

# HICスリー移替えの進捗状況

2022年5月31日



東京電力ホールディングス株式会社

# 1. HICスラリー移替えの進捗状況

- 5/19に積算吸収線量が5,000kGyを超過した炭酸塩スラリー格納HICのうち、最もSr-90濃度が高い移替え対象HIC4基目の移替え作業を完了
- これまでの作業において、ダスト濃度に関しては作業エリアで管理値未満であり、作業員の内部取込みについても確認されていない。また、作業員被ばくに関しては、管理値（ $\gamma$ 線：0.8mSv、 $\beta$ 線：5mSv）未満で作業を完了

## スラリー移替え作業実績

	移替え作業実施日	移替え対象HICシリアル No.	保管施設格納時のHICのデータ		
			一時保管施設への格納年月日	保管施設格納時補強体表面最大線量当量率(mSv/h)	収納時Sr-90濃度(Bq/cm <sup>3</sup> )※
1基目	2022/2/22	PO641180-248	2014/11/5	7.32	5.15E+07
2基目	2022/4/18	PO648352-138	2015/2/21	9.50	6.68E+07
3基目	2022/5/10	PO646393-213	2014/11/4	11.10	7.80E+07
4基目	2022/5/19	PO646393-182	2014/11/1	13.24	9.31E+07

※ IRID/JAEAの実スラリー分析データより求めた7.03E+06 Bq/cm<sup>3</sup> per mSv/hを使用

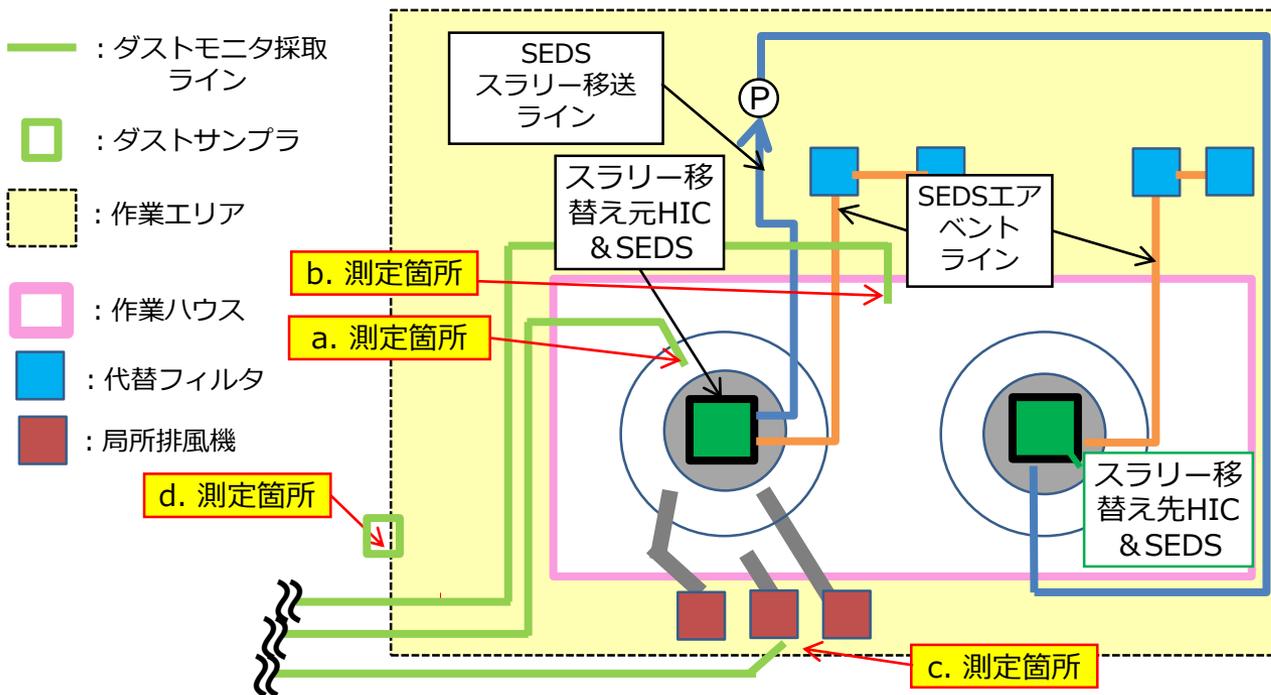
## 2. 移替え対象HIC4基目作業時のダスト濃度(1/6)

### ダスト濃度測定点一覧

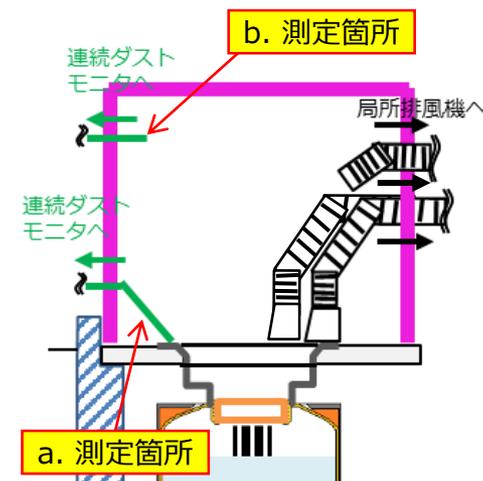
No.	ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング
a	HIC開口部近傍※	・ 連続ダストモニタ(DM)	連続測定
b	作業ハウス		
c	局所排風機出口		
d	作業エリア境界	・ GM汚染サーベイメータ(GMAD)コードレスダストサンプラ(CDS)で集塵したろ紙を測定してダスト濃度を評価	各作業ステップで逐次測定
e-1	代替フィルタ2段目出口(スラリー移替え元)	・ 連続ダストモニタ(DM)	連続測定
e-2	代替フィルタ2段目出口(スラリー移替え先)		
e-3	代替フィルタ1段目出口(スラリー移替え元)		
e-4	代替フィルタ1段目出口(スラリー移替え先)		

