⑦　伊達市立保原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、舟木）	統括
工務技術部:	4名	（後藤、小澤、高野*、和知*）	排水、他
ホット試験施設管理部:	1名	（高橋）	サンプリング、他
量子ビーム　:	1名	（安田）	線量管理、他

市雇用作業員:　13-16名

作業員の役割分担

管理者:	1名
ポンプ班:	2-4名
サンプリング計測班:	2-3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

＊8/26:月舘小の除染終了後に実施。

留意事項

○月舘小学校のプール除染が、3日間で終了したため、4日目を保原小学校プール除染の準備作業に充てた。

○8/30-9/2の期間内に、保原小学校の大プール、小プール（ピット含）、及び柱沢小学校の池*、計3箇所の排水を実施。期間が4日間であるため、2日目から各箇所同時並行で実施。

○大プール、小プールともに上澄層水の放射能濃度は200Bq以下であることから、エンジンポンプによる上澄層水の排水を行う。しかし、20分-30分おきにポンプアウト水のサンプリングを行う場合、計測に要する時間が15分程度であることから、大・小プールの同時排水は困難と判断（理由:基準値を超えた場合の対応が遅くなってしまう、等）。プール個別に排水。

○線量率計が故障したため、空間線量の測定が不可能となった。高い被ばく量の恐れのある作業については、ポケット線量計の値をチェックすることにより線量管理を実施。

○本除染における一時保管場所はあくまで暫定であり、伊達市の方で改めて正式な一時保管場所を決定し、適宜その場所に運搬するとのこと。なお、今回保管した場所は、施錠管理され、みだりに近づいたり、盗まれたりしないよう配慮している。

