

## ダストモニタの運用について

### 1 概要

平成30年4月に原子力規制庁が策定した「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、大気中放射性物質の濃度の連続測定をダストモニタにより行う旨が本指針に明記されたことを受けて、本県では令和2年度に飯子浜局と鮫浦局にダストモニタを設置した。

このダストモニタとは、大気浮遊じんを連続で採取しながら、 $\alpha$ 線と $\beta$ 線を連続測定する装置のことを指す。

令和5年度環境放射能監視検討会にて放射能濃度算出方法の検討結果を説明し、委員に了承され、令和7年度からの運用を予定している。（別添1参照）

運用にあたり、女川原子力発電所環境放射能及び温排水測定基本計画（以下「環境放射能測定基本計画」という。）等や四半期報告書への反映について検討したもの。

### 2 環境放射能測定基本計画等への反映について

環境放射能測定基本計画、環境放射能測定実施計画及び環境放射能評価方法に「大気中の放射性物質の濃度の測定」の項目を新たに追記する。

改正案の詳細は別添2から別添4参照。

### 3 四半期報告書への反映について

#### (1) データの算出について

##### イ 全 $\alpha$ 放射能濃度及び全 $\beta$ 放射能濃度の算出方法

対象期間は令和6年度第1四半期とし、令和5年度環境放射能監視検討会にて了承された算出方法を用いて算出した。

##### ロ 施設寄与全 $\beta$ 放射能濃度推定値の算出方法

令和3年度から令和5年度までの過去3年度の全 $\alpha$ 放射能濃度及び全 $\beta$ 放射能濃度の近似直線式を求め、対象期間中の全 $\alpha$ 放射能濃度と近似直線式より自然全 $\beta$ 放射能濃度推定値を算出した。対象期間中の全 $\beta$ 放射能濃度から自然全 $\beta$ 放射能濃度推定値を差し引き、施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値を算出した。

#### (2) 女川原子力発電所環境調査測定技術会（以下「測定技術会」という。）用報告書測定技術会用資料に以下の図表を追加する。

- イ 「資料1-1 女川原子力発電所環境放射能調査結果」
  - ・全 $\beta$ 放射能濃度及び $\beta/\alpha$ 比のトレンドグラフ（別添5）
- ロ 「資料1-2 女川原子力発電所環境放射能調査結果 資料編」
  - ・全 $\beta$ 放射能濃度、全 $\alpha$ 放射能濃度及び $\beta/\alpha$ 比の測定結果表（別添6）
- ハ 「参考資料1 指標線量率関連資料」
  - ・全 $\beta$ 放射能濃度、 $\beta/\alpha$ 比及び施設起因全 $\beta$ 推定値並びに確認開始設定値の線を加えたトレンドグラフ（別添7）
  - ・施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値の設定値超過数、発電所起因データ数の帳票（別添8）

**（3）女川原子力発電所環境保全監視協議会（以下「監視協議会」という。）用報告書**  
監視協議会用資料「資料-1 女川原子力発電所環境放射能調査結果」に全 $\beta$ 放射能濃度及び $\beta/\alpha$ 比のトレンドグラフ（別添5）を追加する。

#### 4 今後の予定

- R6. 11月 環境放射能監視検討会にて説明
- R7. 2月 測定技術会及び監視協議会にて説明
- R7. 4月 環境放射能測定基本計画等を改正し、ダストモニタの運用を開始する。

# 1 ダストモニタ導入の経緯

## (1) ダストモニタの整備

別添 1

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)  
(以下「指針」という。)

平成30年4月 原子力規制庁監視情報課策定

原子力施設周辺で実施される平常時の環境放射線モニタリングの計画、測定、結果評価等に関する指針

大気中放射性物質の濃度の連続測定を**ダストモニタ (※)**により行う旨が本指針に明記された。

令和2年度に飯子浜局と鮫浦局にダストモニタを設置した。

### ※ダストモニタ

大気浮遊じんを連続採取し、 $\alpha$ 線と $\beta$ 線を連続測定する装置

1

## (2) 平常時モニタリングの目的

### 指針抜粋

- ① 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価
- ② 環境における放射性物質の蓄積状況の把握
- ③ 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
- ④ 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え

### (3) 新たに追加された測定手法

#### 指針抜粋

#### 3-4-3 大気中の放射性物質の濃度の測定

原子力施設から敷地外への予期しない放射性物質の放出の早期検出に資するため、原子力施設周辺の大気中の放射性物質の濃度の測定を行う（解説G参照）。具体的には、原子力施設起因の人工放射性物質を対象に、ダストモニタにより大気浮遊じんの連続採取及び連続測定を行う。

3

### (4) 平常時モニタリングの実施範囲及び主な実施項目

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

#### 指針抜粋

実施範囲	実施項目	測定頻度	測定対象	
発電用原子炉施設から5 km 圏内	空間放射線量率の測定	連続測定	γ線 放出核種	
	<u>大気中放射性物質の濃度の測定</u>		<u>大気浮遊じん</u>	<u>施設起因の人工放射性核種</u>
	排水中の放射性物質の濃度の測定		排水	γ線 放出核種

4

## (5) 施設起因の人工放射性核種の具体的な測定方法

### 指針抜粋

G-1 発電用原子炉施設（PAZ及びUPZ設定を要する）、冷却告示に定める発電用原子炉施設

これらの施設については、大気中における施設起因の人工放射性物質の有無を把握するには、自然放射性物質の量が、時間帯、季節、気象状況等により大きく変動することから、自然放射性物質の影響を除外する測定手法などが必要であり、具体的には、 $\alpha$ 線の測定結果を用いて $\beta$ 線の測定結果を補正する手法や、自然放射性物質の影響が少ない $\gamma$ 線を測定する手法などの測定手法を取り入れる必要がある。これらの測定手法を取り入れることにより、現在の技術水準等を踏まえて $5\text{Bq}/\text{m}^3$ 程度の施設起因の人工放射性物質が測定できるダストモニタを設置することとする。

