

高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）等の
防護の在り方に関する基本的考え方について
（案）

平成19年 月

原子力委員会 原子力防護専門部会

目 次

第1章	はじめに	1
第2章	検討の背景と調査・審議内容.....	1
2-1	検討の背景.....	1
2-2	本部会における調査・審議.....	4
第3章	核物質防護の基本的考え方の現状.....	6
3-1	海外の現状等.....	6
3-1-1	国際動向等.....	6
3-1-2	ガラス固化体等の防護措置.....	6
3-2	国内の現状等.....	7
3-2-1	核物質防護規制.....	7
3-2-2	設計基礎脅威（DBT）を考慮した規制.....	7
3-2-3	ガラス固化体等の防護規制.....	7
3-2-4	使用又は貯蔵中のガラス固化体等の防護措置.....	9
3-2-5	輸送中のガラス固化体等の防護措置等.....	10
第4章	ガラス固化体等の防護の在り方に関する基本的考え方.....	11
4-1	防護の必要性.....	11
4-2	防護の在り方.....	11
4-2-1	防護の対象.....	11
4-2-2	防護の基本的考え方.....	12
4-2-3	その他考慮すべき事項.....	15
第5章	終わりに	17

第1章 はじめに

我が国における核物質防護に関する規制体系は原子力委員会の専門部会の報告書や原子力委員会決定等を踏まえて整備されてきました。平成17年に策定された原子力政策大綱においては、核物質や放射性物質の防護については核物質防護条約の改定等の国際的な動向を踏まえて的確な対応に努めるとともに、その制度の在り方について引き続き改良・改善を図っていくこととされています。また、続いて開催された原子力委員会政策評価部会においては、核物質防護に関する取組は国際標準を満たしていることが重要であり、国は引き続き国際動向を把握し、それを踏まえて適宜に適切な制度整備を行うことを怠らないこととしています。

本原子力防護専門部会は、近年の、核によるテロリズムに対する取組の国際的な動向を背景として、我が国における核物質等に対する防護の在り方の検討を行う目的で原子力委員会に設置されたもので、まずは、放射能濃度が高い高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）、長半減期低発熱放射性廃棄物及びそれらを取り扱う施設について、妨害破壊行為の観点からの防護の在り方に関する基本的な考え方の調査・審議を行い、報告書として取りまとめたものです。

第2章 検討の背景と調査・審議内容

2-1. 検討の背景

（1）核物質防護に関する規制の経緯と核テロリズムに係る近年の動向

我が国における核物質防護の規制体系については、昭和52年に改訂されたIAEAの核物質防護に関する勧告（INFCIRC/225 以下では、「IAEA防護勧告」といいます。）（Rev.1）を参考として原子力委員会の専門部会が取りまとめた「核物質防護専門部会報告書」（昭和55年）及び同報告書に沿った核物質防護の施策を進めること等を定めた原子力委員会決定「我が国における核物質防護体制の整備について」（昭和56年）に基づき、規制体系が整備されてきました。

平成5年の同勧告の改訂（Rev.3）に伴い、平成6年には所要の法整備が図られ、その際には、ガラス固化体に関しても関係法令の一部改正が行われ、防護規制の対象からは除外されました。さらに、平成11年にその改訂の第4版が発行され、サボタージュ（妨害破壊行為）に対する防護要件が従来よりも明確化されるとともに、強化された核物質防護対策の在り方が示されました。これを踏まえて検討が行われた結果として、設計基礎脅威（DBT）の導入、核物質防護検査制度の創設及び核物質防護に係る機密保護制度の制定を盛り込んだ核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（昭和32年法律第166号。以下では、

「原子炉等規制法」といいます。)の一部改正等が実施され、平成17年12月1日から施行されています。

また、放射線源となる放射性同位元素等は、我が国においては、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（昭和32年法律第167号）に基づき、安全規制の一環として施設管理、在庫管理等が求められていますが、核物質に対するような防護は、規制上求められてはいません。

ところが、近年、国際社会においては、核によるテロリズムをめぐって新たな動きが見られます。まず、平成17年4月に「核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約」（以下では、「核テロ防止条約」といいます。）が国連総会で採択されました。この条約は、核によるテロ行為の防止、同行為の容疑者の訴追や処罰のための効果的かつ実行可能な措置を採るための国際協力を強化することを目的としたもので、我が国は同年9月に署名しています。そして、現在、この条約の批准に向けて、核燃料物質の原子核分裂の連鎖反応を引き起こし、又は放射線を発散させて、人の生命、身体又は財産に危険を生じさせる行為を処罰する「放射線を発散させて人の生命等に危険を生じさせる行為等の処罰に関する法律」案を国会に提出するなど、核テロ防止条約の批准に向けて、我が国では所要の整備が進められています。

また、平成18年7月のG8サミットの際、米露両首脳が、核テロリズムの脅威に国際的に対抗していくことを目的として、「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ」を提唱しました。これを受けて、同年10月に第1回参加国会合がモロッコで開催され、核物質の計量管理、物的防護の強化、民生用原子力施設のセキュリティ向上、核物質の取得等を追求するテロリストに安住の地や経済的資源等を与えることの防止、テロリスト及び核テロ活動を助長する者に対する適切な刑事責任の追及等を規定する十分な国内の法的、規制的枠組みの確保等を意図する措置を参加国が自発的に採るとの「原則に関する声明」を採択しています。

さらに、平成13年9月11日の米国同時多発テロ発生以降、テロをめぐる情勢が国際的に緊迫したことを受けて、緊急時における原子力施設や核物質に対する防護対策の在り方が「有事における原子力施設防護対策懇談会」（原子力安全・保安院）で検討され、平成16年の取りまとめを踏まえて、各事業者において対応が行われるとともに、その機能を確かにするために、武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律（平成16年法律第112号。以下では、「国民保護法」といいます。）に基づく訓練等が実施されてきています。