○保原小学校は新校舎が建築中（完成？）であり、既に当地の校舎は廃校が決定。そのため、汚染検査は、プール周りを中心に実施（伊達市担当者に確認）。

○本報告書において、大プール、小プールの排水作業に係る同一の作業は、一方（小プール）についてのみ述べる。

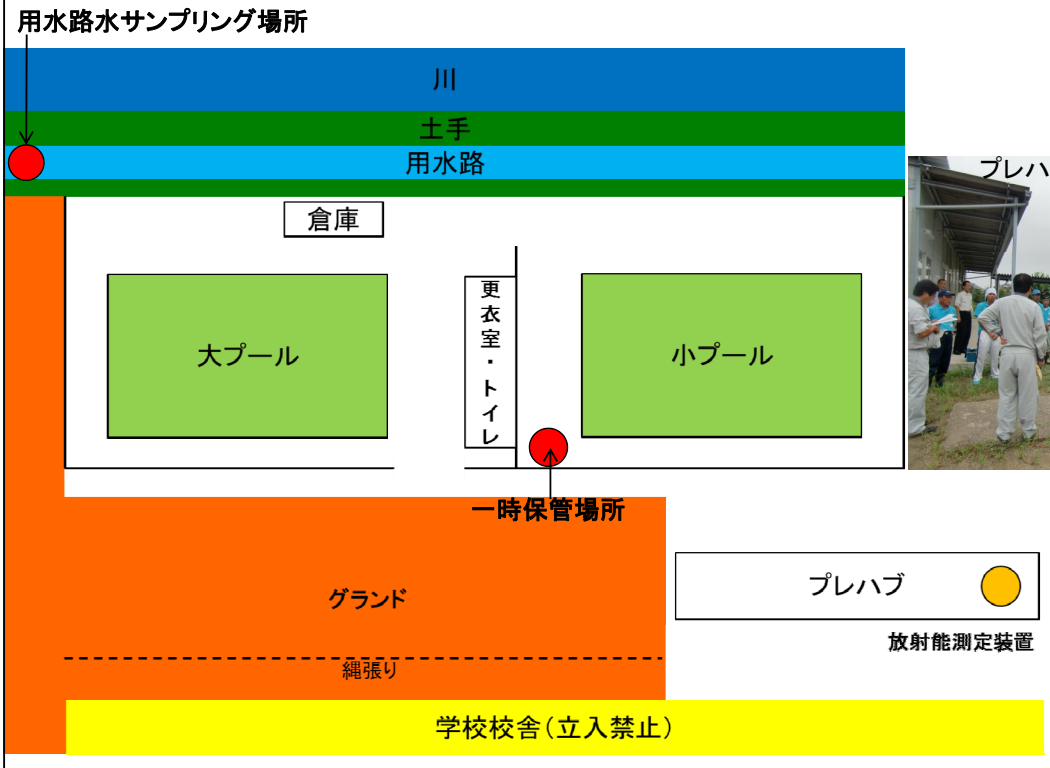
＊柱沢小学校の池については、別途報告書を作成予定。

作業工程表（実績）

	作業内容	8月26日		8月30日		8月31日		9月1日		9月2日	
		午前	午後	午前	午後	午前	午後	午前	午後	午前	午後
保原小学校 小プール ←－→ 大プール ←→	事前調査	←－－－→ ←→		←－→ ←→							
	ポンプ排水			←－	－－→	←→					
	汚泥の回収				←－－→		←→				
	凝集処理					←－－－－－－－－→					
	プール洗浄					←－－－－－－－－→					
柱沢小学校 池	事前調査						←→				
	池の排水							←→			
	凝集処理									←→	
	汚泥の処理									←→	
一時保管作業											←→

3

プールの位置関係



作業前のプールの状況（大プール）

大プール

動物の糞

雑草

○プール底が目視で確認可能。
○汚泥は、若干量存在。
○現状の上澄水のサンプリング結果はN.D.。
○プール周りに動物の糞などが多数転がっている。
○雑草が生えて、作業性を悪くしている。

表1　保原小学校の大プール測定結果（8/5測定）　単位:Bq/L

サンプリング位置	保原小学校　大プール		
	Cs-134	Cs-137	total
底から82cm	N.D.	N.D.	N.D.
底から46cm	N.D.	N.D.	N.D.
底から10cm	N.D.	N.D.	N.D.

作業前のプールの状況（小プール）

小プール（ピット側から撮影）

藻

プール中央から
ピット側まで大量
に繁茂

落葉

入口側に多く集積

ピット

○プール底に大量の藻や落葉が集積。
○上澄水は比較的透明で、サンプリング結果もN.D.。
○大プール同様に雑草が生えている。
○奥にプール内部を覗くピットがあり、水が溜まっている。
○小プールの藻の放射性セシウムの濃度は、12910Bq/kg（8/5測定）。

表2　保原小学校の小プール測定結果（8/5測定）　単位:Bq/L

サンプリング位置	保原小学校　小プール		
	Cs-134	Cs-137	total
底から18cm	N.D.	N.D.	N.D.
底から32.6cm	N.D.	N.D.	N.D.
藻	6000	6910	12910

