

HICスリー移替えの進捗状況

2022年8月22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

- 積算吸収線量が5,000kGyを超過した移替え対象HIC11基目までの移替えを完了
- 8/3に移替え対象HIC11基目の上蓋取外しを始めたところ、上蓋近傍で測定している水素濃度が管理値未満であったものの一時的に上昇したため作業を一時中断したが、再度の測定で検出限界値未満まで低下したことを確認できたことから作業を再開
- 10,11基目のスラリー移送時にダスト高警報の発報はあったものの、その都度移送を停止してダスト濃度値が通常に戻った後、スラリー移送を再開して移送を完了

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)	格納時Sr-90濃度(Bq/cm ³)※
10基目	2022/7/25	PO646393-183	2014/11/3	11.35	7.98E+07
11基目	2022/8/4	PO646393-194	2014/11/4	11.10	7.80E+07

※ IRID/JAEAの実スラリー分析データより求めた7.03E+06 Bq/cm³ per mSv/hを使用

	作業時のダスト濃度	内部取り込み	作業時の環境線量	作業時の被ばく線量	作業内容・安全対策
10基目	<ul style="list-style-type: none"> スラリー移送時に作業ハウス内のダスト濃度が上昇し、高警報発報 ハウス外で有意なダスト濃度上昇無し 	内部取り込みなし	作業エリアの線量は遮蔽を活用して70μm線量で1mSv/h未満を維持	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	<ul style="list-style-type: none"> SEDS本体の電源ケーブルについて除染を実施 SEDSのスラリー移送用とエアイベントラインのホースの再養生を実施
11基目	<ul style="list-style-type: none"> スラリー移送時に作業ハウス内のダスト濃度が上昇し、高警報発報 ハウス外で有意なダスト濃度上昇無し 				<ul style="list-style-type: none"> ハウス内の移替え先HIC側の床面の養生を張替

【移替え対象HIC10基目】

- スラリー移送時、作業用ハウス内のダスト濃度高警報が発報したため、予め定めた手順に従い作業を中断
- ダスト濃度値が通常に戻った後、スラリー移送を再開して移送を完了
- 作業用ハウス内の汚染状況を確認し、移替え先HIC近傍の床面養生上では600cpm→1600cpm、移替え元SEDSホース養生表面では約600cpm→約1300cpmの汚染密度(BG:400cpmを含む)の上昇を確認したが、作業ハウス内のダスト濃度上昇も含めて原因については調査中

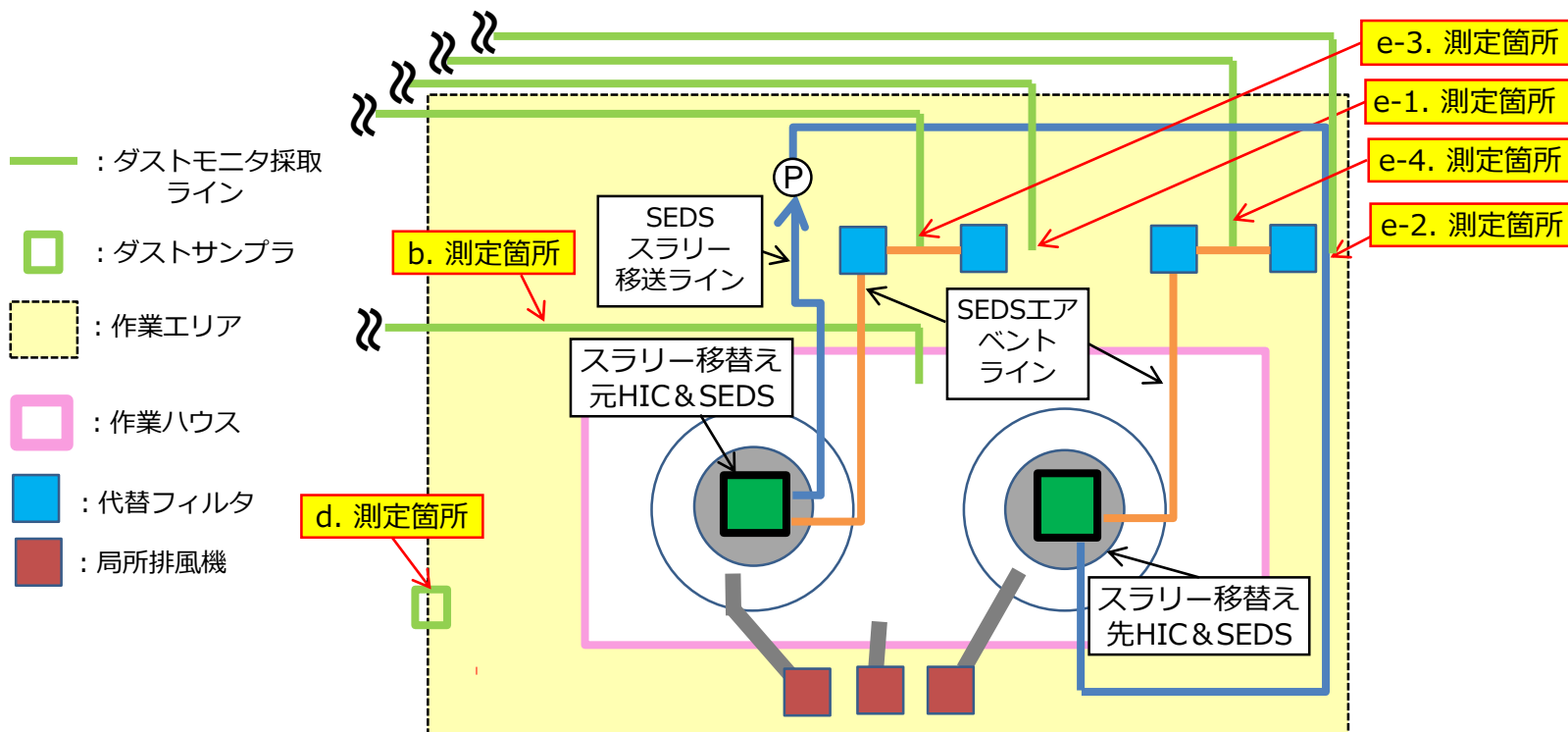
【移替え対象HIC11基目】

- 10基目の汚染状況確認結果より、スラリー移送後に移替え先HIC近傍の床面養生上で汚染密度の上昇が確認されたことからハウス内の移替え先HIC側の床面について養生の張替を実施
- ダスト濃度上昇の原因調査のため、スラリー移送前後における作業ハウス内、移替え先HIC側の汚染密度の測定点を追加
- スラリー移送時、作業用ハウス内のダスト濃度高警報が発報したため、予め定めた手順に従い作業を中断
- ダスト濃度値が通常に戻った後、スラリー移送を再開して高警報はなしで移送を完了
- 作業用ハウス内の汚染状況を確認したが有意な汚染密度の上昇は確認されなかった
- 作業用ハウス内のダスト濃度上昇の原因については調査中

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
b	作業ハウス	・連続ダストモニタ(DM)	連続測定
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(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(移替え先)		
e-3	代替フィルタ1段目出口(移替え元)		
e-4	代替フィルタ1段目出口(移替え先)		

