

福島第一原子力発電所における ベータ線測定における数え落としについて

平成26年2月20日
東京電力株式会社



東京電力

1. これまでの経緯

- 平成26年2月6日に公表した資料中の一部のデータで、全ベータの値がストロンチウム-90の値を下回っていた。
- 全ベータの値が、ストロンチウム-90の値を下回る原因は、計測時に生じる「数え落とし」が原因であった。
- 「数え落とし」により、測定値が過小評価されていることから、その影響範囲を調査した。
- なお、その背景としては、平成26年2月5日に、ストロンチウム-90の値が全ベータの値を上回っていたことについて、5、6号ラボの低バックグラウンドガスフロー計数装置（LBC）の計数効率によるものと、原因および対策を報告した。
- 平成25年7月末にストロンチウム-90の測定が正しくできていないことを確認したことから、原因の究明を始めるとともに、原因が究明されるまではストロンチウム90のデータ確定を中断している状態であった。
- そのため、平成25年7月5日に採取した「地下水観測孔（No.1-2）」試料の測定も、同年7月末以降は確定できない状況となっていた。
（分析は同年9月12日に終了）

2. 調査状況

<調査対象>

震災以降、福島第一にて発生した液体試料、ダスト試料および土壌試料

- LBCでの測定において、IAEA-TECDOC1092の「原子力あるいは放射線緊急事態におけるモニタリングの一般的手順」では「数え落とし」の割合は20%とされていることから、これに相当する計数率800cpsを超える試料を抽出する。

※本調査において、「数え落とし」に対応する補正機能を有した、ゲルマニウム半導体スペクトロメータ（ガンマ核種分析用）、液体シンチレーション計数装置（トリチウム分析用）およびベータ線核種分析装置（ピコベータ：ストロンチウム分析用）は対象外。

<調査結果>

- 全ベータ放射能を計測した試料数 20,866体のうち、「数え落とし」が懸念される計数率800cpsを超過する試料数は167体（0.8%）であった。
- ストロンチウムはLBCでも測定しているが、LBCで計測した試料数 671体のうち、「数え落とし」が懸念される試料は無かった。

3. 今後の対応

- 「数え落とし」が懸念される計数率800cpsを超過する167試料について、「数え落とし」の影響を除いた正しい値に訂正していく。
(訂正の方法は検討中)
- 国内外の分析機関によって、当社の測定体制の確認や、試料の分析を依頼して、結果を相互に確認するなど、測定の信頼性の維持・向上を計っていく。

