

妨害破壊行為に対する防護及びガラス固化体等の  
防護に関する基本的考え方について

平成19年6月

原子力委員会 原子力防護専門部会  
技術検討ワーキング・グループ

# 目次

1. はじめに .....	1
2. 原子力施設等への妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方の現状 .....	2
(1) 妨害破壊行為に対する防護機能を整備する目的 .....	2
(2) 防護機能体系を整備する手順 .....	2
(3) 対象が有する潜在的危険性の区分 .....	3
(4) 防護機能体系が目標とするべき防護水準設定の考え方 .....	3
(5) その他 .....	4
3. ガラス固化体等の防護の基本的考え方 .....	6
(1) ガラス固化体等及びその取扱施設への妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方 .....	6
(2) 輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方 .....	8
(参考資料1) ガラス固化体等及びその取扱施設への妨害破壊行為に対する防護について	
(参考資料2) 輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護について	
(付録1) 技術検討ワーキング・グループの開催実績	
(付録2) 技術検討ワーキング・グループ委員等名簿	

## 1. はじめに

我が国における核物質防護に関する規制は、原子力委員会核物質防護専門部会が昭和55年にIAEAの核物質防護に関する勧告（INFCIRC/225、以下「IAEA防護勧告」という。）を参考としてその在り方を検討して作成した「核物質防護専門部会報告書」やその後になされた関連の原子力委員会決定を基に整備されてきている。

近年に至り、IAEAは、各国が遵守するべき核物質や放射性物質の防護に関する基本原則や勧告等の指針類の体系的な整備を進めており、その中では、これまでのIAEA防護勧告には詳細には示されていない妨害破壊行為に対する防護に関しても、より具体的な検討が進められている。

そこで、原子力防護専門部会からガラス固化体等及びその取扱施設並びに輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護機能に要求される基本的な事項等の検討を行うよう指示された本WGでは、このような状況を踏まえてこの検討を行うことが重要と考え、まず原子力施設等への妨害破壊行為に対する防護に関する基本的考え方の現状を整理することとした。ただし、IAEAにおける検討は今後とも継続するので、この基本的考え方の整理は、ある程度のコンセンサスが既に成立していると思われる範囲に留めることとした。

次いで、本WGは、こうして整理された考え方の現状を踏まえて、ガラス固化体等及びその取扱施設並びに輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護機能に要求される基本的な事項等を検討した。

本報告書はこのような作業の結果を取りまとめるものであり、2.には原子力施設等への妨害破壊行為に対する防護に関する基本的考え方の現状を、3.にはガラス固化体等及びその取扱施設並びに輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護機能に要求される基本的な事項等を示している。

## 2. 原子力施設等への妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方の現状

本章では、IAEAにおける核物質防護に関する最近の検討状況を踏まえて、核物質を有する原子力施設等への防護の在り方に関する基本的考え方の現状を整理する。なお、放射性物質（原子力防護専門部会における定義による。以下同じ。）及びその取扱施設並びに輸送中の放射性物質への妨害破壊行為に対する防護に関する基本的考え方については、現在検討がなされている最中であることから、ここで整理された考え方の適用可能性については判断を留保する。

### （1）妨害破壊行為に対する防護機能を整備する目的

妨害破壊行為に対する防護機能を整備する目的は、対象が有する潜在的危険性に応じて、対象への接近を妨げ、又は当該行為の実行を遅延させるための検知、遅延、対応等の一連の防護機能（以下「防護機能体系」という。）を整備することにより、その危険性に相応しい防護の水準で想定される妨害破壊行為の達成を防ぐことである。

### （2）防護機能体系を整備する手順

任意の対象に対してこの目的にかなう防護機能体系の整備が効率的に行えるためには、対象が有する潜在的危険性を幾つかに区分し、これに対して対象が備えるべき防護の水準を対象の特徴による妨害破壊行為の達成の困難性等を考慮して設定する考え方及び各防護水準に対応する防護機能体系の基本的考え方をあらかじめ示してあることが望ましい。そうした区分等があらかじめ示されていれば、以下の手順により、この整備が可能になるからである。