5

## (6) ダストモニタの構造

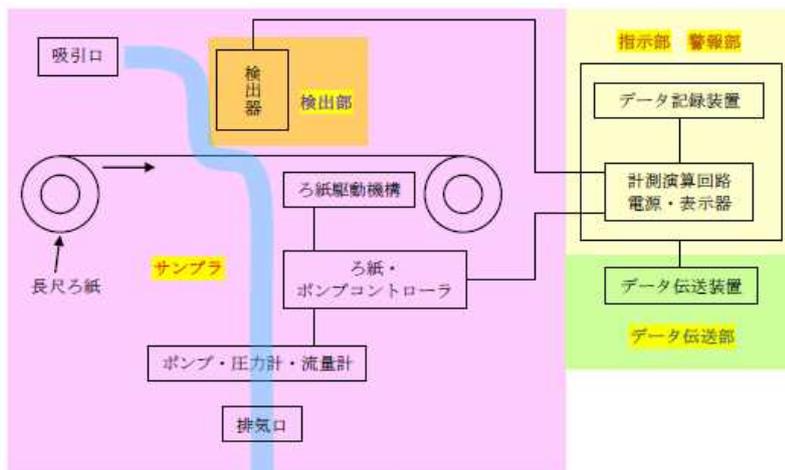


図 3-1 ダストモニタの機器構成例

出典：放射能測定法シリーズNo.36  
「大気中放射性物質測定法」

### 主な仕様

- ろ紙の種類 セルロース・ガラス繊維ろ紙 (HE-40T)
- ろ紙送り方法 6時間毎の間欠送り
- 測定方法 集じん同時測定

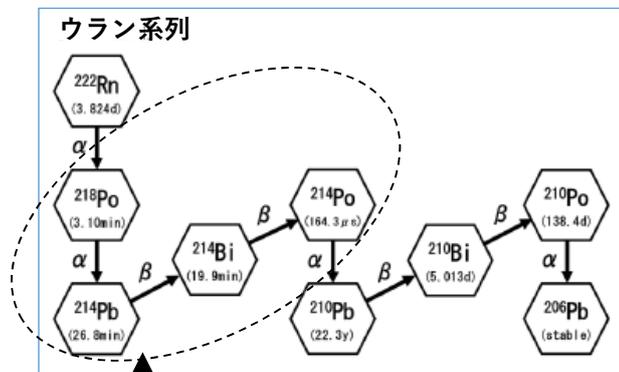
## 2 放射能濃度の算出方法

### (1) 放射能測定法シリーズ「大気中放射性物質測定法」

#### 放射能測定法シリーズ「大気中放射性物質測定法」

(以降のスライドでは「測定法」と表記する)

令和4年6月 原子力規制庁監視情報課制定



ダストモニタの測定に  
特に寄与すると考えられる核種

#### β/α比 (全β放射能濃度を 全α放射能濃度で除した比) を用いた方法

全α放射能濃度と全β放射能濃度との間に強い相関関係がある。

(参考) 測定法 p.45

3.5.2 確認開始設定値の超過の監視

(1) 評価方法

① β/α比を用いた方法

7

### (2) β/α比を用いた方法

$$\beta_e = \beta_o - (\alpha_o \times r + i)$$

近似直線式と全α放射能濃度の実測値から  
推定した全β放射能濃度

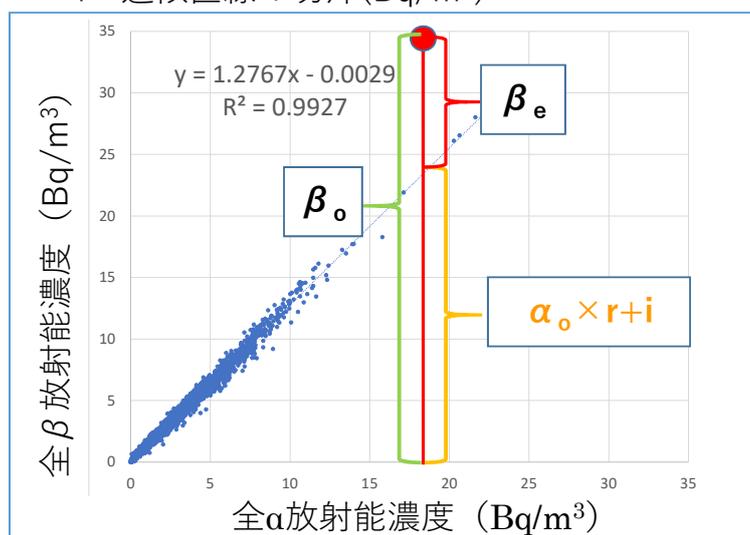
$\beta_e$  : 施設起因全β放射能濃度推定値(Bq/m<sup>3</sup>)

$\beta_o$  : 全β放射能濃度の実測値(Bq/m<sup>3</sup>)

$\alpha_o$  : 全α放射能濃度の実測値(Bq/m<sup>3</sup>)

$r$  : 全α放射能濃度と全β放射能濃度の相関図から求めた近似直線の傾き(≡β/α比)

$i$  : 近似直線の切片(Bq/m<sup>3</sup>)