原子力委員会原子力防護専門部会は、関係行政機関が前述のような核テロリズムに対する国際動向を背景として行っている核物質及び放射性物質（以下では、「核物質等」といいます。）の防護に関する検討の状況について原子力委員会が聴取した結果、核物質等やそれらを扱う関連施設のそれぞれの特性を踏まえた合理的、効果的な防護の在り方に関する基本的な考え方等について調査・審議を行うことが適切と判断して設置したもので、その任務は、以下の各項について調査・審議を行うことです。

- ①核物質等やそれらの関連施設に関して、それぞれの特性を踏まえた合理的で効果的な防護の在り方に関する基本的考え方について
- ②高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）やその関連施設の特徴を踏まえた合理的で効果的な防護の在り方に関する基本的考え方について
- ③その他、原子力委員会が指示する事項について

（２）用語の定義

本報告書における用語の定義は、以下のとおりとします。

①「原子力防護」

核物質、放射性物質又はそれらに関連した施設に関する盗取、妨害破壊行為、不法なアクセス、不法移転その他の不法行為を防止するために、これらの行為を検知し、対応すること。

②「核物質」

原子力基本法（昭和30年法律第186号）第三条第二号に規定する核燃料物質。この場合において「核燃料物質」とは、ウラン、トリウム等原子核分裂の過程において高エネルギーを放出する物質であって、核燃料物質及び核原料物質、原子炉及び放射線の定義に関する政令（昭和32年政令第325号）で定めるものをいいます。

③「放射性物質」

放射能を有する物質であって、自発的な壊変（アルファ粒子線、ベータ粒子線、中性子線、ガンマ線等の一又は二以上の種類の電離放射線の放出を伴う作用をいいます。）が起きる核種を含み、かつ、放射線を放出する特性又は核分裂する特性により、死、身体の重大な傷害又は財産若しくは環境に対する実質的な損害を引き起こし得るもののうち、核物質以外のもの。

④「ガラス固化体」

再処理工程において使用済燃料から分離される液体状の高レベル放射性廃棄物をガラス原料とともに高温で溶かし合わせたものを、ステ

ンレス製の容器（キャニスタ）内に入れて冷やし固めたもの。

⑤「長半減期低発熱放射性廃棄物」

再処理施設やウラン・プルトニウム混合酸化物（MOX）燃料加工施設等の操業・解体に伴って発生する低レベル放射性廃棄物で、ウランより原子番号が大きい人工放射性核種（TRU核種）を含む廃棄物。従来は、「TRU廃棄物」とも呼ばれていました。

⑥「妨害破壊行為」

核物質若しくは放射性物質又はそれらの使用、貯蔵若しくは輸送に関連した施設に対して行われる故意の行為であって、放射線被ばく又は核物質若しくは放射性物質の放出に起因して従事者や公衆の健康と安全及び環境に直接又は間接に危害を及ぼす恐れのあるもの。

2-2. 本部会における調査・審議

原子力施設及び国内輸送中の核物質に対しては、原子炉等規制法等の関係法令において、不法移転及び妨害破壊行為に対して適切な核物質防護対策を採るべきこととされており、原子力事業者は、技術的な事項を含む法令上の要件に従って、防護区域の設定、監視装置の設置、治安機関との連絡体制の整備等を実施しています。一方、有事における原子力施設の防護対策については、国民保護法に定めがあり、これに基づく訓練等が実施されます。

これら二つの防護対策の関係は表1のように整理され、本部会が調査・審議の対象とするのはこの表にいう通常時の防護対策に当たります。具体的には、通常時における核物質と放射性物質に対する合理的で効果的な防護の在り方に関する基本的考え方等ということになります。

表1. 原子力施設に係る通常時及び緊急時の防護対策等（概念）

	安全対策(Safety) (工学的リスク)	防護対策(Security) (人為的リスク)
通常時	①安全規制 (事故・故障)	<u>②核物質防護 (妨害破壊行為等)</u>
緊急時 (Emergency)	③原子力防災 (原子力災害)	④有事対応 (武力攻撃による原子力災害)

(注1) ①及び②は原子炉等規制法等、③原子力災害対策特別措置法等、④は有事法（国民保護法等）により所要の措置を規定。

(注2) 有事法制の概念では、①～③は「平時」、④は「有事」とみなされる。

(注3) 本分類はあくまで概念分類であり、厳密なものではない。

調査・審議においては、まず、核物質防護に係る動向と現状を踏まえ、核物質等のうち放射能濃度が高いガラス固化体及び長半減期低発熱放射性廃棄物並びにそれらを取り扱う廃棄物管理施設等について妨害破壊行為に対する防護の在り方に関する基本的考え方を検討しました。本報告書は、その結果を取りまとめたものです。

なお、放射性物質の防護の在り方に関する基本的な考え方については、現在、国際的にもガイドラインの整備等の検討が進められていることから、その動向等を踏まえつつ、今後、引き続き検討を行うこととしています。そして、以上の原子力防護の在り方に関する基本的考え方について取りまとめた後、原子力委員会核物質防護専門部会報告書（昭和55年）についても、その後の内外における関連分野の動向を踏まえて見直しを行うこととします。

第3章 核物質防護の基本的考え方の現状

3-1. 海外の現状等

3-1-1. 国際動向等

(1) 国際条約等

核物質の不法な取得及び使用の防止を強化するため、核物質防護条約が一部改正され、平成17年7月にウィーンで採択されました。これまでの核物質防護条約の対象は国際輸送中の核物質ですが、改正後の核物質防護条約は適用範囲を国内輸送、使用又は貯蔵中の核物質及び原子力施設にも拡大しています。

