

2号機燃料交換機遠隔操作室調査について

2022年6月9日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 背景及び目的

- 2号機オペフロにある燃料交換機(FHM)遠隔操作室は過去の調査により汚染が高く、またβ線源となっていることが確認されている。当該箇所は事故以降概ね手つかずの状況であり、放射性物質の主な放出経路であると推定しているシールドプラグの近傍にあることから、事故当時放出された放射性物質に関する情報が残っている可能性がある。当該箇所の調査を実施することで、事故過程解明や今後の廃炉作業に資する知見を得ることを目的とする。

■ 実施内容

- ① 入口扉の開放
- ② 1階、2階へ通じる扉の開放およびアクセス性確認
- ③ 室内の調査
 - スミア採取箇所選定に向けた線量分布測定
 - 高線量箇所のスミア採取
 - 解体前の室内状況の記録（3D動画）
- ④ 屋上部のスミア採取

■ 実施体制

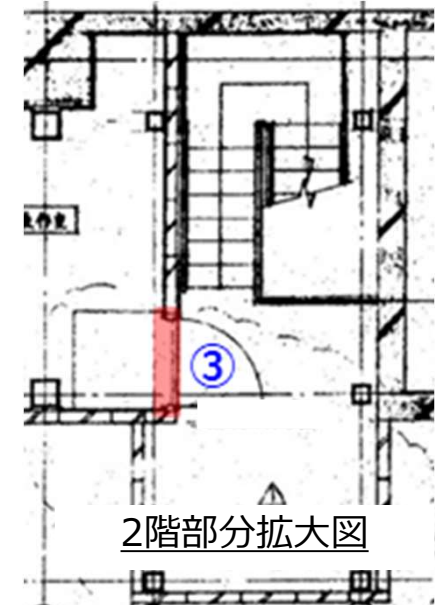
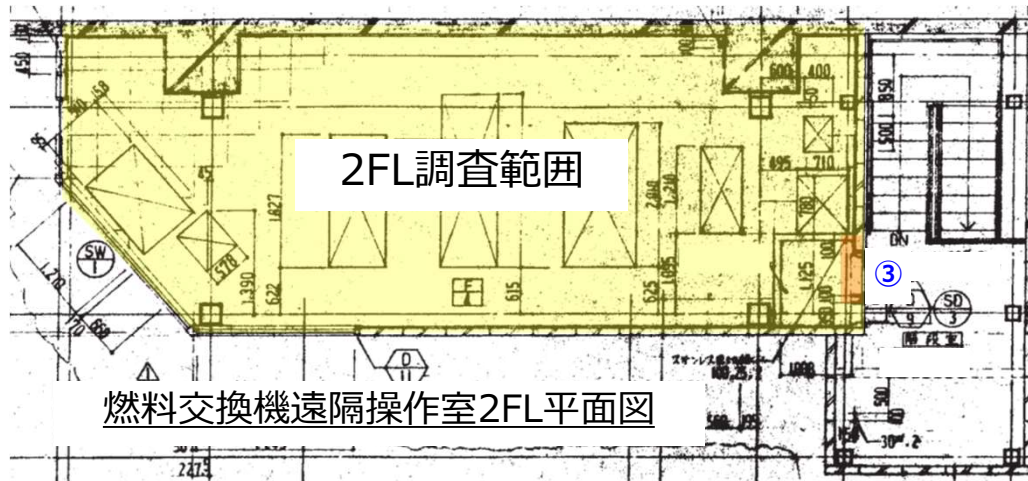
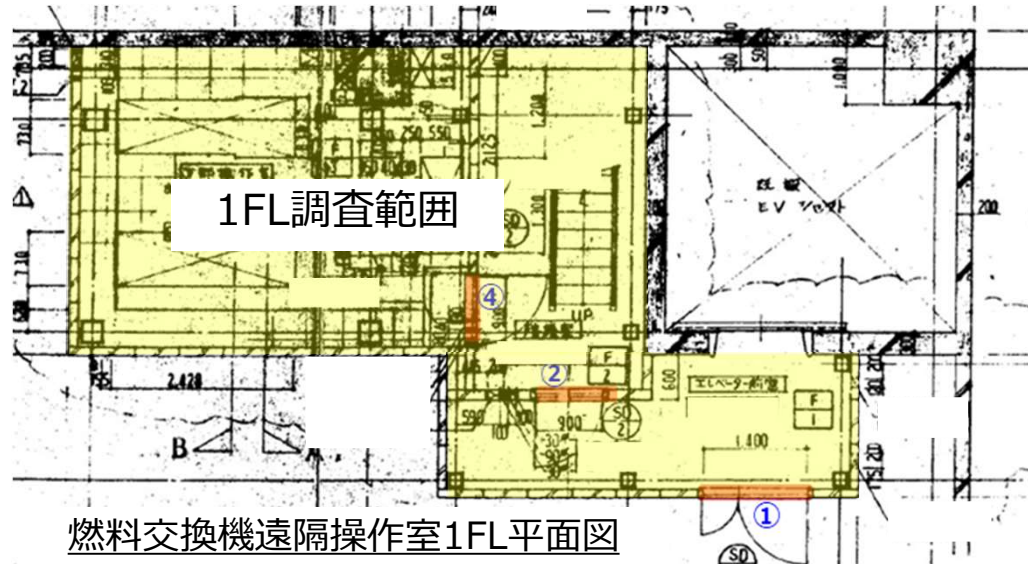
- 調査内容検討：PG3 試料輸送・建屋内調査PJG
- 現場対応：PG2 2号燃料取扱設備PJG