※ 移替え先、移替え元のHICごとに、ダストモニタ採取ラインと局所排風機の位置を変更

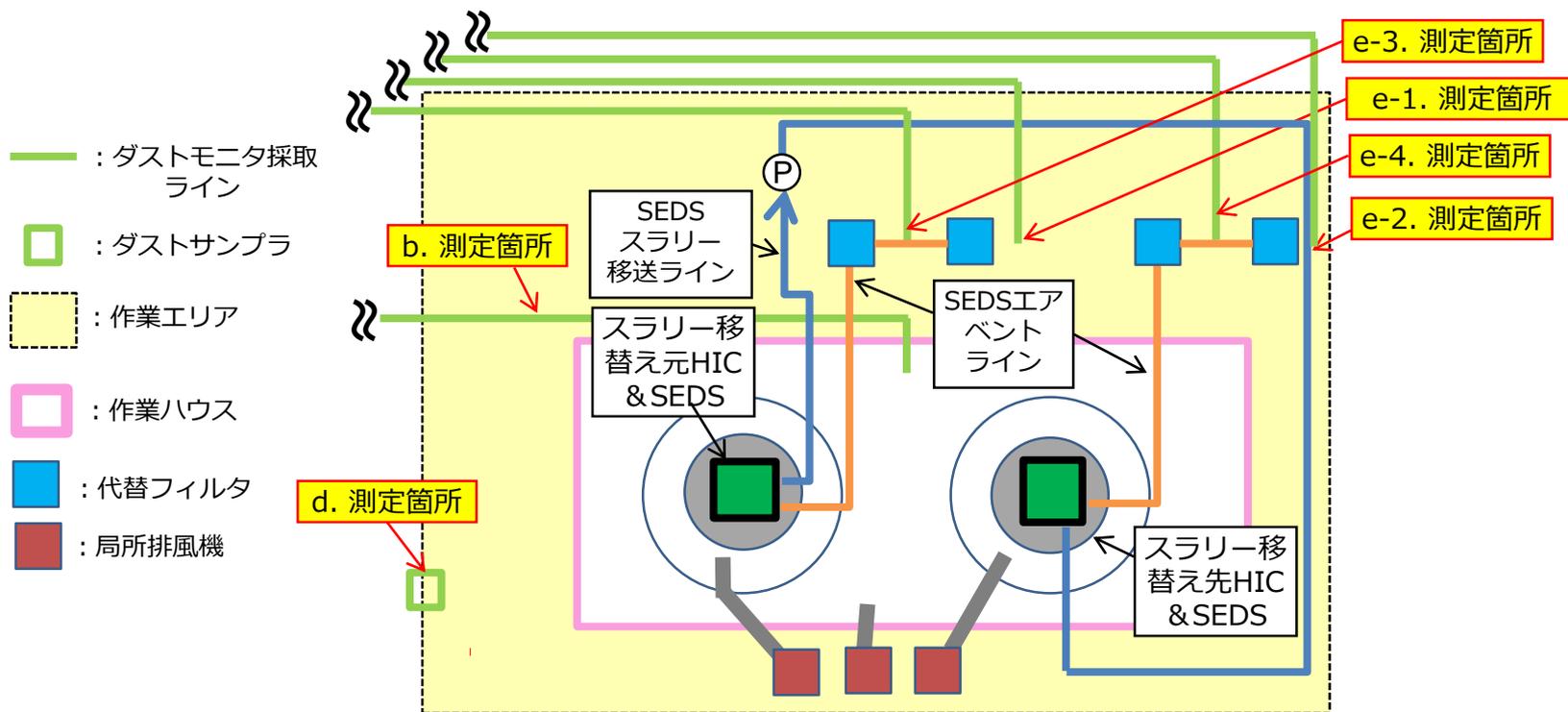
### ➤ HIC蓋開放・閉止、SEDS取付け・取外し時の測定点のイメージ



ダスト濃度測定点 イメージ



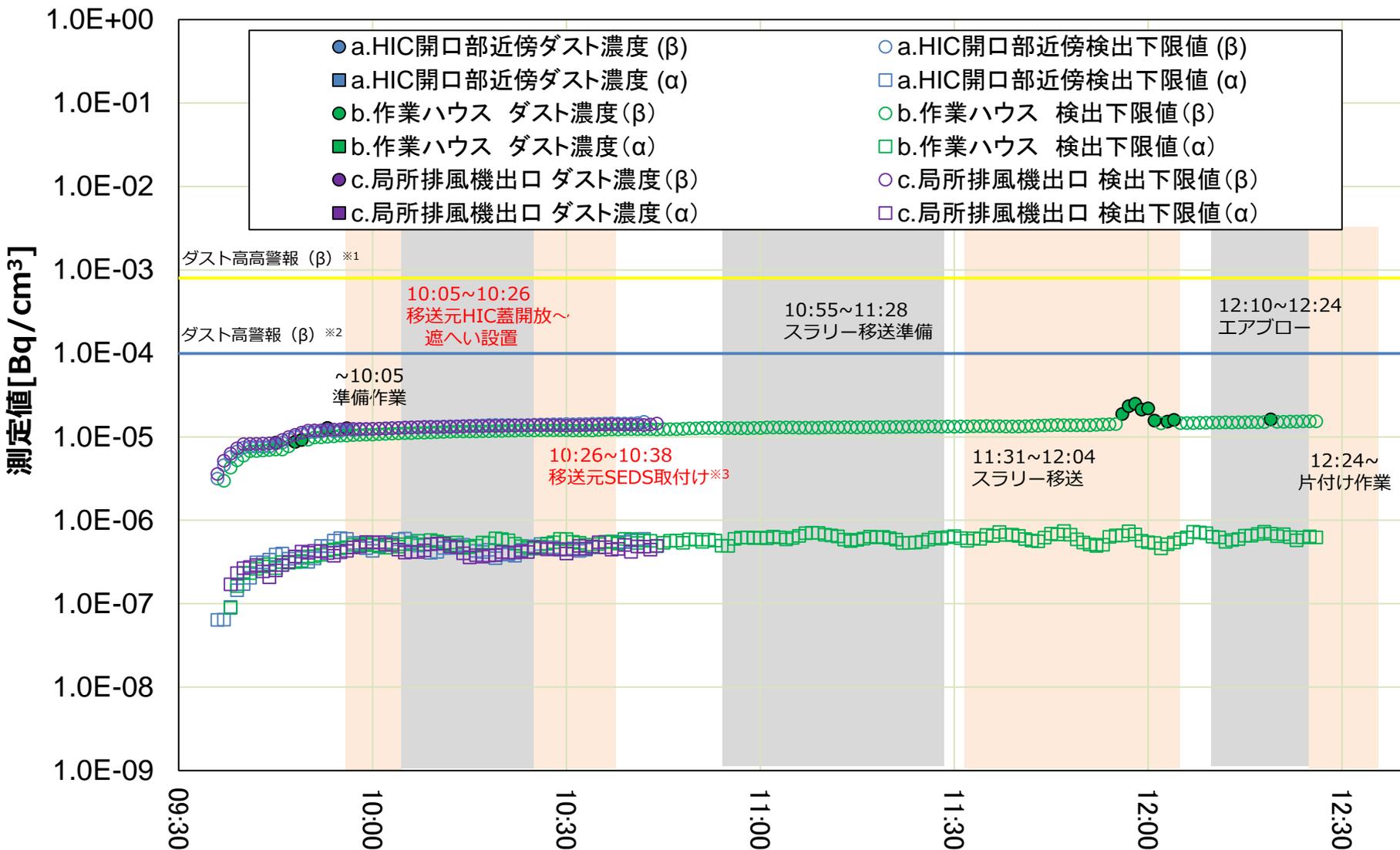
➤ SEDSによるスラリー移送作業時の測定点のイメージ



ダスト濃度測定点 イメージ

## 2. 移替え対象HIC4基目作業時のダスト濃度(3/6)

### HIC蓋開放、SEDS取付け、スラリー移送時の作業エリアダスト濃度(5/19)



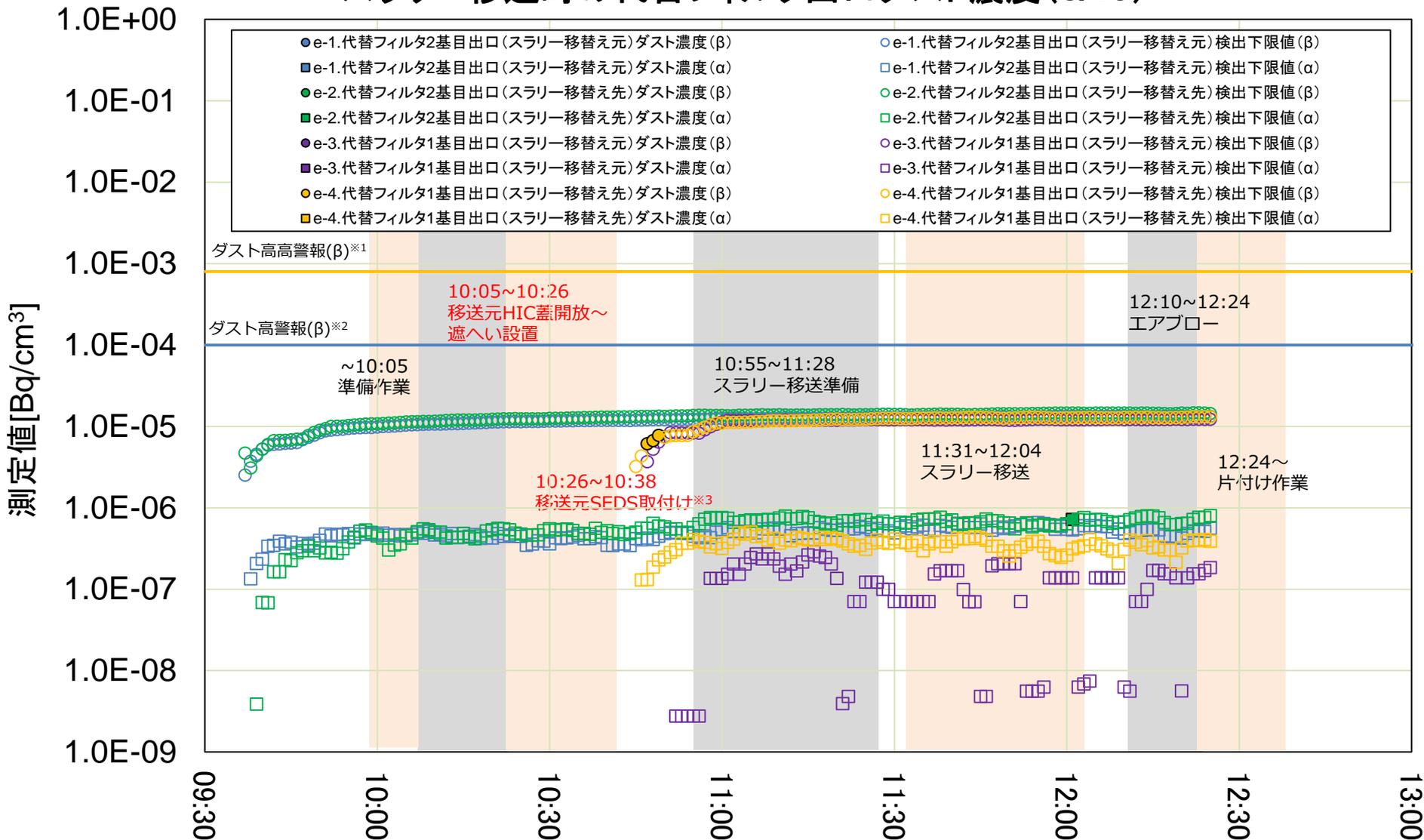
※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>

※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>

※3 遮へい撤去~ハウス開放~移送元SEDS取付け~ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業

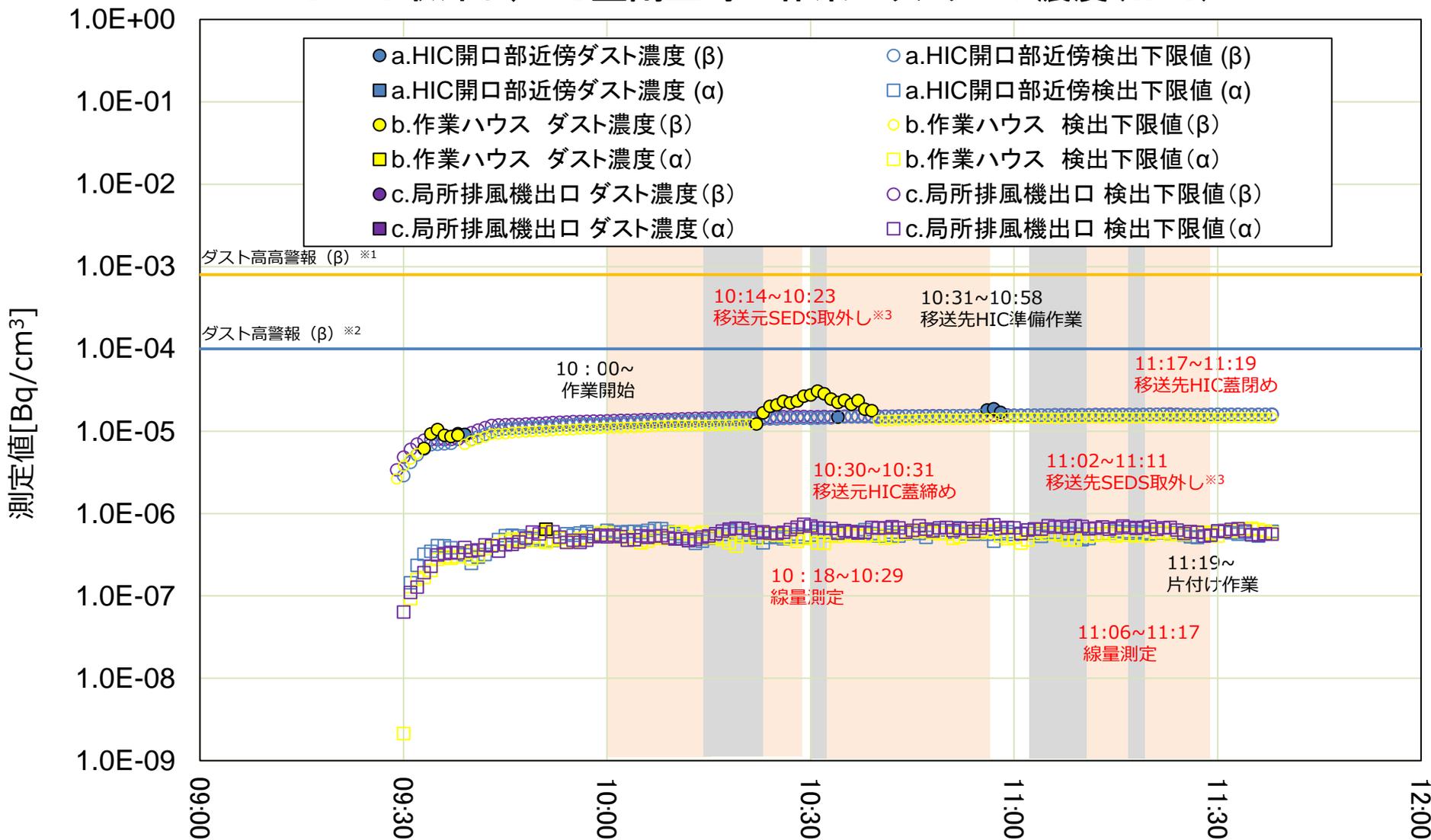
## スラリー移送時の代替フィルタ出口ダスト濃度(5/19)



