

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 2号機原子炉建屋1階

件名 1F-2R/B 1階線量低減業務委託（1）その1

2021年 2月 2日

1. 概要

2号機原子炉建屋1階及び大物搬入口（1階、2階）において Gamma Imager による測量及び線量率調査を実施した。本書は、その情報から N-Visage で解析した結果をまとめたものである。2号機原子炉建屋1階及び大物搬入口（1階、2階）における床上1.5mと2号機原子炉建屋1階の南西エリアにおける床上0.30mの線量率分布を評価した。

2. 線量率調査と実測値

線量率調査は、Gamma Imager を用いて図1に示す9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。

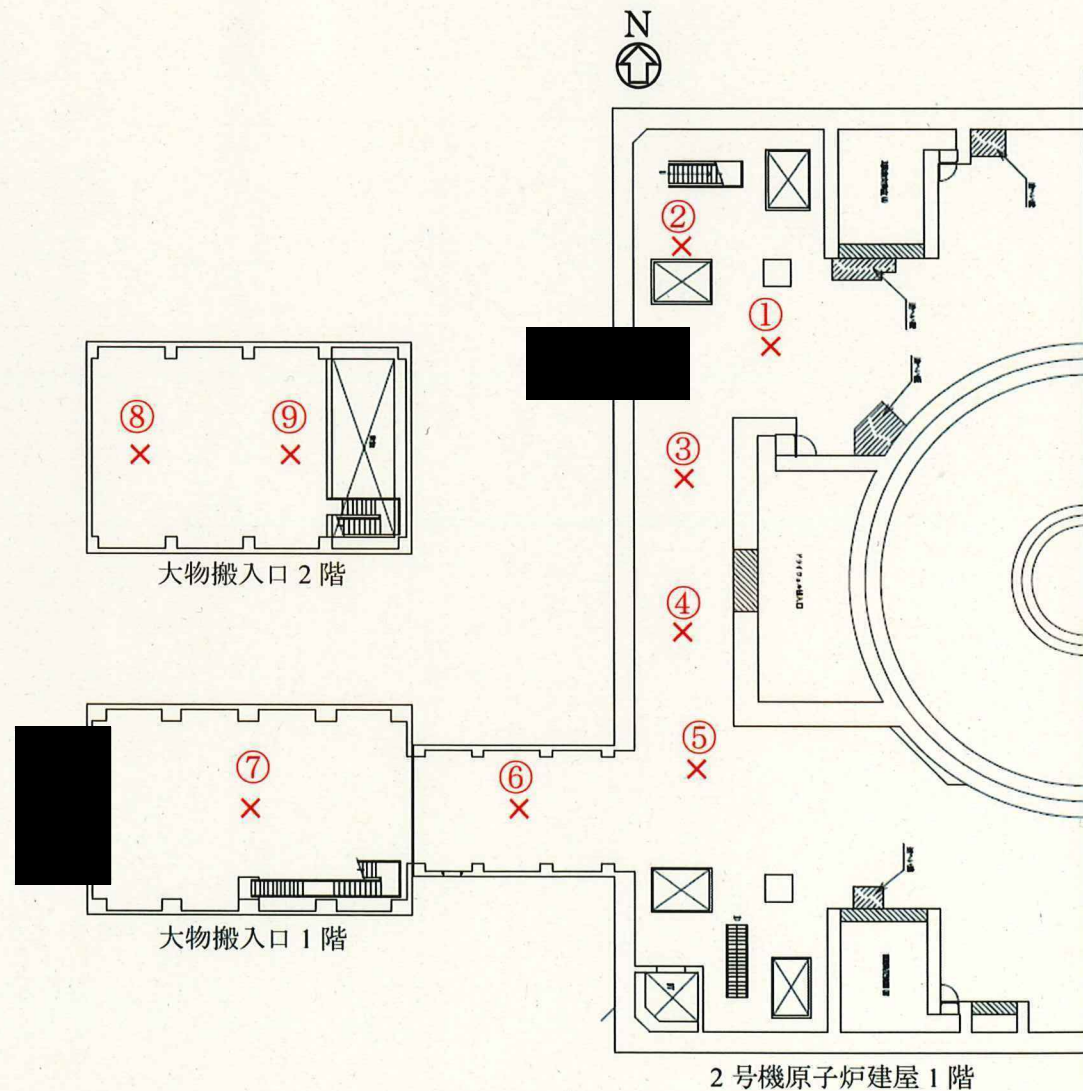


図1 2号機原子炉建屋1階及び大物搬入口（1階、2階）における各測定ポイントの位置

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※	Dosei-γ の 線量率指示値 [mSv/h]
北西	①	3/5	2.65 m (2.3 m)	2.2
	②	3/6	2.65 m (2.3 m)	1.9
西側通路	③	3/9	2.45 m (2.1 m)	1.8
	④	3/10	2.45 m (2.1 m)	3.0
南西	⑤	3/18	2.65 m (2.3 m)	3.9
大物搬入口 1 階	⑥	3/19	2.65 m (2.3 m)	0.65
	⑦	3/20	2.45 m (2.1 m)	0.36
大物搬入口 2 階	⑧	3/18	1.5 m (1.15 m)	0.22
	⑨	3/19	1.5 m (1.15 m)	0.50

※測定高さは床上から Gamma Imager 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

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 2～図 10 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。大物搬入口 2 階（測定ポイント⑧、⑨）は他の測定ポイントよりも線量率が低く、カウントは少ないが、全ての点でピークカウントの比率は 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、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。

