

環境放射能測定法

1 測定器及び測定方法

(1) 空間放射線

① 線量率

項目	内容	備考
測定方法	原子力規制庁編「連続モニタによる環境ガンマ線測定法（平成29年12月改訂）」に準拠 連続測定（1時間値）	
測定器	温度補償型3インチ×3インチNaI(Tl)シンチレーション検出器	
温度管理	24時間空調（検出器25°C±2°C）	
測定エネルギー範囲	50keV～3MeV	
単位	nGy/h	
エネルギー特性補償	G(E)関数荷重演算方式	
線量率換算定数	テレメータシステムへの出力パルスに対し、通常型検出器にあつては44.0cpm/(nGy/h)、方向特定可能型検出器にあつては40.4cpm/(nGy/h) ¹⁾ とする。	テレメータシステムへパルスを出力する方式の場合に設定される。
テレメータへの送信間隔	2分毎 ²⁾	
宇宙線成分の取扱い	宇宙線寄与分としての定数加算をしない。	H23年度から
測定高さ	地上 約3メートル	
保守点検	年間2回以上実施	

注1) 日立アロカメディカル㈱製に限る。

注2) 各モニタリングステーションには、静岡県がテレメータシステムを設置し、収集したデータを中部電力㈱浜岡原子力発電所に送信している。

② 積算線量

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「蛍光ガラス線量計を用いた環境γ線測定法（平成14年度改訂）」に準拠	
測定器	蛍光ガラス線量計（RPLD）	
単位	mGy/積算期間	
素子数	測定機関毎に1地点あたり5素子配置	
素子の更新頻度	5年に1度	
収納箱	塩化ビニル製（内容器：ポリウレタン製）	
積算期間	約3ヶ月	
測定結果の検定方法	Grubbsの棄却方法（原則1回）	
測定高さ	地上 約2.5～3.5メートル ¹⁾	
保守点検	年間1回以上実施	

注1) 新規に設置または移設する場合の高さは地上3mとする。

(2) 環境試料中の放射能

① 全α・全β放射能

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「全β放射能測定法」(昭和51年改訂)を参考に、浮遊塵のリアルタイム全α・全β放射能比の測定、リアルタイム全β放射能濃度及び集塵終了6時間後の全β放射能濃度測定	
測定器	α線：ZnS(Ag)シンチレーション検出器 β線：プラスチックシンチレーション検出器	
単位	全α・全β放射能比：無次元(なし) 全β放射能濃度：Bq/m ³	
集塵時間	平常時6時間(緊急時10分間)	
集塵方法	平面集塵(ろ紙間欠自動移動方式)	
使用ろ紙	HE-40T(ロール状)	
大気吸引量	約100L/min	
監視方法	(1)全α・全β放射能比及びリアルタイム全β放射能濃度 時刻 <i>i</i> における放射能濃度をN _{Ri} とすると $N_{Ri} = \frac{(\text{積算計数(count)} - \text{BG計数(count)}) \div \text{計数時間(sec)} \times 2}{\text{積算流量(m}^3\text{)} \times \text{機器効率(count/(Bq} \cdot \text{sec)}) \times \text{捕集効率(\%)/100}}$ ここで、時刻 <i>i</i> の全α放射能をN _{Rαi} 、全β放射能をN _{Rβi} とすると、全α全β放射能比N _i は $N_i = \frac{N_{R\beta i}}{N_{R\alpha i}}$ となり、N _{Rβi} 及びN _i の値を監視する (2)集塵終了6時間後の全β放射能濃度 集塵が終了してから6時間経過した後の時刻 <i>i</i> における全β放射能濃度をN _{Si} とすると $N_{Si} = \frac{(\text{積算計数(count)} - \text{BG計数(count)}) \div \text{計数時間(sec)}}{\text{積算流量(m}^3\text{)} \times \text{機器効率(count/(Bq} \cdot \text{sec)}) \times \text{捕集効率(\%)/100}}$ となり、この値を監視する。	
テレメータへの送信間隔	2分毎 ¹⁾	
保守点検	年2回以上実施	

注1) 各モニタリングステーションには、静岡県がテレメータシステムを設置し、収集したデータを中部電力(株)浜岡原子力発電所に送信している。

② 核種分析

ア 機器分析（ γ 線放出核種）

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(平成4年改訂)に準拠	
前処理方法	文部科学省編「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」(昭和57年)に準拠 詳細については、「3 試料の採取・前処理方法」参照	
測定器	Ge半導体検出器	
測定試料形態	①浮遊塵：灰化物(集塵ろ紙1ヶ月分) ②降下物：蒸発残渣物(1ヶ月分) ③陸水：蒸発残渣物(30L分) ④海水：二酸化マンガン法による沈殿物(10L分) ⑤土壌、海底土、海岸砂：乾燥細土(容器高さ5cm分) ⑥農畜産物、海産生物、指標生物：灰化物(20g灰程度) 但し、原乳、松葉、大根(葉部)及びわかめ中のヨウ素は生試料(2Lマリネリ容器)	
測定容器	U-8容器 マリネリビーカー(I-131測定用)	
測定時間	20,000秒(I-131測定用) 50,000秒(I-131測定用試料以外)	
保守点検	年1回以上実施	

イ 放射化学分析（ストロンチウム-90）

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「放射性ストロンチウム分析法」(平成15年改訂)に準拠	
測定器	低バックグラウンド 2π ガスフロー計数装置	
前処理方法	イオン交換法 詳細については、「3 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	ステンレススチール皿	
試料形態	放射化学的単離物	
測定時間	80分	
保守点検	年1回以上実施	

ウ トリチウム分析

項目	内容	備考
測定方法	文部科学省編「トリチウム分析法」(平成14年改訂)に準拠	
測定器	低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置	
前処理方法	蒸留抽出 詳細については、「3 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	100mLテフロンバイアル	
試料形態	水(蒸留)	
使用シンチレータ	ウルチマゴールドLLT(試料：シンチレータ=5:5混合)	採取量不足の場合はこの限りではない。
測定時間	10分×20回×3サイクル	
保守点検	年1回以上実施	

2 環境試料中放射能測定対象核種

(1) γ 線放出核種

対象核種	半減期	主な着目エネルギー (keV)		生成反応	備考
^{54}Mn (マンガン-54)	312.5 日	834.827		放射化生成物	
^{59}Fe (鉄-59)	44.6 日	1099.224		〃	
^{60}Co (コバルト-60)	5.271 年	1173.21	1332.47	〃	
^{95}Zr (ジルコニウム-95)	64.0 日	724.184		核分裂生成物	
^{95}Nb (ニオブ-95)	35.0 日	765.786		〃	
^{131}I (ヨウ素-131)	8.04 日	364.48		〃	
^{134}Cs (セシウム-134)	2.062 年	604.66		放射化生成物	
^{137}Cs (セシウム-137)	30.0 年	661.638		核分裂生成物	
^{144}Ce (セリウム-144)	284.3 日	133.544		〃	
^{40}K (カリウム-40)	12.8 億年	1460.75		自然放射性核種	

注) 対象核種ではない人工放射性核種についても可能な限り測定する。

(2) β 線放出核種

対象核種	半減期	生成反応	備考
^{90}Sr (ストロンチウム-90)	29.12 年	核分裂生成物	
^3H (トリチウム)	12.3 年	自然生成物 核分裂生成物 放射化生成物など	

3 試料の採取・前処理方法

試料	採取・前処理方法等	単位	備考 ^{注3)}
大気中浮遊塵	長尺ろ紙 (HE-40T) に捕集し、灰化	mBq/m ³	
大気中水分	シリカゲルに1ヶ月分採取し、加熱し採取後、蒸留	Bq/m ³ (大気) Bq/L(水分)	³ H
降下物(雨水・ちり)	大型水盤で1ヶ月分採取し、加熱し、蒸発濃縮	Bq/m ²	
陸水(上水、井水)	加熱し、蒸発濃縮	mBq/L	
	蒸留	Bq/L	³ H
陸水(河川水)	ろ過後加熱し、蒸発濃縮	mBq/L	
土 壤	表層土を採土器を用いて採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土	
玄 米	全量を灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
す い か	可食部を乾燥・灰化		
キャベツ	洗浄後、可食部を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
白 菜	洗浄後、可食部を乾燥・灰化		
たまねぎ	洗浄後、可食部を乾燥・灰化		
かんしょ	洗浄後、可食部(皮は残す)を乾燥・灰化	Bq/kg 生	
大根(葉部)	洗浄後、生測定		¹³¹ I
大根(根部)	洗浄後、細根を取り除き、乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
み かん	可食部(皮を除く)を乾燥・灰化		
茶 葉	茎、枝等を除いた葉部を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
原 乳	マリネリ容器に入れる。	Bq/L	¹³¹ I
	全量を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)	Bq/kg 生	⁹⁰ Sr
松 葉	茎、枝等を除いた葉部を生測定		¹³¹ I
	茎、枝等を除いた葉部を乾燥・灰化		
海 水	表面海水を採取後、化学的に共沈 ^{注2)} (二酸化マンガン法)	mBq/L	
	蒸留	Bq/L	³ H
海 底 土	表層土を採土器を用いて採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土	
し ら す	洗浄後、乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
ひ ら め	洗浄後、可食部(肉部)を乾燥・灰化		
あ じ	洗浄後、可食部(肉部)を乾燥・灰化		
か さ ご	洗浄後、可食部(肉部)を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
さ ざ え	可食部(内臓を除き体液は含まない)を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
は ま ぐ り	可食部(体液も含む)を乾燥・灰化		
む ら さ き い が い	可食部(体液も含む)を乾燥・灰化		
か き	可食部(体液も含む)を乾燥・灰化		
い せ え び	可食部(肉部)を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
た こ	洗浄後、可食部(頭部、内臓、目、口を除く)を乾燥・灰化		
な ま こ	洗浄後、可食部(内臓を除く)を乾燥・灰化		
わ か め	洗浄後、茎を除き、生測定		¹³¹ I
	洗浄後、茎を除き、乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 ^{注1)} (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
海 岸 砂	採土器を用いて表層土を採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土	

注1) 測定法には、「発煙硝酸法」及び「イオン交換法」がある。

注2) 測定法には、「二酸化マンガン法」、「水酸化物-硫化物法」及び「フェロシアン化ニッケル法」がある。

注3) 特に断りのないものについては、 γ 線放出核種を対象としている。

環境放射能測定法改訂履歴

昭和47年10月策定
昭和57年11月改訂
平成元年 8月改訂
平成8年 2月改訂
平成10年 2月改訂
平成14年 2月改訂
平成16年 2月改訂
平成18年 2月改訂
平成21年 2月改訂
平成22年 2月改訂
平成23年 2月改訂
平成23年 6月改訂
平成23年 9月改訂
平成23年11月改訂
平成24年 2月改訂
平成25年 2月改訂
平成25年 9月改訂
平成30年 2月改訂