※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※3 遮へい撤去～ハウス開放～移送元SEDS取付け～ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業

## SEDS取外し、HIC蓋閉止時の作業エリアダスト濃度(5/20)



※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>

※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>

※3 SEDS取外し～SEDS除染～ハウス開放～SEDS移動・仮置き～ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業

## 2. 移替え対象HIC4基目作業時のダスト濃度(6/6)

### ➤ 作業エリア境界におけるダスト濃度

コードレスダストサンプラを用いたダスト濃度測定では、有意なダスト濃度は確認されなかった

【5/19 HIC蓋開放、SEDS取付け、スラリー移送作業】

ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング	採取時間	測定時間	測定結果(β) Bq/cm <sup>3</sup>
d.作業エリア境界	F1-GMAD-167 ( <sup>90</sup> Sr校正) F1-CDS-049	資材準備	9:33 ~ 9:43	9:54	<1.6E-5
		HIC上蓋開放	10:16 ~ 10:26	10:28	<1.6E-5
		ハウス開放・SEDS取付	10:28 ~ 10:38	10:40	<1.6E-5
		移送前	11:15 ~ 11:25	11:28	<1.6E-5
		移送中	11:39 ~ 11:49	11:51	<1.6E-5
		フラッシング エアブロー	12:10 ~ 12:20	12:25	<1.6E-5
		片付け	12:30 ~ 12:40	12:42	<1.6E-5

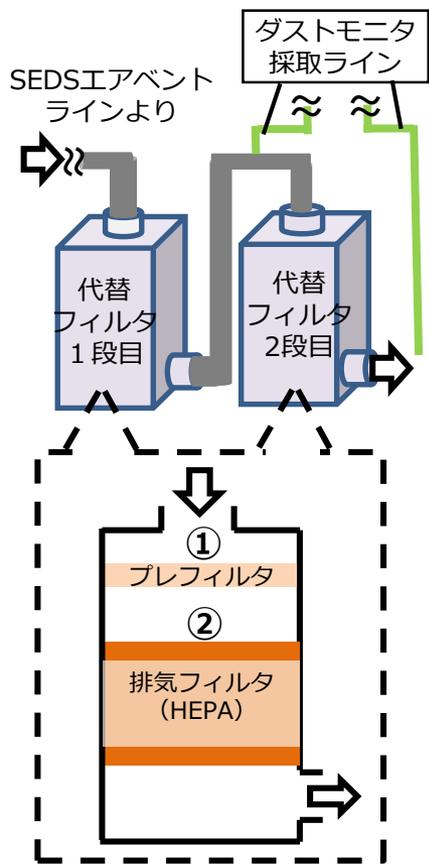
【5/20 SEDS取外し、HIC蓋閉止作業】

ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング	採取時間	測定時間	測定結果(β) Bq/cm <sup>3</sup>
d.作業エリア境界	F1-GMAD-167 ( <sup>90</sup> Sr校正) F1-CDS-049	作業前	9:30 ~ 9:40	9:42	<1.6E-5
		ハウス開放・移送元SEDS取外	10:12 ~ 10:22	10:24	<1.5E-5
		ハウス開放・移送先SEDS取外	10:58 ~ 11:08	11:11	<1.5E-5
		作業後	11:23 ~ 11:33	11:35	<1.6E-5

### ➤ 作業後のハウス内作業者の鼻腔スミア結果について異常なし

### 3. 移替対象HIC4基目作業時の代替フィルタの健全性確認

- 代替フィルタの健全性確認として代替フィルタ1段目出口、2段目出口のダスト濃度測定および作業後に代替フィルタの外観目視点検を行うこととしている
- SEDSエアベントライン代替フィルタのフィルタ部表面の線量測定をスラリー移送前後で実施し、移替先代替フィルタ1段目のプレフィルタ部で70 $\mu$ m線量当量率が0.085mSv/h上昇しているが、代替フィルタ1段目出口におけるダスト濃度の上昇および代替フィルタの有意な損傷はなく、健全性に問題は無かった



測定箇所	測定タイミング	測定点	測定値		BG		
			1cm線量当量(mSv/h)	70 $\mu$ m線量当量(mSv/h)	1cm線量当量率(mSv/h)	70 $\mu$ m線量当量率(mSv/h)	
移送元代替フィルタ	1段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.035	0.040	0.035	0.040
			排気フィルタ(②)	0.035	0.040		
	スラリー移送後	1段目	プレフィルタ(①)	0.005	0.007	0.005	0.007
			排気フィルタ(②)	0.005	0.007		
	2段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.040	0.045	0.040	0.045
			排気フィルタ(②)	0.040	0.045		
スラリー移送後		2段目	プレフィルタ(①)	0.005	0.020	0.005	0.007
			排気フィルタ(②)	0.005	0.007		
移送先代替フィルタ	1段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.005	0.085	0.005	0.013
			排気フィルタ(②)	0.005	0.075		
	スラリー移送後	1段目	プレフィルタ(①)	0.005	0.170	0.005	0.007
			排気フィルタ(②)	0.005	0.040		
	2段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.006	0.009	0.006	0.009
			排気フィルタ(②)	0.006	0.010		
スラリー移送後		2段目	プレフィルタ(①)	0.005	0.007	0.005	0.007
			排気フィルタ(②)	0.005	0.007		

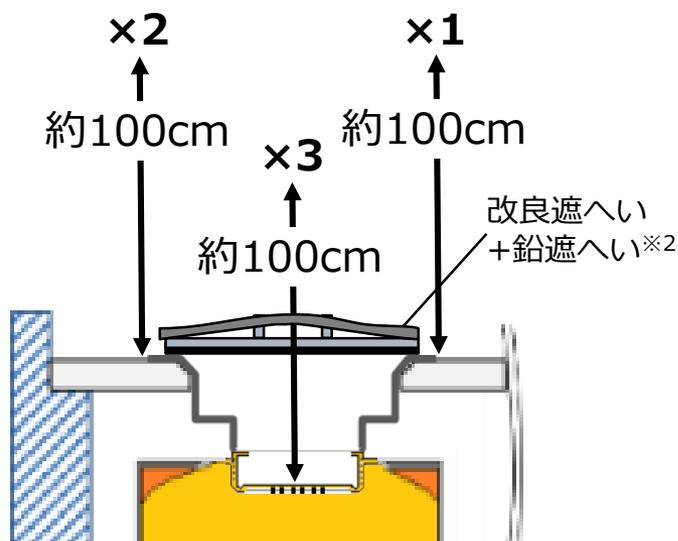
代替フィルタの構成と線量測定箇所イメージ

## 4. 移替え対象HIC4基目作業時の環境線量(1/2)

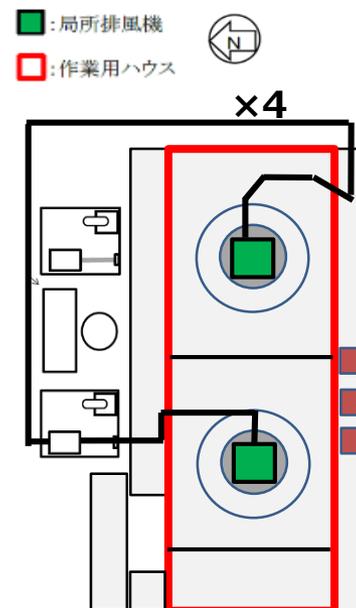
➤ 移替え時は以下の箇所で環境線量を測定

測定箇所	測定のタイミング	測定機器
移替え元HIC, 移替え先HICそれぞれの以下の箇所で測定 ・作業エリア [×1,×2:床下ピット蓋上100cm] ・HIC開口部 [×3:フィルパン上100cm]	移送開始前 HIC上蓋解放後※1	電離箱 サーベイ メータ (ICWBL)
	移送開始前 遮へい設置後※1	
	移送完了後 SEDS取外し後※1	
	移送完了後 遮へい設置後※1	
仮設フレキシブルホース表面 [×4] (フラッシングによるスラリー排出状況の確認のため)	スラリー移送中	
	フラッシング&エアブロー完了後	

