

現 行	改 正 後
<p>令和元年度環境放射能調査結果の評価方法</p> <p>1 主 旨 静岡県環境放射能測定技術会では、原子力安全委員会（平成24年9月に廃止）が策定した「環境放射線モニタリング指針（平成20年3月）」（以下「指針」という。）を参考に、浜岡原子力発電所周辺環境放射能調査結果を正しく評価するために、評価方法を定める。</p> <p>2 評価方法 ア 測定値の取扱い 測定値の変動と平常の変動幅 評価を行う測定値を表1に示す。 空間放射線量及び環境試料中の放射能の測定結果は、①試料の採取方法・前処理方法、測定器の性能、測定方法等の測定条件の変化、②降雨・降雪、逆転層の出現等の気象要因及び地理・地形上の要因等の自然条件の変化、③核爆発実験等の影響、④原子力発電所の運転状況の変化等により変動を示すのが普通である。 これらの要因のうち、核爆発実験等の影響は別として、測定条件等が良く管理されており、かつ原子力発電所が平常運転をしている限り、測定値はある幅の中に納まるはずであり、これを「平常の変動幅」という。 このため、測定値が平常の変動幅に納まっているかどうかを判断する。</p>	<p>浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定に係る測定法及び評価方法（案） 令和2年3月19日 静岡県環境放射能測定技術会</p> <p>浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画に基づき実施する測定について、測定法及び測定結果の評価方法を次のとおり定める。</p> <p>第1 測定法 (省略)</p> <p>第2 評価方法 1 測定値の変動と平常の変動幅 測定値は、主に以下の原因により変動が起こりうる。 (1) 試料の採取及び処理方法、測定器の性能、測定方法等の測定条件の変化 (2) 降雨、降雪、雷、積雪等の気象要因並びに地理及び地形上の要因等の自然条件の変化 (3) 核爆発実験等の影響 (4) 医療及び産業用の放射性同位元素等の影響 (5) 原子力施設の運転状況等の変化</p> <p>一方、原子力発電所の通常運転時又は運転停止時であって、測定条件等が適切に管理されている場合においては、(3)及び(4)の原因による測定値の変動を除き、測定値の変動がある一定の幅の中に収まると考えられる。この幅を「平常の変動幅」という。 平常の変動幅は、別記1に記載の方法により設定し、年度ごとに見直すこととする。</p>

