

[Redacted]

福島第一原子力発電所

解析報告書

対象：福島第一原子力発電所 3号機原子炉建屋1階
南東エリア

件名 1F-2R/B 1階線量低減業務委託(1) その1

[Redacted]

2021年 2月 2日

1. 概要

3号機原子炉建屋1階の南東エリアにおいて Gamma Imager による測定及び線量率調査を実施した。本書は、その情報から N-Visage® Fusion (CREATEC 社製の解析ソフト) で解析した結果をまとめたものである。3号機原子炉建屋1階南東エリアにおける床上1.5m及び床上近傍0.30mの線量率分布を評価した。

2. 線量率調査

線量率調査は、Gamma Imager を用いて図1に示す水色枠内の2点で実施した。各測定ポイントに対する測定日及び測定高さを表1に示す。南東エリアにおける Gamma Imager 設置時の様子を図2に示す。

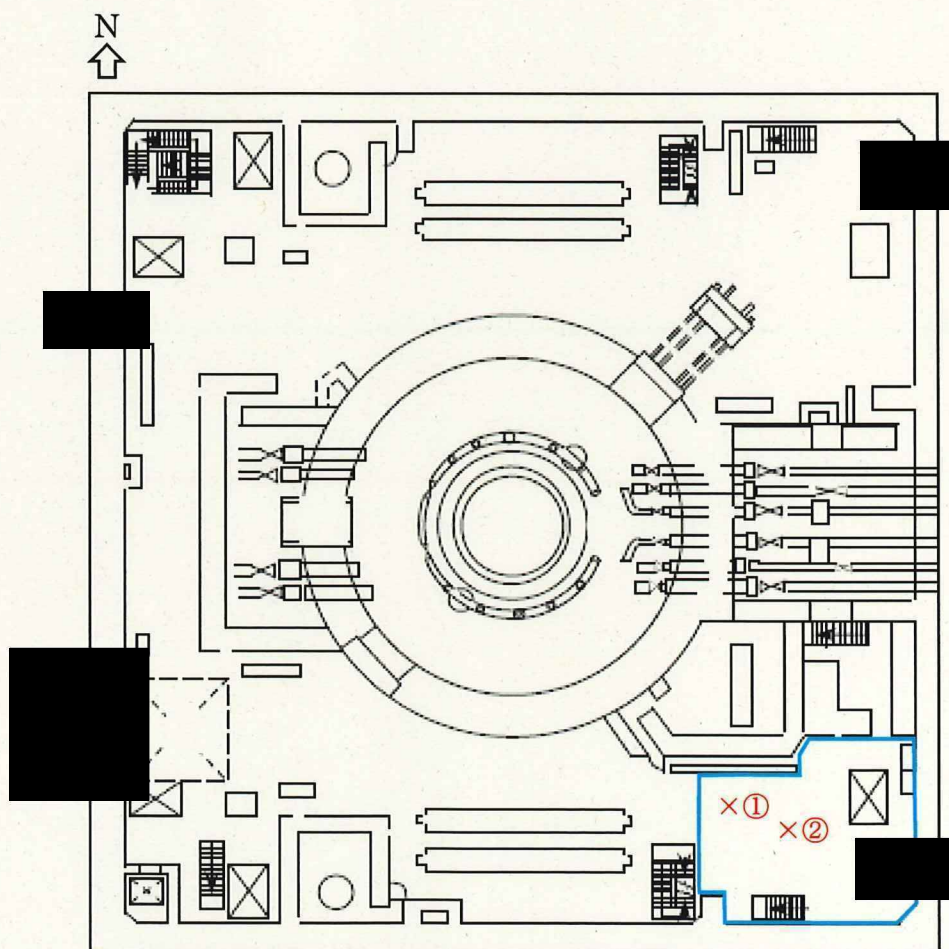


図1 3号機原子炉建屋1階の南東エリアにおける測定ポイントの位置

表 1 測定日と測定高さ

エリア	測定 ポイント	測定日	測定高さ※1
南東	①	2020/2/20	1.5m
	②	2020/2/21	1.5m

※1 測定高さは床面から Gamma Imager に搭載されている放射線検出器までの長さ

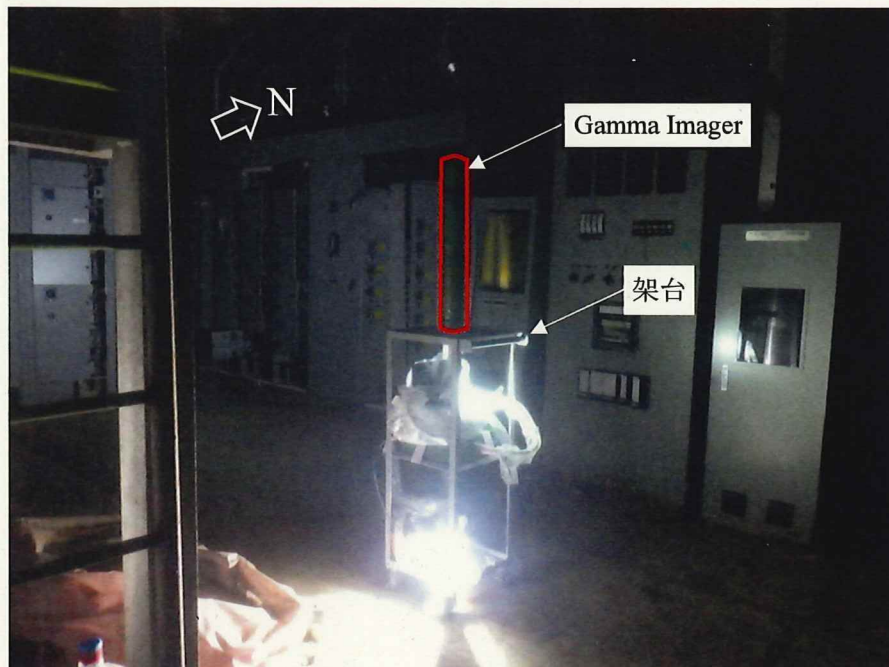


図 2 南東エリアにおける Gamma Imager 設置時の様子

3. γ 線スペクトルと核種推定

Gamma Imager で測定した各測定ポイントの γ 線スペクトルを図 3 及び図 4 に示す。 γ 線スペクトルを確認すると大きなピークが 2 つあり、それぞれ ^{134}Cs と ^{137}Cs からの γ 線に起因するものと考えられる。測定ポイント①及び測定ポイント②のスペクトルを見ると、ピークカウント比率は 662keV (^{137}Cs 由来の γ 線：放出率 85.1%) に対して 796keV (^{134}Cs 由来の γ 線：放出率 85.5%) が約 17:1 になっていることから、両測定ポイントにおける放射能の比率は同じと分かった。また、事故時の ^{137}Cs (半減期 30.1671 年) と ^{134}Cs (半減期 2.0648 年) が 1:1 であったとすれば、9 年後の比率に相当する。

