

## Ⅱ 測定の実際 (各測定の詳細)

1	空間放射線量率の測定	18
2	積算線量の測定	31
3	大気中浮遊塵の全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能の測定	33
4	$\gamma$ 線放出核種の測定	37
5	ストロンチウム 90 の測定	44
6	トリチウムの測定	48
7	プルトニウム 238, 239+240 の測定	51
8	排水の全計数率の測定	53
別記 1	測定値の表示方法	56
別記 2	測定目標値	57
別記 3	品質保証	58

## 1 空間放射線量率の測定

### 【測定法】

- **モニタリングステーション**に設置している **NaI シンチレーション検出器**により、空間放射線量率を24時間連続で測定している。データは2分間隔で取得し、**テレメータシステム**によって全てのデータが環境放射線監視センターに集約されている。
- 2分間隔で取得した2分間平均値5個から10分間平均値を、2分間平均値30個から1時間平均値を生成する。2007年（平成19年）度にテレメータシステムを更新してから2分間平均値の取得を開始した。
- NaI シンチレーション検出器は $\gamma$ 線に対して高い感度を有するため、低い線量率レベルを測定するのに優れている。測定方法は、検出器に入射した放射線を光に変換し、その光を光電子増倍管で増幅し、光の強さに比例したパルスを数える方式である。出力されるパルス信号には入射放射線のエネルギーとの比例関係があることから、 $\gamma$ 線スペクトルを解析することによって定性等が可能となる。線量率の計算には、低エネルギー領域で過大応答を示す特性を補正するため、G(E)関数法が採用されている。（21ページ参照）
- 当該検出器には、放射線の種類を識別可能なスペクトロメータを備えている。静岡県のテレメータシステムは、スペクトロメータで解析した**スペクトル**をリアルタイムで収集し、人工放射性核種の影響を弁別することが可能であり、東電事故では放射性プルームの流入を精度良く捉えることができた。
- モニタリングステーションには、このNaI シンチレーション検出器のほかに、原子力災害時の高線量下でも対応可能な電離箱検出器を備えている。NaI シンチレーション検出器による測定範囲は、10nGy/h $\sim$ 10 $\mu$ Gy/hであるが、電離箱検出器は最大100mGy/hまで測定可能である。電離箱検出器は測定可能なエネルギー範囲が広く、宇宙線も測定するため、NaI シンチレーション検出器よりも、約30nGy/h程高い値となる。
- モニタリングステーション等の環境 $\gamma$ 線連続モニタは、JIS規格上の性能が確保された機器を装備しており、測定範囲における相対基準誤差については $\pm 20\%$ となっている。（JIS Z 4325:2008）
- 原子力災害時用の測定器としては、シリコン半導体検出器やGM計数管検出器なども用いられる。本県では、避難の実施単位ごとに電子式線量計（シリコン半導体検出器）を配備しているほか、緊急時の追加測定用等として可搬型モニタリングポスト（NaI シンチレーション検出器+シリコン半導体検出器）も所有している。これらは、停電時にはバッテリーで駆動する。

## モニタリングステーション

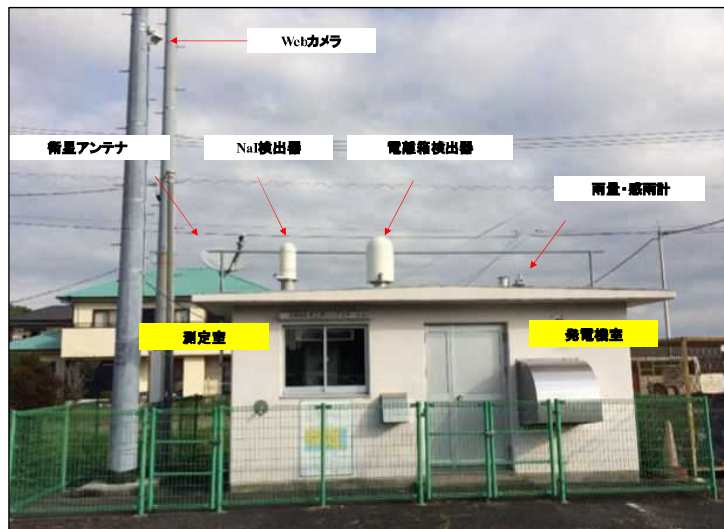
モニタリングステーションは、測定局舎内外に以下の機器を装備した施設である。  
併設している非常用自家発電機は、約5日分の燃料を保有している。