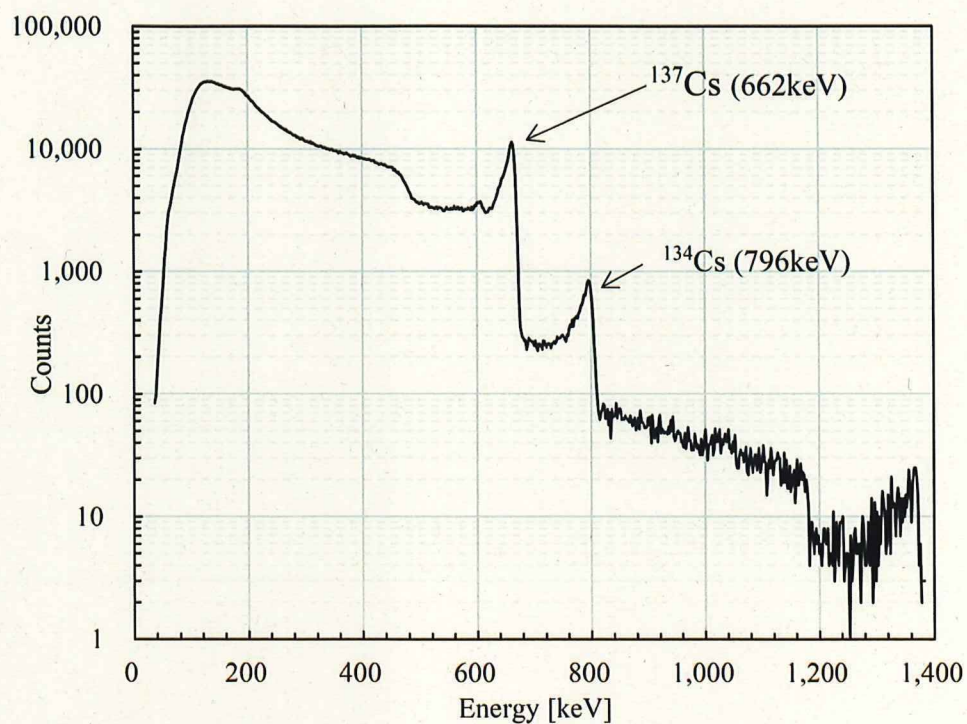


図 2 測定ポイント①（北西エリア）の測定で得られた γ 線スペクトル

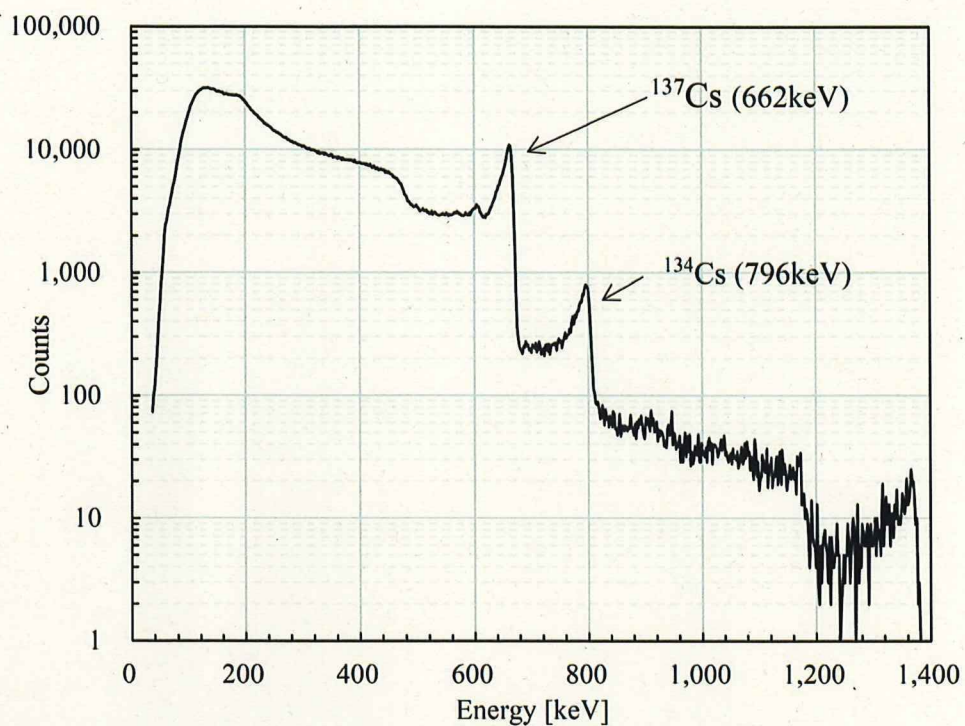


図3 測定ポイント②（北西エリア）の測定で得られた γ 線スペクトル

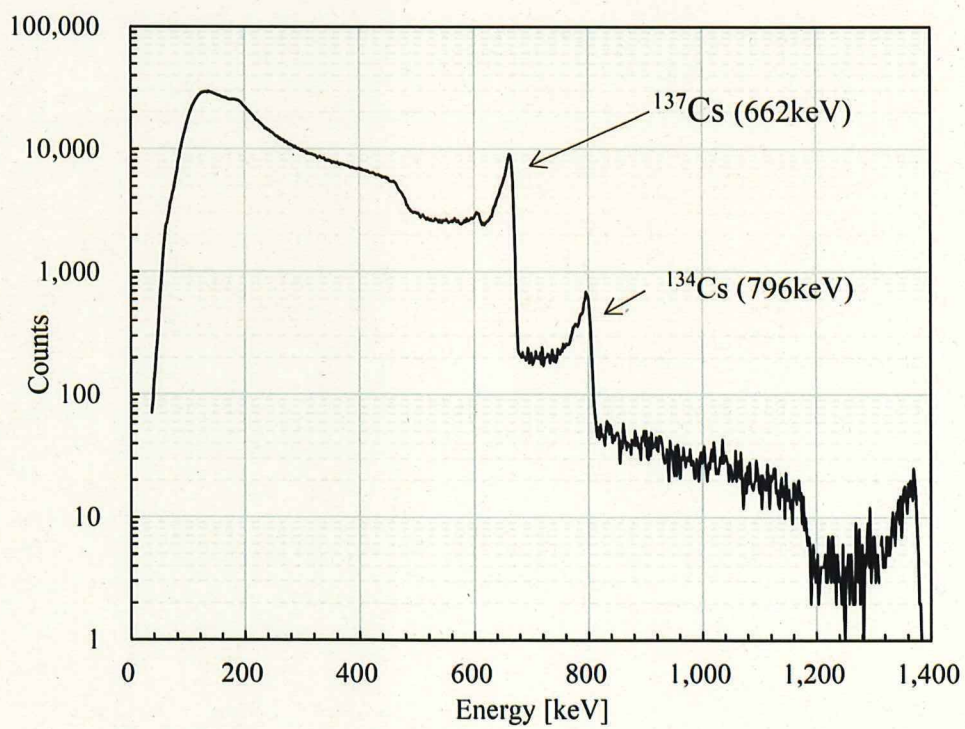


図4 測定ポイント③（西側通路）の測定で得られた γ 線スペクトル

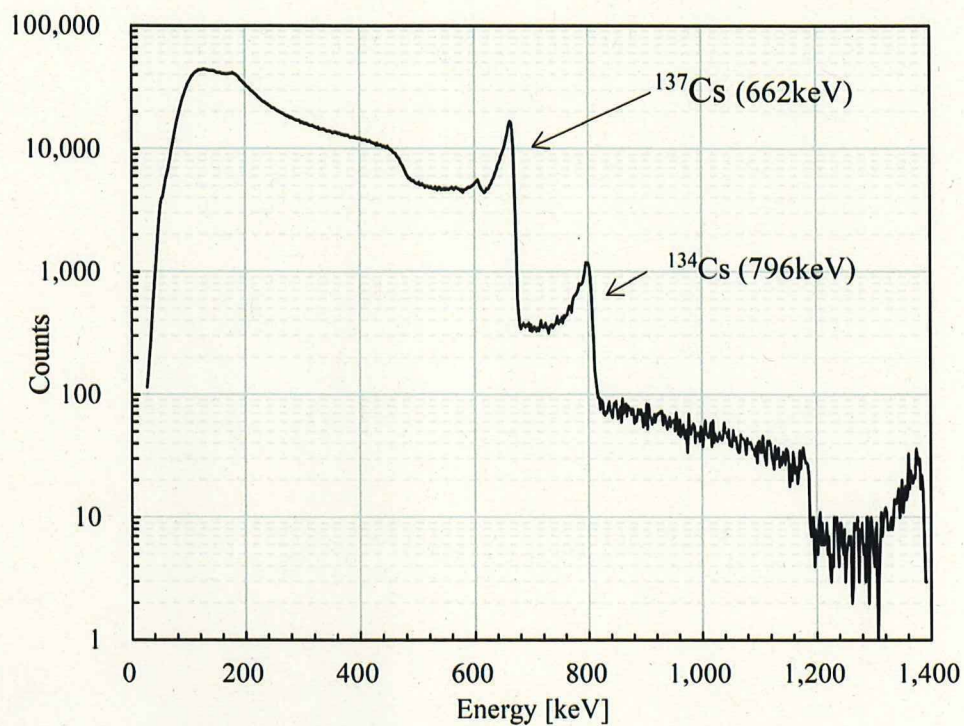


図5 測定ポイント④（西側通路）の測定で得られた γ 線スペクトル

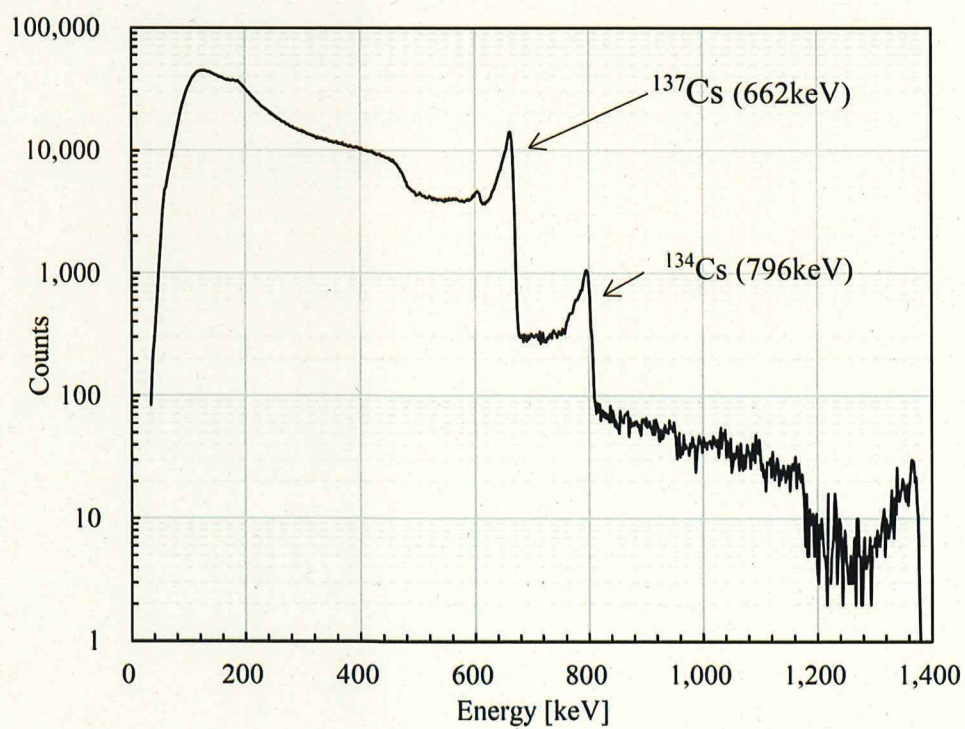


図6 測定ポイント⑤（南西エリア）の測定で得られた γ 線スペクトル

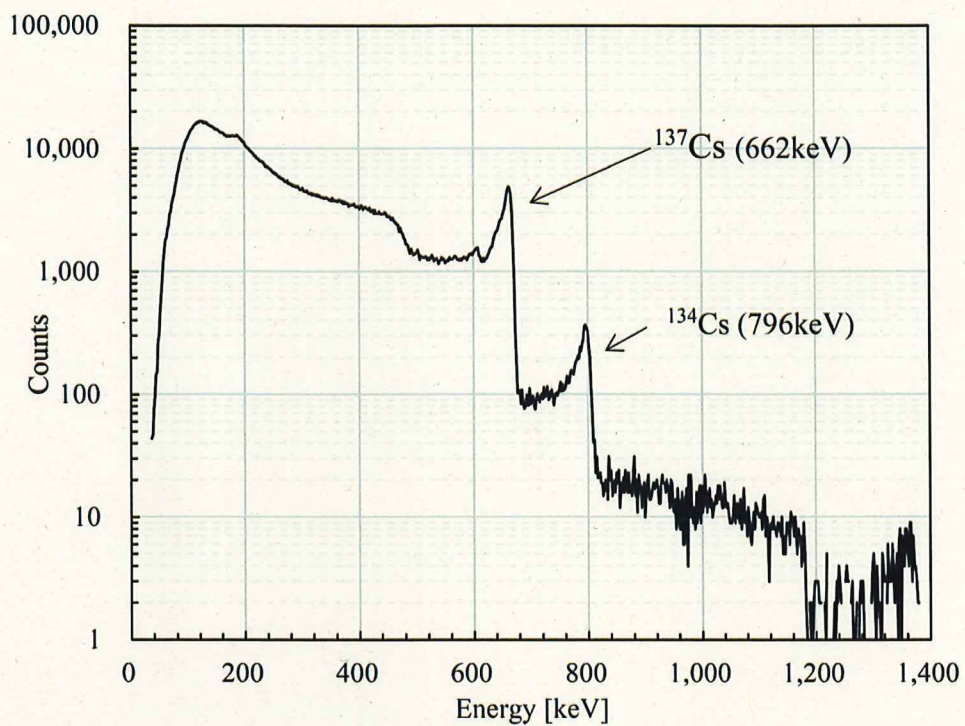


図7 測定ポイント⑥（大物搬入口1階）の測定で得られた γ 線スペクトル

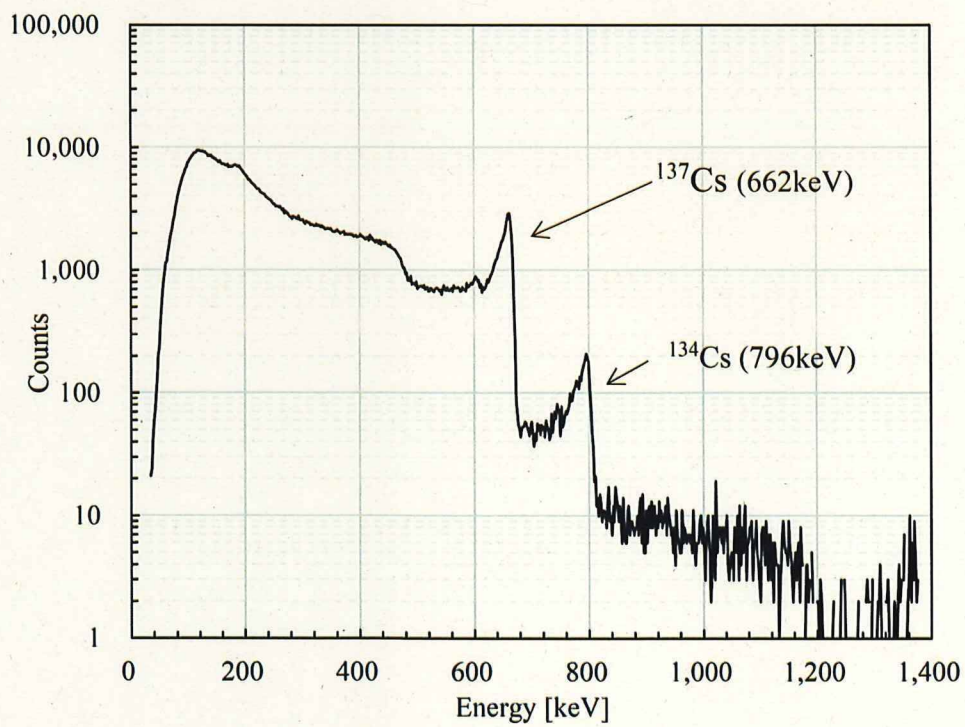


図8 測定ポイント⑦（大物搬入口1階）の測定で得られた γ 線スペクトル

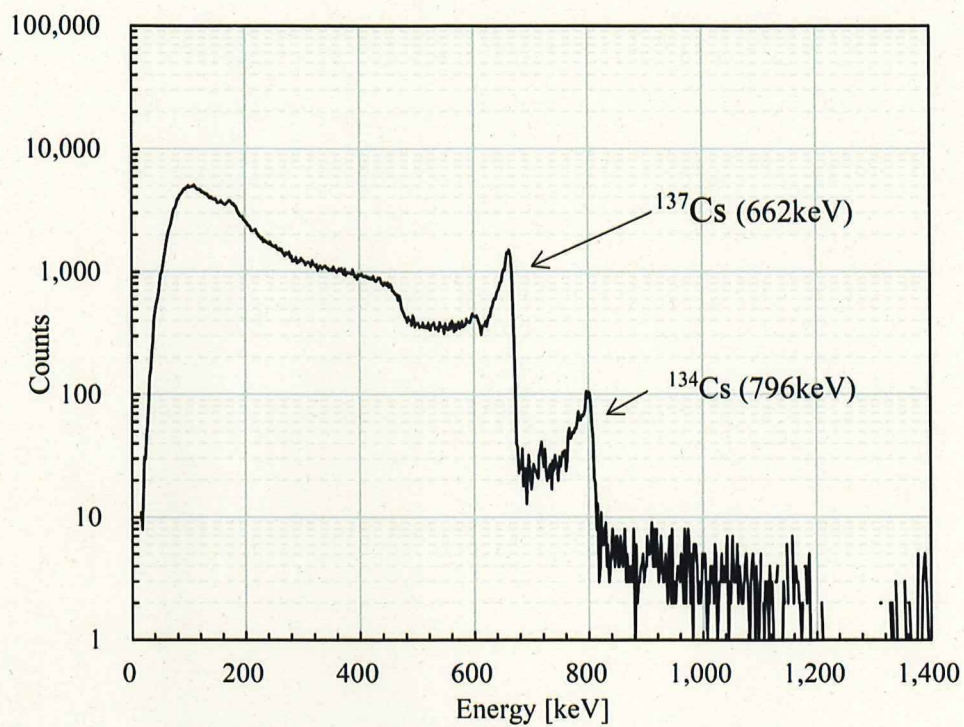


図 9 測定ポイント⑧（大物搬入口 2 階）の測定で得られた γ 線スペクトル

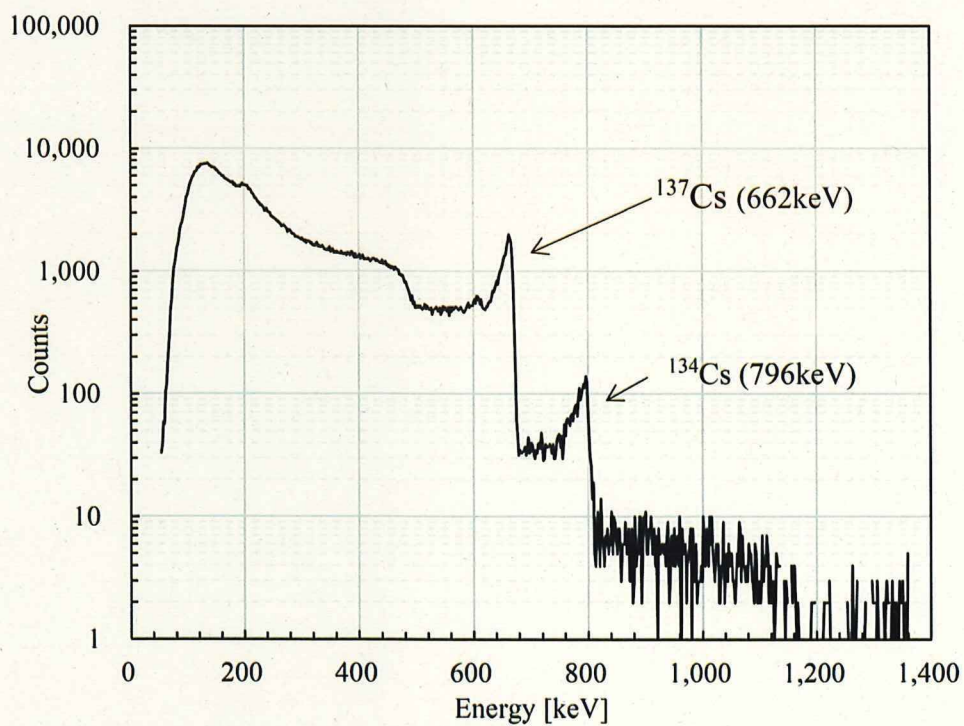


図 10 測定ポイント⑨（大物搬入口 2 階）の測定で得られた γ 線スペクトル

5-2 汚染強度分布

5-1 項の手順で推定した汚染強度分布（全体）を図 15～図 18 に示す。測定ポイントごとに見たオーバーレイ画像と汚染強度分布を図 19～図 36 に示す。

汚染強度分布は計算した点群全体で汚染の最大値を赤色で表し、最小値を青色とした相対値（1～0 とした）である。

オーバーレイ画像は測定ポイントから見た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がつかない。汚染強度分布とオーバーレイ画像は着目している範囲が異なることから、2 つの画像の色合いは範囲が異なっている。

図 19～図 36 に記載した番号は、各測定ポイントで観測したホットスポットを示したものである。各測定ポイントにおいて、オーバーレイ画像のホットスポットと同位置に強い汚染が出た。

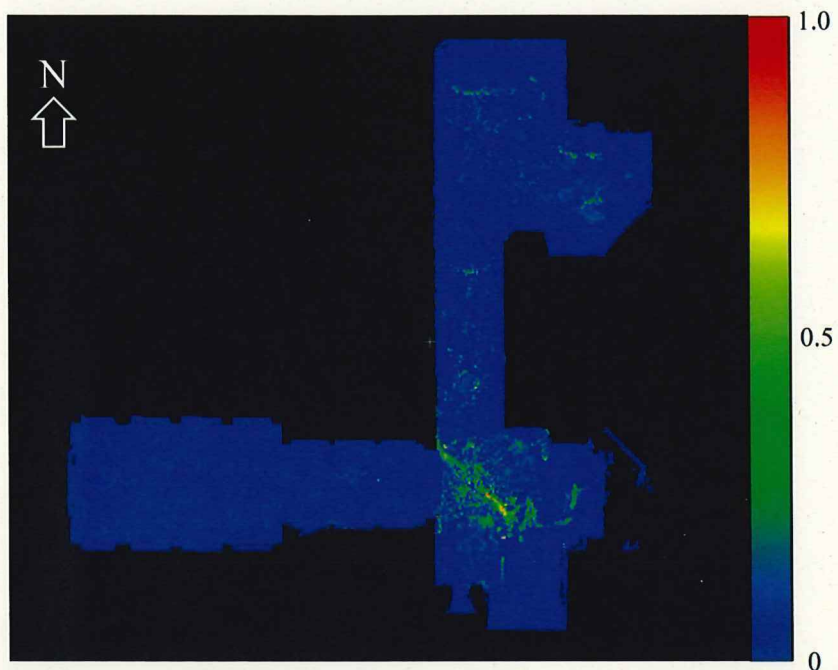


図 15 解析して求めた 2 号機原子炉建屋 1 階及び大物搬入口 1 階の汚染強度分布 (平面)