VI 令和元年度環境放射能調査結果の評価方法

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。

2 評価方法

(1) 測定値の取扱い

ア 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。

イ 平常の変動幅の設定方法

- 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。
 - ・ 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くこととする。
 - ・ 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。
 - ・ 最近新たに測定を始めたもの

- ・ 最近測定法を変更したもの
 - ・ 最近測定項目を変更したもの
- 空間放射線量（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。
- ウ 平常の変動幅の算出期間
- ① 空間放射線量（線量率）
- (ア) 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1時から平成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
- (イ) 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）
- (ア) 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
- (イ) 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1時から平成23年3月11日14時まで
- ④ 環境試料中の放射能（③を除く。）
- (ア) 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）
- (イ) 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）

表1 評価する測定値

測定項目		備考	
空間放射線量	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ヵ月平均値	
	積算線量	モニタリングポイント毎の90日換算値	
環境試料中の放射能	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	モニタリングステーション毎の1時間の平均値
		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

(2) 評価方法

ア 平常の変動幅の上限を超過した場合の対応

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がらについて調査を行い、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。

① 空間放射線量の測定値

- (ア) 測定系及びデータ伝送系処理系の健全性
- (イ) 降雨等による自然放射線の変化による影響
- (ウ) 地形、地質等の周辺環境条件の変化
- (エ) 核爆発実験等の影響
- (オ) 統計に基づく変動の検討

② 全アルファ・全ベータ放射能の測定値

- (ア) 測定系及びデータ伝送系処理系の健全性
- (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ろ紙の核種分析
(必要に応じGe半導体検出器を用いた波高分析を実施)
- (ウ) 降雨等による自然放射能の変化による影響
- (エ) 前処理、測定の妥当性
- (オ) 核爆発実験等の影響
- (カ) 統計に基づく変動の検討

③ 環境試料中の放射能の測定値 (②を除く。)

- (ア) 試料採取、前処理、分析、測定 of 妥当性
- (イ) 核爆発実験等の影響

イ 平常の変動幅の下限を下回った場合の対応

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がらについて調査を行う。

① 空間放射線量の測定値

測定系及びデータ伝送系処理系の健全性

② 全アルファ・全ベータの放射能の測定値

測定系及びデータ伝送系処理系の健全性

③ 環境試料中の放射能の測定値 (②を除く。)

試料採取、前処理、分析、測定 of 妥当性

ウ 蓄積状況の把握

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。

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

ア 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

単位 mSv/Bq

核種	経口摂取	吸入摂取
³ H	4.2×10^{-8}	2.6×10^{-7}
⁹⁰ Sr	2.8×10^{-5}	1.6×10^{-4}
¹³¹ I	1.6×10^{-5} 1)	1.5×10^{-5} 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。

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}

(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	線量率	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	
環境試料中の放射能	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	原則として有効数字2桁 （3桁目四捨五入）	Bq/m ³
		集塵終了6時間後の全ベータ放射能		Bq/m ³
	機器分析	農畜海産生物	同 上	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	同 上	Bq/kg 生
	トリチウム分析	陸水・海水	同 上	Bq/L
		大気中水分		Bq/m ³

(5) 環境放射能調査結果の表現方法

ア 放射能が検出された試料数の表現方法

「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 %

イ 両測定機関の測定データの取扱い

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。

3 令和元年度の平常の変動幅

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。

4 評価方法の見直し

本評価方法は、平常の変動幅を決める測定値の変更等や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。

別表1 空間放射線量（線量率）（上段「平常の変動幅」、下段「震災後の変動幅」⁷⁾

単位：nGy/h

測定地点名	短期評価 ¹⁾²⁾	長期評価 ¹⁾
御前崎市 白砂	36 ～ 95	39 ～ 43
	36 ～ 89	40 ～ 46
中町 ³⁾	47 ～ 94	51 ～ 57
	52 ～ 103	55 ～ 57
桜ヶ池公民館	40 ～ 97	42 ～ 49
	45 ～ 104	47 ～ 50
上ノ原	40 ～ 98	42 ～ 48
	44 ～ 102	46 ～ 49
佐倉三区 ⁴⁾⁸⁾	37 ～ 91	39 ～ 41
	37 ～ 96	39 ～ 42
平場	36 ～ 96	38 ～ 44
	36 ～ 88	38 ～ 45
白羽小学校	40 ～ 94	43 ～ 48
	43 ～ 92	46 ～ 49
牧之原市 地頭方小学校 ⁸⁾	37 ～ 90	39 ～ 44
	41 ～ 100	43 ～ 46
御前崎市 旧監視センター	39 ～ 95	41 ～ 50
	39 ～ 86	41 ～ 48
草笛 ⁶⁾⁸⁾	40 ～ 97	41 ～ 52
	40 ～ 96	41 ～ 50
新神子	36 ～ 105	40 ～ 50
	36 ～ 94	40 ～ 49
浜岡北小学校	40 ～ 94	43 ～ 49
	40 ～ 99	43 ～ 46
掛川市 大東支所	38 ～ 93	41 ～ 47
	39 ～ 94	41 ～ 47
菊川市 水道事務所 ⁵⁾⁶⁾	44 ～ 95	47 ～ 53
	44 ～ 106	47 ～ 51

注1) 線量率換算定数(cpm/(nGy/h))の変更（平成25年10月1日付け）に伴い、変動幅の設定に用いる過去の測定値を変更後の線量率換算定数で補正し求めた値により変動幅を設定した。

注2) 平成23年3月11日15時以降に平常の変動幅の下限値を下回った測定値があり、原因調査の結果、自然変動と判断したため、平常の変動幅設定のための対象データに組み入れた。

注3) 中町は平成14年4月1日から測定を開始した。

注4) 佐倉三区は平成19年4月1日から測定を開始した。

注5) 菊川市水道事務所は平成19年12月に周辺環境の変化により測定値が変化（低下）した。このため、平常の変動幅の算出期間のうち、周辺環境が変化する前については、測定値から変化量3.7nGy/hを減じ、対象データとした。

注6) 令和元年度の平常の変動幅を定めるにあたり、以下の測定値は除外した。

測定地点	測定日時	測定値 (nGy/h)	除外理由
菊川市水道事務所 (旧小笠支所)	H14. 12. 10 17:00	87.3 (1時間値)	浜岡原子力発電所の影響や自然放射線の変動によるものではなく、人為的な要因又は測定装置の一過性の異常である可能性が高いと評価した。
	H14. 12. 13 9:00	203.9 (1時間値)	
草笛	H15. 11. 19 10:00	147.1 (1時間値)	浜岡原子力発電所の影響や自然放射線の変動によるものではなく、近隣工場内で行っていたX線の非破壊検査によるものであると評価した。
	H19. 3. 28 11:00~17:00	95.4~152.3 (1時間値)	
	H19. 3. 29 9:00~12:00	91.8~143.1 (1時間値)	
	H19. 4. 10 16:00	134 (1時間値)	
	H21. 12. 15 9:00~10:00	83.1~233.9 (1時間値)	
	H21. 12. 15 13:00~ 12. 16 2:00	79.1~118.8 (1時間値)	
	H21. 12. 16 9:00~12:00	104.1~ 235.4 (1時間値)	
	H21. 12. 16 14:00~22:00	94.2~125.9 (1時間値)	

注7) 「震災後の変動幅」は、短期評価については平成23年3月11日15時以降の最小値と最大値の幅とし、長期評価については平成22年度第4四半期以降の最小値と最大値の幅とした。

注8) 令和元年度の震災後の変動幅を定めるにあたり、以下の測定値は除外した。

測定地点	測定日時	測定値 (nGy/h)	除外理由
草笛	H27. 2. 18 14:00	104.0 (1 時 間 値)	浜岡原子力発電所の影響や自然放射線の変動によるものではなく、近隣工場内で行っていたX線の非破壊検査によるものであると評価した。
佐倉三区	H29. 12. 6 7:00	16.9 (1 時 間 値)	浜岡原子力発電所の影響や自然放射線の変動によるものではなく、測定装置の一過性の不具合であると評価した。
	H30. 4. 9 11:00～15:00	0～0.5 (1 時 間 値)	浜岡原子力発電所の影響や自然放射線の変動によるものではなく、測定装置の故障であると評価した。
地頭方小学校	H30. 5. 24 5:00～9:00	5.2～25.6 (1 時 間 値)	浜岡原子力発電所の影響や自然放射線の変動によるものではなく、測定装置の不具合であると評価した。

別表2 空間線量（積算線量）

単位：mGy/90日

ポイントNo.	地 点 名	平常の変動幅	震災後の変動幅 ⁸⁾	ポイントNo.	地 点 名	平常の変動幅	震災後の変動幅 ⁸⁾
1	御前崎市 西上ノ原	0.12~0.14	0.13~0.14	45	御前崎市 平 場	0.12~0.15	0.14~0.15
2	上ノ原岩根	0.14~0.16	0.14~0.16	46	海 山	0.13~0.15	0.14~0.15
3	玄 保	0.13~0.14	0.13~0.15	47	本町公民館	0.12~0.15	0.13~0.15
4	洗 井	0.12~0.13	0.13~0.14	48	有ヶ谷	0.13~0.15	0.14~0.15
17	上比木	0.14~0.16	0.15~0.16	49	朝比奈原公民館	0.12~0.14	0.13~0.15
18	三 間	0.13~0.15	0.14~0.15	5	借 宿	0.13~0.14	0.13~0.15
19	名 波	0.14~0.16	0.15~0.16	6	中 西	0.13~0.14	0.13~0.15
21	宮 内 ¹⁾	0.14~0.15	0.14~0.16	7	白羽小学校 ⁶⁾	0.13~0.15	0.13~0.15
22	中 田	0.15~0.17	0.15~0.17	8	薄原前	0.13~0.14	0.14~0.15
23	旧朝比奈小学校	0.14~0.15	0.14~0.16	9	広 沢	0.12~0.13	0.12~0.14
24	下朝比奈	0.13~0.15	0.13~0.15	10	芹 沢	0.13~0.14	0.13~0.15
25	木ヶ谷	0.13~0.15	0.13~0.15	11	西 山	0.13~0.15	0.14~0.16
26	蒲 池	0.13~0.14	0.13~0.14	12	遠 代	0.12~0.14	0.12~0.14
27	塩原新田	0.13~0.15	0.14~0.16	13	牧之原市 堀野新田	0.12~0.13	0.12~0.14
28	合戸東前	0.14~0.15	0.14~0.15	14	地頭方天白	0.12~0.14	0.12~0.14
29	七ツ山	0.13~0.14	0.13~0.15	15	地頭方小学校	0.13~0.15	0.14~0.16
30	落 合	0.13~0.15	0.13~0.16	16	旧地頭方中学校	0.14~0.15	0.14~0.16
31	八千代	0.13~0.14	0.13~0.15	20	笠 名	0.14~0.16	0.14~0.16
32	し尿処理場	0.13~0.15	0.13~0.15	50	菅山保育園	0.13~0.15	0.13~0.16
33	西佐倉	0.13~0.15	0.14~0.15	51	鬼女新田公民館	0.12~0.14	0.13~0.15
34	桜ヶ池 ²⁾	0.12~0.14	0.13~0.15	52	相良庁舎	0.13~0.15	0.13~0.15
35	中町 ³⁾	0.14~0.16	0.14~0.17	53	掛川市 千浜小学校 ⁷⁾	0.14~0.15	0.15~0.16
36	桜ヶ池公民館	0.13~0.15	0.14~0.15	54	大東支所	0.13~0.15	0.14~0.15
58	第6分団 ⁴⁾	0.14~0.15	0.14~0.16	55	菊川市 南山駐在所	0.13~0.14	0.13~0.15
38	上ノ原	0.12~0.14	0.12~0.14	56	水道事務所	0.13~0.15	0.14~0.15
39	上ノ原平場前	0.13~0.15	0.13~0.15	57	東小学校	0.13~0.15	0.14~0.15
40	合戸西前	0.12~0.15	0.13~0.14				
41	合戸池田	0.13~0.15	0.14~0.15				
42	門屋石田	0.13~0.15	0.15~0.16				
43	中 尾	0.15~0.18	0.16~0.18				
44	白 砂 ⁵⁾	0.12~0.18	0.13~0.14				

