

ダストモニタによる大気中の放射性物質濃度の 連続測定結果について

宮城雅彦 渡邊雅也 松本純子 山内昌博

1. はじめに

東京電力(株)福島第一原子力発電所事故の経験等を踏まえ、原子力規制庁が「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)」を策定し、平常時モニタリングの目的の一つとして「原子力施設からの予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出及び周辺環境への影響評価」が掲げられ、平常時モニタリングの主な実施項目として、大気中の放射性物質濃度の連続測定が定められた。

そこで本県では、これまでモニタリングステーション1か所で大気中の放射性物質濃度を測定していたところを、前述の目的を達成するため、新たにダストモニタを整備し、

監視体制の強化を図ることとした。

本報では、令和2年度末の機器整備と令和3年度からの運用実績及び測定結果を取りまとめたので報告する。

2. 整備方針

原子力規制庁から示された整備基準である「原子力施設を中心とした5km圏内の8方位の陸域区画内に1台」に準じて、図1に示すモニタリングステーション及びモニタリングポスト局舎内に計4台整備した。

3. 機器仕様

ダストモニタの主な仕様は表1、外観は図2に示す。

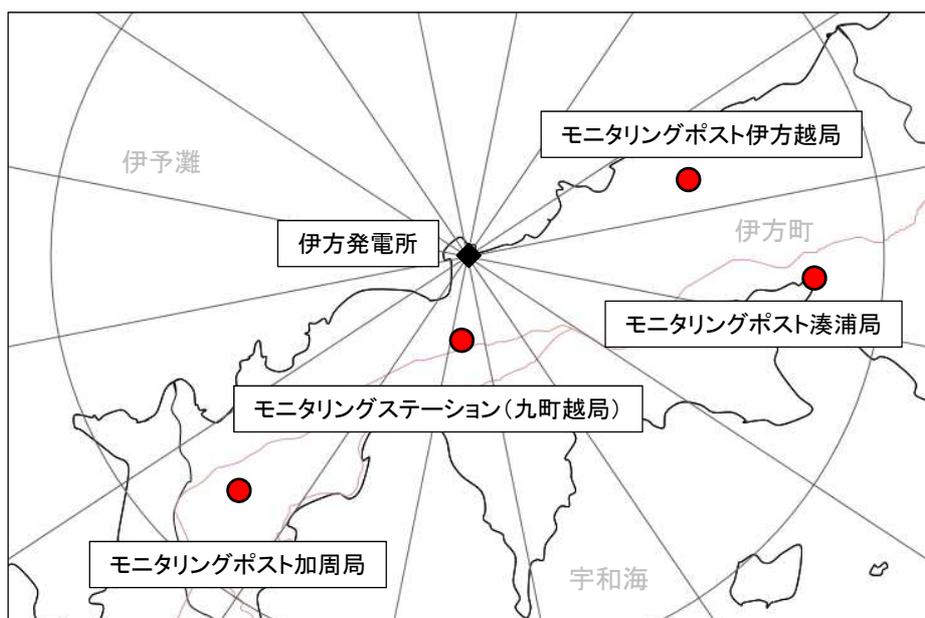


図1 ダストモニタ整備地点

表 1 ダストモニタの主な仕様

外形寸法	600 mm(W)×500 mm(D)×1200 mm(H)	検出器	2重シリコン半導体検出器(25mm φ)
電源	AC100V, 60Hz, 700VA 以下 (AC電源遮断時, UPS及び非常用発電機により3日間の連続運用可)	測定対象	アルファ線, ベータ線
		測定範囲	5Bq/m ³ 以下~5000Bq/m ³ 以上(1時間値)
集じん方式	メンブレン長尺ろ紙	検出器効率	アルファ線: ²⁴¹ Amに対し24%以上 ベータ線: ³⁶ Clに対し24%以上
ろ紙交換	ろ紙の自動ステップ送り	制御方法	監視操作パネルによる手動操作 管理用パソコンによる遠隔操作
ろ紙送り周期	1分から999分まで設定可能 (通常の運用時:480分)	動作温度・湿度範囲	動作温度:5~40℃ 動作湿度:30~80%RH(結露しないこと)
流量調整範囲	最大60L/分以上 (通常の運用時:約40L/分)	製造メーカー・型式	株式会社田テクノル THC-P106 (検出部:キャンベラ CAM 450AM)
吸気口位置	地表面(または床面)から1.2mの高さ	備考	建築設備耐震設計・施工指針(2014年度版)に示す耐震クラスS相当で施工



