

少量核燃料物質の技術基準について

平成 17 年 2 月 2 日
原子力安全課

1. 国際免除レベルを取り入れた場合に新たに規制対象となる範囲

現行、使用の許可を要する核燃料物質の種類及び数量については、原子炉等規制法第 52 条第 1 項第 5 号に基づき定められた同法施行令第 15 条において、使用の許可を要しない核燃料物質の種類及び数量が以下のように定められている。

- ウラン 235 のウラン 238 に対する比率が天然の混合率であるウラン及びその化合物（天然ウラン）及びウラン 235 のウラン 238 に対する比率が天然の混合率に達しないウラン及びその化合物（劣化ウラン）：300g 以下
- トリウム及びその化合物：900g 以下

国際免除レベルを取り入れた場合、新たに規制対象となる核燃料物質の種類及び数量については、以下のとおりとなる。

- ウラン 235 のウラン 238 に対する比率が天然の混合率であるウラン及びその化合物（天然ウラン）及びウラン 235 のウラン 238 に対する比率が天然の混合率に達しないウラン及びその化合物（劣化ウラン）：1g を超え 300g 以下
- トリウム及びその化合物：3g を超え 900g 以下

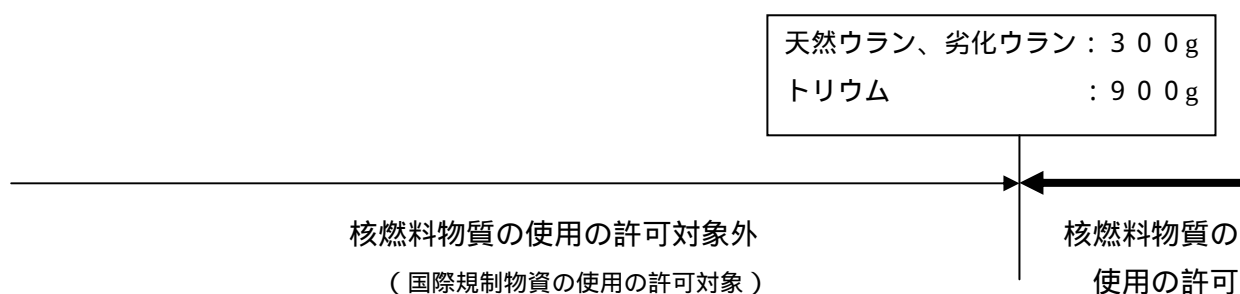
注 1： 国際免除レベルから、各核種の比放射能を用いて重量を求めると天然ウラン及び劣化ウランは 0.8g (1×10^4 Bq)、トリウムは 2.5g (1×10^4 Bq) となる。

国際免除レベルは、算出された結果から $3 \times 10^X \sim 3 \times 10^{X+1}$ までの値を 10^{X+1} とする端数処理を行っており、天然ウラン及び劣化ウラン 1g をウラン 238 の比放射能（1g 当たりの kBq 数：12.4*）を用いて計算すると 1.2×10^4 Bq、トリウム 3g をトリウム 232 の比放射能（4.06*）を用いて計算すれば 1.2×10^4 となり、端数処理を行えば 1×10^4 Bq となる。

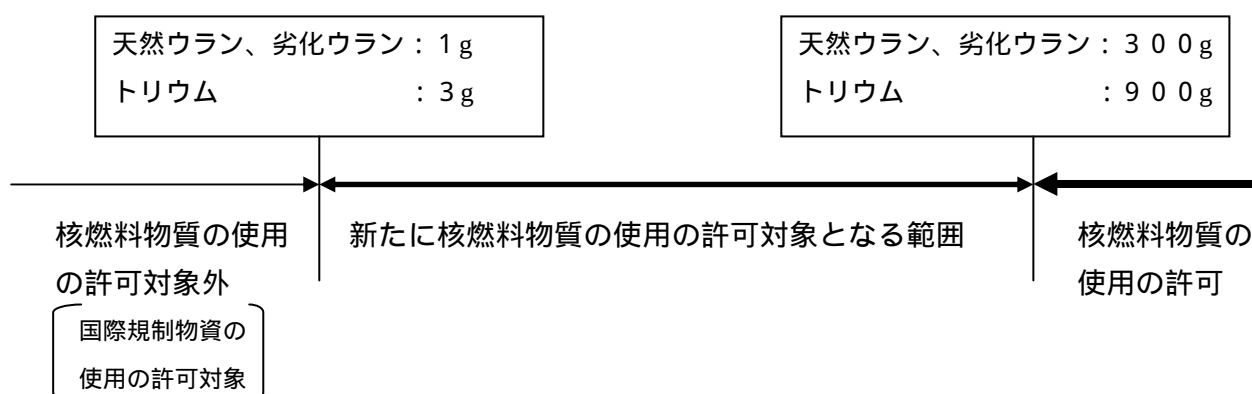
また、原子炉等規制法に基づく、国際規制物資（核燃料物質）としての計量管理報告では、1g 未満は四捨五入とし、g 単位で報告を求めており、1g 未満の数字を用いることは合理的ではないことから、天然ウラン及び劣化ウランは 1g、トリウムは 3g の値を規制値とした。