※1 移替え元HICは移送前後、移替え先HICはスラリー移送後のみ測定



※2 HIC上蓋開放後遮へい有/無で測定



線量当量率測定点 イメージ

## 4. 移替え対象HIC4基目作業時の環境線量(2/2)

- 作業エリアおよびHIC開口部の空間線量は以下の通り。作業エリアの線量は遮蔽を設置することで70 $\mu$ m線量当量率は1mSv/h程度に低減

遮へい種類	放射線	スラリー移送前 移替え元			スラリー移送後 移替え元			スラリー移送後 移替え先		
		×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	×3 (mSv/h)	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	×3 (mSv/h)	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	×3 (mSv/h)
遮へい無し	1cm	0.040	0.035	0.085	1.4	1.1	4.0	0.085	0.050	0.35
	70 $\mu$ m	1.9	2.1	6.0	15	13	45	0.80	0.70	3.0
改良遮へい+鉛板	1cm	0.030	0.030	0.024	0.80	0.50	0.45	0.030	0.035	0.040
	70 $\mu$ m	0.45	0.20	0.35	1.1	1.3	2.0	0.18	0.25	0.40
BG	1cm	0.010								
	70 $\mu$ m	0.018								

- 仮設フレキシブルホースの表面線量は以下の通り。フラッシングとエアブローの実施により線量低下を確認

測定タイミング	放射線	表面線量(mSv/h) ×4
スラリー移送中	1cm	4.0
	70 $\mu$ m	6.0
フラッシング&エアブロー完了後	1cm	0.011
	70 $\mu$ m	0.011
BG	1cm	0.010
	70 $\mu$ m	0.018

## 5. 移替え対象HIC4基目のHIC補強体表面線量

- スラリ合格納後に保管施設へ格納する際、スラリー移替え作業前に保管施設から払い出す際、スラリー移替え後に保管施設へ格納する際のそれぞれでHIC補強体表面線量を測定した線量当量率データ※は以下の通り

※ 上段:床面鉛直距離：1433.5 mm, 中段:床面鉛直距離：884.5 mm, 下段：床面鉛直距離：335.5 mm

### 移替え対象HIC4基目

		保管施設格納時 2014/11/1	移替え前 払出時 2022/5/17	移替え後 保管施設格納
移替え元HIC (PO646393-182)	上段	9.14mSv/h	0.29mSv/h	※今後入力
	中段	13.24mSv/h	6.68mSv/h	※今後入力
	下段	12.45mSv/h	15.49mSv/h	※今後入力
移替え先HIC (PO105OH00899-371)	上段	—	—	※今後入力
	中段	—	—	※今後入力
	下段	—	—	※今後入力

# 6. 移替え対象HIC4基目作業時の被ばく線量(1/3)

- Sr-90濃度の低いHIC2基目のスラリー移替え時の空間線量当量率等からSr90濃度が最も高いHIC移替え時の空間線量当量率を算出し、作業時間及び装備の防護係数を考慮して実効線量、等価線量（水晶体、手）を評価
- 実効線量が管理値（γ線:0.8mSv/日、β線:5.0mSv/日）より低いことを予め確認し作業を実施

作業項目	作業内容	①作業時間(分)	2基目移替え作業時 空間線量当量率				Sr90濃度が最も高いHIC移替え作業時 空間線量当量率 (mSv/h)		⑥ 装備の防護係数		実効線量推定値(mSv)(①×④÷60÷⑥)	等価線量 推定値(mSv)	
			②バックグラウンド(BG)(mSv/h)		③ 空間線量当量率 (BG除く)(mSv/h)		④1cm線量当量率 (②+③×Sr90濃度比)	⑤70μm線量当量率 (②+③×Sr90濃度比)	胸	手		水晶体(①×④÷60÷⑥)	手(①×⑤÷60÷⑥)
			1cm線量当量率	70μm線量当量率	1cm線量当量率	70μm線量当量率							
HIC蓋開放	HIC蓋開放	1	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	7.0E-04	7.0E-04	3.2E-02
	改良遮へい設置	0.5	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	3.5E-04	3.5E-04	1.6E-02
SEDS取付け	SEDS移動	5	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	2.9E-03	4.2E-02	6.9E-02	1	2.27	3.5E-03	3.5E-03	2.5E-03
	改良遮へい撤去	0.5	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	3.5E-04	3.5E-04	1.6E-02
	SEDS取付け	2	2.0E-03	2.0E-03	1.7E-03	1.9E-01	4.2E-02	4.3E+00	1	2.27	1.4E-03	1.4E-03	6.4E-02
SEDS取外し(移送元)	SEDS玉掛・つり上げ(移送元)	3	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	8.5E-02	8.5E-02	9.5E-01
	改良遮へい設置(移送元)	0.5	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	1.4E-02	1.4E-02	1.6E-01
	鉛遮へい設置	1	3.0E-03	5.0E-03	7.1E-02	7.9E-02	1.6E+00	1.8E+00	1	2.27	2.7E-02	2.7E-02	1.3E-02
	SEDS移動(移送元)	5	3.0E-03	5.0E-03	2.8E-02	2.7E-02	6.6E-01	6.4E-01	1	2.27	5.5E-02	5.5E-02	2.3E-02
	鉛遮へい撤去	1	3.0E-03	5.0E-03	7.1E-02	7.9E-02	1.6E+00	1.8E+00	1	2.27	2.7E-02	2.7E-02	1.3E-02
	改良遮へい撤去(移送元)	0.5	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	1.4E-02	1.4E-02	1.6E-01
HIC蓋閉止(移送元)	HIC蓋閉止(移送元)	1	3.0E-03	5.0E-03	7.3E-02	1.9E+00	1.7E+00	4.3E+01	1	2.27	2.8E-02	2.8E-02	3.2E-01
SEDS取外し(移送先)	SEDS玉掛・つり上げ(移送先)	3	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	3.4E-01	3.5E-01	7.9E+00	1	2.27	1.7E-02	1.7E-02	1.7E-01
	改良遮へい設置(移送先)	0.5	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	3.4E-01	3.5E-01	7.9E+00	1	2.27	2.9E-03	2.9E-03	2.9E-02
	SEDS移動(移送先)	5	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	1.6E-02	1.9E-02	2.1E-02	1	2.27	1.6E-03	1.6E-03	7.7E-04
	改良遮へい撤去(移送先)	0.5	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	3.4E-01	1.9E-02	3.5E-01	1	2.27	1.6E-04	1.6E-04	1.3E-03
HIC蓋閉止(移送先)	HIC蓋閉止(移送先)	1	4.0E-03	5.0E-03	1.5E-02	1.0E-01	3.5E-01	2.4E+00	1	2.27	5.8E-03	5.8E-03	1.8E-02
SEDS下部拭き取り	SEDS下部拭き取り(移送元)	2	—	—	—	—	1.1E+00*	5.8E+00*	1	2.27	3.7E-02	3.7E-02	8.5E-02
	SEDS下部拭き取り(移送先)	2	—	—	—	—	1.3E+00*	6.4E+00*	1	2.27	4.5E-02	4.5E-02	9.4E-02
計											3.7E-01	3.7E-01	2.2E+00

※ SEDS底部はスラリーに接液はしておらず、ダストの付着により汚染される。よって、Sr-90濃度が高いHICに収容しているスラリーをALPS設備から払出した際のSEDS底部の線量当量率を基に作業時の当該部からの離隔距離（60cm）を考慮し空間線量当量率を評価

## 6. 移替え対象HIC4基目作業時の被ばく線量(2/3)

- 被ばく量の管理値（γ線：0.8mSv/日、β線：5.0mSv/日）よりも低い被ばく量で作業を実施

日付	作業エリア	作業内容	実績値				
			人・mSv		人工	個人最大被ばく量※1 (mSv)	
			γ	β		γ線	β線
5月19日	作業ハウス内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・HIC蓋開放</li> <li>・開口部線量測定</li> <li>・SEDS取付け</li> </ul>	0.07	0.1	4	0.02※2	0.1※3
	作業ハウス周辺	<ul style="list-style-type: none"> <li>・準備作業</li> <li>・スラリー移送</li> <li>・クレーン操作</li> </ul>	0.94	0.8	14	0.11※2	0.2※3
5月20日	作業ハウス内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・移送元SEDS取外し</li> <li>・移送元開口部線量測定</li> <li>・移送元HIC蓋閉止</li> </ul>	0.74	0.2	8	0.17※2	0.1※3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・移送先SEDS取外し</li> <li>・移送先開口部線量測定</li> <li>・移送先HIC蓋閉止</li> </ul>				0.11※2	0.0※3
	作業ハウス周辺	<ul style="list-style-type: none"> <li>・準備作業</li> <li>・クレーン操作</li> </ul>	0.28	0.1	9	0.06※2	0.1※3

※1 APD値 ※2 作業者のうちγ線の被ばく量が最大の者の値  
 ※3 作業者のうちβ線の被ばく量が最大の者の値

- 作業者の等価線量実績値(5月分)

