に低減する。
- 原子炉の運転停止後の使用済燃料中の放射能減衰に伴う崩壊熱の減少及び使用済燃料自体の搬出に伴い、さらに放射線被ばくのリスクレベルが低減する。
- 放射線被ばくのリスクは、残存燃料及び使用済燃料（以下、核燃料という。）の搬出後、廃止措置の進捗に伴い漸減していく。しかし、廃止措置の作業に伴い、放射線被ばくのリスクが一時的に増加する可能性がある（例えば、施設の解体を実施する際に粒子状の放射性物質が環境へ放出される可能性があることから、放射線被ばくのリスクが一時的に変動する可能性がある）。
- 廃止措置の進捗に伴い、放射性廃棄物が搬出され、放射線被ばくのリスクレベルは廃止措置の終了に至るまで徐々に低下する。
- 労働災害のリスクは、廃止措置で実施する工事の規模及び複雑さによって一時的に増大する可能性があるが、廃止措置の開始から終了までおおむね一様に減少していく。核燃料が施設から搬出されて以降は、労働災害のリスクが放射線被ばくのリスクを上回る。
- **図 A.1** は、IAEA SRSNo.77 に掲載されている**図**を日本語化して掲載しているものであり、具体的な作業工程が示されている訳ではないので、リスクの変動はあくまで概念的なものでしかない。  
例えば、運転から燃料取出に移行するところ、及び、燃料取出が終了したところで労働災害のリスクに小さな上昇が見られる理由としては、新たな作業の開始時と終了時にはこれまでと異なる作業が

行われるためリスクが上昇するとしているものと推定される。

また、解体準備から解体に移行した直後に放射線被ばくのリスク及び労働災害のリスクが、共に大きく上昇しているのは、この時点で残留する放射性物質の濃度が高い機器の解体を行うことを想定しているものと推定できる。放射性物質の濃度の高い機器の解体では、機械的工法又は熱的工法を採用することで粉塵やヒュームが発生しこれに伴い放射性物質の散逸により周辺公衆への放射線被ばくのリスクが上昇する。また、作業従事者の放射線被ばくのリスクも同様である。労働災害のリスクについては、この様な機器の解体では作業自体の複雑さも増すことからリスクが上昇するといえる。労働災害のリスクが、放射線被ばくのリスクが下降に転じた後もしばらく高い状態である理由は、放射線被ばくのリスクは放射性物質の濃度の高い機器を撤去してしまえばそれ自体がなくなるが、この作業で設置した装置又は区域養生の片付けなど複雑な作業が継続していることを想定しているものと推定される。

---

#### 参考文献

- [1] IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) Annex I Part A

## 附属書 B (規定)

### 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に関わる要求事項

#### 序文

この附属書は、本体に関連する事項を規定するものである。この附属書は、廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に関わる要求事項を規定するものである。

#### B.1 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に関わる要求事項

廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用では、いかなる廃止措置の局面においても、安全に対して妥協するということがあってはならない。“妥協することがあってはならない”とは、多様な廃止措置対象施設及び多岐にわたる廃止措置の活動に対するグレーデッドアプローチの適用において、次の条件を満たしていることをいう。

a) 関連する全ての安全要求及び安全基準を確実な遵守の下で適用すること。

**注記：** 安全要求は、この標準に規定されている内容のうち、グレーデッドアプローチを適用しようとしている事項に関連するものを指す。安全基準は、グレーデッドアプローチを適用しようとしている事項に対して適用される法令に定められた基準値又はその他の判断基準等 (IAEA の安全要求等) を指す。

b) 廃止措置対象とする施設及び作業の放射線被ばくのリスク (以下、この附属書では放射線被ばくのリスクを“リスク”と省略して表記する。) がどのようなものであるかを明確に把握していること。

c) そのリスクが及ぶ対象範囲及び活動の内容を明確に把握していること。

d) そのリスクの評価を行う場合における評価作業の詳細さの程度は、そのリスク及びそれによって引き起こされる結果に見合ったものであること。

e) b)から d)までで取り扱うリスクに関する内容に関わる説明が文書化されていること。

#### B.2 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の手順

廃止措置においては、次の2段階を経てグレーデッドアプローチを適用する。

a) 第1段階：潜在的なハザードを考慮した廃止措置対象施設の分類

廃止措置対象施設について、全ての設備、機器、構造物及び建屋をハザードに応じて分類する。この分類は、グレーデッドアプローチの適用の判断情報となる。

b) 第2段階：廃止措置の作業並びに／若しくは設備、構造物及び機器のそれぞれに残留する放射性物質の種類、量及び性状に対するリスクの評価及び程度別判断

リスクの程度に基づく判断によって分類された個々の範囲に特有なリスクの特徴に対してより詳細な評価及び程度判断の情報を得る。

#### B.3 グレーデッドアプローチの適用に関する留意点

グレーデッドアプローチの適用に当たっては次の事項に留意し、十分な考慮を行わなければならない。

a) 廃止措置の進捗に伴い変化する廃止措置対象施設の状況及び実施される活動について、その変化の程度に適合するように適用するグレードも変化させていくこと。

b) 適用する対象箇所及び／又は作業というように範囲を限定し、その範囲の特性に見合うものであること。

- c) 対象施設の規模、施設の種類及びその施設の構造上の複雑さに応じるものであること。
- d) 廃止措置の作業を開始する時点における対象施設の物理的、化学的及び放射能インベントリの特性上の状態を考慮していること。
- e) 廃止措置で実施する作業（除染、解体、核燃料の管理及び搬出、廃棄物の取扱い並びに設備の維持）の複雑さ及び／又は困難さに応じて適用すること。
- f) 施設の特性調査結果及び／又は放射能インベントリ評価結果に含まれる不確かさ並びに個々の作業に起因するハザードがもつ不確かさを考慮すること。
- g) 放射線に伴うハザード、すなわち、施設の放射能インベントリ、放射能の特性、放射性物質の化学的及び物理的状态を考慮すること。
- h) 施設の特徴を考慮したハザードの発生のしやすさ及びそれらを緩和できなかった場合の結果並びに事象／事故シーケンスの起因事象の存在と種類を考慮すること。
- i) 安全対策の特徴及び信頼性(工学的な安全管理システムの信頼性又は操作上の管理の信頼性等がある。)並びにそれらのもつ不確かさを考慮すること。
- j) 安全評価によって評価された結果の安全要求及び安全基準に対する裕度を考慮すること。
- k) 対象施設の廃止措置の終了の状態（無条件解放又は条件付き解放）を考慮すること。
- l) 当該施設又は他の類似施設において既の実績がある安全評価の手法が適用対象に対して有効であるか又は適用対象に対して新たな手法をもち込む場合の有効性について考慮すること。
- m) 対象施設内で共有している施設（共有施設）、若しくは敷地境界が接している施設又は施設境界を共有している施設で、廃止措置が安全上重要である装置の稼働中の運用に悪影響を及ぼす可能性のある範囲を考慮すること。

## 参考文献

- 
- [1] IAEA, Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Materials, Safety Guide No.WS-G-5.2, IAEA, (2008)
  - [2] IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of Safety Requirements for Research Reactor, Specific Safety Guide No.SSG-22

## 附属書 C (参考)

### 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の際に実施しておく事項

#### 序文

この附属書は、本体に関連する事項を説明するものであり、規定の一部ではない。この附属書は、廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に当たり明らかにしておくべき事項及び適用を検討するために評価しておくべき事項を説明するものである。

#### C.1 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に当たり事前に実施しておく事項

ここでは、廃止措置の全般にわたり、グレーデッドアプローチを適用する場合に実施しておく事項を説明する。

- a) 多様な廃止措置対象施設に対して、グレーデッドアプローチの適用を対象とする設備、機器及び／又は構造物の範囲（対象範囲）を明確にしていること。

事業者は、自らが廃止措置の対象とする施設に対して、次の特徴を正確に把握する。

- － 廃止措置の対象施設の目的及び規模
- － 施設に残存する核燃料物質等及び／又は放射性物質の種類、性状及び量
- － 設備及び機器の配置並びに構造上の複雑さ
- － 運転又は操業の履歴及び記録の保存状況の違い

なお、ここでいう保存状況とは、記録媒体（紙、アナログ記録媒体及びデジタル記録媒体）、保存場所、保存期間及び記録の保存を行う組織をいう。

- b) 多岐にわたる廃止措置の作業に対して、グレーデッドアプローチの適用の対象とする作業の種類及び内容を明確にしていること。

多岐にわたる廃止措置の作業において、多数存在する工法及び必要な安全対策の選択肢の中から、廃止措置を行おうとする場合の外的要因及び内的要因を考慮して最適な選択をしなければならない。考慮すべき外的要因及び内的要因は次のとおりである。

##### 1) 外的要因

外的要因の例として次の事項が挙げられる。

- － 廃止措置に関わる法令、規制の枠組み及び政府の政策
- － 廃止措置の対象施設の地形、水理条件、気象条件など
- － 廃止措置の対象施設の周辺公衆の居住の状況（住民数、男女別住民数、世代別住民数等）
- － 廃止措置の対象施設の周辺の土地の利用状況（農地の作付け状況、かんがい（灌漑）利用等）
- － 廃止措置の対象施設の立地地域におけるステークホルダーとの関係（行政の状況、産業界の状況及び地域住民のコミュニティの状況）

##### 2) 内的要因

内的要因の例として次の事項が挙げられる。

- － 廃止措置対象施設は、通常の手順で停止したものであるか、異常事象又は事故を経て停止したものであるか。

- 廃止措置対象施設は、運転期間中及び運転終了後に十分な維持管理が行われていない状態が長く続いた後のものであるか。
  - 実施しようとしている廃止措置の作業は、当該施設又は他の類似施設で実績を有するか、又は、新規なものであるか。
  - 廃止措置対象施設について、明確に状況を把握できないことに起因する対象範囲の状態に対する情報の不確かさは存在するか。例としては、建物又は構造物の経年劣化が、施設のもつ工学的な安全対策に与える影響などがある。
  - 対象範囲の特徴を考慮した事象の発生のしやすさ及びそれらを緩和できなかった場合の結果を評価し、必要な施策を考慮したか。  
(地震に起因する事象、洪水及び近隣の施設からの影響又は依存性) 事象／事故シーケンスの起因事象の存在及び種類 (人的過誤、火事、溢水、重量物の落下、建物の倒壊又は損壊、化学反応及び異常な高温)
- c)** 明確に定義された範囲において放射線被ばくの原因となる次の事項に配慮し安全評価の詳細さを最適化して評価を行うこと。
- 放射性物質の所在及び量
  - 放射線被ばくの経路 (被ばくシナリオ)
  - 定義された範囲で実施される作業の複雑さ
- d)** 安全評価の実施に当たっては、次の事項を確実にしていること。
- 対象範囲及び作業の種類及び内容から、起こり得る起因事象が設定されていること。
  - 設定された起因事象の妥当性は、類似の範囲及び作業の種類及び内容における起因事象と比較して検証されていること。
  - 類似の範囲及び作業の種類並びに内容における起因事象からリスクの顕在化に至るシナリオを参考にして、その範囲、作業の種類、その作業内容における事象、事象に至るシナリオ及び事象の影響が設定されていること。
  - 一般にリスクは事象が与える影響の大きさと事象の発生頻度 (発生確率) で定義されるが、廃止措置においては発生頻度を定量的に設定することは必ずしも可能ではない。このような場合は、類似した事象を参照するなどして設定をしなくてはならない。このような類似した事象を採用した場合には、参照の根拠及び採用の判断について合理的な説明がされていること。
- e)** 実施された安全評価の結果の信頼性が検証されていること、ただし、安全評価の結果に求められる信頼性の程度は、作業の複雑さ及び結果が与える影響の大きさに見合ったものであること。
- f)** グレーデッドアプローチの適用においては、一意に定めた (適用において解釈の違いが発生しない) 定量的及び／又は定性的に設定された判断基準によってグレード (区分) が設定され、区分ごとに安全要求及び／又は安全基準の遵守に対して必要な対策が示されていること。
- グレード (区分) ごとに必要な施策は次のとおり設定する。
- 最もリスクの低いグレードに対する対策を決定する。
  - 採るべき対策の判断を行おうとするグレードと最もリスクの低いグレードとのリスクの差分を判定する。
  - グレード間のリスクの差分を考慮し、追加すべき対策を決定していく。
- なお、定性的な判断基準は、そのグレードに求められる必要十分条件が異なる解釈の余地のないように定められていなくてはならない。
- g)** グレードの設定及びグレードごとの対策は、文書化されており、作業における対策の実装の判断が検

証可能であること。

## C.2 廃止措置の作業が進捗した場合に実施しておく事項

ここではC1で説明した事項に加え、廃止措置の作業が進捗した場合に実施しておく事項を説明する。グレーデッドアプローチの適用は、廃止措置の期間のある一断面だけで適用するのではなく、時間的な変化に対しても適正な期間的“段階”を設定して、各段階で見直しを行いながら適用していく。

- a) 廃止措置の作業を開始する時点において、グレーデッドアプローチの適用が判断されなければならない。
- b) 対象範囲の状況並びに活動の種類及び内容は、廃止措置の進捗に伴い変化することから、グレーデッドアプローチの適用では、進捗に伴い変化するそれぞれの段階において施設の状況及び実施される作業に対して判断を行い、その判断に適合した適用を図らなければならない。判断では、次の事項を考慮しなくてはならない。
  - － 廃止措置における解体工事の進捗に伴い施設の構造上の変化（構造上の複雑さの減少）
  - － 放射性物質で汚染したものの撤去又は除染の実施による施設内に残存する放射性物質の減少（これに加え、放射性物質はその半減期により時間の経過（経年）でも減少していく）。
- c) 各段階における適用では、対象施設の廃止措置の終了の状態（無条件解放又は条件付き解放）が考慮されたものでなくてはならない。

---

### 参考文献

- [1] IAEA, Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Materials, Safety Guide No.WS-G-5.2, IAEA, (2008)
- [2] IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of Safety Requirements for Research Reactor, Specific Safety Guide No.SSG-22
- [3] IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of the Management System Requirements for Facilities and Activities, IAEA-TECDOC-1740, IAEA (2014)

## 附属書 D

### (参考)

### グレーデッドアプローチの適用の実例

#### 序文

この附属書は、本体に関連する事項を説明するものであり、規定の一部ではない。この附属書は、廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例を示すものである。

#### D.1 廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例

廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用について述べられている参考文献[1]の Annex 2 から適用の実例を抽出し、一覧を表 D.1 に、個々の実例を表 D.2 に示す。

表 D.1－廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例一覧

分類	適用例	
全般に関わるもの	(1)	グレーデッドアプローチの組み込まれた規制の枠組み
汚染状況調査の内容に関わるもの	(2)	機器表面線量率測定又はサンプリング分析による汚染放射線量評価
	(3)	難測定核種の放射線量評価における理論・経験複合アプローチの適用
	(4)	ハザードの低い施設内区域の特性調査対象からの除外
安全評価の内容に関わるもの	(5)	残留放射性物質の線量及びリスク評価における計算コード既定値の使用
	(6)	天然由来放射性物質取扱作業の放射線の量及び濃度による規制程度の階層化
	(7)	廃止措置における事故時線量評価における包絡シナリオの適用
安全対策の内容に関わるもの	(8)	放射能インベントリによる施設のハザード区分
	(9)	産業安全リスク評価のグレード化

表 D.2－廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例（1）

適用例名称	グレーデッドアプローチの組み込まれた規制の枠組み
実施機関	イギリス
実施対象	規制枠組み
適用の目的	リスクに基づく合理的、効率的な規制及び安全対策の実施
適用の実施内容	<p>イギリスでは、リスクを合理的に実施可能な限り低くしなければならないことが、安全に関する法律の基礎とされている。</p> <p>規制者が“受容されない”としたレベルのリスクをもつ施設では、事業者は、合理的に実行可能なあらゆる対策を講じてリスクを削減しなければならない。“受け容れられる”レベルを下回るリスクの場合は、“合理的に実施可能な限り低く”という法令上の義務があるにもかかわらず、規制者は監視に労力を割かない。この2つのレベルの間のリスクについては、事業者は、運転及び施設のリスクを“合理的に実施可能な限り低く”なるようしていることを示す必要がある。</p> <p>このような法令及び規制の下では、要求事項的に全ての作業は、作業のもつリスクを基に規制されるので、事業者は、運転及び施設のリスクを評価し、グレード分けすることが必要となる。リスクを評価するためには、安全評価が必要であり、また、安全評価はリスクに対して適切でなければならない。</p> <p>このことから、事業者は新規の作業を検討するときに、経験及び先例によって、重要性レベルが判断できることが必要となる。そのため、事業者は、<b>図 D.1</b>のような様式（例）を整備し、リスクの分類を行っている。</p>
適用による効果	受け容れられるリスクに対する規制側、被規制側両者の労力の削減
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixIII III-1

IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) Annex II  
Appendix III III-1 PP80-83

FIG. 9. Examples of a categorization forms for hazards screening and proposals for plant modifications 転載予定

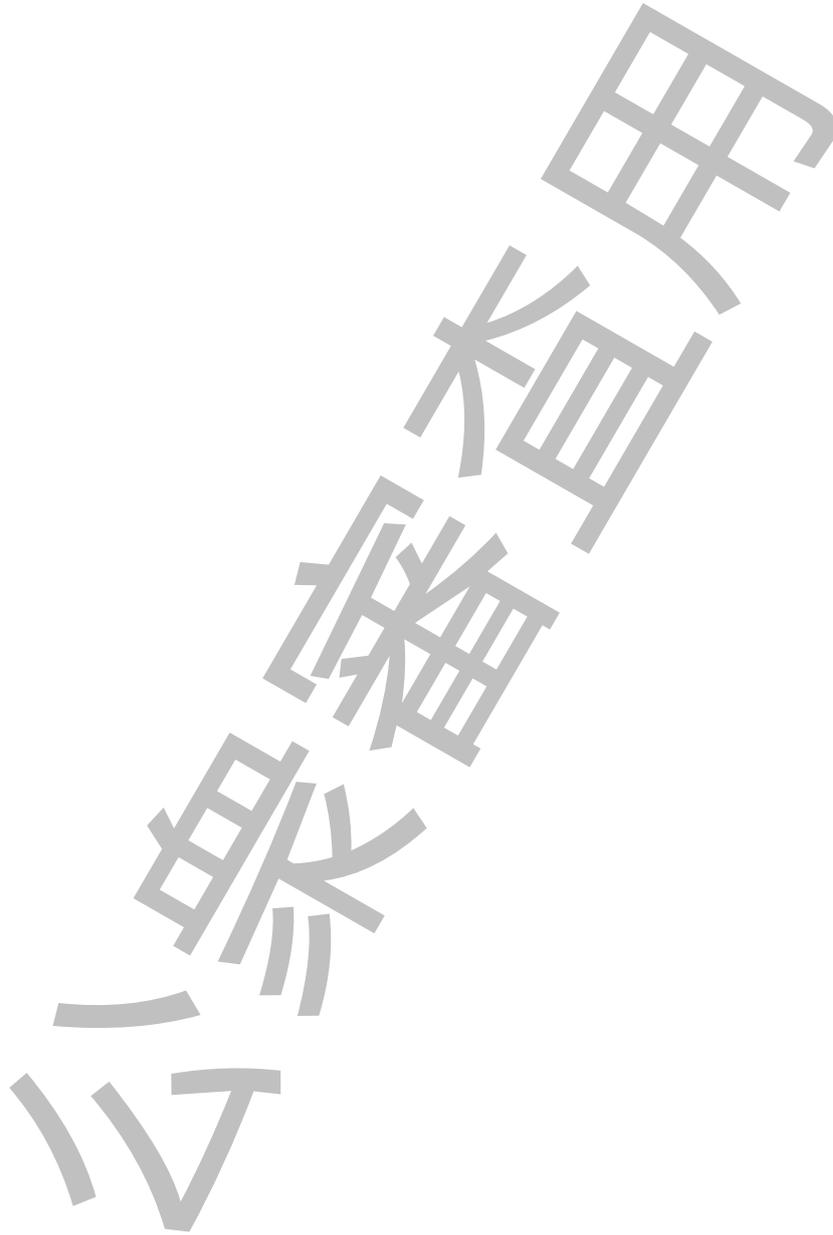


図 D.1- (適用の実例 (1)) リスク分析の様式例

IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) Annex II  
Appendix III III-1 PP80-83

FIG. 9. Examples of a categorization forms for hazards screening and proposals for plant modifications 転載予定



図 D.1- (適用の実例 (1)) リスク分析の様式例 (続き)

IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) Annex II  
Appendix III III-1 PP80-83

FIG. 9. Examples of a categorization forms for hazards screening and proposals for plant modifications 転載予定