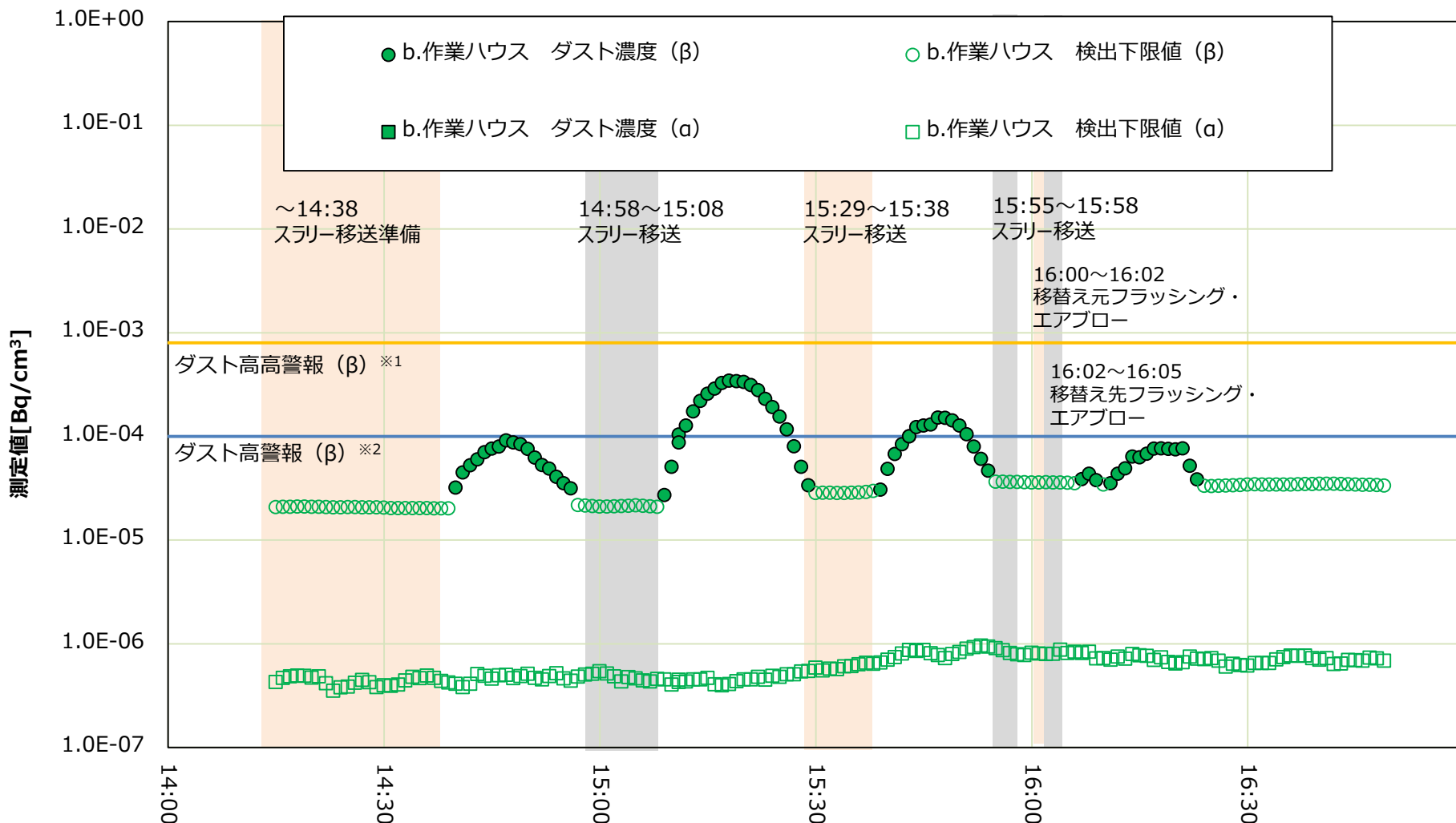
SEDSによるスラリー移送時のダスト濃度測定箇所



3.1 移替え対象HIC10基目スラリー移送時のダスト濃度(2/2)

- スラリー移送作業中に作業ハウス内のダスト濃度 (β) が上昇し、その後、ダスト高警報が発報

スラリー移送時の作業エリアダスト濃度(7/25)



※1 8.0E-4 Bq/cm³

※2 1.0E-4 Bq/cm³

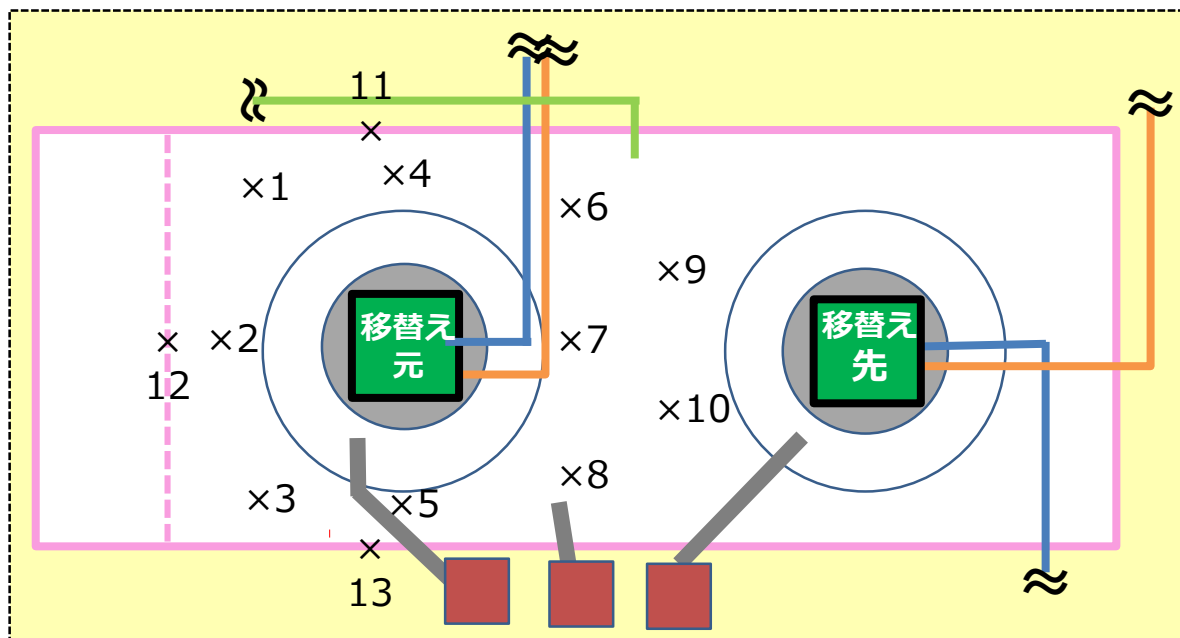
※3 SEDS取外し～SEDS除染～ハウス開放～SEDS移動・仮置き～ハウス閉止

3.2 スラリー移送時のダスト濃度上昇の原因調査(1/2)

- ハウス内の汚染状況を確認し、移替え先HIC側の床面養生上では600cpm→1600cpm、移替え元SEDSホース養生表面では約600cpm→約1300cpmの汚染密度※の上昇を確認