現在評価中

## 6. 移替え対象HIC4基目作業時の被ばく線量(3/3)

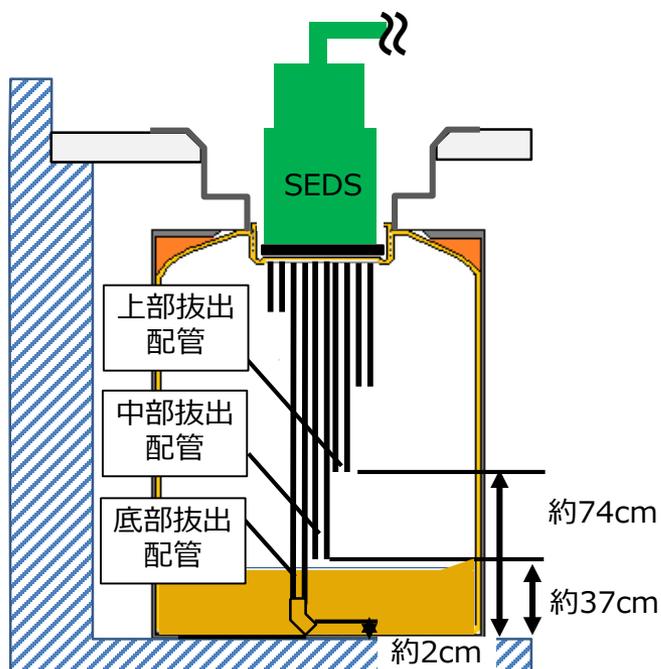
- 実効線量(1cm線量)の評価値と個人最大被ばく量( $\gamma$ )の実績値を比較すると、5/20の移送元HIC側の作業で0.1mSv程度実績値の方が低かったものの大きな差異はなかった。0.1mSv程度の差異の要因としては、評価に使用している環境線量と比較し実際の環境線量の方が低かったためと推測
- 今回、Sr-90濃度が最も高い移替え対象HIC 4基目の移替えが完了したため、今後の作業エリアの環境線量は下がるものと考えられるため、今後もこれまでと同様の対策を継続して実施

日付	作業エリア	作業内容	実効線量 (1cm線量,mSv) 評価値	個人最大被ばく量 <sup>※1</sup> ( $\gamma$ ,mSv) 実績値
5/19	作業 ハウス内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HIC蓋開放</li> <li>・ 開口部線量測定</li> <li>・ SEDS取付け</li> </ul>	0.0063	0.02 <sup>※2</sup>
5/20	作業 ハウス内	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移送元SEDS取外し</li> <li>・ 移送元開口部線量測定</li> <li>・ 移送元HIC蓋閉止</li> </ul>	0.29	0.17 <sup>※2</sup>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移送先SEDS取外し</li> <li>・ 移送先開口部線量測定</li> <li>・ 移送先HIC蓋閉止</li> </ul>	0.073	0.11 <sup>※2</sup>

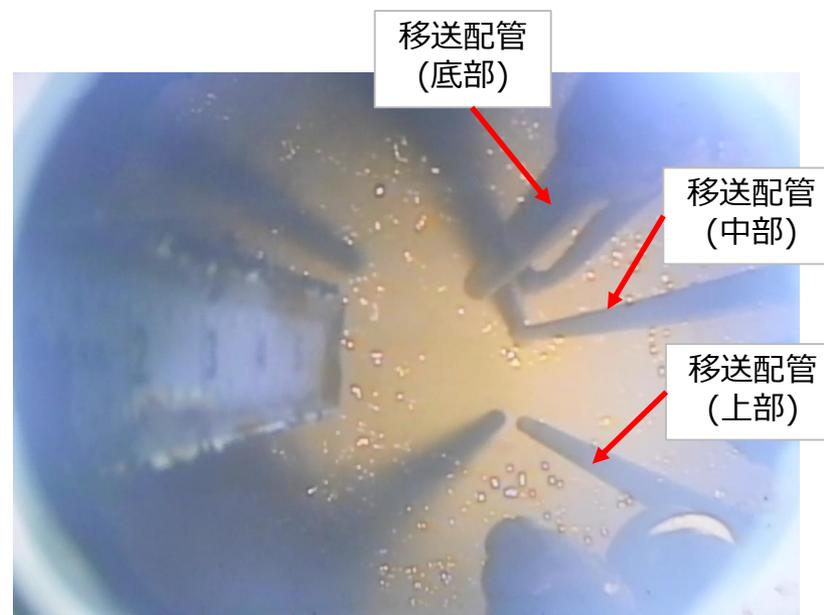
※1 APD値 ※2 作業者のうち $\gamma$ 線の被ばく量が最大の者の値

## 7. 移替え対象HIC4基目のスラリー移送の状況

- 漏えいリスクのある液体状の放射性物質を可能な限り抜出すことを念頭にスラリー移送を実施
- 移替え対象HIC4基目では、現場作業状況より中部抽出配管(HIC底部から約37cm)での抽出が出来ていることを確認。底部抽出配管では流動性が低く、移送開始初期は抽出が行えたものの、その後は抜出すことができなくなった



HIC内部の抽出配管と残スラリー  
(イメージ)



SEDS付属のカメラによるスラリー移送直後の  
移替え元HIC内画像

## 8. 移替え対象HIC4基目作業実績のまとめ

### ➤ ダスト濃度測定結果について

- 全ての測定点でダスト濃度値は常時、高警報値未満を維持して作業を完了
- 作業後のハウス内作業者の鼻腔スミア結果について異常なし
- スラリー移送時および移送元SEDS取外し時に高警報値未満であるもののダストが検出されたが、検出された要因は移替え元のHIC蓋開放時のダスト影響と考えられ、これに対しては移替え対象HIC2基目より作業用ハウス内の局所排風機の台数を2台から3台に増やすことによりダスト濃度が管理値内で作業を行えていることから今後の作業においても局所排風機による環境改善を行うとともに連続ダストモニタによるダスト測定を継続

### ➤ 作業時の被ばく線量について

- 被ばく量の管理値（ $\gamma$ 線：0.8mSv/日、 $\beta$ 線：5.0mSv/日）よりも低い被ばく量で作業を実施

### ➤ スラリーの移送について

- 漏えいリスクのある液体状の放射性物質を可能な限り抜出すことを念頭にスラリー移送を実施
- 移替え対象HIC4基目では、現場作業状況より中部抜出配管(HIC底部から約37cm)での抜出しが出来ていることを確認。底部抜出配管では流動性が低く、移送開始初期は抜出が行えたものの、その後は抜出することができなくなった

# スラリー移替え作業中における ダスト濃度について

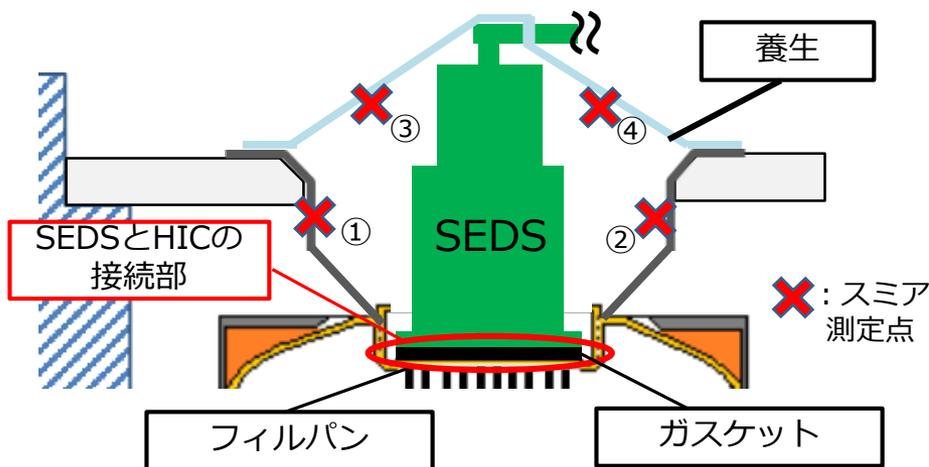
- 移替え対象HIC 1基目のスラリー移送作業時に警報値未満であるもののダストを検出
- スラリー移送時はHIC開口上部にSEDSを接続しているため、SEDSとHICの接続部からのダスト飛散の可能性の有無を確認するため、養生で覆い、スラリー移送前後のスミア測定を実施
  - ✓ 移替え対象2～4基目のスミア測定の結果、移送前後で汚染密度の上昇はなかった
- また、ハウス内の移送配管の接手部に関しても袋養生及びスラリー移送前後でのスミア測定を実施し汚染密度の上昇はなかった
- 以上より、接続部からのダスト飛散はなく、ダストが検出された要因は移替え元のHIC蓋開放時のダスト影響と考えられる。これに対しては移替え対象HIC2基目より作業用ハウス内の局所排風機の台数を2台から3台に増やすことによりダスト濃度が管理値内で作業を行えていることから今後の作業においても局所排風機による環境改善を行うとともに連続ダストモニタによるダスト測定を継続
- なお、SEDSとHIC接続部の養生に関しては汚染密度の上昇がなかったことから、今後は実施しないこととする
- 他方で作業ハウス外ではスラリー移送時にポンプスキッドまわりでコードレスダストサンプラーによる測定を実施し、有意なダスト濃度は確認されなかった

○5/19 スラリー移送前後のSEDSとHICの接続部の養生内の汚染密度  
移送元HIC

スミア測定箇所	測定のタイミング	測定結果(β)Bq/cm <sup>2</sup>
①	スラリー移送前	5.0
	スラリー移送後	1.1
②	スラリー移送前	6.1
	スラリー移送後	1.7
③	スラリー移送前	2.2
	スラリー移送後	1.7
④	スラリー移送前	1.1
	スラリー移送後	<0.75