現 行	改 正 後
<p>4. 平常の変動幅の設定方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ 平成23年3月11日14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震を起因とする東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下「東電事故」という。)により、環境中に放射性物質が放出されたことから、当該事故の影響を受けていない時期(事故以前の10年間の測定値により平常の変動幅を設定する。) ▶ 当技術会では、空間放射線量及び環境試料中の放射能の測定値は、統計処理した結果が正規分布ではないと判断している。このため、東電事故が発生した平成22年度以前の10年間の測定値の最小値と最大値の範囲を平常の変動幅とする。ただし、平常の変動幅の設定にあたっては、次の点を考慮する。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 自然条件以外の原因で平常の変動幅を外れた特異的な測定値は対象データから除外することとする。 ・ 東電事故から前年度までの測定値のうち、自然変動により前年度の平常の変動幅の下限を下回ったものは、効率的な評価を実施するため、平常の変動幅に組み入れることとする。 ・ 測定環境の変化等(周辺環境の変化、測定器の更新等)に伴い、測定値に有意な変化が生じた場合には、必要に応じて変化前の測定値を合理的な方法により補正して求めた値を対象データとする。 ▶ 次の場合(以下「測定開始」という。)は、データの蓄積が10年に満たないことから、調査を開始してから東電事故発生前までの測定値の最小値と最大値の範囲を平常の変動幅とする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 最近新たに測定を始めたもの ・ 最近測定項目を変更したもの ・ 最近測定率(線量率及び積算線量)及び全アルファ・全ベータ放射能については、場所毎に自然変動の状況が大きく異なることから、測定地点毎に平常の変動幅を定める。 ▶ 環境試料中の放射能(全アルファ・全ベータ放射能を除く。)については、採取地点毎でなく、試料の種類毎に統一した平常の変動幅を定めることとする。ただし、御前崎港とその他の地点における海底土のように、放射性物質の蓄積状況が異なると思われる場合は、統一したものとせず、別に定めることとする。 	<p>別記1 平常の変動幅の設定方法</p> <p>1 共通事項</p> <p>測定値は、統計処理した結果が正規分布ではないことから、過去の一定期間における最小値と最大値の範囲を平常の変動幅とする。</p> <p>ただし、平常の変動幅の設定にあたっては、次の点を考慮する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自然条件以外の原因で平常の変動幅を外れた特異的な測定値は対象データから除外することとする。 ・ 測定環境の変化等(測定地点周辺の環境の変化、測定器の更新等)に伴い、測定値に有意な変化が生じた場合には、必要に応じて変化前の測定値を合理的な方法により補正して求めた値を対象データとする。 <p>なお、全ての測定対象について平常の変動幅を設定するが、過去の測定が規定した期間に満たない場合は「過去の値」と表記することとする。</p> <p>2 空間放射線量、大気中浮遊塵の放射能(連続測定)及び放水口モニタ</p> <p>空間放射線量、大気中浮遊塵の放射能(連続測定)及び放水口モニタに係る平常の変動幅を設定するため対象期間は、過去5年間とする。</p> <p>なお、測定地点ごとに自然放射性核種の変動状況が異なることから、測定地点ごとに平常の変動幅を設定することとする。</p> <p>3 環境試料中の放射能(大気中浮遊塵の放射能(連続測定)を除く。)</p> <p>平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震を起因とする東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下「東電事故」という。)では、環境中に放射性物質が多量に放出され、本技術会の対象地域もその影響を受けることとなった。</p> <p>空間放射線量とは異なり、環境試料中の放射能の測定結果は、現在も東電事故の影響が残存していることを示唆するものとなっている。</p> <p>このことから、環境試料中の放射能(大気中浮遊塵の放射能(連続測定)を除く。)については、東電事故以前の測定値を基に、試料の種類ごとに平常の変動幅を設定することとし、その対象期間を東電事故以前の5年間とする。</p> <p>なお、試料の種類が同一であっても、性状等が明らかに異なる場合は、それらを分けて設定することとする。</p> <p>また、東電事故以降の測定値の最小値と最大値の範囲を「震災後の変動幅」とし、平常の変動幅を上回った場合に実施する原因調査の参考とする。</p>

- ウ 平常の変動幅の算出期間
- ① 空間放射線量（線量率）
- (7) データの蓄積が過去10年分あるモニタリングステーション（12局）
- a. 短期評価
- 平成13年4月1日から平成23年3月11日14時まで
- b. 長期評価
- 平成13年度第1四半期から平成22年度第3四半期まで
- (4) データの蓄積が過去10年分に満たないモニタリングステーション（2局）
- a. 短期評価
- 「測定開始」の翌日1時から平成23年3月11日14時まで
- b. 長期評価
- 「測定開始」の次の四半期から平成22年度第3四半期まで
- ② 空間放射線量（積算線量）
- (7) 平成21年度以前に新設又は移設したモニタリングポイント
- 「測定開始」から平成22年度第3四半期まで
- (4) 平成22年度以降に新設又は移設したモニタリングポイント
- 他地点の測定結果を参考に、測定結果に大きな変動がないことを確認する。
- ③ 全アルファ・全ベータ放射能
- 平成14年4月1日から平成23年3月11日14時まで
- ④ 環境試料中の放射能（③を除く。）
- (7) データの蓄積が過去10年分ある環境試料
- 平成13年4月1日から平成23年3月11日まで（試料の採取時期）
- (4) データの蓄積が過去10年分に満たない環境試料
- 「測定開始」後から平成23年3月11日まで（試料の採取時期）