■ 実施時期：2022年6月20日～（詳細な工程は別途調整し、共有予定）

■ 採取したスミア試料は、1F所内ラボおよび所外分析施設での分析を検討

室内の調査範囲および調査時に開放が必要な扉

- 調査時に開放が必要な扉は①～④の箇所
- ①の扉は遠隔操作重機で開放（規制庁殿調査により人力での開放不可を確認）
- ②③④の扉は遠隔操作ロボットまたは人力で開放



調査内容（予定）

項目		場所	優先度	備考
スミア採取	①	1階床面	○	
	②	1階壁面（室内）	○	
	③	2階床面	◎	・2019年の調査でホットスポットを確認
	④	2階壁面（室内）	○	
	⑤	屋上部	◎	・2019年の調査でホットスポットを確認 ・表面線量率のβ/γ比が高いことを確認
線量率測定	⑥	1階	○	
	⑦	2階	◎	・2019年の調査でホットスポットを確認
写真・動画	⑧	1階	○	
	⑨	2階	◎	・2019年の調査でホットスポットを確認

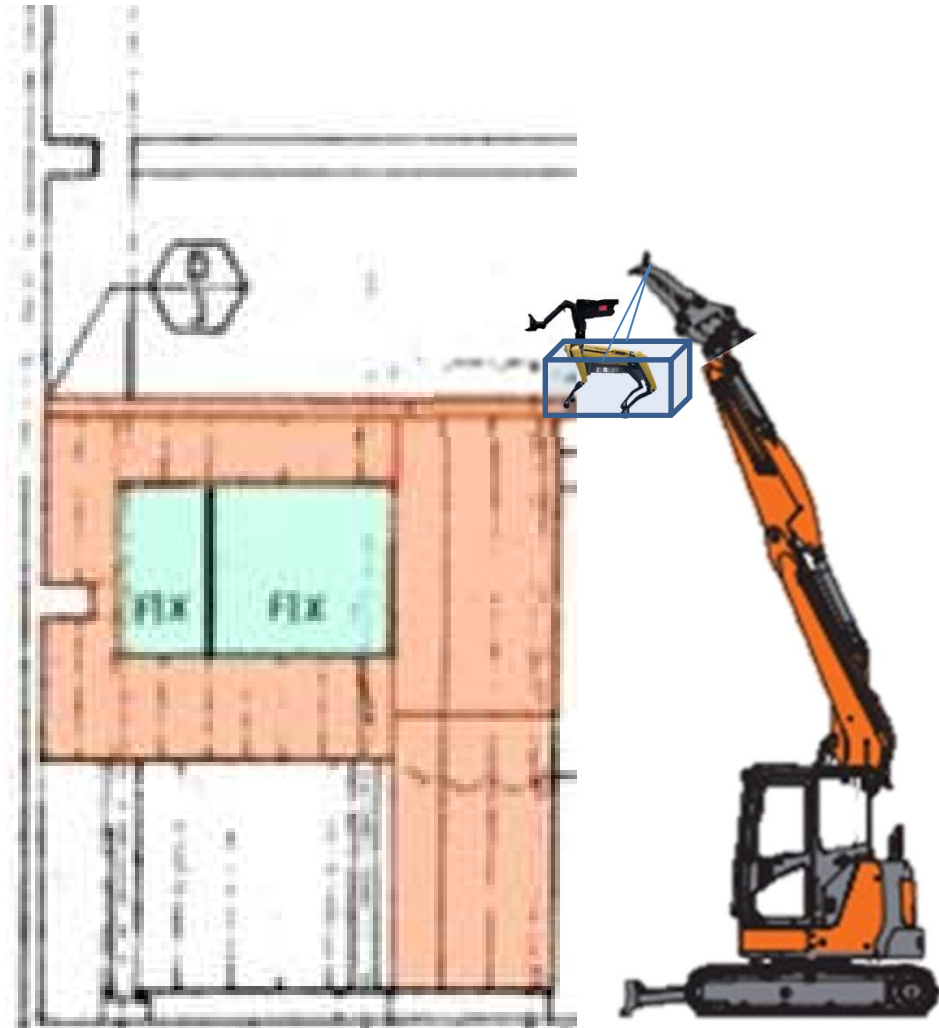
■ 遠隔操作ロボット SPOT

- 対応可能な作業
 - 扉の開閉
 - 線量測定
 - 3Dスキャン
 - スミア採取



■ 屋上部スミア採取作業イメージ

※採取可能な範囲で実施

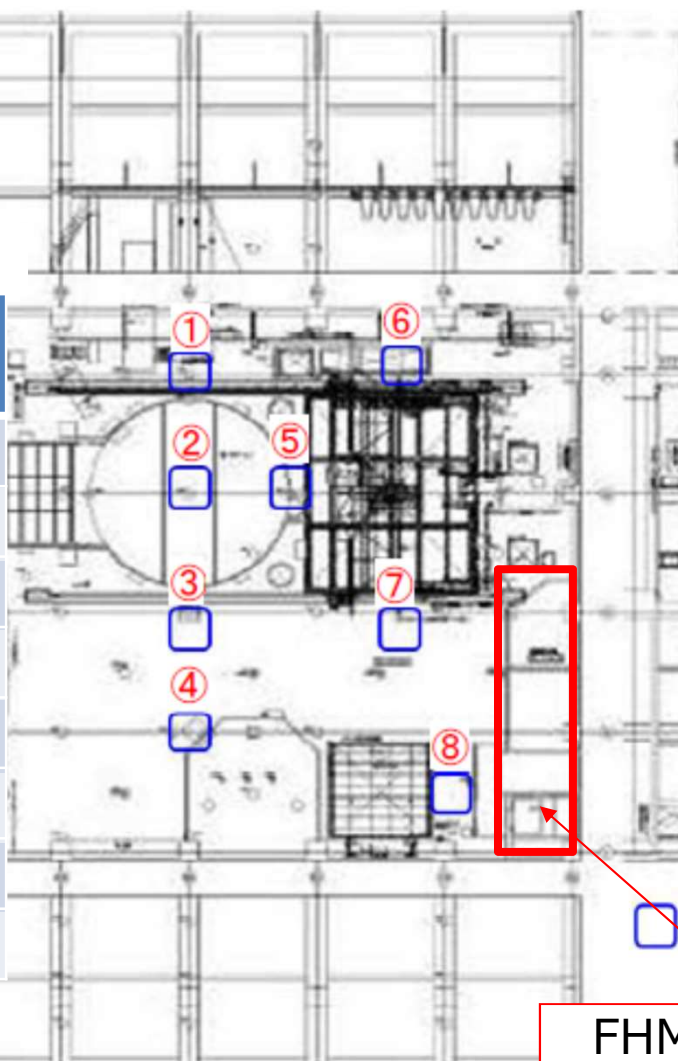


調査箇所及び周辺の空間線量率

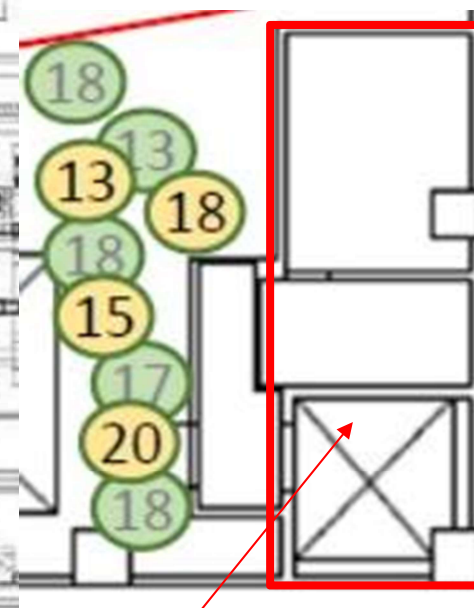


測定日：2022年5月17日

測定点	空間線量率 [mSv/h]
①	11
②	9
③	10
④	10
⑤	10
⑥	18
⑦	16
⑧	14



- 測定期間：
2020年4月～2021年3月
- 規制庁殿による測定結果
(2022年5月12日)