図 3 及び図 4 の結果から、主要な線源核種は ^{137}Cs と分かった。このため、汚染強度分布及び線量率分布は線源を ^{137}Cs として計算した。

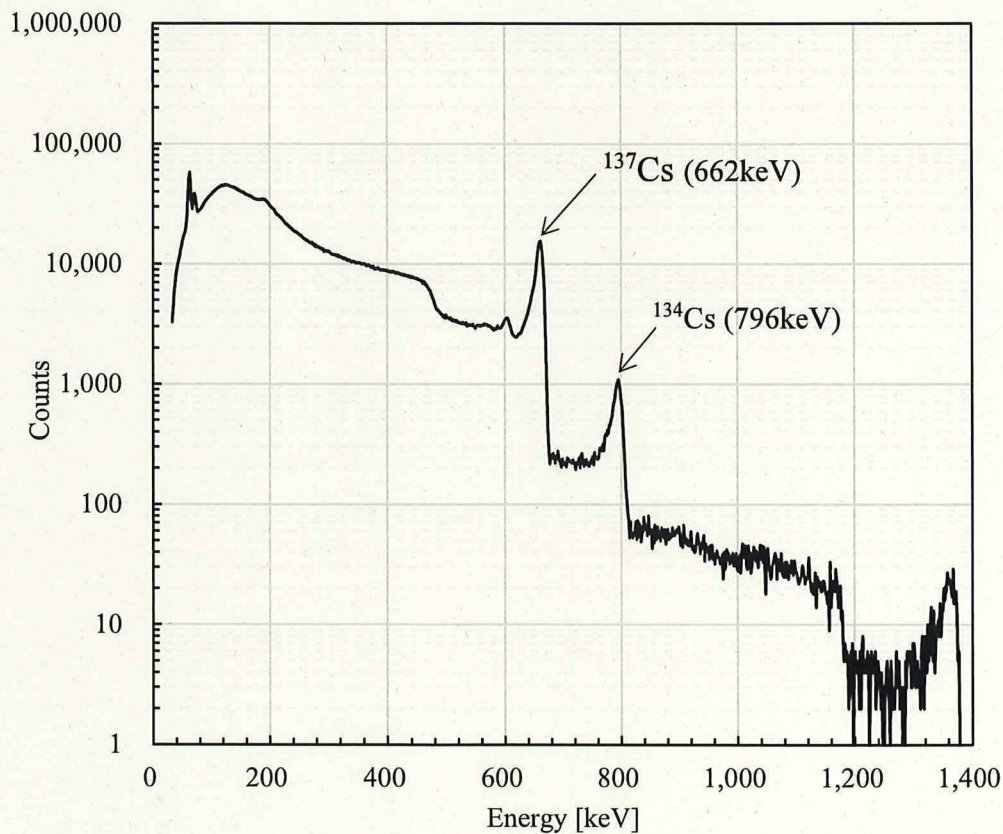


図 3 測定ポイント① (南東エリア) の測定で得られた γ 線スペクトル

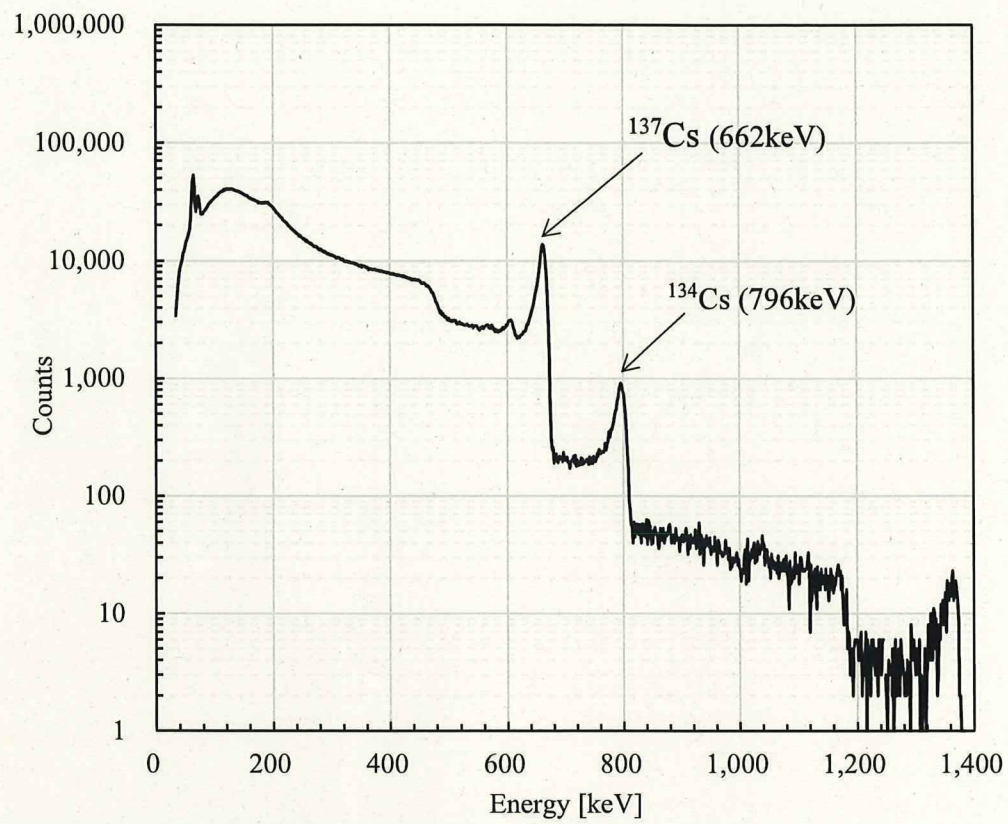


図4 測定ポイント②（南東エリア）の測定で得られた γ 線スペクトル

5-4 汚染箇所の確認

本項では 5-3 項で示した汚染強度分布について、測定ポイント①及び測定ポイント②のオーバーレイ画像で観測したホットスポットと同位置に汚染があることを確認した。

5-4-1 南東エリア（測定ポイント①）の汚染強度分布

南東エリアの汚染強度分布を測定ポイント①のオーバーレイ画像と見比べて確認した。測定ポイント①は、解析結果を示すとともに、図の見方についても説明する。

測定ポイント①のオーバーレイ画像を図 17 に示す。図中の囲み数字は、測定ポイント①で観測したホットスポットである。図中の黄色線で囲った部分は、測定ポイント①で観測した構造物である。