

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 5 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 5 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 3" φ×3" 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(横浜町役場、野辺地、砂子又、東北町役場、東北分庁舎、三沢市役所) 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(尾駁、千歳平、平沼、泊、吹越) 【高線量率計】 ・GAGG シンチレーション検出器(尾駁) 【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(尾駁、千歳平、平沼、泊、吹越、野辺地、砂子又)、地上 3.4 m(屋根上)(横浜町役場)地上 3.8 m(屋根上)(東北町役場、東北分庁舎、三沢市役所) 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+アルゴンガス加圧型電離箱検出器(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(温度補償方式加温装置付)、G(E)関数荷重演算方式	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500mごとに平均 走行速度 30～60km/h 測定位置:地上 1.95m(車両上)		
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.1「全ベータ放射能測定法」に準拠 集じん時間:168時間 測定時間:集じん終了後 72時間放置 1時間測定 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 100 L/分 吸引口位置:地上 1.5～2.0 m 校正線源:U ₃ O ₈	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	
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:連続測定(1時間値) 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 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
機器分析 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、湖沼水※1、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) 指標生物 灰化物 海水、湖沼水※2 共沈法による沈殿物 海底土 乾燥細土 海産物 灰化物 測定時間:80,000 秒	同左	
機器分析 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.4 「放射性ヨウ素分析法」に準拠 測定試料形態:活性炭吸着物 捕集材:活性炭カートリッジ 大気吸引量:約 50 L／分 捕集時間:168 時間 吸引口位置:地上 1.5～2.0 m 測定時間:80,000 秒	同左	
放射化学分析 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: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	
放射化学分析 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」のベンゼン 合成法に準拠 測定時間: 500 分(50 分、10 回測定)	同左	

※1:小川原湖 ※2:尾駸沼、鷹架沼

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
放射化学分析 ⁹⁰ Sr	・低バックグラウンド 2 π 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	
放射化学分析 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
放射化学分析 ¹²⁹ I	・低バックグラウンド 2 π 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	
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	

(4) 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

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

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。

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

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 、 ^{40}K 、 ^{214}Bi 、 ^{228}Ac (^{214}Bi 、 ^{228}Ac 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 μ Sv/h	整数で示す。

(2) 大気浮遊じん中の全 α 及び全 β 放射能

単 位	表 示 方 法
mBq/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	mBq/m ³ (大気中濃度)	
	トリチウム)	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	μ g /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 2 に示す。 定量下限値未満は「ND」と表示する。
大気(粒子状・気体状)※2	ppb	
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	μ g/m ³	0.03
大気(粒子状・気体状)※2	ppb	0.04
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	¹³¹ 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											
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 トリチウム)	mBq/m ³ (大気中濃度)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		40	－	－	－	－	－	－	－	－		
		Bq/L(水分中濃度)	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		2	－	－	－	－	－	－	－		
	(ヨウ素)	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、湖沼水※ ¹ 、 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※ ²			6	6	60	6	6	30	10	100	－	－		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	0.04	－	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	0.04	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	－	－	－	－	－	－	－	－	

※1：小川原湖 ※2：尾駁沼、鷹架沼

・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、バレイショ	外皮を除き、ダイコン及びナガイモは根部を、バレイショ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。