別記3 評価対象項目

次の測定以外の実施項目を3の評価の対象とする。

- ・ 「緊急事態が発生した場合への平常時からの備え」のみを目的としたもの。
- ・ 補足参考測定

表1 評価する測定値

測定項目	備考
線量率 (短期評価)	モニタリングステーション毎の1時間の平均値
線量率 (長期評価)	モニタリングステーション毎の3カ月平均値
積算線量	モニタリングポイント毎の90日換算値
全アルファ・全ベータ放射能	集塵中 全アルファ・全ベータ放射能比
	集塵中 全ベータ放射能
	集塵終了6時間後の全ベータ放射能
機器分析	試料毎の測定値
放射化学分析	同上
トリチウム分析	同上

<p>2 原因調査等</p> <p>測定実施機関は、測定値が平常の変動幅内に収まっているかどうかを確認し、平常の変動幅を逸脱した場合は、別記2に記載の方法により原因調査等を行うものとする。</p> <p>技術者は、測定実施機関が行った原因調査等の報告を受け、それが妥当であるかを確認する。</p> <p>別記2 平常の変動幅を逸脱した場合の原因調査等の方法</p> <p>1 平常の変動幅の上限を上回った場合の対応</p> <p>(1) 大気中浮遊塵の放射能(連続測定)以外 測定値が平常の変動幅の上限を上回った場合、測定実施機関は次の手順で調査を行い、その原因を特定する。ただし、評価の対象としない測定については、ウの調査のみを実施する。</p> <p>ア 発電所内の情報を収集するとともに、エリアモニタリング設備等*の異常値及び発電所外への放出(管理放出を含む。)の状況を調査する。</p> <p>※ エリアモニタリング設備等とは、発電所内の格納容器雰囲気モニタ、燃料交換エリア換気モニタ、モニタリングポスト等をいう。</p> <p>イ アの調査の結果、発電所内に異常等が認められた場合、空間放射線量率等の監視の強化並びに環境試料の採取及び測定を拡充する。</p> <p>また、技術会は臨時会等を開催し、対応を協議する。</p> <p>※ モニタリングステーションのデータ確認を頻繁に行うことやダストモニタのろ紙送り間隔を短縮することに加え、可搬型モニタリングポスト等を設置することにより、空間放射線量率等の分布及び経時変化を把握する。また、発電所の状況や時期に応じ、適当な環境試料を選定し、採取及び測定数を増やす。</p> <p>ウ アの調査の結果、発電所内に異常等が認められない場合は、次に掲げる事項の中から必要な調査を実施する。</p> <p>① 降雨等の気象要因による自然放射性核種の変動</p> <p>② 測定器及び関連機器の健全性</p> <p>③ 試料の採取方法及び前処理方法の妥当性(手順違い、他の試料等の混入等)</p> <p>④ 測定方法等の変更や測定器の更新による影響</p> <p>⑤ 測定地点周辺の環境の変化</p> <p>⑥ 核爆発実験等による影響</p> <p>⑦ 非破壊検査等の放射線を利用した事業活動</p> <p>⑧ 周辺での医療用放射線源の使用や放射性医薬品を投与された患者の接近</p> <p>⑨ 他の原子力施設からの影響</p> <p>⑩ 発電所に由来しない放射性物質の持込、流入、接近等</p> <p>⑪ 測定結果の経時変化及び他の測定や他地点(試料)の測定結果</p> <p>⑫ 検出された核種以外の人工放射性核種の検出状況</p> <p>⑬ その他</p>	<p>(2) 評価方法</p> <p>ア 平常の変動幅の上限を超過した場合の対応</p> <p>測定値が平常の変動幅の上限を超過した場合、以下の項目など放射線や放射能の測定値に影響を与えると考えられることに基づいて調査を行い、原因を明らかにする。とともに、浜岡原子力発電所からの寄与の有無の判断及びその環境への影響の評価を行う。ただし、全アルファ・全ベータ放射能比が平常の変動幅の上限を超過した場合においては、全アルファ放射能及び全ベータ放射能の測定値を確認し、その結果、全アルファ放射能の低下が原因であることが特定されたときには、調査結果書に当該全アルファ・全ベータ放射能比、全アルファ放射能及び全ベータ放射能の測定値とともに全アルファ放射能の低下が原因である旨を明記するものとする。</p> <p>① 空間放射線量の測定値</p> <p>(ア) 測定系及びデータ伝送系処理系の健全性</p> <p>(イ) 降雨等による自然放射線の変化による影響</p> <p>(ウ) 地形、地質等の周辺環境条件の変化</p> <p>(エ) 核爆発実験等の影響</p> <p>(オ) 統計に基づく変動の検討</p> <p>② 全アルファ・全ベータ放射能の測定値</p> <p>(ア) 測定系及びデータ伝送系処理系の健全性</p> <p>(イ) 当該時刻にダストモニタの検出部にセットされていたる紙の核種分析(必要に応じてGe半導体検出器を用いた波高分析を実施)</p> <p>(ウ) 降雨等による自然放射能の変化による影響</p> <p>(エ) 前処理、測定の妥当性</p> <p>(オ) 核爆発実験等の影響</p> <p>(カ) 統計に基づく変動の検討</p> <p>③ 環境試料中の放射能の測定値(②を除く。)</p> <p>(ア) 試料採取、前処理、分析、測定の妥当性</p> <p>(イ) 核爆発実験等の影響</p> <p>イ 平常の変動幅の下限を下回った場合の対応</p> <p>測定値が平常の変動幅の下限を下回った場合、以下の項目など放射線や放射能の測定値に影響を与えると考えられることに基づいて調査を行う。</p> <p>① 空間放射線量の測定値</p> <p>測定系及びデータ伝送系処理系の健全性</p> <p>② 全アルファ・全ベータ放射能の測定値</p> <p>測定系及びデータ伝送系処理系の健全性</p> <p>③ 環境試料中の放射能の測定値(②を除く。)</p> <p>ウ 試料採取、前処理、分析、測定の妥当性</p> <p>ウ 蓄積状況の把握</p> <p>浜岡原子力発電所からの影響がある場合、蓄積状況の把握を、土壌及び海底土の核種分析結果について行う。</p>
---	---