- ① 対象が有する潜在的危険性の区分を定める。
- ② 対象が有する潜在的危険性の区分に対応する防護の水準を、対象の特徴による妨害破壊行為の達成の困難性を考慮して修正して、防護機能体系が有するべき防護の水準を設定する。
- ③ 各防護水準ごとにあらかじめ示されている基本的考え方を基に、設定された防護水準を達成する防護機能体系を対象に即して設計する。
- ④ 対象に対して設計された防護機能体系の、想定される妨害破壊行為に対する脆弱性を評価して、必要に応じて防護機能体系を強化する。

そこで、以下には、対象が有する潜在的危険性の区分を設定する考え方及び対象が備えるべき防護の水準を、対象の特徴による妨害破壊行為の達成の困難性を考慮して設定する考え方を示す。

### (3) 対象が有する潜在的危険性の区分

対象が、原子力発電所等通常の運用において臨界（核分裂反応が継続的に起こる状態）となる特徴を有する施設や再処理施設等通常の運用に反した異常な操作等により臨界となり得る施設である場合には、妨害破壊行為により発生する施設の臨界事象を含む異常事象に伴う敷地境界における被ばく線量、あるいはそれを代替できる指標により、潜在的危険性の区分を設定することが適切である。

対象が、異常な操作又は事故を想定しても核物質等が大量に環境へ拡散するおそれがない放射性廃棄物及びその取扱施設のような場合には、そこにある核物質や放射性物質が発する放射線の危険度により、それが有する潜在的危険性を以下の4区分に分類することが適切である。

区分1：非常に高い潜在的危険性

遮へいを考慮しないと短時間で致命的な障害を生じ得る核物質等を有している。

区分2：比較的高い潜在的危険性

遮へいを考慮しないと数時間から短期間で致命的な障害を生じ得る核物質等を有している。

区分3：一定の潜在的危険性

遮へいを考慮しないと一定の期間のうちには致命的な障害を生じ得る核物質等を有している。

区分4：低い潜在的危険性

遮へいを考慮しなくても致命的な障害を生じる可能性が十分低い核物質等しか有していない。

なお、対象の物量が小さくなると公衆等に与え得る放射線障害の危険性が減少するから、潜在的危険性も減少することとなる。

### (4) 防護機能体系が目標とするべき防護水準設定の考え方

対象に整備される防護機能体系が目標とするべき防護水準は、対象の有する潜在的危険性の区分に応じて、以下のように設定する。

潜在的危険性の区分	目標とするべき防護水準
区分1	水準A
区分2	水準B
区分3	水準C
区分4	水準D

各水準の定義は以下のとおり。

- 水準A：想定される妨害破壊行為の達成を確実に防ぐ。  
水準B：想定される妨害破壊行為の達成を高い可能性で防ぐ。  
水準C：想定される妨害破壊行為の達成を適切な可能性で防ぐ。  
水準D：想定される妨害破壊行為の達成を事業者の自主的な「慣行による慎重な管理」に従った配慮で防ぐ。（通常の慣行における管理措置を超える防護措置は求めない。）

ただし、対象が例えば区分1に区分される潜在的危険性を有するとしても、その特徴により想定される脅威としての妨害破壊行為の達成の困難性が高い場合には、防護機能体系が目標とするべき防護水準は水準Bや水準C、水準Dの防護水準であっても防護の目的が達成できる。

このような特徴としては、異常な操作又は事故を想定しても核物質等が大量に環境へ拡散又は放散する事態に至るおそれがない対象については、例えば、以下のものがある。

- ① 対象物の物理的性状から、対象が有する核物質等が容易に大量に環境に拡散するおそれがないこと（破壊・拡散の困難性）
- ② 対象物が防護以外の目的で堅固な障壁等により囲われているなど、閉じ込め機能により対象が有する核物質等が大量に環境に放散するおそれがないこと（破壊・拡散の困難性）

対象にこのような特徴がある場合、それが想定される妨害破壊行為の達成を確実に困難にするものであるかどうかを慎重に検討し、そのように判断されたときには一段階低い防護の水準を適用することとする。