発電所10～30km圏内には、緊急事態への備えとして、東電事故後に「モニタリングポスト」を配備したが、呼び名が異なるだけで、装備や機能は同一である。

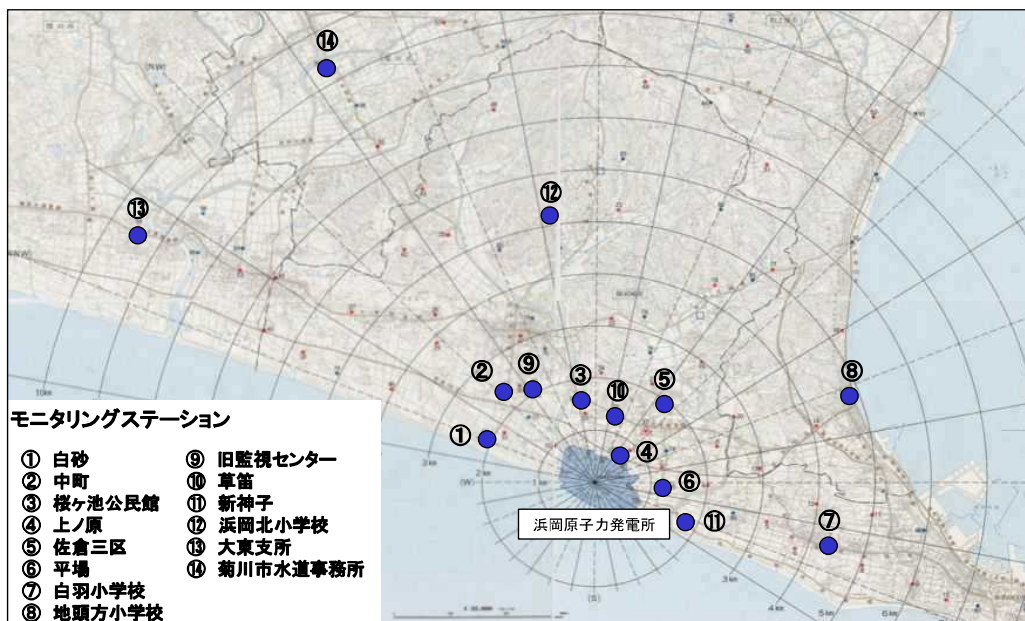
(装備機器)

- NaI シンチレーション検出器 (低線量率用)
- 電離箱検出器 (高線量率用)
- ダストモニタ (一部の局舎)
- 雨量計及び感雨計
- テレメータ装置
- 無停電電源装置
- 非常用自家発電機
- Web カメラ

