

⑥ 伊達市立月舘小学校での
活動記録

メンバーの構成と役割分担

メンバー

福島支援本部:	3名	(三枝、操上)	統括
工務技術部:	2名	(高野、和知)	排水、他
量子ビーム:	1名	(安田)	線量管理、pH測定、他
市雇用作業員:	17名		

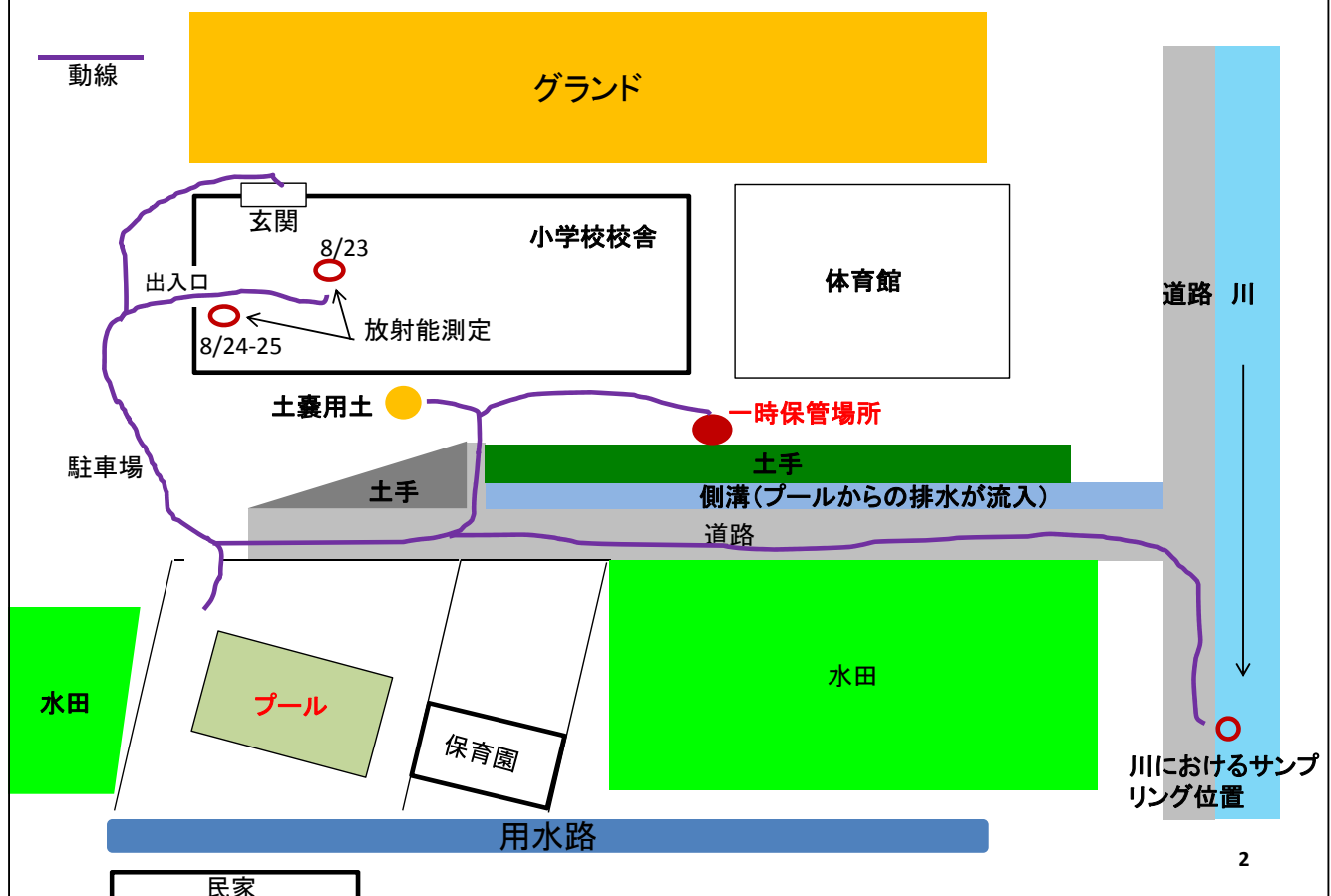
作業員の役割分担

管理者:	1名
ポンプ班:	4名
サンプリング計測班:	4名
スタッフ:	3名
清掃班:	5名

作業員

- ・県の絆プロジェクトにもとづいて、市が雇用した地元の方々
- ・除染作業の実施だけでなく、除染技術の習得も重要な目的

プール、一時保管場所の位置関係

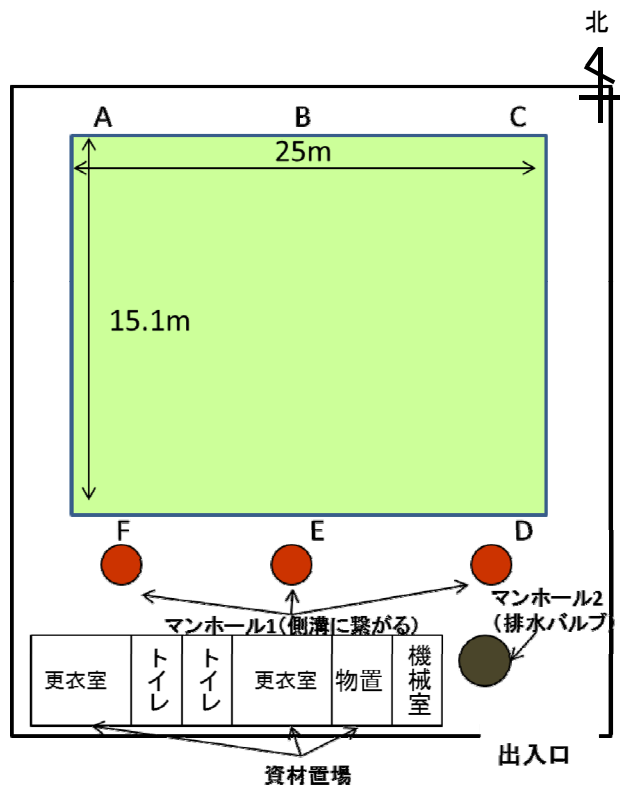


作業前のプールの状況



外観観察:

- ・薄緑がかっている
- ・プールの底が確認でき、落葉などは見えない。
- ・薄く藻や汚泥のような軽めの沈殿物がところどころに観察される



3

事前調査

プール水全量

$$(0.8+1.1)/2 \times 15.1 \times 25 = 360t$$

pH

7.1-7.6 (位置A,C,D,Fを測定)

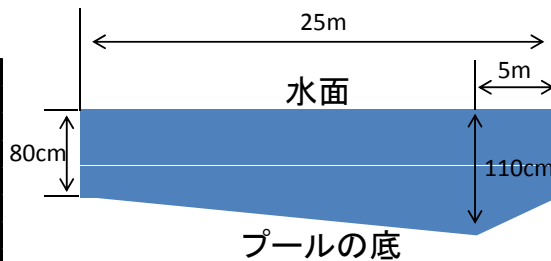
放射能濃度

