

キャンベラ製可搬型フィードロール分析装置の実証試験（和訳版）

鈴木 敦雄*, フレイザー・ブロンソン**, ガブリエラ・イリー**, 眞鍋 昇, 高橋 友継***,
大島 博文****

* キャンベラジャパン株式会社

** キャンベラインダストリーズ

*** 国立大学法人 東京大学

**** 株式会社日本遮蔽技研

アブストラクト

日本の酪農家は様々な種類の牧草を乳牛に与えている。これらは保存用に丸めてラップによる封をされている。キャンベラ社はこれらのフィードロールのモニタリング用に、フィードロール分析装置「以降、FRASという。」を開発した。FRASは、トラック荷台に遮蔽体が据え付けられ、その内部に超大型のNaI検出器が備えられている。この検出器のサイズは、3×5×16インチで、キャンベラ製ホールボディカウンタ「FASTSCAN」と同じ大きさである。更に、この検出器はLEDスタビライズ機能を有しており、屋外測定のような温度が不安定な状況下においても、ゲインの変動によるスペクトルピークのずれが発生しないようになっている。マルチチャンネルアナライザ(MCA)は、キャンベラ製オスプレイが採用されている。検出器とMCAは、防水ボックスに収納されており、15cm以上の厚みのある遮蔽体内に設置されている。遮蔽体の上部は、上面にセットされたフィードロールを測定するためのコリメータ付の開口部となっており、下から上に向かって測定する。検出器とMCAには、POEハブに挿したLANケーブルを介して電源が供給され、同時にPCに信号の伝達を行っている。効率校正はモンテカルロ計算コードのMCNPを用いて様々なサイズや密度のフィードロールに対して行われている。スペクトルはキャンベラ製Genie分析ソフトを用いて解析され、フィードロールの濃度「Bq/kg」に変換される。

遮蔽厚が十分にあるので、バックグラウンドは、周辺の空間線量が $5 \mu\text{Sv/h}$ 環境下において5分、 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ で1時間測定してもCs-134,137のピークは見られなかった。検出限界値の測定は、 $0.2 \mu\text{Sv/h}$ 程度の環境で、汚染されていないフィードロールを用いて、様々な測定時間で実施した。検出限界値は、Cs-137に対し30秒で11.9Bq/kg、60秒で8.2Bq/kg、3600秒で1.1Bq/kgであった。FRASとサンプリング測定、in-situ測定（Ge検出器）の測定結果のばらつきを比較すると、それぞれ、9.4～13%、30～40%、6.0～7.1%であった。FRASによる測定は、サンプリング想定と比較して明らかにばらつきが小さく、in-situ測定と比較して測定時間は明らかに早い。そして、ばらつきは同等であった。

*論文の全文についてご興味のある方は、どうぞお問合せください。

【お問合せ先】

キャンベラジャパン（株）大阪営業所

営業推進部 マーケティング担当 安井

Tel : 06 4806 5662 E-mail : sales-jp@canberra.com

Validation Testing of the Canberra Mobile Feed Roll Assay System – 15404

Atsuo Suzuki *, Frazier Bronson **, Gabriela Ilie **, Noboru Manabe, Tomotsugu Takahashi ***,
Hirofumi Oshima ****
* Canberra Japan K.K.
** Canberra Industries Inc.
*** Tokyo University Farm
**** Japan Shield Technical Research Co.Ltd

ABSTRACT

Japanese farmers grow various grasses as feed for cattle. These are rolled up and sealed for future use. Canberra has created a special truck to monitor these Feed Rolls, called “Feed Roll Assay System [FRAS]”. On the bed of the truck is the shield containing a large NaI detector. The detector is 3x5x16” in size, the same size as used in the Canberra FastScan Whole Body Counter. The detector is also LED-stabilized, to keep the gain constant under the wide range of temperature variations expected for this outdoor measurement instrument. The Canberra Osprey digital MCA is connected to the detector. The detector and the MCA are housed in a water proof box, which is surrounded on the bottom and all sides by a 15cm thick steel shield. A portion of the shield at the top is open where the detector can view the Feed Rolls placed there. A single ethernet cable goes to a laptop PC which provides power to the MCA and detector, and also transmits the signal to the PC. The system was calibrated using MCNP for a variety of different densities, and Feed Roll sizes. The Japanese version of the Canberra Genie software is used to analyze the spectra and compute the Bq/kg concentration of the Feed Roll.

The shielding is sufficient so that at a 5 uSv/hr background dose rate, no Cs-137 or Cs-134 peaks were detected in a 1 hour count. Measurements were performed in 0.2 uSv/hr dose rate, using uncontaminated Feed Rolls at various counting times. The MDA for Cs-137 was 11.9 Bq/kg at 30 seconds, 8.2 Bq/kg for 60 seconds, and 1.1 Bq/kg at 3600 seconds count time.

The relative measurement uncertainty of the FRAS measurements was 9.4 to 13%, as compared to assays of samples extracted [30-45%] and in-situ Ge measurements [6.0 – 7.1%]. The FRAS measurement results have considerably better precision than measurements of samples extracted from the Feed Rolls, and are much faster than the in-situ Ge measurements and have just about the same uncertainty.

INTRODUCTION

The accident at the Fukushima Nuclear Power station in Japan has caused much of the agricultural land in the Fukushima Prefecture to become contaminated with radioactive materials. Today, 4 years after the accident, the dominant radionuclides are Cs-134 and Cs-137, with Cs-137 being about 3x the concentration of the shorter lived Cs-134. The agricultural land is used for many types of crops, one of which is grass or hay to feed cattle. This material is traditionally harvested and sealed in large sacks, so they can be stored for future use; they are called Feed Rolls. These Feed Rolls come in various sizes, but are all cylinders approximately 1m diameter and 1m tall. Due to the accident, cattle in a wide region of Fukushima Prefecture cannot be fed locally harvested Feed Rolls, but must import them from other regions. This is more costly to the farmer, so they are anxious to know if their local crops meet the acceptable criteria for cattle feed – which is 30 Bq/kg total Cesium.

以下、全8ページ