□ : 空間線量測定箇所

FHM遠隔操作室

参考：過去の調査結果（オペフロの空間線量率（γ線線量率））



■ 測定条件

- ・測定高さ: 床面から1.5m

■ 調査結果

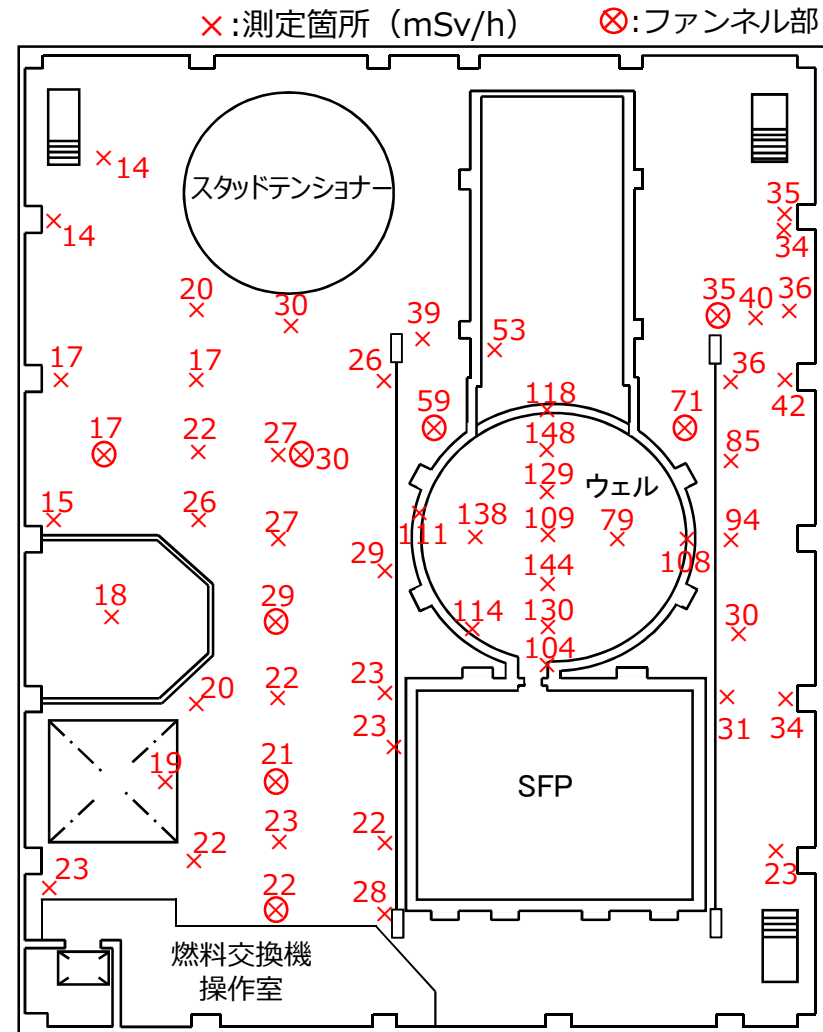
・線量分布:

線量率の各測定結果は右図参照。ウェル上が最も高いが、2012年度に計測した時点より、減衰等の影響で大幅に低下している。

・主要線源の把握:

ウェル上から離れるにしたがって線量が低くなる傾向があるため、主要線源がウェルと推定。

その他、燃料交換機操作室やスタッドテンシヨナー付近で空間線量率が僅かに上昇することから、全体空間の線量に寄与しないまでも、スポット的な汚染源が存在していると推定。