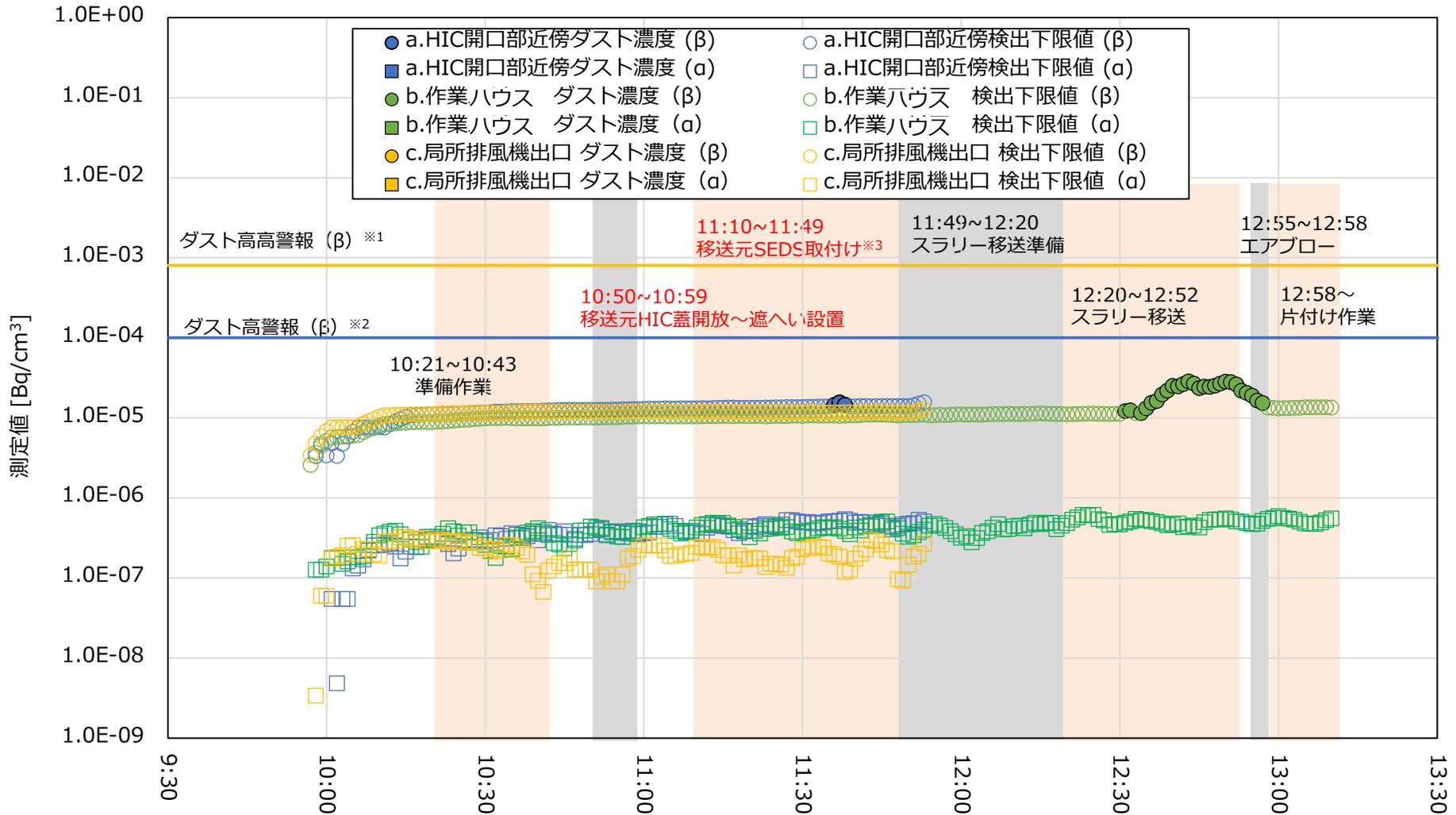
移送先HIC

スミア測定箇所	測定のタイミング	測定結果(β) Bq/cm <sup>2</sup>
①	スラリー移送前	<0.75
	スラリー移送後	<0.75
②	スラリー移送前	<0.75
	スラリー移送後	<0.75
③	スラリー移送前	<0.75
	スラリー移送後	<0.75
④	スラリー移送前	<0.75
	スラリー移送後	<0.75



SEDSとHICの接続部近傍スミア測定点 イメージ

HIC蓋開放、SEDS取付け、スラリー移送時の作業エリアダスト濃度



※1 8.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※2 1.0E-4 Bq/cm<sup>3</sup>  
 ※3 遮へい撤去~ハウス開放~移送元SEDS取付け~ハウス閉止

赤字：HIC蓋が開放された状態で行う作業

# コメント回答

- 第96回特定原子力施設監視・評価検討会における下記のコメントについて回答する。

- コメント

内部調査結果から線源強度を評価し、5,000kGyの評価計算のベースになっている線源強度とマッチしているかどうか確認すること。(安井交渉官)

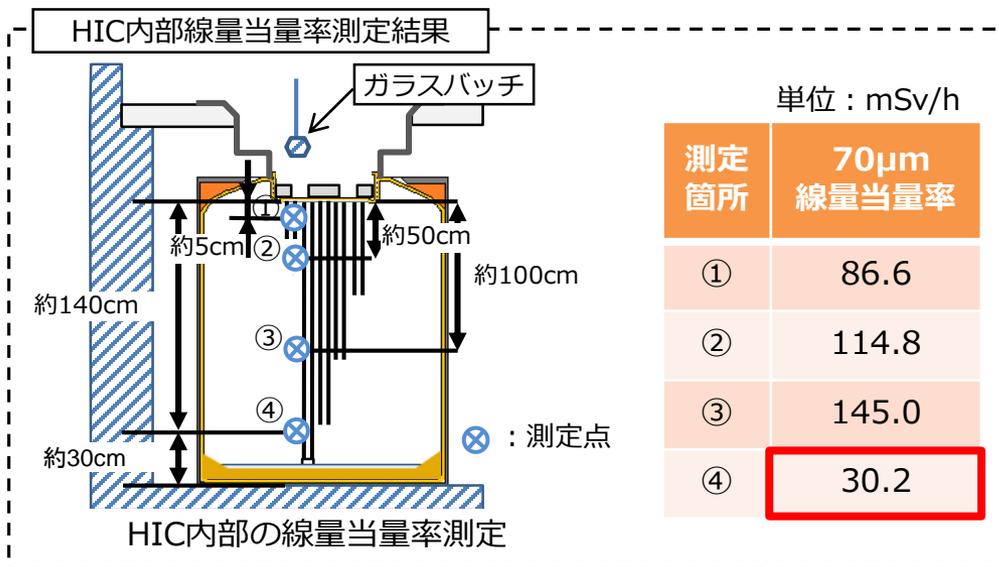
- HIC内部調査におけるHIC内部の線量当量率の測定結果から、解析コードを用いてHIC底部のスラリー濃度を評価した。

■ 評価条件：

- ・ HIC内部調査を実施したHIC2基のなかでスラリー量が多かった1基について、底部のスラリーから最も近い測定点における線量当量率から、HIC底部炭酸塩スラリーのSr-90濃度を評価した。

[コード名：MCNP5-1.60]

- ・ 評価モデルは、図の通りHIC底部に炭酸塩スラリーが一様に沈殿しているものとし、壁面・内部構造に付着した炭酸塩スラリーからの線量寄与はないものとした。



■ 評価結果：

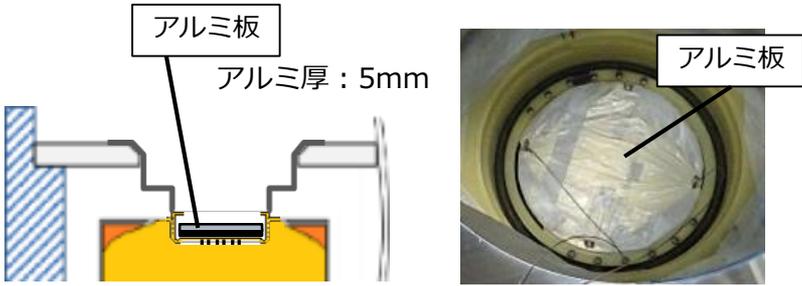
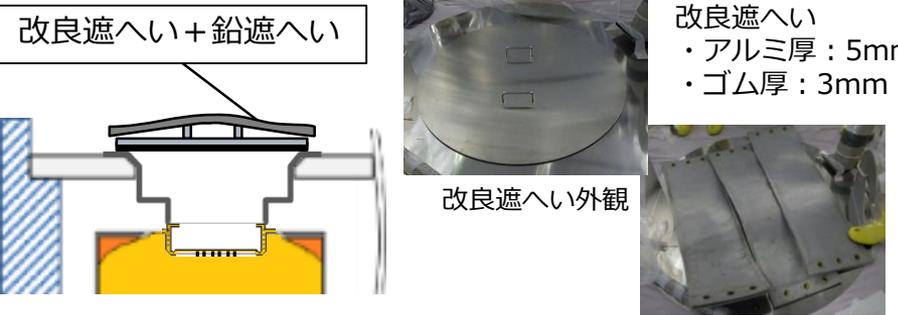
HIC	外表面線量当量率 mSv/h	Sr-90濃度評価値※ (HIC外表面線量 測定結果より) Bq/cm <sup>3</sup>	Sr-90濃度評価値 (内部調査より) Bq/cm <sup>3</sup>
PO653765-498	0.574	4.04E+06	2.1E+05