オーバーレイ画像は、Gamma Imager が測定ポイントから見た方向の線量率の強さを色で表している。測定ポイントで Gamma Imager が受けた最大線量率となる部分を赤色とし、その 1/10 の線量率を青色としている。1/10 より小さい線量率の部分には色につかないが、測定値は全点で記録されている。

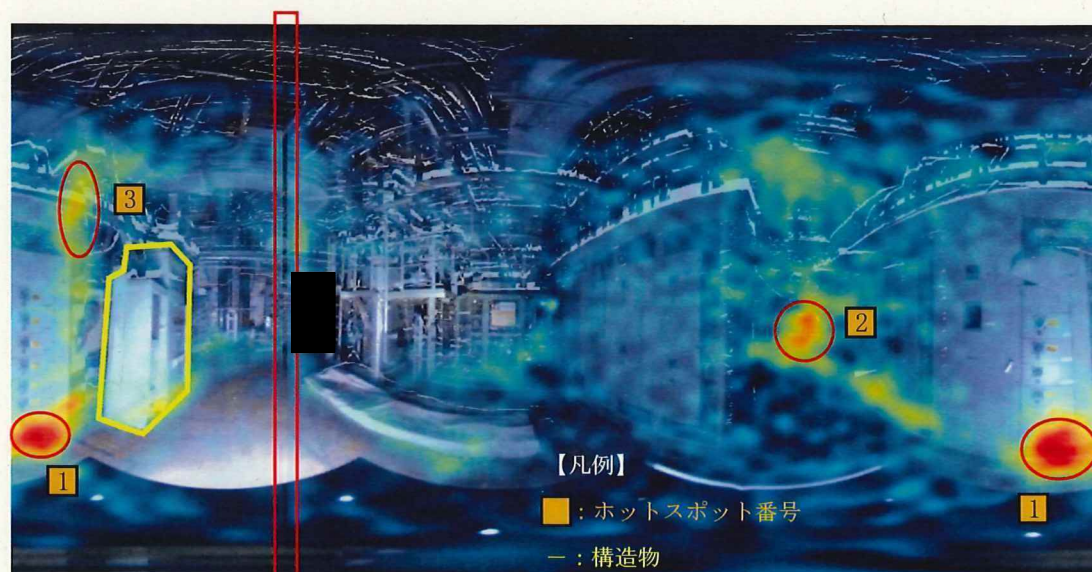


図 17 南東エリアにおける測定ポイント①のオーバーレイ画像

※図 17 赤枠の箇所は線量率の強さが抜けているように表示されているが、これは Gamma Imager の仕様で、オーバーレイ画像の当該箇所だけが、色が付かないように出力されてしまうためである。色が付かないだけで線量率情報は取得している。ライン上にホットスポットがある場合でも、ホットスポットが分断されたように表示される。

図 15 及び図 16 に示した汚染強度分布を測定ポイント①から見た視点に変えたものを図 18 に示す。図 18 中の囲み数字は、図 17 と同じホットスポットである。図中の黄色線で囲った部分は、図 17 と同じ機器である。※の図は、どの方向から汚染強度分布を見ているのかを示す平面図である。（図 20 も同様）