*：「アイソトープ手帳 10 版（社団法人日本アイソトープ協会）より

【現 行】



【改正案】



2. 規制の考え方

新たな規制の対象は、現在、原子炉等規制法第61条の3に基づく国際規制物資(核燃料物質)の使用の許可を受けた者であり、同法第61条の8に基づき核燃料物質の計量管理が義務付けられているが、同法第57条に基づく使用及び貯蔵の基準等は適用されていない。

このため、BSS 免除レベルを超える核燃料物質の使用に係る合理的な安全規制を行う観点から、BSS 免除レベルの算出シナリオを参考として評価を行い、当該基準等の適用の範囲について検討を行った。

(1) BSS 免除レベル算出シナリオによる放射能の算出

BSS 免除レベルの算出シナリオによる放射能の算出は、
作業場所における通常シナリオ
作業場所における事故シナリオ(飛散)
作業場所における事故シナリオ(火災)
処分場での公衆被ばくシナリオ

で、それぞれのシナリオの被ばく経路について、同一の利用者又は公衆に対して発生

すると想定される被ばく経路に関し、合算を行い、その結果の中で一番厳しい値を国際免除レベルとして採用している。現在の国際免除レベルは、処分場での公衆被ばくシナリオにより算出された値が採用されている。

少量の核燃料物質の使用に関し、上記シナリオの中で処分場での公衆の被ばくシナリオについては、使用場所を決め、使用後の核燃料物質等を、工場又は事業所内で保管廃棄するものとするれば、核燃料物質等が処分場等に直接排出されることはなく、上記 から のシナリオで評価することができる。

2002年10月、放射線審議会基本部会での国際免除レベルの妥当性を検討した際に、パラメータ、被ばくシナリオの一部を我が国の事情を考慮して、同基本部会のワーキンググループで試算した結果を参考にすると、 から のシナリオの中の のシナリオが一番厳しくなり、天然ウラン及び劣化ウランでは81gで年間10μSvであるので、300gであれば年間40μSvと推定される。また、3g以上900g未満のトリウムでは、トリウム232の試算が行われていないため、同基本部会のワーキンググループでの試算結果がある核種のうち、トリウム232の放射平衡になっている核種を全て考慮している天然トリウムで計算すれば、25gで年間10μSvであるので、900gでは年間約400μSvと算定できる。したがって、上記 から のシナリオによれば、作業者の被ばくは、一般公衆の被ばく限度である年間1mSvを下回ると考えられる。

放射能の算出シナリオを放射線審議会基本部会ワーキンググループで行った年間被ばく10μSvとした場合の試算値(例としてウラン238+^{注1}での試算値)は以下のとおりである。(トリウムについてもウランと同様に のシナリオが一番厳しい評価となり、 のシナリオを除けば のシナリオが一番厳しくなる。)