図 2 ダストモニタの外観

4. 測定方法

図3のとおり, 2重シリコン半導体検出器を用いて, アルファ線, ベータ線, ガンマ線を同時測定しており, 測定したラドン・トロン崩壊生成物に起因するアルファ線のエネルギー

ギースペクトルから, 自然放射性核種の影響を補正するとともに, 2層の検出器間にアルファ/ベータ線吸収体を設置することにより, 両検出器で同時にカウントされた計数をγ線による影響と判断して補正することで, 人工のベータ線放出核種濃度を測定値として算出している。

5. 測定結果

本県では, 流量約40L/分, 自動ろ紙送り周期を8時間として運用し, 正10分ごとの1時間平均値を測定しており, その結果(令和3年4月~12月)を表2, 図4, 5に示す。

なお, ろ紙送りの直後は, ろ紙上に大気浮遊じんが, 十分捕集されていないため, 当該測定値は不採用としている。

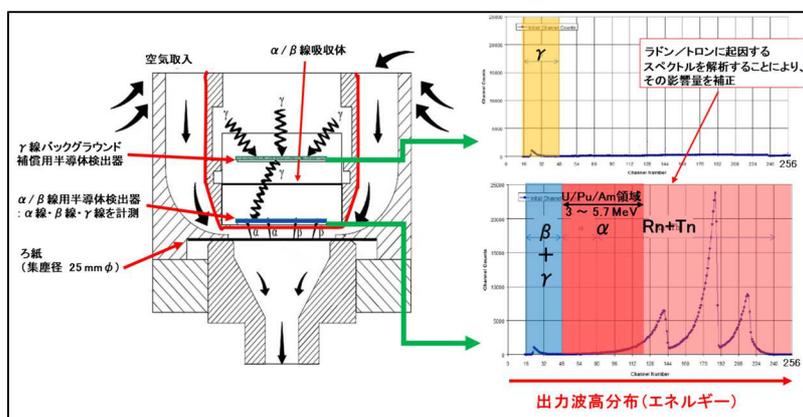


図 3 ダストモニタの測定原理

表 2 ダストモニタの測定結果(令和3年4月~12月)

	九町越局	湊浦局	加周局	伊方越局
最大値(Bq/m ³)	2.11	2.04	2.39	2.37
最小値(Bq/m ³)	-2.17	-2.31	-2.32	-2.39
平均値(Bq/m ³)	0.02	0.03	0.03	0.02
標準偏差	0.40	0.41	0.41	0.41