図 17 及び図 18 から、オーバーレイ画像と汚染強度分布のホットスポットはほとんど同じ位置に強い汚染が出たことを確認した。

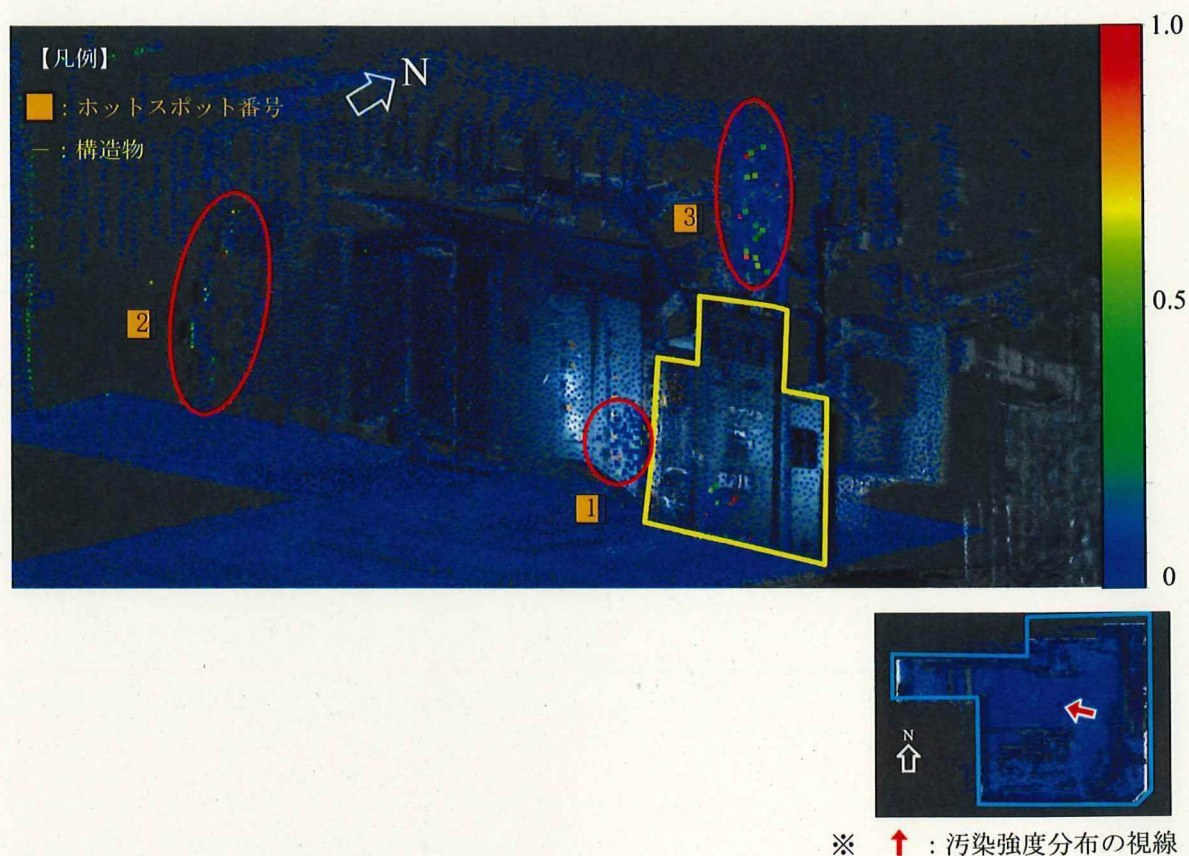


図 18 南東エリアにおける測定ポイント①から見た汚染強度分布

5-4-2 南東エリア（測定ポイント②）の汚染強度分布

測定ポイント②のオーバーレイ画像を図 19 に示す。図 15 及び図 16 に示した汚染強度分布を測定ポイント②から見た視点に変えたものを図 20 に示す。

図 19 に示したオーバーレイ画像のホットスポット 1、2、3 及び 4 の位置は、図 14 に示したホットスポットとほとんど同じ位置である。ホットスポット 1、2、3 及び 4 の位置を図 20 に示した汚染強度分布で確認した。ホットスポット 1 は南側 HCU 方向、ホットスポット 2 は北側制御盤①の下部付近、ホットスポット 3 は天井部に伸びる大型配管、ホットスポット 4 は北側制御盤②の下部付近であることが分かった。