対象がこのような特徴を複数有する場合には、それぞれの特徴についてこのような検討を行うことに加えて、複数の特徴が相互に独立性を有しているか否かなどを具体的に検討した上で、2あるいはそれ以上段階の低い防護の水準を適用することとする。

なお、防護機能体系を適切に整備し、効果的に機能していることが明らかかな場合には、想定される脅威の発生可能性が低下することが考えられるが、防護の水準を定める際には、この効果を考慮するべきではない。

#### （5）その他

想定される妨害破壊行為の特性はDBTにより示されるが、妨害破壊行為の達成の困難性が高いことが明らかなきときは、一般的に想定される脅威に対応できる防護機能体系の基本的な要求事項を示す方式（防護措置要件方式）を採用してよい。

また、原子力施設及びそこで取り扱う核物質は、不法移転及び妨害破壊

行為の双方に対して防護されなければならない。双方の観点に対応する防護機能体系はいずれも検知、遅延、対応等の同様の機能により構成されるが、双方の観点で設定される目標とするべき防護の水準はすべて達成されるようにする必要がある。

### 3. ガラス固化体等の防護の基本的考え方

本章では、前章に整理した I A E A において検討されている妨害破壊行為に対する防護の考え方の現状を踏まえて、ガラス固化体等の防護機能体系の基本的な要求事項等を検討した結果を示す。

#### (1) ガラス固化体等及びその取扱施設への妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方

##### ① 防護水準の設定等の基本的考え方

###### 1) ガラス固化体等及びその取扱施設に対する脅威の想定

テロリスト等の不法行為者が、強い放射線により公衆等に対する放射線障害を与え得ることに着目して、ガラス固化体等及びその取扱施設を破壊するという脅威を想定する。

###### 2) 妨害破壊行為の観点からのガラス固化体等の潜在的危険性

ガラス固化体等は、アルファ放射性核種等の濃度が高く潜在的危険性が非常に高いので、区分 1 に区分される。

###### 3) 整備される防護機能体系が目標とするべき防護の水準の設定

対象施設は、異常な操作によっても保有している核物質等を大量に環境へ放散させるおそれはない。また、対象物は、想定される妨害破壊行為の達成を困難にする次のような特徴を有している。

- a) 対象物は、ガラス固化やモルタル充填等がなされることにより、有する核物質等が容易に大量に環境へ拡散するおそれがない構造であること（破壊・拡散の困難性）
- b) 対象物は、放射線安全上の観点から取扱施設において十分な遮へい力のある厚いコンクリートの壁で囲われた中で扱われているので、その閉じ込め機能により、対象が有する核物質等が大量に環境に放散されるおそれがないこと（破壊・拡散の困難性）

対象が有するこれらの具体的な特徴は、拡散しやすい核物質等を含む場合や、堅固な障壁による閉じ込め機能を有さない場合と比べて、妨害破壊行為の達成を確実に困難とするものであり、かつ、相互に独立してその困難性の効果を発揮するものとなっている。これらのことから、整備される防護機能体系が目標とするべき防護の水準は、水準 A から 2 段階下の水準 C の水準、すなわち、想定される妨害破壊行為



の達成を適切な可能性で防ぐものとするのが適切である。

なお、海外においても、ガラス固化体等の取扱施設の防護水準は同様の水準に設定されている。

## ② 防護機能体系に要求される基本的な事項

妨害破壊行為の達成を適切な可能性で防ぐためには、遅延、検知、対応等のそれぞれの防護機能が以下の基本的な要求事項を満足し、不法行為者の侵入の防止や検知、迅速な連絡などが適切に行われることが必要である。

