

東北電力株式会社
女川原子力発電所

放射線測定設備に関する
検査実施要領書

令和 6 年 1 月
原子力規制庁

目 次

1. 検査目的	1
2. 検査対象範囲	1
3. 検査項目	1
4. 検査前確認事項	1
5. 検査方法	1
6. 判定基準	2
7. 検査成績書の作成	2
8. 添付資料	3
添付資料 1 設備概要	4
添付資料 2 モニタリングポスト配置図	5
添付資料 3 モニタブロック線図	6
添付資料 4 警報設定値	7
添付資料 5 放射線測定設備の性能検査手順	8
添付資料 6 放射線測定設備に関する検査成績書	1 2

1. 検査目的

放射線測定設備は、原子力災害対策特別措置法（平成11年法律第156号。以下「原災法」という。）第11条第1項及び原子力災害対策特別措置法に基づき原子力防災管理者が通報すべき事象等に関する規則（平成24年文部科学省・経済産業省令第2号。以下「通報事象等規則」という。）第8条第3号の規定に基づき、原子力事業所区域の境界付近に設置され、また、放射線量を継続的に測定し、あらかじめ設定した値（以下「設定値」という。）以上である場合において警報を発し、測定した値が確実に記録される性能を満たすこととされている。

本検査は、原災法第11条第5項に基づき行う検査であって、当該設備が通報事象等規則第8条第3号に掲げる性能を満足していることを確認するものである。

2. 検査対象範囲

空気吸収線量率モニタ

(1) モニタリングポスト 3式（MP-1、3、5）

・低線量検出器、高線量検出器、計測装置

(2) モニタリングポスト・気象盤（H11-P661）

・表示制御装置、記録計（低線量、高線量）

ただし、MP-1、3について、原子力事業者から、使用前事業者検査の検査記録の提示を受け、その記録を確認することにより、通報事象等規則第8条第3号に掲げる性能を満足することを確認する。

3. 検査項目

(1) 線源較正確認検査

(2) 警報レベルの誤差確認検査

(3) 記録確認検査

4. 検査前確認事項

(1) 標準ガンマ線源のデータを較正証明書で確認し、半減期補正を加えた検査当日の各照射距離における基準値を算出する。

(2) 検査で使用する計装品が必要な測定範囲及び精度を有していることを較正記録等（有効期限内であるものに限る。）で確認する。

5. 検査方法

(1) 線源較正確認検査

標準ガンマ線源を用いて線量率を測定し、各検出器の較正が正しいことを現場において確認する。

なお、検査手順は添付資料 5 を参照のこと。

(2) 警報レベルの誤差確認検査

電氣的模擬信号の投入（以下「照射等」という。）により、指示値を変化させ、添付資料 4 に示す設定値以上で作動（警報音の吹鳴、表示灯の点灯等）することを確認する。

(3) 記録確認検査

1号機中央制御室において、検出された数値が確実に記録されていることを確認する。

なお、上記（1）から（3）までの検査を行う際には、検査対象設備の外観及び据付の状態が検査結果に影響を及ぼす可能性がないことを、設置場所において、目視、品質記録等により確認する。

6. 判定基準

(1) 線源較正確認検査

正味線量率を空気吸収（基準）線量率又は空気カーマ率で除した値が、0.85～1.22の範囲内であること。

(2) 警報レベルの誤差確認検査

警報音の吹鳴、表示灯の点灯等が正常に作動し、以下を満たすこと。

- ・中央制御室等の警報装置が設定値の80%の値で作動しないこと。
- ・中央制御室等の警報装置が設定値の120%の値で作動すること。

(3) 記録確認検査

記録計に記録された数値が照射等による数値に対し以下を満たすこと。

- ・アナログ式対数計：±0.06Nデカード以内であること。（注：Nは計器のフルスケールのデカード数。）

7. 検査成績書の作成

添付資料 6 に基づき、放射線測定設備に関する検査成績書を作成し、原子力規制庁長官官房放射線防護グループ監視情報課へ提出する。

8. 添付資料

- 添付資料 1 設備概要
- 添付資料 2 モニタリングポスト配置図
- 添付資料 3 モニタブロック線図
- 添付資料 4 警報設定値
- 添付資料 5 放射線測定設備の性能検査手順
- 添付資料 6 放射線測定設備に関する検査成績書