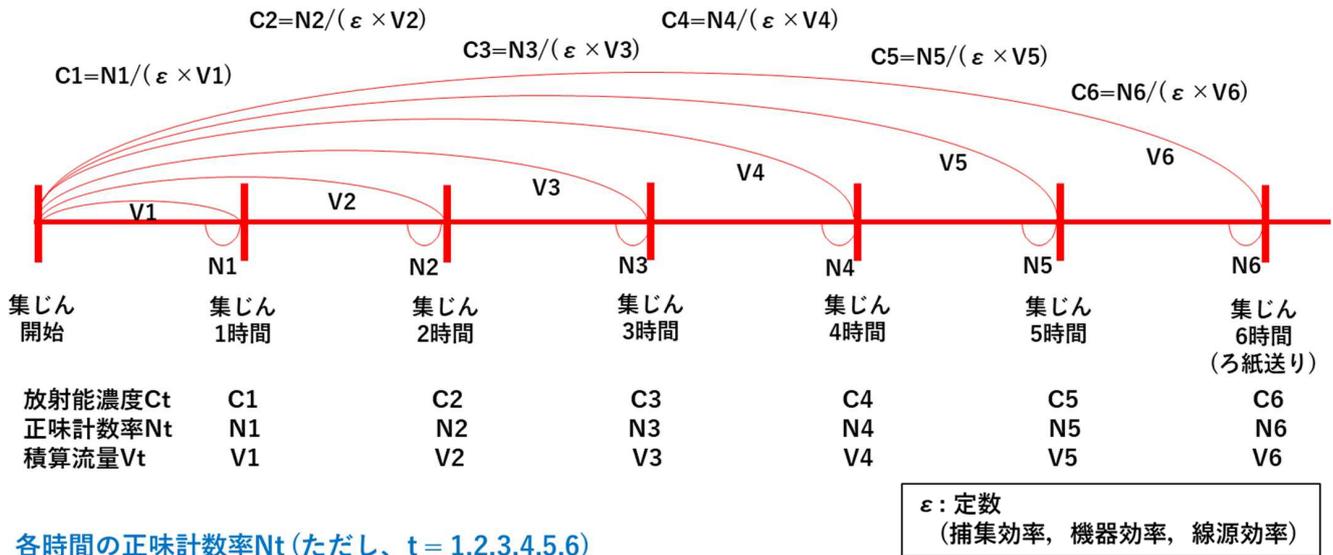


施設起因全β放射能濃度推定値が  
確認開始設定値 5 Bq/m<sup>3</sup> を超過  
した場合は、原因を調査する。

8

### (3) 放射能濃度の算出方法

10分値から算出した計数率と、ろ紙送りからの積算流量を用いる。



各時間の正味計数率  $N_t$  (ただし、 $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ )

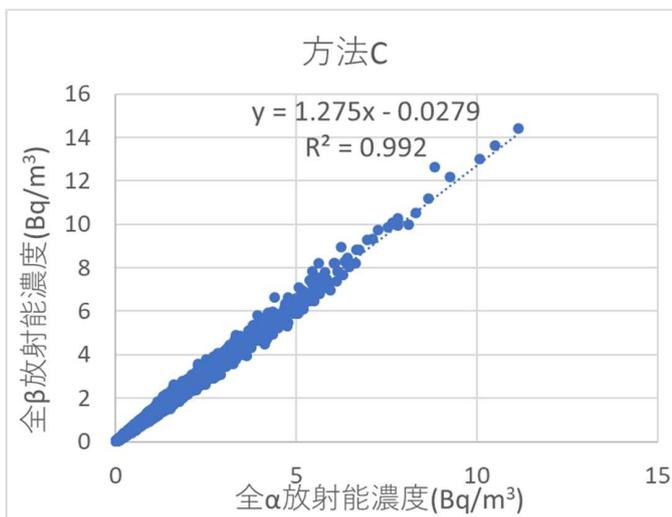
正味計数率  $N_t$  (ただし、 $t = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ )

= (「集じん開始から測定時刻までの積算計数」 - 「集じん開始から10分前までの積算計数」) ÷ 600秒 (10分間)

9

### (4) 放射能濃度の試算

令和3年度の飯子浜局における測定値をもとに放射能濃度と施設起因全β放射能濃度推定値を試算した。



施設起因全β放射能濃度推定値  
年間最大値 **1.43** Bq/m<sup>3</sup>

確認開始設定値 5 Bq/m<sup>3</sup> を  
超過しなかった。

本方法により監視を行うことを  
令和5年度環境放射能監視検討  
会にて了承された。

α線の線源効率：0.25、β線の線源効率：0.50

10



現 行 (平成31年3月)	修 正 後	備 考
<p><u>7</u> 測定地点等の変更 略</p> <p><u>8</u> 異常時の測定 略</p> <p>表1、表2、表3、図1 略</p> <p>II 温排水測定基本計画 略</p> <p>III 測定結果の記録、速報値の公開及び公表 略</p> <p>IV 附則 この計画は、<u>平成31年4月1日</u>から施行する。</p>	<p><u>8</u> 測定地点等の変更 略</p> <p><u>9</u> 異常時の測定 略</p> <p>表1、表2、表3、図1 略</p> <p>II 温排水測定基本計画 略</p> <p>III 測定結果の記録、速報値の公開及び公表 略</p> <p>IV 附則 この計画は、<u>令和●年●月●日</u>から施行する。</p>	<p>➤番号の繰り下げ</p> <p>➤番号の繰り下げ</p> <p>➤時点修正</p>