プール排水準備作業（8月26日）

○大プール・小プール周辺の清掃・草刈。
○小プール：上澄水がN.D.であり、Csはほとんど藻に吸着。
　　小プール内の落葉、藻を可能な限り除去。

雑草の刈り取り

プールサイドを掃き掃除

プール周りの雑草や動物の糞を除去！！

小プール内の落葉の除去（プールサイド：入口側）

バケツに水を入れて、プールの中に置く。

麻袋を敷いた金属のカゴをバケツの上に置く。
（線量当量率：表面近傍で～数μSv/h）

虫取り網などで落葉をすくって、かごに入れる。

終了時の状況（8/26）。

小プール内の藻の除去（プール中央・ピット側）

プールサイド部の藻は網で掬って麻袋に入れる。

プール中央部の藻は胴付長靴をはき、直接網で掬う。

麻袋に入れた藻は、バット上で水を切る。

準備作業終了時の状況（8/26　表面近傍13.7μSv/h）。

小プールの排水作業（8/30　作業前の状況）

落葉・藻除去後の小プール（8/30：位置O側から撮影）

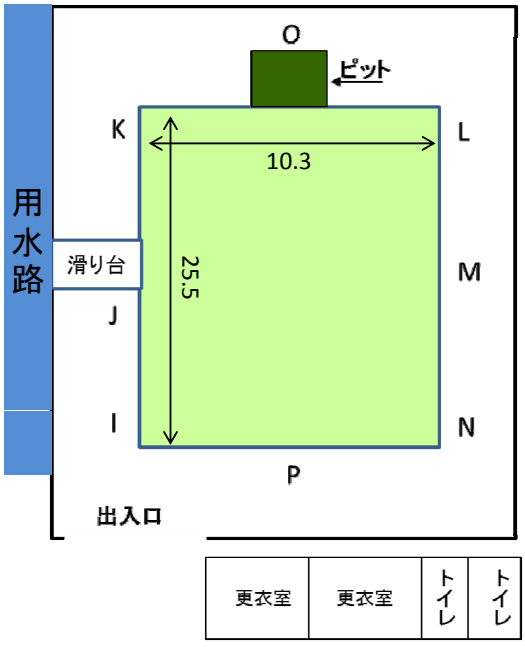
表3　小プールサンプリング結果　　単位:Bq/L

測定位置	測定日					
	8月5日			8月30日		
	Cs-134	Cs-137	Total	Cs-134	Cs-137	Total
底から18cm	N.D.	N.D.	N.D.			
底から32.6cm	N.D.	N.D.	N.D.			
藻	6000	6910	12910			
I：上から20cm				N.D.	N.D.	N.D.
K：上から30cm				87.5	47.2	134.7
L：上から30cm				72.3	35.4	107.7
N：上から20cm				84.9	33.7	118.6

表4　小プール内ピットのサンプリング結果

単位:Bq/L

サンプリング位置	Cs-134	Cs-137	total
ピットの上澄水	N.D.	N.D.	N.D.



小プールの見取り図

- pH：6.3。
- pHが基準範囲（5.8-8.6）内であり、放射能濃度も基準値（200Bq/L）以下であることから、ピット内の水及び小プールの上澄層水をポンプで排出する。

ピット内水の排水作業

作業前のピットの様子

ザルと洗濯用ネットをフィルターにして排水

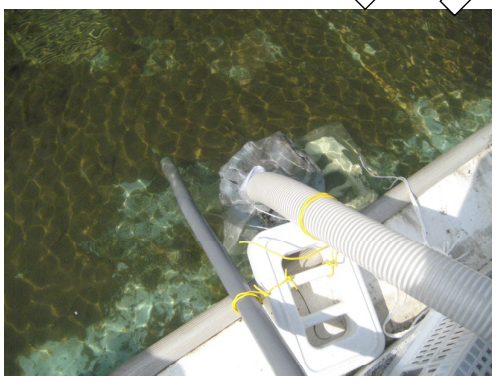
ポンプで直接排水

排水作業終了時のピット内部

小プールの排水作業_1

ポンプ2台で排水

水位が更に下がり、排水を一旦中止。細かい藻・汚泥を網で回収。



水位が下がってきたら、蛇腹ホースにザルと洗濯用ネットを被せる

藻・汚泥の回収後、30分程度、汚泥を沈降。
沈降を確認して上澄水をサンプリング。
上澄水が200Bq以下であることを確認し、再度ポンプで排水。

表5　汚泥回収処理後のサンプリング結果　Bq/L

	Cs-134	Cs-137	Total
汚泥回収直後	434	460	894
汚泥沈降後の上澄層水	105	56	161

小プールの排水作業_2

水位が下がり過ぎて、(ザルと洗濯用ネットでは、)ポンプがネットを吸い上げて、水を排水できなくなった。たらい型の金網の周りを麻袋で覆い、新規のフィルターを製作し、ポンプ排水。

また、ポンプの排水側にバグフィルター(径100μm)を被せ、ネットでも取りきれなかった細かい藻を濾す。バグフィルターは目詰まりするので、そのたびに交換する。

小プールのポンプアウトサンプリング測定の結果

表6　小プールポンプアウト水の放射能濃度

単位:Bq/L

時刻	Cs-134	Cs-137	Total
13:15	100	N.D	100
13:45	92.2	40.2	132.4
14:00	N.D.	N.D.	N.D.
14:15	N.D.	N.D.	N.D.
14:30	N.D.	N.D.	N.D.
15:45	N.D.	N.D.	N.D.
16:15	108	41.4	149.4
16:30	97.9	61	158.9
16:50	N.D.	N.D.	N.D.

