

原子燃料サイクル施設に係る
環境放射線等モニタリング実施要領

平成元年 3 月策定

令和 7 年 3 月改訂

青森県

原子燃料サイクル施設に係る環境放射線等モニタリング実施要領

〔平成元年 3 月策定
令和 7 年 3 月改訂〕

1. 趣旨

「原子燃料サイクル施設に係る環境放射線等モニタリング実施計画」により実施する環境放射線等の測定方法、分析方法等について必要な事項を定めるものである。

2. 測定装置及び測定方法

(1) 空間放射線等

項目	青森県		日本原燃株式会社	
	測定装置	測定方法	測定装置	測定方法
空間放射線量率	【低線量率計】 ・NaI 検出器 2" φ × 2" NaI(Tl)シンチレーション検出器(温度補償方式加温装置付)、G(E)関数荷重演算方式 【高線量率計】 ・GAGG シンチレーション検出器(尾駁) ・電子式線量計 半導体検出器 【中性子線量率計】 ・He-3 比例計数管検出器	測定法:放射能測定法シリーズ No.17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」に準拠 連続測定(1時間値) 測定位置:地上 1.8 m 校正線源: ¹³⁷ Cs	【低線量率計】 ・NaI 検出器:同左(3" φ × 3") 【高線量率計】 ・電離箱検出器 14 L、8 気圧球形窒素ガス+アルゴンガス加压型電離箱検出器(加温装置付) 【中性子線量率計】 ・He-3 比例計数管検出器	測定法:同左 測定位置:地上 1.8 m 校正線源: ²²⁶ Ra
	【走行サーベイ】 ・NaI 検出器 2" φ × 2" NaI(Tl)シンチレーション検出器(温度補償方式車内通風式)、G(E)関数荷重演算方式 又は ・CsI 検出器 CsI(Tl)シンチレーション検出器	測定法:放射能測定法シリーズ No.17「連続モニタによる環境 γ 線測定法」に準拠 10 秒間の測定値を 500 m ごとに平均 走行速度 30～60 km/h 測定位置:地上 1.95m(車両上) 又は 車両座席高さによる		
大気浮遊じん中の全 α 及び全 β 放射能	・ダストモニタ 検出器 α 線、β 線用 50 mm φ ZnS(Ag)+プラスチックシンチレーション検出器	測定法:放射能測定法シリーズ No.36「大気中放射性物質測定法」に準拠 集じん時間:24 時間 測定時間:集じん終了直前 10 分間測定 集じん方法:ろ紙間けつ自動移動方式 ろ紙:長尺ろ紙(HE-40T) 大気吸引量:約 180 L/分 吸引口位置:地上 1.5～2.0 m 校正線源:α 線用: ²⁴¹ Am、β 線用: ³⁶ Cl	測定法:同左 集じん時間:同左 計測時間:同左 集じん方法:同左 ろ紙:円形ろ紙(HE-40T) 大気吸引量:同左 吸引口位置:同左 校正線源:同左	

項目	青森県		日本原燃株式会社	
	測定装置	測定方法	測定装置	測定方法
大気中の 気体状 β 放射能	・β 線ガスモニタ 検出器 プラスチックシンチレーション検出器 (350×300× 0.5 mm×2 枚) 検出槽容量 約 30 L	測定法:放射能測定法シリーズ No.36「大気中放射性 物質測定法」に準拠 大気吸引量:約 6.5 L／分 吸引口位置:地上 1.5～2.0 m 装置設置前の初期校正線源: ^{85}Kr 装置設置後の定期校正線源: ^{36}Cl	同左	
大気中の 気体状フッ素	・HF モニタ	測定法:湿式捕集双イオン電極法 測定周期:8 時間	同左	

(2) 環境試料中の放射能等

項目	青森県		日本原燃株式会社	
	測定装置	測定方法	測定装置	測定方法
γ 線放出核種	・ゲルマニウム半導体検出器	測定法:放射能測定法シリーズ No.7 「ゲルマニウム半導体検出器による γ 線スペクトロメトリー」 放射能測定法シリーズ No.13 「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」 放射能測定法シリーズ No.4 「放射性ヨウ素分析法」に準拠 測定試料形態:降下物 蒸発残留物 大気浮遊じん 3 か月分のろ紙の集積 河川水、水道水、井戸水 蒸発残留物 表土、河底土、湖底土 乾燥細土 農畜産物 灰化物(牛乳中の ^{131}I の測定では生試料) 淡水産食品 灰化物 指標生物 灰化物 海水、湖沼水 共沈法による沈殿物 海底土 乾燥細土 海産食品 灰化物 測定時間:80,000 秒	同左	