- 注1) 宮内は、道路拡幅工事に干渉するため、平成29年度第3四半期の測定から、積算線量計を東へ約2m、北へ約5mの新規電柱に移設したが、平常の変動幅及び震災後の変動幅については移設前の測定値により作成している。
- 注2) 桜ヶ池は、平成17年6月20日に蛍光ガラス線量計を設置している電柱が気柱からコンクリート柱に変更されたため、平常の変動幅は、平成17年度第2四半期から平成22年度第3四半期までの最小値と最大値の範囲である。
- 注3) 中町は、平成14年4月から測定を開始したため、平常の変動幅は平成14年度第1四半期から平成22年度第3四半期までの最小値と最大値の範囲である。
- 注4) 第6分団は、道路拡幅工事に伴い、佐倉公民館を廃止して新たに平成19年3月28日から測定を開始したため、平常の変動幅は平成19年度第1四半期から平成22年度第3四半期までの最小値と最大値の範囲である。
- 注5) 白砂は、平成22年11月2日に河川管理道路整備工事に伴う配電用電柱の移設に伴い、積算線量計を約7m南東側の新規配電用電柱に移設したため、他地点の平常の変動幅の最小値から最大値を設定した。
- 注6) 白羽小学校は、家庭医療センター建築に伴い、平成29年度第1四半期の測定から、積算線量計を約1m南東側の新規電柱に移設したが、平常の変動幅及び震災後の変動幅については移設前の測定値により作成している。

注7) 千浜小学校は、平成19年1月4日に道路拡幅工事に伴う配電用電柱の移設に伴い、積算線量計を約8m北側の新規配電用電柱に移設したため、平常の変動幅は平成19年度第1四半期から平成22年度第3四半期までの最小値と最大値の範囲である。

注8) 「震災後の変動幅」は、平成22年度第4四半期以降の最小値と最大値の幅とした。

別表3 浮遊塵中放射能（上段「平常の変動幅」、下段「震災後の変動幅」⁴⁾）

単位：Bq/m³¹⁾

測定地点名 ²⁾	集塵中 全アルファ・全ベータ 放射能比	集塵中 全ベータ放射能濃度	集塵終了6時間後 全ベータ放射能濃度
	平常の変動幅	平常の変動幅	平常の変動幅
	震災後の変動幅	震災後の変動幅	震災後の変動幅
御前崎市 白砂	LTD ³⁾ ～ 9.2	LTD ～ 22	LTD ～ 0.40
	LTD ～ 17	LTD ～ 19	LTD ～ 5.6
中町	LTD ～ 9.1	LTD ～ 20	LTD ～ 0.37
	LTD ～ 7.5	LTD ～ 12	LTD ～ 3.9
平場	LTD ～ 7.3	LTD ～ 16	LTD ～ 0.28
	LTD ～ 21	LTD ～ 16	LTD ～ 0.77
白羽小学校	LTD ～ 5.6	LTD ～ 16	LTD ～ 0.15
	LTD ～ 6.8	LTD ～ 7.9	LTD ～ 3.9
牧之原市 地頭方小学校	LTD ～ 7.2	LTD ～ 18	LTD ～ 0.27
	LTD ～ 7.3	LTD ～ 8.7	LTD ～ 4.2

注1) 集塵中全アルファ・全ベータ放射能比の単位は「無次元」である。

注2) いずれの測定地点も平成14年4月1日から測定を開始した。

注3) LTDは「検出限界未満」を示す。なお、LTDの値は測定器の持つバックグラウンド値の変動や、機器効率、流量などによって大きく変動するため、唯一の値には定まらない。

注4) 「震災後の変動幅」は、平成23年3月11日15時以降の最小値と最大値の幅とした。

別表4 核種分析（機器分析）（上段「平常の変動幅」、下段「震災後の変動幅」⁸⁾）

試料名		⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁶⁰ Co, ⁹⁵ Zr, ⁹⁵ Nb, ¹⁴⁴ Ce	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	単位
浮遊塵 ¹⁾		* ²⁾	*	*		mBq/m ³
		*	* ~ 7.78	* ~ 8.21		
降下物		*	*	* ~ 0.12		Bq/m ²
		*	* ~ 617	* ~ 611		
陸水	上水	*	*	*		mBq/L
	井水	*	*	*		
	河川水 ³⁾	*	*	*		
		*	* ~ 2.3	* ~ 2.8		
土壌 ⁴⁾		*	*	1.7 ~ 10.0		Bq/kg 乾土
		*	* ~ 21.6	3.3 ~ 28.4		
農畜産物	玄米	*	*	*		Bq/kg 生
		*	* ~ 0.076	* ~ 0.079		
	すいか ³⁾	*	*	* ~ 0.015		
		*	* ~ 0.19	* ~ 0.190		
	キャベツ	*	*	*		
		*	* ~ 0.056	* ~ 0.065		
	白菜 ³⁾	*	*	* ~ 0.024		
		*	* ~ 0.036	* ~ 0.055		
	玉ねぎ ³⁾	*	*	*		
		*	* ~ 0.032	* ~ 0.049		
かんしょ	*	*	* ~ 0.092			
	*	* ~ 0.13	0.039 ~ 0.241			
大根 ⁵⁾	*	*	* ~ 0.029	*		
	*	* ~ 0.021	* ~ 0.051	*		
みかん	*	*	* ~ 0.019			
	*	* ~ 0.96	0.012 ~ 1.14			
茶葉 ⁶⁾	*	*	* ~ 0.080			
	*	* ~ 44.6	0.069 ~ 45.5			
原乳 ⁷⁾	*	*	* ~ 0.029	*		
	*	* ~ 0.43	* ~ 0.45	* ~ 0.14		
指生	松葉	*	*	* ~ 0.22	*	
		*	* ~ 41.1	0.056 ~ 44.3	*	

注1) 平成14年度から測定を開始した。

注2) *印は、「検出されず」を示す。

注3) 河川水、すいか、白菜及び玉ねぎは平成16年度から測定を開始した。

注4) 御前崎市新神子の土壌については、平成29年度第3四半期の試料採取時に客土されていることが判ったため、震災後の変動幅を定めるにあたり、当該測定値を除外した。

注5) 平常の変動幅は、御前崎市白浜及び牧之原市堀野新田（平成13～22年度）、御前崎市上ノ原（平成13～21年度）、並びに、御前崎市洗井（平成16～22年度）の測定値から定めた。

注6) 平常の変動幅は、御前崎市法ノ沢、新谷及び牧之原市笠名（平成13～22年度）、御前崎市門屋（平成16～22年度）、菊川市高橋（平成13～17年度）、並びに、菊川市川上原（平成18～22年度）の測定値から定めた。

注7) 平常の変動幅は、御前崎市三間（平成13～14年度第3四半期）、御前崎市名波（平成14年度第4四半期～20年度）、宮木ヶ谷（平成21～22年度）、及び、掛川市下土方（平成16～22年度）の測定値から定めた。

注8) 「震災後の変動幅」は、平成23年3月12日以降に採取した試料の最大値と最小値の幅とした。

別表4 核種分析（機器分析）（上段「平常の変動幅」、下段「震災後の変動幅」⁷⁾）

試料名		⁵⁴ Mn, ⁵⁹ Fe, ⁶⁰ Co, ⁹⁵ Zr, ⁹⁵ Nb, ¹⁴⁴ Ce	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹³¹ I	単位	
海水 ¹⁾		* ²⁾	*	* ~ 4.1		mBq/L	
		*	* ~ 4.5	* ~ 6.1			
海底土 ³⁾		*	*	* ~ 1.2		Bq/kg 乾土	
		*	* ~ 0.47	* ~ 1.4			
海底土 ⁴⁾		*	*	* ~ 2.7			
		*	* ~ 1.6	1.3 ~ 3.1			
海産生物	しらす	*	*	* ~ 0.071			Bq/kg 生
		*	* ~ 0.21	* ~ 0.21			
	ひらめ	*	*	0.10 ~ 0.13			
		*	* ~ 0.44	0.15 ~ 0.68			
	あじ ⁵⁾	*	*	0.10 ~ 0.23			
		*	* ~ 0.21	0.11 ~ 0.39			
	かさご	*	*	0.072 ~ 0.14			
		*	* ~ 0.25	0.11 ~ 0.36			
	さざえ	*	*	*			
		*	* ~ 0.11	* ~ 0.17			
	はまぐり ⁵⁾	*	*	*			
		*	* ~ 0.031	* ~ 0.070			
	むらさき いがい	*	*	*			
		*	* ~ 0.35	* ~ 0.46			
かき ⁵⁾	*	*	* ~ 0.034				
	*	* ~ 0.15	* ~ 0.15				
いせえび	*	*	0.047 ~ 0.098				
	*	* ~ 0.49	0.070 ~ 0.65				
たこ	*	*	*				
	*	* ~ 0.11	* ~ 0.14				
なまこ	*	*	*				
	*	*	*				
わかめ	*	*	*				
	*	*	* ~ 0.045				
海岸砂 ⁶⁾		*	*	*	* ~ 0.94	Bq/kg 乾土	