表7　用水路中の水のサンプリング結果

単位:Bq/L

測定日	時刻	Cs-134	Cs-137	Total
8月30日	13:15	N.D.	N.D.	N.D.
	14:20	N.D.	N.D.	N.D.

隣接の用水路に排水

小プールの汚泥回収作業

汚泥を麻袋に回収。

ポンプによる排水を終了。

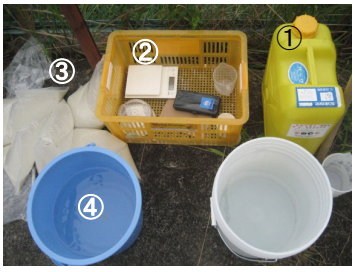
麻袋をプール壁に立てかけて水抜き。

○バグフィルターにより、残水が2t弱まで減少。

○8月30日の作業は、ここまで終了。

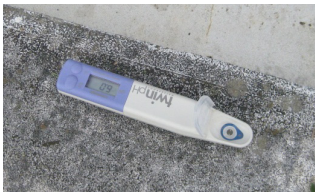
小プールの残水処理_1

プール排水口からザルと洗濯ネットを介して残水をゼオライトを入れた1tタンクに吸引。



凝集処理用器材
①PAC、②瓶量計、③水で研いだゼオライト、
④pH調整剤水溶液
（pH調整剤（100g）+水道水（10ﾘｯﾄﾙ））

PACを投入し、pHを測定後、中和処理。



pHメーター

小プールの排水口の洗浄

ポンプの場合、汚泥を吸い込んでしまう恐れがあるので、残水を柄杓で掬って、麻袋でろ過。ろ過水は、1tタンクに集め、凝集処理。

残水を柄杓で全て回収。

プールの底面を洗浄。

洗浄水をポンプで回収し、凝集処理。

pH調整及びサンプリング測定の結果（小プール）

表8　pH調整の結果

タンク	ゼオライト（g）	PAC量（ml）	中和処理前のpH	pH調整剤水溶液（g）	中和後のpH
1	100	150	3.7	250	6.1
2	100	150	4.5	150	6
3	100	150	4.3	300	6.3
4	100	150	4.7	1200	5.8

全てのタンクにおいて、pHの値を許容値範囲内に調整

表9　タンク処理水のサンプリング結果 単位：Bq/L

タンク	Cs-134	Cs-137	Total
1	89.3	31.3	120.6
2	N.D.	N.D.	N.D.
3	N.D.	N.D.	N.D.
4	92.5	47.3	120.6
5	N.D.	N.D.	N.D.

