

積算線量計の変更、および測定原理・測定精度等について

1. 積算線量計の設置目的等について

(1) 設置目的

「平常時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）」（平成30年4月 原子力規制庁監視情報課殿）では、その「第1表」の注意書き及び「3-1-2 空間放射線量率の測定」には、「積算線量計による測定結果も参考となる。」との記載があり、その「表C-1 空間放射線の測定」に「積算線量」の考慮すべき事項等の記載があることから、引き続き審査対象と認識している。

したがって、当社としては引き続き、積算線量計が必要との認識で、設置しているものである。

(2) 要求事項

現行の設備基準では求められていないが、過去の指針を受けて、自主的に設置している。

(参考)

○ 設置許可添付書類九に環境モニタリングを記載して申請した当時、「環境放射線モニタリングに関する指針」（昭和53年1月 原子力委員会・環境放射線モニタリング中央評価専門部会）では、原子力発電所周辺の線量当量の測定が求められていた。

○ 「平常時モニタリングについて」（平成30年4月 原子力規制庁監視情報課殿）に一部記載がある。

・ 「第1表」の注意書き及び「3-1-2 空間放射線量率の測定」に、「積算線量計による測定結果も参考となる。」と記載がある。

・ 「表C-1 空間放射線の測定」に「積算線量」の考慮すべき事項等の記載がある。

○ 「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第31条（監視設備）で重大事故時等が発生した場合の設備を要求している。

当社では、監視設備に該当するものとして、モニタリングポスト及びモニタリングステーションに加え、“可搬型”のモニタリングポストを配備している。積算線量計は、該当設備ではない。

2. 積算線量計への変更の理由について

周辺管理区域境界付近の空気吸収線量を測定している熱蛍光線量計の製造中止に伴い、メンテナンス性向上等の観点から、積算線量計に設備更新する。

なお、積算線量計の選定の理由は以下のとおり。

- ・ 積算線量を現場で直読することが可能であること。
- ・ 測定期間中、正常に測定（動作）していることが確認できること。
- ・ 測定期間中のデータをパソコンで時系列のトレンドグラフで確認することができ、測定結果に変化が見られた場合、時系列での放射線量の推移を確認することで線量が変化した時期を把握することができ、原因究明の一助となること。

3. 変更の妥当性について

今後使用する積算線量計については、「平常時モニタリングについて」（原子力災害対策指針補足参考資料）において積算線量の測定に使用する測定機器として、熱ルミネセンス蛍光線量計（熱蛍光線量計）、蛍光ガ

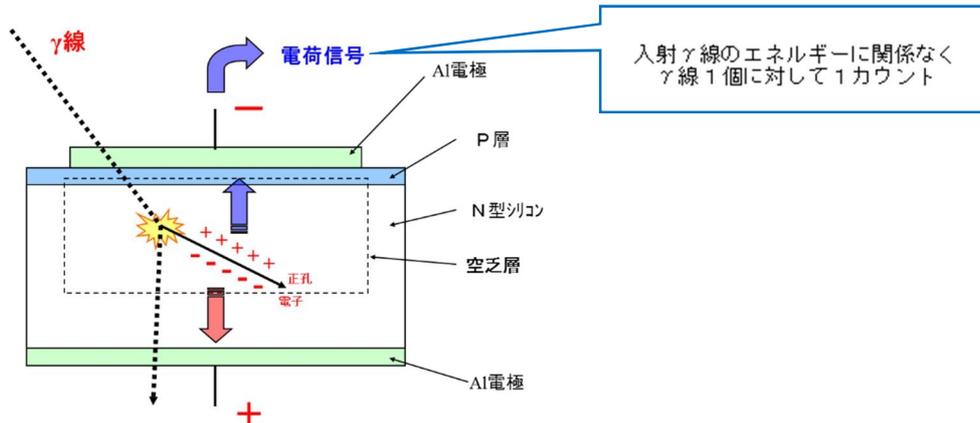
ラス線量計、電子式積算線量計が挙げられており、この中で測定期間中の線量を時系列で確認することのできる測定機器が電子式積算線量計であること、原子力規制委員会の放射能測定法シリーズ（連続モニタによる環境線測定法）に記載されている仕様（測定エネルギー範囲、エネルギー特性、方向特性、測定精度）を満足していることを確認していることから、変更に係る妥当性については問題ない。

項目	当社の電子式積算線量計の仕様	放射能測定法シリーズの電子式線量計の仕様例
測定エネルギー範囲	6keV ~ 6MeV	60keV ~ 1.5MeV
エネルギー特性	±30%以内	±30%
方向特性	±30%以内	±30%
測定精度	±10%	±10%

4. 積算線量計の原理について

積算線量計のシリコン半導体検出器の測定原理は以下のとおり。

バイアス電圧を印加することで広がる空乏層に線が入射すると、シリコンとの相互作用で電子・正孔対が発生し、空乏層にかかる電界で電極に収集され、電荷信号（1カウント）として取り出される。