注1) 平常の変動幅は、浅根漁場、1, 2号機放水口付近、取水口付近及び3号機及び4号機放水口付近（平成13～22年度）、5号放水口付近（平成15～22年度）、並びに、菊川河口、高松沖、尾高漁場、中根礁及び御前崎港（平成16～22年度）の測定値から定めた。

注2) *印は、「検出されず」を示す。

注3) 御前崎港以外の採取地点の変動幅であり、平常の変動幅は、浅根漁場、1, 2号機放水口付近、取水口付近及び3号機及び4号機放水口付近（平成13～22年度）、5号放水口付近（平成15～22年度）、並びに、菊川河口、高松沖、尾高漁場及び中根礁（平成16～22年度）の測定値から定めた。

注4) 御前崎港の変動幅であり、平常の変動幅は、御前崎港（平成16～22年度）の測定値から定めた。

注5) あじ、はまぐり及びかきは平成16年度から測定を開始した。

注6) 平常の変動幅は、1, 2号機放水口付近、3号機放水口付近及び4号機放水口付近（平成13～22年度）、並びに、5号機放水口付近（平成15～22年度）の測定値から定めた。

注7) 「震災後の変動幅」は、平成23年3月12日以降に採取した試料の最大値と最小値の幅とした。

別表5 核種分析（放射化学分析：Sr-90）

試料名		平常の変動幅	単位
		震災後の変動幅 ³⁾	
農畜産物	玄米	検出されず 検出されず	Bq/kg 生
	キャベツ	検出されず ～ 0.012 検出されず ～ 0.0092	
	大根 ¹⁾	検出されず ～ 0.083 検出されず ～ 0.036	
		茶葉	
	原乳 ²⁾	検出されず ～ 0.022 検出されず ～ 0.018	
海産生物		しらす	
	かさご	検出されず 検出されず	
	さざえ	検出されず 検出されず	
	いせえび	検出されず 検出されず	
	わかめ	検出されず 検出されず	

注1) 平常の変動幅は、御前崎市白浜及び牧之原市堀野新田（平成13～22年度）、並びに、御前崎市上ノ原（平成13～21年度）の測定値から定めた。

注2) 平常の変動幅は、御前崎市三間（平成13～14年度第3四半期）、御前崎市名波（平成14年度第4四半期～20年度）、及び、宮木ヶ谷（平成21～22年度）の測定値から定めた。

注3) 「震災後の変動幅」は、平成23年3月12日以降に採取した試料の最大値と最小値の幅とした。

別表6 核種分析（トリチウム分析）

試料名		平常の変動幅	単位
		震災後の変動幅 ²⁾	
大気中水分		検出されず ～ 0.017	Bq/m ³
		検出されず ～ 0.019	
捕集水中水分		検出されず ～ 2.1	Bq/L
		検出されず ～ 1.4	
陸水	上水	検出されず ～ 0.91	
		検出されず ～ 0.82	
海水 ¹⁾		検出されず ～ 0.88	
		検出されず ～ 0.81	

注1) 平常の変動幅は、浅根漁場、1,2号機放水口付近、取水口付近及び3号機及び4号機放水口付近（平成13～22年度）、並びに、5号機放水口付近（平成15～22年度）の測定値から定めた。

注2) 「震災後の変動幅」は、平成23年3月12日以降に採取した試料の最大値と最小値の幅とした。

Ⅶ 浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画等の改正

1 趣旨

平成30年4月、原子力規制庁は、東京電力㈱福島第一原子力発電所事故（以下「東電事故」という。）の経験や最新の知見等から、「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「指針補足参考資料」という。）」を作成し、平常時モニタリングの実施方法等の考え方を示した。

これを踏まえ、本県では、昨年3月に、測定計画等の見直し方針を示した「浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画改訂方針」を作成した。（資料(1)）

この方針に従い、令和2年度以降の測定について、具体的な実施内容等を定めるため、測定計画、測定法及び評価方法を改正する。

2 文書の構成

年度ごとに作成していた「評価方法」については、実質的な改正頻度は少ないため、「測定法」と併合し、変更が生じた都度の改正とするように改めた。

【従来】

- 浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画（年度ごとに作成）
- 環境放射能測定法
- 環境放射能調査結果の評価方法（年度ごとに作成）

※ 別表として「平常の変動幅」を添付

【見直し後】

- 浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画（年度ごとに作成）（資料(2)）
- 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（資料(3)）
- 「平常の変動幅」の一覧（評価方法から分離 年度ごとに作成）

3 改正の主なポイント

(1) 測定計画

ア 目的ごとの実施内容の明確化

従来から測定全体についての目的は示していたが、目的ごとの実施内容等が明確でなかったため、これを明確にした。

（資料(2) P3～4、資料(4) P3）

イ 積算線量の測定の見直し

積算線量の測定結果については、これまで、住民等の被ばく線量の推定及び評価を行うために用いてきた。今後は、より実効的な評価計算が可能となるよう、線量率による評価法に改めることとし、積算線量については線量率を用いた評価を行う上での参考として、測定地点数を減らして継続する。*

※ 積算線量測定地点数 57 → 12

(資料(2) P5、資料(5) P1、補足資料(1))

ウ 農畜産物及び海産生物の放射能測定の見直し

農畜産物等の放射能測定については、従来から地域の代表性（生産量や漁獲量など）、採取継続性、地域からの要望等に加え、人の被ばく線量を推定及び評価する上での重要性などを考慮して試料を選定してきた。今後もこの考えを踏襲しつつ、最近の生産状況等や緊急事態への備えという観点から必要な見直しを行った。*

※ 御前崎市のみかんの廃止及び白ねぎの追加、むらさきいがいの廃止など

(資料(2) P6～7、資料(5) P2～3)

エ 陸水及び土壌の放射能測定の見直し

陸水及び土壌については、緊急時モニタリングで必要な測定の1つであるため、緊急事態への備えとして、バックグラウンドの把握を目的とした測定を追加した。*

※ 飲料水：Sr-90 の測定の追加

土 壌：5 地点追加し、 γ 線放射性核種、Sr-90 及び Pu-238, Pu-239+240 の測定を実施

(資料(2) P6、資料(5) P2)

(2) 測定法

ア 測定方法等の追加

実施内容の見直しにより、新たに追加した測定について、測定方法、試料の採取方法等を追加した。*

※ Pu-238, Pu-239+240 及び放水口モニタの測定方法、新規試料の採取方法等を追加

(資料(3) P6～8、資料(6) P7, 9)

イ 測定目標値の設定

現在のモニタリングの技術的水準を踏まえ、平常時モニタリングの目的を実現するため、最低限測定することが必要な検出下限値を「測定目標値」として設定した。

(資料(3) P10～12、資料(6) P11～13)

(3) 評価方法

ア 平常の変動幅の設定方法の見直し

最近の測定状況や東電事故前の経年変化の状況などから、より実効的な評価につながるよう、平常の変動幅の設定方法を見直した。*

- ※ 空間放射線量率等：東電事故前 10 年間の測定値 → 過去 5 年間の測定値
環境試料中放射能：東電事故前 10 年間の測定値 → 東電事故前 5 年間の測定値
(資料(3) P15、資料(7) P2、補足資料(2), (3))

イ 評価手順の見直し

原子力規制庁が作成した指針補足参考資料を参考に、測定値が平常の変動幅を上回った場合の評価手順等を以下のとおり見直した。

- 発電所からの影響の有無の調査
 - 【見直し前】 発電所以外の原因調査の結果から説明
 - 【見直し後】 発電所内のモニタ等から発電所からの影響の有無を判断
- 発電所からの影響があった場合の対応について明記した。(監視の強化・測定の拡充)
- 外部被ばく線量を推定及び評価するための測定を積算線量から線量率に改めた。
- 公衆の被ばく線量限度 1mSv を十分下回っていることを示すための比較対照を年 50 μ Sv とした。

(資料(3) P13～18、資料(7))

【添付資料】

- 資料(1) 浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画改正方針
- 資料(2) 令和 2 年度浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画 (案)
- 資料(3) 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)
- 資料(4) 測定計画 (本文) 新旧対照表
- 資料(5) 実施計画新旧対照表
- 資料(6) 測定法新旧対照表
- 資料(7) 評価方法新旧対照表
- 補足資料(1) 積算線量測定地点見直し
- 補足資料(2) 空間放射線量率の平常の変動幅
- 補足資料(3) 環境試料中の放射能の平常の変動幅

浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画改訂方針

平成 31 年 3 月 13 日
静岡県環境放射能測定技術会

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）」（以下「指針補足参考資料」という。）を参考に、過去の実績及び経験や浜岡原子力発電所周辺地域における事情等を考慮し、下記の方針により、平成 32 年度以降に実施する環境放射能測定の計画を改訂することとする。（2 の(6)に記載しているものを除く。）

1 モニタリングの目的

現計画は旧原子力安全委員会が策定した「環境放射線モニタリング指針」（以下「旧指針」という。）を参考に作成してきたもので、モニタリングの目的についても当該指針の記載内容を引用してきた。

指針補足参考資料に記載されたモニタリングの目的は、次に掲げるとおりである。

これらは旧指針を踏襲したものであることから、これに倣うこととし、表 1 のとおり、各目的に対し実施範囲と必要となる測定を明確化した。

【目的】

- 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 原子炉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

2 測定項目ごとの方針

下記のとおり測定項目ごとの方針を示すこととする。

現計画と改訂方針の比較は表 2 のとおり。

(1) 空間放射線量率の測定【目的①③④】

指針補足参考資料では、施設から予期しない放射性物質又は放射線の放出の早

期検出を目的に5 km圏内で空間放射線量率の測定を求めている。

また、施設寄与による周辺住民等の外部被ばく線量の推定及び評価を目的に10km圏内での測定を求めている。

現在、空間放射線量率の測定のため、5 km圏内11箇所、5～10km圏内3箇所にモニタリングステーションが配置され、テレメータシステムにより連続でデータを収集している。

5 km圏内のモニタリングステーションは、各方位ほぼ均一に位置している。また、5～10km圏内は陸域となっている区域を広くカバーするとともに、掛川市及び菊川市内の2箇所については、緊急時における防護措置実施の判断に活用する役割を持つ。

これら14箇所のモニタリングステーションは、前述の目的を達成する上で必要であること、加えて、4市安全協定上、平常時から発電所周辺の各自治体における環境の安全を確認する上でも不可欠であることから、引き続き現在の測定を継続していくものとする。

なお、測定結果の評価については、現在、1時間平均値及び3ヶ月間平均値で行っているが、今後は前述の2つの目的それぞれに対応するため、10分間平均値と1時間平均値を採用し、3ヶ月間平均値は廃止することとする。