項目	青森県		日本原燃株式会社	
	測定装置	測定方法	測定装置	測定方法
γ線放出核種 (大気中の ¹³¹ I)	・ゲルマニウム半導体検出器	測定法:放射能測定法シリーズ No.36「大気中放射性物質測定法」に準拠 測定試料形態:活性炭吸着物及び円形ろ紙 捕集材:活性炭カートリッジ及び円形ろ紙(HE-40T) 大気吸引量:(活性炭カートリッジ)約 50 L/分 (円形ろ紙)約 100L/分 捕集時間:約 1 週間 吸引口位置:地上 1.5～2.0 m 測定時間:80,000 秒	同左	
³ H	・低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置	測定法:放射能測定法シリーズ No.9「トリチウム分析法」に準拠 測定時間:500 分(50 分、10 回測定)	同左	
¹⁴ C	・低バックグラウンド液体シンチレーション計数装置	測定法:放射能測定法シリーズ No.25「放射性炭素分析法」に準拠 測定時間: 500 分(50 分、10 回測定)	同左	
⁹⁰ Sr	・低バックグラウンド 2πガスフロー計数装置	測定法:放射能測定法シリーズ No.2「放射性ストロンチウム分析法」に準拠 測定時間:60 分	同左	
¹²⁹ I	・低バックグラウンド 2πガスフロー計数装置	測定法:放射能測定法シリーズ No.26「ヨウ素-129 分析法」に準拠 測定時間:100 分	同左	
²³⁸ Pu、 ²³⁹⁺²⁴⁰ Pu ²³⁴ U、 ²³⁵ U、 ²³⁸ U ²⁴¹ Am、 ²⁴⁴ Cm	・シリコン半導体検出器	測定法:放射能測定法シリーズ No.12「プルトニウム分析法」 放射能測定法シリーズ No.14「ウラン分析法」 放射能測定法シリーズ No.21「アメリシウム分析法」に準拠 測定時間:90,000 秒	同左	測定法:放射能測定法シリーズ No.12「プルトニウム分析法」 放射能測定法シリーズ No.14「ウラン分析法」 放射能測定法シリーズ No.22「プルトニウム・アメリシウム逐次分析法」に準拠 測定時間:同左
フッ素 (大気中気体状(HF モニタ)以外)	・イオンメータ	測定法:「JIS K 0102 工場排水試験方法」 「大気汚染物質測定法指針」 「環境測定分析法註解」 「底質試験方法とその解説」 「衛生試験法・注解」に準拠	同左	

(3) 気象

項目	青森県		日本原燃株式会社	
	測定装置	測定方法	測定装置	測定方法
風向・風速	・風向風速計[プロペラ型] (気象庁検定付)	測定法:指針 ^{※1,2} に準拠 測定位置:地上約 10 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
気温	・温度計[白金測温抵抗式] (気象庁検定付)	測定法:指針 ^{※1} に準拠 測定位置:地上約 2 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
降水量	・雨雪量計[転倒升方式] (気象庁検定付)	測定法:指針 ^{※1} に準拠 測定位置:地上約 2 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
感雨	・感雨雪器[電極式]	測定法:指針 ^{※1} に準拠 測定位置:地上約 2.6 m	・同左	測定法:同左 測定位置:地上約 2 m
積雪深	・積雪計[レーザー式] (気象庁検定付)	測定法:指針 ^{※1} に準拠 測定位置:地上約 3 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
日射量	・日射計[熱電対式] (気象庁検定付)	測定法:指針 ^{※1,2} に準拠 測定位置:地上約 10 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
放射収支量	・放射収支計[熱電対式]	測定法:指針 ^{※2} に準拠 測定位置:地上約 2 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
湿度	・湿度計[静電容量式] (気象庁検定付)	測定法:指針 ^{※1} に準拠 測定位置:地上約 2 m	・同左	測定法:同左 測定位置:同左
大気安定度	—	測定法:指針 ^{※2} に準拠	—	測定法:同左

※1:「地上気象観測指針」(気象庁)

※2:「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」(原子力安全委員会)