(2) 核物質防護に関する IAEA の勧告

IAEAは、加盟国への指針として、核物質防護に関する勧告を昭和47年に取りまとめました。この勧告は以後、技術進歩や国際動向等を踏まえつつ、加盟国の支持を得て IAEA 防護勧告として改訂されてきており、平成11年の改訂版 (Rev. 4) が最新のものとなっています。

IAEA 防護勧告は、各国が核物質の不法移転及び妨害破壊行為の可能性を最小にするための条件を確立する際の参考となることを示すことを目的として、一連の核物質防護要件等をまとめているものであり、不法移転に係る核物質の区分、使用、貯蔵又は輸送中の核物質等の不法移転又は妨害破壊行為に対する防護要件等を含んでいます。

3-1-2. ガラス固化体等の防護措置

英国、仏国、独国及び米国は、ガラス固化体や長半減期低発熱放射性廃棄物を保有しています。これらの国においては、いずれもガラス固化体に対して独自に防護措置の在り方を定めて防護規制を実施しています。英国、仏国及び独国では、設計基礎脅威 (DBT) を考慮した施設固有の防護対策を講じていますが、米国では様々な脅威を想定した DBT を考慮することとはしていません。

また、長半減期低発熱放射性廃棄物については、英国、仏国及び独国では、ガラス固化体と同様の防護措置を講じることとしていますが、米国においては防護規制は講じておらず、「慣行による慎重な管理」としての措置を講じています。

3-2. 国内の現状等

3-2-1. 核物質防護規制

現在、特定の核燃料物質を取り扱う施設では、原子炉等規制法により、防護区域等の設定、出入管理、監視装置の設定、見張人の巡視、情報管理等の防護措置の実施が義務付けられています。また、輸送については、輸送物の性状に応じて、コンテナ等の施錠及び封印、運送責任者及び見張人の配置などの防護措置を採ることが、陸上輸送については原子炉等規制法、海上輸送については船舶安全法（昭和8年法律第11号）に定められています。

現在、原子力安全・保安院においては、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）や長半減期低発熱放射性廃棄物を廃棄物管理事業者、廃棄物埋設事業者等が管理又は埋設しようとする際には、原則として、核物質防護のための措置を講じることを求める方向で関係法令の整備に係る検討が行われています。

3-2-2. 設計基礎脅威（DBT）を考慮した規制

原子力施設に対して、それに潜在する放射線影響や核拡散影響の大きさに応じ、比較的低い発生確率と思われるものまでを含めて様々な人為的脅威を想定し、これらに対して効果的な機能を有する防護措置を特定して、これを整備していくことを求めること（DBTを考慮する方式）は、潜在的な放射線影響及び核拡散影響が著しく大きい施設等に適切な核物質防護措置を整備させる上で有力な方法です。

他方、そうした潜在的影響が大きくないと考えられる原子力施設には、一般的に想定される脅威に対応できると考えられる防護要件を示し、これを整備することを求めること（以下では、「防護措置要件方式」といいます。）でよいと考えられています。

3-2-3. ガラス固化体等の防護規制

（1）ガラス固化体

ガラス固化体は、再処理の過程において主要な核物質を抽出した残さをガラスで固化し、堅固な容器に収容したものですので、核兵器に転用可能な核物質をこのようなガラス固化体から再度抽出することは困難です。このため、これが不法移転の対象となる可能性は極めて低いことから、平成6年の政令の一部改正において、ガラス固化体は法令上防護対象となる特定核物質から除外されました。これは、平成5年に改訂されたIAEA防護勧告（Rev.3）において、ガラス固化体を念頭に「いかなる原子力活動にも、もはや使用できず、環境への飛散

が最小化され、回収が実行不可能な核物質については、慣行による慎重な管理に従って防護することができる。」とされたことを受けるとともに、平成6年に原子力委員会が「ガラス固化体の核物質防護について」において、「改訂されたIAEAガイドラインの規定に従い、ガラス固化体の核物質防護措置については、慣行による慎重な管理に従って防護するものとし、このための所要の法令整備等を図ること。」と決定したことを受けて実施されたものです。このため、現在は、事業者により「慣行による慎重な管理に従って防護」が行われています。（3-2-4. 参照。）

（２）長半減期低発熱放射性廃棄物

長半減期低発熱放射性廃棄物については、現行法令上、同廃棄物そのものを直接対象とした防護に関する規定はなく、同廃棄物の中に含まれる特定の核物質の種類と質量、さらには、放射線の強さ等による区分（表2参照。）に応じて、取り扱う施設ごとに不法移転や妨害破壊行為の観点から防護措置が適用されることとなっています。

表2 原子炉等規制法における核物質防護の区分
〔未照射の核物質〕

核物質の種類		区分※※		
		I	II	III
プルトニウム		2kg 以上	500g を超え 2kg 未満	15g を超え 500g 以下
濃縮ウラン※	20%以上	5kg 以上	1kg を超え 5kg 未満	15g を超え 1kg 以下
	10%以上 20%未満		10kg 以上	1kg を超え 10kg 未満
	天然ウランの比率 を超え 10%未満			10kg 以上
ウラン-233		2kg 以上	500g を超え 2kg 未満	15g を超え 500g 以下

※濃縮ウランについては、ウラン-235の量を示す。

※※「区分Ⅰ」～「区分Ⅲ」は、便宜上そのように表記したもので、法令上は条項により区分されている。

(表2 続き)

[照射済の核物質]

核物質の種類	区分
照射された核物質であって、1 m離れた地点での空気吸収線量率が1 グレイ毎時以下のもの	未照射核物質の区分に従う
照射された核物質であって、1 m離れた地点での空気吸収線量率が1 グレイ毎時を超えるもの (濃縮度が10%未満の濃縮ウランを除く) (ガラス固化体に含まれているものは除く) ※	未照射核燃料の区分から1 ランク下げた区分 (照射前に区分Ⅲのものは同区分とする)
天然ウラン、劣化ウラン、トリウム又は濃縮度が10%未満の濃縮ウランを照射して、1 m離れた地点での空気吸収線量率が照射直後において1 グレイ毎時を超えていたもの	区分Ⅱ