※汚染密度の値はBG(500cpm)を含む

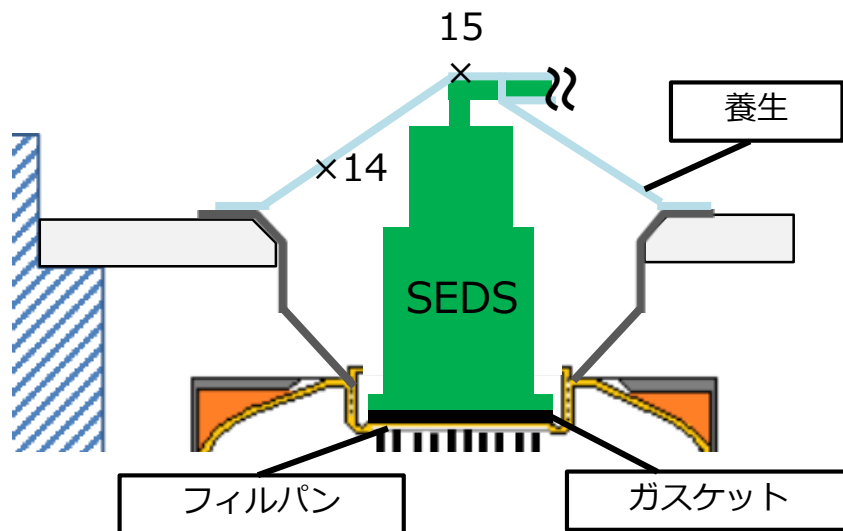
- ハウス内床面の汚染密度



- : ダストモニタ採取ライン
- : スラリー移送ライン
- : エアイベントライン
- : 作業ハウス
- : 局所排風機

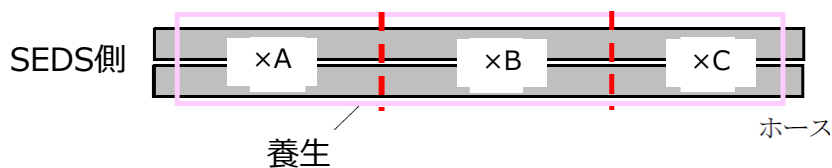
採取ポイント	移送前 cpm	移送後 cpm
1	600	500
2	500	600
3	500	500
4	500	500
5	500	600
6	500	500
7	500	600
8	500	700
9	500	500
10	600	1600
11	500	500
12	700	700
13	500	500
BG	400	

- 移替え元SEDS養生内外の汚染密度



採取ポイント	移送前 cpm	移送後 cpm
14	600	900
15	500	500
BG	400	

- 移替え元SEDSホース養生表面の汚染密度



1 m間隔でホース養生表面でスミヤを採取

採取ポイント	移送前 cpm	移送後 cpm
A	700	1000
B	700	1300
C	600	1200
BG	400	

3.3 作業エリア境界におけるダスト濃度

- 作業ハウス外における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

スラリー移送時のコードレスダストサンプラによるダスト濃度測定結果

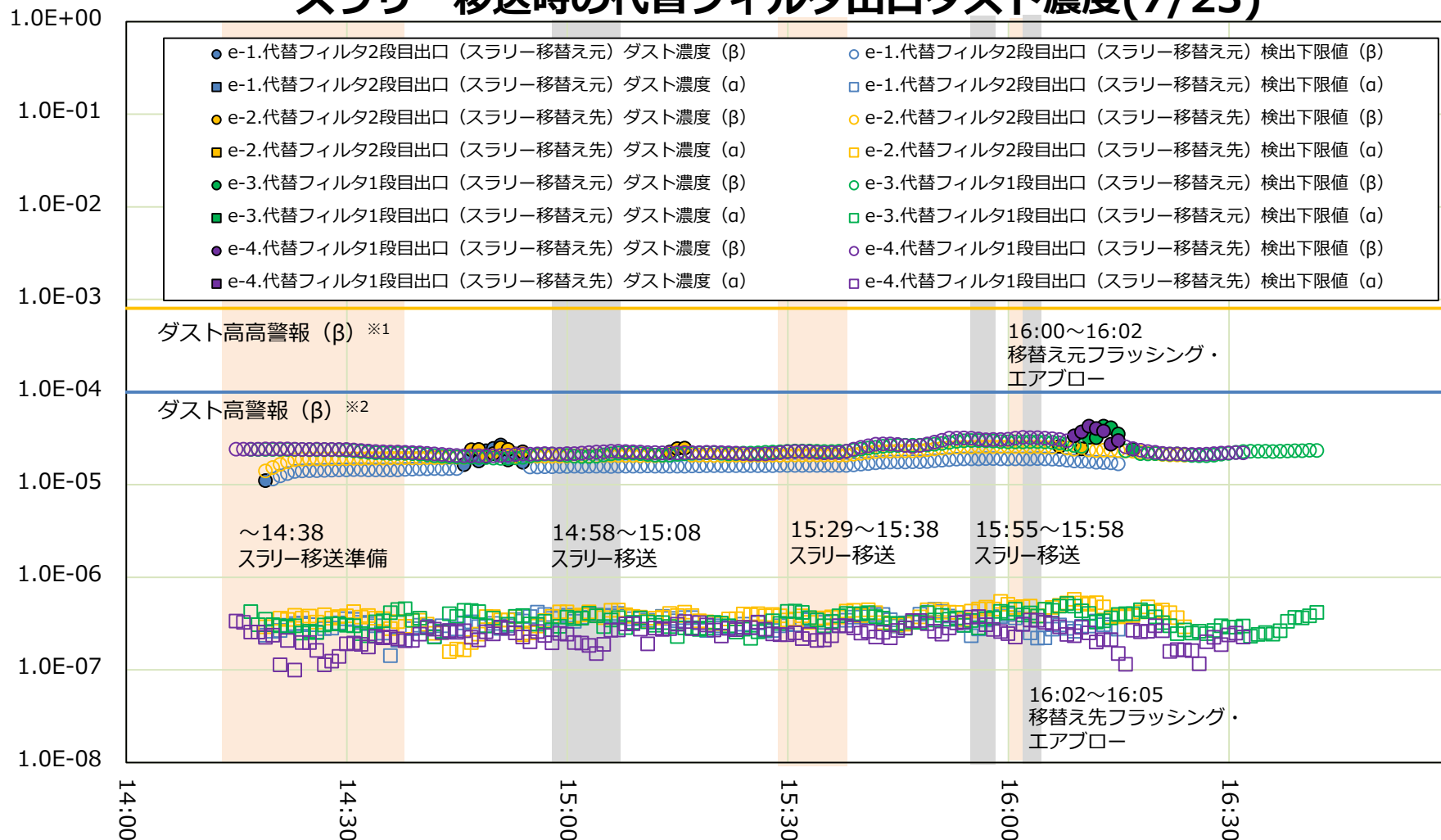
ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング	採取時間	測定結果(β) Bq/cm ³
d.作業エリア境界	F1-GMAD-167 (⁹⁰ Sr校正) F1-CDS-049	スラリー移送中	14:25 ~ 14:35	<1.6E-5
		移送一時中断時	15:11 ~ 15:21	<1.6E-5
		移送一時中断時	15:22 ~ 15:32	<1.6E-5
		スラリー移送完了後	16:10 ~ 16:20	<1.6E-5