150~186.7 Bq/L (上澄層水)

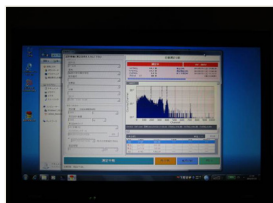
表1 処理前のプール中の放射能濃度(3点測定)

単位: Bq/L

測定位置	測定日					
	8月4or5日			8月23日		
	Cs-134	Cs-137	Total	Cs-134	Cs-137	Total
A:底から40cm	-	-	-	69.7	80.9	150.6
D:底から20cm	-	-	-	85.7	101	186.7
底から66.5cm	81.3	86.9	168.2	-	-	-
底から38cm	81.9	72.2	154.1	-	-	-
水面から1m	81.1	82.5	163.6	-	-	-



放射能濃度測定: アロカ製食品分析装置



上澄み層の放射能濃度が規制値(200 Bq/kg)以下であることを確認。pHも基準値(5.8-8.6)範囲内であることを確認。⇒**上澄み層のみを直接放流**。(放流作業中、適宜、上澄み層の放射能測定を実施)

4

排水作業(上澄層水)_1

排水の準備作業

- ・水を排水する場所・側溝の確認(溢れて水が隣の田んぼに入らないように)
- ・ポンプの設置作業
- ・関係各署への連絡(伊達市職員に依頼)
- ・排水する川のサンプリング(測定結果:N.D.)