※ IRID/JAEAの実スラリー分析データより求めた7.0E+06 Bq/cm<sup>3</sup> per mSv/hを使用

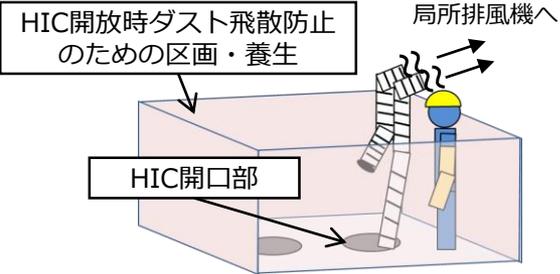
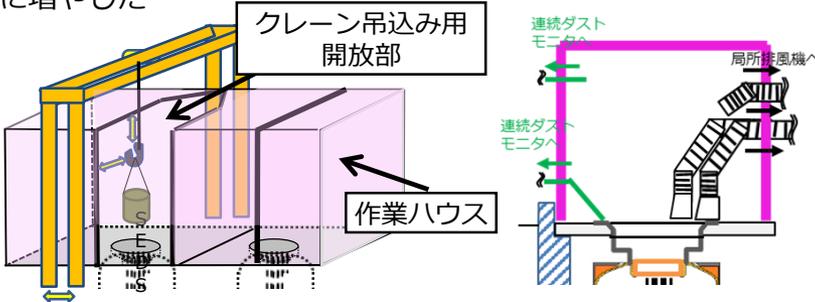
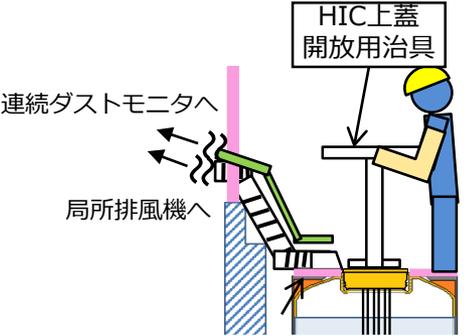
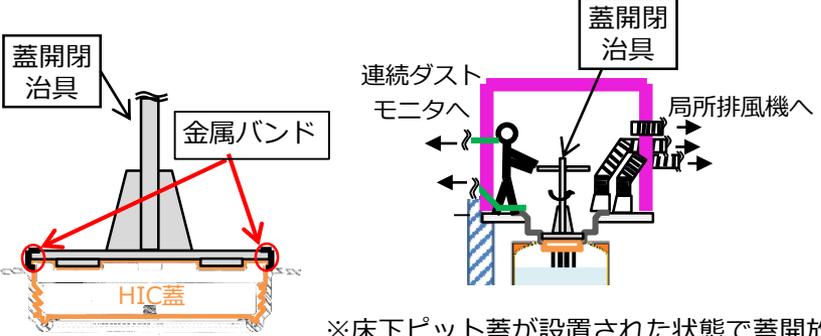
- 内部調査時の線量当量率測定結果から解析により評価したスラリーのSr-90濃度は、HIC外表面線量測定結果より換算係数により評価した値より1桁低い値となった。
  - ✓ 今回の評価では、HIC内部の線量当量率測定値がHIC底部のスラリーの他に壁面及び内部構造物に付着したスラリーからの影響を受けず、すべて底部のスラリーのみからの寄与だったものとして評価しているため、実態より高い評価値となっている。
  - ✓ 他方で今回の評価では、スラリー上部の上澄み水の影響を考慮しておらず、上澄み水があった場合、実態より低い評価値となっている。
- 壁面及び内部構造物に付着したスラリーの影響、上澄み水の影響を考慮することにより評価の精度は向上すると考えられるがこれらの影響を正確に把握することは現状では困難であるため、Sr-90濃度に関しては引続き換算係数を用いて評価を行うこととする。

- 安全対策についてSr-90濃度が低いHIC1基目の移替え時のものと移替え対象HIC4基目の移替え時のものを整理し、変更の経緯等を併せて記載

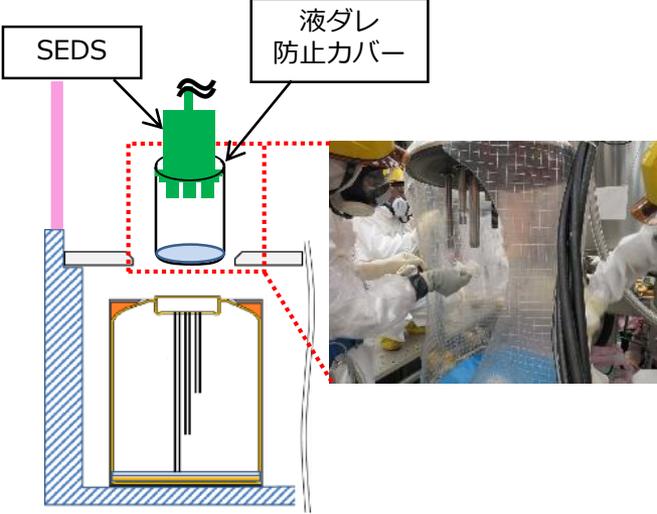
## 主な外部被ばく対策

Sr-90濃度が低いHIC1基目の移替え時	移替え対象HIC4基目の移替え時
<p>HIC開口部近接作業時の装備</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電動ファン式全面マスク ・カバーオール</li> <li>・ゴム手袋（二重） ・長靴 ・APD（胸部）</li> <li>・ガラスバッジ（胸部） ・頭用ガラスバッジ（水晶体）</li> <li>・足用バッジ（末端部） ・アノラック上下</li> <li>・β線遮蔽手袋 ・β線遮蔽スーツ</li> <li>・オフラインAPD(胸部)(遮蔽スーツ着用者のみ)</li> </ul>	<p>左記の装備に移替え対象HIC1基目の移替え作業より水晶体の被ばく防止対策としてアクリルフェイスシールド(1cm厚)を追加</p>
<p>日ごとの被ばく量の管理値 (<math>\gamma</math>:0.8mSv/日, <math>\gamma+\beta</math>:5.0mSv/日)</p>	<p>変更なし</p>
<p>フィルパン上への遮へいとしてのアルミ板設置</p>  <p>アルミ板設置時イメージ      アルミ遮へい設置後のフィルパン外観 (外周部に若干の隙間有り)</p>	<p>移替え対象HIC1基目の移替え作業から床下ピットの蓋開口部全体を閉止する形の改良遮へいと鉛遮へいを導入</p>  <p>改良遮へい+鉛遮へい</p> <p>改良遮へい ・アルミ厚：5mm ・ゴム厚：3mm</p> <p>改良遮へい外観</p> <p>改良遮へい+鉛遮へい外観</p>
<p>移送完了後、作業エリアの雰囲気線量の上昇防止のためにSEDS配管内フラッシングとエアブローを実施</p>	<p>変更なし</p>

## 主な内部被ばく対策(1/2)

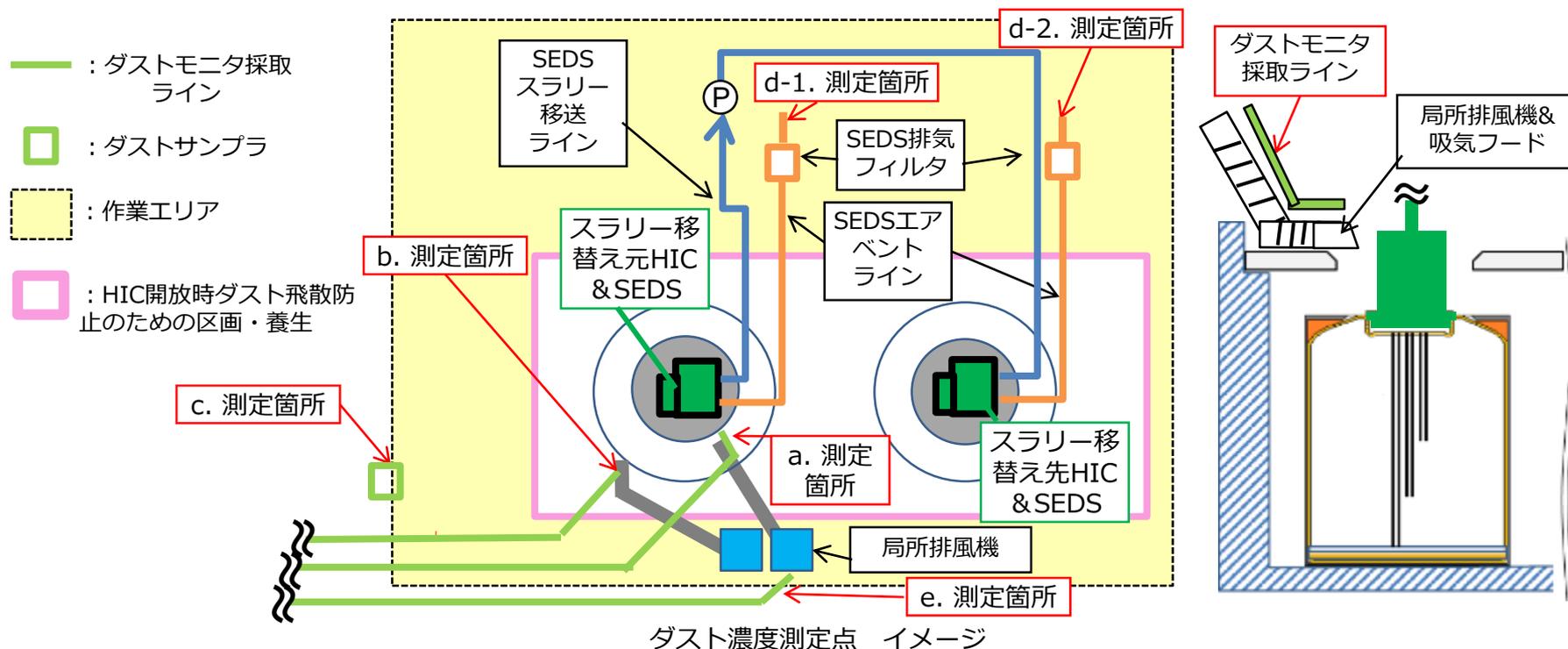
Sr-90濃度が低いHIC1基目の移替え時	移替え対象HIC4基目の移替え時
内部被ばくに関して記録レベルを超過しない連続ダストモニタ警報設定値【 $1.0E-4 \text{ Bq/cm}^3$ 】	変更なし
作業エリアへHIC蓋開放時に入域した作業員のβ線源の内部取込み有無確認のための鼻腔スミア測定	変更なし
HIC開放時のダスト飛散防止のための区画・養生とダストの吸気のための局所排風機の設置   <p>HIC開放時ダスト飛散防止のための区画・養生 イメージ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sr-90濃度が低いHIC2基目の移替え作業からSEDS等をクレーンにて吊込む際に可能な限り開放部分を少なくした作業ハウスに変更</li> <li>・ 移替え対象HIC2基目の移替え作業から局所排風機の台数を2台から3台に増やした</li> </ul>  <p>作業ハウス イメージ</p>
HIC蓋の開放時に蓋部から離隔するための治具  	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 治具に蓋との固定用の金属バンド追加</li> </ul>  <p>※床下ピット蓋が設置された状態で蓋開放ができるよう、床下ピット蓋を改造</p>