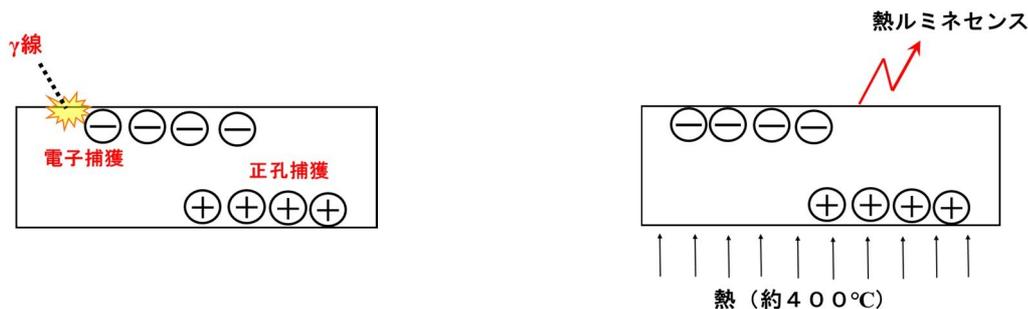
(参考：熱蛍光線量計の測定原理)

熱蛍光線量計素子

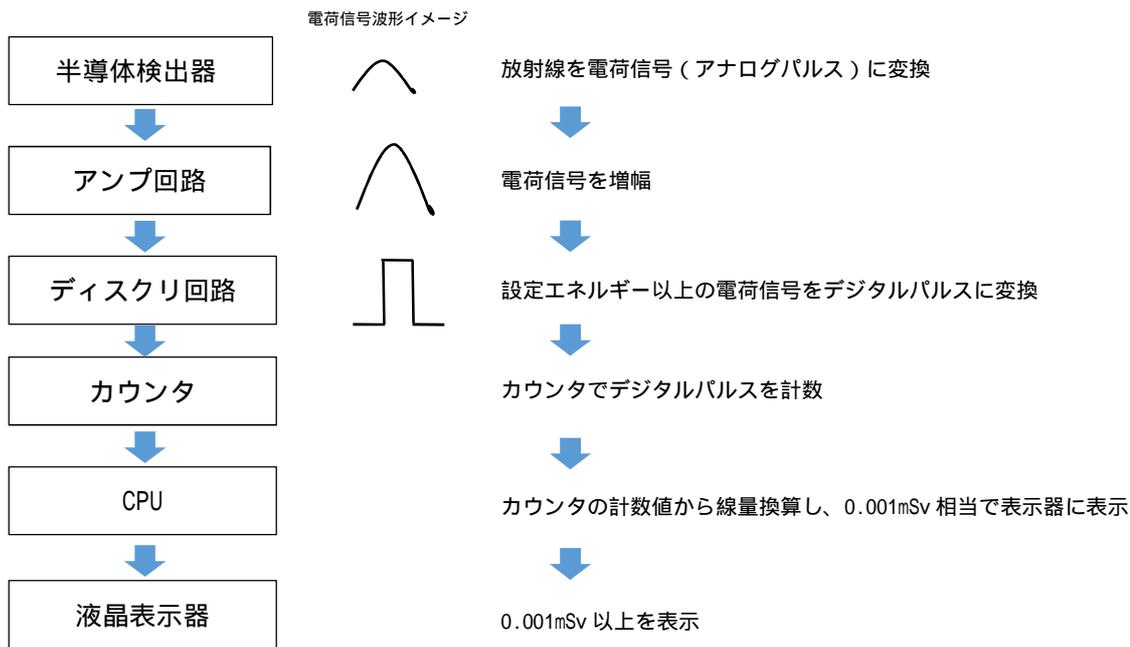
熱蛍光線量計素子が放射線の照射を受けると、固体内電子および正孔が励起され、電子捕獲、正孔捕獲として蓄積される。

熱蛍光線量計素子読取装置

熱蛍光線量計素子を約400℃の高温で加熱すると蓄積された電子が解放され、熱ルミネセンスを発する。熱ルミネセンスは、装置内の光電子増倍管で増幅され演算処理することで積算線量を測定する。(熱ルミネセンスは放射線量に比例する。)



5. 積算線量計内での線量測定の流れについて



電荷信号は、演算処理を行うカウンタによって集積され、0.001mSv に相当する約 15,000 カウントで液晶表示部の最小単位表示（0.001mSv）が表示される。

6. 積算線量計の測定精度について

(1) 1 カウント当たりの線量

1 カウント当たりの重み付けは次のとおり。

項目	仕様
1 カウント当たりの線量 (測定線量)	6.6×10^{-8} mSv / カウント ($0.001 \text{ mSv} / 15,120 \text{ カウント} = 6.6 \times 10^{-8} \text{ mSv / カウント}$)

15,120 カウントは、積算線量計の感度 ($4.2 \text{ cps} / 0.001\text{mSv/h}$) \times 3600 秒
(cps = カウント/秒)

(2) 積算線量計の統計誤差

積算線量計の単位線量率場における統計誤差は次のとおり。

線量環境	カウント	統計誤差 ()
1 mSv/h の環境に 1 時間設置	15,120,000	0.03 %
1 μ Sv/h の環境に 1 時間設置	15,120	0.81 %
1 nSv/h の環境に 1 時間設置	15.12	25.72 %

以上