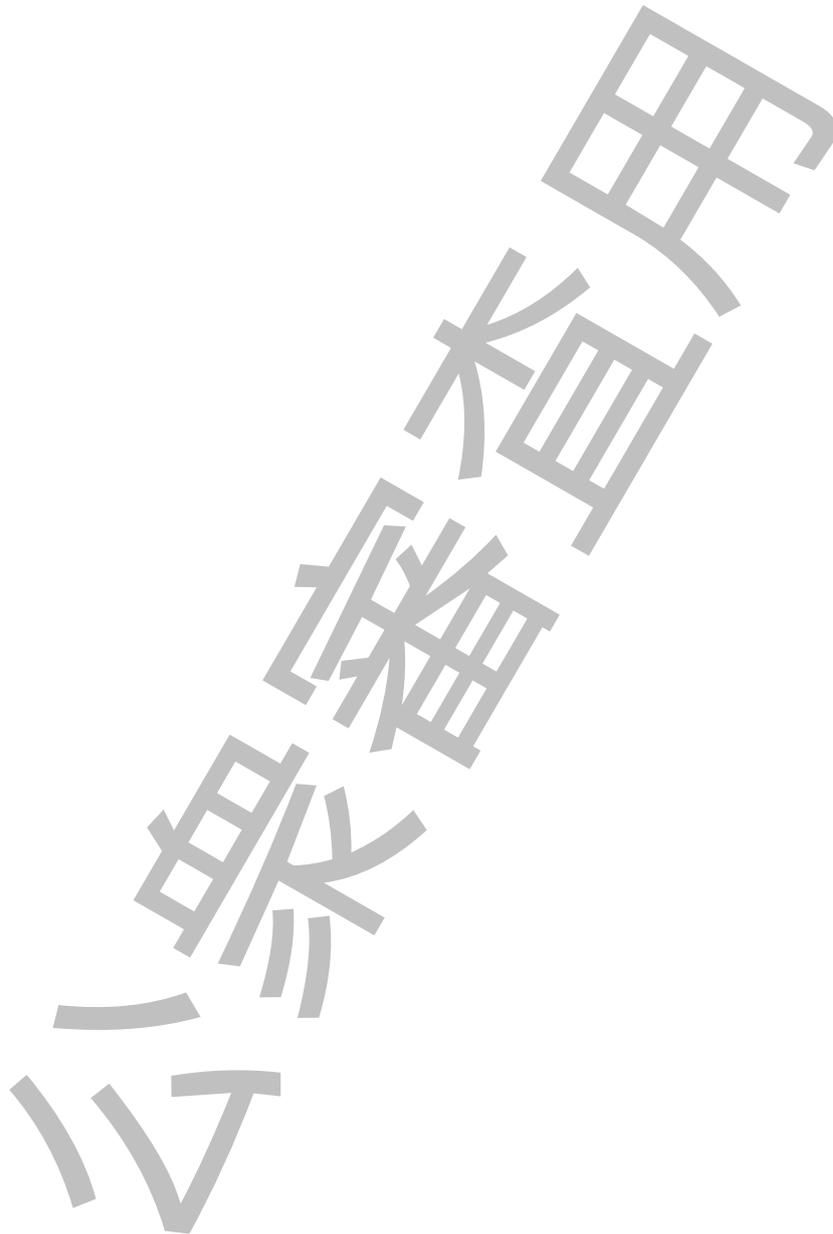


図 D.1- (適用の実例 (1)) リスク分析の様式例 (続き)

IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) Annex II  
Appendix III III-1 PP80-83

FIG. 9. Examples of a categorization forms for hazards screening and proposals for plant modifications 転載予定

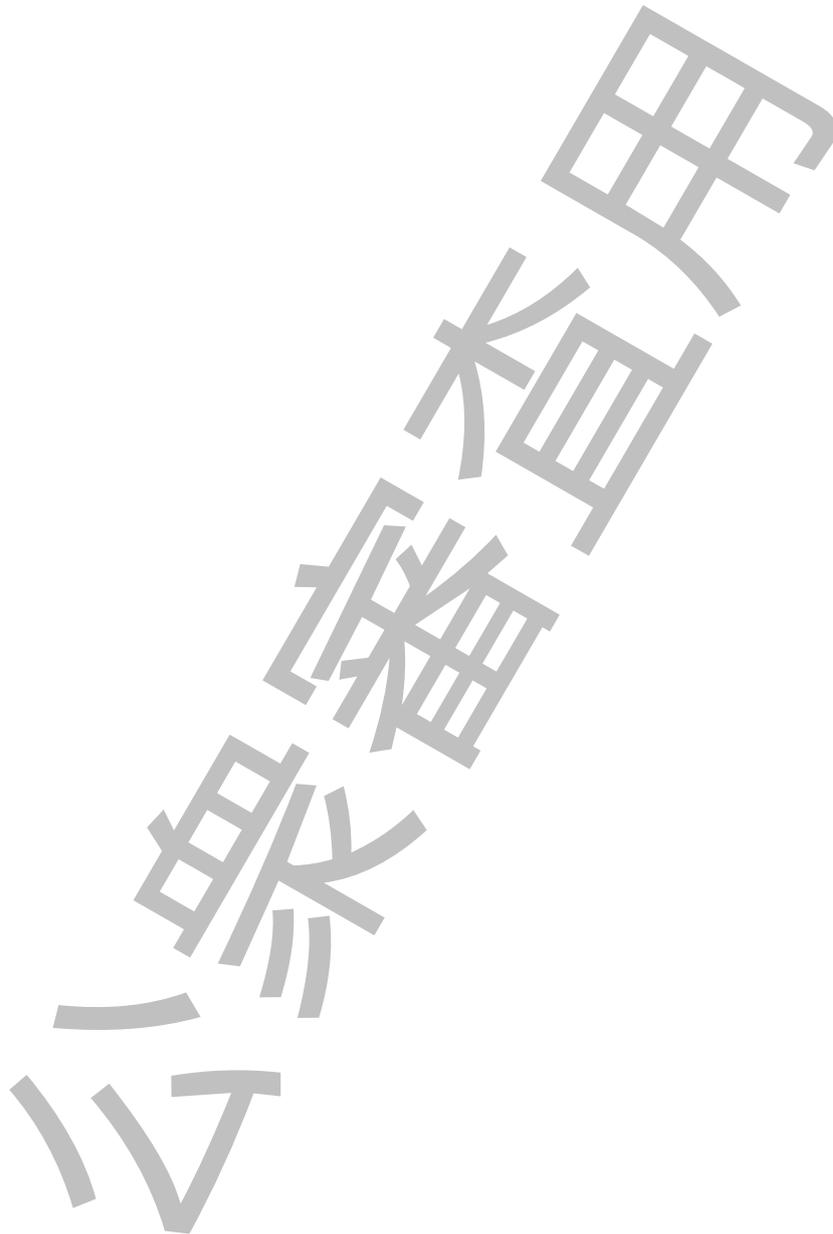


図 D.1- (適用の実例 (1)) リスク分析の様式例 (続き)

表 D.2—廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (2)

適用例名称	機器表面線量率測定又はサンプリング分析による汚染放射能評価
実施機関	カオルソ原子力発電所
実施対象	汚染状況調査
適用の目的	原子炉ドライウエル、補助建屋及びタービン建屋の機器に付着した汚染の予備的評価
適用の実施内容	<p>カオルソ原子力発電所 (AMN-GETSCO 直接サイクル沸騰水型原子炉, 電気出力 860MW, 約 8 年運転のあと 1986 年に停止) の廃止措置を計画するために行われた活動の枠組みの中で, 原子炉のドライウエル, 補助建屋及びタービン建屋の機器に付着した放射能汚染の評価を行った。</p> <p>ベッセル, プール及びタービン系の汚染評価は, 該当設備 (タービン配管及び機器) の内部の直接測定又は履歴データ (ベッセル及びプール) を使って行われた。その他の原子炉及び補助系統に関しては, 次のように配管及び機器の内面に付着した放射性核種の汚染を評価した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 機器に対する線量率の直接測定</li> <li>— 実験的手順で導かれた線量率と表面 <math>\beta/\gamma</math> 汚染の適切な換算係数を使用</li> <li>— 付着汚染の全放射能 (<math>\alpha</math>, <math>\beta</math>, <math>\beta\text{-}\gamma</math> 及び X) を評価するため, スケーリングファクタを使用</li> </ul> <p>これら間接的な手法によって, 時間, 費用, 及び従事者被ばくを大きく節約し, 原子炉及び補助建屋内の全放射能の信頼できる評価値が得られた。</p> <p>本例では, 大まかな汚染状況を知るという大目的に対して, 汚染状況調査に関わる測定に要する時間, 費用, 及び従事者被ばくを削減するために, グレーデッドアプローチの考え方によって, 単純かつ迅速な線量率測定方法が用いられた。</p>
適用による効果	線量率測定の簡略化及び迅速化並びに直接測定の実施頻度の削減
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixII II-1

表 D.2ー廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (3)

適用例名称	難測定核種の放射エネルギー評価における理論・経験複合アプローチの適用
実施機関	ボフニェ原子力発電所 A1 炉 (重水減速ガス冷却原型炉)
実施対象	汚染状況調査
適用の目的	測定困難な放射性廃棄物のサンプリング及び測定に必要な労力の削減
適用の実施内容	<p>事故による燃料被覆の損傷及びその後の貯蔵中の腐食によって、構造物表面に当該炉特有の組成の放射性核種の汚染が発生した。検出困難核種が存在することによって、汚染状況の調査のため直接測定には非常に費用がかかり、ルーチン的な管理に適さない。そのため、難測定核種の特性評価に、計算によって求めた使用済燃料中の放射性核種のインベントリ並びに経験的に定めた放出係数の必要な精度を備えた専用モデルを用いた理論及び経験の複合アプローチを用いた。</p> <p>本例のグレーデッドアプローチは、難測定核種の試料採取及び測定における、専用モデルの使用による労力削減にある。</p>
適用による効果	検出困難な放射性核種のサンプリング及び測定のための必要な労力の削減
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixII II-4

表 D.2ー廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (4)

適用例名称	ハザードの低い施設内区域の特性調査対象からの除外
実施機関	ドイツがん研究センター
実施対象	汚染状況調査
適用の目的	放射線特性調査対象区域の選別
適用の実施内容	施設の建屋のうち、執務室、図書室及び会議室が置かれていた上層区域をハザードが低いことを考慮して、特性調査対象から除外した。
適用による効果	放射線特性調査対象区域を限定することによる、特性調査を含む安全評価の労力の削減
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixIII III-4

表 D.2ー廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (5)

適用例名称	残留放射性物質の線量及びリスク評価における計算コード既定値の使用
実施機関	アルゴンヌ国立研究所環境評価部門
実施対象	被ばく線量評価
適用の目的	原子力施設の固有条件に基づく被ばく経路の除外
適用の実施内容	<p>残留放射性物質からの線量及びリスクを評価できる計算コード RESRAD には一般的な被ばく条件及び被ばく経路に対するパラメータの既定値が組み込まれている。利用者は既定値を用いて、適切な被ばく評価を行うことができる。しかしながら、サイト固有の条件に基づくデータを用いることも可能である。</p> <p>内蔵データを用いるシンプルな方法は小規模施設に適用できる。一方で、サイト固有の入力データを用いる方法は大規模施設の安全評価に適している。</p> <p>本例でのグレーデッドアプローチは、施設の規模に応じて、計算コードの既定値を用いるか又はサイト固有の入力データを用いるかを選択することにある。</p>
適用による効果	入力データの単純化
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixI I-2

表 D.2—廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (6)

適用例名称	天然由来放射性物質取扱作業の放射能の量及び濃度による規程程度の階層化
実施機関	オランダ放射線防護布告
実施対象	被ばく評価
適用の目的	放射能量及び濃度を考慮した規制
適用の実施内容	<p>オランダの放射線防護布告では、天然由来放射性物質を取り扱う作業活動 (work activity) について、次表に示すように、放射能量及び放射能濃度によって、除外対象 (Exemption) / クリアランス対象 (Clearance) 並びに報告対象 (Reporting) 及び許可対象 (Authorization) が区分される仕組みとなっている。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) AnnexII AppendixII-3 P63</p> <p>TABLE 4 SYSTEM OF EXEMPTION/CLEARANCE, REPORTING AND AUTHORIZATION OF WORK ACTIVITIES IN THE DUTCH RADIATION PROTECTION DECREE 転載予定</p> </div> <p>放射能量及び放射能濃度のいずれも、除外/クリアランスレベルを超過する作業活動は、報告又は許可の対象となる。報告対象の作業活動のリスク評価は、線量率の測定値の外挿など、保守的な概略評価によって行うことができる。</p> <p>許可対象の作業活動については、まず、保守的で現実的な概略評価の結果が 10<math>\mu</math>Sv/a 未満であれば、それ以上の評価は不要となり、また、ALARA (合理的に可能な限り低減されること) の履行に対して厳格な要求は行われぬ。</p> <p>放出放射能の総量が、放出に関する除外値を下回る場合は、放出は除外となり、サイト固有のリスク評価は必要とされない。除外レベルを超える放出は、許可を要する。この場合、サイト固有のリスク評価が必要となる。</p> <p>本例におけるグレーデッドアプローチは、取り扱う放射性物質中の放射能の量及び濃度によって、要求される評価の詳細さが変化することにある。</p>
適用による効果	放射能量及び濃度の低い作業に対する規制の簡略化
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixI 1-3

表 D.2ー廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (7)

適用例名称	廃止措置における事故時線量評価における包絡シナリオの適用
実施機関	ドイツ連邦環境省
実施対象	事故時線量評価
適用の目的	安全解析の簡略化
適用の実施内容	<p>事故時の個人線量評価において、通常は解析対象となる施設に固有の仮定を用いた個別シナリオを設定するが、それよりも放射性物質の放出が多くなる包絡シナリオを設定し、解析評価を行う。例えば、火災の結果として放出される汚染の割合は、0.1%から1%までになるのが典型的であるが、包絡シナリオでは10%を仮定している。</p> <p>包絡シナリオを用いても、公衆の構成員の線量は50mSvを下回った。</p> <p>包絡シナリオを用いることによって、個別のサイト固有シナリオに必要なパラメータ及び仮定の設定が削減された。</p>
適用による効果	安全評価を行うシナリオ数の削減による資源（費用及び労力）の削減
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixIV IV-1

表 D.2ー廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (8)

適用例名称	放射能インベントリによる施設のハザード区分
実施機関	アメリカ エネルギー省
実施対象	ハザード評価
適用の目的	合理的な規制
適用の実施内容	<p>施設の放射性核種ごとのインベントリと核種ごとのしきい値との比の合計値に基づいて、施設をハザード区分し、区分に応じた対策を行う。</p> <p>アイダホ州工学試験炉施設の廃止措置にこの手順による評価が用いられた。</p> <p>ハザード区分のフローを図 D.2 に示す。この図中の二重線で示したステップにおいて、本施設では、原子炉容器内に存在する6種の同位体について、インベントリ及びしきい値との比の合計値が次表のように計算された。(本表では、ハザード区分3のしきい値に対する計算を示す。)表に示すように、ハザード区分3のしきい値による計算では合計値が14.6となるが、ハザード区分2のしきい値を用いた場合は、合計値が1.0よりかなり低く(約0.12)、その結果から本施設のハザード区分は3となった。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) AnnexII AppendixIII III-3 P89</p> <p>FIG. 11. Safety basis flow chart for less than hazard category 3 facilities or activities 転載予定</p> </div>
適用による効果	資源の節約
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixIII III-2 及び-3

IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) AnnexII  
AppendixIII III-3 P89

FIG. 11. Safety basis flow chart for less than hazard category 3 facilities or activities 転載予定

図 D.2- (適用の実例 (8)) ハザード区分実施フロー

表 D.2ー廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例 (9)

適用例名称	産業安全リスク評価のグレード化
実施機関	オランダ
実施対象	安全評価
適用の目的	産業安全リスクの把握
適用の実施内容	<p>オランダでは、作業に伴う産業リスクを把握するために、リスクのたな卸し及び評価を行うことが義務付けされている。</p> <p>(a) リスクのたな卸し：たな卸しをしやすくするためのチェックリストの作成</p> <p>(b) リスク評価：たな卸しされたリスクの順位付け（又は採点）を行う。その方法の1つは、起因事象の起こりやすさ、起因事象の危害への結びつきやすさ及び起こり得る影響（危害）によるランク分けである。</p> <p>(c) 対策の計画：リスクが許容できるレベルになるまで削減する計画を立案する。財務的な理由で対策が数年にわたることも認められる。</p> <p>(d) 規制の根拠及び環境の変化（作業方法若しくは条件の変更、利用できる知見若しくは技術の進歩、又は運転経験）があれば、リスクのたな卸し及び評価をやり直す。</p> <p>リスクの採点に用いられる方法の1つに次のような式によるものがある。</p> $R=E \times P \times C$ <p>R：リスクの評価値 E：起因事象の可能性 P：起因事象が危害に結びつく可能性 C：事故の潜在的結果</p> <p>E, P 及び C は、次の表にあるような値が用いられる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) AnnexII AppendixIV IV-3 P97</p> <p>TABLE IV.11 PROBABILITY OF THE INITIAL EVENT AND VALUES FOR E</p> <p>TABLE 12 PROBABILITY THAT THE INITIAL EVENT WILL LEAD TO HARM AND VALUES FOR P</p> <p>TABLE 13 POTENTIAL EFFECTS AND VALUE FOR C</p> <p>転載予定</p> </div>

表 D.2－廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の実例（9）（続き）

適用の実施内容	<p>これによって得られるリスクの評価値を下に、行うべき措置を定める。次表に例を示す。</p> <p>IAEA Safety Reports, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013) AnnexII AppendixIV IV-3 P97</p> <p>TABLE 14: RISK SCORES AND ASSOCIATED ACTIONs 転載予定</p> <p>実際には、リスク評価値が 70 を超過した場合、更に分析を行い、1 次原因を究明し、リスクを低減する方策を策定することが必要となる。 これらの表に示した値は、あくまで例にすぎない。統計的な事故・故障データ及び運転経験に基づき、活動に応じて、見直されるべきものである。</p>
適用による効果	リスクの定量化
出典	参考文献[1] AnnexII AppendixIV IV-3

## 参考文献

- [1] IAEA, Safety Assessment for Decommissioning, Safety Report Series No.77, IAEA, (2013)

## 附属書 E (参考) 廃止措置の方策の策定手順

### 序文

この附属書は、本体に関連する事項を説明するものであり、規定の一部ではない。この附属書では、廃止措置の方策の策定手順について説明する。

### E.1 廃止措置の方策の種類

廃止措置の方策は、大きく“即時解体”、“遅延解体”並びに“即時解体及び遅延解体の組合せ”の3つがある[1]。

- a) **即時解体** 即時解体の場合、廃止措置作業は廃止措置の実施段階に入った直後に開始される。放射性物質を含む施設の構築物、系統及び機器は、施設に残存する放射性物質が規制管理から解放されるレベルになるまで廃止措置活動が行われ、放射性廃棄物は廃止措置対象施設外に搬出される。
- b) **遅延解体** 遅延解体の場合、廃止措置活動は廃止措置の実施段階に入っても速やかには開始されない。施設の放射性物質は、廃止措置活動が開始されるまで保持される。
- c) **即時解体及び遅延解体との組合せ** 規制上の要求事項、技術的な側面、廃止措置終了後のサイトの利用方針、廃止措置費用の資金確保状況などの、廃止措置対象施設固有の状況に基づいて、即時解体及び遅延解体の組合せを方策として採用するケースがあり得る。また、遅延解体であったとしても、施設のもつ放射線リスクを低減するため、一部の早期解体を行う場合がある。

我が国においては、これまで、遅延解体又は即時解体及び遅延解体の組合せが、廃止措置の方策として採用されている。また、海外では、安全を考慮して即時解体が採用されている事例及び処分場が確保されるまで遅延解体とする方策が採用されている事例がある。

A.1 に示した廃止措置の特徴を勘案すれば、廃止措置は合理的な短期間で終了することが望ましいといえる。事業者を取り巻きさまざまな状況を勘案し、最適な方策の選択がなされ、選択された方策の下で合理的で可能な限り短い年限で終了することを目指すことが求められる。

### E.2 廃止措置の方策の策定手順

廃止措置対象施設の状況に合わせて適切な方策を選択する。

なお、廃止措置の方策策定の段階では、廃止措置計画の大まかな方向性を定めることを目的とし、廃止措置計画の成立性の確認は、廃止措置の方策に続く各々の項目を検討する段階で行う。廃止措置の方策の策定手順は次による[2]。

#### a) ステップ 1：廃止措置の枠組みの決定

廃止措置の目標、範囲、終了状態、意思決定者、及びステークホルダーを決定する。

#### b) ステップ 2：廃止措置の方策の選択肢の設定

可能性のある廃止措置の方策の選択肢を設定する。E.1 で述べたように廃止措置の方策には大きく“即時解体”、“遅延解体”並びに“即時解体及び遅延解体の組合せ”の3つの方策がある。

#### c) ステップ 3：方策の選択に影響を与える要因の抽出及び方策の設定

廃止措置の方策の選択に影響を与える要因を抽出し、設定する。要因の例として次のものがある。

- － 安全（種類：放射性又は非放射性，対象：作業従事者，公衆又は環境）
- － 費用
- － 核燃料物質等
- － 廃棄物
- － 技術
- － 社会的影響及び経済的影響（地元への影響）

**d) ステップ4：評価方法の選定**

廃止措置の方策の評価方法を選定する。

評価方法には、定性的な評価及び定量的な評価がある。

定性的な評価では、廃止措置の目的との整合性の評価、放射線防護の考え方（ALARA（合理的に可能な限り低減されること））に関わる整合性の評価、廃止措置の活動に関わる責任の明確化に関する評価などがある。

また、定量的な評価が必要な場合には、定量的な情報／データ（費用、線量など）の収集及び算出を行い、選定した方策を反映した目的関数を定義した上で、最適化の評価を行う。

**e) ステップ5：廃止措置の方策の評価**

ステップ4で選定した評価方法を用いて廃止措置の方策の選択肢の比較を行う。

廃止措置の方策の決定の重要性及び複雑さに応じて、定性的又は定量的に評価する。

**f) ステップ6：選定結果の提示**

ステークホルダーに対し、選定結果を提示し、かつ、一般に公開する。

---

**参考文献**

- [1] IAEA, TECDOC SERIES, Model Regulations for Decommissioning of Facilities, IAEA-TECDOC-1816, (2017)
- [2] IAEA, DECOMMISSIONING STRATEGIES FOR FACILITIES USING RADIOACTIVE MATERIAL, Safety Report Series No.50, IAEA, (2007)

## AESJ-SC-A0XX : 20XX

# 原子力施設の廃止措置の基本安全基準 解説

## 序文

この解説は、この標準の本体及び附属書に記載されている事項並びにこれらに関連した事項を説明するものであり、標準の一部ではない。

この解説は、本体に記載した規定の内容を更に説明するものである。この解説に記載する説明は、規定文書の背景、解釈、例示、参考事例及び／又は参考文献のような補足の解説を行うものである。この解説は、附属書（参考）とともに、この標準の読者が規定の意図する内容をよりの確に理解し、適用及び／又は応用していくために活用されるものである。

## 1 制定の趣旨

### 1.1 制定の背景

廃止措置とは、原子力施設の供用終了後にとられる施設の解体、保有する核燃料物質等の譲渡し（ゆずりわたし）を行い、核燃料物質等による汚染の除去、核燃料物質等又は核燃料物質等によって汚染された物の廃棄、その他の措置であって、当該原子力施設内に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減する行為である。

なお、ここでいう核燃料物質等による汚染とは法令の用語であり、放射性物質による汚染と読み替えることができる。

また、原子力施設のライフサイクルは、立地（siting）、設計（design）、建設（construction）、コミッショニング（commissioning）、運転（operation）及び廃止措置（decommissioning）という6つの段階（stage）からなり、廃止措置は原子力施設のライフサイクルの最後の段階に位置付けられるものである。