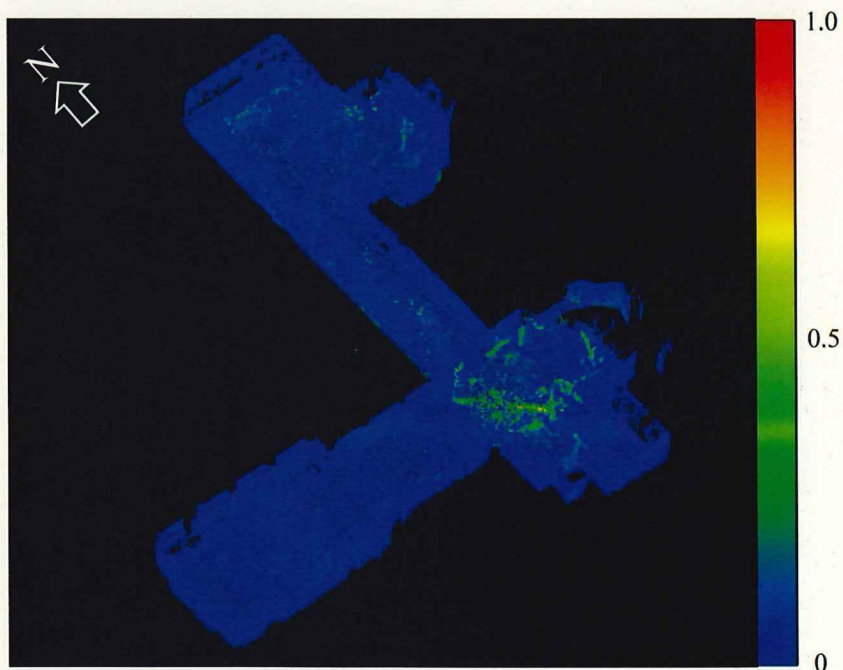


図 16 解析して求めた 2 号機原子炉建屋 1 階及び大物搬入口 1 階の汚染強度分布 (俯瞰)

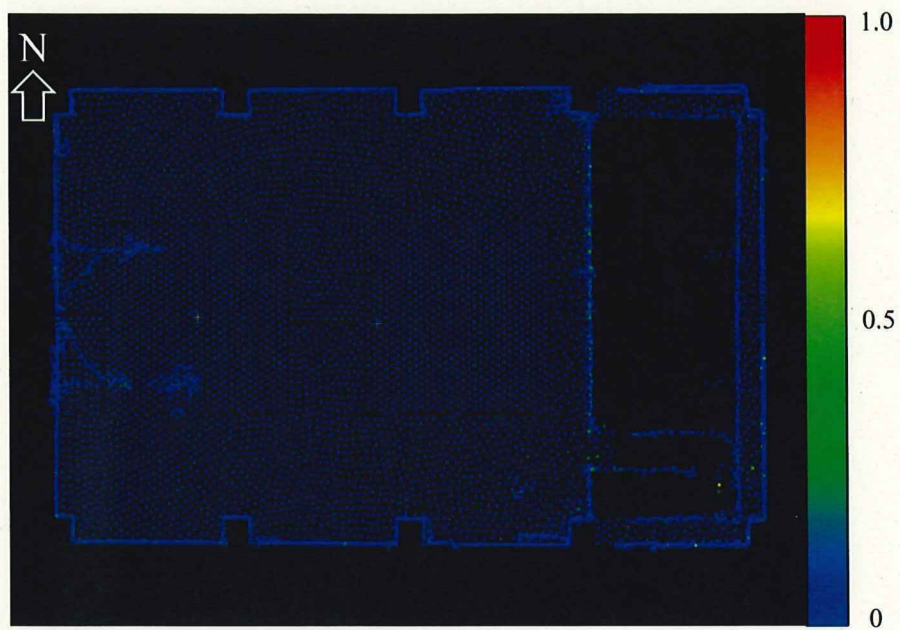


図 17 解析して求めた大物搬入口 2 階の汚染強度分布（平面）

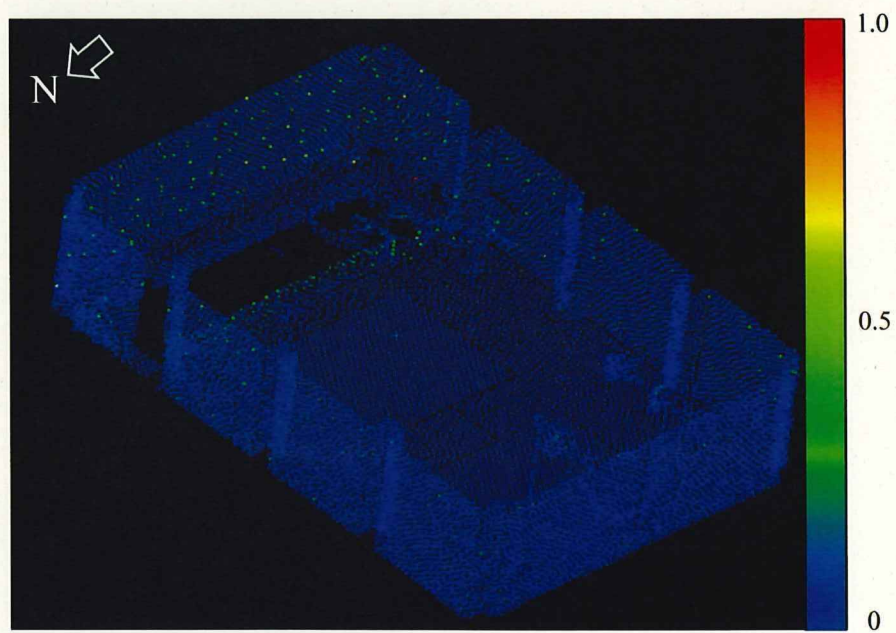


図 18 解析して求めた大物搬入口 2 階の汚染強度分布（俯瞰）

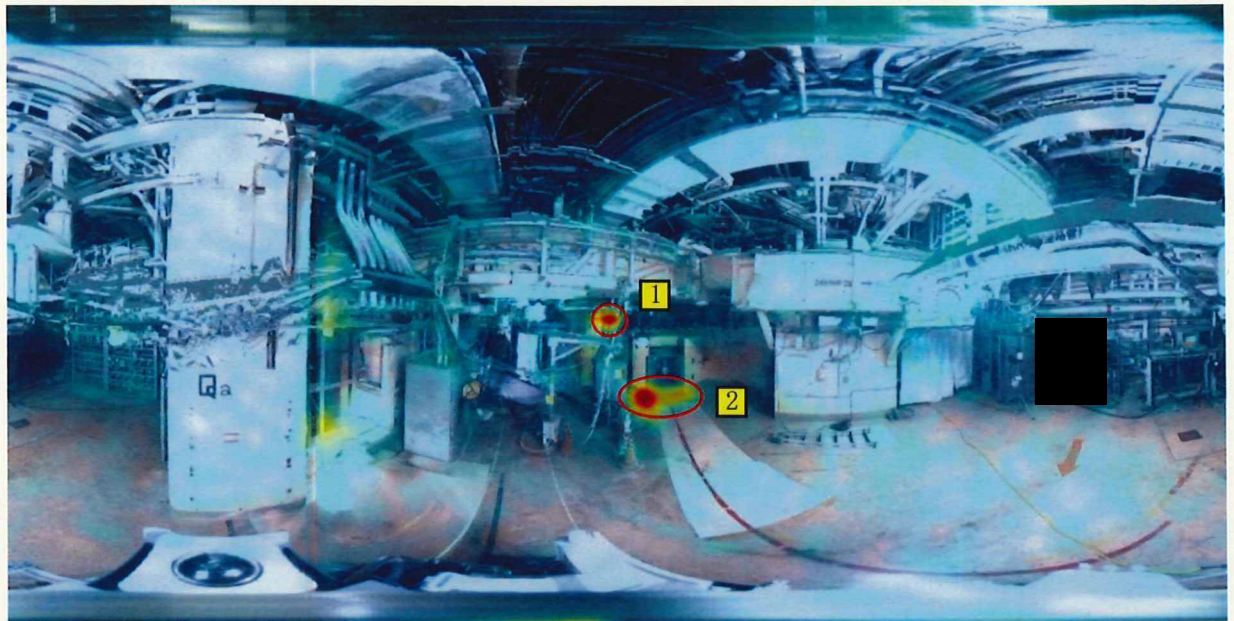


図 19 測定ポイント（北西エリア）におけるオーバーレイ画像

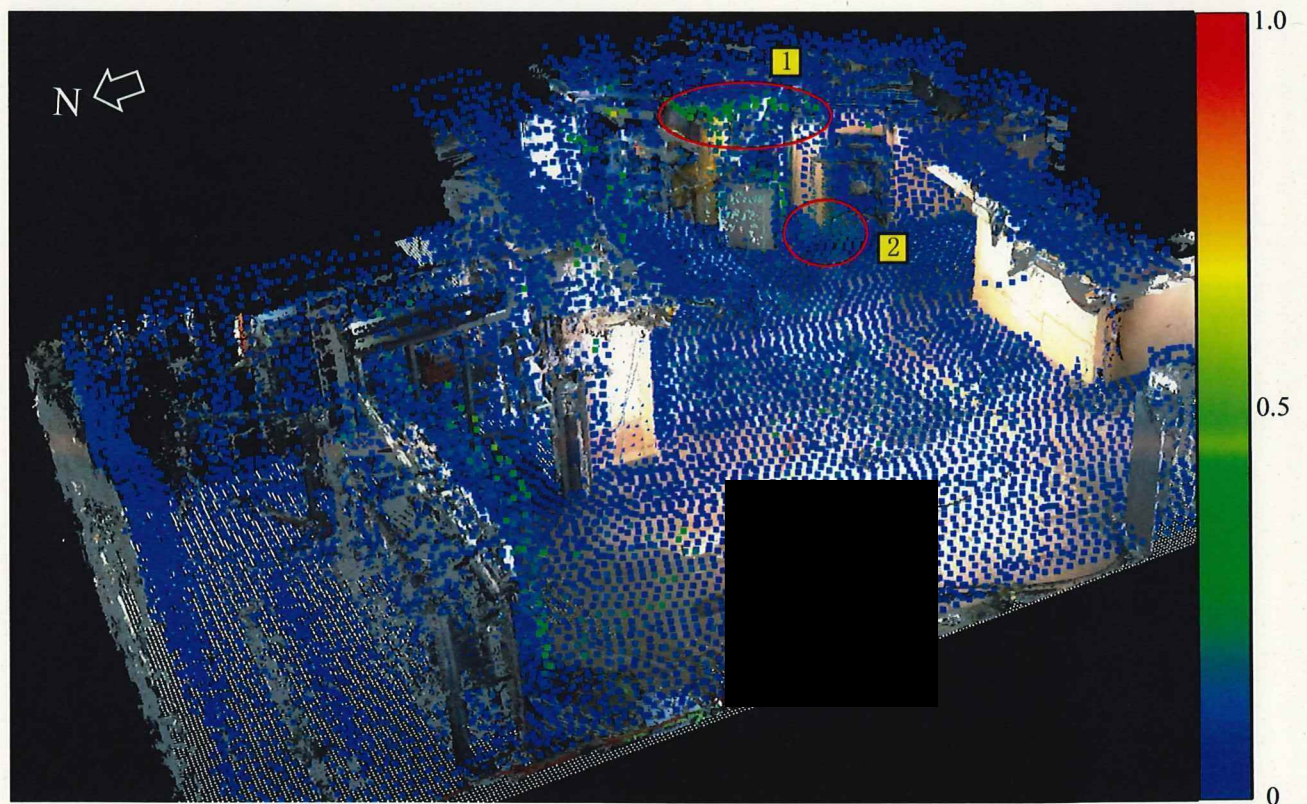
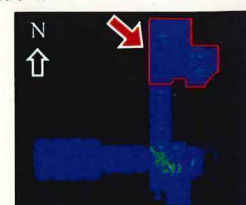