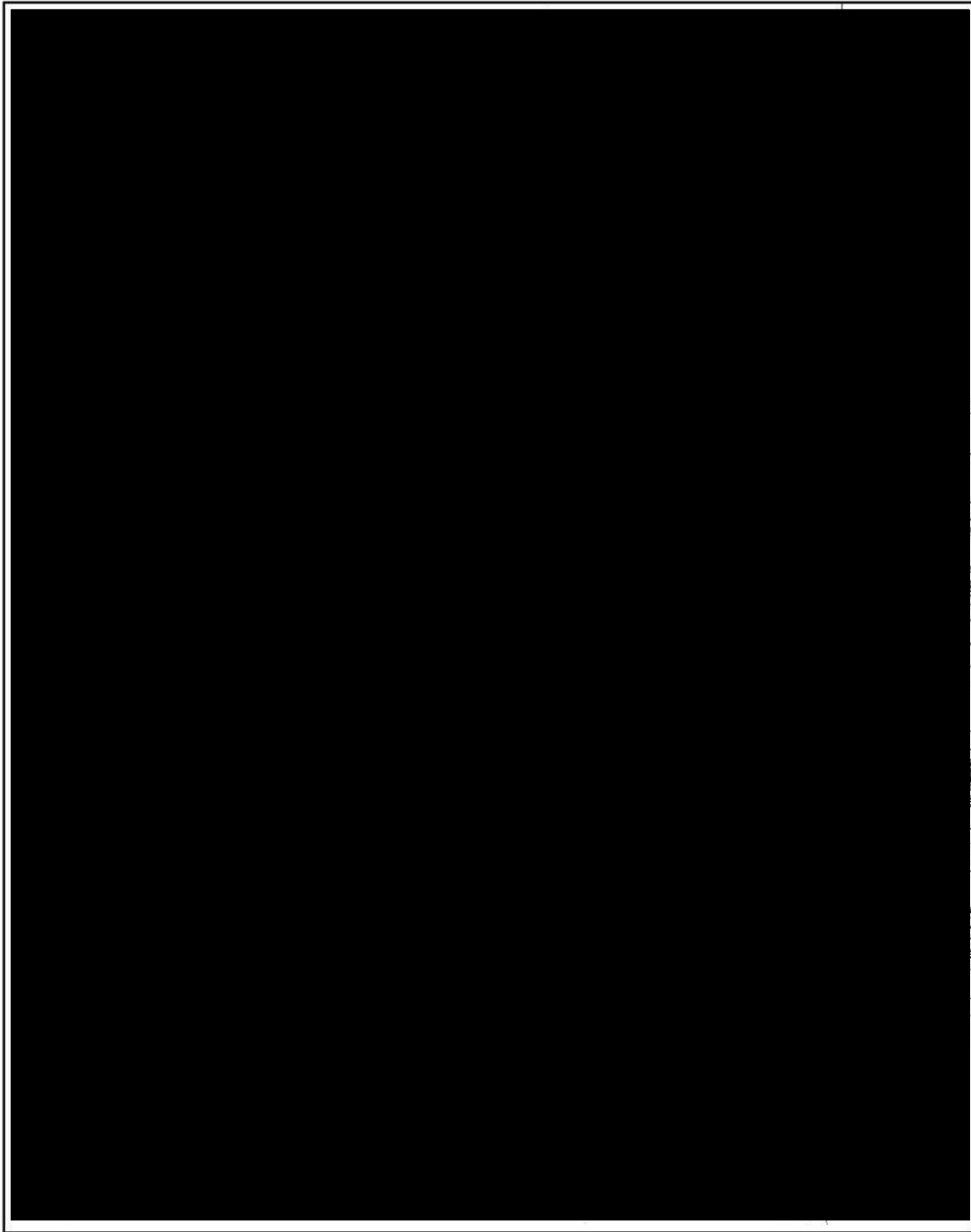
注) 添付資料のうち、添付資料 1～4 及び添付資料 5 のうち図－1「線源距離と基準空気吸収線量率の関係」は事業者から提供を受けた資料(エビデンスデータ類を含む)をそのまま、あるいは一部を使用したものである。