なお、ここで用いている”コミッショニング”という語はIAEAが定める原子力施設のライフサイクルの1つの段階である”commissioning”のカタカナ表記である。”commissioning”はその役割を開始する（就役の）ための一連の作業及び手続きを指している語である。原子力施設の場合、”コミッショニング（commissioning）”の段階で「据付調整」、「試運転」及び運転開始のための各種検査などが行われる。

廃止措置の対象となる施設（以下、対象施設という。）に関わる放射線被ばくのリスクは廃止措置の段階より以前の段階において原子力施設を供用した結果として存在するものである。また、廃止措置の段階において実施する除染、解体及び廃棄物の処理という作業（以下、作業という。）に関連する放射線被ばくのリスクは、施設及びそこで行われる作業によって顕在化するものである。すなわち、廃止措置の段階の放射線被ばくのリスクは、関連する前段階までの情報を正確に把握し、情報に基づき評価することで適正な管理が可能となるものである。

このような廃止措置の段階の放射線被ばくのリスクは、その性質及びその大きさは前段階までとは明らかに異なるものである。廃止措置の段階にある原子力施設では、廃止措置の作業を行わない限り放射線被

ばくのリスクの源である対象施設内に残留する放射性物質は静的な状態にある。作業に伴い一時的に飛散のような動的な状態となるが、基本的には事象が進展していくことはないといえる。また、一時的な飛散のような動的な状態は、作業を中断又は終了することで急速に静的な状態に移行していくものである。

一方で、対象施設の様子は、廃止措置の段階で実施される作業によって随時変更されていく。このようなことは、前段階までにはないものである。廃止措置では対象施設に存在する放射性物質がそれぞれの半減期によって減少するほか、作業によって性状が変化し、施設内の設備、機器及び構造物を解体し撤去することで減少していく。ただし、除染、解体及び撤去による放射性物質の減少は、物質自体の物理的な減少ではなく空間的な移動であり、廃棄物の処理及び処分として引き続き管理していくことが必要である。

廃止措置には、事業の特徴として開始時点及び終了時点があり、作業を行うことによって対象施設の放射線被ばくのリスクを低減させていくという明確に定義された目標が存在している。廃止措置を行おうとする者は、廃止措置を“プロジェクト”として捉え、これにふさわしい管理、すなわち、プロジェクト管理を確実に進めていくべきものである。

以上の点から、廃止措置の段階における原子力安全は、廃止措置対象の施設及び廃止措置の活動を前段階までとは異なる視点で捉え、廃止措置の本質を正しく理解した考え方及び行動の規範が必要である。

日本原子力学会 標準委員会 基盤応用・廃炉技術専門部会 廃止措置分科会（以下、標準委員会という。）では、原子力施設の廃止措置において安全の確保を確実にするために、廃止措置に関わる全ての者が守るべき基本的な安全に対する要求事項（以下、要求事項という。）を取りまとめ、標準委員会として“原子力施設の廃止措置の基本安全基準”（この標準）を制定する。

## 1.2 制定に際して参照した新知見

この標準の策定に当たっては、次の事項について最新知見の確認及び標準への反映の要否の適切性の確認を行った。

- a) 確認した最新知見：“軽水炉安全技術・人材ロードマップ”（平成 29 年 3 月改訂）⑤既設炉の廃炉の安全な実施”ロードマップ “リスクに応じた安全な廃止措置の実施”：“Stage1 効率的な廃止措置の在り方を検討する（S113M107\_d43）”及び“Stage2 廃止措置計画を標準化する”  
標準への反映の要否：原子力学会が定めた原子力安全に関わる対応方針であることから反映する。
- b) 確認した最新知見：IAEA が定める安全標準  
標準への反映の要否：国際的な安全標準であり、次のとおり反映する。
  - 1) 原子力安全に対する要求事項は、IAEA の定める安全原則 “No.SF-1” の考え方を踏襲する。
  - 2) 廃止措置に関わる要求事項は、主として IAEA の定める一般安全要求のうち、廃止措置に関わる安全要求である“IAEA GSR.Part.6”に準拠して策定を行った。
  - 3) 廃止措置に関わる個別具体的な要求は、2018 年に発行された廃止措置の IAEA 安全ガイド IAEA SSG-47 を参考にした。安全評価に関しては、2013 年に発行された IAEA WS-G-5.2 及び IAEA SRS-77 を参考にした。

## 1.3 制定に当たり参照した文献等

この標準の制定に当たって次に列挙する文献等を参考にしている。この標準の各項目について更に詳細な情報及び知見はこれらの文献から得ることができる。

### 1.3.1 全体構成

- ・ IAEA, General Safety Requirement Part 6 Decommissioning of Facilities, No. GSR Part 6

### 1.3.2 安全に関わる事項

- ・ IAEA, Safety Fundamentals Fundamental Safety Principles, No. SF-1
- ・ 日本原子力学会, 原子力安全の基本的考え方について 第 I 編 原子力安全の目的と基本原則, AESJ-SC-TR005 : 2012
- ・ 原子力安全委員会, 原子炉施設の解体に関わる安全確保の基本的考え方, (昭和 60 年 12 月原子力安全委員会決定, 平成 13 年改訂)
- ・ 総合エネルギー調査会原子力部会, 商業用原子炉施設の廃止措置にむけて, 平成 9 年 1 月
- ・ 廃止措置安全小委員会, 実用発電用原子炉施設の廃止措置に関わる安全確保及び安全規制の考え方, 平成 13 年 8 月
- ・ 日本電気協会, 原子力発電所における安全のための品質保証規定, JAEC4111-2003

### 1.3.3 関連する法令等

- ・ 原子力基本法, 昭和 30 年
- ・ 核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律, 昭和 32 年, 令和元年改正
- ・ 実用発電用原子炉の設置, 運転等に関する規則, 昭和 53 年, 令和 2 年改正
- ・ 原子力規制委員会, 発電用原子炉施設及び試験研究用等原子炉施設の廃止措置計画の審査基準の制定について, 平成 25 年, 令和 2 年改正
- ・ 原子力規制委員会, 廃止措置段階の発電用原子炉施設における保安規定の審査基準の制定について, 平成 25 年, 令和元年改正
- ・ 原子力規制委員会, 廃止措置段階の試験研究用等原子炉施設における保安規定の審査基準の制定について, 平成 25 年, 令和元年改正

### 1.3.4 廃止措置全般

#### a) 関連する日本原子力学会標準 (廃止分も含む)

- ・ 日本原子力学会, 研究用原子炉の廃止措置に関する基本的考え方:2003, AESJ-SC-R001:2003 (廃止済)
- ・ 日本原子力学会, 原子力施設の廃止措置の計画と実施 : 2006, AESJ-SC-R003:2006 (廃止済)
- ・ 日本原子力学会, 原子力施設の廃止措置の計画 : 2009, AESJ-SC-A001:2009 (廃止済)
- ・ 日本原子力学会, 実用発電用原子炉施設等の廃止措置の計画 : 2011, AESJ-SC-A002:2011
- ・ 日本原子力学会, 原子力施設の廃止措置の実施 : 2014, AESJ-SC-A003:2014
- ・ 日本原子力学会, 発電用原子炉施設の廃止措置時の耐震安全の考え方 : 2013 , AESJ-SC-A006 : 2013

#### b) 関連する国際的な標準等

- ・ IAEA, Fundamental Safety Principles, IAEA No.SF-1
- ・ IAEA, Decommissioning Facilities, IAEA GSR.Part6
- ・ IAEA, Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities, IAEA SSG-47
- ・ IAEA, Safety Assessment for Decommissioning. IAEA SRS-77
- ・ IAEA, Safety Considerations in the Transition from Operation to Decommissioning of Nuclear Facilities, IAEA SRS No.33

- ASME, THE DECOMMISSIONING HANDBOOK, ISBN:0-8944-041-3
- NRC, Consolidated Decommissioning Guidance, NUREG-1757 Vol. 1~Vol.3
- NRC, Regulatory Improvements for Power Reactors Transitioning to Decommissioning, NRC-2015-0070
- NRC, DECOMMISSIONING PLANNING DURING OPERATIONS, DG-4014
- NRC, "Trojan Nuclear Plant Decommissioning Plan and License Termination Plan (PGE- 1078)," Revision 9, VPN-004-2001
- NRC, Revised Analyses of Decommissioning for the Reference Pressurized Water Reactor Power Station, NUREG/CR-5884

v

### c) 廃止措置に関する調査研究報告書

- 原子力安全基盤機構, 廃止措置に関する調査報告書 平成 19 年度
- 原子力安全基盤機構, 廃止措置に関する調査報告書 平成 20 年度 別冊 (廃止措置ハンドブック)
- 原子力安全基盤機構, 平成 14 年度 発電用原子炉廃止措置工事環境影響評価技術調査 (研究開発段階発電用原子炉施設の廃止措置に係る調査) に関する報告書
- 原子力安全基盤機構, 平成 15 年度 発電用原子炉廃止措置工事環境影響評価技術調査 (研究開発段階発電用原子炉施設の廃止措置に係る調査) に関する報告書
- 原子力安全基盤機構, 平成 15 年度 発電用原子炉廃止措置工事環境影響評価技術調査 (環境影響評価試験) に関する報告書
- 原子力安全基盤機構, 平成 16 年度 発電用原子炉廃止措置工事環境影響評価技術調査 (研究開発段階発電用原子炉施設の廃止措置に係る調査) に関する報告書
- 原子力安全基盤機構, 平成 17 年度 発電用原子炉廃止措置工事環境影響評価技術調査 (研究開発段階発電用原子炉施設の廃止措置に係る調査) に関する報告書
- 原子力安全基盤機構, 平成 18 年度 発電用原子炉廃止措置工事環境影響評価技術調査 (環境影響評価パラメータ調査) に関する報告書
- 原子力安全基盤機構, 廃止措置の運用実績等に関する調査報告書, 06 基廃報-004
- 原子力安全基盤機構, 廃止措置の運用実績等に関する調査報告書, 07 基廃報-005
- 原子力安全基盤機構, 廃止措置に関する調査報告書, 08 基廃報-001
- 原子力安全基盤機構, 廃止措置に関する調査報告書, 09 基廃報-001
- 原子力安全基盤機構, 廃止措置規制の継続的改善に関する考察, JNES-RE-2013-2034

### 1.3.5 用語, 用字

- JIS, JIS Z 4001 : 1999 原子力用語
- IAEA, IAEA Safety Glossary 2018 Edition, <https://www.iaea.org/publications/11098/iaea-safety-glossary-2018-edition>
- 原子力用語辞典編集委員会, 原子力用語辞典, ISBN 978-4-339-06572-5

### 1.3.6 放射線防護

- ICRP, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP PUB.103
- ICRP, The 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP PUB.60
- ICRP, Cost-Benefit Analysis in the Optimization of Radiation Protection, ICRP PUB.37

- ICRP, Radiation Protection Principles for the Disposal of Solid Radioactive Waste, ICRP PUB.46
- ICRP, Optimization and Decision-Making in Radiological Protection, ICRP PUB.55
- ICRP, Radiological protection policy for the disposal of radioactive waste, ICRP PUB.77
- ICRP, The Optimisation of Radiological Protection Broadening the Process, ICRP PUB.101 IAEA, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, IAEA No. GSR Part 3

### 1.3.7 グレーデッドアプローチ

- IAEA, Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Materials, Safety Guide No.WS-G-5.2, IAEA
- IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of Safety Requirements for Research Reactor, Specific Safety Guide No.SSG-22
- IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of the Management System Requirements for Facilities and Activities, IAEA-TECDOC-1740, IAEA
- Fermi Research Alliance ,LLC, Graded Approach Procedure, 1002.1000(2008)

### 1.3.8 方策及びプロジェクトマネジメント

- IAEA, Leadership and Management for Safety, IAEA No. GSR Part 2
- IAEA, DECOMMISSIONING STRATEGIES FOR FACILITIES USING RADIOACTIVE MATERIAL, Safety Report Series No.50
- IAEA, TECDOC SERIES, Selection of decommissioning strategies: Issues and Factors, IAEA-TECDOC-1478
- IAEA, TECDOC SERIES, Model Regulations for Decommissioning of Facilities, IAEA-TECDOC-1816
- DOE The Graded Approach Task Team, IMPLEMENTATING THE GRADED APPROACH PROCESS AT THE DEPARTMENT OF ENERGY FACILITIES,2002 Rev.1
- IAEA, Policies and Strategies for the Decommissioning of Nuclear and Radiological Facilities, No.NW-G-2.1
- JIS, プロジェクトマネジメントの手引き, JIS Q21500:2018 (ISO 21500:2012)

### 1.3.9 廃止措置の計画

- OECD/NEA, Preparing for Decommissioning During Operation and After Final Shutdown, NEA No.7374
- OECD/NEA, Decommissioning Considerations for New Nuclear Power Plants, NEA No.6833
- Hitachi GE, UK ABWR Generic Design Assessment Generic PCSR Chapter 31: Decommissioning, DCE-GD-0007

## 2 制定の経緯

### 2.1 制定に際して講じた事項

この標準では、上述の趣旨を実現するために、次の事項を講じる。

この標準は、廃止措置に関連する全ての標準の上位に位置するものとする。この標準に記載されている事項は、標準委員会が策定する他の廃止措置に関わる標準及び技術レポート（以下、両者を併せて“標準類”という。）で継承するものとする。

#### a) 標準の階層構造

この標準は、原子力施設の廃止措置に関連する者が行う廃止措置に関連する全ての活動に対する要求事項を規定するものである。標準委員会の制定するほかの廃止措置に関する標準類は、この標準に規定される要求事項の下に制定されるものである。標準委員会では、このように、標準作成に当たっては階層構造を設けることにした。この階層構造では、上位の階層に位置付けられる標準に規定された事項を踏まえた上で、下位の階層に位置する標準類の要求事項を規定する。

なお、ここでいう廃止措置に関連する者とは、廃止措置を実施する事業者、事業者の実施する廃止措置について安全規制を行う規制機関及び廃止措置に関わる法令の枠組みを構築する政府の3者を指す。

## b) 原子力安全の基本的考え方の継承

廃止措置は、原子力施設のライフサイクルの1つの段階であることから、廃止措置の段階であっても原子力安全の基本的な考え方に従う。原子力安全の基本的な考え方は、原子力学会 標準委員会が技術レポートとして発行した“原子力安全の基本的考え方 第1編 原子力安全の目的と基本原則 (AESJ-SC-TR005:2012)” (以下、学会 SF という。) を継承する。

学会 SF は、先にも述べたとおり原子力全般にわたる安全の基本的な考え方が示されているものである。この標準では、この考え方に加え、廃止措置において特に重要と判断したものについて、廃止措置に特有な事象に考慮して記載することにした。

## c) 参照した国際的な規格及び基準

標準委員会では、標準の策定に当たって国際的な規格及び基準に準拠することにした。具体的には、解説の 1.2 に新発見として示したとおり、国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency : IAEA) が定める安全標準 (IAEA Safety Standards) に準拠する。原子力安全の原則は、IAEA の定める “Fundamental Safety Principles : Safety Fundamentals No.SF-1” の考え方を踏襲する。この標準における廃止措置の要求事項は、主として IAEA の定める一般安全要求 (General Safety Requirements : GSR) のうち、廃止措置に関わる安全要求である “Decommissioning of Facilities, IAEA General Safety Requirements Part 6 : GSR.Part.6” に準拠して策定を行った。

廃止措置に特有な事項以外の安全に関わる考え方について IAEA GSR.Part.6 自身がそれ以外の他の GSR を参照している場合がある。IAEA GSR.Part.6 ではそのほとんどが引用を示すだけで具体的な内容が示されていない記載となっている。このように具体的な記載がない場合には、引用元の GSR を参照し必要に応じてその記載をこの標準に記載するか、必要に応じて追記又は修文を行い記載することになっている。

IAEA GSR.Part.6 では、幾つかの要求事項について考え方だけが示され、具体的な要求事項が記載されていないことがある。また、この標準の記載に当たり、要求事項のより具体的な説明が必要と判断される場合があった。このように、より具体的な説明が必要と判断される場合は、“Decommissioning of Nuclear Power Plants, Research Reactors and Other Nuclear Fuel Cycle Facilities, IAEA Specific Safety Guide : IAEA SSG-47 ” の記載を参照し必要に応じてその記載をこの標準に記載するか、必要に応じて記載の追加又は修文を行い記載することにした。

## 2.2 この標準の構成

### 2.2.1 本体の構成

標準委員会では、この標準の制定に当たって上述のとおり主として GSR.Part.6 に準拠することとし、記載内容の検討を行った。IAEA GSR.Part.6 は、国際的に共通な事項を規定していることから、これを日本国内に適用する場合には、国内の実情に基づき GSR.Part.6 の記載を検討し、その適用の可否の検討を行った。

IAEA GSR.Part.6 は、15 の要求事項で構成されている。この標準では、IAEA GSR.Part.6 の記載に対して、

必要に応じて記載の削除，修正又は追記を行っている。この標準では，この 15 の要求事項から国内の廃止措置の実情を踏まえ，廃止措置を安全に実施していくために重要であると判断した事項を順不同に 14 の要求事項を規定した。

IAEA GSR.Part.6 とこの標準との関連は，**解説表 1** に示すとおりである。また，この標準に規定される要求事項の IAEA GSR.Part.6 の記載との差異については，検討の経緯として**解説の箇条 5**において個別に解説する。**解説表 1** では，GSR.Part.6 の要件をこの標準の規定する要求事項にどのように反映したかの概要を示す。

規定した要求事項は，IAEA GSR.Part.6 構成を見直し“要求事項”及び“要件文”で構成することにした。要求事項は，IAEA GSR.Part.6 の“Requirement X (X=1 から 15 まで)”に記載されている Requirement のタイトルに相当する。IAEA GSR.Part.6 では，Requirement のタイトルの直下に書かれている太字の部分の主文と呼んでいる（IAEA では，これを“General Safety Requirement”と呼んでいる）。主文は廃止措置における要求事項であり，廃止措置に関連する者が守るべき事項である。その主文の下細目と呼ばれる番号の付いた文章は，主文を補足する説明及び／又はより具体的な安全要求を示すものである。この標準では，要求事項を簡潔かつ明確に示すことに主眼を置き，この標準では通常の場合，要件文として IAEA GSR.Part.6 の主文及び細目のような区別することなく記載した。

解説表 1—この標準の記載と GSR.Part.6 の関連

章節番号	目次	作成に当たって考慮した事項等
	序文	—
1	適用範囲	—
2	引用規格	—
3	用語及び定義	—
4	廃止措置の目的	基本安全要求事項を示す上での廃止措置の目的を簡潔に明示した。
5	廃止措置の基本安全要求事項	—
5.1	廃止措置における放射線防護	<p>IAEA GSR.Part.6 Requirement 1 及び 3 を参考にして規定した。</p> <p>廃止措置は、原子力施設のライフサイクルの 1 つの段階であり、放射線防護はいうまでもなく原子力安全の基本として要求事項である。</p> <p>IAEA GSR.Part.6 Requirement 1 では、“防護と安全の最適化”とあるが、前者の防護の最適化は、単に放射線防護とすることにした。これは、国内においては放射線防護という語の中に ALARA（合理的に可能な限り低減されること）の考え方は含まれるものと広く認知されているからである。また、後者の安全の最適化は、原子力安全の中でも廃止措置に特有な事情を考慮すべきものである。安全の最適化は放射線被ばくのリスクの状況が廃止措置の進捗に伴い変化していくことに対して、グレーデッドアプローチを廃止措置の活動に適用していくことで達成されるものであることから、ここでいう最適化は、グレーデッドアプローチに関する要求事項（5.4）の中でも強調していくことにした。</p> <p>以上の点から、本要求事項は“廃止措置における放射線防護”として、要求事項に掲げることにした。</p> <p>また、国内においては、廃止措置に限らず原子力安全に対する機能又は施策（設備に求める強度又は性能、不測の事態が発生した場合の対応及び対策並びにその手順など）は、それが確実であることを安全評価によって実証することが法令で求められている。このことから、廃止措置対象施設のあらゆる場所で行われる全ての作業に対して安全を実証するために安全評価を実施することが国内では定着しているものと判断した。このことから、Requirement 3 を取って 1 つの要求事項として掲げるのではなく、放射線防護を確実にするための必須の事項として、第一番目の要求事項の説明文に記載することにした。</p>
5.2	廃止措置時の労働安全	廃止措置の進捗に伴って比重を増す労働安全の重要性を示すことを目的として標準委員会が独自に規定した。制定の経緯については解説 3.5 に示す。
5.3	廃止措置の終了後の安全確保	<p>GSR.Part.6 Requirement 15 を参考にして規定した。</p> <p>現時点で国内では、廃止措置の終了について明確な要求事項又は判断基準は存在していない。しかしながら、このことを考慮に入れても、廃止措置の結果が将来世代に過度の負担を与えるものであってはならないことは変わるものではない。廃止措置の終わり方のあるべき姿を要求事項として掲げることは、廃止措置を安全に遂行することに関わる要求事項と同様、ステークホルダーの廃止措置に対する信頼を得るために必須の事項であるといえる。廃止措置だけでなく終了の後も安全であることを求めるという観点で、この Requirement 15 を要求事項として規定した。</p>
5.4	グレーデッドアプローチ	<p>IAEA GSR.Part.6 Requirement 2 を参考にして規定した。廃止措置においてどのような局面で、どのような事項を適用対象とするかについて提示した。</p> <p>IAEA GSR.Part.6 では、“放射線リスクの大きさに整合する”資源の配分を行うことが原子力安全を達成していくために必須の事項であるとして、IAEA GSR.Part.6 Requirement 2 にこのグレーデッドアプローチを挙げているものである。これに加え、標準委員会の検討では、廃止措置の安全を確実にし、効果的かつ効率的に実施し終了させるためには、放射線リスクを伴う廃止措置の作業以外にもグレーデッドアプローチを適用し、廃止措置における安全対策の最適化を図るべきであると考え“廃止措置作業に伴うリスク”とした。</p>