図 20 測定ポイント①（北西エリア）における汚染強度分布



※ ➡ : 汚染強度分布の視点方向

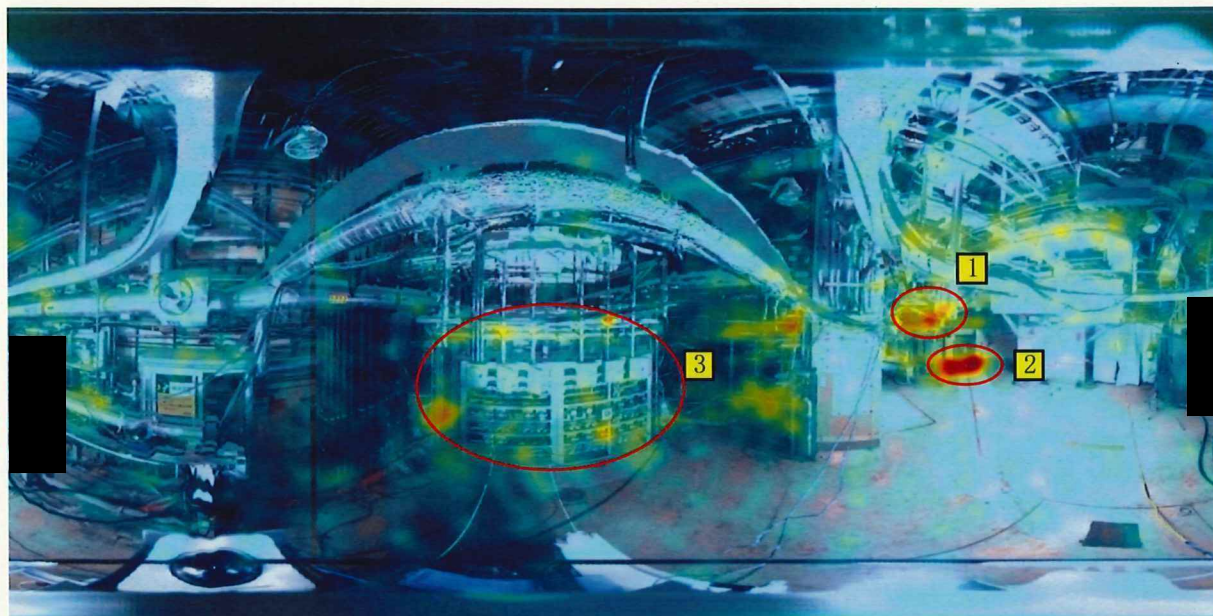


図 21 測定ポイント②（北西エリア）におけるオーバーレイ画像

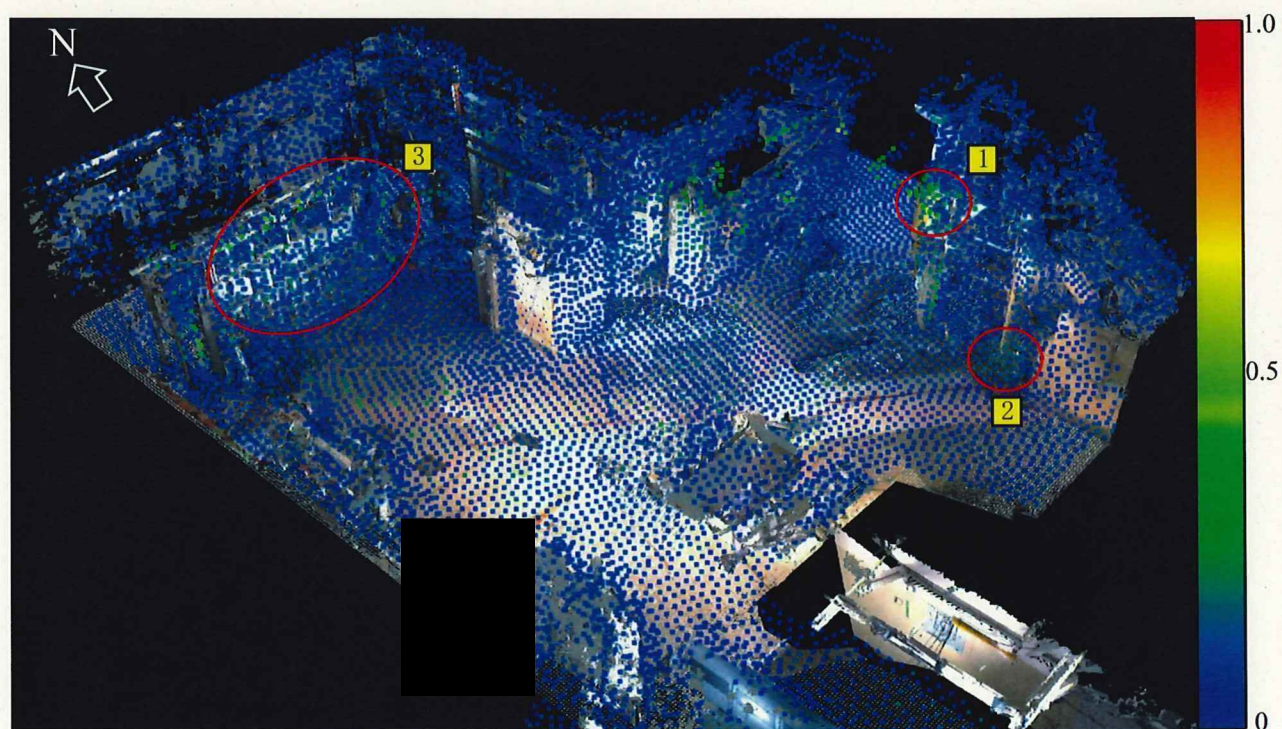
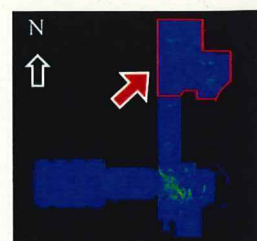


図 22 測定ポイント②（北西エリア）における汚染強度分布



※ ➡ : 汚染強度分布の視点方向

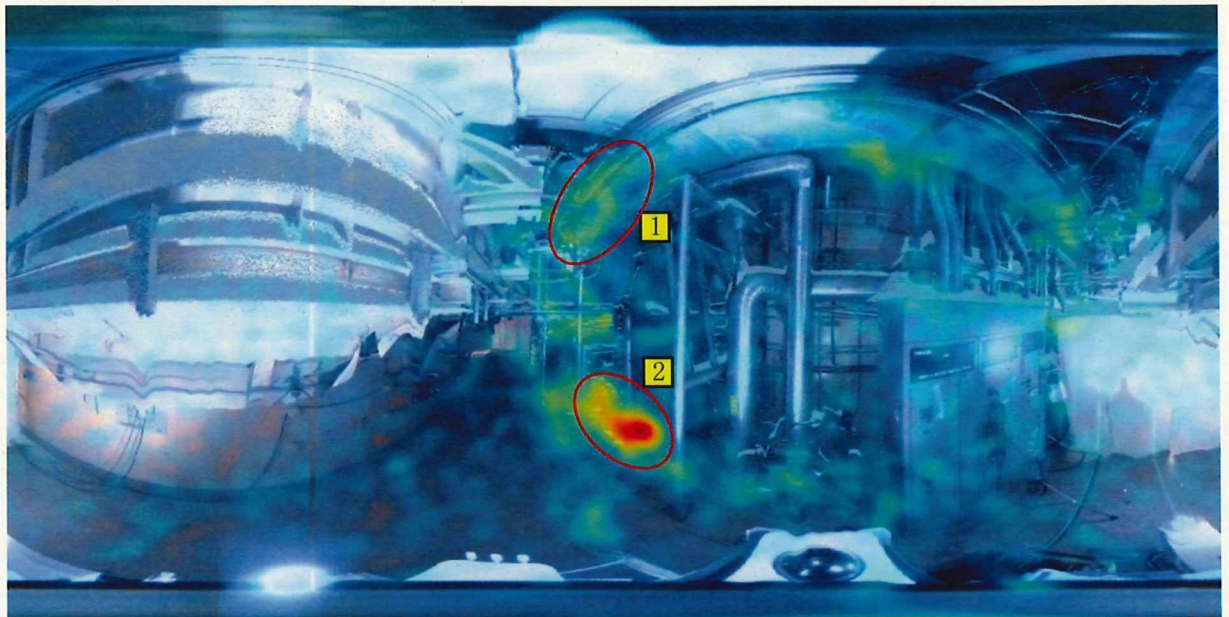


図 23 測定ポイント③（西側通路）におけるオーバーレイ画像

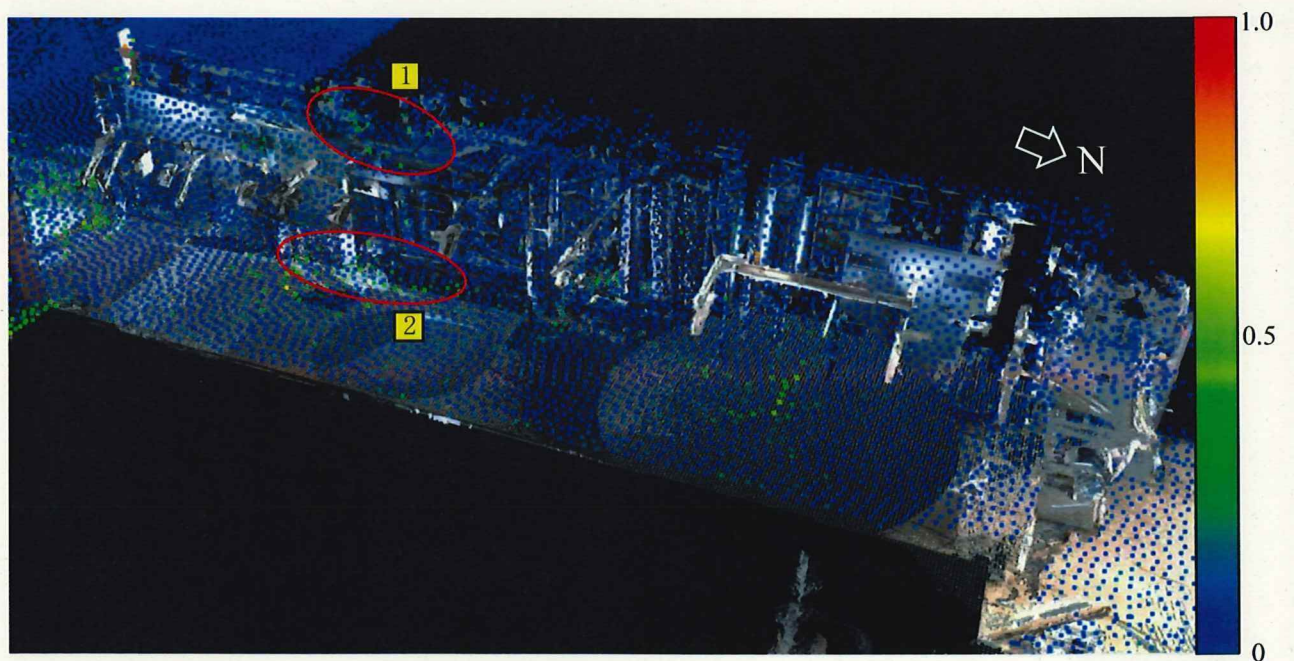
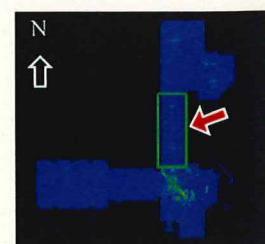


図 24 測定ポイント③（西側通路）におけるオーバーレイ画像



※ ➡ : 汚染強度分布の視点方向

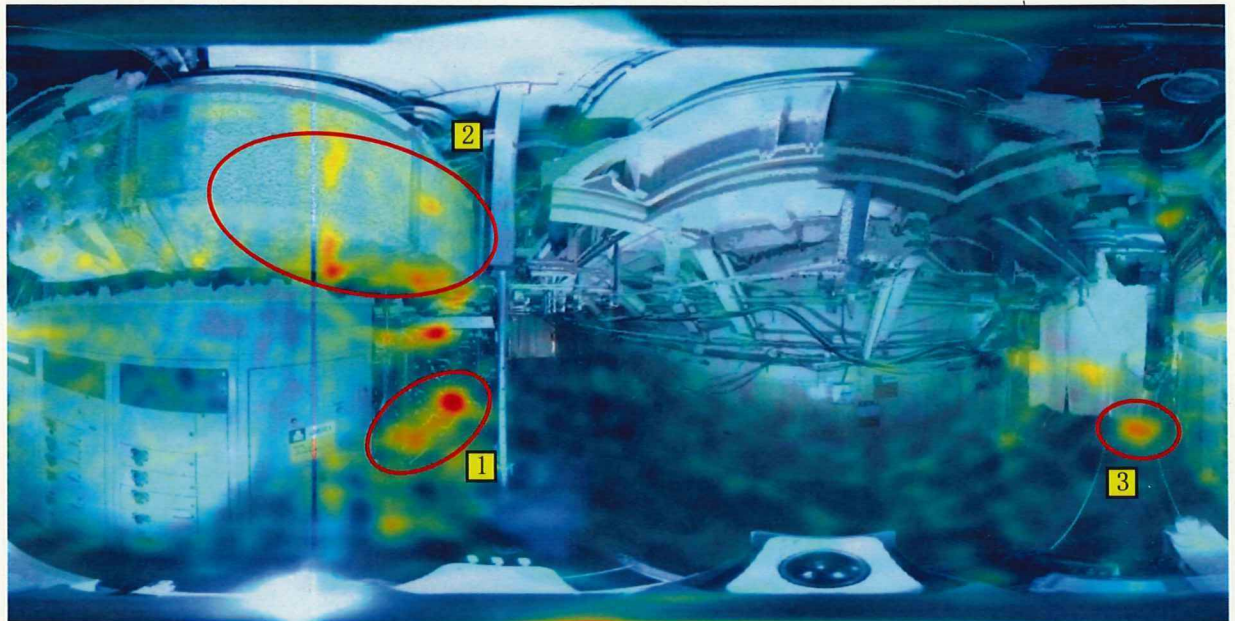


図 25 測定ポイント④（西側通路）におけるオーバーレイ画像

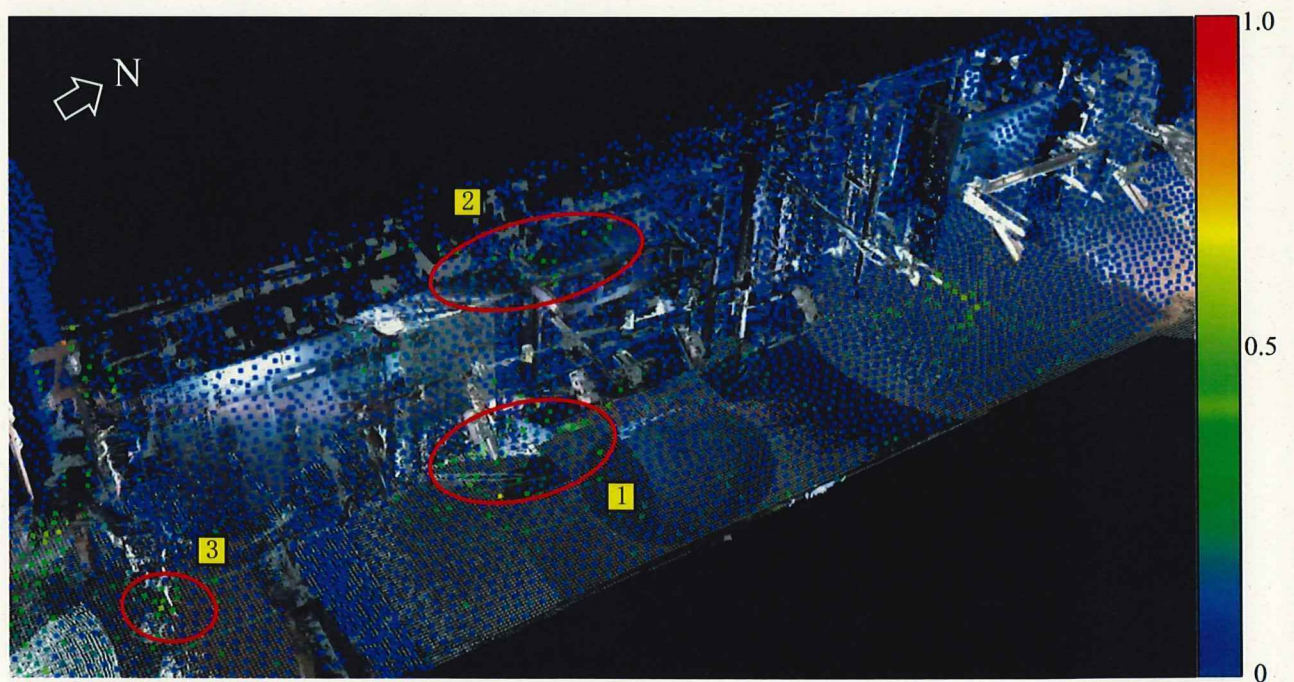
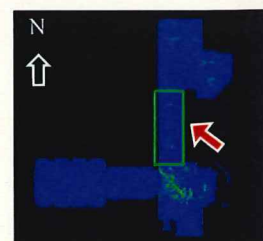