※核物質を照射して1 m離れた地点での空気吸収線量率が1 グレイ毎時を超えるガラス固化体に含まれる核物質は、「防護対象特定核燃料物質」から除かれる。

3-2-4. 使用又は貯蔵中のガラス固化体等の防護措置

(1) ガラス固化体

国内のガラス固化体については、廃棄物管理事業として青森県六ヶ所村にある日本原燃(株)の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターにおいて1, 180本(平成19年2月末現在)、また、再処理事業の一部として茨城県東海村にある(独)日本原子力研究開発機構のガラス固化技術開発施設において230本(平成18年12月末現在)保有しています。現状は前述のとおり、法令上の防護対象となる特定の核燃料物質には該当せず、原子炉等規制法に基づく核物質防護措置は要求されていませんが、いずれも再処理施設の敷地内にあって、出入許可を受けた者や車両しか施設にアクセスできないことに加え、施設の入口における出入管理、境界における定期的な巡視など、「慣行による慎重な管理に従って」防護が実施されています。

(2) 長半減期低発熱放射性廃棄物

長半減期低発熱放射性廃棄物については、(独)日本原子力研究開発機構の再処理施設、日本原燃(株)の再処理工場等において、合計約9万本相当(200リットルドラム缶換算。平成18年3月末現在。放射能濃度

の低いものを含みます。)を保有しており、再処理施設等における法令上の防護措置として、防護のための区域を設定し、出入管理や監視、連絡通報体制の整備等の措置が採られています。

3-2-5. 輸送中のガラス固化体等の防護措置等

(1) ガラス固化体

ガラス固化体の海外からの返還に伴う輸送については、「慣行による慎重な管理に従って防護」することとなっています。実際の海上輸送においては、法令に基づく核物質防護措置は要求されていませんが、ガラス固化体を堅固な専用の輸送容器に収めるとともに、接近する物体を早期に捕捉できるレーダーを搭載した船により輸送するなど、慎重な管理が実施されています。さらに、衛星を通じて24時間体制で輸送船の位置が把握されています。

また、現在、海上輸送の際には、ガラス固化体の所有者、数量、安全データ、出港日、輸送ルート等の情報が所有者の電気事業者により公表されていますが、ガラス固化体が防護措置の対象になった場合には、情報公開の範囲が一部制限されることとなります。

(2) 長半減期低発熱放射性廃棄物

これまでのところ、長半減期低発熱放射性廃棄物については、海外からの返還に伴う輸送の実績はありませんが、今後、実施される可能性があると考えられます。

(3) その他

特定の核物質の海上輸送に当たっては、船舶安全法の規定に基づき輸送容器・コンテナの施錠又は封印及び運送責任者の配置等の核物質防護措置が義務付けられており、日本の法令の適用の及ぶ範囲に船舶がある場合は、日本国籍船、外国籍船は同じ基準が適用され、公海上においては、核物質防護条約により一定の措置が採られることとなっています。

第4章 ガラス固化体等の防護の在り方に関する基本的考え方

4-1. 防護の必要性

核物質を含む放射能濃度の高い放射性廃棄物は、キャニスタ、処分容器等の堅固な容器に収容され、ガラス固化、モルタル充填等がなされています。このため、高い放射能濃度により盗取を目的として対象物自体に接近することの困難性に加え、核兵器に転用可能な核物質の抽出の困難性等の特徴を有するので、不法移転の観点からは従前どおり防護する必要性は低いと考えられます。

しかしながら、近年、テロリスト等の不法行為者から核物質及び原子力施設を防護する観点から対策の措置の強化が求められ、講じられてきています。このような脅威を想定する必要がある社会的環境に既に移行してきていることを踏まえれば、盗取等不法移転の脅威に対しては「慣行による慎重な管理に従って防護」することでよいとしてきたガラス固化体についても、それを取り扱う施設とともに、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の程度を考えた場合には、不法行為者にとってそれを利用して脅威を与えるという意味で魅力的な対象になり得ます。また、長半減期低発熱放射性廃棄物についても、放射能濃度が高いものは、それを取り扱う施設を含め、ガラス固化体と同様に不法行為者に魅力的な対象になり得ます。したがって、これらの核物質を含む放射性廃棄物であって放射能濃度が高いもの及びそれらを取り扱う施設については、不法行為者による妨害破壊行為に対して防護することが必要です。

なお、欧米主要国においては、ガラス固化体や長半減期低発熱放射性廃棄物及びそれらを取り扱う施設に対して妨害破壊行為に係るリスクを低くする観点から核物質防護の対象としていますので、我が国においてこの観点から核物質防護の対象とすることは、国際社会の動向に整合することでもあると言えます。

4-2. 防護の在り方

4-2-1. 防護の対象

4-1. の主旨を踏まえれば、以下の対象物を取り扱う対象施設及びその対象物を妨害破壊行為に対して防護すべき防護規制の対象とすることが適切です。これにより、妨害破壊行為の観点から防護する必要性の高い放射性廃棄物をすべて防護規制の対象とすることができます。

(1) 対象物

核物質を含む以下の放射性廃棄物。

- ① ガラス固化体（高レベル放射性廃棄物）
- ② 長半減期低発熱放射性廃棄物：ただし、放射能濃度の低いものとして浅地中処分対象となるものを除きます。

（参考）ガラス固化体等の仕様（例示）

	ガラス固化体の仕様	長半減期低発熱放射性廃棄物仕様
容器	ステンレス鋼製 厚さ 6mm	鋼鉄製 厚さ 5cm 以上
廃棄体重量	0.5ton／本	10～21ton／本
放射能濃度	$4 \times 10^{15} \text{Bq} / \text{本}$	最大 $3.5 \times 10^{15} \text{Bq} / \text{本}$
堅固性	ガラスで固化	不燃性固体