- 作業後に作業ハウス内作業者の鼻腔スミアを実施し、内部取り込みがないことを確認済み

3.4 移替え対象HIC10基目スラリー移送時のダスト濃度

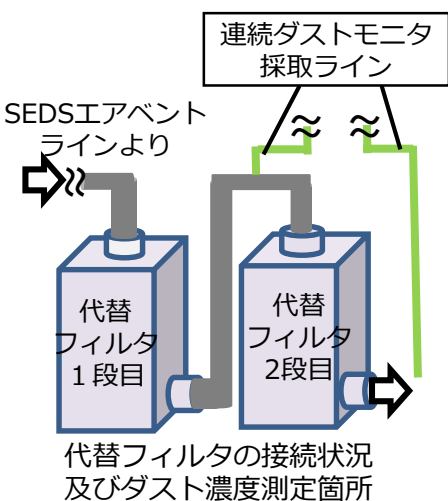
- 代替フィルタ出口におけるダスト濃度に関しては移替え元,先双方の1,2段目出口で検出下限値を超えるダスト濃度を測定
- 作業前後でフィルタ部に問題が無いことはフィルタの線量測定ならびに外観目視点検で確認
- ダスト濃度上昇の原因は調査中

スラリー移送時の代替フィルタ出口ダスト濃度(7/25)



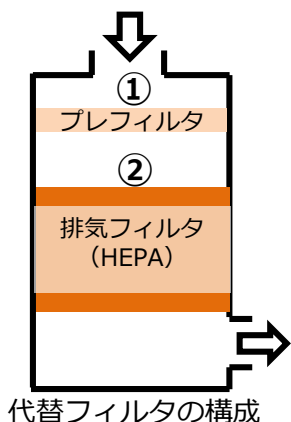
※1 8.0E-4 Bq/cm³ ※2 1.0E-4 Bq/cm³

- SEDSエアベントライン代替フィルタの健全性確認として代替フィルタ1段目、2段目のスラリー移送前後のフィルタ部表面の線量測定ならびに外観目視点検を行い、問題無いことを確認



代替フィルタのフィルタ部表面の線量測定結果

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)	70μm線量当量(mSv/h)	1cm線量当量率(mSv/h)	70μm線量当量率(mSv/h)	
移替え元代替フィルタ	1段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.040	0.003	0.006
			排気フィルタ(②)	0.004	0.050		
	スラリー移送後	1段目	プレフィルタ(①)	0.003	0.040	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.008	0.035		
	2段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.024	0.003	0.006
			排気フィルタ(②)	0.003	0.006		
スラリー移送後		プレフィルタ(①)	0.003	0.005	0.003	0.005	
		排気フィルタ(②)	0.009	0.009			
移替え先代替フィルタ	1段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.006	0.003	0.006
			排気フィルタ(②)	0.003	0.006		
	スラリー移送後	1段目	プレフィルタ(①)	0.003	0.011	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.006	0.009		
	2段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.030	0.003	0.006
			排気フィルタ(②)	0.003	0.011		
スラリー移送後		プレフィルタ(①)	0.003	0.035	0.003	0.005	
		排気フィルタ(②)	0.006	0.018			

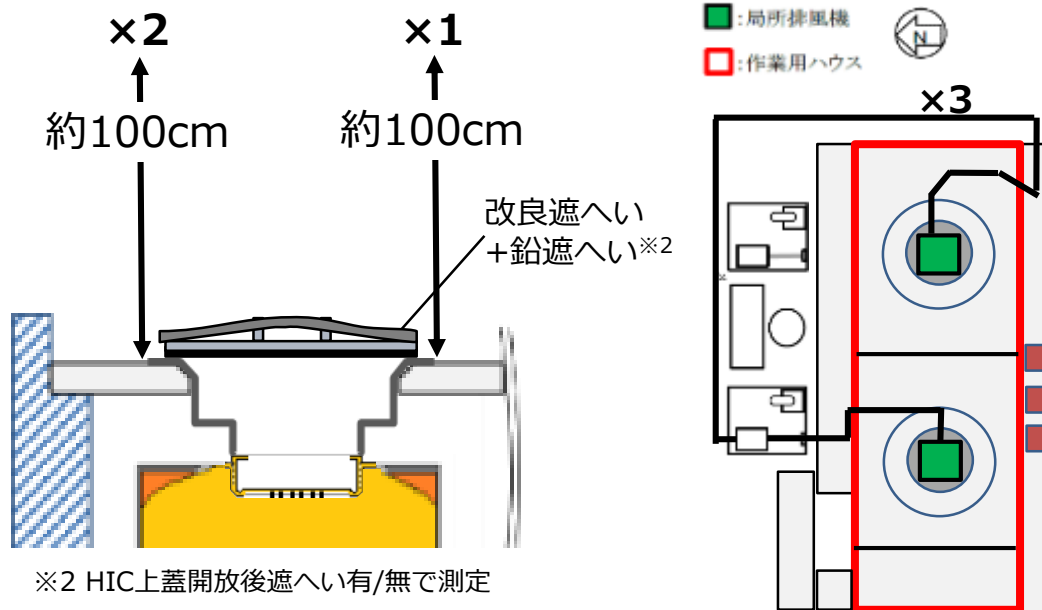


4 移替え対象HIC10基目作業時の環境線量(1/2)

➤ 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]	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 HIC上蓋閉止後※ ¹	
仮設フレキシブルホース表面 [×3] (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



4 移替え対象HIC10基目作業時の環境線量(2/2)

➤ 作業エリアおよびHIC開口部の環境線量は以下の通り

遮へい種類	線量当量率	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)	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)
遮へい無し	1cm	0.20	0.20	1.5	1.4	0.30	0.15
	70μm	5.0	6.0	21	19	0.35	0.40
遮へいあり※ 移替え元：改良遮へい + 鉛板	1cm	0.030	0.020	—	—	—	—
	70μm	0.050	0.060	—	—	—	—
HIC上蓋閉止後 移替え元：改良遮へい + 鉛板 移替え先：遮へい無し	1cm	—	—	0.70	0.60	0.025	0.030
	70μm	—	—	0.80	0.75	0.25	0.15

※ スラリー移送後は被ばく低減の観点から、SEDS取外し後すぐに蓋を閉止するため蓋開放かつ遮へい設置状態での線量測定記録はなし

➤ 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	線量当量率	表面線量(mSv/h) ×3
スラリー移送中	1cm	3.5
	70μm	4.5
フラッシング& エアブロー完了後	1cm	0.090
	70μm	0.090