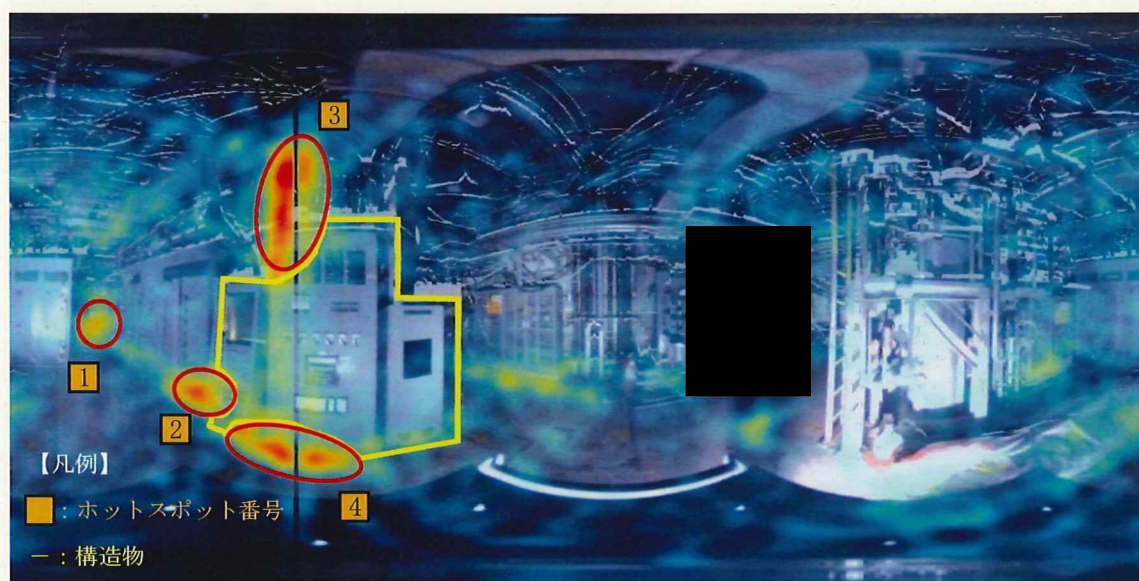


図 19 南東エリアにおける測定ポイント②のオーバーレイ画像



※ ↑ : 汚染強度分布の視線

図 20 南東エリアにおける測定ポイント②から見た汚染強度分布

5-5 線量率分布

推定した汚染強度分布から任意の点の線量率を N-Visage® Fusion で評価した。各測定ポイントで Gamma Imager の検出器で測定した線量率（以下、実測値とする）と推定した汚染強度分布から計算した同点の線量率（以下、計算値とする）を比較した。その結果を表 2 に示す。Gamma Imager が受けた実測値と N-Visage® Fusion で解析した計算値の相対誤差は最大 7% であった。

表 2 実測値と計算値の比較

測定ポイント	実測値 [mSv/h]	計算値 [mSv/h]	相対誤差 [-]
①	3.9	4.2	+0.07
②	3.6	3.5	-0.03

推定した汚染強度分布から床上 1.5m 及び床上近傍 0.30m の線量率分布を評価した。

南東エリアにおける床上 1.5m の線量率分布を図 21 に示す。「×」は、測定ポイント①及び②と同位置で高さが 1.5m の線量率を表している。また、「＊」は、この線量率分布で線量率が最大となる位置を表している。なお、線量率のカラーマップは log スケールで表した。（図 22 も同様）

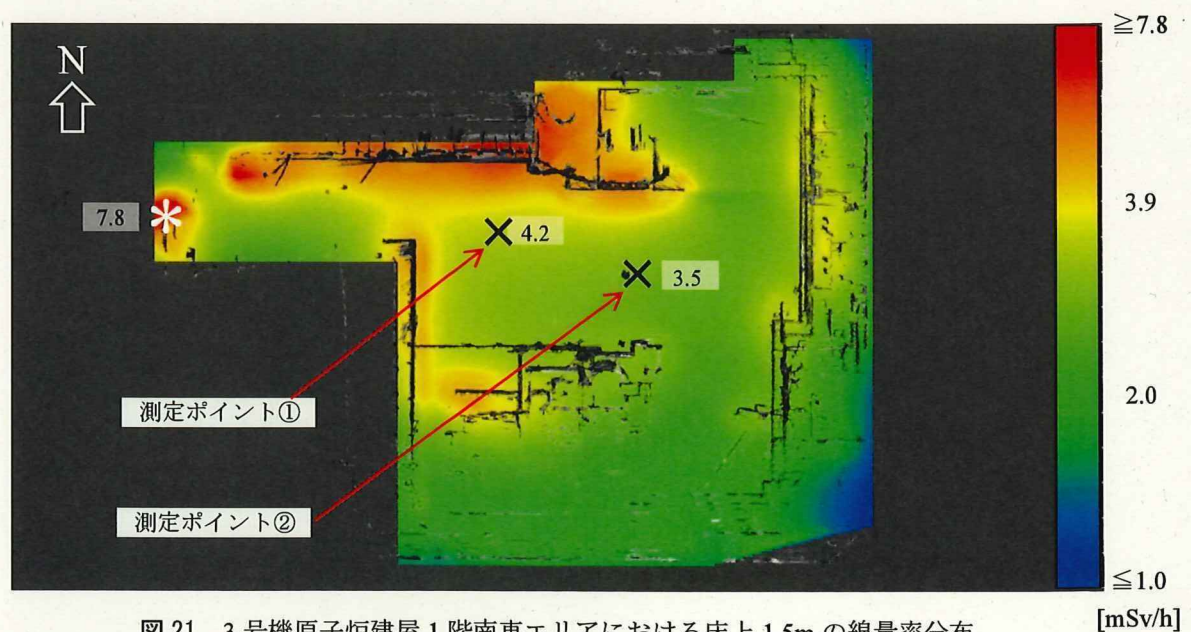
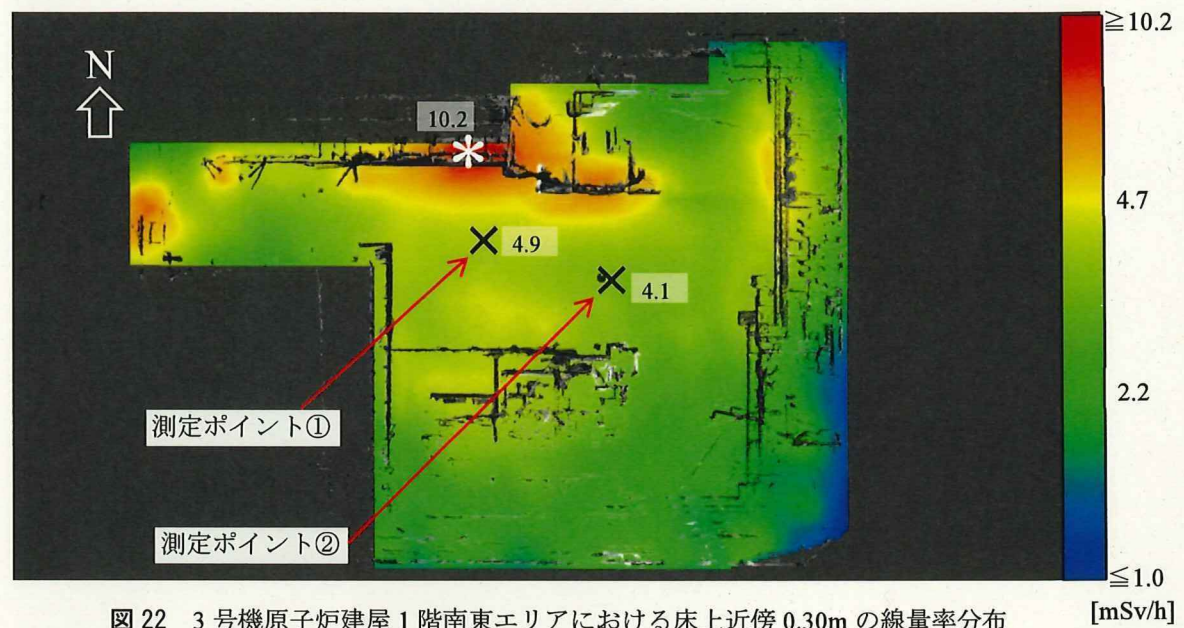