(2) 積算線量の測定

指針補足参考資料では、施設周辺住民等の外部被ばく線量の推定及び評価には、空間放射線量率の測定結果を用いるとされ、積算線量については、最低限実施が必要な測定には挙げられていない。

これまで、施設周辺住民等の外部被ばく線量の推定及び評価を行う際、積算線量の測定結果を用いてきたが、今後は短期的な影響でも評価可能なよう、空間放射線量率により施設影響があった期間を対象に算出するものとする。

積算線量の測定については、商用電源が不要である上、施設影響が中長期にわたる場合に参考になるものと考えられるが、モニタリングステーションよりも非常に多くの数(57地点)を実施しているため、地点数や配置の考えを整理した上で再計画することとする。(補足参考測定)なお、このことに関わらず、今後も他の立地道府県の動向などを踏まえつつ、継続的実施の要否について適時判断を行うものとする。

(3) 環境試料中の放射性物質の濃度の測定

ア 大気浮遊じん【目的①③④】

指針補足参考資料では、施設から予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出を目的に 5 km 圏内で大気中放射性物質濃度の測定を求めている。

また、施設寄与による周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価を目的に 10km 圏内での測定を求めている。この 10km 圏内での測定では、施設寄与があったと判断した場合、放射性ヨウ素を連続採取可能なヨウ素サンプラの設置も求めている。

現在、モニタリングステーション 5 箇所にダストモニタを設置し、大気浮遊じん（全 α ・全 β 放射能）を連続で測定するとともに、集塵したろ紙を回収し、 γ 線放出核種を測定している。

しかし、現行の連続測定法では、ラドン・トロンの崩壊生成物の影響を除去できていないため、放射性物質放出の早期検出が困難な場合がある。

このため、今後、機器更新等の機会をとらえ、人工放射性核種の影響を適切に判断可能な測定法を導入することとする。併せて、ダストモニタの設置地点（現在は卓越風（西風）の風下側 3 箇所、風上側 2 箇所に設置している。）やヨウ素サンプラの新規導入についても検討する。

なお、大気浮遊じんの測定は、指針補足参考資料の記載に合わせ、「大気中の放射性物質の濃度の測定」という項目立てとする。

イ 陸水（飲用）【目的④】

指針補足参考資料では、緊急事態への備えを目的に、陸水（飲用）中の放射性物質濃度（ γ 線放出核種、Sr-90 及び H-3）の測定を求めている。

現計画では、御前崎市内で上水、河川水及び井水の採取を行っているが、飲用でないものが含まれていることや緊急時モニタリングの測定候補地点（UPZ 内等の水道施設）が含まれていないことから、これを見直すこととする。併せて、現在実施していない Sr-90 については、新たに測定体制を構築し、準備が整い次第、計画していくこととする。

ウ 土壌【目的②④】

指針補足参考資料では、放射性物質の蓄積状況の把握と緊急事態への備えを目的に、土壌中の放射性物質濃度（ γ 線放出核種、Sr-90、Pu-238 及び Pu-239+240）*の測定を求めている。

現計画では、御前崎市及び牧之原市内の3地点で土壌を採取しているが、いずれも農地であることや緊急時モニタリングの測定候補地点（空間放射線量率測定地点等）が含まれていないことから、これを見直すこととする。併せて、現在実施していない Sr-90、Pu-238 及び Pu-239+240 については、新たに測定体制を構築し、準備が整い次第、計画していくこととする。

なお、緊急事態への備えを目的とした測定の頻度は、5年程度の周期を基本に、測定能力を勘案し決定することとする。（Pu-238 及び Pu-239+240 については、最初の1回のみとする。）

※ 放射性物質の蓄積状況の把握を目的とした測定については、 γ 線放出核種のみ。

エ 農畜産物・海産生物【目的①④】

指針補足参考資料では、施設周辺住民等の内部被ばく線量の推定及び評価のため、環境試料中の放射性物質濃度の測定を行うこととされており、対象試料として、食品摂取モデルとされている5つのカテゴリー（葉菜、牛乳、魚、無脊椎動物及び海藻類）のほか、穀類、陸水等を挙げている。

本県は、地域を代表する生産物が多種多様にあるという特徴から、生産高又は漁獲高のほか、地域の要望等を考慮するとともに、年間を通じ環境の安全を確認するため、時期的な偏りが無いよう試料採取を計画してきた。このことは、地域とも合意の上、実施してきたものである。

東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故（以下「東電事故」という。）では、健康への影響は心配ないレベルであったものの、放射性物質の広がりや県内広範囲に及び、通常では見られない測定値が観測されるなど、生産者や住民等への不安が大きく広がった。このため、安全を広報する上では、被ばく線量の推定及び評価が不可欠であった。

農産物等はその種類によって採取時期が異なるため、本県では事故による環境への影響を経時的に適切に評価する上で、上記のカテゴリーに該当するものだけでなく、時期に応じ評価可能なものを選定し、個別又は総合的に線量を推定し、住民等に対し安全情報を提供してきた。（参考1、2）

このように、緊急事態等に備え、年間を通じ、周辺環境への影響を評価可能なよう準備しておくことが必要であり、それが可能な現計画の継続を基本とし、必要に応じて現在の生産状況等を考慮の上、計画することとする。

オ 海底土【目的②④】・海水【目的④】

指針補足参考資料では、放射性物質の蓄積状況の把握を目的に、海底土中の放射性物質濃度（ γ 線放出核種）の測定を求めている。また、緊急事態への備

えを目的に、海水中の放射性物質濃度（H-3）の測定を求めている。

現計画では、施設前面海域内 10 地点において海底土（ γ 線放出核種）及び海水（ γ 線放出核種及び H-3）の測定を実施している。測定地点は、放水口や河川、漁場等の位置のほか、土性、海岸線の形状なども考慮し設定したものであり、東電事故では、地点間で放射性物質の蓄積傾向や経年変化に違いが見られた。このことから、上記の目的を達成する上で現計画を継続することが妥当であると考えられる。

なお、指針補足参考資料では、海水中の γ 線放出核種の測定については、最低限実施が必要なものとしていないが、放出された放射性物質の海産生物への影響度を判断する上で参考になるものと考えられる。また、海水の前処理法は、他の試料とは異なる技能や設備が必要であり、技術水準を維持するため、現計画の測定を継続することとする。

カ 海岸砂

海岸砂の放射能測定については、昭和 56 年に敦賀発電所（福井県）の一般排水路において高濃度の Co-60 が検出されたことを契機に、本県においては同年から放水口付近の海岸砂を採取し測定を行うこととしたものである。

海岸砂については、平常時モニタリングの目的のいずれにも該当しない上、今後、(4)に記載のとおり、排水を直接監視できる放水口モニタの測定を計画に組み入れるため、海岸砂の測定については廃止する。

(4) 排水中の放射性物質の濃度の測定【目的③④】

指針補足参考資料では、施設から予期しない放射性物質又は放射線の放出の早期検出を目的に、新たに排水中の放射性物質濃度の測定が求められることとなった。

現在、施設敷地内には放水口モニタが設置されており、当該データについては、県のテレメータシステムで収集していることや本技術会において中部電力から報告を受けているところである。このような体制は、平成 16 年度から開始されたものであるが、当該データは他の測定の評価を行うための補助的なものとされ、技術会が取りまとめる調査結果書では参考として掲載してきた。

今後は、指針補足参考資料に従い、平常時モニタリングの実施事項として位置づけ、本技術会の測定計画に組み入れることとする。

(5) 補足参考測定

指針補足参考資料では、最低限実施が必要な測定には挙げられていないが、現に測定を行っており、平常時モニタリングの目的を達成する上で参考となるものや施設影響を判断する上で参考となるもの、環境中の経時変化を把握する上で有効なもの、又は測定技術の維持が必要と考えられるものとして、次に掲げるものについては、測定を継続することとする。

なお、測定結果は他の測定を評価する際の参考として取扱うこととする。

【補足参考測定】

- 積算線量（再掲）
- 大気中水分／トリチウム
- 降下物／ γ 線放出核種
- 指標生物（松葉）／ γ 線放出核種
- 海水／ γ 線放出核種（再掲）

(6) 対照地点

現計画では、対照地点として施設の影響が想定されない地点においても比較対照を行うための測定を行っている。

4に記載のとおり、今後施設影響の判断には施設内のエリアモニタリング設備等の測定結果などを用いることとするため、対照地点については廃止する。

なお、対照地点の廃止は、下記のとおり測定計画全体の改正に先行し実施することとする。

（注）県は国から委託された環境放射能水準調査事業により 30km 以遠の測定を実施している。

【対照地点】

- 平成 31 年 3 月以降の測定を廃止

大気中水分／トリチウム（静岡市 月 1 回）

※ 設置場所（静岡県環境衛生科学研究所）の移転計画による。

- 平成 31 年度以降の測定を廃止

積算線量（下田市、沼津市、静岡市及び浜松市 年 4 回）

松葉／ γ 線放出核種（浜松市 年 4 回）

3 測定法

測定計画の改正により、新たに追加となる項目等の測定法については、本技術会で決定する。

また、大気中及び環境試料中の放射性物質の濃度の測定については、測定目標値を設定することとする。

※ 「測定目標値」とは、現在のモニタリングの技術的水準を踏まえ、平常時モニタリングの目的を実現するため最低限測定することが必要とされる検出下限値のことをいう。

4 測定結果の評価

測定値が平常の変動幅の上限を超過した場合には、事業者から施設情報を収集するとともに、施設内のエリアモニタリング設備等の測定結果や施設以外の要因（自然放射性核種の変動等）を確認することにより、施設寄与の有無を調査する。調査の結果、施設寄与があったと判断した場合（施設寄与の可能性を否定できないと判断した場合を含む。）には、測定結果から施設寄与分の被ばく線量を推定し、評価を行うこととする。

被ばく線量の評価については、公衆の被ばく線量限度である年 1mSv を十分に下回っていることを確認するため、年 $50 \mu\text{Sv}$ *をその判断指標とし、推定した被ばく線量と比較対照を行うこととする。

なお、評価の手順等については、測定計画の改正に合わせ、具体的に定めるものとする。

※ 「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」（昭和 50 年 5 月 13 日原子力委員会決定）において、発電用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る線量目標値は、実効線量で年間 $50 \mu\text{Sv}$ とされている。

5 異常事態における対応

常時監視している空間放射線量率等の測定値が上昇し、事業者から施設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おいて異常を検知した場合、その他これらに類する事象が発生した場合には、その原因を調査するとともに、測定・監視の強化・拡充、必要に応じ、周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価を行うこととする。

