

放射能測定装置における遠隔校正技術の開発

情報通信技術を応用した新しい校正方法の一例

遠隔校正とは、従来のように被校正機器を持ち込んだり、現場に出張して校正するのではなく、被校正機器を遠隔的に校正するものである。e-trace と呼ばれるこの方法により、迅速かつ安価なトレーサビリティの確保を目指している。今回、放射能測定装置に e-trace を適用し、実際に測定機器を校正できることを実証した。

The new calibration technique has been developed, with which measurement equipments in remote place can be calibrated through an internet system without any transportation. Traceability will be maintained by this new technology named as “e-trace”. The experiment was carried out between NMIJ (National Metrology Institute of Japan) and JRIA (Japan Radioisotope Association). An ionization chamber at JRIA was calibrated remotely from NMIJ. It is confirmed that equipment for radioactivity measurement was calibrated remotely by e-trace technique.

放射能のトレーサビリティと遠隔校正

測定のトレーサビリティとは、測定装置が上位の標準器により校正され、さらに、その標準器は国家標準により校正されているといった、国家標準までの校正の連鎖が確立していることを指し、測定値の信頼性を確保するためには不可欠である。放射能標準において測定のトレーサビリティは、産総研が特定標準器と呼ばれる国家標準である放射能絶対測定装置群を所有しており、日本アイソトープ協会（以下、RI協会という）が、計量法トレーサビリティ制度に基づく認定事業者で、産総研で校正された特定二次標準器と呼ばれる

放射能測定装置を所有し、ユーザーの使用する標準線源の製作および校正を行なっている。

このような測定のトレーサビリティを確保するために、新しい校正方法が開発されている。これは、従来のように校正を受ける機器を産総研に持ち込んだり、校正を受ける機器のある場所まで産総研職員が出張するといった方法を取らず、校正を受ける機器を移動させずに、インターネットを介した遠隔操作により校正を行うものであり、迅速で安価な校正と省力化をもたらすと期待される。この遠隔校正のことをe-traceと呼んでいる¹⁾。放射能標準においても、トレーサビ

佐藤 泰 Yasushi Sato
yss.sato@aist.go.jp
計測標準研究部門
量子放射科 放射能中性子標準研究室

標準の供給、維持、および、新しい線源の開発や、新しい校正方法の開発に従事している。校正方法は、従来のような手渡しによるものから、情報通信技術を用いた迅速で簡便な方法に変わるようになればと考えている。また、放射能絶対測定装置の高度化の研究をはじめている。

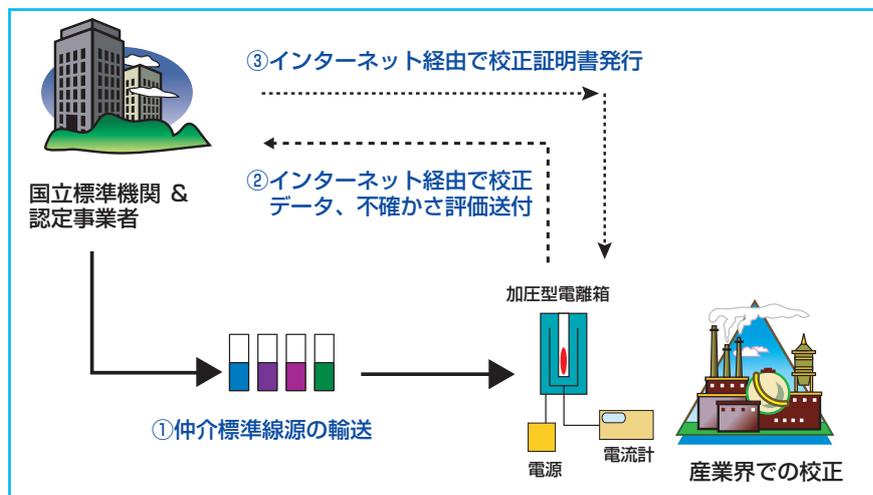


図1 放射能の遠隔校正スキーム

産総研や認定事業者が校正した仲介標準線源を顧客に輸送し、インターネット経由で顧客の校正データと不確かさ評価結果を受理し、その結果を精査して校正証明書をインターネット経由で発行する。