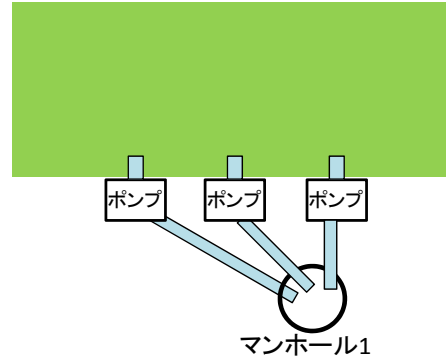
排水作業



ポンプ3台を利用



排水用のマンホールにホースを挿入



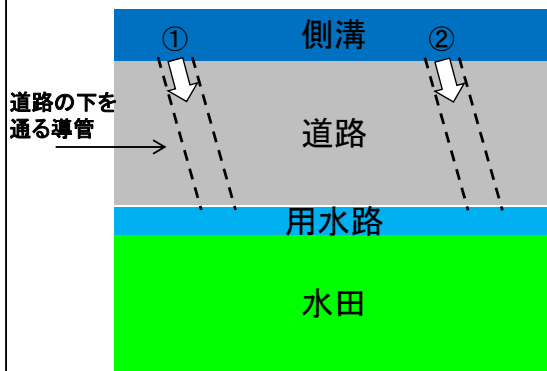
ポンプの配置図

北
↑

5

排水作業(上澄層水)_2

側溝と用水路との間の導管を塞ぐ作業



プール排水時、導管を通じて、水田にプールからの排水が侵入してしまう。



①側溝側の導管入口部を土嚢でふさぐ



②導管とコンクリートとの間の隙間から漏水



隙間を麻袋等、詰め物でふさぐ

6

排水作業(上澄層水)_3

水位が高い時



ポンプ3台で排水

水位がさらに低くなった場合。汚泥を巻き込まないように……

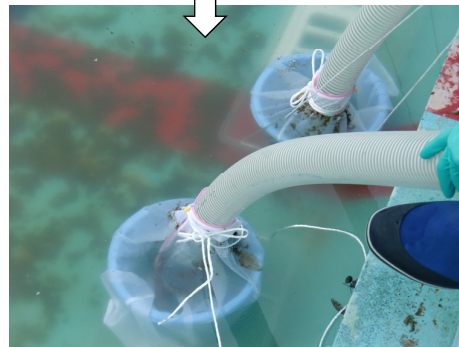


バットに重いを載せて静かに降ろし、堰をつくってから排水。

水位がある程度下がってきたら



中型ポンプ2台で排水



最終的に、ザルとホースの先をネットで覆い、バット上で排水

7

排水作業中のサンプリング結果

ポンプ排水を20-30分毎にサンプリング

表2 ポンプ排水の測定結果 単位: Bq/kg

時刻	Cs-134	Cs-137	Total
13:35	64.8	97.5	162.3
14:05	77.4	89.8	167.2
14:35	97.6	67.1	164.7
15:05	89.5	76.3	165.8
15:50	91.8	89.6	181.4
16:20	69.2	108	177.2
16:50	80.8	81	161.8

表3 広瀬川のサンプリング結果 単位: Bq/kg

測定日	時刻	Cs-134	Cs-137	Total
	13:10	N.D.	N.D.	N.D.
8月23日	15:05	N.D.	N.D.	N.D.
	15:55	N.D.	N.D.	N.D.
8月25日	11:30	N.D.	N.D.	N.D.



排水する側溝



上流

側溝からの排水

下流

サンプリングの場所

川の水のサンプリング場所

8

汚泥・の回収作業_1

水位が下がって汚泥・落葉が露出してきたら・・・



汚泥の回収



作業後のプール



麻袋内の汚泥の水抜き

- ・プール内の空間線量：高さ1mで約0.5 μ Sv/h
- ・塵取り、モップ等で露出した汚泥を麻袋に集める。麻袋はプール内の壁側に置き、水抜き。
- ・麻袋の線量：表面近傍で約10 μ Svh
- ・プール内の残水の総量：約20t
- ・8月23日の作業はここで終了