なお、上記の事象が発生した場合の対応等について、測定計画の改正に合わせ、具体的に定めるものとする。

6 その他

測定を適切に実施する上で必要な事項であって、本書に記載がないものについては、必要に応じ、測定機関（環境放射線監視センター及び中部電力浜岡原子力発電所）から説明を受けるものとする。

表1 目的ごとの実施範囲・実施項目

目的	実施範囲	実施項目		測定対象	測定法
① 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	10km 圏内	空間放射線量率の測定		γ線放出核種	NaI シンチレーション検出器等による連続測定
		大気中の放射性物質の濃度の測定	大気浮遊じん等	γ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器 (ダストモニタ及びヨウ素サンプラによる採取)
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	農畜産物 海産生物	γ線放出核種 Sr-90	ゲルマニウム半導体検出器 放射性ストロンチウム分析法
			陸水	γ線放出核種 <u>Sr-90</u>	ゲルマニウム半導体検出器 <u>放射性ストロンチウム分析法</u>
② 環境における放射性物質の蓄積状況の把握	10km 圏内	環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	γ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器
			海底土		
③ 原子炉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	5m 圏内	空間放射線量率の測定		γ線放出核種	NaI シンチレーション検出器等による連続測定
		大気中の放射性物質の濃度の測定	大気浮遊じん	発電用原子炉施設起因の人工放射性核種	ダストモニタによる連続測定 (<u>ラドン・トロン崩壊生成物の影響を除去</u>)
		<u>排水中の放射性物質の濃度の測定</u>	<u>排水</u>	<u>γ線放出核種</u>	<u>放水口モニタによる連続測定(全計数率)</u>
④ 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え	30km 圏内	空間放射線量率の測定		γ線放出核種	NaI シンチレーション検出器等による連続測定
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	土壌	γ線放出核種 <u>Sr-90</u> <u>Pu-238,</u> <u>Pu-239+240</u>	ゲルマニウム半導体検出器 <u>放射性ストロンチウム分析法</u> <u>プルトニウム分析法</u>
			陸水	γ線放出核種 H-3 <u>Sr-90</u>	ゲルマニウム半導体検出器 トリチウム分析法 <u>放射性ストロンチウム分析法</u>
			海水	H-3	トリチウム分析法
			農畜産物 海産生物	γ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器
⑤ <u>補足参考測定</u>	10km 圏内 (30km 圏内)	積算線量の測定		γ線放出核種	RPLD による積算線量測定法
		環境試料中の放射性物質の濃度の測定	海水	γ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器
			降下物	γ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器
			指標生物(松葉)	γ線放出核種	ゲルマニウム半導体検出器
		大気中の放射性物質の濃度の測定	大気中水分	H-3	トリチウム分析法

※ 部は変更箇所

表2 実施項目の比較(10km圏内)

現測定計画		改正計画
1 空間放射線量の測定	(1) 空間放射線量率	1 空間放射線量率の測定
	(2) 積算線量	
2 環境試料中の放射能の測定	<ul style="list-style-type: none"> ○ 陸水(γ線放出核種・H-3) ○ 土壌、海底土(γ線放出核種) ○ 農畜産物・海産生物 ○ 海水(H-3・γ線放出核種) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 陸水(γ線放出核種・H-3・Sr-90) ○ 土壌、海底土(γ線放出核種・Sr-90・Pu) ○ 農畜産物・海産生物 ○ 海水(H-3)
	○ 大気浮遊じん	3 大気中の放射性物質の濃度の測定
○ 特定試料(海岸砂)	● 廃止	4 排水中の放射性物質の濃度の測定(新規)
○ 大気中水分、降下物		5 補足参考測定
○ 指標生物(松葉)		

(添付資料)測定計画改正のポイント(10km圏内)

(添付資料)測定計画改正のポイント(10km圏内)

測定項目	現行		改正案		改正点・今後の対応
	測定対象	測定対象	測定対象	目的	
空間放射線量の測定					
線量率	1時間平均値 <u>3ヶ月間平均値</u>	<u>10分間平均値</u> 1時間平均値		①③④	10分間平均値を採用し、3ヶ月間平均値は廃止する。
積算線量	3ヶ月	3ヶ月		⑤	補足参考測定とする。 対照地点は平成31年度から廃止する。 それ以外の地点は、今後配置等の考えを整理し再計画する。
環境試料中の放射性物質の濃度の測定					
大気浮遊じん	<u>全α・全β (連続)</u>	<u>人工放射性核種 (連続)</u>		③④	人工放射性核種を測定対象とする。 ダストモニタの改修又は更新が必要なため、それまでは現在の機器で測定を継続する。 また、ヨウ素サンプラを新規に導入する必要がある。 項目を「大気中の放射性物質の濃度」の測定とする。
降下物	γ線放出核種 (1ヶ月) γ線放出核種	γ線放出核種 (1ヶ月) γ線放出核種		①④ ⑤	補足参考測定とする。
陸水	γ線放出核種, H-3	γ線放出核種, H-3, <u>Sr-90</u>		①④	Sr-90の測定が追加となるため、測定体制の整備が必要である。 測定地点は緊急時モニタリングとの整合を図ることが必要である。
土壌	γ線放出核種	γ線放出核種, <u>Sr-90, Pu</u>		②④	Sr-90とPuの測定が追加となるため、測定体制の整備が必要である。 測定地点は緊急時モニタリングとの整合を図ることが必要である。
農畜産物・海産生物	γ線放出核種, Sr-90	γ線放出核種, Sr-90		①④	現計画の継続を基本とする。
指標生物 (松葉)	γ線放出核種	γ線放出核種		⑤	補足参考測定とする。 対照地点 (浜松) は平成31年度から廃止する。
海水	γ線放出核種, H-3	γ線放出核種, H-3		⑤/④	γ線放出核種は補足参考測定とする。
海底土	γ線放出核種	γ線放出核種		②④	
特定試料 (海岸砂)	<u>γ線放出核種</u>	<u>γ線放出核種</u>		—	放水口モニタの連続監視により代替可能なため廃止する。
大気中水分	H-3	H-3		⑤	補足参考測定とする。 対照地点 (静岡) は平成31年3月から廃止する。(局舎移転のため。)
排水中の放射性物質の濃度の測定					
排水	<u>γ線全計数率 (連続)</u>	<u>γ線全計数率 (連続)</u>		③④	放水口モニタの測定を計画に組み入れる。
目的	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 原子炉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 ⑤ 補足参考測定				

令和2年度浜岡原子力発電所周辺環境放射能測定計画

令和2年3月19日
静岡県環境放射能測定技術会

浜岡原子力発電所の安全確保等に関する協定書第4条第1項の測定計画を次のとおり定める。

1 目的

浜岡原子力発電所周辺の環境放射能の測定は、次に掲げる目的の下、実施するものとする。

(1) 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価

浜岡原子力発電所の周辺住民等の健康と安全を守るため、平常時から、環境における浜岡原子力発電所起因の放射性物質又は放射線による周辺住民等の被ばく線量を推定し、評価する。

(2) 環境における放射性物質の蓄積状況の把握

浜岡原子力発電所からの影響の評価に資するため、平常時から、浜岡原子力発電所の運転により放出された放射性物質の環境における蓄積状況を把握する。

(3) 浜岡原子力発電所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

浜岡原子力発電所から敷地外への予期しない放射性物質又は放射線の放出を検出することにより、浜岡原子力発電所の異常の早期発見に資する。

また、浜岡原子力発電所から予期しない放射性物質又は放射線の放出があった場合に、その影響を的確かつ迅速に評価するため、平常時モニタリングの結果を把握しておく。

(4) 緊急事態が発生した場合への平常時からの備え

緊急事態が発生した場合に、緊急事態におけるモニタリングへの移行に迅速に対応できるよう、平常時から緊急事態を見据えた環境放射線モニタリングの実施体制を備えておく。

(5) 補足参考測定

(1)から(4)までの目的を達成する上で参考となるもの、浜岡原子力発電所からの影響を判断する上で参考となるもの、環境中の経時変化を把握する上で有効なもの又は測定技術の維持が必要と考えられるものについては、平常時から測定を行い、その結果を把握しておく。

2 対象範囲

測定を行う範囲は、陸上については浜岡原子力発電所を中心とした概ね半径10kmの地域とし、海上については浜岡原子力発電所の前面海域で概ね半径10kmの海域とする。

3 実施機関

測定は次に掲げる機関が行うものとし、御前崎市、牧之原市、掛川市及び菊川市は試料採取等において協力する。

- (1) 静岡県環境放射線監視センター
- (2) 中部電力株式会社浜岡原子力発電所

4 実施内容

1の目的ごとに実施する内容は、別記1に掲げるとおりとする。

5 測定方法等

測定方法等は、原子力規制庁が作成する「放射能測定法シリーズ」等を参考に別に定めるものとする。

6 実施計画

令和2年度の実施計画は、別記2に掲げるとおりとする。

7 測定結果の報告

技術会は、原則として四半期ごとに、各実施機関から測定結果の報告を受けることとする。

8 測定結果の評価

技術会は、実施機関から報告を受けた測定結果について、別に定める方法により評価を行うものとする。

9 調査結果のまとめ

技術会は、測定結果及び評価結果をとりまとめ、調査結果書を作成する。

別記1 目的ごとの実施項目等

目的	実施項目	測定対象	測定方法	備考	
① 周辺住民等の被ばく線量の推定及び評価	空間放射線量率の測定	γ線 1時間平均値 ¹⁾	NaIシンチレーション検出器等による連続測定		
	環境試料中の放射能の測定 ²⁾	大気中浮遊塵	γ線放出核種 ³⁾	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析	ダストモニタ採取試料
		陸水	γ線放出核種 ³⁾⁴⁾ Sr-90	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析 放射線ストロンチウム分析	
		農畜産物 海産生物	γ線放出核種 ³⁾⁴⁾ Sr-90	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析 放射線ストロンチウム分析	
② 環境における放射性物質の蓄積状況の把握	環境試料中の放射能の測定 ²⁾	土壌	γ線放出核種 ³⁾	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析	
		海底土			
③ 原子炉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	空間放射線量率の測定	γ線 10分間平均値 ¹⁾	NaIシンチレーション検出器等による連続測定		
	環境試料中の放射能の測定	大気中浮遊塵	α線及びβ線 集塵中の全α・全β放射能比(1時間平均値) ¹⁾ 集塵中の全β放射能(1時間平均値) ¹⁾ 集塵終了6時間後の全β放射能(1時間平均値) ¹⁾⁵⁾	ダストモニタによる連続測定	
		排水	γ線 10分間平均値	放水口モニタによる連続測定	
		農畜産物 海産生物	γ線放出核種 ³⁾	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析	
④ 緊急事態が発生した場合の平常時からの備え	環境試料中の放射能の測定 ²⁾	陸水	γ線放出核種 ³⁾ H-3 Sr-90	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析 トリチウム分析 放射線ストロンチウム分析	
		土壌	γ線放出核種 ³⁾ Sr-90 Pu-238, Pu-239+240	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析 放射線ストロンチウム分析 プルトニウム分析	
		海水	H-3	トリチウム分析	