設備概要

- | | |
|------------|--|
| (1) 種類 | モニタリングポスト |
| (2) 測定対象 | 空気吸収線量率 |
| (3) 設置場所 | 原子力事業所の周辺監視区域内の境界付近に6箇所設置 |
| (4) 検出器 | 【低線量】NaI(Tl)シンチレーション
【高線量】イオンチェンバ |
| (5) 測定範囲 | NaI(Tl)シンチレーション 0~ 2×10^4 nGy/h
(表示器, 記録計 リニア 0~ 2×10^4 nGy/h)
(表示器, 記録計 ログ $10 \sim 2 \times 10^4$ nGy/h)
イオンチェンバ $10^4 \sim 10^8$ nGy/h
(表示器, 記録計 ログ $10^4 \sim 10^8$ nGy/h) |
| (6) 警報設定 | NaI(Tl)シンチレーションの測定範囲内で可変 |
| (7) 測定方法 | 表示, 記録および警報 |
| (8) 検査対象設備 | モニタリングポストNo. 1, 3, 5および中央監視盤 |

(事業者提供)

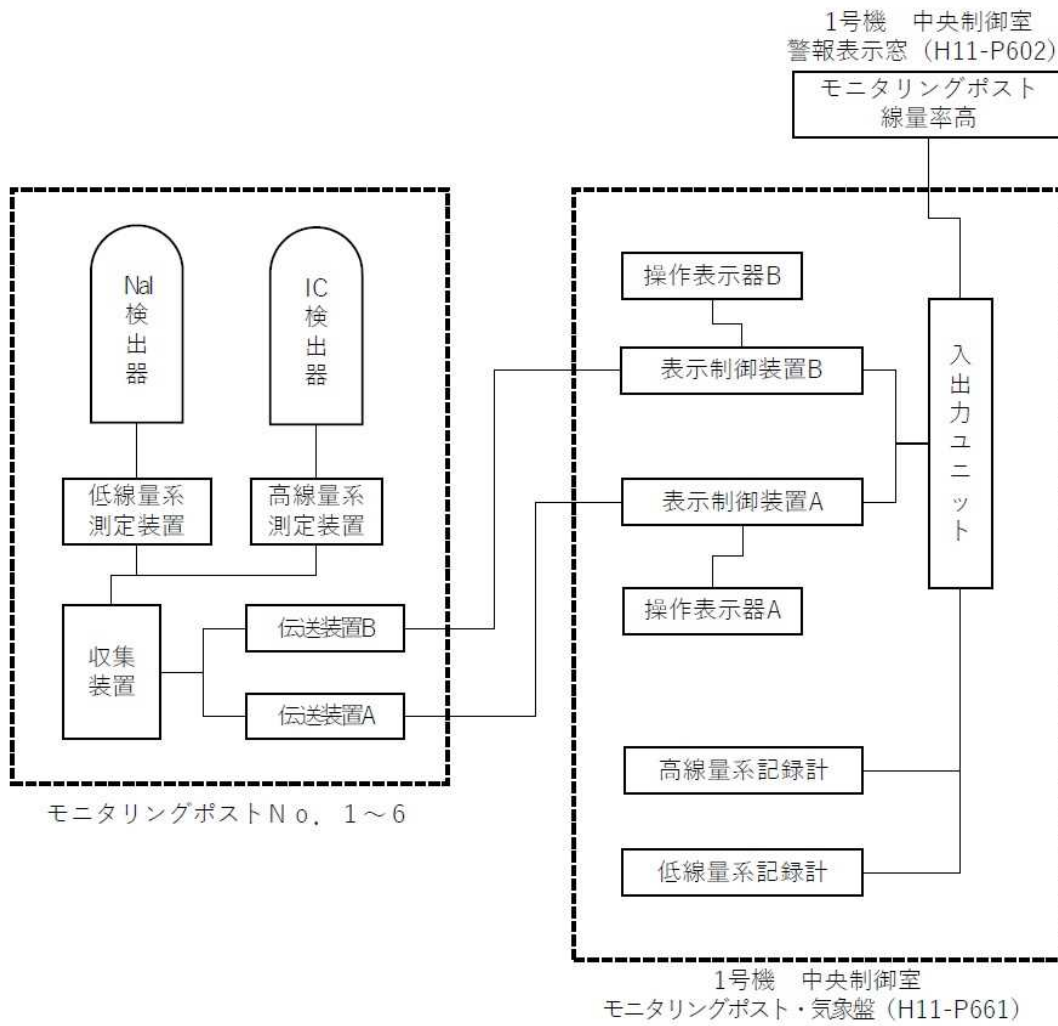
モニタリングポスト配置図



枠囲みの内容は、防護上の観点から公開できません。

(事業者提供)