章節番号	目次	作成に当たって考慮した事項等
5.5	リーダーシップ	IAEA GSR.Part.6には明示されていない事項ではあるが、廃止措置というプロジェクトを安全を確保した上で、効果的及び効率的に実施し、終了させるためにはリーダーシップが不可欠である。このような点に考慮し、IAEA GSR.Part.2を参考に追加で規定した。
5.6	廃止措置の方策	IAEA GSR.Part.6 Requirement 8を参考にして規定した。
5.6.1	廃止措置の方策の設定	プロジェクトとしての廃止措置を開始し破綻なく遂行し、終了するためには、5.5で規定したリーダーシップの下で明確な方策（戦略）を設定することが必須である。このような点を踏まえ、IAEAの提唱する“戦略（strategy）”を参考にして、明確な方策を定めた上で、プロジェクト管理の原則に従い進めていくものであることから、方策について設定及び実証について規定することにした。
5.6.2	廃止措置の方策の実証	なお、廃止措置というプロジェクトにおいては、一般の企業で行われているような競争が行われるわけではないので、この標準では、戦略（strategy）という語を方策と置き換え、要求事項として掲げることにした。
5.7	プロジェクト管理	IAEA GSR.Part.6 Requirement 7を参考にして、プロジェクト管理に視点で統合管理システムに関わる要求事項を捉えこの標準に規定した。 Requirement 7で言及される統合マネジメントシステムとは、このプロジェクト管理を行っていくために備えられるべき業務の仕組みを指す。統合管理システムはこのようにプロジェクト管理を確実にするために整備されるものであるという観点から、Requirement 7をプロジェクト管理として要求事項に掲げることにした。
5.8	廃止措置の計画	IAEA GSR.Part.6 Requirement 3, 10, 11及び13を参考にして規定した。 国内では、廃止措置を行おうとする事業者は、法令に従い廃止措置計画を立案し、計画の認可を受けることが定められている。計画では廃止措置が安全に実施され、終了されることを実証することが求められる。IAEA GSR.Part.6では、廃止措置の計画は、原子力施設のライフサイクルの最初から検討しておくべきものとして初期計画を整備し、実施に当たり安全で効果的かつ効率的な廃止措置の作業が可能であることを実証する最終計画の立案を求めている。GSR.Part.6の要求事項の考え方は、国内の廃止措置においても適用されている。この点を踏まえ、初期計画と最終計画の2つの要求事項の考え方をまとめて1つの要求事項とすることにした。 また、Requirement 3に示される緊急時の対応については、計画段階では、安全の確保に対して講じる対策が確実に機能することを安全評価の中で実証していくことが求められる。計画された廃止措置の作業に関わる安全の実証という観点で緊急時の対応は示されているべきである。Requirement 3自体を要求事項として掲げるのではないが、この要求事項の説明の中で明示していくことにした。
5.9	廃止措置の実施	IAEA GSR.Part.6 Requirement 3, 12及び13を参考にして規定した。 廃止措置におけるリスクは廃止措置の作業によって顕在化する。リスクを顕在化させずに廃止措置を遂行していくことが可能であるということは、5.8のとおり計画で実証されているという前提である。計画に基づき、どのようにリスクの顕在化を防止し、安全で効果的かつ効率的な廃止措置を行うべきであることを明示するため、Requirement 12及び13に基づく要求事項を規定することにした。 緊急時の対応については、実施の段階で具体的な対策が設定され、確実に機能することが求められる。また、この対策は、廃止措置の個々の作業に見合ったものであるべきであり、グレーデッドアプローチが適用されなければならない。
5.10	廃止措置の終了	IAEA GSR.Part.6 Requirement 15を参考にして規定した。 上述の“5.3 廃止措置の終了後の安全確保”で説明しているとおり、国内では、廃止措置の終了について明確な要求事項又は判断基準が存在していない。廃止措置は、運転期間とは異なり、計画し、実施し、そして終了しなければならない。この業務形態は、5.7でも説明しているとおり廃止措置をプロジェクトとして捉えるべきである。プロジェクトの結果として終了時の状態が重要であることから、終了の在り方を要求事項として規定することにした。

章節番号	目次	作成に当たって考慮した事項等
5.11	核燃料物質等の取扱い	IAEA の提唱する廃止措置の有り方では、運転の段階と廃止措置の段階との間に移行期間を設けて、その期間に核燃料物質等の搬出を行い、廃止措置対象施設内に核燃料物質等が存在しない状態で開始するものとしている。一方、国内では施設内に核燃料の搬出が完了していない状況で廃止措置を開始するという実情がある。このような実情を考慮して、IAEA GSR.Part.6 にない事項を追加して独自に規定した。
5.12	放射性廃棄物の管理	IAEA GSR.Part.6 Requirement 14 を参考にして規定した。 廃止措置では、放射性又は非放射性的の別を問わず発生する廃棄物をいかに処理し、処分していくかということが廃止措置を円滑に遂行する上で最も重要な要因であることはいうまでもない。特に、放射性廃棄物については、安全確保の観点からも適正な管理及び処理が必須の事項である。このような点を踏まえ、Requirement 14 の記載を踏襲する形で要求事項として規定することにした。
5.13	廃止措置に必要な資金の確保	IAEA GSR.Part.6 Requirement 9 を参考にして規定した。 この標準では、廃止措置の目的の1つに確実に廃止措置を終了することを挙げている。この目的の達成のための必要条件として、終了するまでに必要な資金が確保されていることがある。このような点を踏まえ、Requirement 9 の記載を踏襲して、資金を確実に確保することを要求事項として掲げることにした。
5.14	廃止措置における役割	—
5.14.1	一般事項	—
5.14.2	事業者の役割	IAEA GSR.Part.6 Requirement 4,5 及び 6 を参考にして規定した。 廃止措置を安全で効果的かつ効率的に実施し終了していくためには、第一義的な責任をもつ事業者、これを支援し、また、規制する枠組みを構築し維持していく
5.14.3	政府の役割	政府及び事業者の活動を監視し、安全を確実にするための規制を行う規制機関がそれぞれの役割を全うし、相互に密に関係していくことが求められる。このことを踏まえ、Requirement 4,5 及び 6 の3つの要求事項をこの標準では個々が果たすべき役割として掲げていくことにした。
5.14.4	規制機関の役割	

### 2.2.2 附属書 B の構成

廃止措置のあらゆる局面で、グレーデッドアプローチを適用することは、本体の 5.4 で規定されている。この規定に従いグレーデッドアプローチを具体的に適用するための要求事項を規定した。ここで規定する内容の検討に当たっては、次の IAEA の文献を参照した。

- [1] IAEA, Safety Assessment for Decommissioning of Facilities Using Radioactive Materials, Safety Guide No.WS-G-5.2, IAEA, (2008)

また、より具体的な適用の要求を規定するため、次の文献の記載を参考にした。

- [2] IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of Safety Requirements for Research Reactor, Specific Safety Guide No.SSG-2
- [3] IAEA, Use of a Graded Approach in the Application of the Management System Requirements for Facilities and Activities, IAEA-TECDOC-1740, IAEA (2014)

これらの参考文献と附属書の本体との関連は**解説表 2**のとおりとなる。

解説表 2—附属書 B の記載と参考文献の関連

章節番号	目次	作成に当たって考慮した事項等
<b>B.1</b>	廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用に関わる要求事項	<p>適用に関わる要求事項を定めた <b>B.1</b> は要求事項及び 4 つの満たすべき条件で構成した。</p> <p>(1) “妥協することがあってはならない” について “妥協することがあってはならない” という要求事項の記載については、WS-G-5.2 3.1 及び 3.3 を参考として規定した。</p> <p>(2) “多様な廃止措置対象施設” について この標準が取り扱う原子力施設の全てについて、その特徴を確実に把握した上で、グレーデッドアプローチを適用し、その特徴に見合った施策を講じることを求めているものである。この記載は、IAEA WS-G-5.2 3.1 を参照し、この内容を意識して記載したものである。また、“多様” なものへの基本的な考え方は、No.SSG-2 の要求事項 2.1 及び 2.5 に示される適用の手順を参考にしている。</p> <p>(3) “多岐にわたる廃止措置の作業” について 廃止措置で実施する多岐にわたる作業をどのように分類し、何に着目してグレーデッドアプローチの適用を進めていくべきであるかを説明しているものである。この記載は、IAEA WS-G-5.2 3.3 を参考に国内における作業の実態を考慮したものである。また、IAEA No.SSG-2 の 2.6 及び 2.7 を参考にした。</p> <p>(4) “リスクがどのようなものであるかを明確に把握していること（リスクの定義）” について グレーデッドアプローチはリスクに応じた資源の投入を講じるものである。この記載は、グレーデッドアプローチを適正に適用するためにはそのリスクをどのように捉えていくべきであるかを規定するものである。リスクに応じた施策の選定では、そのリスクが顕在化した場合に与える影響を勘案し、その抑制及び／又は緩和のための施策の選択が必須の条件となる。廃止措置におけるリスクの捉え方については、IAEA WS-G-5.2 の要求事項 2.5 で示される手順 “Step 2: Analysis and grading” 及び No.SSG-2 の 3.3 No.SSG-2 を参照した。</p>
<b>B.2</b>	廃止措置におけるグレーデッドアプローチの適用の手順	<p>No.SSG-2 2.4 を参照してグレーデッドアプローチの適用の手順を規定した。No.SSG-2 では、対象を分類をして(Step1)、それらを分析した上で “grading” をするものとしている(Step2)。分類については条件が細かく示されているが、その一部は <b>B.3</b> に記載することとして、要点を取りまとめた記載とした。Step の記載も同様に、IAEA No.SSG-2 に記載されていることの要点を抽出した記載としている。</p>
<b>B.3</b>	グレーデッドアプローチの適用に関する留意点	<p>適用に関する留意点は、IAEA No.SSG-2 の 7 章の記載を参照し、廃止措置に特有の事項を加味して策定した。また、IAEA-TECDOC-1740 の記載も参考にしている。</p>

## 2.3 背景及び狙い

### a) 廃止措置における安全確保の要点

廃止措置では、原子力施設が運転を停止し廃止措置を開始した時点から、放射能インベントリは段階的に低減していき、終了の時点では人と環境に対する放射線防護の対策が不要な状態とするものである。また、作業に従事する者（以下、作業従事者という。）及び周辺公衆の放射線防護を確実にし、放射線被ばくのリスクを合理的に可能な限り低減することが求められる。このために、事業者は、対象施設及び廃止措置で実施する作業について効果的な安全の対策を計画し、講じなくてはならない。事業者は、この施設及びこれらの作業に対する安全対策が、放射線防護の要求事項を満たしていることを確認するために安全評価を実施する。さらに、事業者は、法令上の放射線防護の要求事項を満たすことは当然のこととして、その上で、安全対策に投入する資源の適正化を図り、廃止措置の合理化を目指すことが求められる。廃止措置では、作業の進捗に伴い施設の状態が変化し、それによってリスクの状況が変化する。このような変化にも対応して、投入する資源の適正化を行うことは、安全上の重要度に応じた資源の投入及び配分を可能にし、より一層の安全性を達成することを可能にするものである。

このような点を踏まえ、この標準では、運転又は操業の段階とは異なる廃止措置に特有な安全の確保の基準を規定するものである。

### b) 廃止措置における責任及び責務

廃止措置における放射線防護の第一義の責務は事業者にある。また、廃止措置の合理的な推進及び完遂のためには、国（立法）及び規制機関がそれぞれの責任を適切に果たしていくことが不可欠である。廃止措置の合理的な計画、実施及び終了のためには、これら廃止措置の各段階に対して必要かつ適正な法令の枠組みが構築され、その下で適切な規制が行われることが求められる。この標準では法令及びそれに基づく規制の枠組みにおいて廃止措置に特有な安全の確保の考え方が反映されることを求めるものである。この標準では廃止措置において合理性を目指すことが安全の確保に対して最も効果的であるという観点に基づき、国及び規制機関の役割を示している。事業者、国及び規制機関が、廃止措置の安全の確保について同じ観点に立ち、共通の認識の下、計画、実施及び終了の各段階で適切にグレーデッドアプローチを適用することによって適正化を図っていくことが最も重要である。

### c) 廃止措置に関連する標準類の新規制定及び改定の方針

標準委員会は、この標準の新規制定に当たって、廃止措置の次の方針を掲げる。

#### 1) 基本的な安全要求事項の制定

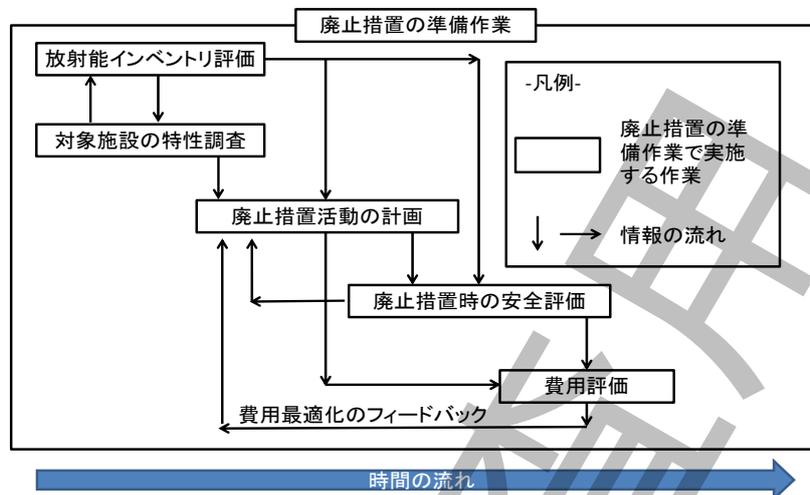
廃止措置における安全の確保を確実なものとするため、今後新規に制定する又は改定する標準を階層化する。このため、廃止措置の全般にわたる安全の確保に関わる基本的な要求事項を“原子力施設の廃止措置の基本安全基準”（この標準）として新たに制定する。廃止措置の計画の立案、廃止措置の実施及び廃止措置の終了において遵守すべき要求事項は、この標準の規定を継承する。

#### 2) 廃止措置の計画に関わる標準の改定及び計画の立案のための準備作業に関わる標準類の整備

廃止措置の計画を立案するために実施する準備作業の作業フローを解説図 1 に示す。廃止措置の準備作業（図中の廃止措置の準備作業の枠内の作業）、すなわち、廃止措置の計画の立案の全般にわたる要求事項を規定するものを 2011 年版の改定版と位置付けて基準（Code）として発行する。廃止措置の計画の立案に関わる 4 つの技術分野について個別に基準（Code）又は指針（Guide）として新規に制定する。この 4 つの技術分野とは、廃止措置の対象となる原子力施設の特性及び特徴を調査及び評価する“放射能インベントリ評価”及び“対象施設の特性調査”の 2 つの分野並びに廃止措置で実施する除染工事、解体工事、廃棄物の処理及び施設の維持の計画を検討し立案する“廃止措置作業の計画の立案”及び立案された廃止措置の計画の妥当性を放射線防護の観点で確認する“安全評価”である。このうち、先の 3 つの分野は指針（Guide）として制定し、最後の安全評価は基準

(Code) として制定する。

なお、費用評価については、技術的な内容以外の要素が多いため、現時点では標準類の対象外としている。



解説図 1－廃止措置の準備作業

### 3 審議中に問題となった事項

#### 3.1 この標準の位置付け

##### a) 基準として制定することを決定した経緯

##### 1) 制定を決めた際の取り扱い

この標準は、廃止措置における安全を確実なものとする基本的な事項を取り纏めた技術レポートとして当初制定する方針であった。これは標準委員会の定める学会 SF が技術レポートとして発行されていたからである。廃止措置の安全に関わる基準は、原子力全般にわたる安全の原則を踏襲すべきであり、新たに制定するものはその下（学会 SF）に制定されるべきであると判断していたためである。

しかし、この標準はすべての原子力施設の廃止措置において順守すべき基本的な安全の要求を規定するものである。標準委員会の定めるところでは、技術レポートと標準では、明らかにその目的が異なるものである。技術レポートは要求事項などを“規定するもの”はない。

この標準において規定する安全の要求の下に、廃止措置は計画され、実施され、そして、終了されるべきである。新たに制定されるこれらの個別具体的な要求事項を取り纏めたものを標準（基準又は指針）として制定した場合、“規定ではないもの”を“規定であるもの”が踏襲するという不整合が生じる。このような不整合を避けるために、この標準を基準として発行することに方針を変更をした。

なお、学会 SF との関連は、解説の 2.1 の b) に示すとおりである。また、解説の 2.1 の c) に示すとおり、この標準は IAEA の No.SF-1 に準拠し、IAEA GSR.Part.6 に準拠して策定を行った。

##### 2) 名称の変更について

この標準は、基準として制定した時点では“基本安全原則”という名称で発行することを計画していた。しかしながら、標準の分類は“基準”と“指針”の2種類であり、この標準の内容は廃止措置の安全を確実にするための基準である要求事項を示すものであることから、“基準”とすることが相応しいと判断した。

#### a) IAEA の安全基準と廃止措置に関連する標準の体系の関係

この標準の策定に当たって、国際的な規格及び基準に準拠することにした。具体的には IAEA が定める安全基準に準拠した。

原子力安全の原則は、IAEA の定める安全原則 **No.SF-1** の考え方を踏襲した。廃止措置に関わる安全要件は、主として IAEA の定める一般安全要求のうち、廃止措置に関わる安全要求である **IAEA GSR.Part.6** を参考にして策定を行った。

廃止措置に特有な事項以外について、**IAEA GSR.Part.6** 自身がそれ以外の他の GSR を参照している場合がある。その場合には、引用が示されるだけで具体的な内容が示されていない記載となっていることがある。このように具体的な記載がない場合には、引用元の GSR を参照し、必要に応じてその記載をこの標準に記載するか、必要に応じて追記又は修文を行い記載することにした。

**IAEA GSR.Part.6** では、幾つかの要求事項について考え方だけが示され、具体的な安全要件が記載されていないことがある。また、この標準の記載に当たり、安全要件のより具体的な説明が必要と判断される場合があった。

なお、IAEA の安全基準の体系と学会標準との関連は解説図 2 の通りとなる

#### b) 廃止措置に関連する標準の体系

廃止措置に関わる日本原子力学会標準（以下、標準という。）としては、2003 年度に試験研究炉施設を対象として“**研究用原子炉の廃止措置に関する基本的考え方：2003 (AESJ-SC-R001:2003)**”（以下、2003 年版という。）が初めて規定された。この後、2005 年に核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下、原子炉等規制法という。）が改正され、原子力施設の廃止措置に関わる安全規制制度が見直されたことに伴い、原子炉等規制法に基づく製錬施設、加工施設、原子炉施設、使用済燃料貯蔵施設、再処理施設、廃棄物管理施設、廃棄物埋設地の附属施設及び使用施設（以下、原子力施設という。）を対象として“**原子力施設の廃止措置の計画と実施：2006 (AESJ-SC-R003:2006)**”（以下、2006 年版という。）を規定し、2003 年版を廃止した。この後、2006 年に日本原子力発電㈱東海発電所、2008 年に日本原子力研究機構 新型転換炉 原型炉施設（ふげん）がそれぞれ廃止措置計画認可を受けている。これらの実績を踏まえて、法令の要求に従って廃止措置の作業の計画を立案する上での要求事項を明確にすることを目的として、2006 年版の計画に関わる部分を改正し、“**原子力施設の廃止措置の計画：2009 (AESJ-SC-A001:2009)**”（以下、2009 年版という。）を規定した。これに伴い、2006 年版の計画に関わる部分は廃止され、実施に関わる部分が未改正の状態に残ることとなった。

2009 年版では、廃止措置開始時に対象施設内に残存する放射性物質の量、種類及び形態並びに従うべき法令の違いから、実用発電用原子炉施設等と試験研究炉及び核燃料取扱施設等を分けて扱うことにした。

この改正作業中に、国内の商業用発電用軽水炉として初めて中部電力（株）浜岡原子力発電所 1 号原子炉及び 2 号原子炉の廃止措置計画認可がなされた。また、学協会規格を技術評価の上、規制体系に位置付けることを目的として、原子力安全・保安院及び（独）原子力安全基盤機構によって、2009 年版のうち実用発電用原子炉施設等の部分が、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則 第 19 条の 6 及び第 19

条の9, 研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置, 運転等に関する規則 第43条の3及び第43条の6を満たす規格であるか否かを“原子炉施設の解体に関わる安全確保の基本的考え方” (昭和60年12月19日原子力安全委員会決定, 平成13年8月6日一部改訂) 並びにIAEA要件及び指針への適合性について評価された[1]。

一方, 日本原子力学会は, **JIS Z 8301 “規格票の様式及び作成方法”**の改正に伴い, 標準の体裁を明確化, 統一化して読みやすくするとともに, 標準作成作業の効率化を図ることを目的として, “標準作成ガイドライン”を改正した。

2011年には, 国内の原子力発電所の廃止措置が本格化したことから, 原子力発電所の廃止措置の実績を踏まえ, 実用発電用原子炉及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の施設の廃止措置計画だけ分離して扱うことした**“実用発電用原子炉施設等の廃止措置の計画: 2011 (AESJ-SC-A002:2011)”**を発行した。これに伴い, “**原子力施設の廃止措置の計画: 2009 (AESJ-SC-A001:2009)**”の実用発電用原子炉及び研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の施設の廃止措置計画に関する部分を廃止した。また, この版の試験研究炉及び核燃料取扱施設等の廃止措置の計画に関する部分は, “**実用発電用原子炉施設等の廃止措置の計画: 2011 (AESJ-SC-A002:2011)**”との差分を明らかにして, 該当する箇所の修正を行うことで2013年に“**試験研究炉及び核燃料取扱施設等の廃止措置の計画: 2013 (AESJ-SC-A003:2013)**”を発行した。これに伴い“**原子力施設の廃止措置の計画: 2009 (AESJ-SC-A001:2009)**”はすべて廃止となった。

一方, “**原子力施設の廃止措置の計画と実施: 2006 (AESJ-SC-R003:2006)**”の未改修部分であった実施に関する部分については, 実施の部分の構成等の変更は行わず新規の廃止措置技術の追加を行い“**原子力施設の廃止措置の実施: 2011 (AESJ-SC-A003:2011)**”として発行した。これにより, “**原子力施設の廃止措置の計画と実施: 2006 (AESJ-SC-R003:2006)**”は廃止となった。さらに, 廃止措置の実施に当たり適用できる技術の特徴及び適用可能な範囲を明確にすることで利用者の便宜を図ることを目的として, 構成の変更を行い“**原子力施設の廃止措置の実施: 2014 (AESJ-SC-A003:2014)**”を発行し, “**原子力施設の廃止措置の実施: 2011 (AESJ-SC-A003:2011)**”を廃止した。