遅延：防護のための区域の設定及び情報漏えい防止等情報の保護（どこに何があるか等の情報を管理し、対象物への接近を困難化）

検知：区域の出入管理、見張人による区域内外の巡視並びに対象物等の点検及び報告（妨害破壊のための準備行為等異常の検知）

対応：連絡体制の確立（治安当局への連絡による対応部隊の到着）

管理：（検知、遅延及び対応の防護機能が適切な性能を発揮して所期の目的を果たせるようにするための管理機能）

緊急時対応計画の作成、防護に係る教育・訓練並びに防護措置の定期的評価及び改善

## ③ その他

### 1) DBT方式ではなく防護措置要件方式を採用

対象は、想定される妨害破壊行為の達成の困難性が高くなることが明らかであるため、防護措置要件方式を採用してよい。

### 2) 廃棄物埋設施設のうち地下施設に対する防護機能体系が目標とするべき防護の水準の設定

想定される脅威に対して、接近困難性等の観点から地下施設における潜在的な危険性は地上施設に比べて低く、防護機能体系を構成する一連の防護機能に対する防護の水準は、合理的な範囲内で下げることができる。例えば、検知機能として、地下施設へのアクセス坑道の坑口（地表）における出入管理等を実施することによって坑内への出入管理が十分確保される場合には、地下施設における検知機能の水準は下げることができる。

### 3) 廃棄物埋設施設のうち地下施設に対する防護の解除時期

地下施設については、一つの処分坑道又は処分空洞の埋め戻し作業

が完了した時点以降は、ガラス固化体等への接近は現実的に不可能となる。このため、当該時点以降の適切な時期に防護を解除することができる。

#### 4) 国際的な指針の見直し等への適時適切な対応

I A E A防護勧告（IAEA/INFCIRC/225/Rev4）等国際的な指針の見直し等が今後行われた場合には、遅滞なくその内容を検討し、防護の考え方に適切に反映する。

### (2) 輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方

#### ① 防護水準の設定等の基本的考え方

##### 1) 輸送中のガラス固化体等に対する脅威の想定

テロリスト等の不法行為者が、強い放射線により公衆等に対する放射線障害を与え得ることに着目して、輸送中のガラス固化体等を破壊するという脅威を想定する。

##### 2) 妨害破壊行為の観点からのガラス固化体等の潜在的危険性

ガラス固化体等は、アルファ放射性核種等の濃度が高く潜在的危険性が非常に高いので、区分1に区分される。

##### 3) 整備される防護機能体系が目標とするべき防護の水準の設定

異常な操作によっても輸送中の対象が有する核物質等を大量に環境へ放散させるおそれはない。また、対象物は、想定される妨害破壊行為の達成を困難にする次のような特徴を有している。

- a) 対象物は、ガラス固化やモルタル充填等がなされることにより、有する核物質等が容易に大量に環境へ拡散するおそれがない構造であること（破壊・拡散の困難性）
- b) 対象物は、放射線安全上の観点から十分な遮へい力のある堅固な輸送容器（キャスク）に入れて取り扱われているので、その閉じ込め機能により、対象が有する核物質等が大量に環境に放散されるおそれがないこと（破壊・拡散の困難性）

対象が有するこれらの具体的な特徴を勘案すれば、想定される脅威としての妨害破壊行為の達成の困難性が高くなることから、防護機能体系が目標とするべき防護の水準としては、最も高い水準Aか

ら下げることができるが、水準C、すなわち、想定される妨害破壊行為の達成を適切な可能性で防ぐものとする水準以上の水準に設定することが適切である。輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護水準の設定は、国際機関及び国内での検討状況等を踏まえつつ、今後、速やかに行うこととする。

## ② 防護機能体系に要求される基本的な事項

妨害破壊行為の達成を適切な可能性で防ぐためには、遅延、検知、対応等のそれぞれの防護機能が以下の基本的な要求事項を満足し、秘密情報の管理により妨害破壊行為を計画させないことや迅速な連絡などが適切に行われることが必要である。

遅延：情報漏えい防止等情報の保護（いつ、どこを通過するか等の情報を管理し、対象への接近を困難化）

検知：対象物の点検及び報告（妨害破壊のための準備行為等異常の検知）

対応：連絡体制の確立（治安当局への連絡による対応部隊の到着）

管理：運搬責任者等の配置及び緊急時対応計画等の作成

## ③ その他

### 1) 国際輸送における情報の管理に関する関係国間の調整に配慮

国際輸送関係国間において、国際輸送情報の公開の範囲等と防護の観点からの管理すべき詳細情報の指定範囲等との適切な調和を図ることが必要である。

### 2) 国際的な指針の見直し等への適時適切な対応

I A E A防護勧告（IAEA/INFCIRC/225/Rev4）等、輸送に関する国際的な指針の見直し等が今後行われた場合には、遅滞なくその内容を検討し、防護の考え方に適切に反映する。