（注）仕様については各種あり、上表はその一例を示したものです。

（２）対象施設

（１）の対象物を取り扱う以下の施設。

- ① 廃棄物埋設施設：ガラス固化体の地層処分施設及び長半減期低発熱放射性廃棄物の余裕深度処分施設及び地層処分施設。
- ② 廃棄物管理施設：最終処分までの間、対象物の管理を行う施設。ただし、①の施設に含まれるもの（地上施設）を除きます。
（例えば、再処理施設等の附属設備として対象物の管理を行う施設は、本施設に該当します。）

なお、現在、具体的に想定される対象施設は、上述の施設に限られますが、今後、対象となり得る新たな施設が想定される場合には、改めて検討することとします。

４－２－２．防護の基本的考え方

（１）妨害破壊行為の観点からの防護の考え方

最新の I A E A 防護勧告（Rev.4）は、原子力施設に対する妨害破壊行為の観点からの防護は以下の基本的考え方によることとしています。この考え方は、今回検討対象とした対象物及び対象施設についても適用することが適切です。

- ① 防護の目的は、警備員又は対応部隊が適時に対応して妨害破壊行為の達成を防ぐことを可能とするために、一連の防護措置を用いて核物質等への接近を妨げ、若しくは遅延させること。
- ② 国は、防護すべき核物質及びそれを扱う施設の特徴、想定され

る脅威等を踏まえて、防護のための区域の設定を含む一連の防護措置を整備させること。

また、今回検討の対象とした対象物及び対象施設は以下の特徴を有しています。

- ① 対象物であるガラス固化体等は、キャニスタ、処分容器等の堅固な容器に収容されるとともに、容器に収容されている放射性廃棄物は、ガラス固化やモルタル充てん等がなされる。
- ② 対象施設である廃棄物管理施設等は、放射能濃度の高い対象物を多量に取り扱うことから、放射線遮へいの観点から厚いコンクリート壁を有するなど堅固な構造物となっている。
- ③ 対象施設は、異常な操作あるいは事故を想定しても核分裂生成物が大量に環境へ拡散するおそれがない。

これらのことから、今回検討の対象とした対象物及び対象施設については、妨害破壊行為の達成を防ぐことに資するような構造等の特徴として有しており、国は、防護措置の整備に当たっては、様々な脅威を想定したDBTを考慮する方式ではなく、防護措置要件方式を採用してよいものと言えます。

（２）国が示すべき防護要件の考え方

防護措置は、一般的に措置を実現するための設備や装置（ハードウェア）、管理の方法（ソフトウェア）、さらには、施設の設計（レイアウトなど）を一体的に組み合わせることにより、その機能を十分に発揮することができるようになります。防護措置に求められる機能の程度（レベル）は、防護すべき対象物及び対象施設が有する特徴に応じて設定することが適切と考えられます。

また、妨害破壊行為に対する防護措置の基本は、防護のための区域を定めることです。この区域は、対象物への接近を妨げ又は遅延させることを目的として整備されるものです。したがって、その整備とは、その外側との間に管理されない入域を制限する障壁を設け、その行為を検知することができる措置等を講じることをいいます。

〔P〕

この目的を達成するためには、以下の措置を講じることが基本となります。

- ① 人や車両の入域制限等の区域の出入管理
- ② 見張人による巡視や監視装置等の区域の監視

- ③ 対象物の点検及び報告等の対象物の管理
- ④ 防護のための設備・装置の点検及び保守による機能維持
- ⑤ 防護のために必要な関係機関への連絡方法の確立
- ⑥ 緊急時の対応計画の作成や防護に係る教育・訓練、漏えい防止を含めた情報管理等の対応と体制の整備
- ⑦ 防護措置の定期的評価と改善

これらの措置は、対象物及び対象施設の特徴に応じ、それぞれに求められる機能の程度を高いレベルとしたり、場合によっては他の措置による代替や省略を行うことが可能です。

また、防護の確実性を高めた高いレベルの防護措置とするためには、対象物や対象施設に応じて以下のような対応を図ることが考えられます。

- A. 防護のための区域の周辺に、更に防護のための区域を設けるなどの区域設定の多重化
- B. 堅固な構造の障壁とすることや金属検知装置の活用、非常用予備発電装置の備えや装置の多重化等の設備や装置の機能の高度化。
- C. 持込み・持ち出し検査の実施、対象物の常時監視等の管理機能の強化

以上のことを踏まえ、今回検討の対象とした対象物及び対象施設については、防護のための区域を定めて、以上の①から⑦に示した措置を講じることを防護要件とするとともに、各措置について対象物及び対象施設が有する前述の特徴を勘案した具体的な内容を技術的観点から更に検討することが必要です。

なお、廃棄物埋設施設においては、地上施設と坑道を介して地下深くに設置される地下施設を有することが想定されますが、地下施設については、施設への接近方法が限られることを踏まえ、例えば、坑道の入口における出入管理を求めることとし、地下施設の巡視は求めないなど、具体的特徴に応じた要件とすることが適切と考えます。さらに、地下施設における埋設や埋戻し方法等を踏まえ、埋設中や埋設完了後の防護措置の解除についても、技術的観点から更に検討することが必要です。

(3) 輸送中の妨害破壊行為に対する考え方

対象物の輸送に関しては、現在のところ、主として海上輸送が想定されます。また、陸上輸送に関しては、専用の輸送路を含め、公衆の立ち入りが少ない場所を経路としています。現在のところ、「慣行によ

る慎重な管理に従って防護」する措置が講じられています。しかしながら、不法行為者による妨害破壊行為の観点からは、放射能濃度が高い対象物の特徴を脅威を与えるために利用することがあり得るものと考えます。