また, 国際的な基準として, IAEAによって, 2014年に廃止措置の安全要件IAEA GSR Part 6が制定され, 2018年に廃止措置の安全ガイドIAEA SSG-47が制定された。2013年には廃止措置のための安全評価に関する文書としてIAEA SRS-77も発行されている。

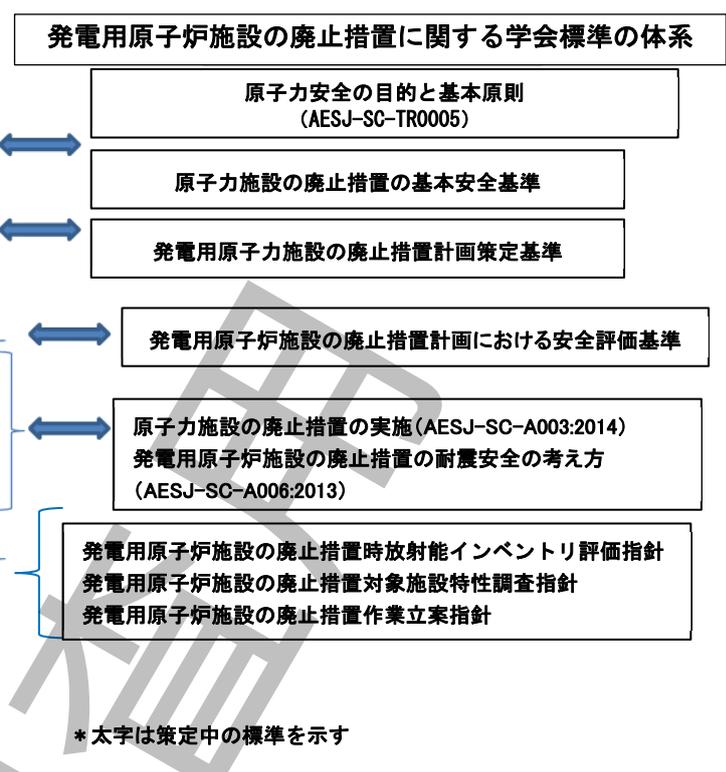
このような状況を受け, 標準改正のPDCAに従い適切に改善するため, 最上位の基準として, “**原子力施設の廃止措置の基本安全基準: 20XX**” (以下, “基本安全基準”という。)を制定する。これに従うとともに, 2011年版の改訂版として“**発電用原子炉施設の廃止措置計画の策定基準: 20XX**” (以下, 20XX年版という。)を規定する。また, 20XX年版では, 計画時安全評価部分を分離して, “**発電用原子炉施設等の廃止措置計画における安全評価基準: 20XX**”を制定する。(解説図3参照)

解説図3に関する注記:

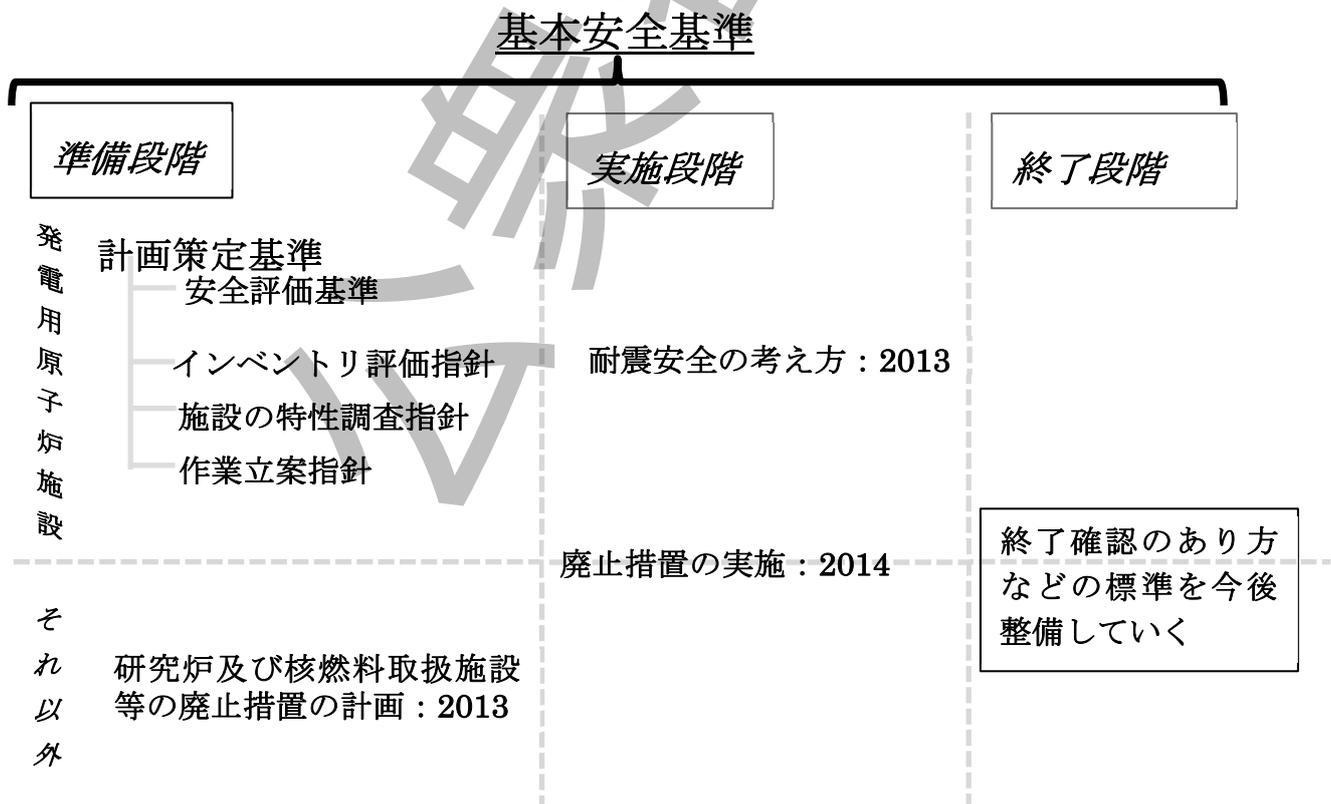
- (1) 廃止措置関連の標準は, 廃止措置の計画段階, 実施段階及び終了段階の3つの段階で必要となるものを整備していく。図中の縦点線は各段階の境界を示している。
- (2) 廃止措置の計画段階, 実施段階及び終了段階の3つの段階について, 発電用原子炉施設及びそれ以外の原子力施設と分けて標準を整備していく。
- (3) 横点線上の標準は発電用原子炉施設及びそれ以外の施設で共通の内容のものである。

廃止措置の計画立案を行う準備作業の要素技術である放射能インベントリ評価, 施設の特性調査及び廃止措置工事の立案に関するものについては, この標準の下に指針として発行する。(解説図4参照)

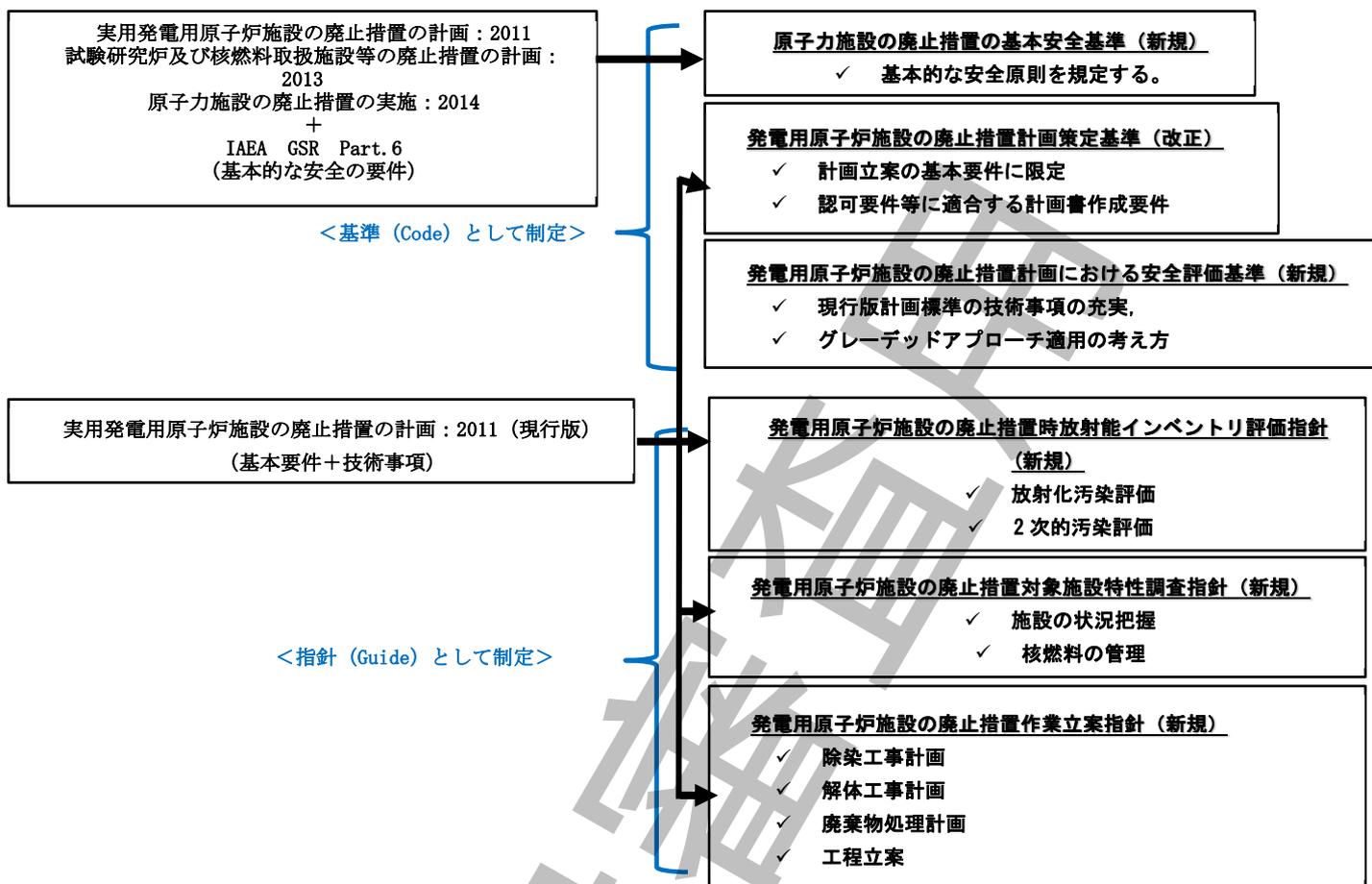
IAEA, LONG TERM STRUCTURE OF THE IAEA SAFETY STANDARDS AND CURRENT STATUS, 2022 P4  
 Fig1:Safety Standards Categories  
<https://www-ns.iaea.org/committees/files/CSS/205/status.pdf>  
 日本語説明を加え転載予定



解説図 2- 発電用原子炉施設の廃止措置に関する学会標準の体系と IAEA の安全基準体系との比較



解説図 3—廃止措置に係る学会標準の全体像



解説図 4—原子力学会標準：実用発電用原子炉施設等の廃止措置の計画：2011 改正のポイント

### 3.2 この標準の構成

この標準は、当初 IAEA GSR.Part.6 の構成をそのまま利用し、要求事項のタイトルと要件文について国内の実情を踏まえた追記及び修文を行う形式としていた。これによって、IAEA GSR.Part.6 の要求事項を漏れなく踏襲できるものとしていた。このような手順による策定は、IAEA の安全体系への準拠という観点では妥当なものといえる。また、当初予定していた技術レポートとしての発行であれば、国内事情を加味した IAEA GSR.Part.6 の日本語版として位置付けられるものである。

しかしながら、技術レポートとしての発行が、他の標準との関係で適切でないという方針転換に伴い、前述の方針を改め構成自体を見直すこととした。ここでは、国内の廃止措置の実情を踏まえ、廃止措置を安全に実施していくために重要であると判断した事項を順不同に列挙するとともに、要求事項のうち、個別具体的な記載は別途定める標準類に記載することとして削除し、廃止措置の基本的な安全に対する要求事項及びそれに関連する事項で構成することとした。

### 3.3 廃止措置の方策

IAEA GSR.Part.6 Requirement 8 では、廃止措置の活動のよりどころとする“Strategy”を選択することを要求している。この Strategy という語の訳語は、“戦略”が一般的である。産業界では、Strategy は“企業戦略”という訳語が広く用いられている。しかしながら、このように戦略という訳語が用いられている状況は、何らかの競争が存在している場合である。廃止措置の場合、企業戦略という訳語が用いられるような企業間の競争が存在するわけではない。ここで求められていることは、廃止措置を行おうとする事業者が利用できる経営資源、施設を取り巻く環境を考慮して、“最適な廃止措置の事業運営”を決定することである。このような点を踏まえ、Strategy は、標準委員会の意識として“方策”とすることにした。

### 3.4 廃止措置の計画

IAEA GSR.Part.6 では、廃止措置の計画として、“Initial Plan”及び“Final plan”を設定し、前者から後者の計画に移行する際に“Transition phase”と呼ばれる移行期間を設けることを要求事項として示している。“Initial plan”は、施設が存続する期間の最初から来るべき廃止措置に向けた準備において作成されるものであり、廃止措置が具体化してくる時期において方策を選定するための情報として用いるものという位置付けになっている。一方、“Final plan”は、“Initial plan”及び選定された方策に基づき、“Transition phase”の期間中に作成し、規制の承認を経て廃止措置を開始するものとしている。この“Final plan”は、Final というものの、廃止措置が開始された以降も必要に応じて改定され、改めて規制の認可を得るものになっている。

国内において、廃止措置の計画は廃止措置の段階より以前の立地から運転に至る期間では、法令の下で“廃止措置実施方針”の作成及び公表が定められている。事業者は運転の段階から廃止措置の段階へ移行するために、廃止措置計画認可申請書を作成し、規制機関の認可を得なければならない。また、国内の枠組みでは、“移行期間”は設定されていないこと、運転の段階において廃止措置計画認可申請書を作成しなければならない。このような点を踏まえると、“廃止措置実施方針”は廃止措置計画認可申請書作成の準備のための資料という位置付けとなり、IAEA の定める“Initial plan”に相当するものとなる。

以上のことから、この標準では、廃止措置の段階に移行する前に実施される作業を“廃止措置の計画の準備”と呼び、廃止措置を開始するために作成するものを“廃止措置の計画”と呼ぶことにした。

しかしながら、この標準の中間報告を専門部会で行った際、“廃止措置の計画”の定義が曖昧であり、計画段階で行うべきことが明確でないという指摘があった。このため、廃止措置の計画に関連する用語の追加を行った。ここでは前述の“廃止措置の段階に移行する前に実施されるものを“廃止措置の計画の準備””としていたものを“初期廃止措置計画”と呼ぶことにし、“廃止措置を開始するために作成するものを“最終廃止措置計画”と呼ぶことにした。初期廃止措置計画及び最終廃止措置計画は、それぞれ“Initial plan”及び“Final plan”に対応するものである。

### 3.5 廃止措置時の労働安全

#### a) 労働安全を要求事項として規定することの是非

この標準の記載内容についてあらかじめ周知し、広く意見聴取する目的でワークショップを 2018 年 10 月 18 日に東京大学工学部講堂で開催した。また、同じ趣旨の下、2019 年 3 月 19 日に“日本原子力学会 2019 年春の年会 (茨城大学)”で企画セッションを開催している。この場において聴講者から“原

子力学会が発行する標準類は原子力安全を取り扱うべきものであり、労働安全に言及するのは適切ではない。”という意見があった。標準委員会としては、原子力学会が原子力安全だけを取り扱うのは、廃止措置という事業の特徴に照らして十分でないと判断している。

廃止措置において、労働安全を放射線防護と同等に扱う必要があるということは、IAEAの文書にも示されている。IAEA SRS-97 “MANAGEMENT OF PROJECT RISKS IN DECOMMISSIONING”では、廃止措置のプロジェクトの遂行において管理すべきリスクとして放射線被ばくのリスクと横並びで労働安全のリスクも挙げられている。このことは、IAEAも我々と同様に、廃止措置においては労働安全を重要な要因として位置付けていることを示すものである。この点を踏まえれば、原子力学会の標準であっても、廃止措置に関しては原子力安全以外を扱うことに違和感はない。労働安全を廃止措置において特に注意喚起すべきものとして、要求事項に規定することにする。

## b) 中間報告時の指摘事項

中間報告時に、労働安全の記載全般にわたり次のような意見があった。

“廃止措置では労働安全が重要であるとして、本体の5.2に要求事項があり、その説明が解説の3.5、解説の箇条4のe)及び解説の5.3に記述されている(縷々)書かれている。しかし、リスクマネジメントの原理、原則としてリスクごとに対応策を検討すべきであるので、放射線安全と労働安全は明確に区別して取り扱うべきである。GSR.Part.6の1.21でもその旨を明確に記載している。それに加えて、この標準の現行程度の記載では労働安全は保てないのは明らかで、いずれ労働安全衛生法の助けを借りなければならぬ。一方で、本体の5.7に要求事項があり、その説明が解説の6.8にある。”

上記意見については、次の理由によって反映はしないことにした。

- 1) 労働安全を放射線防護と同等かそれ以上に扱うことによる注意喚起がこの標準の記載の趣旨である。
- 2) “放射線安全と労働安全は明確に区別して取り扱うべきである。GSR.Part.6の1.21でもその旨を明確に記載している。それに加えて、この標準の現行程度の記載では労働安全は保てないのは明らかで、いずれ労働安全衛生法の助けを借りなければならぬ。”という意見ではあるが、第1文の指摘に従えば、労働安全は特記すべき事項というこの標準の記載の在り方が支持される。第3文については、この主張に従うのであれば、労働安全に限らず放射線防護についても、放射線障害防止法及び核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律の助けを借りなければならぬということになる。法律の条文に従わなければ安全が確保できないという考え方は、原子力学会の標準の考え方とは相いれないものである。
- 3) プロジェクト管理の中で、労働衛生管理をすることと廃止措置上の安全喚起で労働安全を掲げるとは、本来別物である。プロジェクト管理に含めて労働安全を扱うべきであるという主張は、この標準が安全確保の観点で廃止措置の特徴に配慮し、原子力施設における運転段階等の他の段階と差別化して強調し、注意喚起を図ろうとする趣旨とは相いれないものである。
- 4) 特定非営利活動法人プロジェクトマネジメント協会の解説では、Integrated management system (統合管理システム)は、プロジェクトマネジメントシステムを支える重要な仕組みとして位置付けられている。指摘にある“*These goals shall include safety, health, security, environmental, quality and economic elements.*”に示されている各項目は、プロジェクトの運営において確実な管理が求められるものを示すものであり、これらをプロジェクトの遂行において管理していく仕組みが統合管理システムである。統合管理システムは、プロジェクトを維持していくために存在する仕組みであると解釈されるものであり、統合管理システムをプロジェクト管理と言い換えることは決して、“労働安全も含み、全てのリスク源に対して適切に対策を採ることを求めているので、プロジェクト管理として矮小化すべきではない。”には当たらない。

### 3.6 廃止措置の目的について

#### 3.6.1 中間報告時の意見について

標準委員会の中間報告時の“4. 廃止措置の目的”は次のような文言であった。

“廃止措置の目的は、廃止措置の対象となる施設（以下、廃止措置対象施設という。）に残存している放射性物質等による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで速やかに低減し、廃止措置を終了することである。”

これについて、次のような意見があり、これに回答をした。

##### a) “速やかに”について

標準委員会における審議の中で、“速やかに”が指す時間感覚が明確でないという指摘があった。“速やかに”という語は、国内の規制において事業者に課す報告のタイミングを指す語として用いられている。このために混乱をするという指摘もあった。

ここでは、“速やかに”という語は、“合理的に可能な限り短い年限”という意味で使用していた。この意図は次のとおりである。

標準委員会として、廃止措置は可能な限り早期に終了させることを提唱するものである。その意味では、廃止措置の方策（strategy）としては“即時解体（immediate dismantling）”が望ましいといえる。しかしながら、実際には方策は当該の廃止措置を取り巻く外部要因及び事業者の内部要因により策定されるものであることから、ここでは事業者が選択した方策の下で合理的で可能な限り短い期間で終了することが求められるということになる。

廃止措置という行為は、廃止措置対象施設に残存している放射性物質を除去して、公衆の放射線被ばくのリスクを合理的に可能なレベルまで低減し、規制の枠組みから解除することである。すなわち、廃止措置の活動は、“リスクが存在する”という負の状態を解消していくものであり、正味の便益を生むものではない。このような負の状態は、可能な限り早期に解消されるべきであるという考えに基づき“速やかに”という語を用いている。

なお、中間報告時に次のような意見があった。

“速やかに”は必要か。基本要素事項の中で、速やかな廃止措置（immediate dismantling）に限定してしまうのか。shall レベルではなく、should くらいの方がいいのではないか。”

この意見についても、上記と同じ回答となる。

##### b) 目的の記載全般にわたる意見

中間報告時に、目的の記載全般にわたり次のような意見があった。

- 1) “周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで速やかに低減し”という表現は、廃止措置以前は“周辺公衆への放射線被ばくのリスクが安全で合理的なレベル”になっていないことを暗に意味する。原子力施設は通常運転状態でも公衆被ばくのリスクは十分低く管理されていることから、表現として不適切と考える。
- 2) また、“ゼロ”ではなく“安全で合理的なレベル”にするということは、放射性物質の残存を許すことを意味するが、それでよいか。意見としては、廃止措置によって公衆の放射線被ばくリスクは十分低い状態からゼロになると考える。
- 3) ただし、次の段落で述べるように、そもそも公衆の放射線被ばくリスクで目的を記載しない方がよいと思う。建物などの解体撤去工事は、次の用途のために土地を有効活用することが目的である。

- 4) 廃止措置の目的は“公衆のリスクの除去”ではなく、“放射性物質の除去”とする方がいいのではない。なぜ“放射性物質の除去”をするのかという理由を、“公衆のリスクの除去”だけ、すなわち、原子力の中だけで考えるべきではないと思う。例えば、日本では想定しづらいが、そもそも公衆から遠隔している原子力施設は公衆の放射線被ばくリスクがそもそもないので、現在の規格案だと廃止措置はないことになる。
- 5) 目的は、次の用途のために土地を有効活用するためだけでなく、環境修復のため、元に戻して地元に戻還するため、など、リスク以外にも様々に考えられる。