### 3) 長半減期低発熱放射性廃棄物の輸送実績を踏まえた検討

今後の輸送実績を踏まえつつ、必要に応じ、防護機能体系に対する基本的な要求事項等の見直しを検討する。

以上

## ガラス固化体等及びその取扱施設への妨害破壊行為に対する防護について

### 1. 考え方の前提

- (1) ガラス固化体等及びその取扱施設に対する妨害破壊行為がもたらす環境や公衆に対する放射線影響を考えた場合には、不法行為者にとってそれを利用して不法行為を行うという意味で魅力的な対象になり得ることから、施設内に不法侵入し、施設自体やガラス固化体等を破壊するなどの妨害破壊行為に対する防護措置が必要である。
- (2) ガラス固化体等を取り扱う施設は、安全規制における放射線防護の観点から出入管理を行い、人の出入りのある部分とガラス固化体等を取り扱う部分とを隔離し、十分な遮へい力のある厚いコンクリートの壁で囲うなど、堅固な構造となる。また、ガラス固化体等は、ガラスやモルタルで固化するなど堅固な特性を有している。ガラス固化体等は、大量の気体状の核分裂生成物を含まないため、廃棄物容器に穴を開けただけでは環境への大きな影響は生じず、環境や公衆に対して放射線影響を与えるためには、施設自体を破壊した上でガラス固化体等を環境に飛散させる程度に破壊することが必要となる。また、ガラス固化体等の重量物の取扱いは、作業を高速で行うことが困難な大型クレーン等の遠隔操作によることとなる。
- (3) これらの特徴を踏まえると、妨害破壊行為を達成するには相当の時間を要することとなる。

### 2. 防護の考え方

- (1) このようなガラス固化体等及びその取扱施設をそれらに対する妨害破壊行為から防護するためには、不法行為者の侵入を防止することが重要であることから、防護の区域を設定して出入管理や見張人による巡視（防護区域の出入口等の比較的侵入され易い箇所を重点的に巡視することを含む。）などにより区域内への人の出入りを制限することが必要である。
- (2) また、区域内へ侵入し、妨害破壊行為を達成するためには相当の時間を要すると想定されることから、出入管理や見張人による巡視により侵入を検知し、治安機関など関係機関へ迅速に連絡することにより、妨害破壊行為の目的を達成することを困難とすることが、防護の観点から重要である。
- (3) さらに、防護のための詳細な事項の情報管理や防護のための教育訓練、防護体制の整備、緊急時対応計画の作成並びに防護措置の定期的な評価及び改善といったソフト面の防護措置により、防護をより確実かつ効果的に実施することが可能となる。

- (4) 以上の出入管理及び見張人による巡視、関係機関への迅速・的確な通報並びに一連のソフト面の対応による防護措置は、ガラス固化体等及びその取扱施設の特徴を踏まえた上で、これらに対する妨害破壊行為を目的として不法行為者が施設内へ侵入することを防止する上で有効であることから、ガラス固化体等を施設において取り扱う事業者に対する防護要件として適切である。
- (5) なお、放射性廃棄物埋設事業の地下施設（坑内）における防護要件については、施設特性を踏まえ、例えば、地下施設（坑内）へのアクセス坑道の坑口（地表）における出入管理等を実施することによって、坑内への出入管理が十分確保される場合には、合理的な範囲内で緩和することが可能である。