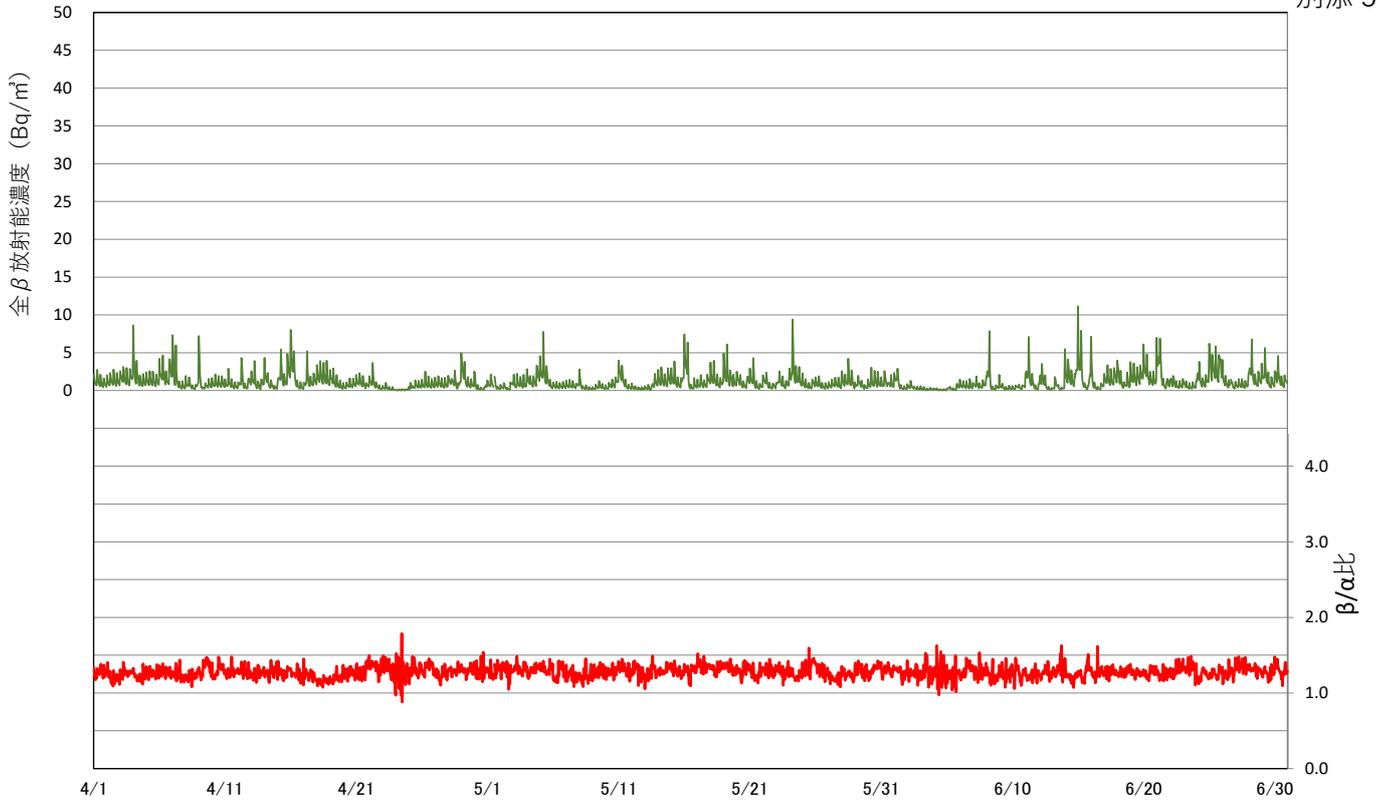
環境放射能測定実施計画 新旧対照表

現 行 (令和5年5月)											修 正 後											備 考																																																																																																																																																																																															
1 目的 略 2 モニタリングステーションにおける測定項目 略 3 環境試料の採取計画 略 4 環境試料の前処理方法 略 5 施行日 この計画は、 <u>令和5年5月30日</u> から施行する。											1 目的 略 2 モニタリングステーションにおける測定項目 略 3 環境試料の採取計画 略 4 環境試料の前処理方法 略 5 施行日 この計画は、 <u>令和●年●月●日</u> から施行する。											>時点修正  >ダストモニタ運用開始に伴う記載の追加																																																																																																																																																																																															
表1 モニタリングステーション (MS) における測定項目											表1 モニタリングステーション (MS) における測定項目																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>設置者</th> <th>空間ガンマ線量率</th> <th>空間ガンマ線スペクトル</th> <th>空間ガンマ線積算線量</th> <th>風向・風速</th> <th>感雨及び降水量</th> <th>土壌水分</th> <th>気温</th> <th>日射量</th> <th>放射収支量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>女川</td> <td>地方自治体</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>飯子浜</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>小屋取</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>寄磯</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>鮫浦</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>谷川</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>荻浜</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											項目	設置者	空間ガンマ線量率	空間ガンマ線スペクトル	空間ガンマ線積算線量	風向・風速	感雨及び降水量	土壌水分	気温	日射量	放射収支量		女川	地方自治体	○	○	○	○	○	○	○	○	○	飯子浜	"	○	○	○	○						小屋取	"	○	○	○	○	○					寄磯	"	○	○	○	○	○					鮫浦	"	○	○	○	○	○					谷川	"	○	○	○	○						荻浜	"	○	○	○	○	○					<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>設置者</th> <th>空間ガンマ線量率</th> <th>空間ガンマ線スペクトル</th> <th>空間ガンマ線積算線量</th> <th>風向・風速</th> <th>感雨及び降水量</th> <th>土壌水分</th> <th>気温</th> <th>日射量</th> <th>放射収支量</th> <th>濃度</th> <th>大気浮遊じん中の全放射能濃度及び全放射能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>女川</td> <td>地方自治体</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>飯子浜</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>小屋取</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>寄磯</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>鮫浦</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>谷川</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>荻浜</td> <td>"</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											項目	設置者	空間ガンマ線量率	空間ガンマ線スペクトル	空間ガンマ線積算線量	風向・風速	感雨及び降水量	土壌水分	気温	日射量	放射収支量	濃度	大気浮遊じん中の全放射能濃度及び全放射能	女川	地方自治体	○	○	○	○	○	○	○	○	○			飯子浜	"	○	○	○	○						○		小屋取	"	○	○	○	○	○							寄磯	"	○	○	○	○	○							鮫浦	"	○	○	○	○	○					○		谷川	"	○	○	○	○								荻浜	"	○	○	○	○	○					
項目	設置者	空間ガンマ線量率	空間ガンマ線スペクトル	空間ガンマ線積算線量	風向・風速	感雨及び降水量	土壌水分	気温	日射量	放射収支量																																																																																																																																																																																																											
女川	地方自治体	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																											
飯子浜	"	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																
小屋取	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															
寄磯	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															
鮫浦	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															
谷川	"	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																
荻浜	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															
項目	設置者	空間ガンマ線量率	空間ガンマ線スペクトル	空間ガンマ線積算線量	風向・風速	感雨及び降水量	土壌水分	気温	日射量	放射収支量	濃度	大気浮遊じん中の全放射能濃度及び全放射能																																																																																																																																																																																																									
女川	地方自治体	○	○	○	○	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																											
飯子浜	"	○	○	○	○						○																																																																																																																																																																																																										
小屋取	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															
寄磯	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															
鮫浦	"	○	○	○	○	○					○																																																																																																																																																																																																										
谷川	"	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																																
荻浜	"	○	○	○	○	○																																																																																																																																																																																																															