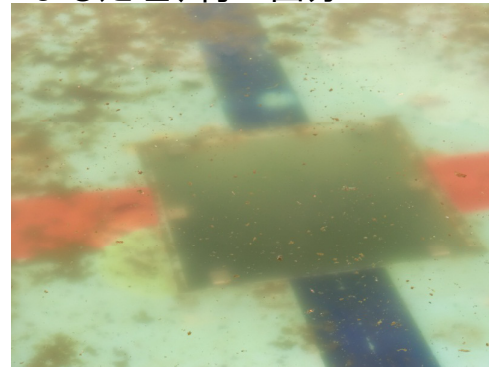
9

残水の処理(プール残水をタンクに注入)

残水総量20t : 1tタンクによる処理、約20回分



プールサイドの床がタイル⇒汚染除去困難
酢ビシートで養生して、1tタンクを8個用意。



排水口の上板を外して



表4 藻の放射能濃度

核種	放射能濃度(Bq/kg)
Cs-134	44600
Cs-137	53600
Total	98200

藻の放射能濃度は高い!



網でプール内の藻を回収



排水口

排水口からタンクに水をポンピング 10

残水の処理_(沈降、ペーハー処理)



空の1tタンクに水でといだゼオライト
(100g)を投入



PAC注入後のpHを測定



ポンピングにより残水を1tタンクに注入後、水が
攪拌されている状態でPAC(凝集剤)を注入

pH調整剤

pH調整剤水溶液
(100gを約10Lの水で溶解)

pHメータ、電子天秤

プール用のpH調整剤で中和処理

11

残水の処理_ペーハー調整の結果

表5 中和処理の結果

タンク	ゼオライト(g)	PAC量(ml)	中和処理前のpH	pH調整剤:100g/10L(g)	中和後のpH
1	100	100	4.3	120	5.9
2	100	100	4	150	5.9
3	100	110	4.3	610	6
4	100	110	5.1	177	5.9
5	100	110	5.4	149	5.9
6	100	110	5.4	148	6.2
7	100	110	5.7	151	6.8
8	100	150	3.9	396	5.9
9	100	150	4.3	356	6.5
10	100	150	5.7	142	6.3
11	100	100	5.1	150	6.5
12	100	100	5.1	197	6.2
13	100	150	4.6	350	6.3
14	100	150	4.6	200	6.3
15	100	150	4.4	400	5.9
16	100	150	4.5	300	6
17	100	150	4.3	300	5.9
18	100	150	4.6	300	6
19	100	150	4.2	250	6.1
20	100	150	5.1	200	6
21	100	100	5.1	200	6
22	100	150	4.8	200	6
23	100	150	5.8	200	5.8

プール残水

仮洗浄水

全てのタンクにおいて、pHの値を許容値範囲内に調整

残水の処理(上澄液のサンプリング)

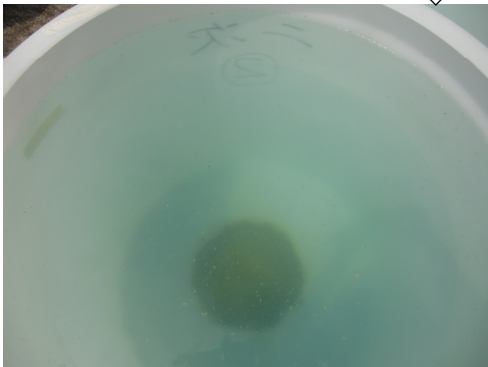
表6 1tタンクのサンプリング水の濃度測定結果

単位:Bq/kg

タンク	Cs-134	Cs-137	Total
1	N.D.	N.D.	N.D.
2	N.D.	N.D.	N.D.
3	N.D.	N.D.	N.D.
4	N.D.	N.D.	N.D.
5	N.D.	N.D.	N.D.
6	N.D.	N.D.	N.D.
7	47.3	N.D.	47.3
8	N.D.	34.5	34.5
9	N.D.	N.D.	N.D.
10	N.D.	N.D.	N.D.
11	36	35.6	71.6
12			
13	N.D.	N.D.	N.D.
14	N.D.	N.D.	N.D.
15	N.D.	N.D.	N.D.
16			
17	N.D.	N.D.	N.D.
18	N.D.	27.5	27.5
19	N.D.	N.D.	N.D.
20			
21	N.D.	N.D.	N.D.
22			
23	N.D.	N.D.	N.D.
24	86.8	83.3	170.1
25	N.D.	N.D.	N.D.