図 26 測定ポイント④（西側通路）における汚染強度分布



※ ➡ : 汚染強度分布の視点方向

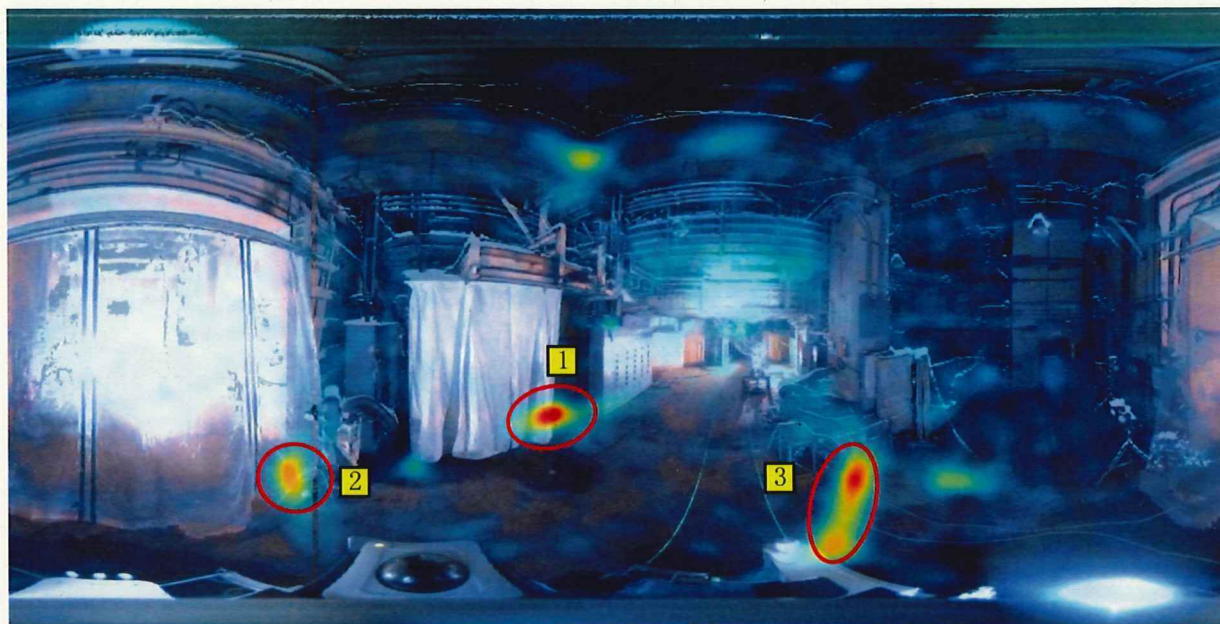


図 27 測定ポイント⑤（南西エリア）におけるオーバーレイ画像

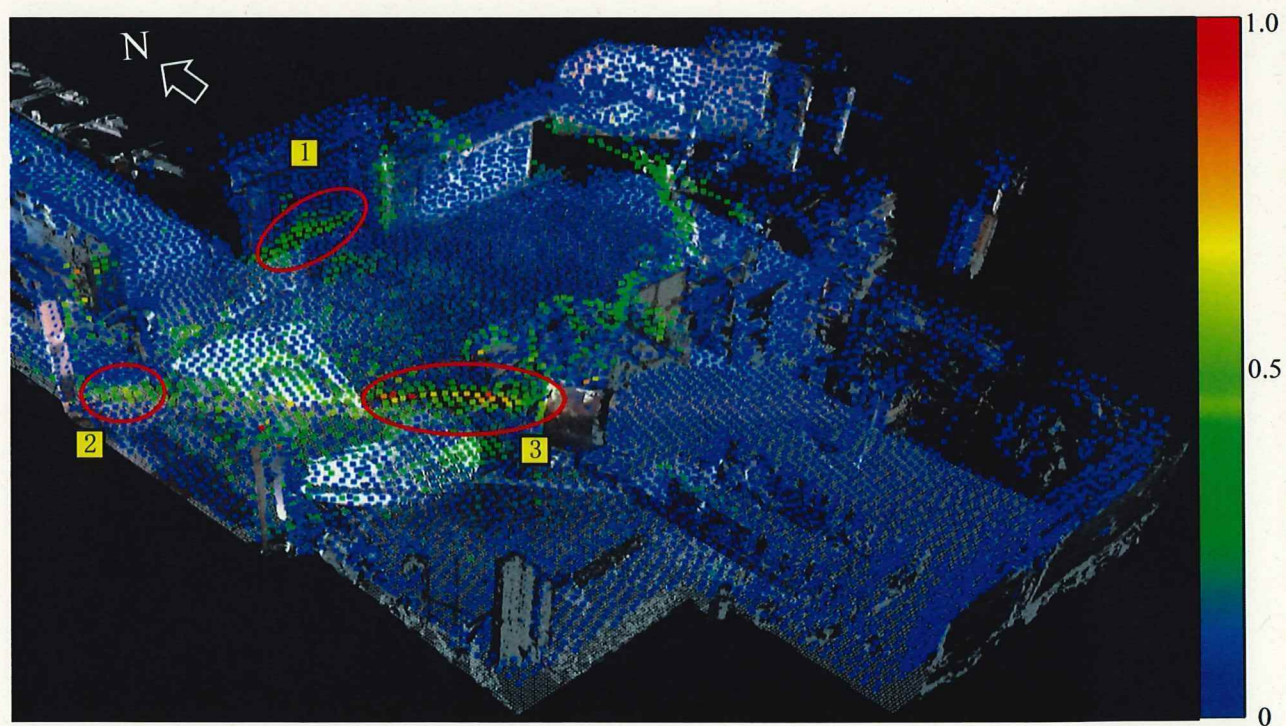
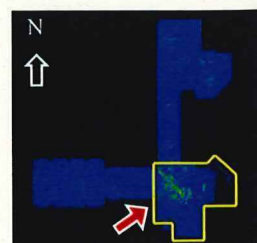


図 28 測定ポイント⑤（南西エリア）における汚染強度分布



※ ➡ : 汚染強度分布の視点方向

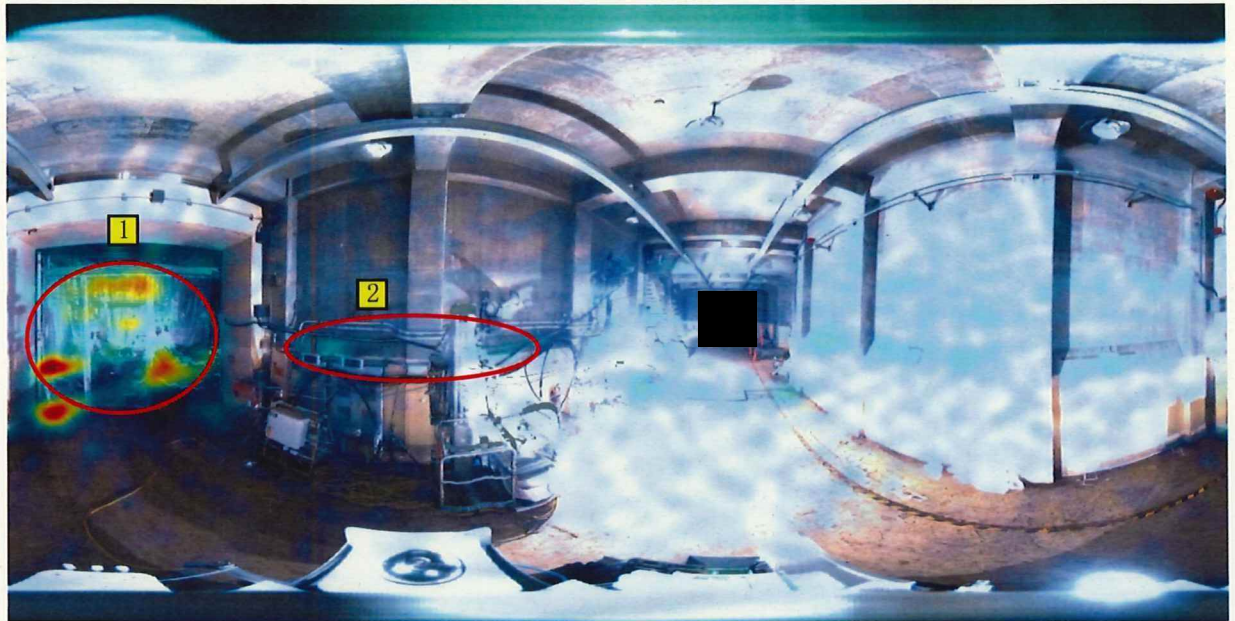


図 29 測定ポイント⑥（大物搬入口 1 階）におけるオーバーレイ画像

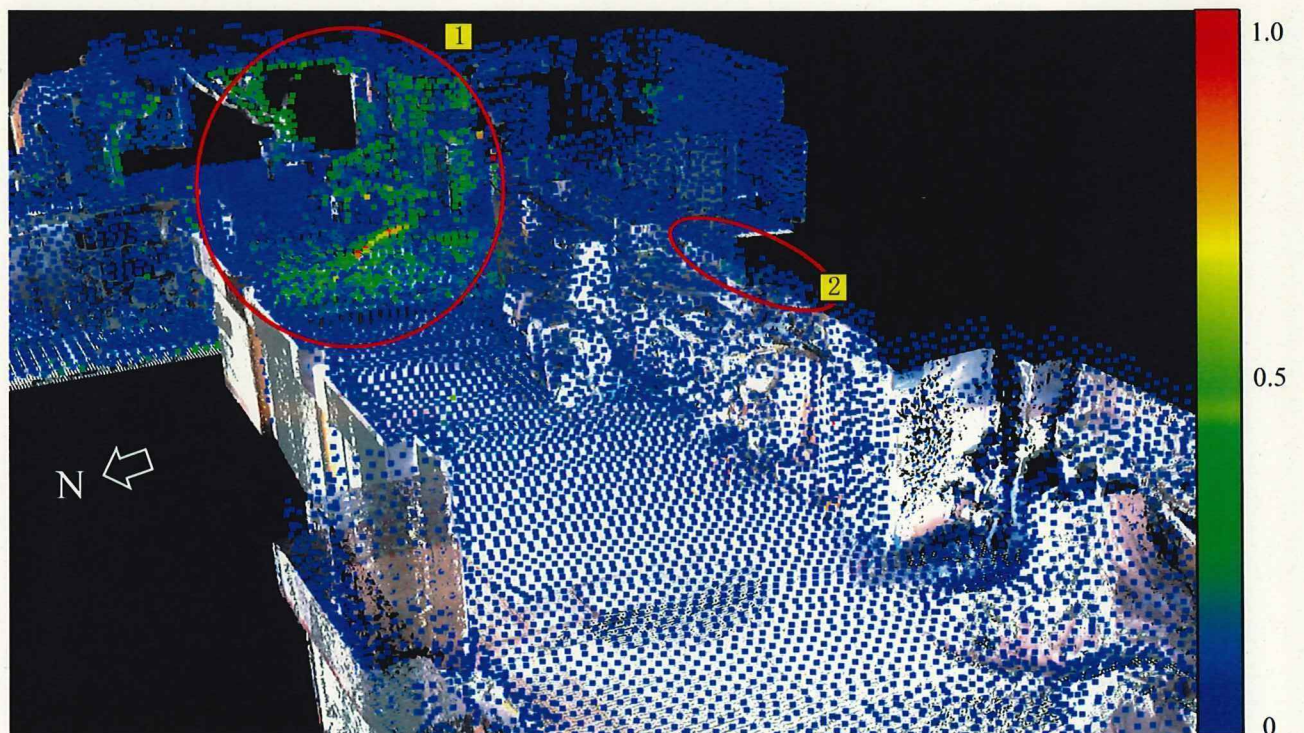
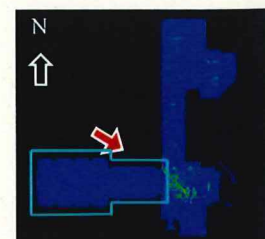