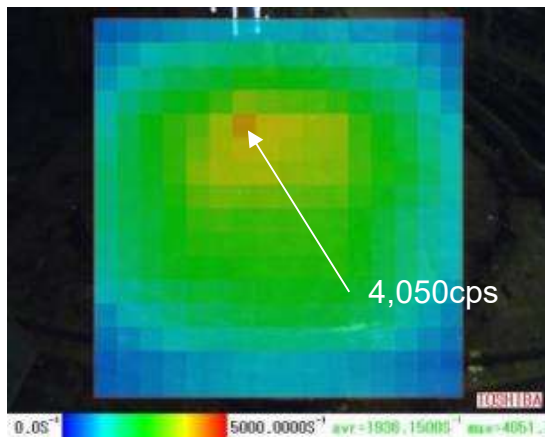


参考：過去の調査結果（γカメラによる確認結果）

■ 主要線源（ウェル）

【推定原因】

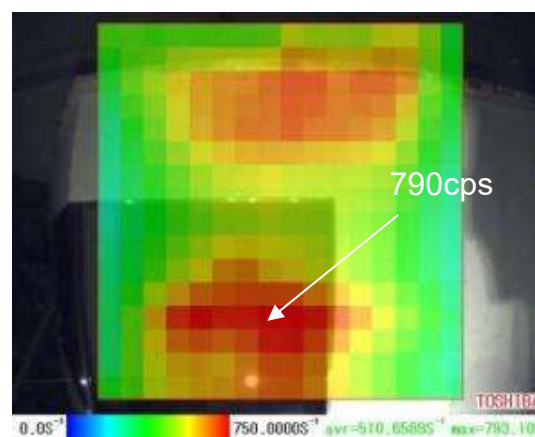
- ・ 事故時の蒸気がウェルと養生シートの間に滞留し、その後乾燥したことで主要線源となっていると推定



■ スポット汚染①（燃料交換機操作室）

【推定原因等】

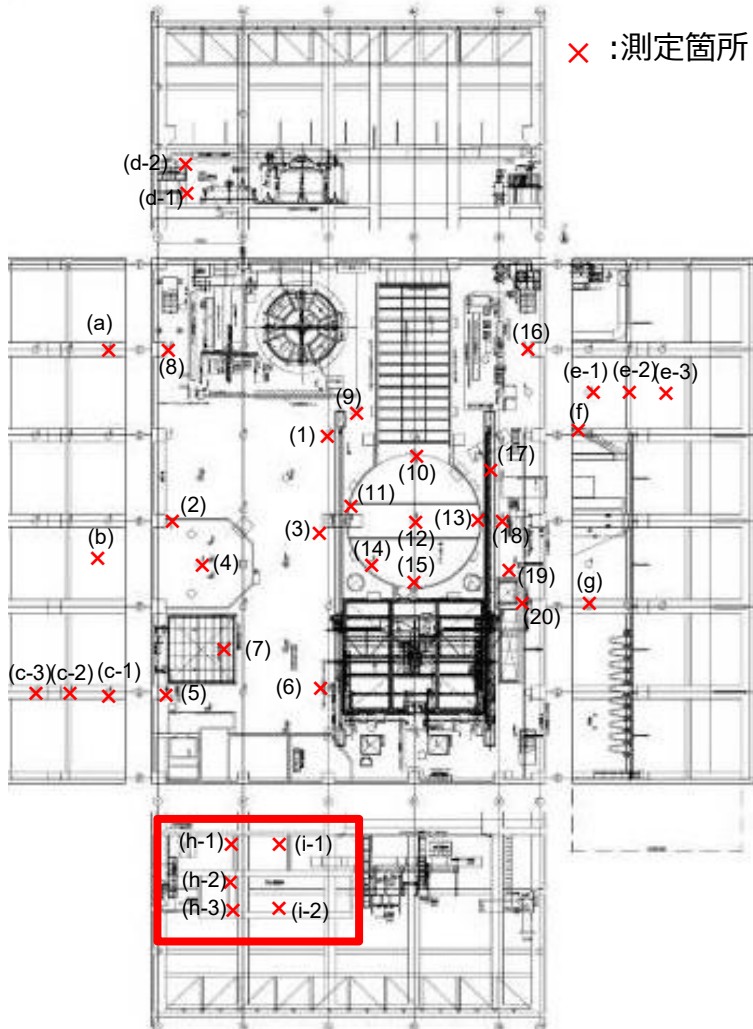
- ・ 操作室の内部と屋上の双方にスポット汚染あり
- ・ 屋上は、堆積していたほこりに蒸気に随伴した放射性物質が付着したものと推定
- ・ 室内は、窓ガラスの破損箇所から流入した汚染が結露水により室内床面に集積したものと推定



参考：過去の調査結果 (表面汚染密度分布)