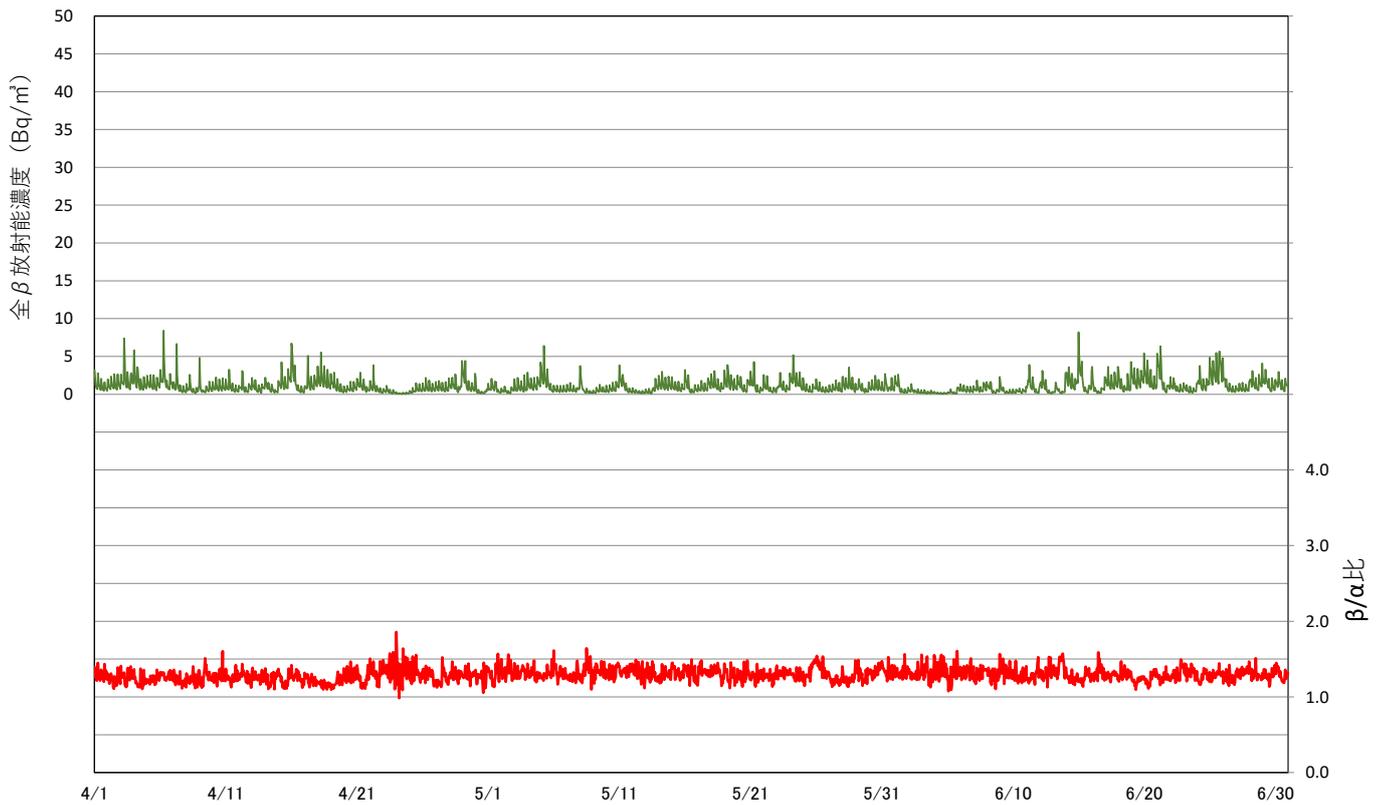


環境放射能評価方法 新旧対照表

現 行 (平成31年3月)	修 正 後	備 考
<p>1 実効線量の推定 略</p> <p>2 原子力発電所からの予期しない放出の監視 以下に示す事象が観測された場合は、その原因について調査を行い予期せぬ放出の有無を確認する。</p> <p>(1) モニタリングステーションにおける空間ガンマ線スペクトルに異常が認められた場合</p> <p>(2) モニタリングステーションにおけるNa I (T1) 検出器による空間ガンマ線量率で調査レベル<sup>(注1)</sup>を超える値が観測された場合</p> <p>(3) 海水中の全ガンマ線計数率で調査レベルを超える値が観測された場合</p> <p>(注1) 調査レベルは、原則として当該年度の前年度末までの過去2年間の測定値のうち、明らかに原子力発電所その他の人為的影響がないと判断された測定値の、平均値にその標準偏差の3倍を加えた値とする。 調査レベルと比較する測定値は、全て10分値を用いる。</p> <p><u>(新設)</u></p> <p>3 周辺環境の保全の確認 略</p> <p>4 対象核種 略</p> <p>5 その他 略</p> <p>6 施行日 この計画は、<u>平成31年4月1日</u>から施行する。</p>	<p>1 実効線量の推定 略</p> <p>2 原子力発電所からの予期しない放出の監視 以下に示す事象が観測された場合は、その原因について調査を行い予期せぬ放出の有無を確認する。</p> <p>(1) モニタリングステーションにおける空間ガンマ線スペクトルに異常が認められた場合</p> <p>(2) モニタリングステーションにおけるNa I (T1) 検出器による空間ガンマ線量率で調査レベル<sup>(注1)</sup>を超える値が観測された場合</p> <p>(3) 