モニタブロック線図



(事業者提供)

警報設定値

低線量検出器

警報名称	設定値 (nGy/h)
線量率高	1.90 × 10 ²

(事業者提供)

放射線測定設備の性能検査手順

1. 線源校正確認検査

(1) 低線量検出器について、次の手順で校正する。

- a. 使用する標準ガンマ線源 (^{137}Cs 1.999×10^{-8} C / (kg · h) at 1m) の検定証明書等を確認し、図-1 に示す計算式・換算係数を用いて検査実施日における標準ガンマ線源の基準値を空気吸収(基準)線量率へ換算し各照射距離(0.5m、1.0mおよび1.5m)の空気吸収(基準)線量率を算出し記録する。
- b. 1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤(H11-P661)の表示器により、バックグラウンド空気吸収線量率を読み取る。
- c. 標準ガンマ線源(^{137}Cs)を検出器から0.5m、1.0mおよび1.5mの位置に移動し、1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤(H11-P661)の表示器の値を読み取る。
- d. 上記3点の表示器の各指示値からバックグラウンド(空気吸収線量率)を差し引いた正味線量率を求める。

(2) 高線量検出器について、次の手順で校正する。

- a. 使用する標準ガンマ線源 (^{137}Cs 1.999×10^{-8} C / (kg · h) at 1m) の検定証明書等を確認し、図-1 に示す計算式・換算係数を用いて検査実施日における標準ガンマ線源の基準値を空気吸収(基準)線量率へ換算し各照射距離(0.24m)の空気吸収(基準)線量率を算出し記録する。
- b. 1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤(H11-P661)の表示器により、バックグラウンド空気吸収線量率を読み取る。
- c. 標準ガンマ線源(^{137}Cs)を検出器から0.24mの位置に移動し、1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤(H11-P661)の表示器の値を読み取る。
- d. 表示器の指示値からバックグラウンド(空気吸収線量率)を差し引いた正味線量率を求める。

2. 警報レベルの誤差確認検査

- (1) 1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤 (H11-P661) 表示器の線量率指示値が警報設定値の80%となるように、局舎にある低線量系測定装置から電氣的模擬信号を入力する。
- (2) 1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤 (H11-P661) 表示器の「線量率高」の警報表示が点灯、原子炉補機制御盤 (H11-P602) の「モニタリングポスト線量率高」の警報が1分以内に作動しないことを確認し、検査成績書に記録する。
- (3) 1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤 (H11-P661) 表示器の線量率指示値を警報設定値の120%となるように、低線量系測定装置から電氣的模擬信号を入力する。
- (4) 1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤 (H11-P661) 表示器の「線量率高」の警報表示が点灯、原子炉補機制御盤 (H11-P602) の「モニタリングポスト線量率高」の警報が1分以内に作動することを確認し、検査成績書に記録する。

3. 記録確認検査

- (1) 許容範囲 (模擬信号入力値の $\pm 0.06N$ デカード以内) を算出し記録する。
- (2) モニタリングポスト局舎内に設置された測定装置のトリップテスト機能を使用し、以下の模擬信号入力値を入力する。

模擬信号入力値が入力されたことを1号機中央制御室モニタリングポスト・気象盤 (H11-P661) に設置された表示器にて確認し、記録計指示値が許容範囲内に入っていることを確認する。

・低線量 (NaI系) 記録計 (D31-RR-R602)

測定範囲: $10 \sim 2 \times 10^4$ (nGy/h), $N=3.3$

模擬信号入力値 (nGy/h)	判定基準※	備考
3.00×10^1	記録計指示値が許容範囲内 (模擬信号入力値の $\pm 0.06N$ デカード以内) であること。	
3.00×10^2		
3.00×10^3		

・高線量（IC系）記録計（D31-RR-R601）

測定範囲： $10^4 \sim 10^8$ （nGy/h），（N=4）

模擬信号入力値 （nGy/h）	判定基準※	備考
3.00×10^4	記録計指示値が許容範囲内 （模擬信号入力値の $\pm 0.06N$ デカード以内） であること。	
3.00×10^5		
3.00×10^6		
3.00×10^7		