図 30 測定ポイント⑥（大物搬入口 1 階）における汚染強度分布



※ ➤ : 汚染強度分布の視点方向

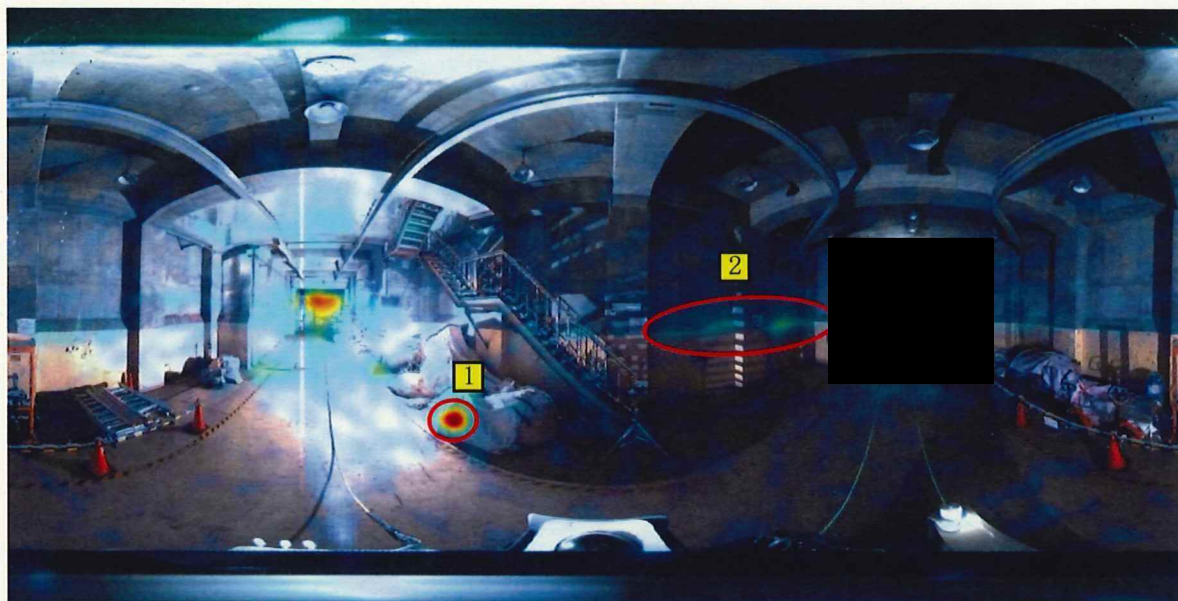


図 31 測定ポイント⑦（大物搬入口 1 階）におけるオーバーレイ画像

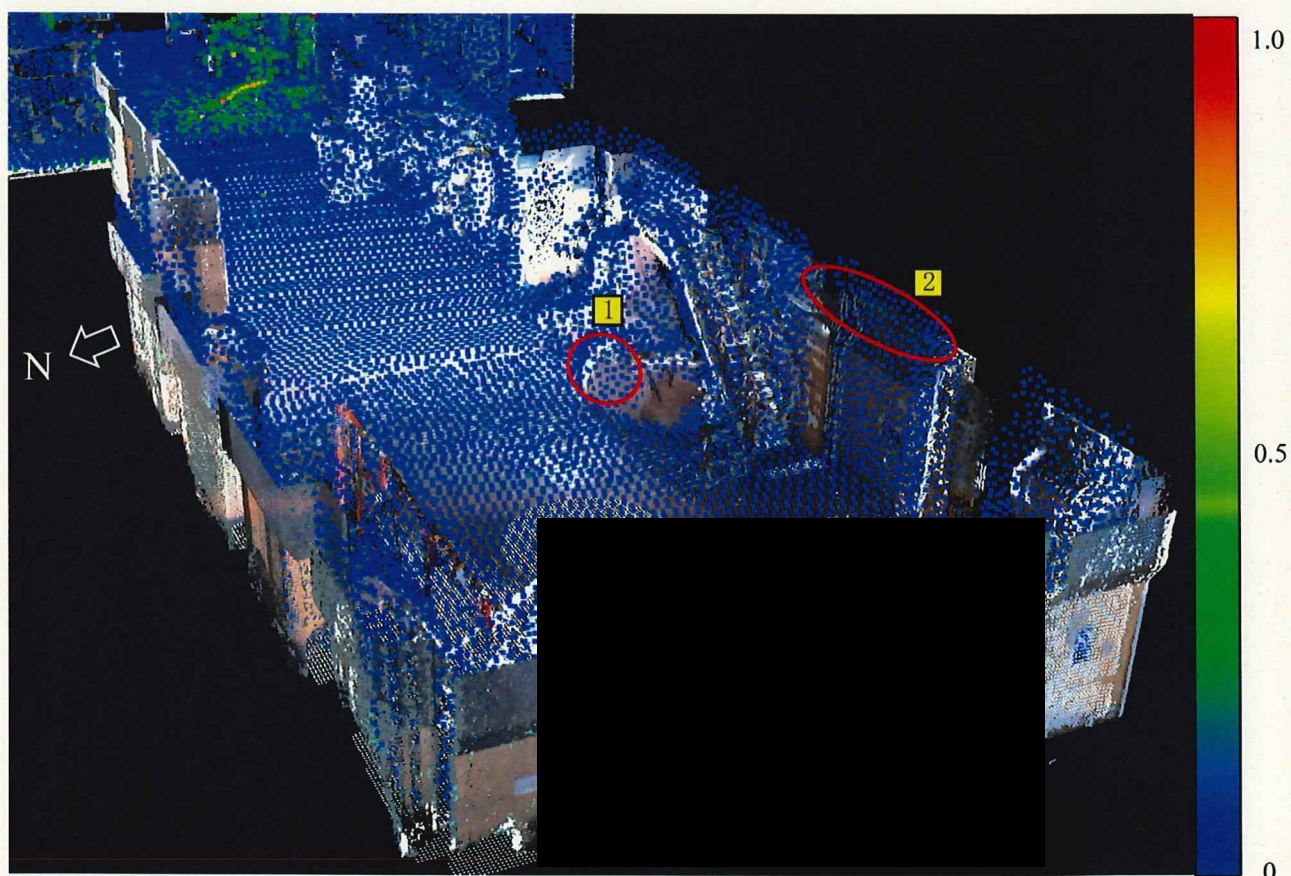
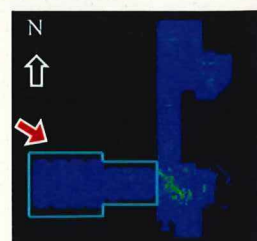


図 32 測定ポイント⑦（大物搬入口 1 階）における汚染強度分布



※ ➡ : 汚染強度分布の視点方向



図 33 測定ポイント⑧（大物搬入口 2 階）におけるオーバーレイ画像

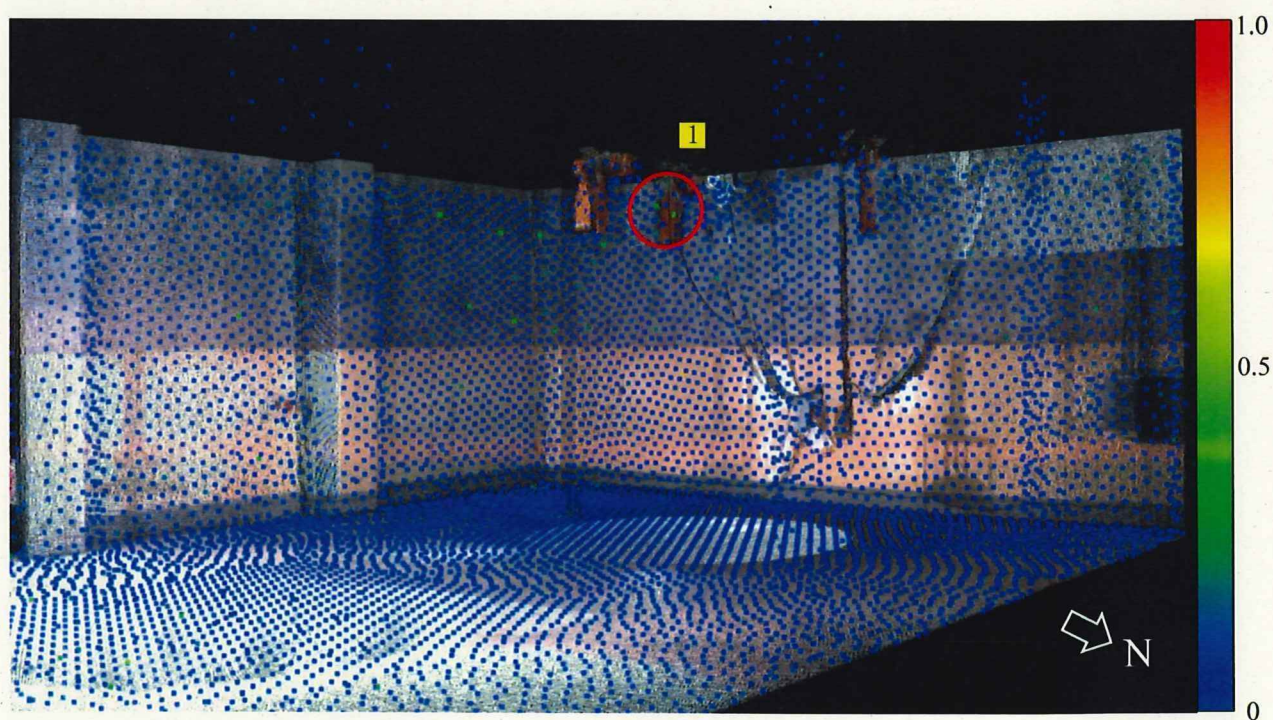


図 34 測定ポイント⑧（大物搬入口 2 階）における汚染強度分布



※ ➤ : 汚染強度分布の視点方向

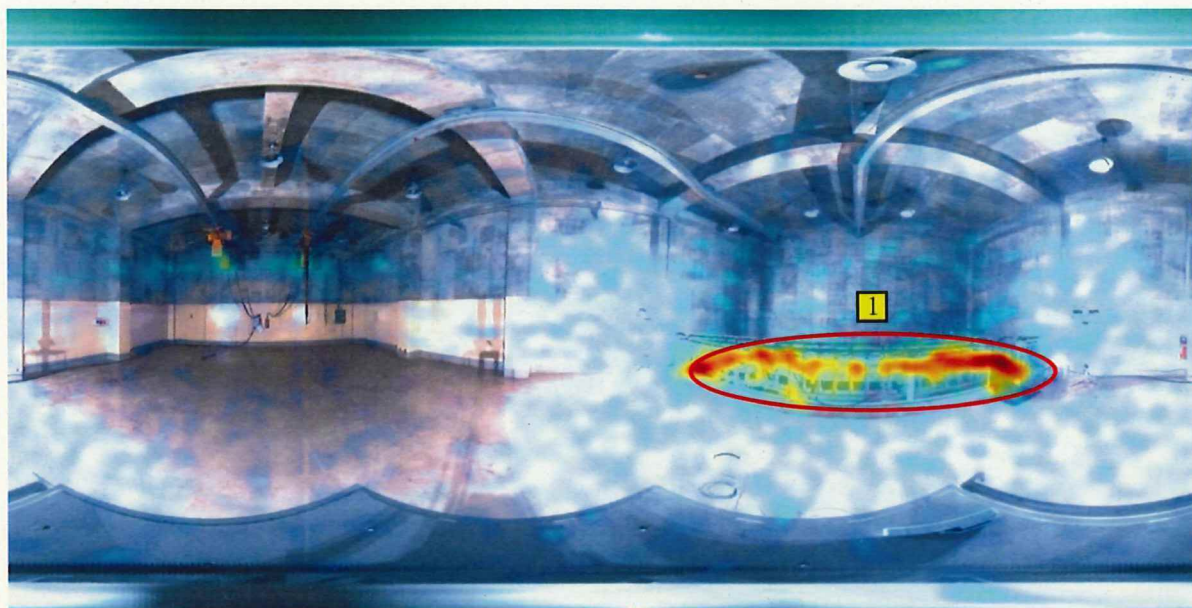


図 35 測定ポイント⑨（大物搬入口 2 階）におけるオーバーレイ画像

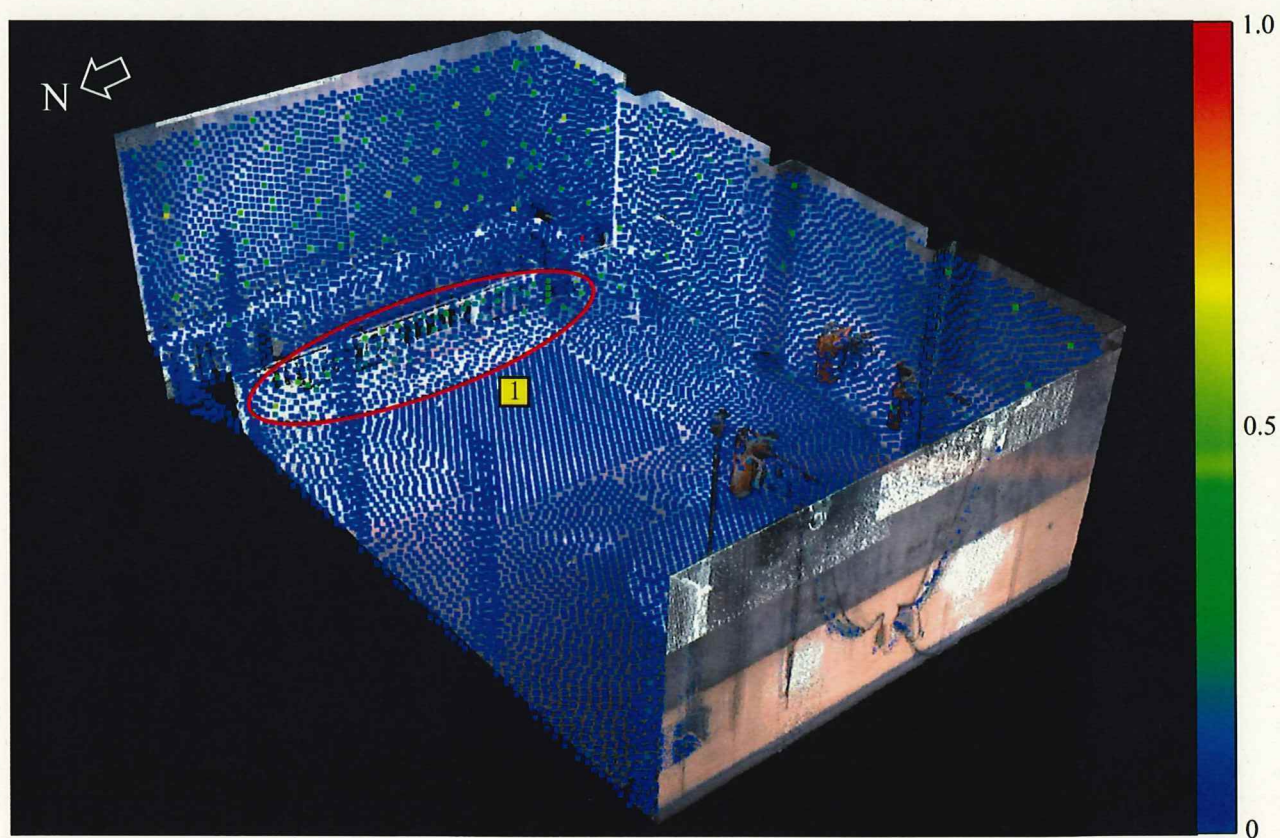
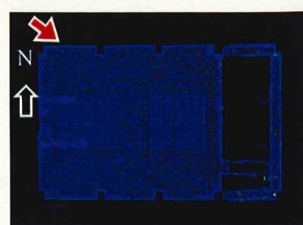