海水中の全ガンマ線計数率で調査レベルを超える値が観測された場合</p> <p>(注1) 調査レベルは、原則として当該年度の前年度末までの過去2年間の測定値のうち、明らかに原子力発電所その他の人為的影響がないと判断された測定値の、平均値にその標準偏差の3倍を加えた値とする。 調査レベルと比較する測定値は、全て10分値を用いる。</p> <p><u>(4) ダストモニタにおける施設起因全β放射能濃度推定値<sup>(注2)</sup>の確認開始設定値を超える値が観測された場合</u></p> <p><u>(注2) 過去数年間の1時間測定値の全α放射能濃度及び全β放射能濃度の相関の傾きから基準β/α比を設定する。全α放射能濃度の1時間測定値と基準β/α比の積から、自然全β放射能濃度推定値を算出する。全β放射能濃度の1時間測定値から自然全β放射能濃度推定値を差し引き、施設起因全β放射能濃度推定値を算出する。</u></p> <p>3 周辺環境の保全の確認 略</p> <p>4 対象核種 略</p> <p>5 その他 略</p> <p>6 施行日 この計画は、<u>令和●年●月●日</u>から施行する。</p>	<p>➤ダストモニタ運用開始に伴う記載の追加</p> <p>➤時点修正</p>



図〇-1 大気浮遊じんの全 $\beta$ 放射能濃度・全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比の推移（飯子浜）  
 （令和6年4月1日～令和6年6月30日）

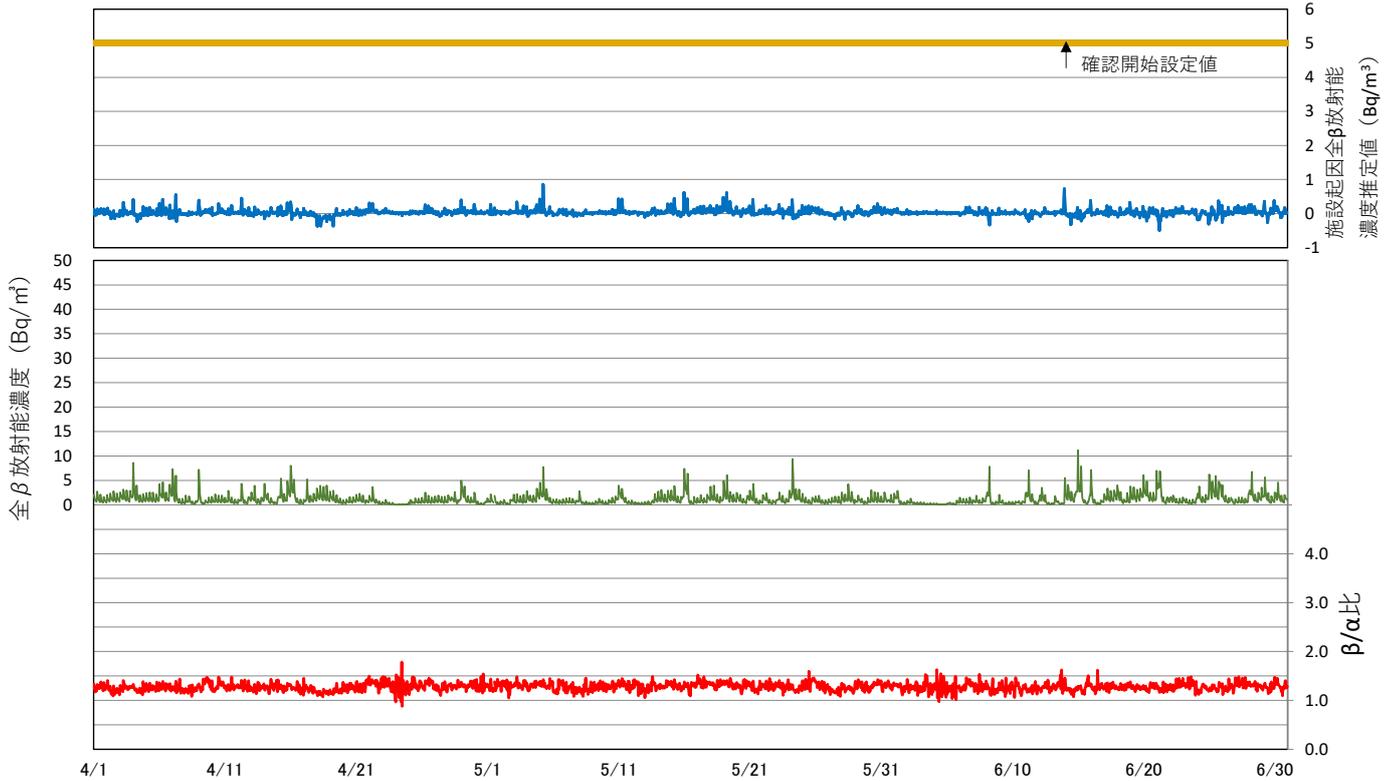


図〇-2 大気浮遊じんの全 $\beta$ 放射能濃度・全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比の推移（鮫浦）  
 （令和6年4月1日～令和6年6月30日）