[P]

したがって、対象物の輸送については、以下の①から③の措置を講じることと防護要件とするとともに、各措置について上述の輸送の実態並びに以下のA及びBの対象物及び輸送方法の特徴を勘案した具体的な内容を技術的観点から更に検討することが必要です。

- ① 関係機関への連絡方法の確立
- ② 防護措置に関する知識と経験を有する運送責任者の配置
- ③ 緊急時対応計画の作成、教育・訓練、情報管理等の対応と体制整備

A. 対象物であるガラス固化体等は、キャニスタ、処分容器等の堅固な容器に收容されるとともに、容器に收容されている放射性廃棄物は、ガラス固化やモルタル充てん等がなされる。

B. キャスク等の輸送容器は、放射能濃度の高い対象物を取り扱うことから、放射線遮へいの観点から堅固な構造物となる。

なお、長半減期低発熱放射性廃棄物の輸送については、現在のところ実績がありませんので、今後の輸送実績を踏まえつつ、必要に応じて防護要件等について改めて検討を行うことが適切と考えます。

4－2－3. その他考慮すべき事項

最新の I A E A 防護勧告 (Rev.4) には、以下のような安全と防護の担当者間の連携の考え方が示されています。今回の検討においても、効果的・効率的な対応を図る観点から、このような考え方は採用されるべきであると考えます。このため、対象施設は、核物質防護規制に加えて、安全規制及び保障措置規制の対象にもなりますが、国は、事業者がそれぞれの規制目的を踏まえながら、各分野の担当者の連携の下にこれらの規制要件を同時に満足できる対応を行うことを排除しないこととするのが適切と考えます。

(I A E A 防護勧告 7. 1. 1.) (抜粋)

(核物質又は原子力施設に対する妨害破壊行為による)放射線危害は、考慮される脅威、(中略)、施設又は輸送物の設計及びそれらの安全性

に大きく依存する。したがって、妨害破壊行為とそれに伴う放射線影響の可能性に関する、プラント固有の又は輸送物の設計の評価については、安全関係及び核物質防護関係の担当者間の緊密な協議によって行われなければならない。

第5章 おわりに

近年、テロリスト等の不法行為者から防護することも必要とされるようになってきていることや海外の防護措置の状況等を踏まえ、妨害破壊行為の観点から、核物質を含む放射性廃棄物であって放射能濃度が高いものとして、ガラス固化体及び長半減期低発熱放射性廃棄物並びにそれらを取り扱う廃棄物関連施設を防護規制の対象とすることが適切としました。また、それらの防護の在り方に関する基本的考え方として、国が対象施設に対する一般的に想定される脅威を考慮して講じるべき防護措置の要件を示すこととして必要な内容を示しました。今後、関係行政機関において、関係法令の整備を行うなど、本報告書に示した方針に沿った取組がなされることが適切です。

今後、本専門部会は、国際的な検討状況を踏まえつつ、放射性物質の防護の在り方に関する基本的考え方等について検討を行うこととしています。

(付録 1)

原子力委員会 原子力防護専門部会の開催実績

○ 準備会合

(2006年12月27日(水) 10:00～12:00)

[議題]

- (1) 原子力防護に関する経緯と現状
- (2) 原子力防護の在り方の基本的考え方に関する検討課題(案)

○ 第1回専門部会

(2007年2月16日(金) 10:00～12:00)

[議題]

- (1) 部会長の選出
- (2) 本専門部会における用語の定義等
- (3) 原子力防護に係る論点の整理等
- (4) 関係機関における原子力防護の取組状況等のヒアリング

○ 第2回専門部会

(2007年3月12日(月) 10:00～12:00)

[議題]

- (1) 関係機関における原子力防護等の取組状況のヒアリング
- (2) 中間報告に向けた検討

○ 第3回専門部会

(2007年3月23日(金) 9:30～11:30)

[議題]

- (1) ガラス固化体等に係る防護措置適用の考え方について
- (2) 中間報告書(案)について

(付録 2)

原子力委員会 原子力防護専門部会名簿

(部会長)	内藤 香	(財) 核物質管理センター専務理事
	青山 繁晴	(株) 独立総合研究所代表取締役社長兼首席研究員
	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
	高橋 滋	一橋大学大学院法学研究科教授
	東嶋 和子	ジャーナリスト
	山本 英明	(独) 日本原子力研究開発機構東海研究開発センター原子力科学研究所放射線管理部放射線管理第 1 課課長

計 7 名
(2007 年 3 月〇日現在)

(付録 3)

(参考 1) 原子力政策大綱における核物質防護に係る記述

2-1-2. 核物質防護対策

放射性物質や核物質の防護については、米国同時多発テロ等を契機として国際的にこれを強化する動きが高まった。これに対応して原子炉等規制法が改正され、設計基礎脅威の策定や核物質防護検査制度の導入、核物質防護に係る秘密保持義務規定の創設等の規制強化が行われた。また、2005年7月、核物質及び原子力施設の防護に関する国際的な取組の強化のため、核物質防護条約の改正がIAEAで採択され、今後我が国でも、その締結に向けて必要な検討を行っていく必要がある。これに基づいて、国や事業者等は的確な対応に努めるとともに、その制度のあり方について引き続き改良・改善を図っていくことが重要である。

有事対策について、関係法令が整備されたことを踏まえ、国や事業者等が適切な対応をとるとともに、その実効性を確保する観点から地方公共団体と積極的に共同していくことが重要である。