図 36 測定ポイント⑨（大物搬入口 2 階）における汚染強度分布



※ ➤ : 汚染強度分布の視点方向

5-3 線量率分布

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。結果を表 2 に示す。表 2 に示すように計算値は実測値と 1.77 倍以内で一致した。

表 2 実測値と計算値の比較 [mSv/h]

測定ポイント	実測値	計算値	相対誤差 [-]
①	2.1	2.6	0.24
②	1.9	2.5	0.32
③	1.7	2.2	0.29
④	3.1	3.9	0.26
⑤	2.6	2.8	0.077
⑥	0.79	1.4	0.77
⑦	0.45	0.65	0.44
⑧	0.24	0.32	0.33
⑨	0.31	0.41	0.32

推定した汚染強度分布から床上 1.5m の高さで線量率分布を評価した。南西エリアの線量率は最大 7.5mSv/h となった。床上 1.5m の線量率分布を図 37 及び図 38 に示す。図 37 及び図 38 に記載した数値は、床上 1.5m における測定ポイントの線量率である。



図 37 2号機原子炉建屋1階及び大物搬入口1階における床上1.5mの線量率分布

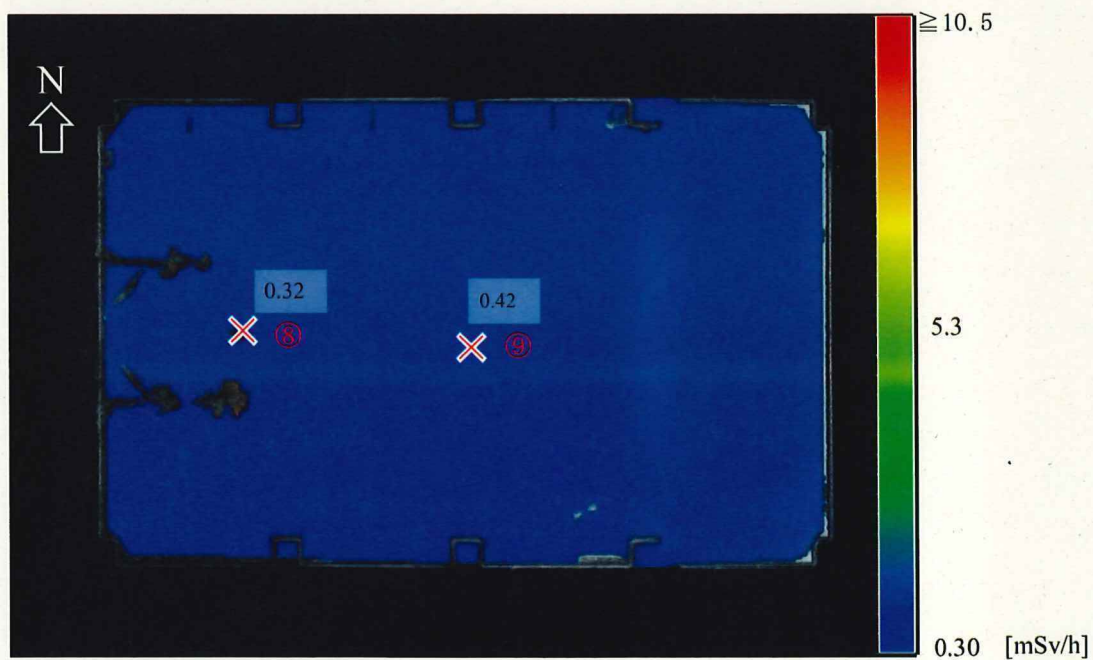


図 38 大物搬入口2階における床上1.5mの線量率分布

推定した汚染強度分布から南西エリアにおける床上 0.30m の線量率分布を評価した。線量率は最大 10.5mSv/h となった。 床上 0.30m の線量率分布を図 39 に示す。

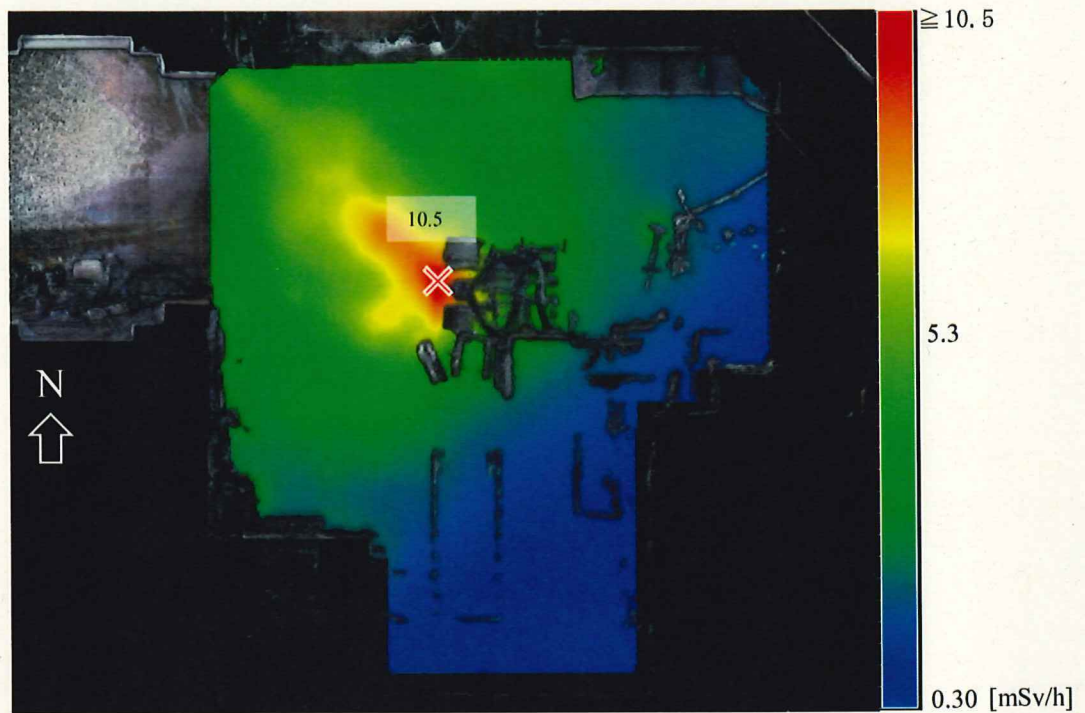


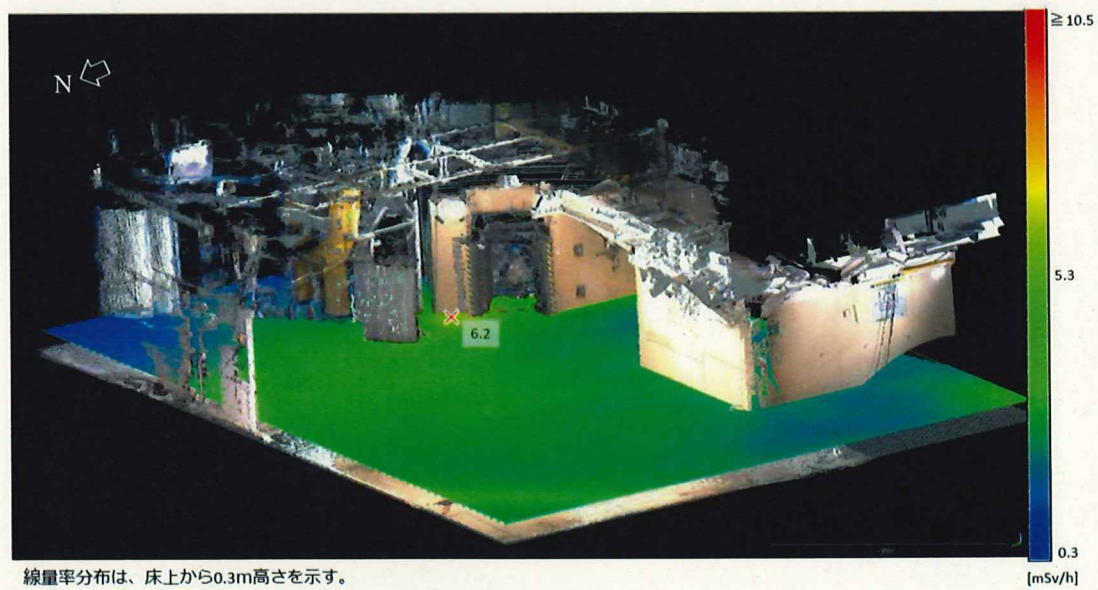
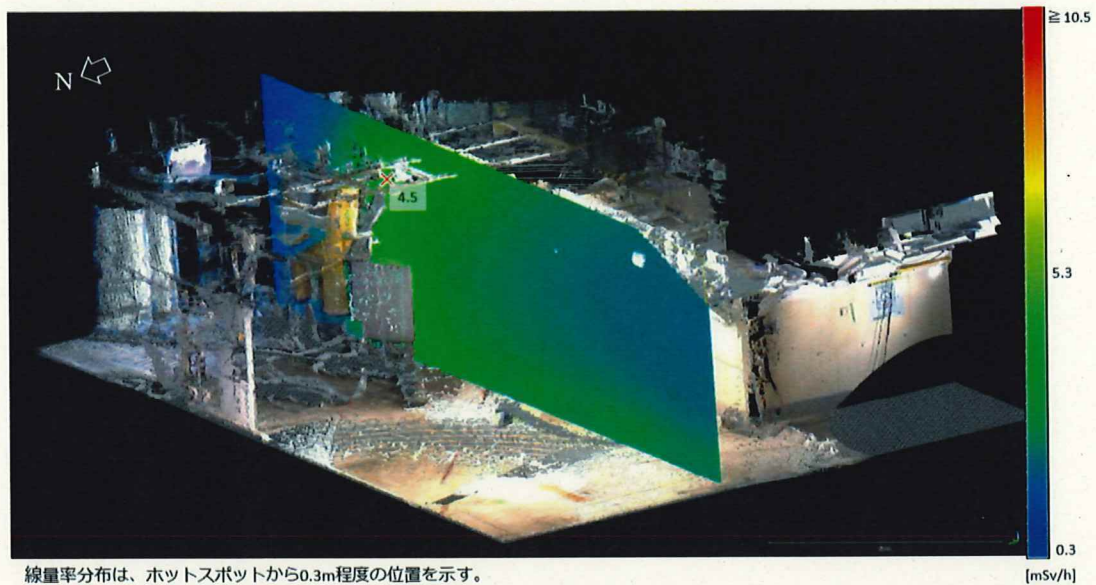
図 39 2号機原子炉建屋1階の南西エリアにおける床上 0.30m の線量率分布

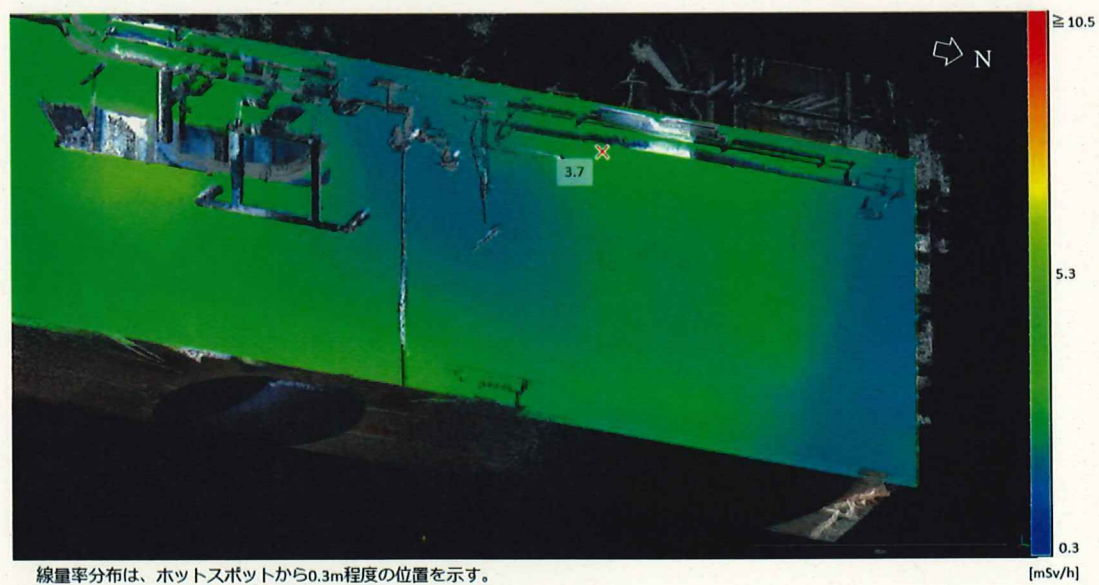
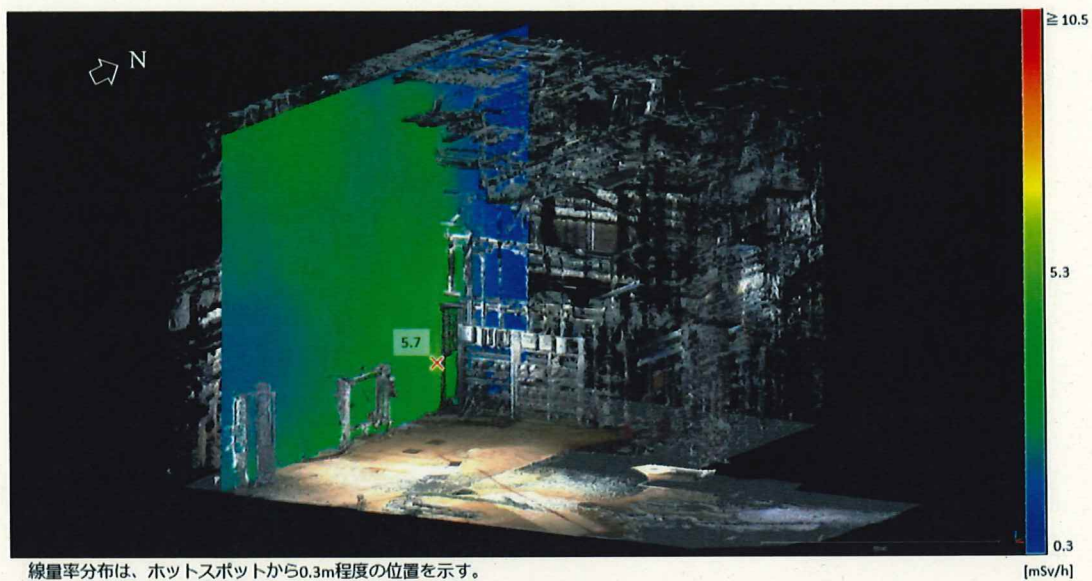
5-4 ホットスポット近傍の線量率

