深層学習を用いたスペクトル経時変動からの微量放射能等の算定の試み

Attempts on Evaluation of Trace Amount of Radioactivity from Spectral Time Variation Using Deep Learning

*谷口雅弘[1]，西山恭平[1]
[1]大成建設株式会社

微量放射能の算定は、時間も長時間に及ぶスペクトル分析からの判断であった。そこで深層学習を用いて測定途中段階の経時変動を見ながら、早期に含有放射能による傾向を把握し放射能量算定に向けるものである。ここでは深層学習に資するスペクトルデータ取得を行った。線源体としては環境線源、標準線源を基本とし、測定器はエネルギー分解能、感度の点で異なる NaI シンチレーション、CZT 半導体を用いた。

キーワード：深層学習、放射線計測、スペクトル、CZT 半導体検出器、NaI シンチレーション

1. 緒言

スペクトル解析は、従来の関数適合法等の手法が確立されてきた。ここでは深層学習によるスペクトルの推定や区分を目的に、所定の時間間隔ごとのチャンネル別カウント数のから、これまでに使用されない経時中間データも利用しながら算定を試みることとした。

2.測定

2.1深層学習向け測定試験の目的

深層学習により得られる学習モデル（関数形態）により、外挿、内挿によるスペクトルの予測確定性について検討を行った。その測定条件のうちを体系を図１、時間等に関する設定を表１に示す。

2.2測定条件

Cs-137を含有する固型状または粉体状の線源体に対して、所定の測定器により観測したスペクトルの数値データを取得する。その測定条件を測定器別を表２に示す。

また、原位置測定を基本としているので測定環境中のＢＧの変動状況についても測定し処理に組み込む。

表１　測定条件概略（学習用ﾃﾞｰﾀ等）

測定ﾃﾞｰﾀ番号	目的	測定器	全測定時間	測定間隔	ｽﾍﾟｸﾄﾙﾃﾞｰﾀ数
1～9	学習用ﾃﾞｰﾀ	CZT半導体	300 s	20 s	15
10	内挿検証	〃	300 s	20 s	60
11	外挿検証	〃	600 s	60 s	1

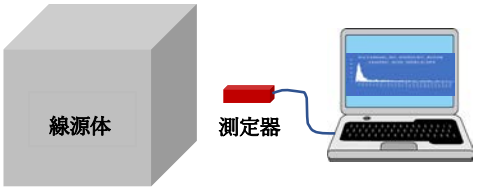

図１　測定体系概略図

表２　測定条件概略（測定器別向け）

ケース	線源体	測定器	コリメーター
1	固型状	CZT半導体	－
2	〃	〃	○有
3	粉体状	〃	－
4	〃	〃	○有
5	なし（BG）	〃	－
6	固型状	NaIシンチ	－
7	〃	〃	○有
8	粉体状	〃	－
9	〃	〃	○有
10	なし（BG）	〃	－

3.結言

測定器：ＣＺＴ半導体によるスペクトルと、測定器：NaI シンチレーションによるスペクトルの経時的変動データをベースに学習モデルを作成し、従来に比べ短期的に結果を得るシステムの試作を完成させ、今後はこの延長上として適用の範囲を広めることとした。

*Masahiro Taniguchi[1]、Kyohei Nishiyama[1]
1.TAISEI CORPORATION