### モニタリングステーション (大東支所)



### モニタリングステーションの位置



## テレメータシステム

テレメータシステムとは、遠隔地で取得している測定地点のデータを、通信回線を利用して連続収集し、一元的に監視するための設備全体をいう。

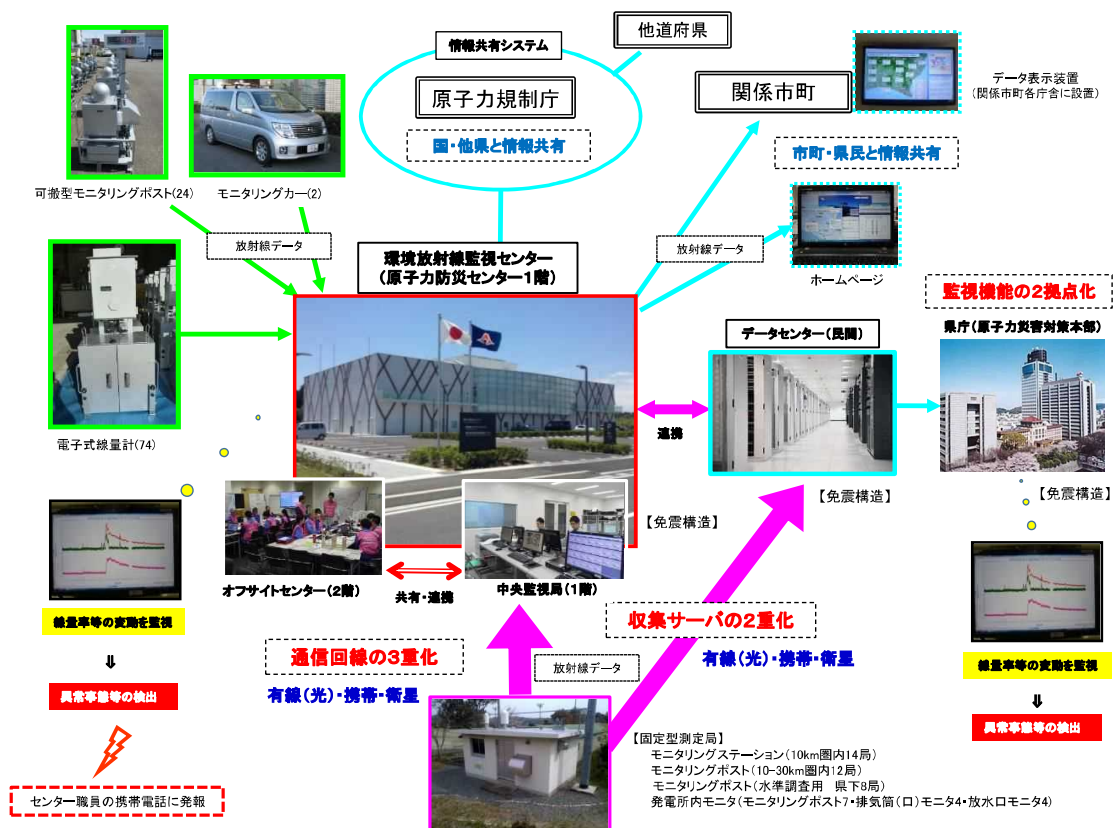
モニタリングステーションなどで測定している線量率等のデータは、テレメータシステムにより環境放射線監視センターに集約され、ホームページや発電所周辺市町に設置しているデータ表示装置へ配信される。また、原子力規制庁の情報共有サーバにも送信し、緊急時における防護措置の判断にも活用される。また、緊急事態にはモニタリングカーや可搬型モニタリングポスト等を稼働させるが、そのデータも収集することができ、同時に監視することができる。

東電事故時、福島県の監視機関では、停電や通信回線の途絶などにより測定局のデータを収集することができず、住民等へ十分な情報発信ができなかったばかりか、福島第一原子力発電所から約5kmの位置にあったため、緊急時モニタリングの活動拠点としての機能を喪失する事態となった。

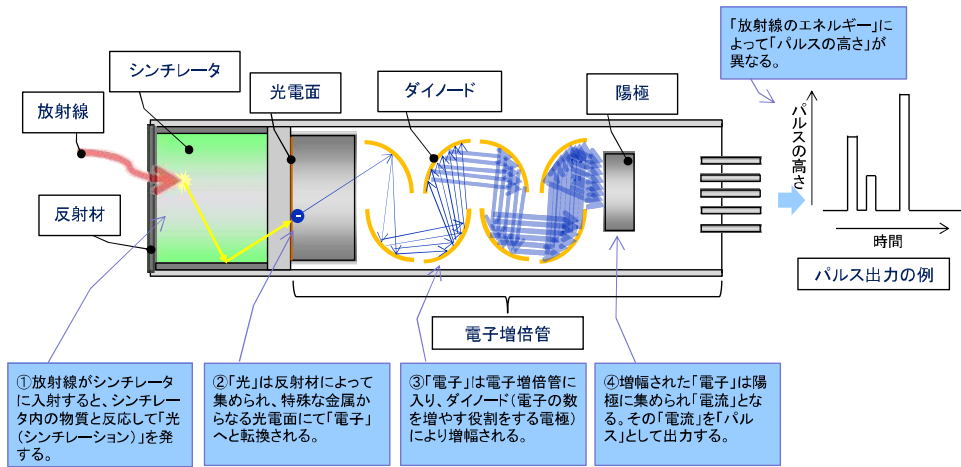
この教訓から、本県では次の対策を講じている。

- ① 環境放射線監視センターの移転（原子力防災センターの設置）※
- ② 収集サーバ及び測定機器の耐震性の向上
- ③ 収集サーバの2重化（監視センター及び民間データセンター）
- ④ 通信回線の3重化（有線（光）、携帯及び衛星回線）
- ⑤ 監視機能の2拠点化（県庁に監視端末を設置）

