

「島根原子力発電所 低レベル放射性廃棄物搬出検査装置
放射能計測データ採取不良について」報告概要

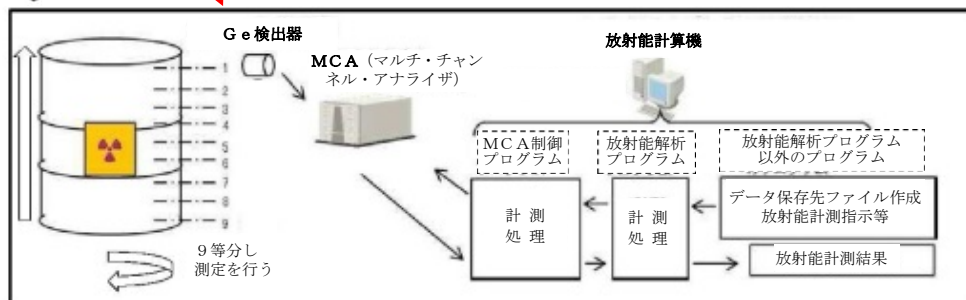
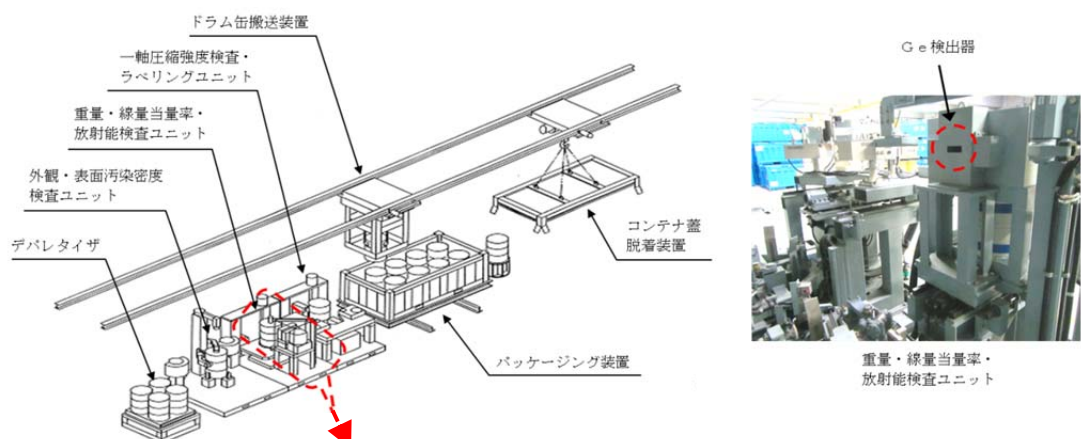
1. 事象概要

当該事象は、低レベル放射性廃棄物搬出検査装置（以下、「検査装置」という。）において廃棄体の放射能測定時に、Ge 検出器で検出し MCA（マルチ・チャンネル・アナライザ）内に保存された放射線の計測データファイルの一部が、まれに放射能計算機に保存されず、一部のデータが欠損したまま放射能解析プログラムが進行し、適切に放射能評価が行われない場合があるものである。

当該事象は、発生頻度は少ないが、適切に放射能評価が行われない場合、廃棄体の放射能が少なめに評価される。

島根原子力発電所内の固体廃棄物貯蔵所 A 棟に設置している検査装置で計測を行った 8,272 本の廃棄体のうち、計測データファイルが残っている 5,712 本の廃棄体についてはデータの欠損は確認されなかったが、2,560 本の廃棄体については、計測データファイルが残っておらずデータ欠損の有無は確認できなかった。

低レベル放射性廃棄物搬出検査装置 設備概要（固体廃棄物貯蔵所 A 棟に設置）



放射能計算に係る機器・プログラム構成

MCA（マルチ・チャンネル・アナライザ）	多重波高分析器のことで、入力パルス（Ge 検出器で検出した放射線）のエネルギーを各チャンネルに分けて出力する
MCA 制御プログラム（汎用プログラム）	MCA を制御するプログラムであり、放射能解析プログラムからの指令により起動する
放射能解析プログラム（汎用プログラム）	科学技術庁マニュアル『ゲルマニウム半導体検出器を用いた機器分析法（昭和54年改訂版）』に準拠した計測データから放射能の計測数を算出するプログラム
放射能解析プログラム以外のプログラム（メーカ制作プログラム）	計測装置全体の運転制御プログラムとの通信処理や放射能を算定するための各種プログラムを指定された順に起動するプログラム等

2. 推定原因

当該事象が発生する原因について調査した結果、以下のとおりと推定した。

- ・放射エネルギーは、廃棄体を高さ方向に9分割（スライス）して Ge 検出器で測定を行い、各スライスの測定結果を合算処理して求める。計測データファイルは各スライスの測定毎に作成されるが、放射能計算機に保存される9個のデータの健全性（欠損の有無）までは確認していなかった。
- ・各スライスの放射能測定中は放射能解析プログラムが MCA の状態（測定開始からの経過時間および測定状態）を監視しているが、測定設定時間経過後、MCA の測定状態が「測定中」から「測定完了」に切り替わるまでの僅かな時間（約 0.02 秒）の間に放射能解析プログラムが MCA の状態を読み取ると、MCA の測定状態を「測定中」と認識する。「測定中」と判断した放射能解析プログラムは、次の読み取りを行い前回読み取った MCA の状態との比較を行うが、経過時間が同一となっていることから「測定異常」のエラー信号が発生し、計測データが放射能計算機に保存されないままプログラム終了となる。一方、このエラー信号は放射能測定制御プログラムに取り込まれておらず、計測データファイルが保存されないまま次スライスの測定に進行することにより、計測データファイルの欠損が生じる。
- ・放射能測定に係るプログラムのうち、メーカーが制作したプログラムと汎用プログラムの取り合いを含めた確認まではしていなかった。

3. 事象発生傾向

MCA の測定状態が「測定中」から「測定完了」に切り替わるまでの僅かな時間の間に放射能解析プログラムが MCA の状態を読み取る際に、計測データファイルの欠損が発生することについて、放射能計算機の仕様および MCA の型式の違いによる発生傾向を調査した結果、固体廃棄物貯蔵所 A 棟に設置している MCA 型式で充填固化体を測定する場合には、放射能解析プログラムによる MCA 読み取り周期特性により、事象が発生する可能性がないことを確認した。（当社では、6,152 本の測定で 1 回も事象発生なし）

4. 対策

- ・放射能解析プログラム内の測定開始からの経過時間が前回と同一であった場合にエラー信号を発信させ、計測データを保存しないまま測定を終了させるプログラムを無効化する。なお、測定異常を判断する機能は別に備わっているため、上記のプログラム一部無効化を行っても、放射エネルギー測定の健全性は担保される。
- ・9スライスの測定完了後、各スライスの計測データのファイルサイズを確認し、通常よりもサイズが小さい場合は、エラー信号を発信させる機能を追加する。また、そのエラー信号により監視操作盤に警報ランプ点灯およびブザー発報させ、装置を停止する機能を追加する。
- ・今後の検査装置の新規設置またはプログラムの変更を伴う改造を行う際には、検査装置が所定の機能を果たせるように、メーカー制作プログラムと汎用プログラムとの取り合いを確認する。

以上