■ 調査結果

・ 表面汚染密度：右表参照



測定箇所	Cs-134	Cs-137	Co-60	Sb-125	α線放出核種※
(1)	—	6.9×10 ⁵	検出限界未満	—	8.6×10 ⁰
(2)	9.5×10 ³	1.0×10 ⁵	8.8×10 ¹	1.1×10 ⁴	4.3×10 ⁻¹
(3)	—	6.1×10 ⁵	検出限界未満	—	7.5×10 ⁰
(4)	2.4×10 ⁴	2.5×10 ⁵	3.6×10 ²	2.5×10 ⁴	2.1×10 ⁰
(5)	—	4.3×10 ⁵	検出限界未満	—	3.0×10 ⁰
(6)	—	1.8×10 ⁶	検出限界未満	—	1.5×10 ¹
(7)	—	3.1×10 ⁵	検出限界未満	—	1.5×10 ⁰
(8)	—	3.3×10 ⁵	検出限界未満	—	5.3×10 ⁰
(9)	—	2.8×10 ⁵	検出限界未満	—	5.3×10 ⁻¹
(10)	—	6.4×10 ⁵	検出限界未満	—	3.2×10 ¹
(11)	—	6.7×10 ⁵	検出限界未満	—	6.4×10 ⁰
(12)	—	9.7×10 ⁵	検出限界未満	—	1.1×10 ¹
(13)	—	8.2×10 ⁵	検出限界未満	—	2.1×10 ⁻¹
(14)	—	6.1×10 ⁵	検出限界未満	—	2.6×10 ¹
(15)	—	5.1×10 ⁵	検出限界未満	—	6.0×10 ⁰
(16)	—	1.0×10 ⁶	検出限界未満	—	7.5×10 ⁰
(17)	2.0×10 ⁴	2.0×10 ⁵	1.1×10 ²	8.5×10 ³	6.4×10 ⁰
(18)	—	2.9×10 ⁶	検出限界未満	—	4.6×10 ⁰
(19)	—	4.4×10 ⁵	検出限界未満	—	8.6×10 ⁰
(20)	4.9×10 ³	5.1×10 ⁴	8.8×10 ¹	5.5×10 ³	1.3×10 ⁰
(a)	—	1.3×10 ⁴	検出限界未満	—	検出限界未満
(b)	8.6×10 ¹	8.8×10 ²	1.2×10 ⁰	1.1×10 ²	検出限界未満
(c-1)	5.4×10 ¹	5.6×10 ²	検出限界未満	5.8×10 ¹	検出限界未満
(c-2)	2.8×10 ³	3.0×10 ⁴	2.8×10 ¹	2.3×10 ³	8.6×10 ⁻¹
(c-3)	2.2×10 ²	2.5×10 ³	3.4×10 ⁰	2.5×10 ²	検出限界未満
(d-1)	1.4×10 ²	1.4×10 ³	3.1×10 ⁰	1.6×10 ²	検出限界未満
(d-2)	3.2×10 ¹	3.5×10 ²	5.6×10 ⁻¹	2.4×10 ¹	検出限界未満
(e-1)	8.2×10 ²	8.2×10 ³	2.1×10 ¹	2.2×10 ³	1.1×10 ⁰
(e-2)	5.4×10 ¹	5.8×10 ²	1.3×10 ⁰	6.6×10 ¹	4.3×10 ⁻¹
(e-3)	1.5×10 ¹	1.5×10 ²	検出限界未満	1.0×10 ¹	検出限界未満
(f)	—	3.2×10 ⁵	検出限界未満	—	2.1×10 ¹
(g)	1.2×10 ²	1.3×10 ³	3.0×10 ⁰	1.2×10 ²	2.1×10 ⁻¹
(h-1)	3.0×10 ²	3.0×10 ³	検出限界未満	9.8×10 ¹	検出限界未満
(h-2)	4.3×10 ³	4.6×10 ⁴	検出限界未満	検出限界未満	7.5×10 ⁻¹
(h-3)	3.0×10 ²	3.1×10 ³	検出限界未満	1.1×10 ²	5.3×10 ⁻¹
(i-1)	4.9×10 ³	5.0×10 ⁴	検出限界未満	3.4×10 ²	4.3×10 ⁻¹
(i-2)	5.6×10 ³	6.2×10 ⁴	1.4×10 ²	7.4×10 ³	4.3×10 ⁰