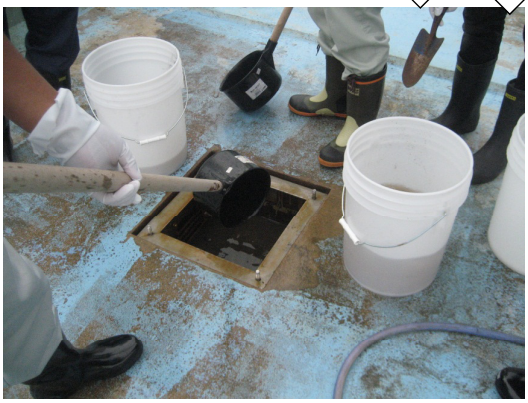
小プールの残水処理_2

凝集物を麻袋で濾す。バケツに入っているろ過水は、1tタンクに移し、水道水で希釈処理。

小プール排水口の洗浄_1

小プールの排水口

ホースを排水口の導管に入れられるだけ突っ込む



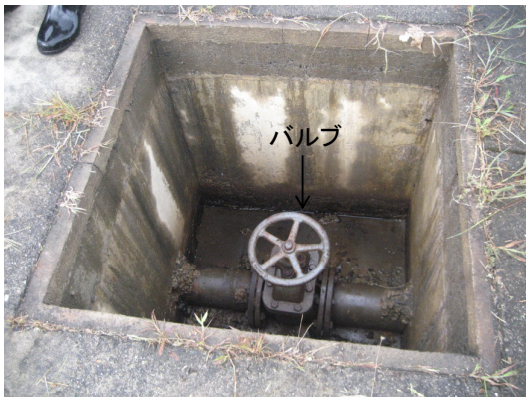
水を流して出てきた水を柄杓で掬い、1tタンクに集める。これをひたすら繰り返す。

柄杓で掬えきれない水は、スポンジに吸わせ、タンクに集める。

小プール排水口の洗浄_2

表10　排水口サンプリング結果　　Bq/L

時刻	Cs-134	Cs-137	Total
9:25	1880	2410	4290
11:25	127	68.5	195.5



サンプリングの結果、200Bq/L以下であることを確認し、小プール用の排水口のバルブを開けて、プール排水口に水道水を流し、洗浄。小プールの排水作業終了。

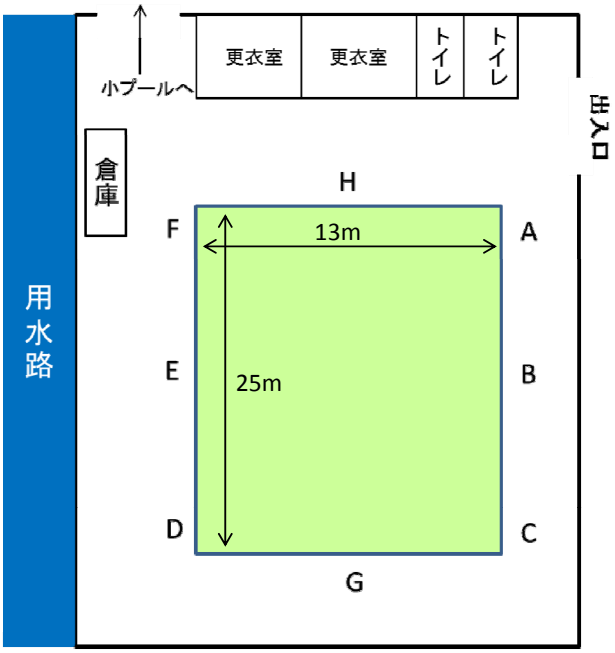
プールの排水口から排出される水。

大プールの排水作業（8/31～作業前の状況）

大プール

表11　大プールサンプリング結果　　単位:Bq/L

測定位置	測定日					
	8月5日			8月30日		
	Cs-134	Cs-137	Total	Cs-134	Cs-137	Total
底から82cm	N.D.	N.D.	N.D.			
底から46cm	N.D.	N.D.	N.D.			
底から10cm	N.D.	N.D.	N.D.			
A:上から42.5cm				80.3	44.3	124.6
C:上から42cm				N.D.	N.D.	N.D.
D:上から41cm				N.D.	N.D.	N.D.
F:上から42.5cm				97.3	48.9	146.2
プール底（沈殿物含）				164	163	327