**注記** 細別は、説明のために付番した。

上記意見については、次の理由によって反映はしないことにした。

#### 1)について

原子力施設の運転の段階と廃止措置の段階とは、施設の状況が全く異なるものである。例えば、運転の段階では、安全の原則として“止める、冷やす、閉じ込める”が必要とされるが、廃止措置の段階では、“閉じ込める”だけが必要となる（使用済燃料が施設にある間は、冷却のための“冷やす”が必要になるが、運転中とは全く異なる）。廃止措置の段階にある原子力施設は、“放射性物質の塊”とみなしてその安全を考えることが適当であるといえる。運転の段階の延長で放射線被ばくのリスクを抑えるのではなく、いうならば“放射性物質の取扱施設”における被ばくのリスクと捉え、これを“安全で合理的なレベルまで速やかに低減”することを求めているものである。

同じ原子力施設であっても、運転の段階と廃止措置の段階では、“全くの別物”として捉え、廃止措置に特有の考え方に基づいて安全に配慮すべきであるので、決して“表現として不適切”なものではない。

なお、廃止措置の段階で取り扱う施設に残存している放射性物質は運転の段階で生成されたものであるから、運転の段階の情報を十分に正確に把握し、確実な施設の構造及び配置並びに残存する放射性物質の分布に基づき廃止措置の計画を立案し、廃止措置が安全に実施可能であることを実証することが求められることはいうまでもない。

#### 2)について

廃止措置の終了の段階では、“放射性物質の残存”の状態も終了状態の選択肢に含まれる。放射性物質の残存する状態であって安全で合理的なレベルを達成することで廃止措置は終了することも選択肢の1つである。

IAEA の定義では、廃止措置は、当該の原子力施設を原子力安全の規制の枠組みから解除することとしている。これは、当該原子力施設の許認可の解除を指すものである。許認可の解除で、ゼロリスクを求めるのは、廃止措置という行為の特徴上現実的ではなく、事業者に対して過度の要求となる。また、ゼロリスクとは果たしてどのような状態を指すものであるか明確な定義を廃止措置だけで定義することも不可能である。

#### 3)について

廃止措置で“次の用途のために土地を有効活用することが目的”とされていることはない。“次の用途のために土地を有効活用すること”は、廃止措置の終了の在り方の選択肢の1つにすぎない。

#### 4)について

この標準は廃止措置をまさに実施しようとする、又は、実施している事業者及び廃止措置に関わる者全てに対して、廃止措置を安全で効率的かつ効果的に行うための基準を示すものである。彼等は現実に存在する原子力施設を対象として廃止措置を行うわけであるから、ここでの記載も現実に即したものであるべきである。

また、“公衆から遠隔している原子力施設は公衆の放射線被ばくリスクがそもそもないので”については、例えば、米国のサバンナリバー研究所の例であれば、公衆から相当の遠隔にある施設であっても、公衆に対してあらゆるリスクを想定してしかるべき対策を講じている。リスクがなければ廃止措置はないという指摘はこの例からも当たらない。

#### 5)について

記載されている事項は、いずれも廃止措置の終了の状態の選択肢に当たるものである。これらの選択肢を踏まえて、目的を設定しているものである。

なお、この標準は、通常の手続きに従い停止した原子力施設を対象としているので、“環境修復”は対象範囲外となる。

#### c) 上記回答を踏まえた追加の意見

以上の回答に加え更に次の意見があった。

- 1) 現行の記載では、実態を十分に言い表せていない。また、よりふさわしい記載が要求事項にあり、そうであれば、4. は不要ではないか。
- 2) 記載が十分でなく別の意味にとられてしまうおそれがある。（「速やかに」という語について）

上記意見に対して次の対応を行った。

- 1) 簡潔な記載に留意しながら曖昧な表現を修正した。
- 2) “目的”自身の規定とその目的の前提となっている事項の説明を**附属書A**に記載した。すなわち、“A.1 廃止措置の前提”に“事業の特徴”、“行為の特徴”、“安全確保の考え方”について記載を追加した。

#### 補足事項

環境修復（一般財団法人環境イノベーション情報機構）

“開発等によって破壊や汚染された自然環境を健全な状態に戻すこと、あるいはそのための技術。破壊された、もしくは破壊されつつある生態系を健全に甦らせて、損なわれた河川、湿原、干潟、里山などの環境を、元の自然に近い状況に取り戻すことや、汚染土壌等の原因物質を除去し、浄化することを指す。直ちに元の環境に還元するのではなく、植生の遷移など自然の回復力を考慮しつつ時間をかけて進めることが重要視される。”

#### 3.6.2 本報告時の意見について

中間報告時の意見を受け、解説3.6.1に示した検討を経て、本報告時の“4. 目的”は次の通りであった。

##### <修正前の“目的”>

“廃止措置の目的は、この標準に規定される基本的な安全に関する要求事項の下で、廃止措置の対象となる原子力施設（以下、廃止措置対象施設という。）に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することであり、かつ、合理的で可能な限り短い年限で終了することである。

**注記：**廃止措置の段階にある原子力施設は、リスクの大きさ及び状況は元より事業自体が他の段階

とは異なるものである。ここに規定する目的における廃止措置の前提、すなわち、原子力施設の他の段階と異なる特徴を、**附属書 A** に纏めた”。

これに対して、次のような意見があった。

**a) 放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することとそれを合理的で可能な限り短い年限で終了すること**

目的に記載した“放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することとそれを合理的で可能な限り短い年限で終了すること”について、次の意見があった。

“4 廃止措置の目的”では廃止措置の目的を「原子力施設（以下、廃止措置対象施設という。）に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することであり、かつ、合理的で可能な限り短い年限で終了すること」と記述しています。この内容は賛成ですが、目的として記述されていることに違和感があります。例えば、廃止措置をできるだけ早く行うのは、住民による「別用途に使えるように早く更地にして返して欲しい」という意向などにも考慮した、倫理的な面も含む、多様な関係者の多様な意見に従うべきと思います。それに対して、できるだけ早期に住民被曝のリスクを低減するという観点からのみ廃止措置の目的が記述されるのは、書きすぎのように思います。技術以外の目的や議論を拒否しているかのように読めます。

仮に、倫理面を全く考慮しなければ、「原子力施設（以下、廃止措置対象施設という。）に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することであり、かつ、合理的で可能な限り短い年限で終了すること」は、周辺住民が原子力施設から離れたところで生活していただくようにすれば即座に達成されます。本項目は、このような目的達成のやり方も読めるところに大きな問題を感じるものです。

廃止措置の目的、を記述するのではなく、本標準の目的（序文がこれに相当するでしょうか）を書いてはいかがでしょうか。”

いただいたこの意見について、このような記載とした理由及び意見への対応は次の通りとした。

**1) 記載した理由**

ICRP の提唱する被ばくの正当化に関する提言では、「正味の便益のある場合のみ被ばくは正当化される。」としている。原子力施設としての役割を終え、運転又は供用を停止した後は、正味の便益を与えるものはない。運転を停止した原子力施設は、その残留する放射性物質の多寡によらず被ばくの源となる。すなわち、それが残留していること自体にその大きさに関わらず被ばくのリスクがあるということである。そして、そのようなものが存在していることは正当化されるものではないということである。正当化されないものが存在することが可能な限り早期に解消されるべきであることは技術的側面においても、社会的側面（倫理的な面）においても異論のないところであるといえる。もちろん、ICRP の被ばくの正当化においても技術的及び社会的な側面における多くの議論の下に提言されたものであることは言うまでもありません。目的の文言の意図はこのようなものである。

**2) 意見に対する対応**

いただいた意見に「廃止措置の目的、を記述するのではなく、本標準の目的（序文がこれに相当するで

しょうか) を書いてはいかがでしょうか。」とあるが、この目的は、廃止措置の特徴を踏まえ、廃止措置を行う者はどのようにすべきであるかということの明確化するために、5章の基本的な安全要求に先立ち記載しているものである。技術的側面としての安全においても、社会的側面(倫理的な面)としての安心においても正当化されない放射線被ばくのリスクは早期に解消されるべきであることを廃止措置に関わる者は強く意識すべきである。また、「廃止措置をできるだけ早く行うのは、住民による「別用途に使えるように早く更地にして返して欲しい」という意向などにも考慮」については、廃止措置の方策を策定する際に考慮すべき外部要因のひとつであり、方策には織り込み済みの事項であることは言うまでもない。

なお、言うまではないことであるが、この目的では終了の状態だけが”周辺公衆の放射線被ばくのリスクが安全で合理的なレベル”であればよいということを言っているのではない。廃止措置の期間を通し作業の種類によっては一時的にリスクが上がるがあったとしても、当然そのリスクも安全で合理的なレベルであることが求められるものである。

この意見の第2段落の「周辺住民が原子力施設から離れたところで生活していただくようにすれば即座に達成されます」については、この標準が扱う廃止措置を行う前提と関連がないと判断されるが、この対応は上記と同じ内容になる。

#### b) リスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態について

目的に記載した“リスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態”について、次の意見があった。

「リスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態」に違和感があります。この記述は、住民の健康上は問題ないが、相当量の放射性物質が存在していると読めます。運転中の原子炉や放射性廃棄物処分場でしたらこの表現で違和感がないので、本標準で用いると問題ではないかと考えるものです。

例えば、管理区域を解除する＝放射性物質を計測不可能なぐらいのレベルまで取り除く＝放射性物質による汚染はほぼゼロであり一般物質と同じ扱いができる、という印象で、「周辺公衆のリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態」という文章表現よりもはるかに低いレベルまで除染するよう思います。実際の廃止措置で目指しているのは、「放射性物質によるリスクを原子力施設が存在しない場合と同じと言えるレベルまで低減した状態」という表現くらいではないかと思えます。

文章を読む人の感覚の違いであるとする、附属書 A の A.1 の c)では、運転状態と違うという説明に加えて、例えば 1mSv/年というような、定量的な共通認識が作れるような記述をしてもよいかも知れません。”

いただいたこの意見について、このような記載とした理由及び意見への対応は次の通りとした。

#### 1) 記載した理由

廃止措置の終了のあり方には、無条件解放及び制限付解放の状態がある。無条件解放とは、廃止措置終了までに管理区域を解除し、敷地を更地として用途の制限なしに開放するというものである。この場合は、「管理区域を解除する＝放射性物質を計測不可能なぐらいのレベルまで取り除く＝放射性物質による汚染はほぼゼロであり一般物質と同じ扱いができる」状態を達成することである。一方、制限付解放とは、廃止措置が終了した段階であっても放射線防護の観点から立ち入り等が制限される状態、すなわち、管理区域が残ったまま状態で次の原子力施設として敷地の再利用が行われるような終了の状態を指す。なお、制限付解放では、対象施設内に被ばくの恐れのある状態で放射性物質が残ることになるが、

このような状況下での被ばくの正当化で求められる便益は、引き継がれる次の原子力施設よってもたらされるものによるということになる。

そして、無条件開放又は条件付開放のいずれを選択するかについては、事業者が事業者自身の外部要因と内部要因に従い方策として決めていくものである。このような 2 通りの終了の状態があるということ踏まえて、目的のような短い文章で両方の状態を言い表そうとしたものが”リスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態”表現である。

なお、ここでいう”周辺公衆”と”安全で合理的なレベル”という用語は、運転/供用の段階にある原子力施設が指すものと廃止措置段階では違いがある。周辺公衆は運転/供用の段階では、施設内に入ることのない前提であるが、廃止措置の場合、特に無制限解放を選択した終了の状態では、敷地(この場合”跡地”)に公衆が自由に立ち入り、場合によっては居住及び/又は農耕牧畜など生活の場として利用することがあるということである。放射線被ばくのリスクはこのような周辺公衆の状況を踏まえ低減していくことが求められる。

”合理的に可能な限り低いレベル”の”低いレベル”に違いがある。廃止措置の段階にある原子力施設における放射線被ばくのリスクは運転中/供用中のものに比べれば十分に低く、運転中/供用中の尺度で見れば”合理的”なレベルであるといえなくもない。しかしながら、このような低いレベルもリスクであっても被ばくは正当化されなければならない。リスクに”桁の違い”があるにしても、その違うレベルの中で”合理的なレベル”を目指すこと、この場合公衆が自由に立ち入ることがあったとしてもリスクは”合理的なレベル”であることは目指すべきである。

## 2) 意見に対する対応

こちらの意見も含めて目的を修正した。

### c) 合理的で可能な限り短い年限で終了することについて

目的に記載した“合理的で可能な限り短い年限で終了すること”について、廃止措置の方策と関連して、次の2つの意見があった。

#### 意見-1

“さらに、「合理的で可能な限り短い年限で終了すること」という文言から、本標準では即時解体に方策を限定していると読んだのですが、その一方で附属書 E では、即時解体、遅延解体、即時解体及び遅延解体との組合せの3種類をどれが好ましいということでもなく選択できるように書いてあります。ただ、「我が国においては、これまで、遅延解体又は即時解体及び遅延解体の組合せが、廃止措置の方策として採用されている」という記述からは、過去には遅延解体、即時解体及び遅延解体との組合せの2種類があったが、本標準では即時解体を推奨する、と書いているようにも読めます。

即時解体について、廃止措置の目的として間接的に記述するのではなく、「廃止措置の方策」などの直接的な項目において明瞭に推奨事項として記述してはいかがでしょうか。そうでない場合、すなわち、「合理的で可能な限り短い年限で終了すること」が即時解体に限定するあるいは推奨することとは異なるという意味であれば、解説していただけるとわかりやすいと思います。”

#### 意見-2

p4 4.廃止措置の目的 の3行目

現状の記述「合理的で可能な限り短い年限で終了すること」

⇒改定（例）「合理的に実施可能な年限で終了すること」もしくは年限に関する記述の削除

“上記見直し意見については、p 解 22 から p 解 24 に記載されている議論と一部重複しているのかもしれませんが、以下の整理に基づきます。

現状の記述の根拠として、以下の記述があります。

・ p10 附属書 A A.1 b)2 行目「廃止措置の活動は，“リスクが存在する”という負の状態を解消していくものであり、それだけで正味の便益を生むものではない。(中略)このようなリスクと便益の関係は合理的に可能な限り短い年限で解消されるべきである。」

・ p 解 22 解説 3.6 a)6 行目「標準委員会として、廃止措置は可能な限り早期に終了させるべきであることを提唱するものである。その意味では、廃止措置の方策 (strategy) として、“即時解体 (immediate dismantling)” を推奨するものである。」

一方で、異なる記述が以下にあります。

・ p 31 附属書 E E.1 1 行目「廃止措置の方策には大きく“即時解体”，“遅延解体”並びに“即時解体及び遅延解体の組合せ”の 3 つの方策がある。(中略)廃止措置対象施設固有の状況に基づいて、即時解体及び遅延解体の組合せを方策として採用するケースがあり得る。また、遅延解体であったとしても、施設のもつ放射線リスクを低減するため、一部の早期解体を行う場合がある。

・ p 解 33 解説 5.8 b)2 行目「IAEA は、方策を“即時解体”の採用又は“遅延解体”のどちらかを選択するとしている。現実の廃止措置では、このような二者択一のような選択ができるわけではなく、多くの場合それぞれの事情に応じた折衷型となる。国内では、廃止措置の方策には、大きく“即時解体”，“遅延解体”並びに“即時解体及び遅延解体との組合せ”の 3 つがあるといえる。方策の策定では、廃止措置の対象施設を取り巻く外的要因並びに事業を行う事業者の内的要因の把握及び評価に基づく適正な判断が伴わなければならない。与えられている条件に対する検討が十分でない方策は、廃止措置の活動全体を不合理なものとするだけでなく、安全の確保についても破綻をきたすおそれをもたらすものである。」

この 2 種類の記述のそれぞれの内容を見る限り、前者は概念的にこうあるべきとの記述と思われ、後者の方が現実に立脚した記述のように思われます。ついては、現状の目的の記述では前者の「即時解体を目指すべき」のみの印象を強く与えることとなり、後者の合理性も考慮してバランスをとった柔軟な方策を目指すことも考慮した内容の目的に見直すべきと考えます。その意味で改訂（例）を記載していますが、内容を目的の前半に記載されている「一般公衆の放射線被ばくリスク低減」のみとし、年限に関する記述を削除することも考えられます。

また、p 解 22 解説 3.6 a)6 行目の「即時解体を目指すべき」との論調については、議論の経緯を説明する文章とは言え、方策の選定の論旨と矛盾するため、合理性を考慮した表現の見直しをすべきと考えます。”

いただいたこの意見について、このような記載とした理由及び意見への対応は次の通りとした。

## 1) 記載した理由

廃止措置が達成すべき状態（目標）は、事業者が選択した終了状態であり、この目標を達成するために設定するものが方策 (strategy) である。この方策としては IAEA が提唱する通り即時解体及び遅延解体がある。

一方、国内では”標準工程”が原子力委員会から提案されており、附属書 E にあるように即時解体と遅延解体の折衷型のような方策が多くの原子力施設で採用されている。しかしながら、この折衷型の方策

であっても廃止措置の特徴を勘案すれば「合理的で可能な限り短い年限で終了すること」が求められるものである。この記載には、「選択した方策の下で、合理的で可能な限り短い年限で終了すること」という意味も含むものである。

また、「即時解体を目指すべき」については、「正当化されない放射線被ばくのリスクが存在する」ということを廃止措置の特徴として事業者が理解し、早期にそのような状況を解消すべきという注意喚起で記載しているものである。であるので「印象を強く与えること」を意図して記載しているものであり、「方策の選定の論旨と矛盾するため、合理性を考慮した表現の見直しをすべきと考えます。」は当たらないと判断する。

## 2) 意見に対する対応

「合理的で可能な限り短い年限で終了すること」については、上記の説明の通りであるが、目的の達成のために事業者が心がける事項であるので、分離した表現とした。

また、意見に関わる記載については、上記内容を踏まえその背景を含め附属書 E E.1 を修文した。「即時解体を目指すべき」の解説の記載もこの説明に整合するように修正した。

### d) 合廃止措置対象施設の設置等の許可を失効させるということが記載されるべきについて

目的に記載した“廃止措置対象施設の設置等の許可を失効させるということが記載されるべき”について、次の意見があった。

“標準案に記載されていることは合意するが、加えて、廃止措置対象施設の設置等の許可を失効させるということが記載されるべきと考えます。”

## 1) 意見に対する対応

いただいたご意見については、「廃止措置対象施設の設置等の許可を失効させるということ」とは、規制上の手続きのことであり、それが廃止措置の基本的な安全要求に直接関わることではないので、目的に追記しない。

### 3.6.3 本報告時の意見に基づき修正した目的

本報告時の意見に基づき、4.目的を次の通り修正した。

#### <修正後の4.目的>

廃止措置の目的は、この標準に規定される基本的な安全に関する要求事項の下で、廃止措置の対象となる原子力施設（以下、廃止措置対象施設という。）に残存している放射性物質による周辺公衆への放射線被ばくのリスクを安全で合理的なレベルまで低減した状態を達成することである。また、この目的を達成するにあたっては、合理的で可能な限り短い年限で終了することが望ましい。

**注記：**廃止措置の段階にある原子力施設は、リスクの大きさ及び状況は元より事業自体が他の段階とは異なるものである。ここに規定する目的における廃止措置の前提、すなわち、原子力施設の他の段階と異なる特徴を、附属書 A に纏めた。

修正した目的について解説を補足する。

### 1) 事業者が設定した廃止措置の終了状態を達成すること

廃止措置が終了した後に対象施設の敷地及び／又は施設をどのような状態とするかについては、事業者が方策の策定及び廃止措置計画の中で決定すべきことである。放射線防護の観点からみた終了状態には、無条件解放及び制限付解放があり、終了状態としてはこのいずれかを選択することになる。

廃止措置は、事業者が決定した終了状態を達成しなくてはならない。終了状態が無条件解放であれば、廃止措置終了後の放射線被ばくのリスクはほぼないものとなっている。一方、制限付解放の場合は、管理が廃止措置終了後も継続することで、放射線被ばくのリスクについて ALARA が守られる。また、管理された状態は、事業者が計画する次の原子力事業に引き継がれていくことになる。

### 2) 廃止措置対象施設の設置許可を解除すること

法令では、廃止措置の終了状態を規制委員会が確認したことをもって廃止措置が終了し、廃止措置対象施設に与えられていた設置許可が解除される。終了の確認は、事業者が設定した終了状態が達成されていることの確認である。確認方法は、無条件解放と制限付解放で当然異なったものになるが、いずれの場合であっても、計画で設定した終了状態が達成されていることを示し、確認を得る行為を行わなければならない。

なお、終了状態の確認については、規制委員会の無条件解放の判断基準に関する検討が始まり、確認方法が示されつつある。一方、制限付解放については未検討の状況である。廃止措置の合理的な推進及び廃止措置終了後の施設及び／又は施設の有効活用の観点からも、制限付解放の判断基準の早期検討開始が求められる。

## 3.7 廃止措置における役割について

中間報告時に、目的の記載全般にわたり次のような意見があった。

“40 頁の 5 項（適用の範囲・・・）では、この標準を規制機関及び政府にも適用するとしており、また、要求事項として本体の 5.14.3 及び本体の 5.14.4 がある。

GSR.Part.6 は国全体に適用する要求事項であるので、そこで政府及び規制機関が出てきても問題ない。

しかし、原子力学会の標準の中で国及び政府への要求事項を規定するのはいかなるものか。標準であり、提言ではないので、削除してほしい。

ただ、大事なことは分かるので、解説において、我が国でも既にそれなりの法体系はできているので、法体系とこの標準との関係を記載してほしい。”

上記意見については、次の理由によって反映はしないことにした。

廃止措置を確実に遂行していくための役割をもつ者として、事業者、政府及び規制機関がある。廃止措置を安全で効率的かつ効果的に遂行していくためには 3 者がそれぞれの役割を全うしていくことが不可欠である。この考え方は、意見にもあるとおり IAEA GSR.Part.6 にも明確に示されている。“原子力学会の標準の中で国及び政府への要求事項を規定するのはいかなるものか。”ということであるが、標準は学会という中立な立場にある者が、原子力安全の達成のために定めているものである。学会が安全に対する要求を事業者だけに課するのは公平公正な態度とはいえない。中立な立場にある学会であればこそ、廃止措置の安全にそれぞれ重要な役割をもつ事業者、政府及び規制機関に対して等しく要求を出すべきであると考え