## 主な内部被ばく対策(2/2)

Sr-90濃度が低いHIC1基目の移替え時	移替え対象HIC4基目の移替え時
SEDSエアベントラインのフィルタは一段(P27参照:SEDS排気フィルタのみ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sr-90濃度が低いHIC1基目の移替え作業におけるスラリー移送時、SEDS排気フィルタの損傷が確認されたため、代替フィルタに置き換えて二重化するとともに作業前後のフィルタ破損有無の確認を追加(P28,29参照:代替フィルタ二段)</li> </ul>
ダスト濃度測定箇所 (P27参照)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 局所排風機によるダスト濃度低減の影響が小さい箇所で測定を実施するため、測定箇所を変更</li> <li>・ SEDS排気フィルタ二重化に伴い測定箇所を追加(P28,29参照)</li> </ul>
SEDS切り離し時用の液ダレ防止カバー  <p style="text-align: center;">液ダレ防止カバー イメージ</p>	変更なし

## ダスト濃度測定点一覧

No.	ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング
a	HIC開口部近傍	・連続ダストモニタ(DM)  ・GM汚染サーベイメータ(GMAD) コードレスダストサンプラ(CDS)で 集塵したろ紙を測定してダスト濃度を評価	作業開始前～作業終了まで 連続で測定
b	作業エリア		
c	作業エリア境界		
d-1	SEDS排気フィルタ出口 (スラリー移替え元)	・連続ダストモニタ(DM)	移替え作業前、作業中で 各1回測定
d-2	SEDS排気フィルタ出口 (スラリー移替え先)		
e	局所排風機出口		作業開始前～作業終了まで 連続で測定

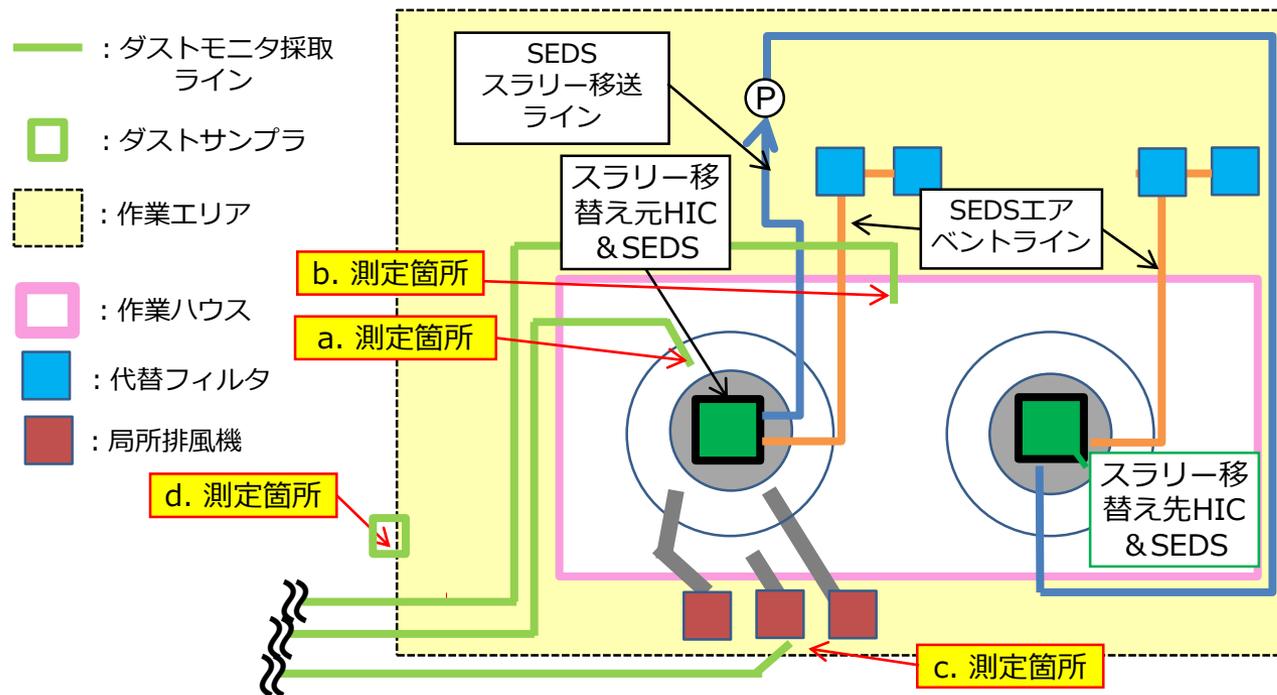


## ダスト濃度測定点一覧

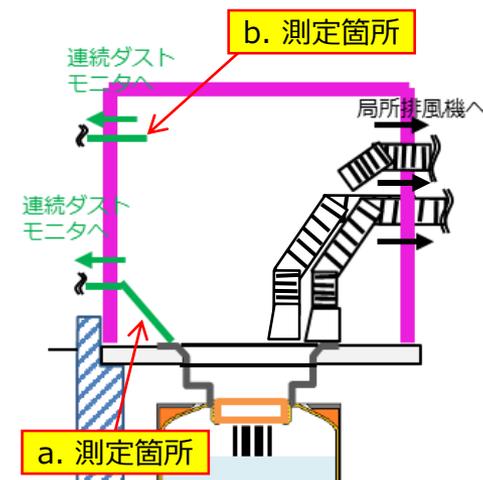
No.	ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング
a	HIC開口部近傍※	・ 連続ダストモニタ(DM)	連続測定
b	作業ハウス		
c	局所排風機出口		
d	作業エリア境界	・ GM汚染サーベイメータ(GMAD)コードレスダストサンプラ(CDS)で集塵したろ紙を測定してダスト濃度を評価	各作業ステップで逐次測定
e-1	代替フィルタ2段目出口(スラリー移替え元)	・ 連続ダストモニタ(DM)	連続測定
e-2	代替フィルタ2段目出口(スラリー移替え先)		
e-3	代替フィルタ1段目出口(スラリー移替え元)		
e-4	代替フィルタ1段目出口(スラリー移替え先)		

※ 移替え先、移替え元のHICごとに、ダストモニタ採取ラインと局所排風機の位置を変更

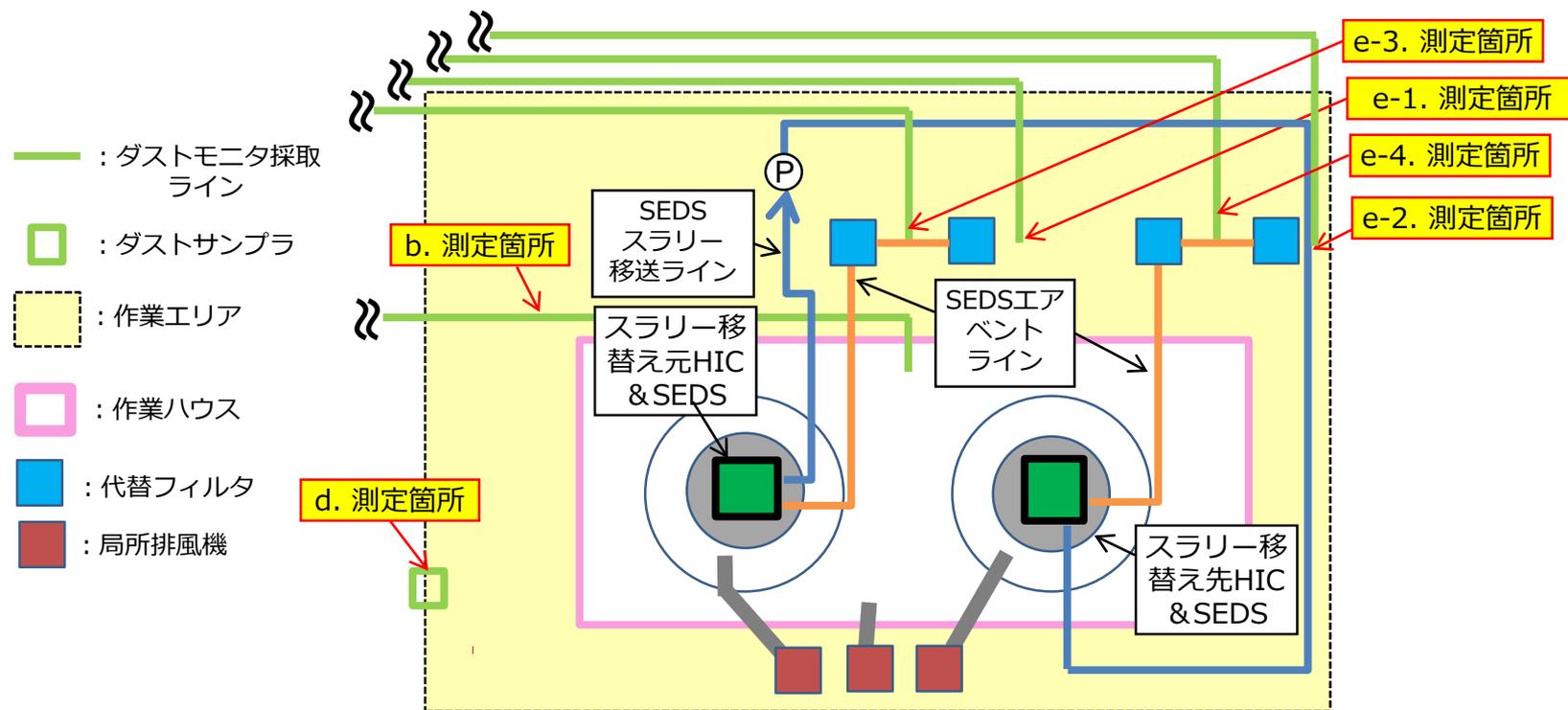
## ➤ HIC蓋開放・閉止、SEDS取付け・取外し時の測定点のイメージ



ダスト濃度測定点 イメージ



➤ SEDSによるスラリー移送作業時の測定点のイメージ



ダスト濃度測定点 イメージ