【参考】「数え落とし」とは

放射線が検出部に入射すると
次に入射する放射線を検出しない時間帯が発生 → 分解時間

『分解時間』帯に入射した放射線を計数しない現象 → 数え落とし

放射能濃度「高」＝計数值「増」 → 分解時間「増」＝数え落とし「増」

数え落とし

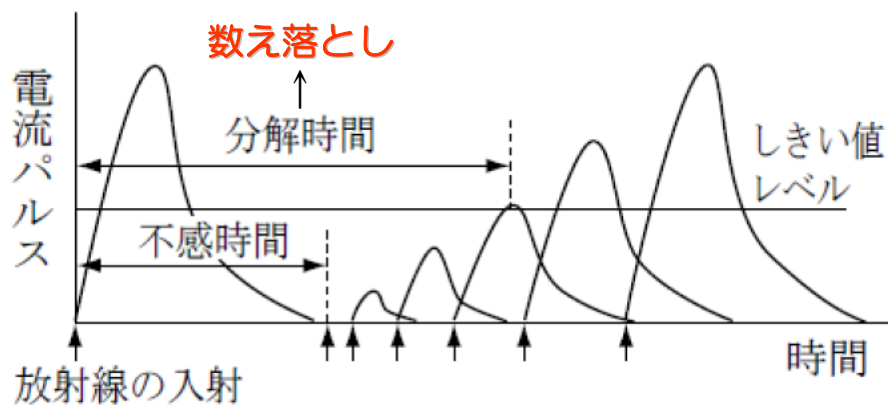
放射線が入射し、イオン対が生成しても
計数されない事象

不感時間

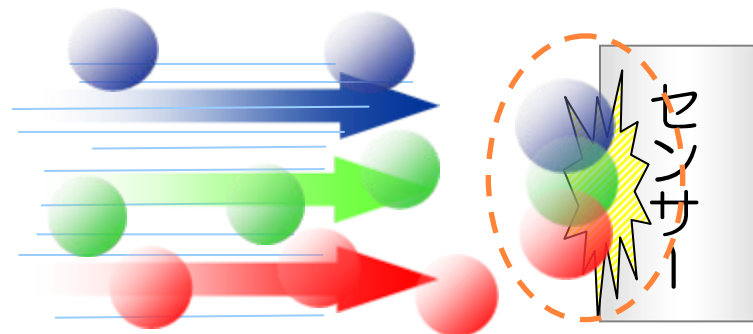
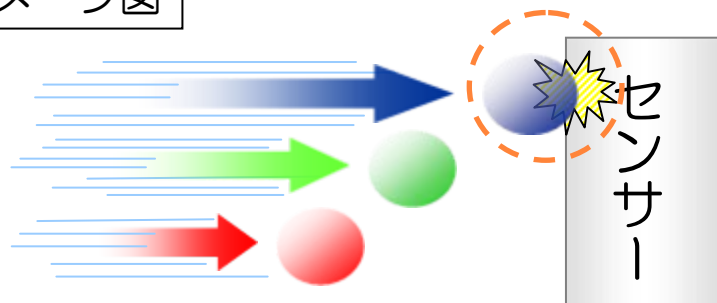
放射線が入射し、電離が生じても検出装
置がまったく応答を示さない時間

分解時間

電流信号として認識され、計数されるま
での時間



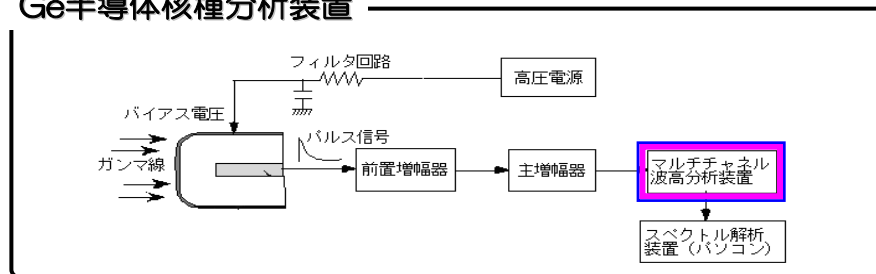
イメージ図



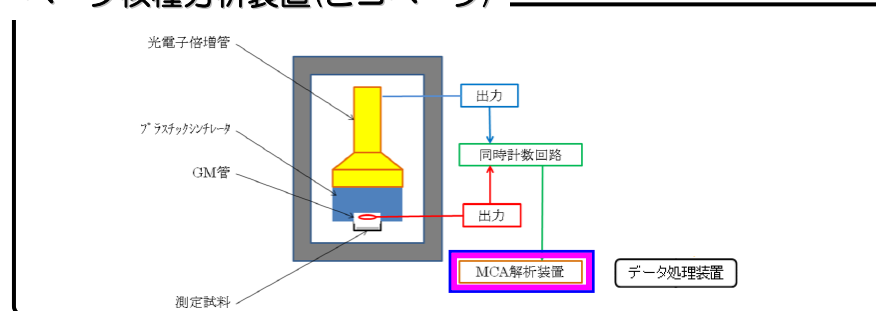
【参考】「数え落とし」の補正

- ・ 検出した放射線信号が有意かどうか補正回路で分析する時間が必要
- ・ 分析実施期間に次の放射線信号が入ると、補正回路は後から入った信号を処理できない
- ・ 処理できない信号＝「数え落とし」が発生し、結果的に計数値が減少
- ・ 計数値の低下を防ぐために、補正回路では、放射線信号を分析していて次の放射線信号を受け付けることができない時間を「不感時間」として処理し、実際の経過時間から差し引く処理を行う回路を実装
- ・ 「数え落とし」によって減少した計数値に相当する時間（不感時間）を実際の経過時間から差し引く補正を実施

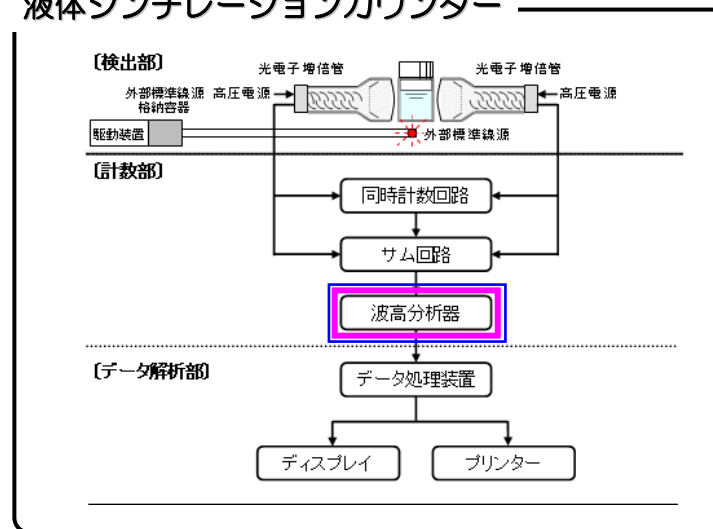
Ge半導体核種分析装置



ベータ核種分析装置(ピコベータ)



液体シンチレーションカウンター



数え落とし補正回路