現 行	改 正 後
	<p>エ ヲの調査により原因を特定できない場合は、発電所からの影響があった可能性を否定できないと考え、その当否について技術会に諮るものとする。</p> <p>(2) 大気中浮遊塵の放射能（連続測定） 集塵中の全α・全β放射能比と集塵中の全β放射能の両方の測定結果が同時に平常の変動幅を上回った場合、測定実施機関は(1)と同様の手順で調査を行い、その原因を特定する。このとき、集塵終了6時間後の全β放射能の測定結果も参考にする。</p> <p>2 平常の変動幅の下限を下回った場合の対応</p> <p>(1) 空間放射線量率及び排水の全計数率 測定値が平常の変動幅の下限を下回った場合、測定実施機関は次に掲げる事項の中から必要な調査を行い、その原因を特定する。</p> <p>① 降雨等の気象要因による自然放射性核種の変動 ② 測定器及び関連機器の健全性 ③ 測定方法等の変更や測定器の更新による影響 ④ 測定地点周辺の環境の変化 ⑤ 車両等の遮蔽物の存在 ⑥ その他</p> <p>(2) (1)の測定以外 測定値が平常の変動幅の下限を下回った場合、測定実施機関は相互に妥当性を確認し、妥当性に疑いがあると思われる場合には、その原因を特定する。</p> <p>3 測定結果の評価</p> <p>測定値が平常の変動幅の上限を超過した場合、浜岡原子力発電所からの環境への影響の有無を評価する。 評価の対象とする測定は、別記3に掲げるとおりとする。</p>

エ 線量の推定評価

原則的に、1年度の調査結果を評価するとき、1年間の外部被ばくによる実効線量と1年間の飲食物等の摂取からの内部被ばくによる預託実効線量に分けて算定し、その結果を総合して行う。