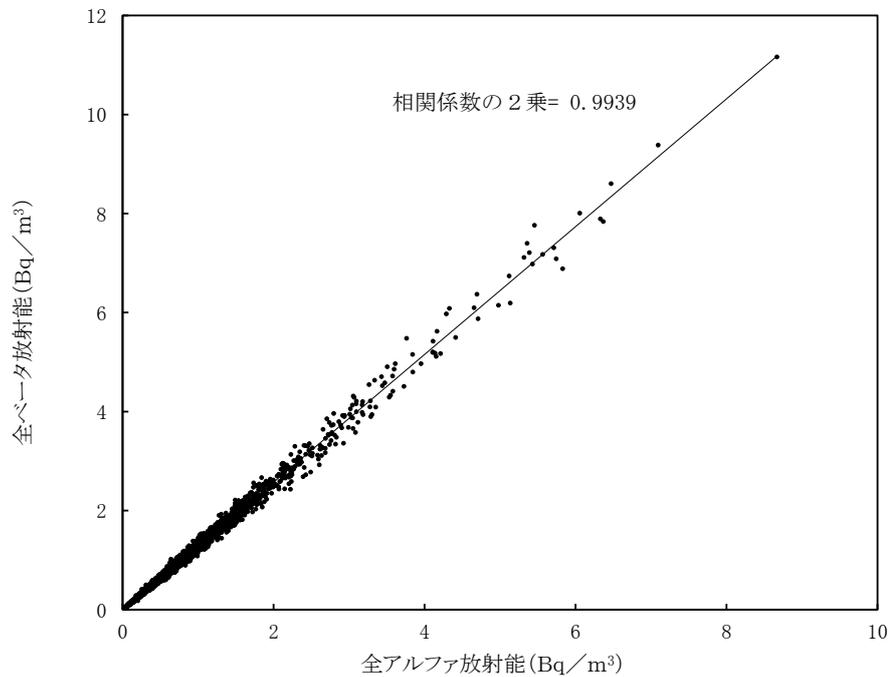
表○ 大気浮遊じんの全 $\alpha$ ・全 $\beta$ 放射能濃度測定結果

別添6

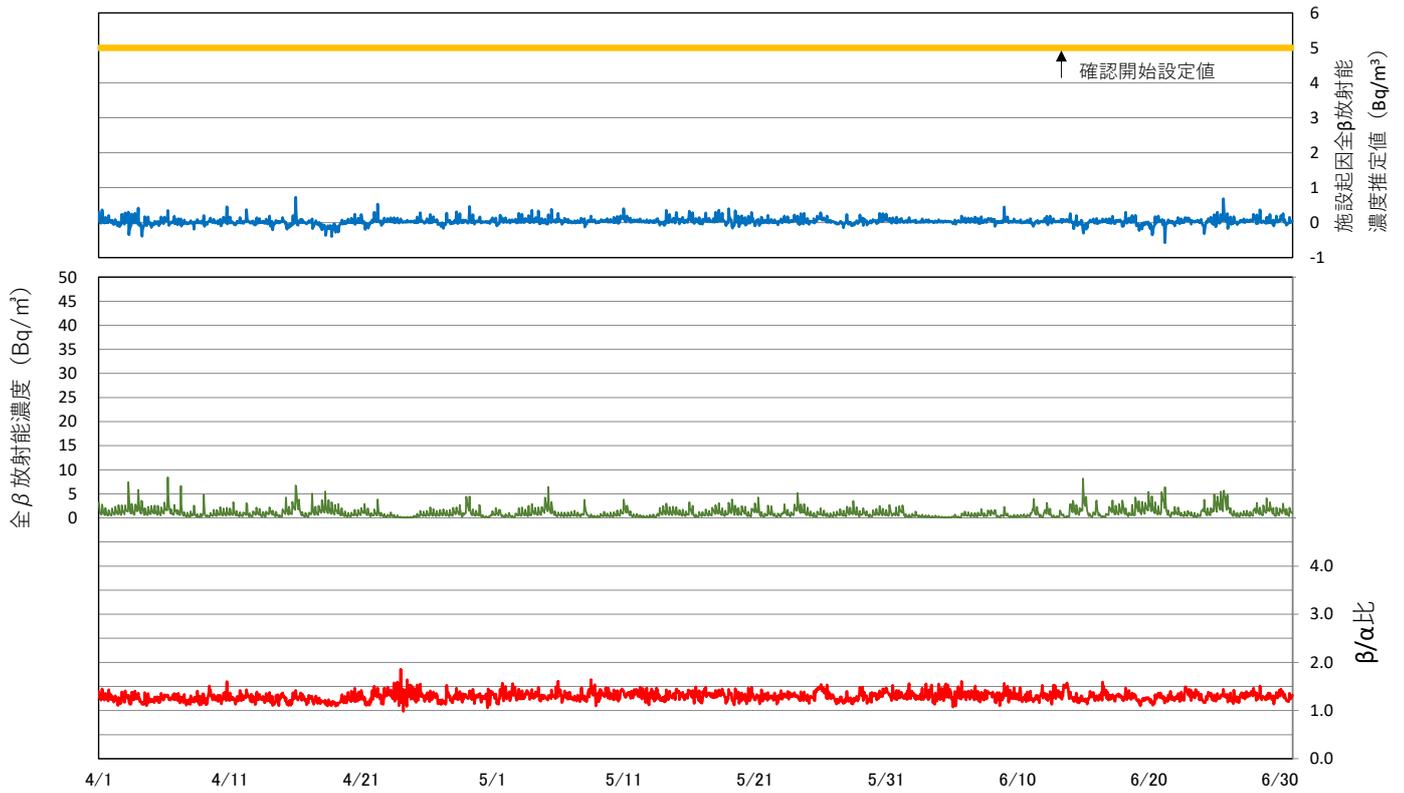
調査機関	局名	測定項目	項目	4月	5月	6月	単位
宮城県	飯子浜	全 $\beta$ 放射能濃度	平均値	1.15	1.06	1.19	Bq/m <sup>3</sup>
			標準偏差	1.08	0.97	1.27	
			最大値	8.60	9.39	11.16	
			最小値	0.03	0.10	0.05	
		全 $\alpha$ 放射能濃度	平均値	0.91	0.81	0.94	
			標準偏差	0.83	0.72	1.00	
	全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比	平均値	1.27	1.29	1.27		
		標準偏差	0.09	0.08	0.09		
		最大値	1.78	1.59	1.63		
		最小値	0.88	1.05	0.98		
	鮫浦	全 $\beta$ 放射能濃度	平均値	1.10	0.96	1.10	Bq/m <sup>3</sup>
			標準偏差	0.99	0.75	1.06	
最大値			8.42	6.41	8.21		
最小値			0.04	0.09	0.05		
全 $\alpha$ 放射能濃度		平均値	0.87	0.73	0.85		
		標準偏差	0.77	0.57	0.84		
全 $\beta$ /全 $\alpha$ 放射能濃度比	平均値	1.26	1.31	1.30			
	標準偏差	0.09	0.08	0.09			
	最大値	1.86	1.64	1.61			
	最小値	0.98	1.10	1.07			