- 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

各作業日における被ばく量実績

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※ (mSv)	
			γ	β		γ線	β線
7/25	作業ハウス内	<ul style="list-style-type: none"> HIC蓋開放 開口部線量測定 SEDS取付け 	0.12	1.0	6	0.03	0.3
	作業ハウス周辺	<ul style="list-style-type: none"> 準備作業 スラリー移送 クレーン操作 	0.82	0.9	22	0.13	0.6
7/26	作業ハウス内	<ul style="list-style-type: none"> 移替え元SEDS取外し 移替え元開口部線量測定 移替え元HIC蓋閉止 	0.35	0.0	3	0.14	0.0
		<ul style="list-style-type: none"> 移替え先SEDS取外し 移替え先開口部線量測定 移替え先HIC蓋閉止 	0.12	0.0	3	0.05	0.0
	作業ハウス周辺	<ul style="list-style-type: none"> 準備作業 クレーン操作 	0.29	0.1	7	0.08	0.1

※ APD値

- 7月中のスラリー移替え作業に従事した作業者の等価線量の評価値のうち、最大の値は以下の通り

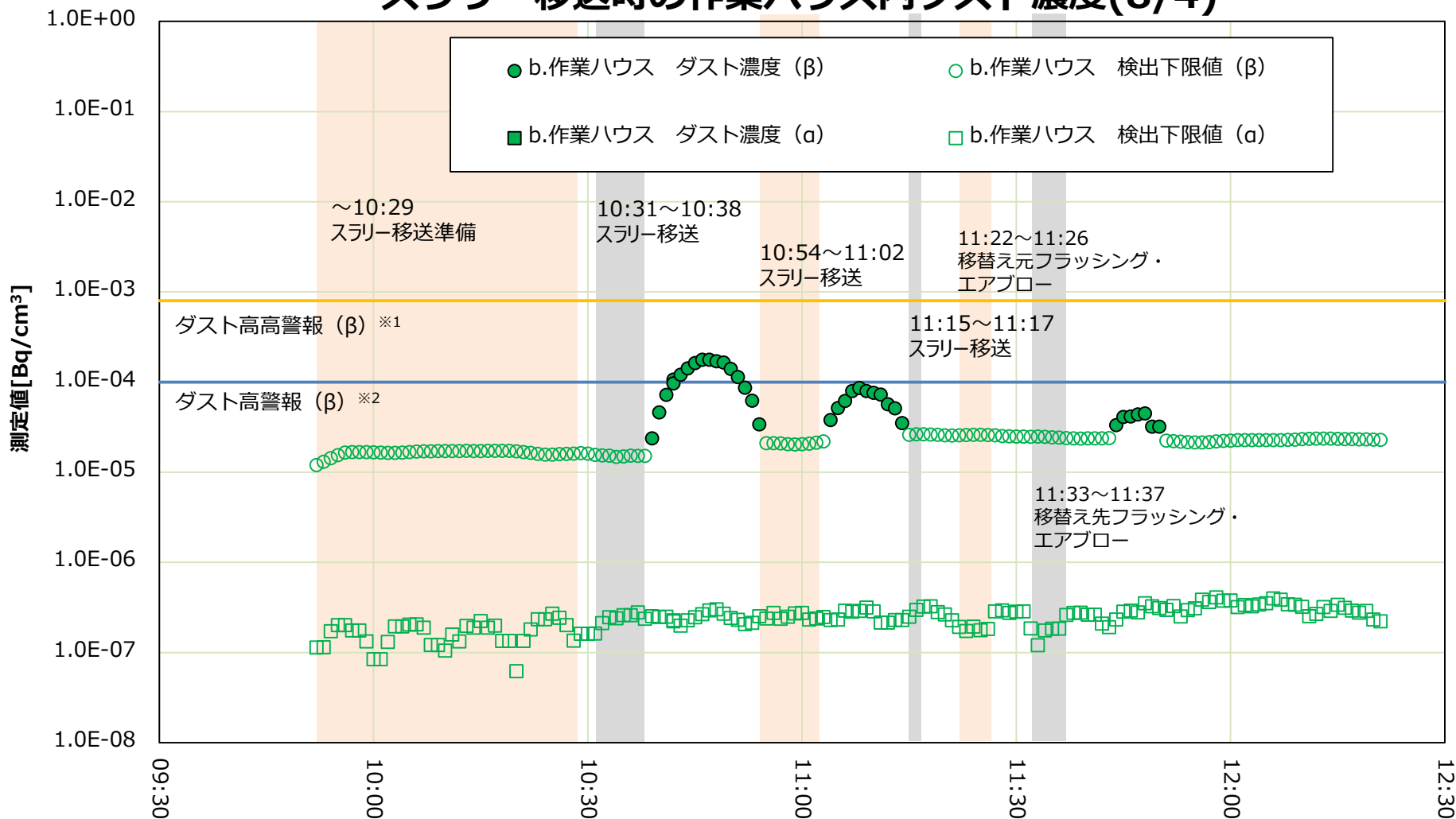
水晶体：1.1mSv

皮膚：6.9mSv

6.1 移替え対象HIC11基目スラリー移送時のダスト濃度

- スラリー移送作業中に作業ハウス内のダスト濃度 (β) が上昇し、その後、ダスト高警報が発報

スラリー移送時の作業ハウス内ダスト濃度(8/4)



※1 8.0E-4 Bq/cm³

※2 1.0E-4 Bq/cm³

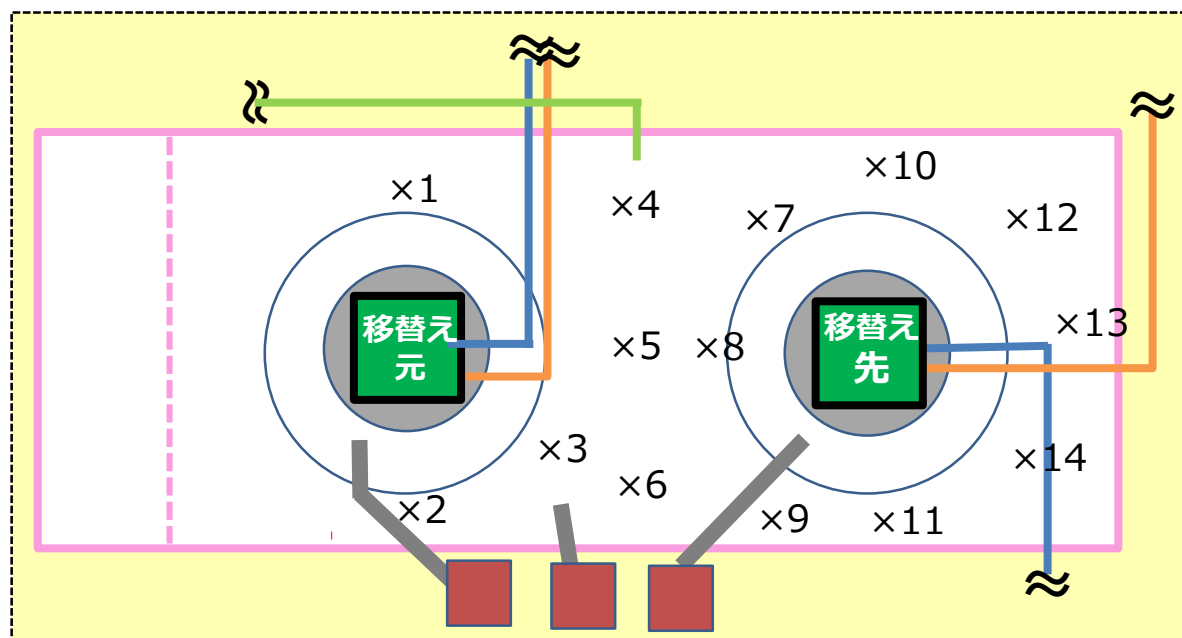
※3 SEDS取外し～SEDS除染～ハウス開放～SEDS移動・仮置き～ハウス閉止