図2 仲介標準線源の外観

図は産総研型標準アンプルに封入された仲介標準線源で、電離箱の仲介器として用いられた。これらは産総研の特定標準器で校正されてから、RI協会に送付された。

リティを確保する手段として、e-traceの実証実験を行った²⁾。

放射能標準の遠隔校正の実証実験

放射能標準について、遠隔校正が技術的に可能であることを実証するため、茨城県つくば市の産総研と東京都文京区のRI協会との間で、インターネットを利用して、RI協会に放射能測定装置である加圧型電離箱を設置したまま校正を行った。

加圧型電離箱を実証実験に用いた理由は、医療現場で放射能測定装置として広く利用されているものもあり、今後のユーザーのニーズが高まると考えられたからである。加圧型電離箱は、 γ 線を放出する核種の測定に使用される。この装置は、ガスを封入した円筒内部に高電圧のかかった電極を置き、放射線が入射した時に発生する電離電流を電流計により測定するものである。円筒の中央には井戸状の挿入管があり、その中に放射線源を入れて測定する。加圧型電離箱はきわめて安定な電離電流を出力し、5桁(30kBq~0.3GBq、 ^{60}Co 換算)程度の広いダイナミックレンジをもつのが特徴である。

われわれは電離箱校正用の仲介標準器として標準線源を製作した。産総研型



図3 遠隔校正システムの構成

円筒形の加圧型電離箱の井戸の中に仲介標準線源を入れて校正を行う。加圧型電離箱の電源は電池から供給される。手前の銀色の線源は ^{166}mHo 標準線源。電離電流は中央の電流計で測定される。計算機によりインターネットに接続され、インターネットを介して、遠隔操作、遠隔測定が行われる。またTVカメラによる画像通信により遠隔地の作業内容が確認できる。なお、電離箱は通常は鉛遮蔽容器に格納されている。

標準ガラスアンプルに放射能溶液を入れ、熔封し、標準線源とした(図2)。使用した核種は ^{109}Cd 、 ^{139}Ce 、 ^{57}Co 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{85}Sr 、 ^{88}Y である。仲介標準線源の校正はあらかじめ産総研で行い、RI協会に送付した。

今回の実証実験では、RI協会のLANに干渉するのを避けるため、LANとは別個にADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)を引いて、インターネットに接続した。RI協会のADSLに接続している計算機にリモートコントロールソフトウェアを導入し、産総研から計算機をコントロールして、データを取得することにした。産総研側では、所内LANと並立しているLANで独自にセキュリティを設定できるAFZ (Access free zone)を用いた。

遠隔校正システムを図3に示す。円筒形の測定器が加圧型電離箱であり、通常は鉛で遮蔽した容器内に設置されている。加圧電離箱の電源は電池から供給され、電離電流は電流計で測定する。計算機によってインターネットに接続されて、遠隔操作、遠隔測定が行われる。またTVカメラによる画像通信により、遠

隔地での作業内容が確認できる。

実際の校正では、あらかじめ産総研とRI協会の間で打ち合わせた校正スケジュールに基づいて、RI協会の測定装置に接続している計算機を、RI協会の担当者がインターネットに接続し、産総研からコントロールできるようにした上で、標準線源を測定装置の所定の位置に設置した。産総研側では、決められた日時に測定を開始して測定データを取得し、各線源に対する電離箱の校正値を、仲介標準線源の放射能をもとに計算した。その結果、今までの方法による校正値と不確かさの範囲内で一致する結果が得られ、e-traceによる校正が技術的に問題のないことが実証された。

今後の展開

全国にある多数の放射能測定器のトレーサビリティを確保するためには、簡便で迅速で安価なシステムが必要であるが、e-traceがその一助となるようにしていきたい。今後、e-traceの利用範囲を広げるため、電離箱型の医療用放射能測定装置について実証実験を進めていきたい。

関連情報

- この研究は NEDO 受託研究「計量器校正情報システム技術開発」(プロジェクトコード P01029) により行われた。
- 共同執筆者: 桧野良穂、柚木 彰、原野英樹、黒澤忠弘、加藤昌弘、山田崇裕 (日本アイソトープ協会)。
- ¹⁾ 吉田春雄: AIST today, Vol.1, No.11, P.26 (2001)。
- ²⁾ 佐藤 泰: 産総研計量標準報告, Vol. 2, No.1, P.141 (2003)。