図 21 3 号機原子炉建屋 1 階南東エリアにおける床上 1.5m の線量率分布

南東エリアにおける床上近傍 0.30m の線量率分布を図 22 に示す。「X」は、測定ポイント①及び②と同位置で高さが 0.30m の線量率を表している。また、「*」は、この線量率分布で線量率が最大となる位置を表している。



5-6 ホットスポット近傍の線量率

5-4項 図17～図20に記載したホットスポット近傍の線量率を表3に示す。また各ホットスポット近傍の線量率分布を図23～26に示す。

表3 各ホットスポット近傍の線量率

エリア	測定ポイント	ホットスポット	線量率 [mSv/h]
南東	①	1 (図 17 右側)	7.6
		1 (図 17 左側)	7.4
		2	HSP2 は機器近傍よりも、南 HCU 方向またはその奥にある線源と考えられる。 そのため、HSP2 における機器近傍の線量率分布が出せない。
		3	7.0
	②	1	①-1 と同一
		2	①-2 と同一
		3	①-3 と同一
		4	5.9

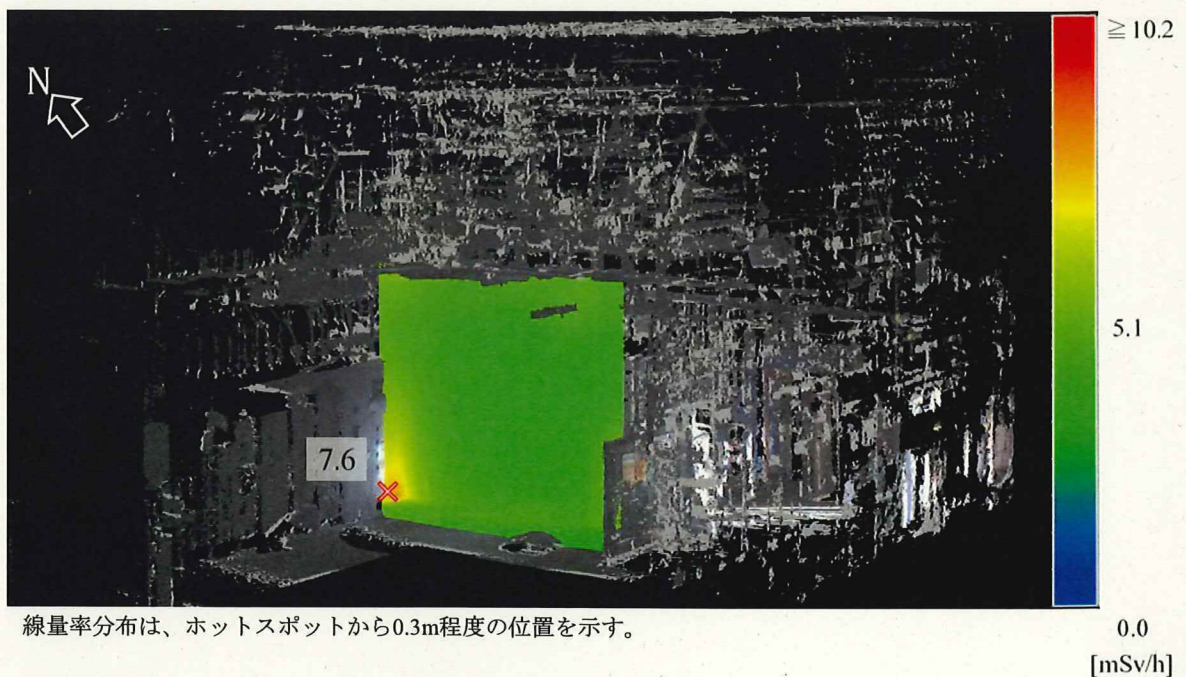
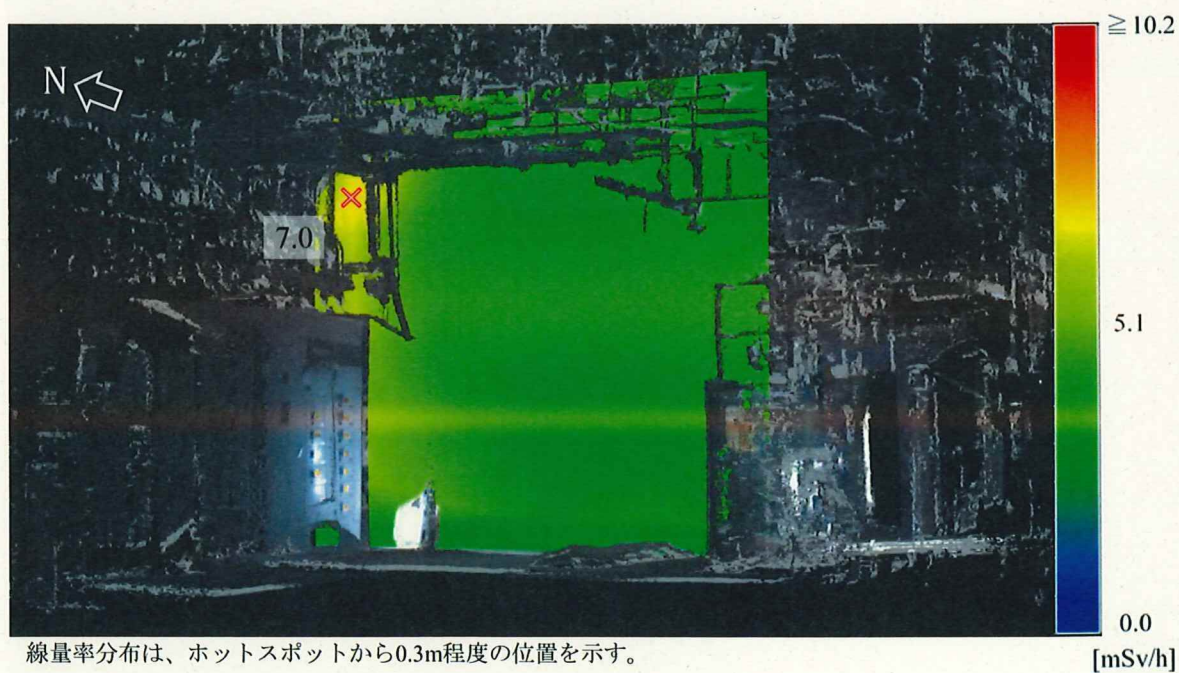
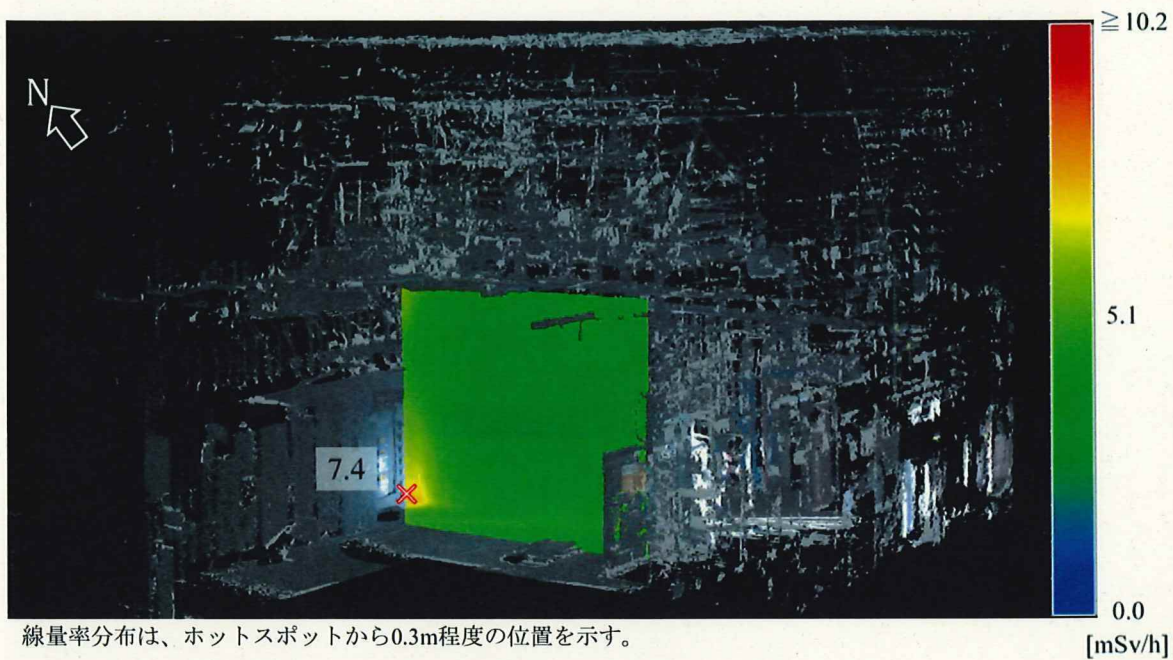


図23 測定ポイント① ホットスポット1 (図17右側)