pH処理後、ゆっくりと攪拌する



30分程度で沈殿し、上澄液をサンプリング

2行が重なっている部分の結果は、2個のタンクからそれぞれ0.5% (目分量) ずつサンプリングして測定したもの。

13

残水の処理(タンク内沈殿物の除去)_9



ポンプにより1tタンクの上澄水を排水。



柄杓で水ごと残渣を掬い、ザルと麻袋を被せたバケツで濾す。

表7 凝集処理した汚泥の放射能濃度

核種	放射能濃度 (Bq/kg)
Cs-134	186000
Cs-137	218000
Total	404000



沈殿物を吸い込まないように排水



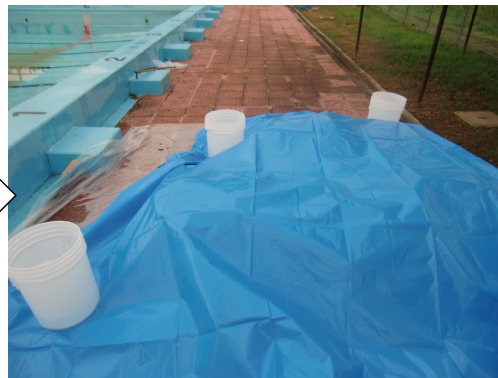
濾した水は、再度1tタンクに回収し、水道水による希釈処理により、排水

14

プール内汚泥の一時保管準備



プール水排水後に麻袋に回収した汚泥。
酢ビシートで養生したプールサイドにバットを
置き、水切り用に下駄をはかせ、麻袋を置く。



雨にぬれないように、ビニルシートを被せ、
水の入ったバケツで固定

ビニルシート表面近傍: $30\mu\text{Sv/h}$ 以上
約1mにおける線量当量率: $4.34\mu\text{Sv/h}$

プール内の仮洗浄と洗浄水の回収



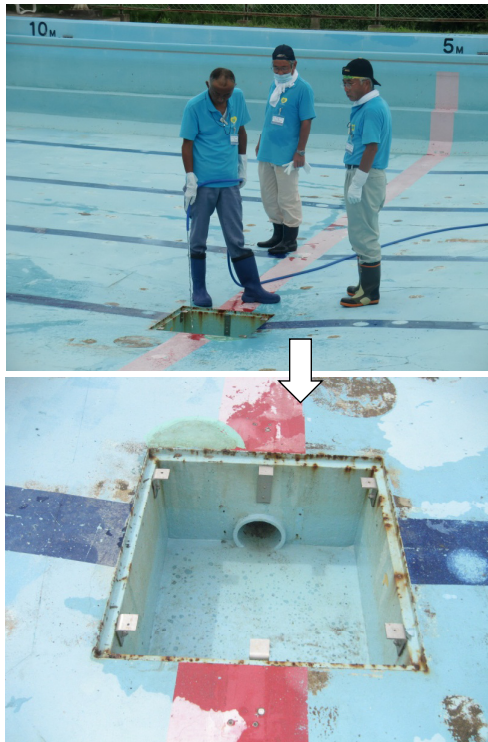
↓ プールの底表面に付着した藻等をデッキブラシにより、除去。



洗浄水は1tタンクに回収し、沈降処理して排水

一部を残して仮洗浄が終了。8月24日の
作業はここまで。