5-2 項 図 19～図 36 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 40～53 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]
北西	①	1	4.5
		2	6.2
	②	1	①-1 と同一
		2	①-2 と同一
		3	5.7
西側通路	③	1	3.7
		2	4.9
	④	1	4.6
		2	5.6
		3	5.9
南西	⑤	1	7.6
		2	6.2
		3	10.5
大物搬入口 1 階	⑥	1	⑤-1,2,3 と 同一
		2	2.0
	⑦	1	1.2
		2	2.5
大物搬入口 2 階	⑧	1	1.0
	⑨	1	1.4







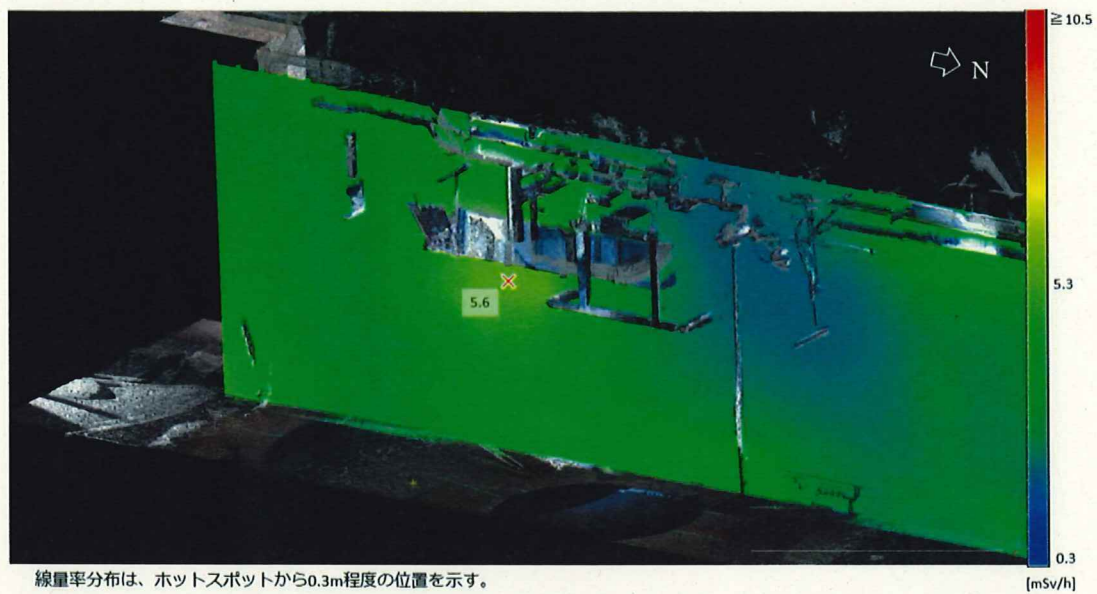
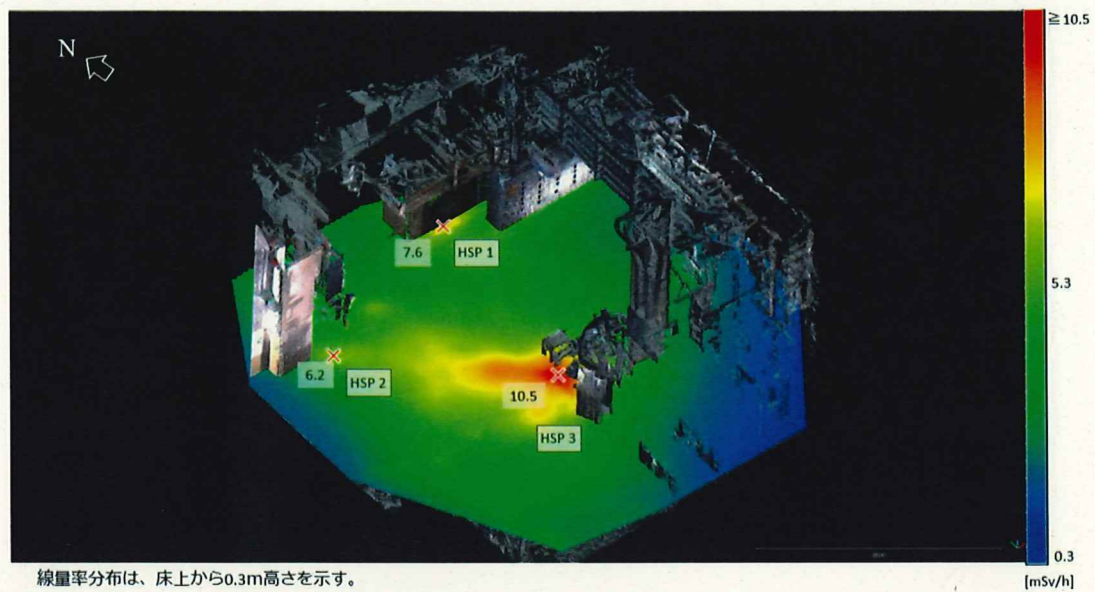
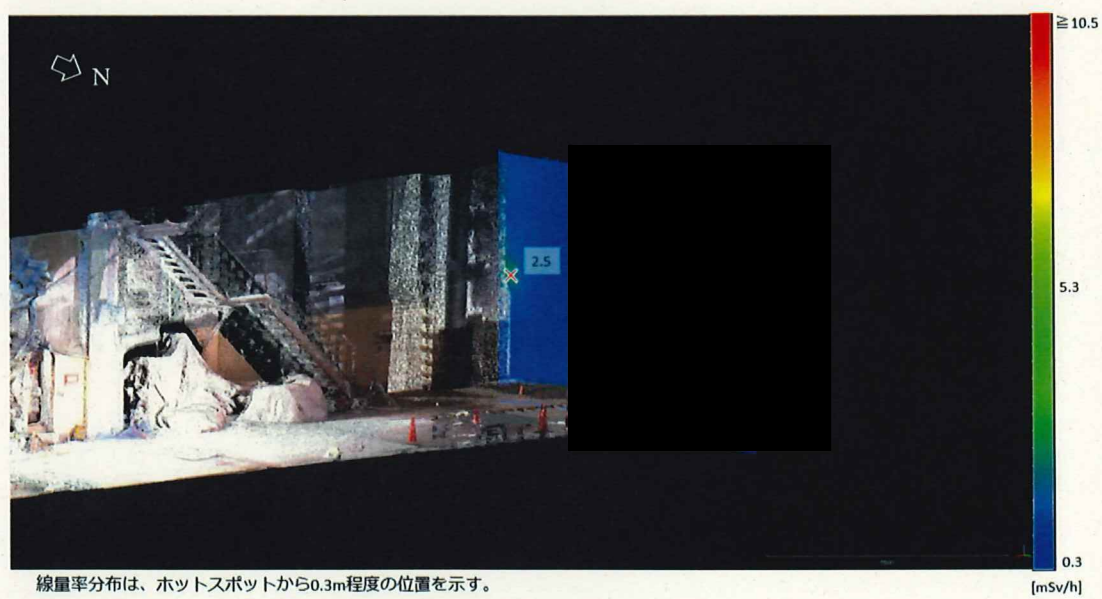
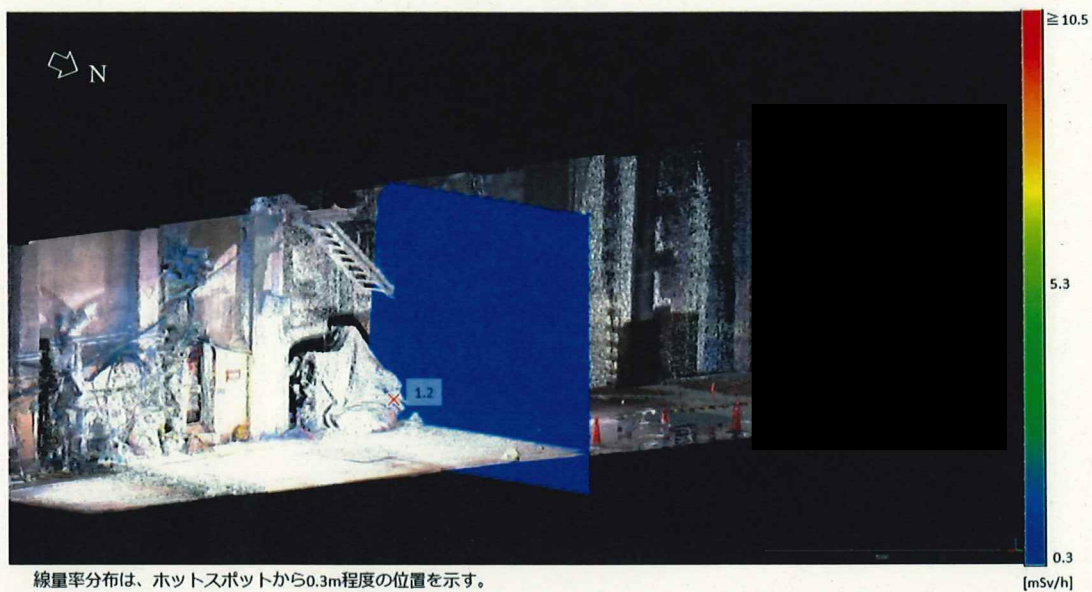


図 46 測定ポイント④ ホットスポット 2



図 47 測定ポイント④ ホットスポット 3







中間報告

2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2uR/B 1FLの北西、西側通路、南西エリア及び大物搬入口（1FL、2FL）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※	線量率 Dosei-γ (mSv/h)
北西	①	3/5	2.65 m (2.3 m)	2.2
	②	3/6	2.65 m (2.3 m)	1.9
西側通路	③	3/9	2.45 m (2.1 m)	1.8
	④	3/10	2.45 m (2.1 m)	3.0
南西	⑤	3/18	2.65 m (2.3 m)	3.9
大物搬入口 1FL	⑥	3/19	2.65 m (2.3 m)	0.65
	⑦	3/20	2.45 m (2.1 m)	0.36
大物搬入口 2FL	⑧	3/18	1.5 m (1.15 m)	0.22
	⑨	3/19	1.5 m (1.15 m)	0.50

※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

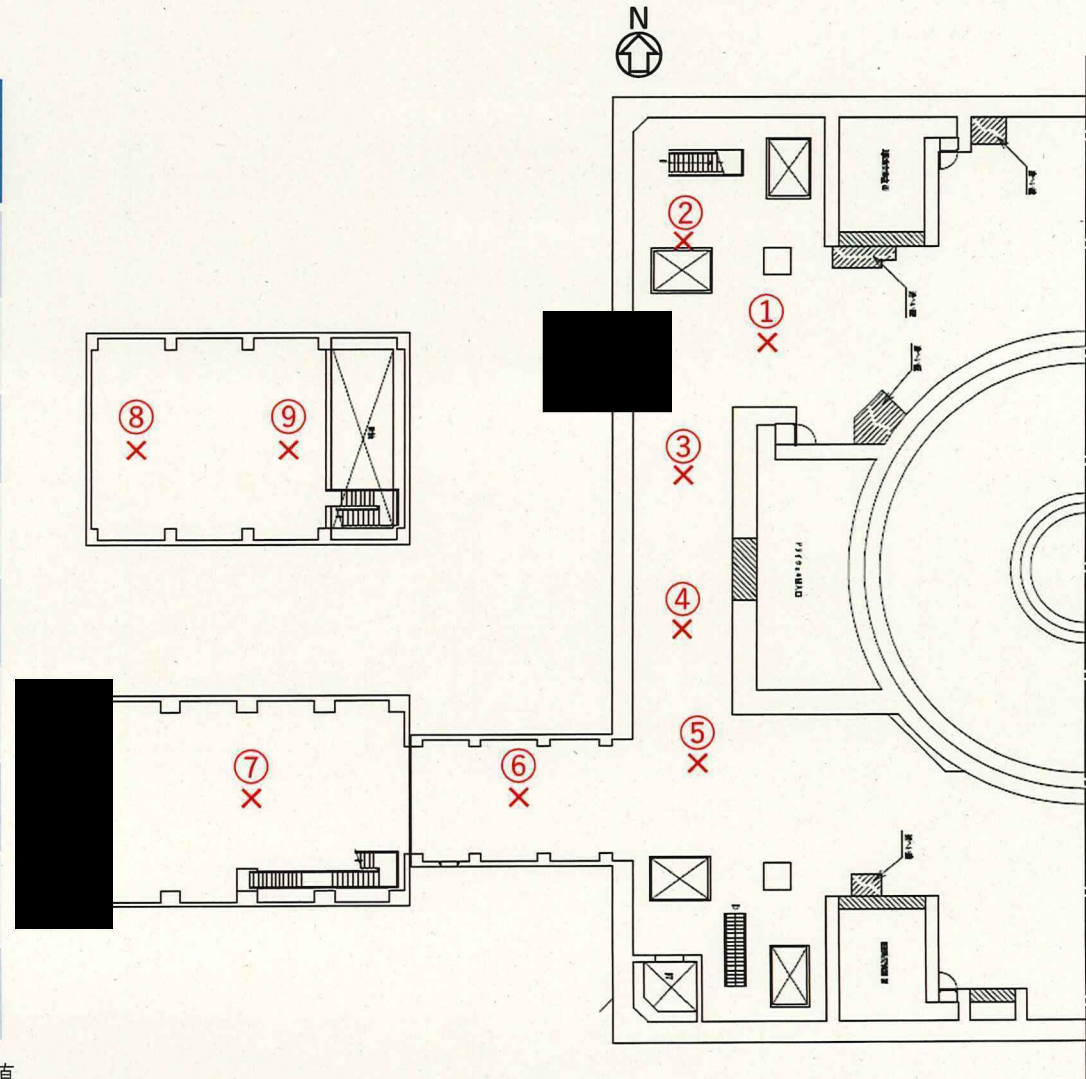


図1 2uR/B 1FLにおける各測定ポイントの位置