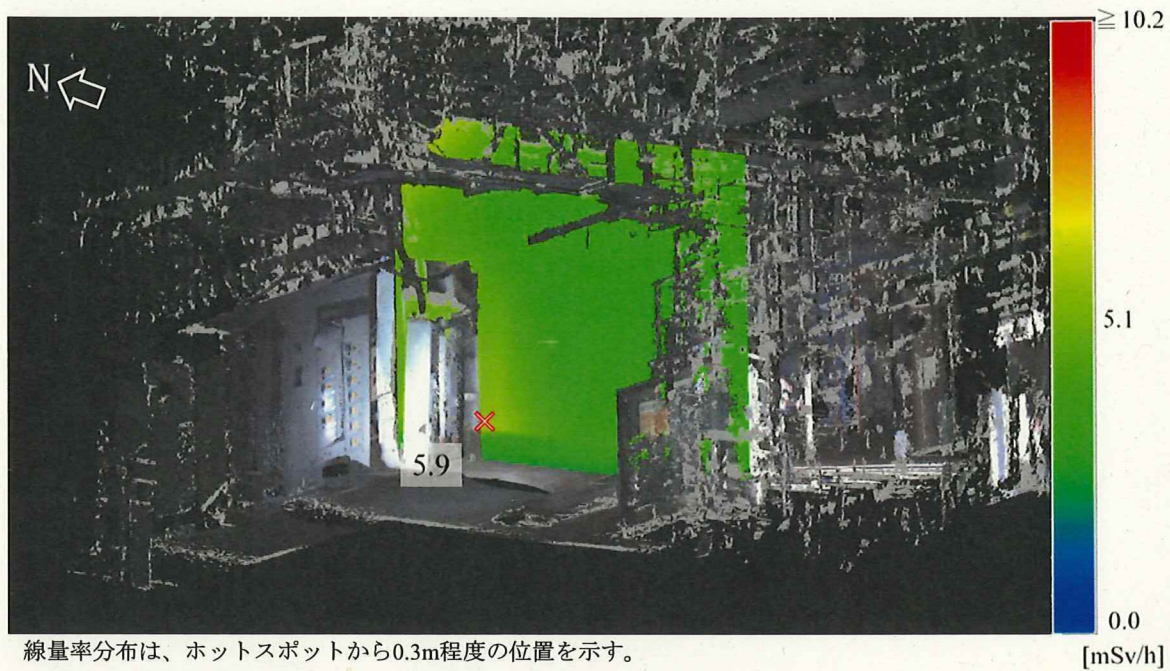


図26 測定ポイント② ホットスポット4

中間報告

3号機原子炉建屋1階の線量寄与割合について

2020年4月

1. 測定ポイント及び測定日

測定は、Gamma Imager (以下G/Iとする) を用いて3uR/B 1FLの北東及び南東エリアで実施した。各測定ポイントに対する測定日及び測定高さを表1に示す。各測定ポイントの位置を図1に示す。

表1 測定日と測定高さ

エリア	測定ポイント	測定日	測定高さ※1	線量率 Dosei-γ (mSv/h)
南東	①	2/20	1.5 m	—
	②	2/21	1.5 m	—
北東	③※2	2/27	1.5 m	—
	④※2	2/28	2.65 m (2.3 m)	31
	⑤	2/29	2.65 m (2.3 m)	22

※1：測定高さは床上からG/Iに搭載されている放射線検出器までの値
() 内は床上からDosei-γまでの値

※2：測定ポイント③と④は同じ位置で測定高さを変更した。

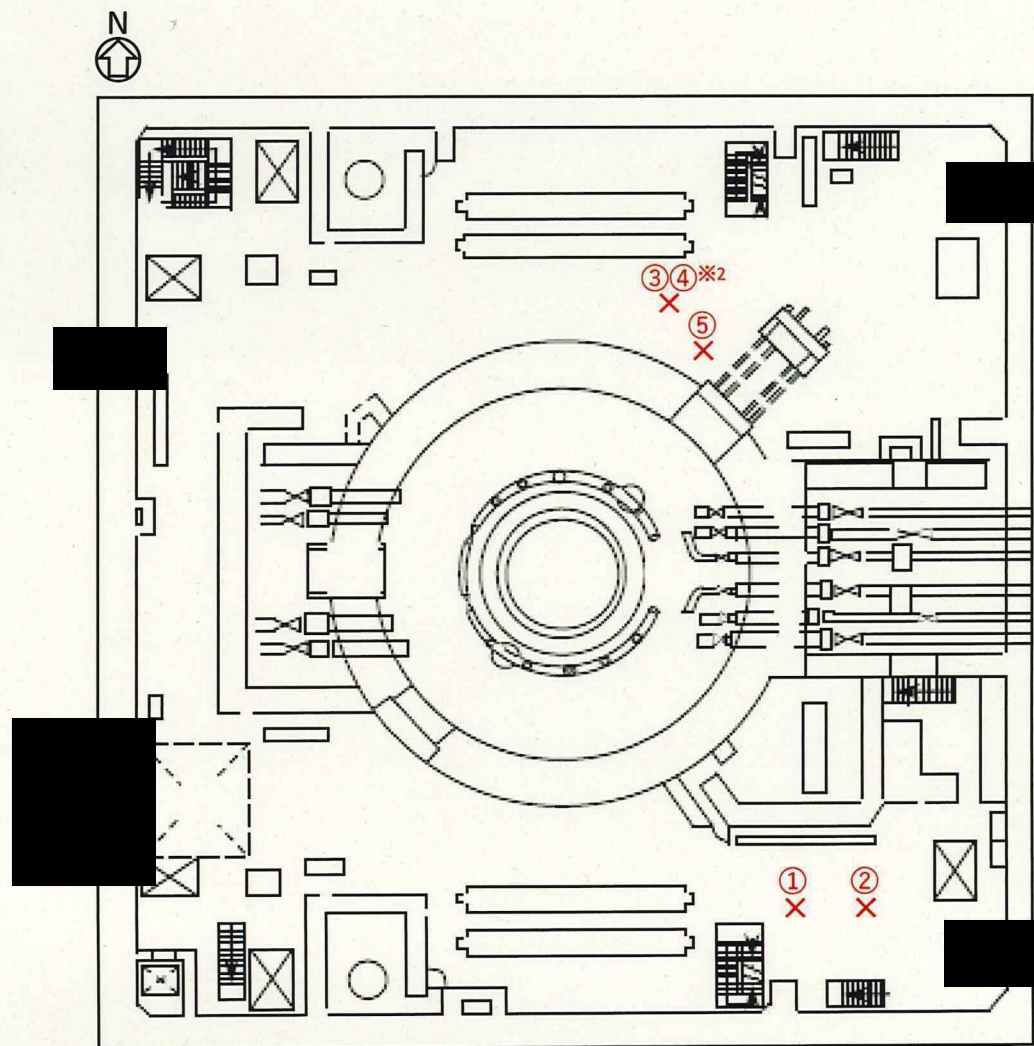


図1 3uR/B 1FLにおける各測定ポイントの位置