(3) 線量の推定評価方法

外部被ばくによる実効線量
積算線量の測定結果から、指針に示されている方法で求める。

$$\text{実効線量 (mSv)} = \text{積算線量 (mGy)} \times 0.8$$

イ 飲食物等の摂取からの内部被ばくによる預託実効線量

経口摂取又は呼吸による預託実効線量は、実効線量係数を用いて次式で行う。
表2及び表3の値は、指針に示されている値である。

$$\text{預託実効線量 (mSv)} = \text{実効線量係数表の値 (mSv/Bq)}$$

$$\times \text{年間の核種摂取量 (Bq)} \times \text{その他の補正}$$

$$\text{年間の核種摂取量 (Bq)} = \text{放射性核種濃度} \times \text{年間の摂取量}$$

表2 実効線量係数の例示

核種	経口摂取	吸入摂取	単位 mSv/Bq
^3H	4.2×10^{-8}	2.6×10^{-7}	
^{90}Sr	2.8×10^{-5}	1.6×10^{-4}	
^{131}I	$1.6 \times 10^{-5} \text{ 1)}$	$1.5 \times 10^{-5} \text{ 1)}$	
^{134}Cs	1.9×10^{-5}	2.0×10^{-5}	
^{137}Cs	1.3×10^{-5}	3.9×10^{-5}	

注1) 幼児及び乳児については、表3の値に読み替える。

4 被ばく線量の推定及び評価

3の評価の結果、浜岡原子力発電所からの影響があったと評価した場合(影響があった可能性を否定できないと評価した場合を含む。)、別記4に記載の方法により、浜岡原子力発電所周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価を行う。

別記4 被ばく線量の推定及び評価の方法

1 外部被ばくによる実効線量

発電所寄与分の外部被ばくによる実効線量は、空間放射線量率の1時間平均値が平常の変動幅の上限を超過した事象(以下「上昇事象」という。)を対象に、以下の式により算出する。

$$\begin{aligned} & \text{発電所寄与分の外部被ばくによる実効線量 } (\mu\text{Sv}) \\ & = \sum (\text{上昇事象中の空間放射線量率} - \text{上昇事象前後の平均空間放射線量率}) (\mu\text{Gy/h}) \\ & \quad \times \text{上昇事象中の経過時間 (h)} \times 0.8 (\mu\text{Sv}/\mu\text{Gy}) \end{aligned}$$

また、年間の外部被ばくによる実効線量については、発電所寄与(発電所寄与である可能性を否定できない場合を含む。)が認められた上昇事象に対して算出された外部被ばくによる実効線量を年間分合計する。

2 内部被ばくによる預託実効線量

発電所寄与分の内部被ばくによる預託実効線量は、環境試料¹⁾中の放射能の測定結果から、以下の式により算出する。

$$\begin{aligned} & \text{預託実効線量 } (\mu\text{Sv}) \\ & = \text{実効線量係数 } (\mu\text{Sv}/\text{Bq}) \text{ 2) } \times \text{年間の核種摂取量 (Bq)} \text{ 2) } \times \text{市場希釈補正 2) } \times \\ & \quad \text{調理等による減少補正 2)} \end{aligned}$$

また、年間の内部被ばくによる預託実効線量については、発電所寄与が認められた対象試料ごとに、内部被ばくによる預託実効線量を算出し、それらを年間分合計する。

注1) 対象試料は、大気中浮遊塵、野菜、牛乳、魚、無脊椎動物、海藻類、米、水及び茶とし、それぞれ1種類を選定する。

ただし、採取時期等の都合上、対象試料を採取していない(できない)場合は、それらに類する適当なもので代替することができるとする。

注2) 「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)」(原子力規制庁)、その他適当な資料を参照し設定する。

表3 ¹³¹I の幼児及び乳児における実効線量係数 単位 mSv/Bq

核 種	経口摂取		吸入摂取	
	幼児	乳児	幼児	乳児
¹³¹ I	7.5×10^{-5}	1.4×10^{-4}	6.9×10^{-5}	1.3×10^{-4}