プール内排水口および配管の洗浄



プール内の仮洗浄水を全て回収後、排水口を洗浄



滞留水の放射能濃度がN.D.であることを確認後、バルブを操作し、排水口から水を流し、排水管を洗浄。

17

仮洗浄後の汚染検査

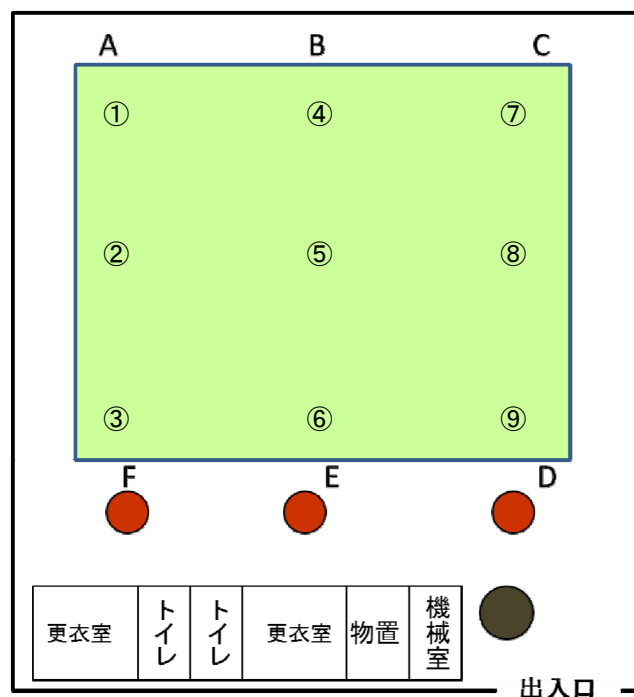


仮洗浄後のプール底表面の汚染検査

表8 プール底表面汚染および空間線量率*

測定位置	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	表面汚染 (cpm)
①	0.31	350
②	0.21	190
③	0.46	480
④	0.2	210
⑤	0.48	930
⑥	0.46	360
⑦	0.26	380
⑧	0.26	600
⑨	0.31	650

*空間線量率は底表面から高さ50cmで測定



汚染がほとんどないことを確認し、プール内水の沈降処理を終了

18

プール内の洗浄



最終的にプール内を散水等により、洗浄。洗浄水は排水口から排水して、プール内除染作業を終了。

麻袋の一時保管



回収した汚泥の重量を測定。
測定重量一麻袋の重さ=約190kg



土嚢及びビニールシートを準備



猫車にバットごと載せて、一時保管場所に運搬



土嚢で固定して、一時保管作業終了

麻袋の一時保管__空間線量率測定

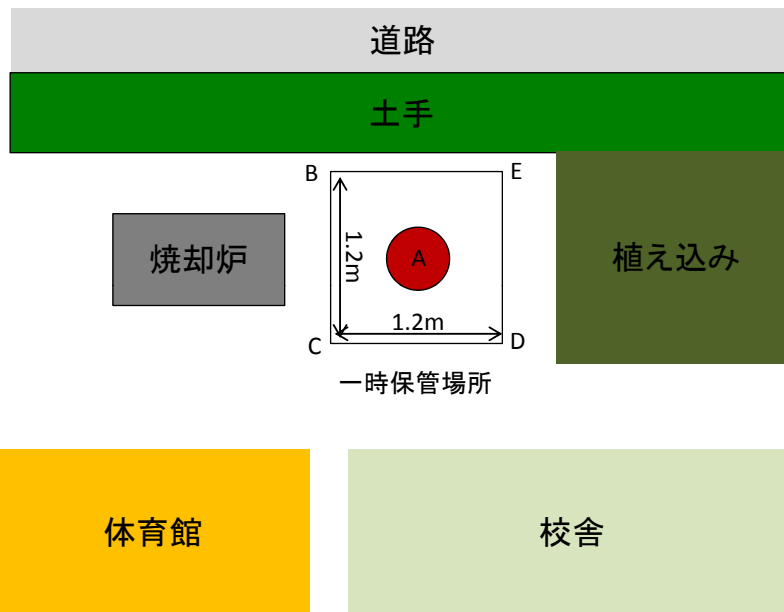
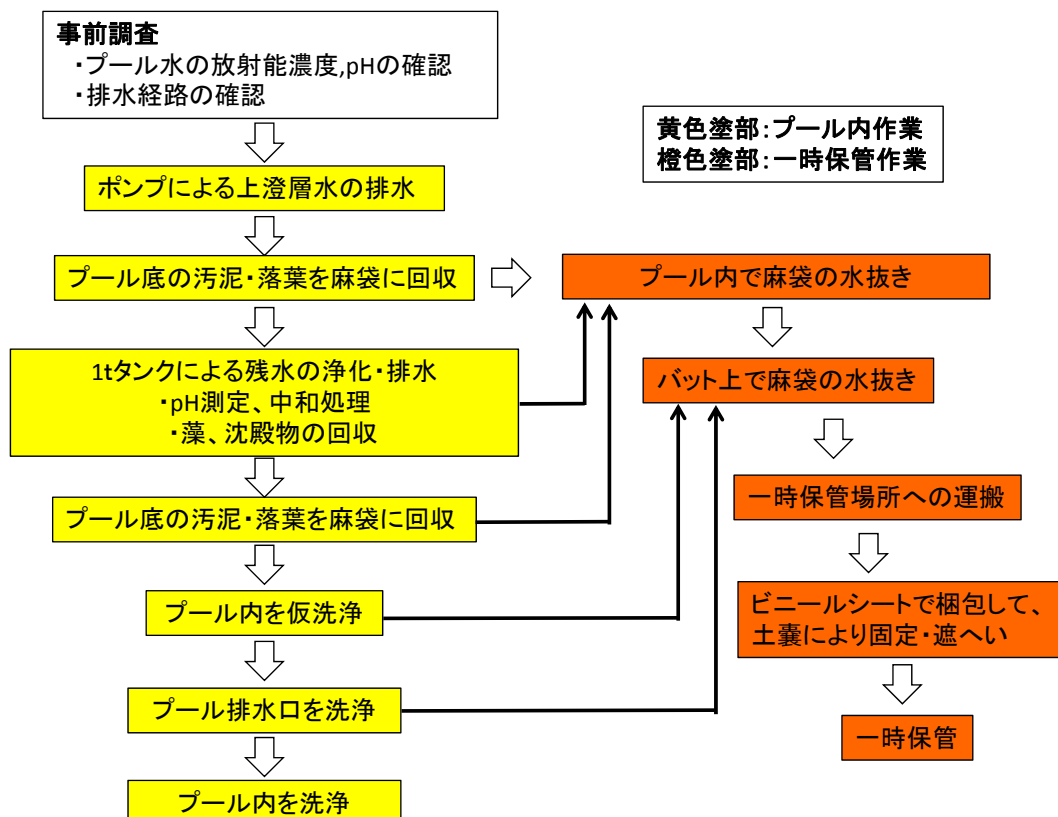