⑤ 補足参考測定	積算線量の測定		γ線 3か月間積算値	蛍光ガラス線量計による積算線量測定	
環境試料中の放射能の測定 ²⁾	降下物		γ線放出核種 ³⁾	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析	
	指標生物(松葉)		γ線放出核種 ³⁾⁴⁾	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析	
	海水		γ線放出核種 ³⁾	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析	
	大気中水分		H-3	トリチウム分析	

注1) テレメータシステムによる演算値とする。

注2) 試料及び採取地点の選定にあたり、次の点を考慮する。

- ・ 測定の目的に適したものか。
- ・ 毎年実施するものについては、継続的に採取が可能であるか。
- ・ 農畜産物及び海産生物については、生産量や漁獲量から地域の代表性があるか。
- ・ 採取計画全体における採取時期等のバランスがとれているか。
- ・ 地域の要望があるか。

注3) Co-60、Cs-134、Cs-137、その他検出された人工放射性核種を報告対象とする。また、測定の参考とするため、K-40、Be-7などの自然放射性核種についても、試料の種類に応じ報告対象に加えるが、評価の対象とはしない。

注4) 陸水、大根の葉部、原乳、藻類及び松葉については、I-131を報告対象に加える。

注5) 集塵終了6時間後の全β放射能については、集塵中の全α・全β放射能比及び集塵中の全β放射能の測定結果を評価する場合の参考とする。

令和2年度実施計画

1 空間放射線量

(1) 空間放射線量率

地点名		測定機関	地点数	測定期間	備考
市名	モニタリングステーション名				
御前崎市	白砂	県	14	通年 (連続測定)	
	中町	中部電力			
	桜ヶ池公民館				
	上ノ原				
	佐倉三区	県			
	平場	中部電力			
	白羽小学校	県			
	旧監視センター				
	草笛				
	浜岡北小学校				
新神子	中部電力				
牧之原市	地頭方小学校	県			
掛川市	大東支所	県			
菊川市	菊川市水道事務所				

(2) 積算線量

地点名		測定機関	地点数	測定期間	年測定数	備考
市名	名称					
御前崎市	芹沢	県 中部電力	12	4～6月 7～9月 10～12月 1～3月	96	※1
	西山					
	上比木					
	合戸東前					
	門屋石田					
	中尾					
	朝比奈原公民館					
牧之原市	旧地頭方中学校					
	菅山保育園					
	鬼女新田公民館					
掛川市	千浜小学校					
菊川市	東小学校					

※1 「1 目的」の(5)による補足参考測定

2 環境試料中の放射能

(1) 陸上試料

分類	試料名	地点名		測定機関	地点数	測定時期	年測定数 ※1					備考		
		市名	地名・名称				γ	Sr-90	H-3	Pu	計			
大気	大気中浮遊塵	御前崎市	白砂	県	5	通年 (連続測定)						全α・全β放射能		
			中町	中部電力										
			平場	県										
			白羽小学校	中部電力										
大気	大気中浮遊塵	御前崎市	地頭方小学校	中部電力	5	毎月	60				60	ろ紙を回収し測定		
			白砂	県										
			中町	中部電力										
			平場	県										
陸水	上水	御前崎市	市役所	県	2	4, 7, 10, 1月	16	8 ^{注)}			24	注) 2地点を交互に年2回		
			新神子										中部電力	
土壌	土壌	御前崎市	(市役所)	県	4	6, 9, 12, 3月						※2 5年に1回		
			(新神子)										中部電力	
			下朝比奈										県	
			新神子										中部電力	
	土壌	土壌	御前崎市	比木	県	1	7月	2	2		2	6	※2 5年に1回 (Puは最初の1回のみ。)	
				菅山小学校										中部電力
				(1地点)										県
				(1地点)										中部電力
				(1地点)										県
				(1地点)										中部電力
農畜産物	玄米	御前崎市	下朝比奈	県	2	10月	4	4			8	穀類		
			牧之原市										県	
	玄米	御前崎市	(1地点)	県	1	10月	2					2	穀類 ※2 5年に1回	
			(1地点)											中部電力
			嶺田											県
			(1地点)											中部電力
	すいか	御前崎市	八千代	中原	県	2	7月	4				4	うり類	
				中部電力										
	キャベツ	御前崎市	合戸	県	1	2月	2	2				4		
	白菜	御前崎市	雨垂	上ノ原	県	3	12月	6				6	葉菜類	
				牧之原市										県
				笠名										中部電力
レタス	御前崎市	菊川市	(1地点)	県	1	(R3)						葉菜類 ※2 5年に1回		
			(1地点)										中部電力	
			(1地点)										県	
たまねぎ	御前崎市	池新田	白浜	県	3	5月	6				6	鱈菜類		
			牧之原市										県	
			堀野新田										中部電力	
白ねぎ	御前崎市	合戸	県	1	12月	2				2				
かんしょ	御前崎市	新神子	県	1	9月	2				2	いも類			
大根	御前崎市	洗井	白浜	県	3	1月	6	6			12	根菜類		
			牧之原市										中部電力	
みかん	御前崎市	堀野新田	県	1	11月	2				2	かんきつ類			
茶葉	御前崎市	法ノ沢	新野	県	5	4月	10	2			16			
			新谷										県	
			牧之原市										中部電力	
			笠名										県	
茶葉	御前崎市	川上	(1地点)	県	1	(R4)						※2 5年に1回		
			(1地点)										中部電力	
			(1地点)										県	
原乳	御前崎市	下土方	嶺田	県	2	4, 7, 10, 1月	16	8			24			
			菊川市										中部電力	
雨水・ちり	降下物	御前崎市	池新田	県	1	毎月	24				24	※3		
指標生物	松葉	御前崎市	池新田	県	3	6, 9, 12, 3月	24				24	※3		
			平場前										中部電力	
			白砂										県	
大気	大気中水分	御前崎市	白砂	県	4	毎月			48		48	※3		
			平場										県	
			中町										中部電力	
			上ノ原										中部電力	
合計							220	36	48	2	306			

※1 県と中電の測定数の合計

※2 「1 目的」の(4)によるバックグラウンドの把握のみを目的とした測定

※3 「1 目的」の(5)による補足参考測定

は令和3~6年度実施予定分

(2) 海洋試料

分類	試料名	地点名	測定機関	地点数	測定時期	年測定数 ※1				備考										
						γ	Sr-90	H-3	計											
海底土	海底土 (表層土)	菊川河口	県 中部電力	10	5, 8, 11, 2月	80			80											
		高松沖																		
		尾高漁場																		
		中根礁																		
		御前崎港																		
		浅根漁場																		
		1, 2号機放水口付近																		
		取水口付近																		
海産生物	しらす ひらめ あじ かさご さざえ はまぐり かき いせえび たこ なまこ わかめ	周辺海域	県 中部電力	1	4, 8, 10月	6	6		12	魚類										
					1月	2		2												
					4, 11月	4		4												
					11月	2	2	4												
					海水	海水 (表層水)	菊川河口 高松沖 尾高漁場 中根礁 御前崎港 浅根漁場 1, 2号機放水口付近 取水口付近 3号機及び4号機放水口付近 5号機放水口付近	県 中部電力	10	5, 8, 11, 2月	80			80	※3					
																8月		4	4	
																(R3)				
																(R4)				
																(R5)				
																(R6)				
																合計	188	14	4	206

※1 県と中電の測定数の合計

※2 「1 目的」の(4)によるバックグラウンドの把握のみを目的とした測定

※3 「1 目的」の(5)による補足参考測定

3 排水の全計数率

地点名	測定機関	地点数	測定期間	備考
1, 2号機放水口モニタ	中部電力	4	通年 (連続測定)	
3号機放水口モニタ				
4号機放水口モニタ				
5号機放水口モニタ				
5号機放水口モニタ				

VII 資料(3)

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

令和2年3月19日
静岡県環境放射能測定技術会

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。

第1 測定法

1 測定方法

(1) 空間放射線

① 線量率

項目	内容	備考
測定対象	γ (X) 線 (50keV~3MeV)	
測定方法	NaI シンチレーション検出器等による連続測定放射能測定法シリーズ※「連続モニタによる環境ガンマ線測定法」に準拠	2分間平均値、10分間平均値及び1時間平均値をテレメータにより取得する。
測定器	温度補償型3インチ×3インチNaI(Tl)シンチレーション検出器	
温度管理	24時間空調(検出器25°C±2°C)	
測定範囲	バックグラウンドレベル~10 ⁴ nGy/h	
エネルギー特性補償	G(E)関数荷重演算方式	
線量率換算定数	テレメータシステムへパルスを出力する方式の場合、出力パルスに対し、通常型検出器にあつては44.0cpm/(nGy/h)、方向特定可能型検出器にあつては40.4cpm/(nGy/h)※とする。	※ ㈱日立製作所製に限る。
テレメータへの送信間隔	2分ごと	
宇宙線成分の取扱い	宇宙線寄与としての定数加算をしない。	H23年度から定数加算を廃止
測定高さ	局舎屋根上に検出器を設置する場合は地上約3メートル、地面上に検出器を設置する場合は1メートルとする。	
その他	緊急時用及びNaI(Tl)シンチレーション検出器の測定で欠測が生じた場合の代替として、電離箱検出器を併設する。	

② 積算線量

項目	内容	備考
測定対象	γ (X) 線 (30keV~3MeV)	
測定方法	蛍光ガラス線量計による積算線量測定 放射能測定法シリーズ「蛍光ガラス線量計を用いた環境 γ 線測定法」に準拠	
測定器	蛍光ガラス線量計 (RPLD)	
素子数	測定機関ごとに1地点あたり5素子配置	静岡県と中部電力 (株)浜岡原子力発電 所の素子は、同じ収 納箱に挿入する。
素子の更新頻度	5年	
収納箱	塩化ビニル製 (内容器: ポリウレタン製)	
測定範囲	10 μ Gy~10Gy	
積算期間	約3か月間	
測定結果の検定方法	Grubbsの棄却方法 (原則1回)	
測定高さ	地上 約2.5~3.5メートル	