注1：「+」は、永続平衡中の短寿命娘核種を含めての評価を行ったもの。

	試算値(ウラン 238 +)	試算値を端数処理
作業場所における通常シナリオ	$8.76 \times 10^5 \text{Bq} (70.6\text{g})$	$1 \times 10^6 \text{Bq} (80.6\text{g})$
作業場所における事故シナリオ (飛散)	$1.74 \times 10^7 \text{Bq} (1403.2\text{g})$	$1 \times 10^7 \text{Bq} (806.5\text{g})$
作業場所における事故シナリオ (火災)	$8.77 \times 10^6 \text{Bq} (707.3\text{g})$	$1 \times 10^7 \text{Bq} (806.5\text{g})$
処分場での公衆被ばくシナリオ	$5.82 \times 10^4 \text{Bq} (4.7\text{g})$	$1 \times 10^5 \text{Bq} (8.1\text{g})$
	_____ :	国際免除レベルで採用されているシナリオ
	===== :	のシナリオを除いて一番厳しいシナリオ

これらを考慮し、現行の核燃料物質の使用等に関する規則(以下「燃料規則」という。)第3条に定める使用の技術上の基準等の一部を適用し、核燃料物質の施設外への排出を管理することにより、一般公衆の安全を確保することができると考えられる。

(2) 使用の技術上の基準等の適用

原子炉等規制法第61条の3に基づく国際規制物資(核燃料物質)の使用の許可を受けた者(以下「国際規制物資使用者」という。)のうち、新たに規制の対象となる者(約1,000事業所(天然ウラン又は劣化ウランを使用する者:1,400施設、

トリウムを使用する者：300施設））の実態は、密封での使用（天然ウラン又は劣化ウランを使用する者で約5%、トリウムを使用する者で約20%）又は粉末を溶液に溶かして非密封で使用（電子顕微鏡染色、分析等）、（天然ウラン又は劣化ウランを使用する者で約90%、トリウムの使用者で約65%）が多い。

核燃料物質を施設外部へ排出しないようにして、使用の技術上の基準等の適用について検討した結果、以下のような措置を講じることが妥当との結論に達した。

作業者の被ばく線量は、年間1 mSv以下と算定されるため、使用場所の空間線量及び空气中濃度からは、燃料規則第1条第2号の規定に基づく管理区域^{注2}を設定する必要はない。ただし、使用者は、使用の場所、貯蔵の場所を決める。

作業者の被ばく線量が年間1 mSv以下と算定されるため、燃料規則第1条第3号の規定に基づく周辺監視区域^{注3}を設ける必要はない。

核燃料物質の貯蔵は、貯蔵施設で行い、施錠管理を行う。

作業者の被ばく線量が年間1 mSvを超えないので、気体廃棄物の廃棄施設は必要としない。

現状の国際規制物資使用者の核燃料物質の使用に伴う液体廃棄物（一次廃液）及び固体廃棄物は保管廃棄しており、これを適用する。（ただし、排水施設等を設置して、処理等を行う場合は、該当する技術上の基準等を適用する。）

技術上の基準等の遵守のため、管理者や作業者に対して安全教育を行う。

注2： 使用施設、廃棄施設、貯蔵施設等の場所であって、その場所における外部放射線に係る線量が文部科学大臣の定める線量^{*}を超え、空气中の放射性物質（空気又は水のうちに自然に含まれている放射性物質は除く。）の濃度が文部科学大臣の定める濃度^{*}を超え、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度が文部科学大臣の定める密度^{*1}を超えるおそれのあるものをいう。

^{*} 1： 試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則等の規定に基づき、線量限度等を定める告示（以下「線量当量告示」という。）第2条

注3： 管理区域の周辺の区域であって、当該区域の外側のいかなる場所においてもその場所における線量が文部科学大臣の定める線量限度^{*2}を超えるおそれのないものをいう。

^{*} 2： 線量当量告示第3条

3．今後の進め方

少量核燃料物質の使用に係る安全規制を導入するに当たっては、今後、国は、以下の事項について、所要の対応を図っていく必要があると考える。

使用の許可を要しない核燃料物質の種類及び数量を法令で明定

燃料規則第3条（使用の技術上の基準）、同第3条の2（貯蔵の技術上の基準）、同第4条（工場又は事業所内の廃棄の技術上の基準）について適用する範囲の限定
新たな規制の対象となる者に対する規制内容、安全管理（使用する場所に関する注意事項、使用後の核燃料物質の取り扱い、粉体としてのウラン、トリウムの取り

扱い及び安全教育等)についての十分な周知

施設対応を行う必要がある者を考慮した移行期間(2年程度)の確保