○pH：7.1-7.7。
○pHが基準範囲内（5.8-8.6）であり、放射能濃度も基準値(200Bq/L)以下であることから、上澄層水をポンプで排出する。

大プールの排水作業_1

ポンプ3台で排出。

更に吸い上げるために、フィルタをプール排水口の真上に移動。

水位が下がった時、麻袋を金網で覆ったフィルタを使用。

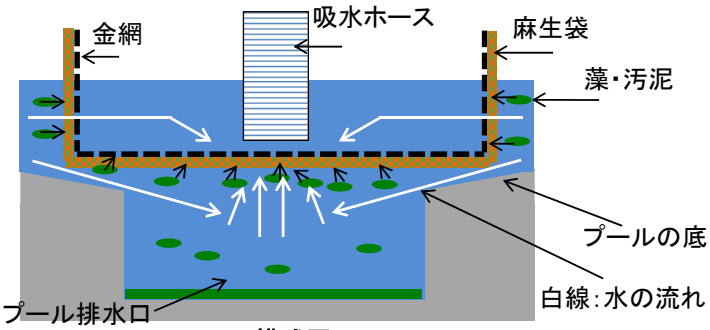
残水を1t以下まで吸い上げる!!　新記録!!!

金網・麻袋フィルタ

端を切って広げた麻袋の上に金網を置く。

麻袋で金網を包み、結束バンドで固定。

完成品



模式図

特徴

(1)排水口の上に置くことが効果的。
⇒排水口はプール最底部であり、プール全ての水が集まる。
⇒麻袋で包んだ金網の表面が大きいため、多少の藻等が付着しても目詰まりすることなく、排水口に水を供給。
⇒排水口底部に溜まった藻や汚泥等を吸い上げることがなく、浮遊している藻等も麻袋によりフィルタリング可能。

(2)剛性が高く、吸水ホースを押し付けても、ザルや洗濯ネットのように吸い込まれることがない。

(3)大プールで用いた際に、放射能濃度の基準値を超えることなく、ほとんど全ての水を排水。
⇒作業が大幅に効率化。

大プールのポンプアウトサンプリング結果

大プール残水の全量（約0.7t）
残水のサンプリング結果（Cs134,137総計）：14510Bq/L

表12　大プールポンプアウト水の放射能濃度
単位：Bq/L

時刻	Cs-134	Cs-137	Total
9:50	86.7	37.9	124.6
10:15	N.D.	N.D.	N.D.
10:40	100	52.3	152.3
11:05	N.D.	N.D.	N.D.
11:35	N.D.	N.D.	N.D.
13:00	107	30.7	137.7
13:20	88.5	42.2	130.7
13:45	113	37.7	150.7

表13　用水路中の水のサンプリング結果
単位：Bq/L

測定日	時刻	Cs-134	Cs-137	Total
8月31日	9:15	N.D.	N.D.	N.D.
	10:30	N.D.	56.7	56.7

pH調整及びサンプリング測定の結果（大プール）

表14　大プールの1tタンクにおけるpH調整の結果

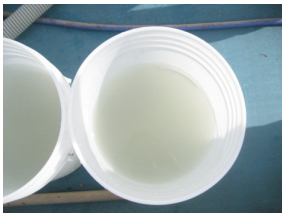
タンク	ゼオライト（g）	PAC量（ml）	中和処理前のpH	pH調整剤水溶液（g）	中和後のpH
1	100	150	4.8	200	6.1
2	100	150	4.7	150	5.8
3	100	200	4.5	500	5.8
4	100	160	5	900	5.8
5	100	150	4.5	1200	6
6	100	150	4.5	398	5.8
7	100	100	6	–	–

表15　大プールの1tタンク処理水のサンプリング結果
単位：Bq/L

タンク	Cs-134	Cs-137	Total
1	69.5	42.7	112.2
2	105.2	46.2	151.4
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	86.9	61.4	148.3

粒度が細かい残渣水の処理（大プール）

麻袋で濾しきれない細かい残渣は、バグフィルターで回収。



バケツ1杯分
(放射性Cs濃度：172Bq/L)