表9 一時保管場所の空間線量率 単位: $\mu\text{Sv/h}$

測定位置	保管前	麻袋のみ	土嚢で固定後
A	0.34	4.77	0.09
B	0.35	2.5	0.14
C	0.32	2.9	0.12
D	0.34	2.15	0.15
E	0.35	2.15	0.09

21

作業のフローチャート(実績)



22

作業工程表(実績)

作業内容	8月23日(火)		8月24日(水)		8月25日(木)	
	午前	午後	午前	午後	午前	午後
事前調査 排水準備	↔					
上澄層 の排水		↔				
麻袋への汚 泥の回収		↔	↔	↔		
タンクによる プール水の 浄化・排水			↔		↔	
プール排水 口の洗浄					↔	
プールの 洗浄				↔		↔
麻袋の 水抜き			↔			
麻袋漏水の 希釈・排水						↔
麻袋の一時 保管作業						↔

23

作業中の積算被ばく線量

表10 原子力機構職員の積算被ばく量

単位: μSv

職員	8月23日	8月24日	8月25日	8月26日	Total
A	3	(5) 9	(11) 14	(16) 19	19
B	2	(4) 7	(9) 13	(14) 16	16
C	3	(5) 8	(9) 13	(15) 18	18
D	5	(9) 16	(22) 24	(29) 33	33

括弧内の数字は作業開始時の値

表11 作業員の被ばく量、他

作業員番号	被ばく量 μSv				担当
	8月2日	8月3日	8月4日	8月5日	
1	-	-	-	-	管理者
2	-	-	-	-	ポンプ
3	-	-	-	-	ポンプ
4	3	3	3	2	ポンプ
5	-	-	-	-	ポンプ
6	-	-	-	-	計測
7	-	-	-	-	計測
8	1	1	-	2	計測
9	-	-	-	-	計測
10	-	-	-	-	スタッフ
11	2	3	4	0	スタッフ
12	-	-	3	-	スタッフ
13	-	-	3	-	清掃
14	-	-	-	-	清掃
15	2	3	-	1	清掃
16	-	-	-	-	清掃
17	2	3	5	1	清掃