る。

また、廃止措置は、原子力施設の設置許可の下での認可事項であり、当然国内法令の下で行われるものである。廃止措置が法令の定めるところを満たしていることは、廃止措置計画認可で示される。法令との関連は、廃止措置計画で明らかになるものであり、廃止措置計画の立案に関する標準で取り扱う事項であるので、この標準では取り扱わないこととしている。

#### 4 適用の範囲（箇条 1）

##### a) 適用範囲：遵守すべき者の定義

廃止措置では、原子力施設のライフサイクルの他の段階と同様に、事業を推進していく事業者、それぞれの期間において事業者の立案した計画及び計画に基づく活動が安全に実施されることの確認及びその実施を許可及び認可する規制機関及び廃止措置に関わる法令の枠組み及び国の方針を定めていく政府の密接な連携が欠かせない事項である。これらの三者は、この標準に記載されるそれぞれの要求事項を遵守するとともに、他の 2 者の役割及びその要求事項を理解し、他の 2 者と廃止措置の安全確保及び適正化に対して意識の共有がなされることが求められる。

##### b) 適用の留意点：原子力安全におけるこの標準の位置付け

この標準は原子力学会が定める学会 SF を参照することで、原子力全般にわたる要求事項を継承している。すなわち、原子力安全に対するより深い理解という観点では、学会 SF を確実に参照することが必須である。

一方、この標準の廃止措置に関する要求事項は、廃止措置の計画、実施及び終了の各段階の全ての活動において遵守されるべきものである。この標準に記載されている要求事項は、個々の活動を規定する他の標準に記載されている活動に関する具体的な事項で継承される。

##### c) 適用の留意点：IAEA の要求事項との関連

この標準が参考とした IAEA GSR.Part.6 は、この標準と同様に廃止措置に特化した安全に対する要求事項を示しているものである。IAEA GSR.Part.6 においては、原子力全般にわたる要求事項を **No.SF-1 “Fundamental Safety Principles”** から継承している。また、GSR.Part.6 は、廃止措置から他の分野にまたがる横断的な安全に対する要求については、他の GSR を参照している。この標準の策定に当たって、IAEA GSR.Part.6 が継承又は参照しているこれらの要求事項についても検討を行っている。このことから、廃止措置の安全に対する要求事項についてより深い理解を求める場合はこれら一連の IAEA の安全基準を参照することを推奨する。

##### d) 適用の留意点：ICRP の発行物との関連

IAEA の安全基準には、放射線の防護について具体的な記載はない。このため、廃止措置の安全かつ合理的な実施及び終了には、ICRP の Publication 103 の **231 項**及び **232 項**の“防護の最適化”に関する勧告を適正に適用していくことが必須の事項となる。特に、廃止措置へのグレーデッドアプローチの適用の目的は、廃止措置で講じるべき放射線防護及びその最適化の実現といえる。このために、Publication 103 の当該の箇条で考え方を継承するとしている Publication 60 の **150 項**についてもその考え方を適切に取り入れていくことが必要である。この標準を用いて廃止措置における安全の確保、すなわち、人の防護及び環境の防護とその最適化の検討では、ICRP Publication 60 を併せて用いることを推奨する。

##### e) 適用の留意点：労働安全について

人の生命と健康という観点で廃止措置の施設及び行為に起因するリスクを評価した場合、そのリスクは運転の段階のものとは明らかに異なったものとなる。最も大きな違いの 1 つは、人の生命と健康

に対するリスクの性質及び大きさが廃止措置の経過とともに変化することである。廃止措置に関わる者は、人の生命と健康に対する主たるリスクが、放射線被ばくのリスクから労働安全のリスクに変化していくというように廃止措置特有であり、運転又は操業の段階とは明らかに異なることを正しく認識し、異なる視点での安全の対策が求められることを理解しなければならない。

廃止措置の活動では、例えば、次のような例がある。

- － 除染工事における劇物及び／又は毒物の使用
- － 解体工事における機械的又は熱的な工具の使用
- － 解体工事における重量物のつり上げ、つり下げ及び運搬

このような活動では、労働安全に対して放射線防護と同等か、それ以上の配慮が必要であることを認識して、計画の立案、活動の実施を行わなければならない。労働安全の要求事項とは、主として施設の中で作業を行う作業従事者の労働災害防止の措置である。このような労働災害防止の措置は、原子力分野だけではなく工業全般で長年にわたり広く取り組みがなされている。廃止措置において、労働安全の対策を講じる場合は、このような実績のある取り組みを参照し、適切な施策を講じていくことが求められる。

## 5 本体及び附属書（規定）の解説

### 5.1 一般事項

ここでは、本体の**箇条 5**の規定の検討及び制定の経緯、実際の適用における事項を解説する。

この標準の策定では、本体の**箇条 5**に示す要求事項のタイトル及び要求事項を先述のとおり主としてIAEA GSR.Part.6を参照して作成している。本解説では、策定の際に検討した事項、並びに、検討の際に参考とした文献及び出版物及びその記載を説明する。“補足すべき事項”では、要求事項に関連する手順又は詳細な説明を示す。

### 5.2 適用範囲

原子力施設の廃止措置の実施：2014, AESJ-SC-A003:2014”では、原子力施設を12種類に分類している。このような12種類の分類は、廃止措置段階における放射線被ばくのリスクレベルがそれぞれ異なり安全上の要求レベルも異なることから、廃止措置の計画及び実施の段階で要求されることが異なるためである。この分類については、“原子力施設の廃止措置の実施：2014, AESJ-SC-A003:2014”の附属書1に詳細を説明している。この標準で、規定した原子炉等規制法の分類に従う9種類の分類とこの11種類との関連は下表の通りとなる。

解説表-3 この標準の適用範囲の分類と原子力施設の廃止措置の実施：2014 の分類の比較

この標準の分類 (法令の分類)	原子力施設の廃止措置の実施：2014, AESJ-SC-A003:2014” の分類
製錬施設	製錬施設
加工施設	加工施設
試験研究用等原子炉施設	試験研究用等原子炉施設
発電用原子炉施設	発電用原子炉施設・研究開発段階発電用原子炉施設
使用済燃料貯蔵施設	使用済燃料貯蔵施設
再処理施設	再処理施設
廃棄物埋設施設	廃棄物埋設地の附属施設
廃棄物管理施設	廃棄物管理施設
使用施設	使用施設

この標準においても、このうちの3つの原子力施設に関して、補足説明を次のとおり行う。

- 一 廃棄物埋設地の附属施設：廃棄物埋設地の附属施設は、埋設事業に関わる廃棄物埋設地の附属施設を指す。
- 一 使用施設：使用施設とは、原子炉等規制法施行令第41条に定める量以上の核燃料物質等を使用している施設（第41条該当施設）及び原子炉等規制法施行令第39条に定める量を超え、第41条に定める量未満の核燃料物質等を使用している施設（第41条非該当施設）をいう。

### 5.3 廃止措置における放射線防護（5.1）

IAEA GSR.Part.6 の最初の要求事項は、“2. PROTECTION OF PEOPLE AND PROTECTION OF THE ENVIRONMENT”である。廃止措置の要求事項の根幹を成すものとして、人の防護及び環境の防護に関する要求事項が示されている。この標準では、国際的な要求事項に準拠することを策定の方針としていること及び国内においても放射線の防護は守るべき第一の要求事項であることから、この標準においても同様に規定することにした。

ここで示される要求事項は、廃止措置の計画、実施及び終了の全ての段階のあらゆる作業で遵守されるべきものである。廃止措置に関係する者は、放射線防護について十分な理解の上、確実な対応が求められる。

廃止措置の段階では、全体を通して見れば放射線被ばくのリスクは暫減していく。しかし、作業の種類

によっては一時的にリスクが増大する場合もあり得る。このように廃止措置の期間を通して常に変化する放射線被ばくのリスクを正確に把握して、適切な対策を講じることで安全の確保の対策は最適化されなければならない。ここでいう最適化とは放射線防護に対して投入される資源をリスクに応じて適切に配分していくことを指す。これは、リスクに対して過度の安全性を求め、不要な資源を投入することは、廃止措置の全体にわたる安全対策に対してアンバランスを生じさせ、結果としてかえってリスクを増加させることがあることを意味しており、廃止措置に関係する者は強く認識しなければならない。

#### a) 検討の経緯

この要求事項は、“Requirement 1 Optimization of protection and safety in decommissioning”に対応する。この要求事項では、廃止措置の期間における被ばくは、計画被ばく状況であることと“Radiation Protection and Safety of Radiation Sources : International Basic Safety Standards (IAEA GSR.Part.3)”の要求事項が適用されなければならないとしている。また、要求事項では、線量限度の遵守及び廃止措置の事故時の対応に関わる要求事項が記載されている。これらについては、廃止措置に特有のことでなく原子力全般にわたる要求事項であるからこの標準では記載することはせず、むしろ廃止措置における放射線防護の“Optimization”とはどのようなものであるかについて力点を置く記載とした。要件文では、上述した廃止措置における放射線被ばくのリスクの状況を踏まえた ALARA（合理的に可能な限り低減されること）を実現することが、廃止措置の安全の要点であることだけを記載することにした。

#### b) 安全評価について

IAEA GSR.Part.6 の Requirement 3 では、安全評価の実施を要求事項としているが、この標準の放射線防護を規定するこの要求事項では、放射線防護の妥当性を確認するものとしている。すなわち、安全評価は、計画された廃止措置の作業が放射線防護の観点に照らして妥当なものであることを実証することを目的として実施するものである。IAEA GSR.Part.6 では、放射線防護の要求事項、防護の最適化、そして、その実証という順序で行うべきことが示されている。しかしながら、ここで記載されている事項は、今後、廃止措置に関して、この標準とは別に改定及び新規に制定を進めている他の標準に記載すべき“手順又は手続き”に該当するものとして、この標準の記載から除外した。

### 5.4 廃止措置時の労働安全 (5.2)

#### a) 廃止措置時のリスクの変化

原子力施設の運転の段階から廃止措置の段階に移行し、その後、廃止措置が進捗するにつれて、人の生命と健康に対する支配的なリスクは、放射線被ばくのリスクから労働災害に関わるリスクへと急激に変化していく。(附属書の図 A.1 参照)

廃止措置の作業では、放射性物質を扱うことによる放射線防護に配慮するだけでなく、むしろ労働安全に配慮して行う必要がある。労働安全については、廃止措置の計画及び実施の段階において、しかるべく考慮する必要がある。その考慮に当たっては、日本原子力学会以外の各種団体による文献及び資料で多く扱われており、それらを参照することが必要である。また、対象施設に残存しているアスベスト、PCB 及びその他の有害物並びに引火性液体、可燃性物質及びその他の危険物の取扱いについても労働安全に含め、十分な配慮が必要である。

#### b) 検討の経緯

IAEA の安全体系は、原子力安全について規定するものであることから、廃止措置の行為において安全上重要な労働安全についての記載は限られたものとなっている。IAEA GSR.Part.6 においても Requirement での取扱いはなく、序文において廃止措置で想定される危険として、放射線被ばくに関する危険とそれ以外の危険として紹介されているにすぎない。しかしながら、この標準では、廃止措置

を安全に実施していくためには、労働安全は上述のとおり最重要な事項であることから、この標準では要求事項として扱うこととした。

c) **放射線被ばくのリスクと労働災害のリスクの比較について**

附属書の**図 A.1**は、廃止措置において放射線被ばくのリスクの変化を労働災害のリスクを比較し、模式的に示したものである。放射線被ばくのリスクと他のリスクと比較することで、そのリスクの程度を把握するという方法は、“リスクの相互比較法” [1]と呼ばれ、原子力安全の分野において確率論的リスク評価が適用され始めた1980年代から広く用いられている。この方法では、リスクの程度の比較は定量的に行うものであり、リスクは死亡率又は罹患率（人／年）で表すものとしている。

附属書の**図 A.1**の縦軸がリスクの程度を対数スケールで表しており、放射性被ばくのリスクは“リスクの相互比較法”の定義に基づき死亡率又は罹患率（人／年）で表されているものである。

一方、比較の対象とされている労働災害のリスクについてIAEAの文書に明確な説明はないが、同様に“リスクの相互比較法”の定義によれば、労働災害による死亡率（人／年）が示されるものである。

日本国内では、厚生労働省の労働災害統計で死亡災害発生状況を取りまとめており（**解説表 4** 参照）、この統計を基に労働災害の死亡率（人／年）は算出可能である。近年、厚生労働省は労働災害による死亡率を公表していないが、1970年代から80年代における労働災害における死亡リスクは、鉱業、建設事業、運輸業製造業など7業種を平均すると1983年で $1.4 \times 10^{-4}$ 程度のリスク（**解説図 5** 参照）となっている。

なお、労働災害による死亡者数は、これ以降1年に5～7%ずつ減少していきとされていることから、2020年の時点では、この1/10程度まで減少しているものと推定できる。すなわち、現時点では労働災害による死亡率は、 $1.4 \times 10^{-5}$ 程度であるといえる。

この数字を目安に考えると、IAEAが提唱する“廃止措置では、労働災害のリスクが放射線被ばくのリスクを上回る。”が妥当であることが分かる。

なお、**解説表 4**に見られるように労働災害の発生者数は作業の形態ごとに異なることから、附属書の**図 A.1**で、一時的に労働災害のリスクが変化するのは作業形態の違いによるものと推定できる。

**解説表 4—厚生労働省 労働災害統計 事故原因別死亡**

厚生労働省，職場あんぜんサイト「死亡災害報告」による死亡災害状況（平成30年確定値）

[https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00\\_h30.htm](https://anzeninfo.mhlw.go.jp/user/anzen/tok/anst00_h30.htm)

転載予定

崎民子他，日本における労働災害のリスク，保健物理，21,145-154(1986)

[https://atomica.jaea.go.jp/data/fig/fig\\_pict\\_09-04-01-03-05.html](https://atomica.jaea.go.jp/data/fig/fig_pict_09-04-01-03-05.html)

転載予定

**解説図 5—旧労働省統計 産業業種別 労働災害による死亡率の推移**

- [1] 藤田，他，放射線 リスクの容認できるレベルを判断するための手法としてのリスクの相互比較法に関する考察，保健物理，20，151-156（1985）

## 5.5 廃止措置の終了後の安全確保 (5.3)

### a) 廃止措置終了後の安全

廃止措置は、作業が全て終了した時点で廃止措置対象施設を放射線防護の対策が不要な状態が達成されているものとして計画されている。このことは廃止措置が終了した後の将来では、当該の廃止措置が行われた施設の敷地において放射線防護の対策が不要な状態となっているということを示すものであり、それが実現されるということである。これは世代間倫理の原則に照らし、現世代である廃止措置の事業を進める事業者にとって当然の義務である。事業者は、現世代の利得を優先し、将来世代に過度の負担を与えるような廃止措置の計画、実施及び終了を行ってはならない。

### b) 検討の経緯

IAEA GSR.Part.6 では、Requirement 15 に終了の要求事項が示されているが、終了の在り方について記載されているだけである。この標準では、上述の視点に立ち“安全は将来世代にわたって担保されなければならない”という視点で、終了後の要求事項を定めることにした。

## 5.6 グレーデッドアプローチ (5.4)

### a) 検討の経緯

グレーデッドアプローチは、リスクの程度に応じて投入する資源の最適化を実現するための有効な手段である。グレーデッドアプローチの適用に当たっては、信頼性の高い判断材料並びに科学的及び工学的に合理的に設定された判定値に基づく透明性の確保が求められる。信頼性の高い判断材料とは、廃止措置の計画の準備において実施する施設の特性調査及び放射能インベントリ評価の結果とそれに基づく安全評価によって得られるものである。

IAEA GSR.Part.6 の2章“人の防護及び環境の防護”の中にグレーデッドアプローチの適用に関わる要求事項が定められていることについて、この標準の策定に当たって次のように解釈した。ここでは、放射線防護に関わる要求事項を示しているのであるが、ICRP Publication 101 Part 2 のf項に示される放射線防護の最適化のプロセスにグレーデッドアプローチの適用が盛り込まれている。

f項“被ばくのレベルと含まれる複雑さを考慮するために、ある段階的なアプローチが必要である。”

“人の防護及び環境の防護”の2番目の要求事項として、グレーデッドアプローチの適用を求めていることは、グレーデッドアプローチを適切に適用し、効率的で効果的な廃止措置を実現し、放射線防護の最適化を実現することを要求しているものである。この標準でも、その趣旨に従い要求事項の1つとして取り入れることにした。

ただし、この標準では、廃止措置の安全かつ合理的な遂行には、放射線防護だけでなく、それに関連する対象施設の特性の調査、放射能インベントリ評価及び作業計画の立案という作業においてもグレーデッドアプローチの適用が不可欠であると判断し、適用対象を具体的に示すこととした。

### b) 要求事項の解説

#### 1) 適用に当たり考慮すべき事項

グレーデッドアプローチの適用に当たり考慮すべき3事項を次に説明する。

##### 1.1) 廃止措置対象施設の特徴

本体の**箇条 1** で挙げているそれぞれの施設に固有の条件及び状況を指す。

##### 1.2) 廃止措置対象施設の特性

廃止措置の準備作業である施設の特性調査及び放射能インベントリ評価から得られる情報である廃止措置対象施設の種類、規模及び複雑さのことをいう。複雑さには次のものがある。

- － 廃止措置の対象施設の構造及び／又は設置上の複雑さ

廃止措置対象施設の状況把握及びそれに対する作業の作業量は、施設の構造上及び／又は設置上の状況に依存する。

- － 放射線被ばくに対する安全対策を行う上での複雑さ

放射線防護の対策及び廃止措置作業で発生する放射性廃棄物の処理作業における安全対策は、その施設に残存する放射性物質の種類、性状及び放射エネルギーの状況に依存する。

なお、廃止措置作業に伴う放射線被ばくのリスクは、廃止措置の作業で採用する方法による放射性物質の飛散の程度等に依存する。

### 1.3) 廃止措置の作業における労働災害に対する安全対策

廃止措置の作業では、有害物及び危険物の取扱い、高所作業、重量物のつり上げ及び／又は火器の取扱い等の危険作業で実施する労働災害に対する安全対策は、これらの作業で取り扱う物量及びその作業の内容に依存する。

## 2) 効果的な対策の判断

状況に応じた効果的な対策を講じる際は、次を考慮する。

- － 廃止措置対象施設に当初から備わっているものを含めた工学的側面
- － 廃止措置対象施設に当初から備わっているものを含めた社会環境的側面(周辺公衆の居住の状況、施設周辺の土地利用の状況等)
- － 施設を所有する事業者の経営的側面(リスクの1つとしてのコストを捉えること等)

## 3) 放射線被ばくに対する安全対策に必要な放射能インベントリの情報

放射線被ばくに対する安全対策を検討するに必要な放射能インベントリの情報では、次の事項を把握しなければならない。

- ・ 放射能インベントリの性状(表面汚染、浸透汚染、放射化などを指す)
- ・ 放射能の特性(短半減期若しくは長半減期の核種の存在又は $\alpha$ 核種の存在)
- ・ 放射性物質の化学的状態及び物理的状態(固体状、液体状又はガス状であるか、密封された線源であるか、熱の発生を伴うものか、可燃物かなど)
- ・ 放射性物質の種類ごとの量(放射性物質の種類(放射性核種)ごとの放射能濃度、放射能密度又は放射エネルギー)及びその時間変化
- ・ 廃止措置の活動を開始する時点におけるグレーデッドアプローチの適用は、適用に関する“初期条件”と位置付けるべきものである。この条件から、廃止措置の進捗に伴う状況の変化を反映し、適用の在り方を段階的に変更していかなければならない。廃止措置の計画では、グレーデッドアプローチの初期条件から廃止措置作業の進捗に伴う段階的な適用の変更も考慮すべきである。段階的な変更が計画時の想定を超える場合は、必要に応じて計画の見直しを行うべきである。

## 4) 廃止措置の進捗に伴う適用の見直し

- 4.1) 廃止措置の活動を開始する時点におけるグレーデッドアプローチの適用は、適用に関する“初期条件”と位置付けるべきものである。この条件から、廃止措置の進捗に伴う状況の変化を反映し、適用の在り方を段階的に変更していかなければならない。

- 4.2) 廃止措置対象施設は、廃止措置の進捗に伴い施設の複雑さが減少していく。また、放射性物質で汚染したものの撤去又は除染の実施によって、施設内に残存する放射性物質は減少していく(これに加え、放射性物質はその半減期によって経年でも減少していく)。グレーデッドアプローチの適用は、廃止措置の期間のある一断面だけで適用するのではなく、時間的な変化に対しても適正な期間的“段階”を設定して、各段階で見直しを行いながら適用していくべきである。

## 5) “複雑さ”の考え方

- 5.1) 施設の複雑さとは、第一義的には構造上の複雑さを指すものである。構造上の複雑さは、それだけで廃止措置対象施設の状況把握及びそれに対する活動を困難にするものであり、リスクの源となり得るものである。また、複雑さの要因の1つとして、その施設に残存する放射性物質の種類、性状及び放射能量の状況も併せ考慮すべきである。放射性物質の存在（放射能インベントリ）はこれらの困難さに寄与するものであるから、放射能インベントリは施設の構造と併せリスクに寄与する程度に相当して考慮されなければならない。
- 5.2) 施設の構造に関する情報及び放射能インベントリ評価の情報は、廃止措置準備作業における施設の特性調査の作業及び放射能インベントリ評価の作業の結果として得られる、いわば“廃止措置対象施設の事実”である。すなわち、グレーデッドアプローチは、事実に基づき適用されるべきものである。
- 5.3) 活動の複雑さは、施設の複雑さに依存する。施設の複雑さ及びそこに残存する放射性物質の状況によって、例えば、放射線遮蔽の設置、汚染拡大防止のための養生の設置及び防護服の着用を検討する必要が生じる等、活動の複雑さが変化する。