6.2 スラリー移送時のダスト濃度上昇の原因調査(1/2)

➤ ハウス内の汚染状況を確認し、有意な汚染密度*の上昇は無かったことを確認

※汚染密度の値はBG(400cpm)を含む

- ハウス内床面の汚染密度

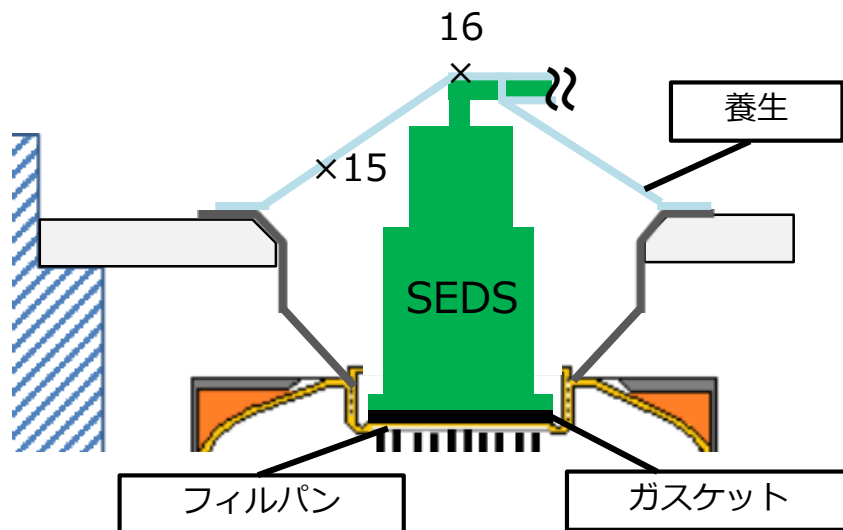


— : ダストモニタ採取ライン (Dust monitoring line)
 — : スラリー移送ライン (Slurry transfer line)
 — : エアイベントライン (Air event line)

□ : 作業ハウス (Workhouse)
 ■ : 局所排風機 (Local exhaust fan)

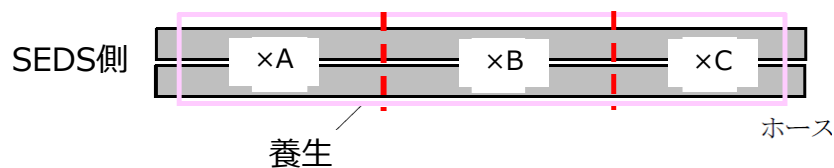
採取ポイント	移送前 cpm	移送後 cpm
1	700	700
2	700	600
3	500	600
4	700	400
5	900	900
6	700	500
7	600	600
8	800	1000
9	900	800
10	700	600
11	900	800
12	600	400
13	700	500
14	900	500
BG	400	

- 移替え元SEDS養生内外の汚染密度



採取ポイント	移送前 cpm	移送後 cpm
15	600	400
16	600	500
BG	400	

- 移替え元SEDSホース養生表面の汚染密度



1 m間隔でホース養生表面でスミヤを採取

採取ポイント	移送前 cpm	移送後 cpm
A	500	700
B	600	600
C	500	600
BG	400	

6.3 作業エリア境界におけるダスト濃度

- 作業ハウス外における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

スラリー移送時のコードレスダストサンプラによるダスト濃度測定結果

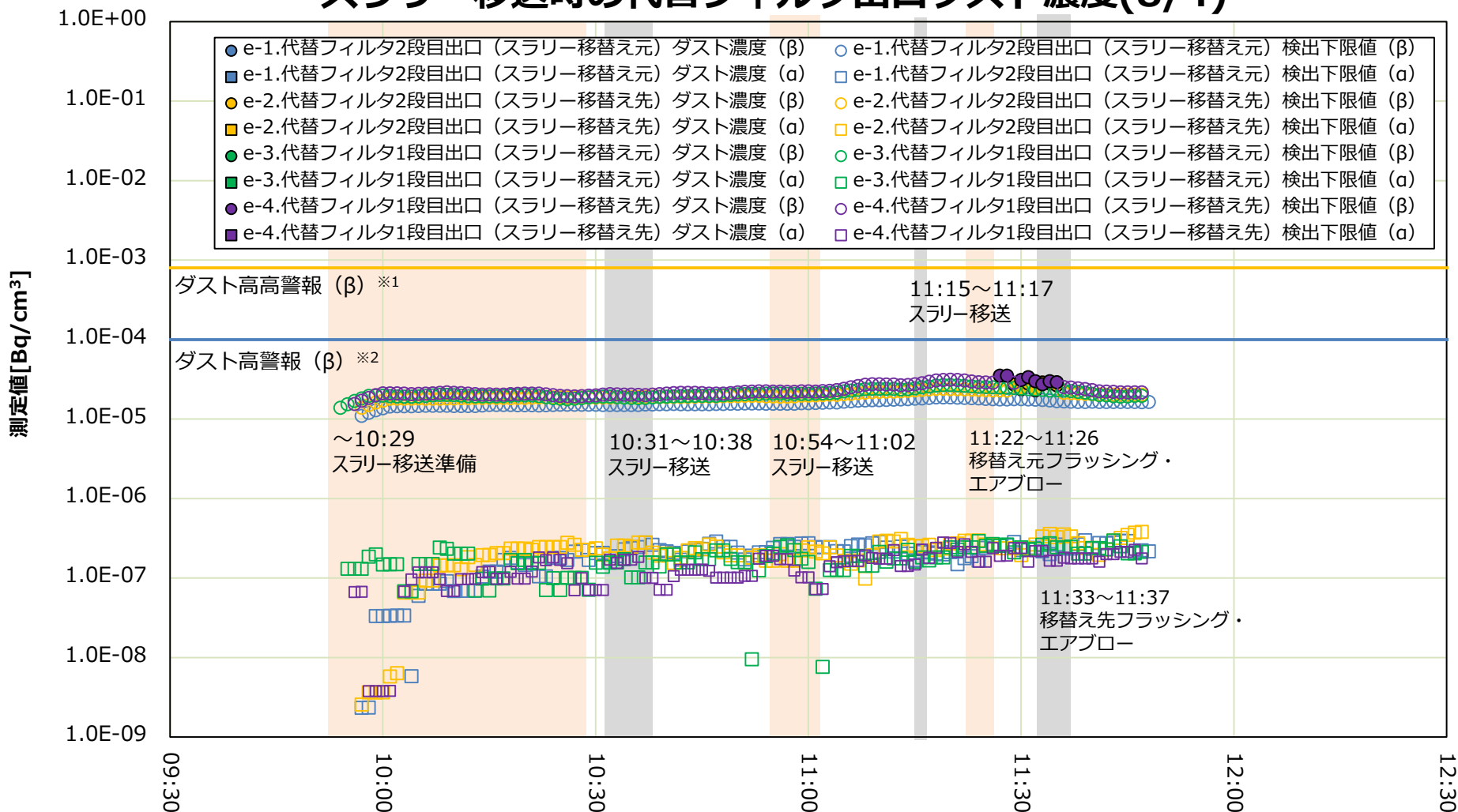
ダスト測定箇所	測定機器	測定のタイミング	採取時間	測定結果(β) Bq/cm ³
d.作業エリア境界	F1-GMAD-167 (⁹⁰ Sr校正) F1-CDS-049	スラリー移送準備時	10:22 ~ 10:32	<1.6E-5
		スラリー移送時	10:35 ~ 10:45	<1.6E-5
		スラリー移送完了後	16:10 ~ 16:20	<1.6E-5