24

作業後の汚染チェック

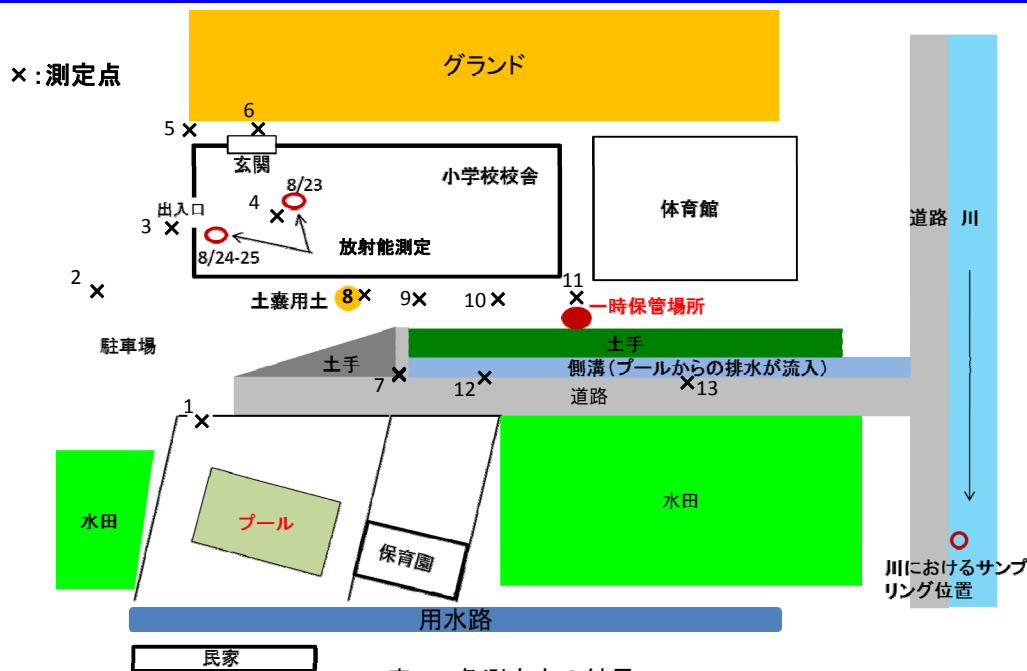


表12 各測定点の結果

単位:cpm

測定点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
作業前 8/23午前	2000	700	800	<100	800	200	400	450	400	300	550	1000	2300
作業後 8/25午後	2500	900	250	<100	600	200	400	150	110	150	200	1000	1800

25

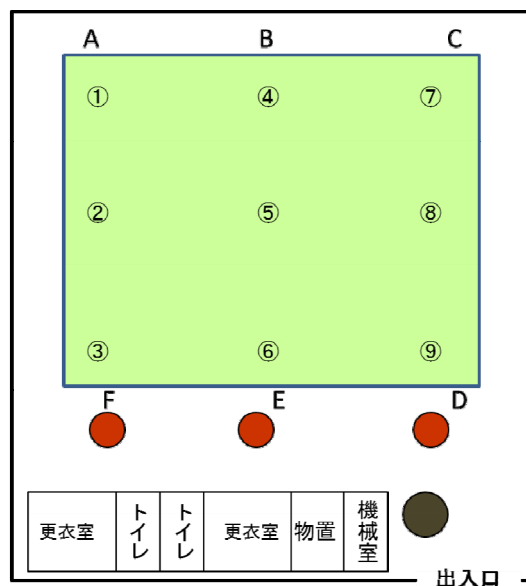
作業前後のプール周辺の空間線量率・表面汚染

表13 プール周辺の空間線量率・表面汚染

測定位置	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)			表面汚染 (cpm)		
	8月23日	8月24日	8月25日	8月23日	8月24日	8月25日
A	0.76	0.84	0.78	2000	1400	1800
B	0.76	0.8	0.76	1800	1600	1500
C	0.77	0.91	0.76	1800	1200	1300
D	0.82	0.99	0.9	2000	1300	2100
E	0.79	0.99	0.89	2300	1700	1500
F	0.9	0.99	0.83	2000	2100	2600

表14 洗浄後のプール内部の空間線量率・表面汚染

測定位置	空間線量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	表面汚染 (cpm)
①	0.29	250
②	0.25	200
③	0.41	350
④	0.21	200
⑤	0.5	280
⑥	0.37	200
⑦	0.25	200
⑧	0.23	400
⑨	0.27	500



26