(2) 環境試料中の放射能

① 全α・全β放射能

項目	内容	備考
測定対象	α線及びβ線	
測定方法	ダストモニタによる連続測定 放射能測定法シリーズ「全ベータ放射能測定法」及び「大気中放射性物質のモニタリングに関する技術参考資料」を参考に、大気中浮遊塵の集塵中の全α・全β放射能比、集塵中の全β放射能及び集塵終了6時間後の全β放射能を測定	2分間平均値、10分間平均値及び1時間平均値をテレメータにより取得する。
測定器	α線：ZnS(Ag)シンチレーション検出器 β線：プラスチックシンチレーション検出器	
集塵時間	6時間	
集塵方法	平面集塵(ろ紙間欠自動移動方式)	
使用ろ紙	HE-40T(ロール状)	
大気吸引量	約100L/min	
測定値	<p>(1) 集塵中の全α・全β放射能比及び全β放射能 時刻<i>i</i>における放射能濃度をN_{Ri}とすると</p> $N_{Ri}(\text{Bq/m}^3) = \frac{(\text{計数率 } Ri(\text{cps}) - BG(\text{cps})) \times 2}{\left(\frac{A1}{100} \times 0.5\right) \times \frac{A2}{100} \times \frac{\text{ダスト流量}(\ell)}{1000}}$ <p>ここで、時刻<i>i</i>の全α放射能を$N_{R\alpha i}$、全β放射能を$N_{R\beta i}$とすると、全α全β放射能比N_iは</p> $N_i = \frac{N_{R\beta i}}{N_{R\alpha i}} \text{ となる。}$ <p>(2) 集塵終了6時間後の全β放射能 集塵が終了してから6時間経過した後の時刻<i>i</i>における全β放射能濃度をN_{Si}とすると</p> $N_{Si}(\text{Bq/m}^3) = \frac{\text{計数率 } Si(\text{cps}) - BG(\text{cps})}{\left(\frac{A1}{100} \times 0.5\right) \times \frac{A2}{100} \times \frac{\text{ダスト流量}(\ell)}{1000}}$ <p>となる。</p> <p>A1:機器効率(%) A2:捕集効率(%) BG:バックグラウンド計数率</p>	
テレメータへの送信間隔	2分ごと	

② 核種分析

ア γ 線放出核種

項目	内容	備考
対象核種	γ 線放出核種	
測定方法	ゲルマニウム半導体検出器による機器分析 放射能測定法シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」に準拠	
前処理方法	放射能測定法シリーズ「ゲルマニウム半導体検出器等を用いる機器分析のための試料の前処理法」に準拠 詳細については、「2 試料の採取・前処理方法」参照	
測定器	ゲルマニウム半導体検出器	
測定試料形態	①浮遊塵：灰化物(集塵ろ紙1か月分)	
	②降下物：蒸発残渣物(1か月分)	
	③陸水：蒸発残渣物(20L分)(⑦を除く。)	
	④海水：二酸化マンガン法による沈殿物(10L分)	
	⑤土壌、海底土：乾燥細土(容器高さ5cm分)	
	⑥農畜産物、海産生物、指標生物：灰化物(20~40g灰程度)(⑦を除く。)	
	⑦陸水、大根(葉部)、原乳、藻類及び松葉中のI-131並びに「緊急事態が生じた場合への平常時からの備え」を目的とした測定試料については直接法(2Lマリネリ容器)	
測定容器	U-8容器 マリネリ容器(直接法)	
測定時間	20,000秒(I-131測定用) 50,000秒(直接法以外) 80,000秒(I-131以外の直接法)	

【報告対象核種】

対象核種	半減期	主な着目エネルギー (keV)	生成反応	備考
^{60}Co (コバルト60)	5.2719年	1332.470	放射化生成物	
^{131}I (ヨウ素131)	8.040日	364.480	核分裂生成物	
^{134}Cs (セシウム134)	2.062年	604.66	放射化生成物	
^{137}Cs (セシウム137)	30.174年	661.638	核分裂生成物	
^7Be (ベリリウム7)	53.29日	477.593	自然放射性核種	
^{40}K (カリウム40)	12.77億年	1460.75	自然放射性核種	

(注) 上記以外の人工放射性核種が検出された場合には報告対象となる。

【その他着目すべき核種】

対象核種	半減期	主な着目エネルギー (keV)	生成反応	備考
^{51}Cr (クロム 51)	27.701 日	320.0761	放射化生成物	
^{54}Mn (マンガン 54)	312.20 日	834.827	放射化生成物	
^{58}Co (コバルト 58)	70.78 日	810.755	放射化生成物	
^{59}Fe (鉄 59)	44.56 日	1099.224	放射化生成物	
^{133}I (ヨウ素 133)	20.8 時間	529.872	核分裂生成物	

(注) 上記の核種は、中部電力における放出管理上の対象核種である。

イ ストロンチウム 90

項目	内容	備考
対象核種	^{90}Sr (半減期：28.74 年) ^{90}Y (半減期：64.1 時間)	^{90}Sr の娘核種である ^{90}Y を測定
測定方法	放射性ストロンチウム分析 放射能測定法シリーズ「放射性ストロンチウム分析法」 に準拠	
測定器	低バックグラウンド 2 π ガスフロー計数装置	
前処理方法	イオン交換法 詳細については、「2 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	ステンレススチール皿	
試料形態	放射化学的単離物	
測定時間	80 分	

ウ トリチウム

項目	内容	備考
対象核種	^3H (半減期 : 12.33 年)	
測定方法	トリチウム分析 放射能測定法シリーズ「トリチウム分析法」に準拠	
測定器	低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置	
前処理方法	蒸留抽出 詳細については、「2 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	100mL テフロンバイアル	
試料形態	水 (蒸留)	
使用シンチレータ	ウルチマゴールド LLT (試料 : シンチレータ = 5:5 混合)	採取量不足の場合はこの限りではない。
測定時間	10 分×20 回×3 サイクル	

エ プルトニウム 238 及びプルトニウム 239+240

項目	内容	備考
対象核種	^{238}Pu (半減期 : 87.7 年) ^{239}Pu (半減期 : 2.411 万年) + ^{240}Pu (半減期 : 6,563 年)	$^{239}\text{Pu}+^{240}\text{Pu}$ は両核種の和を求める方法である。
測定方法	プルトニウム分析 放射能測定法シリーズ「プルトニウム分析法」に準拠	
測定器	シリコン半導体検出器	
前処理方法	陰イオン交換法 詳細については、「2 試料の採取・前処理方法」参照	
測定容器	ステンレス鋼板	
試料形態	電着物	
測定時間	24 時間	

(3) 排水の全計数率

項目	内容	備考
測定対象	γ (X) 線	
測定方法	放水口モニタによる連続測定	2分間平均値及び10分間平均値を取得する。
測定器	3インチ×3インチ NaI(Tl)シンチレーション検出器	
測定範囲	バックグラウンドレベル $\sim 3 \times 10^4$ cps	
テレメータへの送信間隔	10分ごと（緊急時は2分ごと）	

※ 「放射能測定法シリーズ」は、文部科学省又は原子力規制庁が作成した環境放射線モニタリングのマニュアルで、放射線・放射能の測定・分析の際の手順を定めたものとして自治体等で用いられている。このほかに、技術情報を広く共有することを目的とした「技術参考資料」が作成されている

2 試料の採取・前処理方法

試料	採取・前処理方法等	単位	備考 ¹⁾
大気中浮遊塵	長尺ろ紙 (HE-40T) に捕集し、灰化	mBq/m ³	
陸水(上水)	マリネリ容器に入れ直接測定	Bq/L	¹³¹ I
	加熱し、蒸発濃縮	mBq/L	
	蒸発濃縮物から放射化学的に単離 (イオン交換法)	mBq/L	⁹⁰ Sr
土 壤	蒸留	Bq/L	³ H
	表層土を採土器を用いて採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土	
	乾燥細土から放射化学的に単離 (イオン交換法)	Bq/kg 乾土	⁹⁰ Sr
玄 米	乾燥細土から放射化学的に単離 (陰イオン交換法) し、電気化学的に分離	Bq/kg 乾土	²³⁸ Pu、 ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu
	全量を灰化		
すいか	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
キャベツ	可食部を乾燥・灰化		
白 菜	洗浄後、可食部を乾燥・灰化		
たまねぎ	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
白ねぎ	洗浄後、可食部を乾燥・灰化		
かんしょ	洗浄後、可食部 (皮は残す) を乾燥・灰化		
大根(葉部)	洗浄後、可食部を乾燥・灰化		
大根(根部)	洗浄後、マリネリ容器に入れ直接測定		¹³¹ I
	洗浄後、細根を取り除き、乾燥・灰化		
みかん	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
	可食部 (皮を除く) を乾燥・灰化		
茶 葉	可食部 (皮を除く) を乾燥・灰化		
	茎、枝等を除いた葉部を乾燥・灰化		
原 乳	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
	マリネリ容器に入れ直接測定	Bq/L	¹³¹ I
降下物(雨水・ちり)	全量を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)	Bq/kg 生	⁹⁰ Sr
松 葉	大型水盤で1か月分採取し、加熱し、蒸発濃縮	Bq/m ²	
	茎、枝等を除いた葉部をマリネリ容器に入れ直接測定		¹³¹ I
大気中水分	茎、枝等を除いた葉部を乾燥・灰化		
	シリカゲルに1か月分採取し、加熱し採取後、蒸留	Bq/m ³ (大気) Bq/L(水分)	³ H
海 底 土	表層土を採土器を用いて採取し、乾燥後、ふるい分け	Bq/kg 乾土	
しらす	洗浄後、乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
ひらめ	洗浄後、可食部 (肉部) を乾燥・灰化		
あじ	洗浄後、可食部 (肉部) を乾燥・灰化		
かさご	洗浄後、可食部 (肉部) を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
さざえ	可食部 (内臓を除き体液は含まない) を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
はまぐり	可食部 (体液も含む) を乾燥・灰化		
	可食部 (体液も含む) を乾燥・灰化		
かき	可食部 (肉部) を乾燥・灰化		
	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
いせえび	洗浄後、可食部 (頭部、内臓、目、口を除く) を乾燥・灰化		
	洗浄後、可食部 (内臓を除く) を乾燥・灰化		
なまこ	洗浄後、茎を除き、マリネリ容器に入れ直接測定		¹³¹ I
	洗浄後、茎を除き、乾燥・灰化		
わかめ	灰化物から放射化学的に単離 (イオン交換法)		⁹⁰ Sr
	表面海水を採取後、化学的に共沈 (二酸化マンガン法)	mBq/L	
海 水	蒸留	Bq/L	³ H
	その他 ²⁾	(洗浄後、可食部等を) マリネリ容器に入れ直接測定	

注1) 特に断りのないものについては、ヨウ素 131 以外のγ線放出核種を対象としている。

注2) 陸水、農畜産物及び海産生物のうち、「緊急事態が発生した場合への平常時からの備え」を目的としたγ線放出核種分析を対象とする。