- 作業後に作業ハウス内作業者の鼻腔スミアを実施し、内部取り込みがないことを確認済み

6.4 移替え対象HIC11基目スラリー移送時のダスト濃度

- 代替フィルタ出口におけるダスト濃度に関しては移替え先側の1,2段目出口で検出下限値を超えるダスト濃度を測定
- 作業前後でフィルタ部に問題が無いことはフィルタの線量測定ならびに外観目視点検で確認
- ダスト濃度上昇の原因は調査中

スラリー移送時の代替フィルタ出口ダスト濃度(8/4)



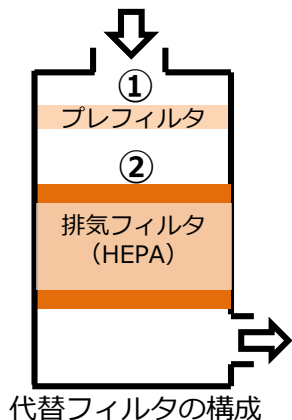
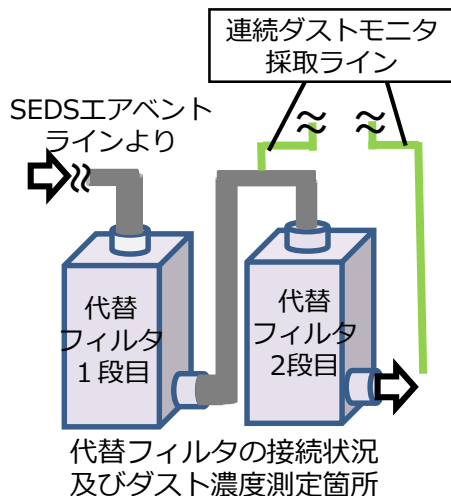
※1 8.0E-4 Bq/cm³ ※2 1.0E-4 Bq/cm³

6.5 移替え対象HIC11基目作業時の代替フィルタの健全性確認

- SEDSエアベントライン代替フィルタの健全性確認として代替フィルタ1段目、2段目のスラリー移送前後のフィルタ部表面の線量測定ならびに外観目視点検を行い、問題無いことを確認
- 代替フィルタ出口におけるダスト濃度上昇の原因調査のため、代替フィルタ内の除染を実施

代替フィルタのフィルタ部表面の線量測定結果

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)	70μm線量当量(mSv/h)	1cm線量当量率(mSv/h)	70μm線量当量率(mSv/h)
移替え元 代替 フィルタ	1段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.040	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.004	0.035		
		スラリー移送後	プレフィルタ(①)	0.003	0.040	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.004	0.035		
	2段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.005	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.003	0.005		
		スラリー移送後	プレフィルタ(①)	0.003	0.005	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.003	0.005		
移替え先 代替 フィルタ	1段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.013	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.006	0.007		
		スラリー移送後	プレフィルタ(①)	0.003	0.010	0.003	0.005
			排気フィルタ(②)	0.005	0.024		
	2段目	作業前	プレフィルタ(①)	0.003	0.035	0.004	0.045
			排気フィルタ(②)	0.004	0.010		
		スラリー移送後	プレフィルタ(①)	0.003	0.035	0.004	0.055
			排気フィルタ(②)	0.003	0.013		

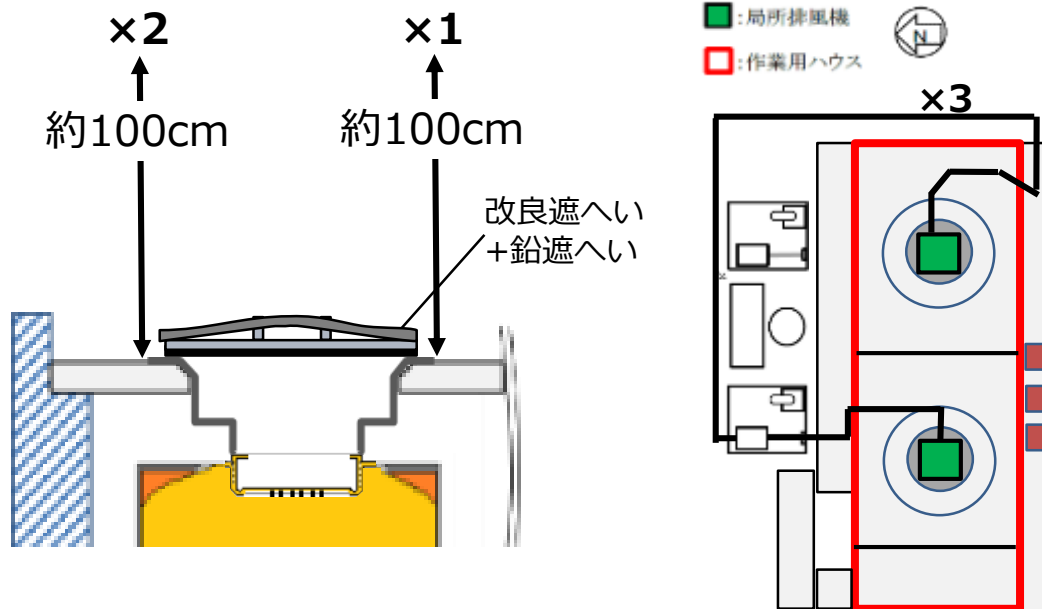


7 移替え対象HIC11基目作業時の環境線量(1/2)

➤ 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]	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 HIC上蓋閉止後 ^{※1}	
仮設フレキシブルホース表面 [×3] (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	

※ 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



線量当量率測定点 イメージ

7 移替え対象HIC11基目作業時の環境線量(2/2)

- 作業エリアおよびHIC開口部の環境線量は以下の通り

遮へい種類	線量当量率	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)	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)	×1 (mSv/h)	×2 (mSv/h)
遮へい無し	1cm	0.080	0.080	1.3	1.0	0.045	0.045
	70μm	2.5	2.3	5.5	5.0	0.50	0.50
遮へいあり* 移替え元：改良遮へい + 鉛板	1cm	0.018	0.020	—	—	—	—
	70μm	0.070	0.060	—	—	—	—
HIC上蓋閉止後 移替え元：改良遮へい + 鉛板 移替え先：遮へい無し	1cm	—	—	0.25	0.35	0.050	0.040
	70μm	—	—	0.30	0.40	0.10	0.090