3. 環境試料中の放射能測定対象核種

⁵⁴Mn、⁶⁰Co、¹⁰⁶Ru、¹³⁴Cs、¹³⁷Cs、¹⁴⁴Ce、¹⁵⁴Eu、³H、¹⁴C、⁹⁰Sr、²³⁸Pu、²³⁹⁺²⁴⁰Pu、U(²³⁴U、²³⁵U 及び ²³⁸U の合計)、²⁴¹Am、²⁴⁴Cm、¹²⁹I、¹³¹I

上記核種以外で次の核種が検出された場合は、報告書の備考欄に記載する。

⁵¹Cr、⁵⁹Fe、⁵⁸Co、⁶⁵Zn、⁹⁵Zr、⁹⁵Nb、¹⁰³Ru、¹²⁵Sb、¹⁴⁰Ba、¹⁴⁰La

なお、測定結果の評価のため、参考として以下の天然放射性核種も測定対象とする。

⁷Be、⁴⁰K、²¹⁴Bi、²²⁸Ac(²¹⁴Bi、²²⁸Ac については土試料のみ)

4. 数値の取扱方法

(1) 空間放射線量率

単位	表示方法
nGy/h (低線量率計)	整数で示す。
μ Sv/h (高線量率計)	「Gy (空気吸収線量) = Sv (周辺線量当量)」と仮定し、換算した値を小数第 1 位まで示す。測定値が 0.2μ Sv/h 未満の場合は、「 $<0.2 \mu$ Sv/h」と表示する。
μ Sv/h (中性子線量率計)	小数第 2 位まで示す。測定値が 0.01μ Sv/h 未満の場合は、「 $<0.01 \mu$ Sv/h」と表示する。

(2) 大気浮遊じん中の全 α 及び全 β 放射能

単位	表示方法
Bq/m ³	有効数字 2 桁で示す。 測定値がその計数誤差の 3 倍以下の場合検出限界以下とし「*」と表示する。 平均値の算出においては、測定値に検出限界以下のものが含まれる場合、そのときの検出限界値を測定値として算出し、平均値に「<」を付ける。全ての測定値が検出限界以下の場合、平均値も検出限界以下とし「*」と表示する。

(3) 大気中の気体状 β 放射能

単位	表示方法
kBq/m ³	クリプトン-85 換算濃度として、有効数字 2 桁で示す。最小位は 1 位。 定量下限値は「2 kBq/m ³ 」とし、定量下限値未満は「ND」と表示する。 平均値の算出においては、測定値に定量下限値未満のものが含まれる場合、定量下限値を測定値として算出し、平均値に「<」を付ける。全ての測定値が定量下限値未満の場合、平均値も定量下限値未満とし「ND」と表示する。

(4) 環境試料中の放射性核種

試料		単位	表示方法
大気浮遊じん		mBq/m ³	有効数字 2 桁で示す。最小位は定量下限値の最小の位。 定量下限値は別表 1 に示す。 定量下限値未満は「ND」と表示する。 計数誤差は記載しない。
大気	水蒸気状トリチウム	mBq/m ³ (大気中濃度)	
		Bq/L (水分中濃度)	
	ヨウ素	mBq/m ³	
降下物		Bq/m ²	
雨水		Bq/L	
河川水、湖沼水、水道水、井戸水、海水		mBq/L (³ H は Bq/L)	
河底土、湖底土、表土、海底土		Bq/kg 乾	
農畜産物、淡水産食品、 海産食品、指標生物		Bq/kg 生 (牛乳は Bq/L、魚類の ³ H は Bq/kg 生及び Bq/L、 ¹⁴ C の比放射能は Bq/g 炭素)	

(5) 環境試料中のフッ素

試料	単位	表示方法
大気（気体状（HF モニタ））※1	ppb	有効数字 2 桁で示す。最小位は定量下限値の最小の位。 定量下限値は別表 2 に示す。 定量下限値未満は「ND」と表示する。
大気(気体状＋粒子状)※2	μ g /m ³	
河川水、湖沼水	mg/L	
河底土、湖底土、表土	mg/kg 乾	
農畜産物、淡水産食品	mg/kg 生 (牛乳は mg/L)	

※1：HF モニタによる連続測定

※2：イオンメータによる測定

別表 2 環境試料中のフッ素の定量下限値

試料	単位	定量下限値
大気（気体状（HF モニタ））※1	ppb	0.04
大気(気体状＋粒子状)※2	μ g/m ³	0.03
河川水、湖沼水	mg/L	0.1
河底土、湖底土、表土	mg/kg 乾	5
農畜産物、淡水産食品	mg/kg 生 (牛乳は mg/L)	0.1