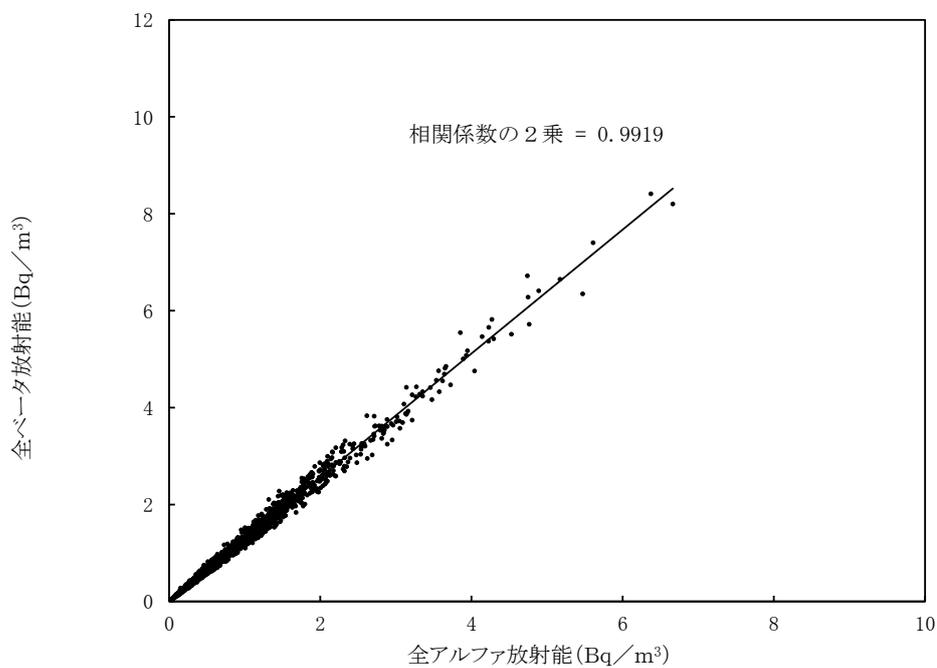
図〇-1 大気浮遊じんの全 $\beta$ 放射能濃度・全 $\beta$ ／全 $\alpha$ 放射能濃度比  
 施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値の推移（飯子浜局）  
 （令和6年4月1日～令和6年6月30日）



図〇-2 大気浮遊じんの全アルファ・全ベータ放射能の相関図（飯子浜局）  
 （令和6年4月1日～令和6年6月30日）



図〇-1 大気浮遊じんの全β放射能濃度・全β/全α放射能濃度比  
 施設起因全β放射能濃度推定値の推移（鮫浦局）  
 （令和6年4月1日～令和6年6月30日）



図〇-2 大気浮遊じんの全アルファ・全ベータ放射能の相関図（鮫浦局）  
 （令和6年4月1日～令和6年6月30日）

表－3 大気中放射性物質濃度の評価結果

(1) ダストモニタ<sup>※1</sup>

調査機関	局名	施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値 <sup>※2</sup>						発電所起因 <sup>※3</sup> データ数(個)			
		設定値 (Bq/m <sup>3</sup> )	超過数(個)					4月	5月	6月	合計
			4月	5月	6月	合計	割合(%)				
宮城県	飯子浜局	5	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0
	鮫浦局	5	0	0	0	0	0.00	0	0	0	0

※1 今期の全データ数は、欠測がないものとして2184個/局である。

※2 過去数年間の1時間測定値の全 $\alpha$ 放射能濃度及び全 $\beta$ 放射能濃度の相関の傾きから基準 $\beta/\alpha$ 比を設定する。全 $\alpha$ 放射能濃度の1時間測定値と基準 $\beta/\alpha$ 比の積から、自然全 $\beta$ 放射能濃度推定値を算出する。全 $\beta$ 放射能濃度の1時間測定値から自然全 $\beta$ 放射能濃度推定値を差し引き、施設起因全 $\beta$ 放射能濃度推定値を算出する。

※3 発電所起因の有無については、発電所運転状況及び気象等を用いて評価している。

令和6年度