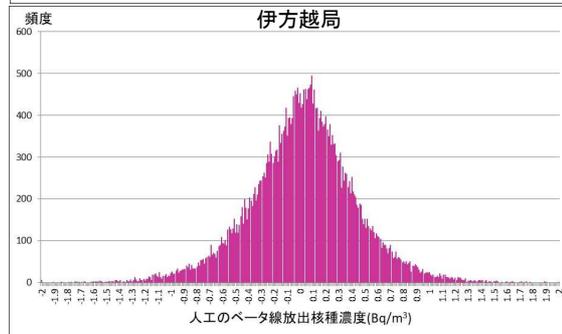
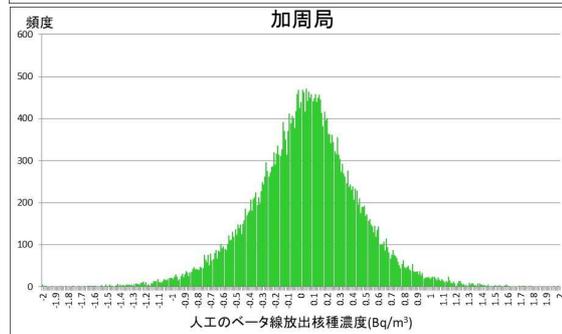
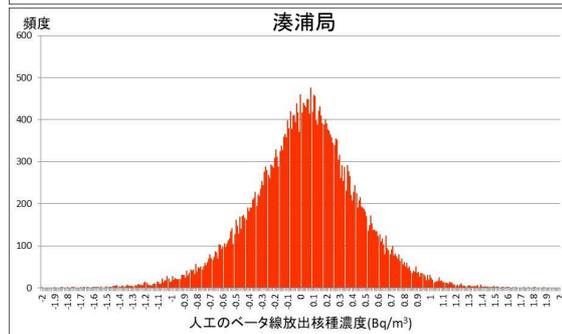
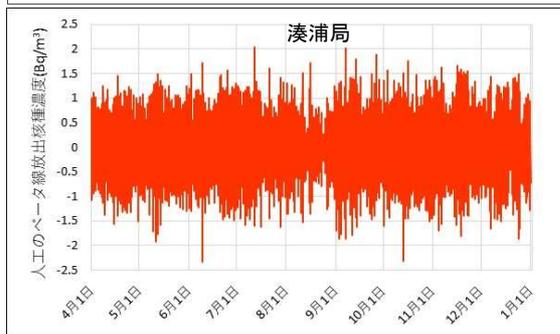
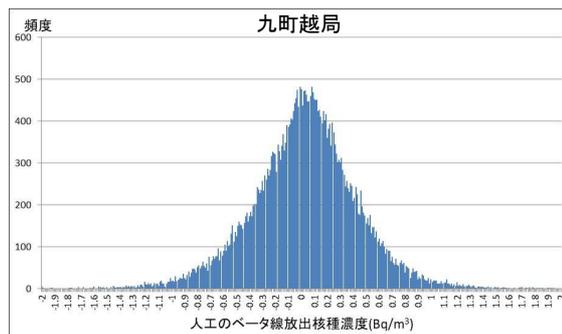
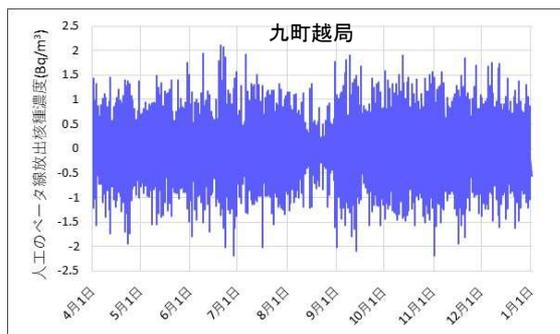


図 4 各局の測定値変動

図 5 各局の測定値の頻度分布

6. まとめ

ダストモニタによる人工のベータ線放出核種濃度の連続測定の結果は、加周局において瞬時的に最大値 2.39 Bq/m^3 を観測しているが、図 5 に示すとおり、全ての測定局の測定値が、ほぼ 0 を中心とした正規分布に近い頻度分布となっていることから、機器特有の測定誤差と考えられる。

なお、ダストモニタで採取した大気浮遊じんは、高純度ゲルマニウム半導体検出器で

ガンマ線放出核種濃度を測定しており、伊方発電所の影響と考えられる人工放射性核種は検出されていない。

ダストモニタの運用は、まだ 1 年不足であることから、今後測定データを蓄積するとともに、降雨や風向風速による変動、季節変動、全アルファ線放出核種濃度と全ベータ線放出核種濃度の関係性などについても検討することとしたい。