以上

## 輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護について

### 1. 考え方の前提

- (1) 輸送中のガラス固化体等に対する妨害破壊行為がもたらす環境や公衆に対する放射線影響を考えた場合には、不法行為者にとってそれを利用して不法行為を行うという意味で魅力的な対象になり得ることから、輸送容器やガラス固化体等を破壊するなどの妨害破壊行為に対する防護措置が必要である。
- (2) ガラス固化体等が収納された輸送容器は、国際原子力機関（IAEA）の定める技術基準に準拠した国内法令に基づき作製され、遮へい性、密封性、熱除去性及び耐衝撃性に優れた堅固な構造である。また、ガラス固化体等は、大量の気体状の核分裂生成物を含まないため、廃棄物容器に穴を開けただけでは環境への大きな影響は生じず、環境や公衆に対して放射線影響を与えるためには、輸送容器を破壊した上でガラス固化体等を環境に飛散させる程度に破壊することが必要となる。また、ガラス固化体等の重量物の取扱いは、大型の重機等の操作が伴うとともに、輸送容器の開閉には特別な工具が必要である。
- (3) これらの特徴を踏まえると、不法行為者が妨害破壊行為を達成するには相当の時間を要することとなる。

### 2. 防護の考え方

- (1) 輸送中のガラス固化体等に対する妨害破壊行為から防護するためには、核物質防護上の秘密事項の管理により妨害破壊行為を計画させないことや、妨害破壊行為を受けた場合に、その旨を的確に治安当局に通報することにより妨害破壊行為を早期に収束させることが重要である。
- (2) 具体的な措置としては、以下のものが挙げられる。
  - ①輸送中のガラス固化体等に対する妨害破壊行為を計画させないためには、不法行為を行う意志がある者が入手すると核物質防護の実効性が損なわれる可能性のある情報の管理を徹底する。ただし、国際間輸送を伴う場合には情報の管理に関係国との調整が必要となることに十分配慮する。
  - ②また、輸送容器を破壊し、妨害破壊行為を達成するためには相当の時間を要することから、早期に不法行為を発見し治安機関など関係機関への迅速・的確な通報がなされることにより、妨害破壊行為の目的を達成することが困難とすることが、防護の観点から重要である。
  - ③さらに、運搬責任者等の配置及び緊急時対応計画等の作成といったソフト面の防護措置により、防護をより確実かつ効果的に実施することが可能となる。

(3) 以上の情報の管理及び通報・連絡体制の整備並びに一連のソフト面の対応による防護措置は、ガラス固化体等及びその輸送容器の特徴を踏まえた防護要件として適切である。

以上

原子力委員会 原子力防護専門部会  
技術検討ワーキング・グループの開催実績

- 第1回 (2007年4月20日 (金) 10:00~12:00)  
[議題] (1) 技術検討ワーキング・グループの設置について  
(2) ガラス固化体等に係る脅威シナリオと対応策  
(3) ガラス固化体等及び関連施設に係る妨害破壊行為シナリオと対応策
  
- 第2回 (2007年4月25日 (水) 13:30~15:30)  
[議題] (1) ガラス固化体等及び関連施設に係る妨害破壊行為シナリオと対応策  
(2) ガラス固化体の核物質防護について
  
- 第3回 (2007年5月14日 (月) 13:30~15:30)  
[議題] (1) ガラス固化体等及び取扱施設に係る防護措置について  
(2) 輸送に関するガラス固化体等の防護について
  
- 第4回 (2007年5月25日 (金) 15:30~19:30)  
[議題] (1) ガラス固化体等及び取扱施設に係る妨害破壊行為の観点からの防護について  
(2) 輸送中のガラス固化体等に対する妨害破壊行為の観点からの防護について  
(3) 妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方について
  
- 第5回 (2007年6月8日 (金) 10:00~12:00)  
[議題] (1) 技術検討ワーキング・グループ議事要旨について  
(2) ガラス固化体等及び取扱施設並びに輸送中のガラス固化体等への妨害破壊行為に対する防護について  
(3) 妨害破壊行為に対する防護の基本的考え方



原子力委員会 原子力防護専門部会  
技術検討ワーキング・グループ委員等名簿

○ 技術検討ワーキング・グループ委員

- (主査) 内藤 香 (財) 核物質管理センター専務理事  
川上 泰 (財) 原子力安全研究協会研究参与  
衣笠 達也 (財) 原子力安全研究協会放射線災害医療  
研究所副所長

○ 有識者

- 中込 良廣 国立大学法人京都大学名誉教授