※ スラリー移送後は被ばく低減の観点から、SEDS取外し後すぐに蓋を閉止するため蓋開放かつ遮へい設置状態での線量測定記録はなし

- 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	線量当量率	表面線量(mSv/h) ×3
スラリー移送中	1cm	4.0
	70μm	5.5
フラッシング& エアブロー完了後	1cm	0.030
	70μm	0.060

8 移替え対象HIC11基目作業時の被ばく線量

- 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

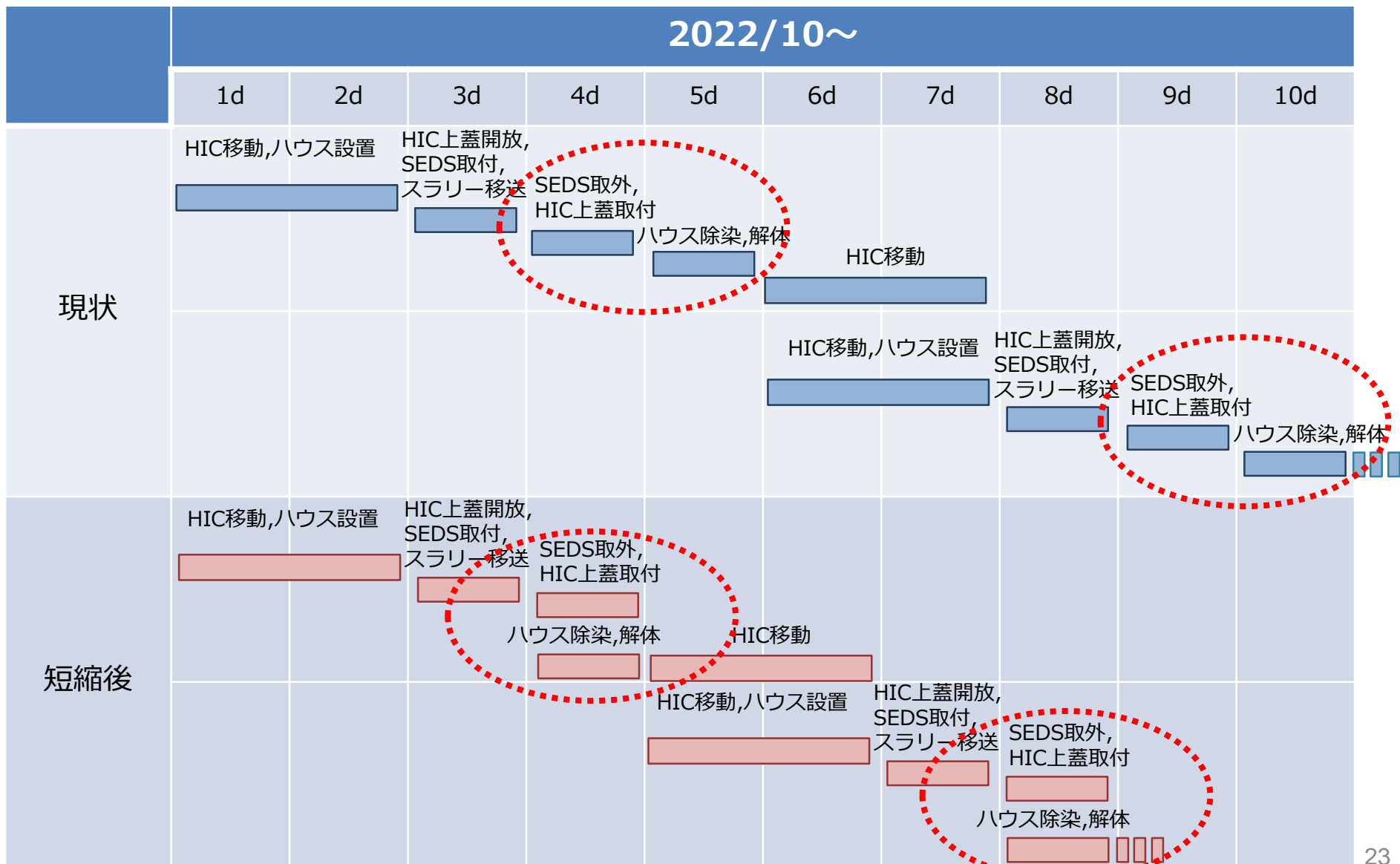
スラリー移送時のコードレスダストサンプラによるダスト濃度測定結果

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※ (mSv)	
			γ	β		γ線	β線
8/1	作業ハウス内	・ HIC蓋開放	0.04	0.0	4	0.01	0.0
	作業ハウス周辺	・ 準備作業	0.24	0.2	12	0.04	0.0
8/3	作業ハウス内	・ HIC蓋開放 ・ 開口部線量測定 ・ SEDS取付け	0.11	0.6	7	0.03	0.4
	作業ハウス周辺	・ 準備作業 ・ クレーン操作	0.37	0.0	23	0.05	0.0
8/4	作業ハウス周辺	・ 準備作業 ・ スラリー移送	0.65	0.0	15	0.10	0.0
8/5	作業ハウス内	・ 移替え元SEDS取外し ・ 移替え元開口部線量測定 ・ 移替え元HIC蓋閉止	0.37	0.0	3	0.18	0.0
		・ 移替え先SEDS取外し ・ 移替え先開口部線量測定 ・ 移替え先HIC蓋閉止	0.15	0.0	3	0.08	0.0
	作業ハウス周辺	・ 準備作業 ・ クレーン操作	0.27	0.1	11	0.05	0.1

※ APD値

- スラリー移送時に作業ハウス内でダスト濃度上昇が見られたが、その都度移送を停止してダスト濃度値が通常に戻った後、スラリー移送を再開することで移送を完了
 - 作業時の被ばく線量については被ばく量の管理値（ γ 線：0.8mSv/日、 β 線：5.0mSv/日）よりも低い値で作業を実施
-
- 今後の対応
 - スラリー移送中の作業用ハウス内のダスト濃度上昇への対策として、作業ハウス内の養生の状態を再確認
 - SEDSのスラリー移送、エアベントラインのホースについて交換を予定
 - スラリー移送時、代替フィルタ出口におけるダスト濃度上昇原因の調査として、代替フィルタ内の除染を実施
 - 今後の作業は対策の検討と並行しつつ、ダスト濃度を引続き注視しながら進める

- 作業に2日を要しているSEDS取外, HIC上蓋取付~ハウス除染, 解体を短縮後は1日で実施することを計画



- 現状、スラリー移替え作業においては作業員被ばくに対するリスクを考慮して慎重に作業を進めるとともに、作業時のダスト濃度の上昇事象への対応も影響し、移替え完了基数は8/19時点で11基
- 作業員の習熟、作業の効率化ならびに作業日数と作業員数の増により、現状でHIC1基のスラリー移替えに5日を要しているのを4日に短縮することを計画
- 2022/10より短縮した工程を適用予定

2022年度8月以降のスラリー移替え実施基数と目標基数(累積)

	2022年度							
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
予定※	13基	17基	23基	28基	33基	38基	44基	50基
実績	11基 (8/19 時点)	—	—	—	—	—	—	—

※ 現状における工程案をもとにした基数であるため、実績とは差異生じる可能性あり