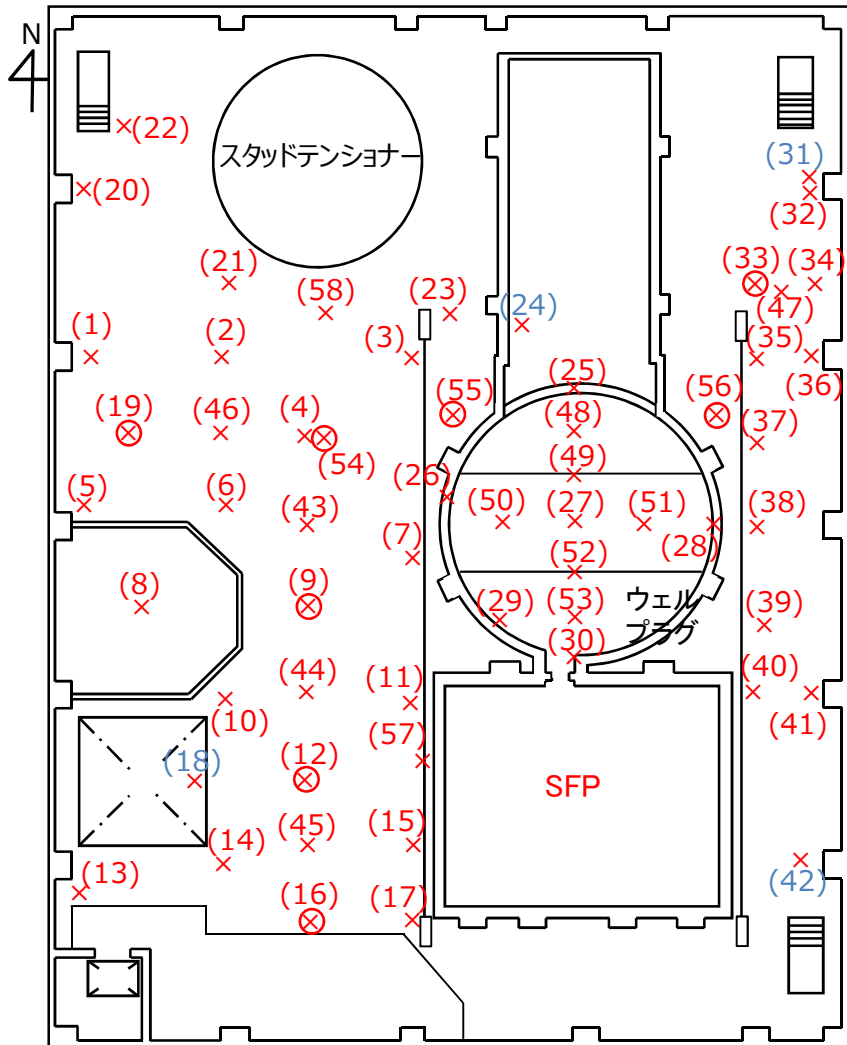
※ZnSシンチレーションサーバイメータによる定量結果

参考：過去の調査結果（オペフロ床面の表面線量率）



■ 表面線量率（ γ 線線量率※1）（ $\beta+\gamma$ 線線量率※2）の測定結果

×:測定箇所 ⊗:ファンネル部



測定箇所	γ^{*1}	$\beta+\gamma^{*2}$	備考
(1)	0.2	40	
(2)	0.2	17	
(3)	0.3	57	
(4)	0.2	86	
(5)	0.4	79	
(6)	0.3	74	
(7)	1.9	46	
(8)	0.1	18	
(9)	1.8	306	ファンネル部
(10)	0.5	74	
(11)	0.3	58	
(12)	3.6	312	ファンネル部
(13)	0.5	62	
(14)	0.6	135	
(15)	0.3	77	
(16)	0.4	24	ファンネル部
(17)	0.9	11	
(18)	1.0	45	
(19)	1.9	126	ファンネル部
(20)	0.3	40	
(21)	0.3	184	
(22)	0.3	74	
(23)	1.8	139	
(24)	2.5	165	
(25)	6.4	645	隙間部
(26)	8.0	1030	隙間部
(27)	12	1410	
(28)	1.0	317	隙間部
(29)	2.0	926	
(30)	3.7	625	隙間部