(参考 2) 「原子力政策大綱に定めた安全確保に関する政策の妥当性の評価について」(平成18年8月17日、原子力委員会政策評価部会)に係る記述

第4章 結論

(7)核物質防護対策

国及び事業者等は、原子力政策大綱に示された基本的考え方を踏まえて、核物質防護対策に関する取組の整備・充実を図ってきていると判断します。

これらの取組は国際標準を満たしていることが重要ですから、引き続き、国は国際動向を把握し、それを踏まえて適宜に適切な制度整備を行うことを怠らないこと、また、現場における取組が万一の事態において確実に機能を果たすことが重要ですから、定期的な訓練等を通じてそのことを確認し、さらにはその結果の評価等を踏まえてシステム信頼性の維持・向上を図っていくことを期待します。

用語解説

【ア行】

○ IAEA（国際原子力機関）

世界の平和、保健及び繁栄に対する原子力の貢献の促進増大と軍事転用されないための保障措置（「保障措置」の項を参照。）の実施を目的として昭和32年に設立された国連と連携協定を有する技術的国際機関。平成18年9月における加盟国は141ヶ国。

○ INFCIRC/225

IAEAの核物質防護に関する勧告が、IAEA加盟国における核物質防護制度の確立に当たって参照すべき国際基準として昭和47年に策定され、昭和50年に“THE PHYSICAL PROTECTION OF NUCLEAR MATERIAL AND NUCLEAR FACILITIES” INFCIRC/225 として刊行。その後、状況の変化に対応して改訂され、現行のものは平成11年に改訂された第4版（Rev. 4）。

【カ行】

○ 核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約（核テロ防止条約）

締結国には、死、身体の重大な傷害、財産・環境への著しい損害を引き起こす意図を持って放射性物質を所持・使用、原子力施設を使用・損壊すること等を、国内法上の犯罪とし、その重大性を考慮した刑罰を科すこと等が求められる。

平成19年1月現在115ヶ国が署名、12ヶ国が締結。（22ヶ国による締結の後、30日目に発効。）

○ 核物質防護

核物質の盗取等による不法な核物質の移転を防止するとともに、原子力施設及び輸送中の核物質に対する妨害破壊行為を未然に防ぐことを目的とした措置であり、核不拡散や核物質の悪用を防ぐ上で必要不可欠な措置。

○ 核物質防護条約（核物質の防護に関する条約）

核物質防護条約は、核物質の不法な取得、使用から守ることを目的に、IAEAによる2年間の策定作業を経て昭和54年10月に採択され、昭和62年2月に発効した。日本は昭和63年10月にこの条約に加入して

いる。平成17年12月現在の締約国は114か国と1国際機関（ユーラトム）である。

この条約の締約国は、(1) 国際輸送中の核物質につき一定水準の防護措置を確保すること、および(2) そのような防護措置が取られる旨の保証が得られない限り核物質の輸出入を許可してはならないこと、といった義務を負う。

平成17年7月に条約の適用範囲を、国内輸送・使用・貯蔵中の核物質および原子力施設に拡大し防護措置の強化、条約上の犯罪の拡大等を骨子とする改正がコンセンサスで採択され、現在批准等の締結手続きが行われている。

○ ガラス固化体

ガラス固化体は、再処理行程において使用済燃料から分離される液体状の高レベル放射性廃棄物をガラス原料とともに高温（約1200℃[日本原子力研究開発機構の設備の場合]）で溶かし合わせたものを、ステンレス製の容器（キャニスタ）内に入れて冷やし固めたもの。

○ 核分裂生成物

核分裂によってできた核種、またはそのような核種（核分裂片）から放射性の崩壊によってできた核種。

○ 空気吸収線量率

空気吸収線量は、単位質量の空気に吸収された放射線のエネルギーで、グレイ（Gy）の単位で表される。空気吸収線量率は、単位時間あたりの空気吸収線量。

○ 原子力基本法

日本の原子力に関する基本的な考え方を法制化したもの。原子力の研究、開発及び利用を推進することにより、人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与するとの目的や、平和の目的に限り、安全の確保を旨として、民主・自主・公開の三原則等の下に原子力利用を行うとの基本方針などがうたわれている。昭和30年制定。

○ 原子力災害対策特別措置法

平成11年9月のウラン加工工場臨界事故の教訓から、原子力災害対策の抜本的強化を図るために、平成11年12月に成立した法律。原子力災

害での迅速な初期動作と国、地方自治体の有機的連携、国の緊急時対応体制の強化、原子力防災における事業者の役割の明確化等が図られた。

○ 原子力政策大綱

我が国における原子力の研究、開発及び利用は、原子力基本法に基づき、厳に平和の目的に限り、安全の確保を前提に、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与することを目的としている。原子力委員会は、この目的を達成するための国の施策が計画的に遂行されることに資することを目的として、昭和31年以来、概ね5年ごとに計10回にわたって原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画を策定してきた。現行の計画は、平成17年10月に策定されたものである。

○ 原子炉等規制法

「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年公布）の略称。原子力基本法の問題に則り、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並びに原子炉の設置及び運転等に関する必要な規制等を行うことを目的としている。

○ 高レベル放射性廃棄物

再処理の過程において使用済燃料から分離されるストロンチウム-90、セシウム-137 に代表される核分裂生成物とアメリカシウム-241、ネプツニウム-237 に代表されるアクチニド（原子番号89番以上の元素。放射性元素である。）を含む高レベル放射性廃液、またはそれをガラス固化したもの。発熱量と放射能は時間とともに減衰する。ガラス固化体の発生量は、100万kWの原子力発電所の1年間の運転に対して現状の技術ではおおよそ30本程度である。

なお、使用済燃料を再処理せずに廃棄物として直接処分する国の場合は、使用済燃料自体が高レベル放射性廃棄物となる。

○ 武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律（国民保護法）

武力攻撃事態等において、武力攻撃から国民の生命、身体及び財産を保護し、国民生活等に及ぼす影響を最小にするための、国・地方公共団体等の責務、避難・救援・武力攻撃災害への対処等の措置が規定されている。平成16年公布。

