

原子力の平和利用に向けた取組（4）

～「IAEAの査察」VS「査察の抜け道」～

日本核物質管理学会事務局長・岩本友則

IAEAの査察が実施されている原子力施設に於いて、ウランやプルトニウムなどの核物質を核兵器製造（以下「転用」という）に用いるための可能性について考えてみましょう。

原子力施設では、核物質の受入、払出及び実在庫量の確認(棚卸し)等に係る測定及び管理（以下「計量管理」という）を事業者実施し、IAEAは、その計量管理について検証します。また、計量管理結果を月単位でIAEAに報告します。

IAEAの査察検証を逃れて核物質を転用されそうな方法として、以下が考えられます。

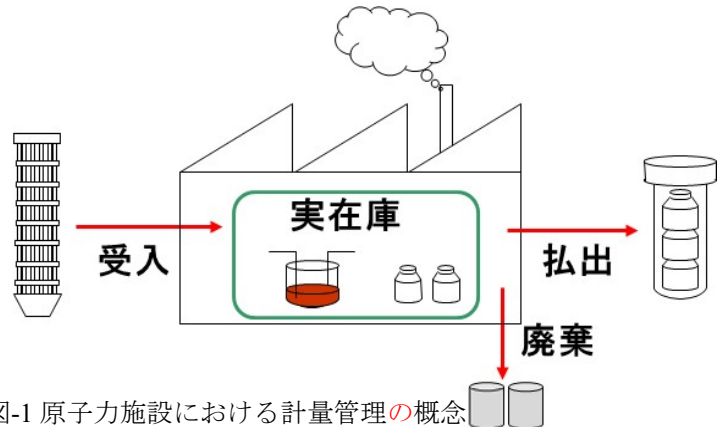


図-1 原子力施設における計量管理の概念

- ①核物質の受入量を過少申告、または、一部を申告しないで転用。
- ②一部を抜き取って実在庫量を過少申告して転用。
- ③廃棄物に紛れ込ませて転用。
- ④測定器の誤差(測定誤差)を利用して在庫差(棚卸し時における帳簿在庫と実在庫の差)、または施設間の受払間差異と主張して転用。
- ⑤核物質に変えて鉄等の物質を入れ重量合わせし、核物質を抜き取り転用。

世の中に存在する測定器で誤差「0」の測定器はない
例：同じ100.00kgのアイテムを4回連続で重量測定すると…

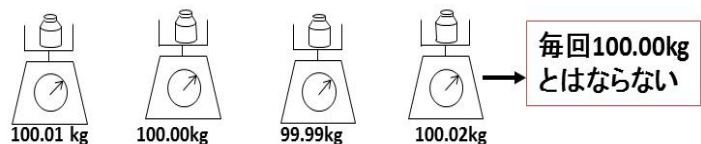
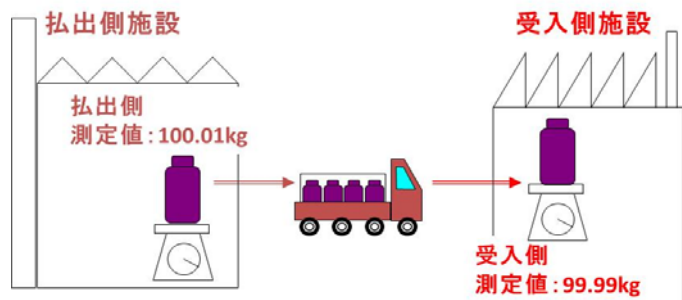


図-2 測定誤差の概念

こうした考えられる転用の可能性に対して、IAEAの査察検証が実施されますが、その内容を紹介する前に、IAEA保障措置における厳格な核物質の計量管理の要件を以下に紹介します。

- ①核物質は、取扱単位(例：容器)でバッチ符号(固有名)を付けて管理する。これにより、IAEAは、当該核物質の施設間(国際間)移動をトレースする事が出来るとともに施設間の測定値の違いを、把握することが可能。
- ②当事国とIAEAとの間で締結している補

受払間差異(Shipper Receiver Difference)は、払出側の測定値と受入側の測定値との差である。



$$SRD=100.01\text{kg}-99.99\text{kg}=0.02\text{kg}$$

誤差「0」の測定器が存在すればSRDが生じることはない

図-3 受払間差異 (SRD) の概念

助取極の総論編により、半年単位で核物質の受払計画等報告書を IAEA に提出し、核物質の受払に対する IAEA の査察を実施することが可能。

- ③実在庫量の確認(棚卸し)は、約 1 回/年実施。この時、全ての核物質は、IAEA の査察検証が出来ること。従って、実在庫量の確認に際し、工程内のクリーンアウトを行い、配管やタンク等の付着等を無くすとともに核物質を適切に測定出来る場所に移動し、実在庫量の確認を実施。
- ⑤プルトニウムや高濃縮ウランは、実在庫量の確認に加えて、工程中の物質を含め在庫量の検証(中間在庫量の検認)を実施。
- ⑥受入、払出、在庫及び廃棄物中の核物質を含め、核物質の形状毎にどのような測定(容量、密度、重量等)及び分析を用いて計量管理を実施するのか?測定及び分析手法毎の推定される測定誤差(系統誤差と偶発誤差)について、機器の校正方法と頻度、使用する標準試料及び基準機器の種類と管理、測定に係る品質管理の手法及び誤差評価の手順等について、設計情報の一部として IAEA に提供。
- ⑦IAEA は、測定・分析等に係る国際指針を定め、核物質の性状に応じて最適な測定等を実施するための測定・分析手法の推奨とそれぞれの測定誤差(系統誤差、偶発誤差)の目標値を定めている。これにより、精度管理を含め適切な計量管理を実施。
- ⑧容量、重量、密度及び分析等のソースデータからウラン量、プルトニウム量及びそれぞれの核分裂性物質量を求める計算式についても設計情報の一部として IAEA に提供。

原子力施設にける核物質の計量管理は、安全管理及び臨界管理等の施設の運転管理の観点からも厳格な核物質の計量管理が求められますが、これに加えて、平和利用を立証するために、IAEA の保障措置に於いて要求される核物質の計量管理は、さらに厳格性が要求されます。そして、事業者が実施する厳格な核物質の計量管理に対して、IAEA による査察検証(帳簿検査や査察機器による測定)が実施されるのです。

ウランやプルトニウム等の核物質は、強い放射線を出します。一般の方は、「放射線即危険」と思われるでしょう。しかし、IAEA の査察検証に於いては、核物質から出る放射線の種類やエネルギーは、核物質の種類や量及び組成を容易に検証することを可能とし、核物質を査察の目から逃れて核兵器等への転用を防ぐことが出来るのです。即ち、核物質から出る放射線は、厳格な査察を実施する上での「鍵」となるのです。次回その詳細について紹介します。