※：許容範囲算出方法は以下の通りとする。

下限値算出式＝模擬信号入力値 $\times 10^{(-0.06 \times N)}$

上限値算出式＝模擬信号入力値 $\times 10^{(0.06 \times N)}$

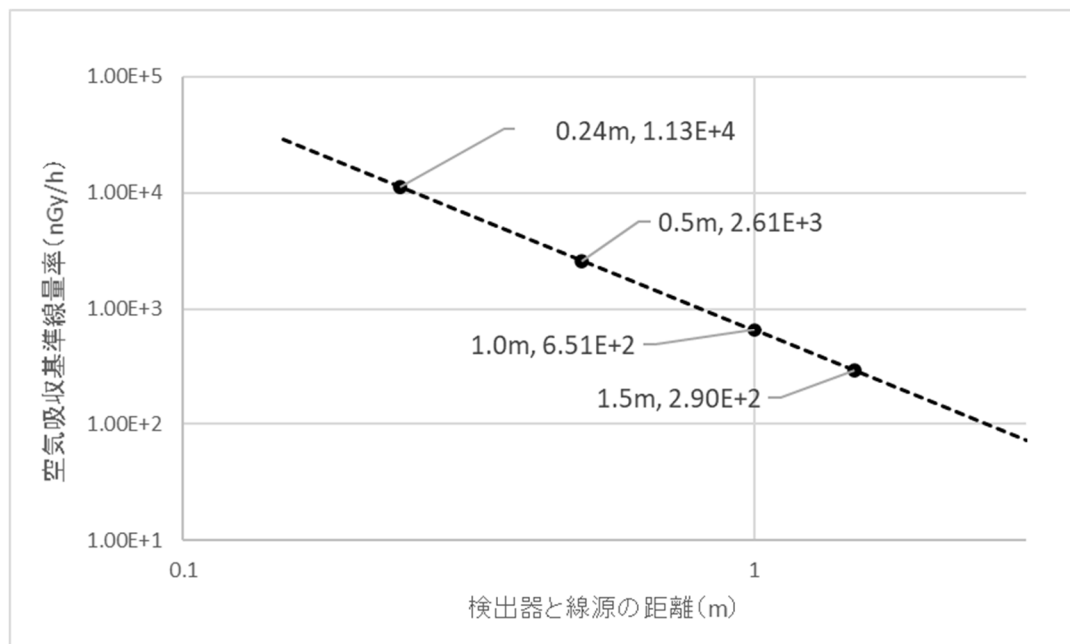
（注：Nは計器のフルスケールデカード数）

判定基準値は、検査における読み取り可能桁数を考慮し、有効数字2桁とする。

下限値は、有効数字3桁目を切り上げる。

上限値は、有効数字3桁目を切り捨てる。

図-1 線源距離と基準空気吸収線量率の関係



(例) 2024年1月16日に実施する場合の基準値

1. 使用線源

^{137}Cs : 線源番号 0308

検定日 : 2022年3月30日

照射線量率 : $1.999\text{E}-08$ C/(kg·h) at 1m

2. 半減期補正 (検査日を2024年1月16日として算出)

経過年数 : 657日 (1年を365.2422日として算出)

半減期 : 10986日 (30.08年 アイソトープ手帳12版による)

減衰率 : $\text{EXP}(-0.693 \times 657/10986) \doteq 0.9594$

補正結果 : $(1.999\text{E}-08) \times 0.9594 \doteq 1.918\text{E}-08$ C/(kg·h) at 1m

3. 空気吸収線量率への換算

換算係数 : 33.97 (Gy·kg)/C (標準空気のW値)

$1.918\text{E}-08 \times 33.97 \times 1.00\text{E}+09 \doteq 6.51\text{E}+02$ nGy/h

4. 各照射距離の基準値

線源との距離 (m)	空気吸収 (基準) 線量率 (nGy/h)
0.24	1.13E+04
0.5	2.61E+03
1.0	6.51E+02
1.5	2.90E+02

(事業者提供)

東北電力株式会社
女川原子力発電所

放射線測定設備に関する
検査成績書

令和6年1月
原子力規制庁

1. 事業所名 東北電力株式会社 女川原子力発電所
2. 検査名 放射線測定設備の性能検査
3. 検査申請番号 東北電原防第24号(2023年11月27日)
4. 要領書番号 原規放発第 24010910 号
5. 検査項目 検査結果は以下のとおり。