3 被ばく線量の年間総合評価

1及び2で算出した外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる予測実効線量を合計することにより、年間の被ばく線量を推定する。

発電所周辺住民等の被ばく線量の評価については、公衆の年線量限度である1 mSvを十分に回っていることを確認することとし、その比較対照を年50 μSvとする。

※ 「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」(原子力委員会)において、発電原子炉施設が通常運転時に環境に放出する放射性物質によって施設周辺の公衆の受け
量目標値は、実効線量で年間50 μSvとされている。

(測定法に記載)

(4) 測定値の数値の表示方法
表4 数値の表示方法

測定項目	表示方法	単位
空間放射線量	整数 (小数第1位四捨五入)	nGy/h
積算線量	小数第2位 (小数第3位四捨五入)	mGy/日数
全アルファ全ベータ放射能	集塵中全アルファ・全ベータ放射能比	-
機器分析	集塵中全ベータ放射能	
環境試料中の放射能	集塵終了6時間後の全ベータ放射能	Bq/m ³
	農畜海産生物	Bq/kg 生
	浮遊塵	mBq/m ³
	陸水・海水	mBq/L
	海底土、土壌	Bq/kg 乾土
	降下物	Bq/m ²
放射化学分析	農畜海産生物	Bq/kg 生
トリチウム分析	陸水・海水	Bq/L
	大気中水分	Bq/m ³

改 正 後	現 行								
<p>(削除)</p> <p>(平常の変動幅については、評価方法から分離する。平常の変動幅は毎年度見直す。)</p> <p>(評価方法は必要の都度見直す。)</p> <p>5 異常事態の対応</p> <p>常時監視している空間放射線量率等の測定値が上昇し、事業者から発電所内で異常等があった旨の通報を受けた場合や空間放射線量率のスペクトル解析により発電所からの影響を示唆する測定値を検出した場合、その他これらに類する事象が発生した場合には、空間放射線量率等の監視の強化並びに環境試料の採取及び測定を拡充する。[※]</p> <p>また、必要に応じ、浜岡原子力発電所周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価を行う。</p> <p>※ モニタリングステーションのデータ確認を頻繁に行うことやダストモニタのろ紙送り間隔を短縮することに加え、可搬型モニタリングポスト等を設置することにより、空間放射線量率等の分布及び経時的変化を把握する。また、発電所の状況や時期に応じ、適当な環境試料を選定し、採取及び測定数を増やす。</p>	<p>(5) 環境放射能調査結果の表現方法</p> <p>ア 放射能が検出された試料数の表現方法</p> <table border="1"> <tr> <td>「一部」</td> <td>0 % < 試料数 ≤ 50 %</td> </tr> <tr> <td>「多く」</td> <td>50 % < 試料数 < 75 %</td> </tr> <tr> <td>「大半」</td> <td>75 % ≤ 試料数 < 100 %</td> </tr> <tr> <td>「全て」</td> <td>試料数 = 100 %</td> </tr> </table> <p>イ 両測定機関の測定データの取扱い</p> <p>1つの試料に対して、県と中部電力の2つの測定データが生じる場合において放射能が検出された試料数を数える時、それぞれを別のデータとして扱う。</p> <p>3 令和元年度の平常の変動幅</p> <p>令和元年度の評価に用いる平常の変動幅を別表1から別表6に示す。なお、表中には参考に東電事故以降、平成30年度までの間の最小値と最大値の幅を「震災後の変動幅」として併記した。</p> <p>4 評価方法の見直し</p> <p>本評価方法は、平常の変動幅を決める測定値の変更に東電事故の影響の状況等を踏まえ、毎年度見直しすることとする。</p>	「一部」	0 % < 試料数 ≤ 50 %	「多く」	50 % < 試料数 < 75 %	「大半」	75 % ≤ 試料数 < 100 %	「全て」	試料数 = 100 %
「一部」	0 % < 試料数 ≤ 50 %								
「多く」	50 % < 試料数 < 75 %								
「大半」	75 % ≤ 試料数 < 100 %								
「全て」	試料数 = 100 %								