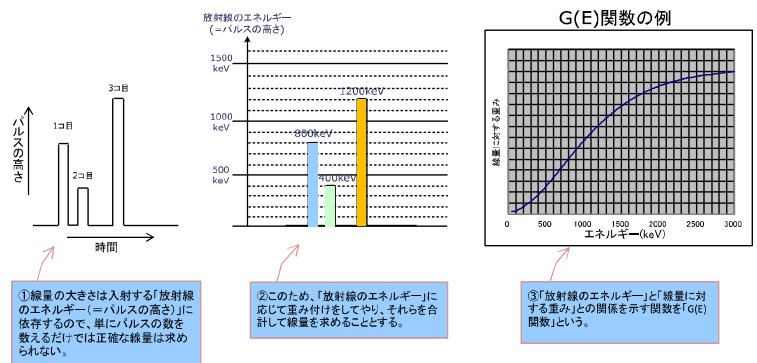
※ 2016年（平成28年）度に浜岡原子力発電所から約20km離れた富士山静岡空港隣接地に、オフサイトセンターと一体化した「原子力防災センター」を建設した。（免震構造 平成28年3月竣工）



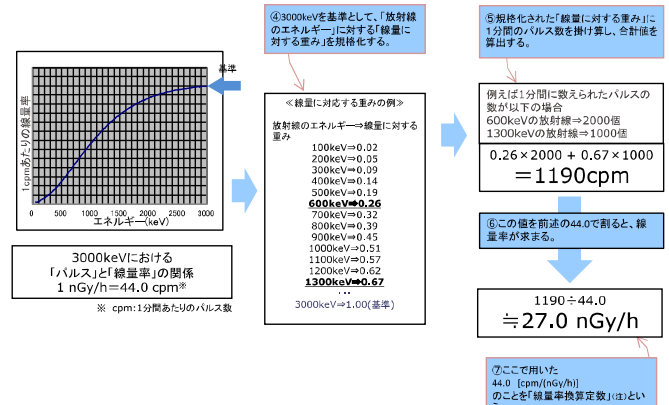
# NaI シンチレーション検出器



## 線量率の計算方法①



## 線量率の計算方法②



(注)線量率換算定数は、検出器の仕様により異なり、本具では、通常型検出器では44.0cpm/(nGy/h)を、方向特定可能型検出器では40.4cpm/(nGy/h)を用いている。

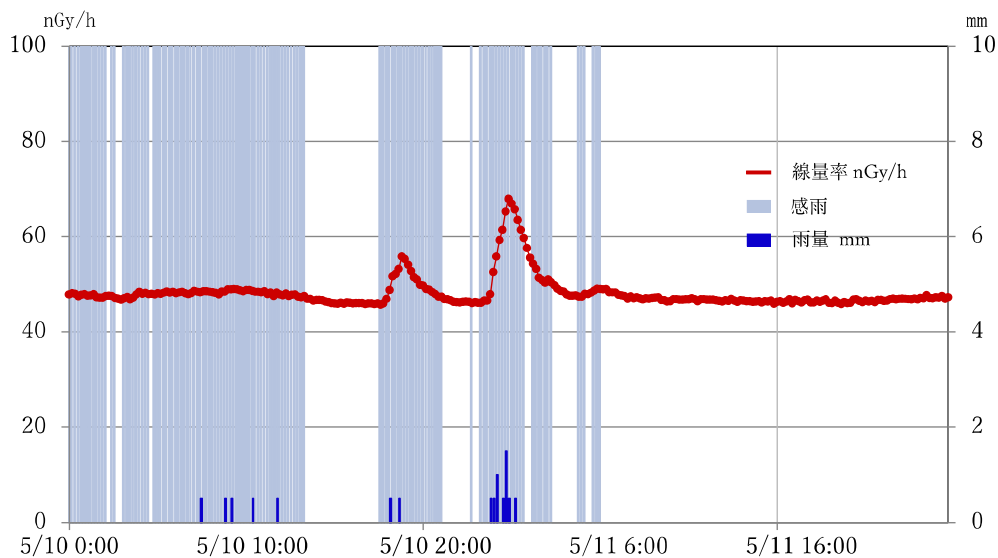
## スペクトル解析

スペクトロメータでは、線量率を自然放射性核種寄与分と人工放射性核種寄与分とに弁別することが可能である。(ゲルマニウム半導体検出器のように高分解能ではないため、核種ごとの定量はできない。)

自然放射性核種の線量率については、更に、ウラン (U) 系列、トリウム (Th) 系列及びカリウム 40 (K-40) の3成分に分けることができる。

降雨があると、ウラン系列の線量率が上昇する。

### 降雨による空間放射線量率の変動 (菊川市水道事務所 令和2年5月10日~11日)



↓ スペクトル解析