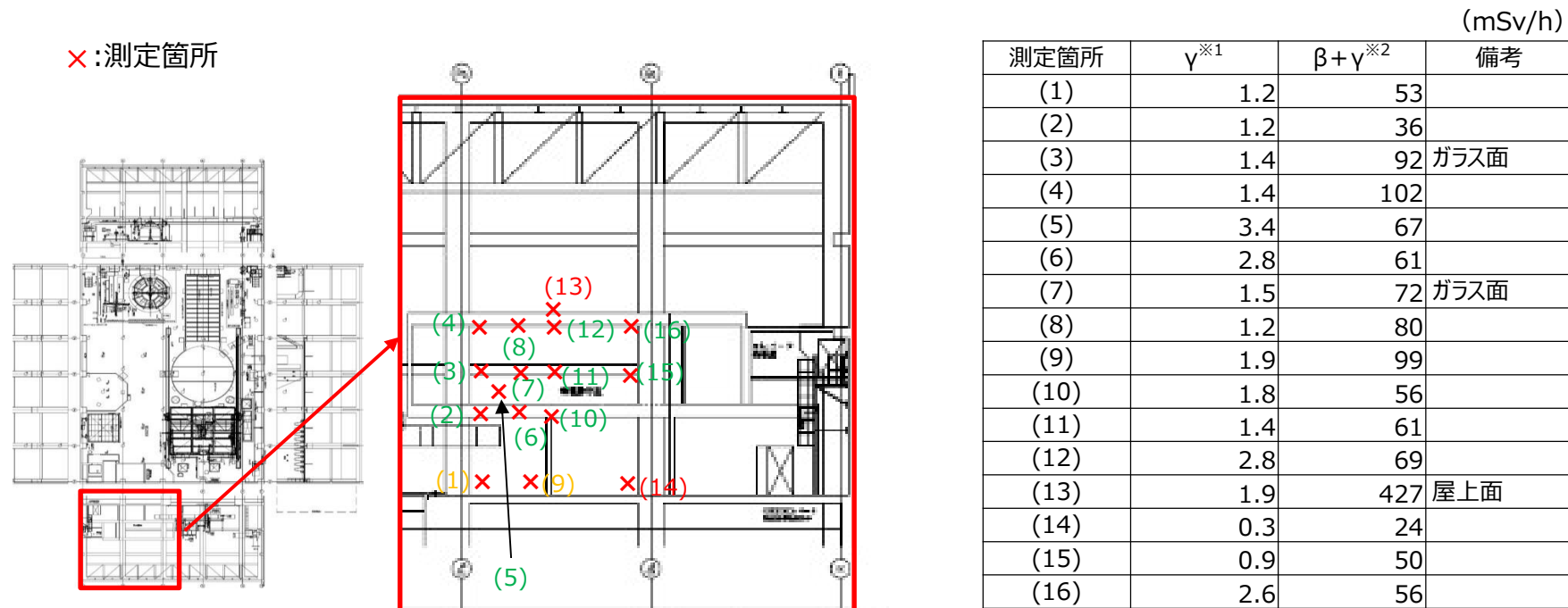
測定箇所	γ^{*1}	$\beta+\gamma^{*2}$	備考
(31)	1.0	73	
(32)	3.9	343	
(33)	4.5	156	ファンネル部
(34)	3.2	102	
(35)	0.6	58	
(36)	0.6	106	
(37)	2.3	133	
(38)	5.2	302	
(39)	0.3	42	
(40)	1.1	98	
(41)	2.2	105	
(42)	0.5	42	
(43)	0.5	130	
(44)	0.2	45	
(45)	0.2	62	
(46)	0.1	68	
(47)	1.5	204	
(48)	12	930	
(49)	13	3060	隙間部
(50)	7.1	1220	
(51)	8.0	247	
(52)	15	2720	隙間部
(53)	5.0	508	
(54)	6.0	769	ファンネル部
(55)	3.0	281	ファンネル部
(56)	8.6	503	ファンネル部
(57)	1.1	79	
(58)	0.6	173	

※1：1cm線量当量率、床上@30.5cmコリメート付線量計で測定
 ※2：70 μ m線量当量率、床上@0.5cmコリメート付線量計で測定
 注：青字は既設機器との干渉により、1m以上離して測定した箇所

参考：過去の調査結果（FHM遠隔操作室壁面の表面線量率）



■ 表面線量率（ γ 線線量率※1）（ $\beta+\gamma$ 線線量率※2）の測定結果



※1：1cm線量当量率、壁面@30.5cmコリメート付線量計で測定
 ※2：70 μ m線量当量率、壁面@0.5cmコリメート付線量計で測定

注：緑字は干渉物により測定箇所より100mm程度離れて測定した箇所
 黄字は燃料交換機操作室基礎との干渉により測定箇所から離れて測定した箇所