※1：HF モニタによる連続測定

※2：イオンメータによる測定

別表 1 環境試料中の放射性核種の定量下限値

試料		単位	γ線放出核種												³ H	¹⁴ C	⁹⁰ Sr	¹²⁹ I	²³⁸ Pu	²³⁹⁺²⁴⁰ Pu	U	²⁴¹ Am	²⁴⁴ Cm	備考
			⁵⁴ Mn	⁶⁰ Co	¹⁰⁶ Ru	¹³⁴ Cs	¹³⁷ Cs	¹⁴⁴ Ce	¹⁵⁴ Eu	⁷ Be	⁴⁰ K	²¹⁴ Bi	²²⁸ Ac	¹³¹ I										
大気浮遊じん		mBq/m ³	0.02	0.02	0.2	0.02	0.02	0.1	0.03	0.2	0.3	－	－	－	－	－	0.004	－	0.0002	0.0002	0.0004	－	－	
大気	水蒸気状	mBq/m ³ (大気中濃度)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	40	－	－	－	－	－	－	－	－	
	トリチウム	Bq/L(水分中濃度)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	－	－	－	－	－	－	－	－	
	ヨウ素 (気体状、粒子状)	mBq/m ³	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	
降下物		Bq/m ²	0.2	0.2	2	0.2	0.2	1	0.5	2	4	－	－	－	－	－	0.08	－	0.004	0.004	0.008	－	－	
雨水		Bq/L	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2	－	－	－	－	－	－	－	－	
河川水、水道水、 井戸水		mBq/L (³ H は Bq/L)	6	6	60	6	6	30	10	100	100	－	－	－	2	－	0.4	－	0.02	0.02	2	－	－	
海水、湖沼水			6	6	60	6	6	30	10	－	－	－	－	－	2	－	2	－	0.02	0.02	2	－	－	
河底土、海底土、 表土		Bq/kg 乾	3	3	20	3	3	8	5	30	40	8	15	－	－	－	0.4	5	0.04	0.04	0.8	0.04	0.04	
湖底土			4	4	30	4	4	15	10	40	60	10	20	－	－	－	0.4	－	0.04	0.04	0.8	0.04	0.04	
農畜産物、 淡水産食品、 海産食品、 指標生物		Bq/kg 生 (牛乳はBq/L、魚類の ³ H はBq/kg生及びBq/L)	0.4	0.4	4	0.4	0.4	1.5	1	6	6	－	－	－	2	2	0.04	－	0.002	0.002	0.02	－	－	
		Bq/g 炭素	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	0.004	－	－	－	－	－	－	－	

・U は ²³⁴U、²³⁵U 及び ²³⁸U の合計。

・魚類（ヒラメ等）中の ³H は、自由水中の ³H。

5. 環境試料の採取方法等

試料	採取方法等
大気浮遊じん	ろ紙（HE-40T）に集じんする。
大気中の水蒸気状トリチウム	モレキュラーシーブ等に捕集する。
大気中のヨウ素	活性炭カートリッジ及びろ紙（HE-40T）に捕集する。
大気中のフッ素（粒子状・気体状）	メンブランフィルター及びアルカリろ紙に捕集する。
降下物	大型水盤で採取する。
雨水	降水採取器で採取する。
河川水、湖沼水	表面水を採取する。
水道水、井戸水	給水栓等から採取する。
河底土、湖底土	表面底質を採泥器等により採取する。
表土	表層（0～5 cm）を採土器により採取する。
牛乳	原乳を採取する。
精米	モミ又は玄米を精米して試料とする。
ハクサイ、キャベツ	葉部を試料とする。
ダイコン、ナガイモ、パレイシヨ	外皮を除き、ダイコン及びナガイモは根部を、パレイシヨは塊茎部を試料とする。
牧草、デントコーン	地上約 10 cm の位置で刈り取る。
松葉	二年生葉を採取する。
海水	表面海水を採取する。
海底土	表面底質を採泥器により採取する。
ワカサギ、ヒラツメガニ	全体を試料とする。
ヒラメ、カレイ、イカ	頭、骨、内臓を除き、可食部を試料とする。
アワビ	貝殻、内臓を除き、軟体部を試料とする。
ホタテ、シジミ、ムラサキイガイ等	貝殻を除き、軟体部を試料とする。
コンブ、チガイソ	根を除く全体を試料とする。
ウニ	殻を除き、可食部を試料とする。