## 5.7 リーダーシップ (5.5)

IAEA GSR.Part.6 が、GSR.Part.2 “Leadership and Management for Safety” を参照していることを踏まえ、リーダーシップに関する要求事項を、GSR.Part.2 の“Requirement 1: Achieving the fundamental safety objective”及び“Requirement 2: Demonstration of leadership for safety by managers”を継承して策定した。

## 5.8 廃止措置の方策 (5.6)

### a) 検討の経緯

方策という語は、解説の3.3で解説したとおり標準委員会による意識である。多くの場合、“strategy”は“戦略”という語が当てられている。例えば、“企業戦略”などである。廃止措置の場合、競合する者などが存在するわけではなく、施設の内部事情及び外的な要因による資源の配分の適正化に資する方針の決定を指していることから、“方策”という語を当てることにした。

### b) 廃止措置の方策について

方策の策定は、原子力施設の廃止措置のような長期にわたる規模の大きい事業（プロジェクト）では極めて重要である。IAEAは、方策を“即時解体”の採用又は“遅延解体”のどちらかを選択している。現実の廃止措置では、このような二者択一のような選択ができるわけではなく、多くの場合それぞれの事情に応じた折衷型となる。国内では、廃止措置の方策には、大きく“即時解体”、“遅延解体”並びに“即時解体及び遅延解体との組合せ”の3つがあるといえる。方策の策定では、廃止措置の対象施設を取り巻く外的要因並びに事業を行う事業者の内的要因の把握及び評価に基づく適正な判断が伴わなければならない。与えられている条件に対する検討が十分でない方策は、廃止措置の活動全体を不合理なものとするだけでなく、安全の確保についても破綻をきたすおそれをもたらすものである。本体の5.6では、活動全体に整合がとれ、効率的で効果的な実施を可能とする方策を策定していくための要求事項を示す。方策は、廃止措置の活動の根幹を成すものであるが、外的要因及び／又は内的要因が変化した場合には、適宜変更していくものでもある。

なお、廃止措置の方策が整合を図られるべき外的要因及び／又は内的要因の例を次に示す。

**例 1** 政府による使用済燃料及び放射性廃棄物に関わる政策

**例 2** 政府による廃止措置の資金確保に関わる法的枠組み

**例 3** 規制機関が定める廃止措置の計画段階、実施段階及び終了段階並びに使用済燃料及び放射性廃棄物に関わる規制要件

### c) 方策の実証について

“方策を実証する”とは、IAEA GSR.Part.2 Requirement4 及び 5 に基づき次のような考え方による。

廃止措置の方策 (strategy) とは、外部要因及び／又は事業者の内部事情に基づき策定するものである。外的要因及び／又は事業者の内的要因とは、事業者を取り巻く事実のことであり、客観的に実証可能なものである。すなわち、方策とは客観的に実証可能な事実の下に、この事実に基づく合理的な判断過程を経て策定されたものである。前述の 2 点を踏まえると、事実及び判断過程を明らかにすることで方策は第 3 者の客観的な実証が可能となる。

方策とは、廃止措置のプロジェクト管理の根幹を成すものであり、事業者が行使するリーダーシップの下に対外的に表明するものであるとともに、プロジェクトの内部統制にも用いられるものである。ここでいう実証とは、廃止措置を実施しようとする事業者が、プロジェクトとしての正当性及び妥当性を事実に基づき公表すること及び公表された方策が社会で受容されたことで実証されたことになる。

ここでいう“社会で受容される”とは、事業者が廃止措置に関わるステークホルダーに方策及び方策の下に策定された廃止措置の計画を説明し、了解を得ることをいう。

## 5.9 プロジェクト管理 (5.7)

### a) 検討の経緯

IAEA GSR.Part.6 では、“統合管理システム”として、廃止措置の管理の在り方に関する要求事項が示されている。IAEA のいう統合管理システムとは、廃止措置で用いる技術の管理、工程の管理、労務管理、経理、営繕など対象施設内で日々遂行される業務全てにわたる管理業務を相互調整し包括的に運営していく仕組みを指している。このような仕組みは、廃止措置以前の段階でも運用されているものであるが、この標準では、廃止措置の事業を運転段階と差別化することを意図し、廃止措置がプロジェクトであることを明示し、プロジェクト管理に関する要求事項を示すことにした。

### b) 廃止措置におけるプロジェクト管理

運転の段階は、おおむね施設の状況が大きく変化することは発生しない。一方、廃止措置の段階は、解体工事を実施することで施設の状況は常に変化する。このように変化していく施設内の状況に合わせて、作業の進捗管理及び投入していく資源の管理を確実に行うことが安全かつ合理的な廃止措置の実施に求められる重要事項の 1 つである。また、原子力安全については、最高責任者の関与 (リーダーシップ) の重要性はいうまでもない。

廃止措置に移行した施設においても、最高責任者の関与は不可欠なものであるが、リーダーシップの行使ではリーダーも廃止措置の特有な状況への正しい理解が求められる。この標準では、このような廃止措置の期間中のマネジメント及びリーダーシップに関わる要求事項を本体の 5.5 に示している。

プロジェクト管理の第一義の目標は、安全な廃止措置が遂行されることを保証することであり、次に示す取り組みによって目標とする全ての要素を統合した効果的なものとされる。

- 1) 安全に対する要求事項の明確化
- 2) 安全以外の要因 (人のパフォーマンス、品質及びセキュリティに関するものを含む) との矛盾しない適用
- 3) 安全に対する要求事項及び／又はその他の要因に対して妥協することのない安全の確保
- 4) 廃止措置の作業に起因する事象又は事故の前兆、ヒヤリハット、事故及び許認可対象外行為等の全ての経験のフィードバック及び分析とを継続的に行うためのプロセスをマネジメントシステムに組み込むこと。

なお、マネジメントシステムは、事実及び合理的な判断過程に基づくグレーデッドアプローチの適用によって、安全確保上重要な項目に効果的に資源を集中させることを可能とするために必須の

仕組みである。

## 5.10 廃止措置の計画 (5.8)

### a) 検討の経緯

IAEA GSR.Part.6 では、廃止措置の計画として、“Initial Plan”及び“Final plan”を設定し、前者から後者の計画に移行する際に“Transition phase”と呼ばれる移行期間を設けることを要求事項として示している。“Initial plan”は、施設が存続する期間の最初から来るべき廃止措置に向けた準備において作成されるものであり、廃止措置が具体化してくる時期において方策を選定するための情報として用いるものという位置付けになっている。一方、“Final plan”は、“Initial plan”及び選定された方策に基づき、“Transition phase”に作成し、規制の承認を経て廃止措置を開始するものとしている。この“Final plan”は、Final というものの、廃止措置が開始された以降も必要に応じて改定され、改めて規制の認可を得るといったものになっている。

国内においては、事業者は法令に基づき原子力施設の運転又は操業の段階から“廃止措置実施方針”の作成及び公表が定められている。また、事業者は運転の段階から廃止措置の段階へ移行するために、廃止措置計画認可申請書を作成し、規制機関の認可を得なければならない。また、国内の枠組みでは、“移行期間”は設定されていないこと、及び、解体引当金制度から、運転の段階に廃止措置計画認可申請書を作成しなければならない。このような点を踏まえると、“廃止措置実施方針”は廃止措置計画認可申請書作成の準備のための資料という位置付けとなる。

以上の点を踏まえ、この標準では、廃止措置の期間に移行する前に作成されるものを“初期廃止措置計画”と呼び、廃止措置を開始するために作成するものを“最終廃止措置計画”と呼ぶことにしている。

### b) 廃止措置計画の位置付け

IAEA は、原子力施設における全ての期間を、立地、設計、建設、コミッショニング、運転及び廃止措置という期間に分かれるものとしている。この施設が存続する期間において、廃止措置の準備は原子力施設の立地の段階から開始し、廃止措置が開始されるまで継続され、改善していくことを求めている。また、廃止措置を開始しようとする場合には、廃止措置を実施し、終了するまでの計画を立案し、それに基づき法令に基づく廃止措置計画認可申請を行い、認可を得た後、廃止措置の活動を開始することになる。廃止措置計画認可申請は、廃止措置を実施するための必要条件であり、事業者が立案する計画は廃止措置の安全かつ合理的な実施及び終了を可能とする十分条件を満たすものでなければならない。本体の 5.8 では、廃止措置の計画として初期廃止措置計画と最終廃止措置計画を規定している。

初期廃止措置計画及び最終廃止措置計画は、必要条件として規制の枠組みが設定している“廃止措置実施方針”及び“廃止措置計画認可申請書”がそれぞれ参照すべきものである。事業者は、自身が行う廃止措置の活動の計画及びそれが放射線防護と安全に対する要求事項を満たしていることの実証を行うなど、十分条件に相当するものを含めて、これらの策定を行うことが求められている。

### c) 廃止措置実施方針の記載について

平成 30 年 1 月 26 日の原子力規制庁 (NRA) と事業者の面談で原子力規制庁原子力規制部から“廃止措置実施方針の公表に関わる情報提供について (依頼)”の文書が提示され、“廃止措置実施方針”の対応依頼がなされている。次に抜粋を示す。

“平成 29 年 4 月 14 日に公布された“原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質等及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律” (平成 29 年法律第 15 号。以下、改正法という。) において、発電用原子炉設置者等に廃止措置実施方針の作成・公表等が求められることになったことを受け、関係する法令及びガイドを整備しました。

上記の法令及びガイドは、平成 30 年 10 月 1 日から施行されます。施行時点で許可等を受けている者については施行の日から起算して 3 か月の経過期間が置かれています。

関係事業者の皆様におかれましては、関係法令及びガイドを踏まえ、廃止措置実施方針の作成・公表に向けた準備を進めてください。”

なお、上記依頼に含まれる、“廃止措置実施方針の作成等に関する運用ガイド”には作成及び公表について記載されている。この内容は、IAEA GSR.Part.6 に記載されている初期廃止措置計画（Initial Decommissioning Plan）に要求される事項を踏襲するものであり、廃止措置対象施設の特徴、放射能インベントリ等の記載が求められている。

#### d) 廃止措置計画認可申請と最終廃止措置計画について

廃止措置計画認可申請書（以下、“申請書”という。）に記載すべき事項は“実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則”又は“研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則”（以下、両者を“規則”という。）に定められている。申請書は、本文及び添付書類で構成されるものとし、記載すべき事項は次の通りである。

なお、詳細は別に制定する“AESJ-SC-A00XX 発電用原子炉施設の廃止措置の計画策定基準:20XX”を参照のこととする。

##### 1) 本文の記載事項

- － 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
- － 工場又は事業所の名称及び所在地
- － 発電用原子炉の名称
- － 廃止措置対象施設及びその敷地
- － 前号の施設のうち解体の対象となる施設及びその解体の方法
- － 性能維持施設
- － 性能維持施設の位置、構造及び設備並びにその性能並びにその性能を維持すべき期間
- － 核燃料物質の管理及び譲渡し
- － 核燃料物質による汚染の除去
- － 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の廃棄
- － 廃止措置の工程
- － 廃止措置に関わる品質マネジメントシステム

##### 2) 添付書類の記載事項

- － 既に使用済燃料を発電用原子炉の炉心から取り出していることを明らかにする資料
- － 廃止措置対象施設の敷地に関わる図面及び廃止措置に関わる工事作業区域図
- － 廃止措置に伴う放射線被ばくの管理に関する説明書
- － 廃止措置中の過失、機械又は装置の故障、地震、火災等があった場合に発生することが想定される事故の種類、程度、影響等に関する説明書
- － 核燃料物質による汚染の分布とその評価方法に関する説明書
- － 性能維持施設及びその性能並びにその性能を維持すべき期間に関する説明書
- － 廃止措置に要する費用の見積り及びその資金の調達計画に関する説明書

- 廃止措置の実施体制に関する説明書
- 廃止措置に関わる品質マネジメントシステムに関する説明書
- 前号に掲げるもののほか、原子力規制委員会が必要と認める書類又は図面

また、廃止措置計画の認可の基準は、規則に次の通り定められている。

- 廃止措置計画に係る発電用原子炉の炉心から使用済燃料が取り出されていること
- 核燃料物質の管理及び譲渡しが適切なものであること
- 核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の管理、処理及び廃棄が適切なものであること
- 廃止措置の実施が核燃料物質若しくは核燃料物質によって汚染された物又は発電用原子炉による災害の防止上適切なものであること

この標準で規定している最終廃止措置計画の要求事項は GSR.Part.6 に記載されている最終廃止措置計画（Final Decommissioning Plan）の要求事項を踏襲したものであるが、法令の要求も満たすものになっている。

廃止措置の計画認可の手続きでは、本文及び添付書類の記載が認可の基準を満たしていることを規制委員会が確認することをもって認可となる。すなわち、本文及び添付書類が全て準備されていなければ、基準を満たすか否かについての判断はできないものである。しかしながら、廃止措置計画は、本文及び添付書類の準備完了をもって認可の申請がされ、認可の判断がなされるものであるが、2011年3月に発生した東日本大震災以降に種々の理由により廃止措置を決めた原子力施設では、本文又は添付書類の一部の準備できていないものがあった。このため、準備ができていない範囲で申請を行い、残りの部分の準備ができるまではその部分が関連する廃止措置の工事は実施しない、かつ、その部分の工事には、準備ができた段階で変更申請を行い、その部分を含む変更認可後に着手することとする条件の下に廃止措置計画認可がされるという規制上の手続きが取られている。

現状の規制上の手続きとしては、法令の要求事項の一部を満たすだけで、条件付きではあるものの廃止措置計画が認可され、廃止措置を開始することが可能となっている。そのような現状ではあるが、廃止措置を安全かつ合理的に実施し、終了させるためには、法令の要求を全て満たす計画、すなわち、この標準の要求事項に従う計画が必須である。事業者は、種々の事情により段階的な計画立案を行っていくことがあるにしても、この標準の要求事項を念頭におき、段階的な廃止措置工事の実施及び不足している部分の計画立案を行うことを求めるものである。

## 5.11 廃止措置の実施 (5.9)

### a) 検討の経緯

廃止措置の実施段階で行う作業とは、核燃料物質等の譲渡し（ゆずりわたし）、除染工事、解体工事、解体物（廃棄物）の処理及び解体までの施設の維持管理を指す。これらの作業の1つ1つが施設の放射線防護上の安定した状態から作業の期間において一時的に不安定な状態にするものであり、リスクを顕在化させるものといえる。個々の作業は、安全評価によってその実施の手順、工法及び安全対策が放射線防護及び労働安全の要求事項を満たすものであることが実証されていなければならない。この標準では、このような視点に立ち IAEA GSR.Part.6 の記載を国内の規制要件に照らして、要求事項を示すことにした。

### b) 廃止措置期間中の事故の対策

活動の実施では、計画の段階で設定された廃止措置期間中の事故時の対策が実装され、維持されて

いなければならない。異常が発生した場合の対応は、計画の段階で廃止措置期間中の対策の必要性を検討し、実施の段階では、必要に応じて改めてその有効性の確認を行い、適切に実装することが求められる。

## 5.12 廃止措置の終了 (5.10)

### a) 検討の経緯

IAEA GSR.Part.6 では、Requirement 15 に終了に関する要求事項が示されている。しかしながら、国内では明確な終了の定義及び終了のための手続きが法令の枠組みとして定められていない。廃止措置は、計画され、実施され、そして終了されなければならない。廃止措置は、行為が終了し、目標とした終了の条件が満たされたことで廃止措置の安全の目標が達成されたことになる。終了しない廃止措置は、安全の目標をいつまでも達成しない不安全な状態にあるということを、廃止措置に関連する者は認識しなければならない。この標準では、IAEA GSR.Part.6 の記載からこのような事項に関連する事項及び終了後の安全確保に関連する事項を示すことにした。

### b) 廃止措置の終了の状態

廃止措置の終了の状態は、方策の策定時に十分に検討し、決定しておくべき重要事項の1つである。終了の状態は、外部の要因及び内部の事情によって種々の状態が想定される。事業者は、自身が設定した終了の状態に対して人の防護と環境の防護に関わる要求事項が満たされていることを実証することが求められる。

一方、規制機関は、事業者の終了の実証に対して、廃止措置の終了の要求事項を満たしていることを検証し、廃止措置が終了したことを決定する。5.10 は、活動の終了に対して規制機関及び事業者の役割を示している。

廃止措置の終了の状態は、事業者によって廃止措置の計画の中で設定されるものである。終了の状態には、IAEA の分類では大きく分けて“無制限解放”及び“制限付き解放”がある。“無制限解放”では、廃止措置が終了した後は、施設及び/又は敷地は一切の規制上の管理を受けない。一方、“制限付き解放”では、課した制限を確実にするための仕組みを構築し、制限付き解放された施設及び/又は敷地が放射線防護の要求事項を終了の時点及び将来にわたり満たすことが実証され、その仕組みが規制機関に承認されるものでなければならない。

国内においては、現時点で両者について具体的な法令及び規制の枠組みは存在していないが、終了の状態では、放射線防護の要求事項が満たされていることを実証し、承認がされなければならない。

また、廃止措置を実施する者には、廃止措置の終了に当り、廃止措置対象施設又は敷地に関する記録を、次の敷地利用者に伝達されるように保管することが求められるが、伝達すべき資料の例としては次がある。

ア) 対象施設の廃止措置以前の状況がわかる資料

- 1) 設置許可申請書, 設置変更許可申請書
- 2) 運転記録, 保守記録
- 3) 核燃料管理記録
- 4) 廃棄物管理記録
- 5) 施設の汚染状況の記録 (放射線管理記録)

イ) 廃止措置の状況がわかる資料

- 1) 廃止措置計画認可申請書
- 2) 廃止措置工事 (除染工事, 解体工事及び廃棄物処理) 実施記録
- 3) 廃棄物管理並びに搬出及び放出の記録

ウ) 廃止措置の終了状態のわかる資料

- 1) 廃止措置の終了確認の申請書（事業者の作成のもの）
- 2) 廃止措置の終了確認書（規制庁作成のもの）

### 5.13 核燃料物質等の取扱い (5.11)

IAEA が示す廃止措置の開始は、核燃料物質等が施設外に搬出された後を想定している。このため、運転段階から廃止措置の段階への移行では“移行期間 (transition phase)”を設けている。一方、国内では法令上このような期間は設けられておらず、施設内に核燃料物質等が存在している状態で廃止措置を開始することが通例となっている。このため、IAEA GSR.Part.6 に示される核燃料物質等に関わる要求事項にはそのまま合致していない。この標準では、廃止措置が開始される時点であっても核燃料物質等が施設内に残存していることを前提として、IAEA GSR.Part.6 に記載される核燃料物質等の取扱いに関する例外事項を前提にして、この要求事項を定めることにした。

なお、核燃料物質等の取扱いに関する要求事項は、運転の段階と変わるものではないが、運転停止後の核燃料物質等の特性の変化、例えば、運転停止後の期間に伴う放射能の減衰、及び、使用済燃料からの発熱量の低下に応じて、適切な施策を講じていくこと、すなわち、適切にグレーデッドアプローチを適用することが重要である。

### 5.14 放射性廃棄物の管理 (5.12)

IAEA GSR.Part.6 Requirement 14 に放射性廃棄物の管理に関わる要求事項が示されている。廃止措置を推進していくためには、廃止措置によって発生する放射性廃棄物を確実に処理及び処分していくことが不可欠であることはいうまでもない。

国内では、廃止措置と廃棄物処分の分界は、廃止措置の事業者の責任は、放射性廃棄物を施設外に搬出するまでとなっており、それ以降は搬出先の廃棄物の処分を行う別の事業者の責任となっている。この標準では、IAEA GSR.Part.6 の記載をこのような国内の実情に合わせて記載した。

### 5.15 廃止措置に必要な資金の確保 (5.13)

廃止措置は原子力施設のライフサイクルの最終段階に位置しているため、廃止措置に要する費用を、廃止措置段階の原子力施設の事業運営の中で回収することはできない。このため、廃止措置に要する費用は、あらかじめ確保しておくか、若しくは外部から調達するか、又は、その両方となる。国内の実用発電用原子炉施設（原子力発電所）では、廃止措置に要する費用は、“解体積立金制度”という法令の枠組みの中で確保されることとなっている。この制度では、廃止措置に必要な費用は、事業者が調達しなければならない。IAEA GSR.Part.6 では、資金の調達については、法令の枠組みの中で定められること及び資金は廃止措置を安全に終了できるものでなくてはならないことが求められている。この標準では、これに国内の実情を加味して、要求事項を示すこととした。

### 5.16 廃止措置における役割 (5.14)

#### a) 検討の経緯

IAEA GSR.Part.6 では、タイトルは“responsibilities”となっているが、国内の役割分担では、事業者は廃止措置について本来結果責任は問われない立場であることから、政府及び規制機関の責任と差別化するため、この標準では結果責任を問われない“責務”という語を用いた。

また、廃止措置についての当事者である事業者を先頭におき、政府及び規制機関の順序で役割を示すことにしている。

**b) 廃止措置におけるそれぞれの役割**

廃止措置に関係する者及び安全の確保における役割を示している。廃止措置の第一の当事者は、原子力施設を運営している事業者であり、安全に関する第一義の責務を負う者である。ここでは、第一に事業者が負うべき責務について示している。事業者が廃止措置の安全の確保に対して必要十分な措置を講じていくためには、法令及びそれに従う規制の枠組みを適切な時期に、適正に整備していくことが求められる。このために、政府及び規制機関が廃止措置に対して行うべき事項を順に示している。廃止措置に関係するこれら三者は、それぞれの役割を相互に理解することが、安全かつ合理的な廃止措置の実現に必須な事項である。

**1) 事業者の役割**

事業者は、廃止措置の施設及び活動に起因するリスクについて、ステークホルダーの合意を得るよう努めることが求められる。一方で、ステークホルダーの合意を追及するあまり、個々の安全を過度に求める結果となることで全体の安全が脅かされないように配慮することも重要である。

**2) 政府の役割**

IAEA GSR.Part.6 に示される要求事項は、国ごとの事情を超えて政府（立法府）が行うべき事項を示している。この標準では、GSR.Part.6 に示される要求事項を継承し、日本の実情を踏まえて役割を記載した。

**3) 規制機関の役割**

IAEA GSR.Part.6 に示される要求事項を継承し、国内の規制の動向を踏まえて、役割を記載した。

規制の範囲及び厳格さ並びに投入する資源について、グレーデッドアプローチを適用し、施設及び活動のリスクの程度並びにそれらの実用的な管理のしやすさに見合うようにしていくことが求められる。