検査項目	検査年月日	結果	検査担当職員署名	摘要
線源較正確認検査	令和 年 月 日			対象： モニタリングポスト MP-1、3、5
警報レベルの誤差 確認検査	令和 年 月 日			
記録確認検査	令和 年 月 日			

6. 検査記録、その他添付資料
- (1) 線源較正確認検査記録
- (2) 警報レベルの誤差確認検査記録
- (3) 記録確認検査記録
7. 特記事項
8. 検査担当職員(署名)
9. 検査立会責任者(署名)

放射線測定設備の性能検査

検査前確認事項

確認事項	確認方法	確認年月日	結果	備考
検査用計器が校正されており有効期限内にあること及び必要な測定範囲、測定精度を有していること。	記録確認	令和 年 月 日		
特記事項				

検査用計器一覧表

検査年月日 令和 年 月 日

検査場所

検査項目	機器名称	計器番号	校正年月日	備考
			校正有効期限	

※検査項目の記載について

(線): 線源較正確認検査

(警): 警報レベルの誤差確認検査

(記): 記録確認検査

記録一覧表

検査年月日 令和 年 月 日

検査場所

No.	確認した書類の名称	文書番号、制定年月日	備考

※備考欄の記載について

(線): 線源較正確認検査

(警): 警報レベルの誤差確認検査

(記): 記録確認検査

線源較正確認検査記録

検査年月日 令和 年 月 日

検査担当職員 _____

検査担当職員 _____

検査立会者 _____

1. モニタリングポスト MP-5

(1) NaI (TI) シンチレーション検出器 (低線量)

線源と検出器の距離 (m) 空気吸収 (基準) 線量率	指示線量率 (デジタル指示計) (nGy/h)	バック グラウンド (検査前指示値) (nGy/h)	正味線量率 (nGy/h)	正味線量率を空気吸収 (基準) 線量率等で除し た値	結果	備考
0.5 (2.61×10^3 nGy/h)						許容範囲 0.85~1.22
1.0 (6.51×10^2 nGy/h)						
1.5 (2.90×10^2 nGy/h)						

検査対象設備の外観及び据付の状態が検査結果に影響を及ぼす可能性がないこと (良 ・ 否)

線源較正確認検査記録

検査年月日 令和 年 月 日

検査担当職員 _____

検査担当職員 _____

検査立会者 _____

1. モニタリングポスト MP-5

(2) イオンチェンバ検出器(高線量)

線源と検出器の距離 (m) 空気吸収 (基準) 線量率	指示線量率 (デジタル指示計) (nGy/h)	バック グラウンド (検査前指示値) (nGy/h)	正味線量率 (nGy/h)	正味線量率を空気吸収 (基準) 線量率等で除し た値	結果	備考
0.24 (1.13×10^4 nGy/h)						許容範囲 0.85~1.22

検査対象設備の外観及び据付の状態が検査結果に影響を及ぼす可能性がないこと (良 ・ 否)

警報レベルの誤差確認検査記録

検査年月日 令和 年 月 日

検査担当職員 _____

検査担当職員 _____

検査立会者 _____

1. モニタリングポスト MP-5

(1) NaIシンチレーション

モニタ 名称	設定値 (nGy/h)	照射等による数値 (nGy/h) <設定値に対する割合>	確 認 事 項			結 果	備 考
			正常に作動 (1分以内)	表示点灯	警報吹鳴		
モニタリング ポスト MP-5	1.90×10^2	1.52×10^2 < 80 % >	/	有・無	有・無		無なら良
		2.28×10^2 < 120 % >	有・無	有・無	有・無		有なら良

検査対象設備の外観及び据付の状態が検査結果に影響を及ぼす可能性がないこと(良 ・ 否)

記録確認検査記録

検査年月日 令和 年 月 日

検査担当職員 _____

検査担当職員 _____

検査立会者 _____

1. モニタリングポスト MP-5

模擬信号入力値 (nGy/h)	表示器表示値 (nGy/h)	記録計指示値 (nGy/h)	許容範囲 (nGy/h)	結果	備考
3.00×10^1	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		NaI N=3.3
3.00×10^2	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		
3.00×10^3	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		
3.00×10^4	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		IC N=4
3.00×10^5	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		
3.00×10^6	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		
3.00×10^7	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10 \sim \times 10$		

NaI : NaI (TI) シンチレーション IC : イオンチェンバ

検査対象設備の外観及び据付の状態が検査結果に影響を及ぼす可能性がないこと (良 ・ 否)