バケツ2杯分

バケツ3杯分

バケツ4杯分

バグフィルターで1tタンクの残渣水を濾した水。使用する内に目詰まりし、フィルター効果がアップ。

麻袋の一時保管

小プールプールサイドの角にビニルシートを敷き、小プールの汚泥が入った麻袋を積み上げる。

敷いたビニルシートで、麻袋の山を包む。

続いて、大プールの汚泥が入った麻袋を積み上げ、最後に柱沢小学校の池の汚泥を載せる。

上から新たにビニルシートを被せ、固縛処理して一時保管作業を終了。

汚染検査の結果

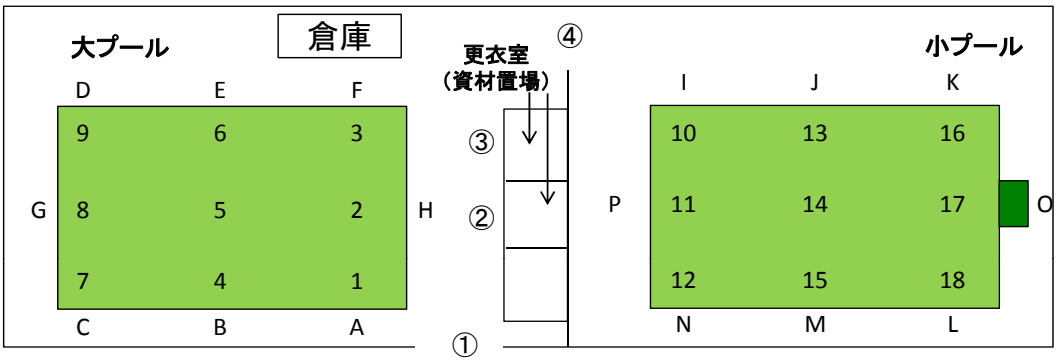


表16 プール周辺の汚染検査の結果

単位:cpm

測定点	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	①	②	③	④
8月26日(作業前)	700	500	900	700	700	900	800	850	1000	1700	2200	1600	700	2100	1700	1700	–	–	–	–
8月30日	900	700	1000	900	1000	1200	1000	1200	850	1600	1800	2500	600	1700	2700	1700	2500	2100	2600	2800
8月31日	1000	600	1100	850	900	1200	1000	1100	900	1600	1700	1200	600	1800	2700	1800	1800	1900	2600	2300
9月1日	1100	800	1100	700	1000	1600	900	900	800	1600	1800	1400	600	1600	2800	1800	1900	2000	2400	3000
9月2日(作業後)	500	400	750	600	600	500	900	550	800	1800	2300	1200	600	1800	2200	1700	2000	900	2000	2300

表17 プール底表面の汚染検査の結果

単位:cpm

測定点	大プール									小プール								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
プール底表面	1200	1600	1800	1500	1600	1600	1900 (450)	1600 (700)	1600 (500)	1600	1600 (600)	1700 (1000)	1500 (550)	1800 (600)	2200 (800)	1200 (400)	1700 (400)	1500 (1200)

数字は、塗装がはがれ、コンクリ部が露出した表面の値。括弧付きの数字は、塗装表面上の値

作業中の積算被ばく線量

表18 原子力機構職員の積算被ばく量

単位:μSv

職員	8月30日	8月31日	9月1日	9月2日	Total
A	3	(5) 8	(10) 15	(17) 20	20
B	5	(6) 8	(8) 12	(15) 20	20
C	3	(5) 9	(11) 14	(15) 19	19
D	4	(6) 9	(11) 14	(16) 20	20

表19 作業員の被ばく量、他

作業員番号	被ばく量 μSv				担当
	8月30日	8月31日	9月1日	9月2日	
1	–	–	–	3	管理者
2	–	–	–	–	ポンプ
3	–	–	3	–	ポンプ
4	4	2	–	–	ポンプ
5	–	–	–	–	ポンプ
6	–	–	–	–	計測
7	1	2	3	–	計測
8	–	–	–	2	計測
9	–	–	–	–	スタッフ
10	3	2	4	5	スタッフ
11	–	–	3	–	スタッフ
12	–	–	3	–	清掃
13	–	–	–	–	清掃
14	3	4	3	3	清掃
15	–	–	–	–	清掃
16	0	4	4	3	清掃