【サ行】

○ 再処理施設

使用済燃料を、再び燃料として使用できるウラン、プルトニウムと、不要物として高レベル放射性廃棄物に分離し、ウラン又はウラン－プルトニウム混合物を回収する施設。施設の運転・解体に伴い、様々な性状かつ含まれる放射性核種の種類及び濃度も幅広い放射性廃棄物が発生する。

○ 政策評価部会

原子力委員会の下に設置されている、原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性を評価し、その他、原子力委員会が指示する事項について調査審議する部会。

○ 設計基礎脅威（DBT）

INFCIRC/225/Rev. 4 によれば、「核物質防護システムを設計し評価する基となる核物質の不法移転又は妨害破壊行為を企てようとする内部者及び／又は外部敵対者の特性及び性格」が設計基礎脅威（以下「DBT」という。）と定義。DBTは、核物質防護を担当する規制当局が、脅威情報や治安情報を保有する治安当局と協議し策定する。このDBTを用いた規制手法は、原子炉設置者等が現実の脅威に対し、自らの責任で脅威に対する防護措置の評価を行い、効果的な防護措置を講ずる手法。

○ 浅地層処分

最終的な天然バリアの覆土層が数m程度の厚さを持つ浅地層に放射性廃棄物を処分する方法である。わが国の場合、低レベルで比較的半減期の短い核種を含む放射性廃棄物を主対象としている。米国、フランス、イギリス等でもこの方法で行われている。

○ 船舶安全法

日本船舶の堪航性（予想される通常の危険に耐え、安全に航行できる能力）及び人命の安全保持を目的した法律。船舶により危険物その他特殊貨物を輸送する際の設備に対する基準を定めるなかで、核物質及び放射性物質の輸送時の設備についても定めている。

【タ行】

○ 地下施設

放射性廃棄物の地層処分施設のうち、地下の岩盤内に建設される施設。アクセス坑道（斜坑、立坑）、主要坑道、連絡坑道等の搬送用坑道、廃棄体を定置する処分坑道及びそれらに付随する設備等の総称。

○ 地層処分

人間の生活環境から十分離れた安定な地層中に、適切な人工バリアを構築することにより処分の長期的な安定性を確保する処分方法。「地層処分」という用語の「地層」には、地質学上の堆積岩を指す「地層」と、地質学上は「地層」とみなされない「岩体」が含まれている。

○ 長半減期低発熱放射性廃棄物

再処理施設やウラン-プルトニウム混合酸化物（MOX）燃料加工施設等の操業・解体に伴って発生する低レベル放射性廃棄物で、ウランより原子番号が大きい人工放射性核種（TRU核種）が含む廃棄物。長半減期低発熱放射性廃棄物のうち、ハル・エンドピースの圧縮体は発熱量が比較的大きく、発生時点で約60W/本（25年後で約4.5W/本）程度。一方、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の発熱量は固化直後で約2,300W/本（50年後で約350W/本）程度である。また、長半減期低発熱放射性廃棄物にはハル・エンドピース以外に、ベータ線核種であるヨウ素-129の濃度が比較的に高い廃銀吸着材、硝酸塩を含む濃縮廃液等を固化したもの、不燃性廃棄物等がある。従来の呼称は、TRU廃棄物。

○ TRU核種

ウランより原子番号が大きい人工放射性核種。TRU核種には、ネプツニウム-237（半減期：214万年）、プルトニウム-239（半減期：2万4千年）、アメリシウム-241（半減期：432年）のように半減期が長く、アルファ線を放出する放射性核種が多い。

○ 特定核燃料物質

防護措置を必要とする核燃料物質。原子炉等規制法では、第2条第5項でプルトニウム、ウラン-233、濃縮ウラン、その他の政令で定める核燃料物質を「特定核燃料物質」と定義している。

○（独）日本原子力研究開発機構（JAEA）

平成17年10月に、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合により発足した独立行政法人。原子力に関する基礎的研究及び応用の研究並びに核燃料サイクルを確立するための高速増殖炉及びこれに必要な核燃料物質の開発並びに核燃料物質の再処理に関する技術及び高レベル放射性廃棄物の処分等に関する技術の開発を総合的、計画的かつ効率的に行うとともに、これらの成果の普及等を行うことを目的とする。

【ハ行】

○ 妨害破壊行為（サボタージュ）

使用、貯蔵又は輸送中の核物質若しくは放射性物質、又はそれに関連した施設に対して行われる故意の行為であって、放射線被ばく又は放射性物質の放出に起因して従事者や公衆の健康と安全及び環境に直接又は間接に危害を及ぼす恐れのあるもの。

○ 放射線

法令上、放射線とは、電磁波又は粒子線のうち、直接又は間接に空気を電離する能力をもつものであると定義されており、アルファ（ α ）線、ベータ（ β ）線、ガンマ（ γ ）線、中性子線、重荷電粒子線、エックス（X）線などが含まれる。

○ 保障措置

原子力の平和利用を確保するため、核物質（IAEA憲章第20条で定義された原料物質、特殊核分裂性物質）が核兵器その他の核爆発装置に転用されていないことを検認すること。

【ヤ行】

○ 有事法

武力攻撃事態等への対処について定めた法律の総称。有事法には、武力攻撃事態対処法、国民保護法などが含まれる。

○ 余裕深度処分

一般的な地下利用に対して十分余裕を持った深度（例：50～100m）への処分。対象廃棄物としては、原子炉施設の炉内構造物、使用済樹脂などが含まれる。

【ラ行】

○ 劣化ウラン

天然のウランに含まれるウラン-234、ウラン-235、ウラン-238 という3種の同位体のうち、主として核分裂に寄与するウラン-235 の存在割合（約0.7重量%）よりも低いものをいう。ウラン濃縮の際などに発生する。

以上