

小規模貯水槽水道施設における冷水機の維持管理状況調査

水道検査課 施設衛生検査係
 ○ 上原 高裕
 名城 栄作

1. はじめに

沖縄県は亜熱帯に属し平成 15 年度では年平均気温 23.5 度、最高気温は 30 度以上と温暖な気候で、冷水機に群がる子供たちの姿を貯水槽検査時によく目にする。貯水槽の衛生管理については、水道法や沖縄県簡易専用水道取扱要領、飲用井戸等衛生対策要領、市町村供給規程等に記載されており、本県における平成 16 年度の貯水槽水道の検査は、簡易専用水道施設 2548 件、小規模貯水槽水道等施設 751 件実施した。冷水機の衛生管理については、水道法等に管理の記述はみられず、ほとんど検査していないのが現状であった。そこで不特定多数の人々が利用する冷水機の維持管理状況を把握するため、前回（平成 14 年度）公共施設を中心に 65 施設の冷水機の維持管理状況について調査し報告した。今回は前回調査した施設の中から特に児童生徒の利用頻度の高い児童館 22 施設に的を絞って、冷水機についての水質検査と冷水機における維持管理状況を調査したので、その結果を報告する。

2. 調査内容

- (1) 調査対象施設：児童館における小規模貯水槽水道施設
- (2) 調査対象地域：沖縄県本島中南部地区
- (3) 調査施設数：22 施設
- (4) 調査期間：平成 16 年 7 月 20 日～8 月 4 日
- (5) 調査方法：受水点（直結水）、給水栓水、冷水機の水における残

留塩素測定、給水栓水及び冷水機の水における一般細菌、大腸菌の水質検査、冷水機の維持管理についての実態調査（聞き取り調査）

3. 結果

(1) 水質検査結果

調査結果は表 1 のとおりである。22 施設の冷水機への給水方式は 17 施設が貯水槽からの給水で、水道本管から直接給水している施設は 5 施設（図 1）であった。水の滞留防止のための自動噴水機能のついた冷水機は 15 台、未機能冷水機は 7 台あった。

給水栓（全て貯水槽より給水）において、22 施設うち 10 施設で残留塩素不検出（図 2）で、一般細菌不適合（100 個超 /ml）施設は 2 施設（図 3）であった。なお、一般細菌不適合施設については、残留塩素も不検出であった。大腸菌については検出されなかった。残留塩素不検出であった 10 施設の給水栓において、貯水槽の水を入れ換えて、残留塩素改善後（0.1 mg/l 以上）再度、一般細菌の水質調査を実施した結果、全て適合となった。（表 2）

貯水槽給水方式 17 施設の冷水機において、残留塩素不検出の冷水機は 8 台（図 4）で、一般細菌不適合（100 個超 /ml）の冷水機は 3 台（図 5）みられた。なお、一般細菌不適合の冷水機については、残留塩素も不検出であった。大腸菌については検出されなかつ

た。残留塩素不検出の8台の冷水機において、冷水機タンク内の水を入れ換えて、残留塩素改善後(0.1 mg/l以上)再度、一般細菌の水質調査を実施した結果、全て適合となった。(表3)

直結給水方式5施設の冷水機では、残留塩素、一般細菌、大腸菌すべての項目につい

て適合であった。

冷水機メーカーについては、調査した22施設の冷水機メーカーは5社あったが、冷水機メーカーによる水質の顕著な違いはみられなかった。

表1 小規模貯水槽水道施設における冷水機及び給水栓の水質検査結果

施設 No.	メーカー	自動噴水の有・無	冷水機への給水方法	残留塩素(mg/l)			一般細菌(個/ml)		大腸菌		貯水槽容量(m3)
				受水点	給水栓	冷水機	給水栓	冷水機	給水栓	冷水機	
1	N社	有・7分	貯水槽	0.5	0.2	0.2	—	0	不検出	不検出	3.9
2	N社	有・7分	貯水槽	0.6	0.3	0.3	—	0	不検出	不検出	1.7
3	N社	有・7分	貯水槽	0.6	0.2	0.3	—	1	不検出	不検出	1.7
4	N社	有・7分	貯水槽	0.8	0.4	0.3	—	0	不検出	不検出	2.09
5	M社	有・5分	貯水槽	0.5	0.1	不検出	11	9	不検出	不検出	4.5
6	O社	有・3分	貯水槽	0.6	不検出	不検出	37	240	不検出	不検出	3.6
7	O社	有・3分	直結	0.6	0.5	0.6	1	11	不検出	不検出	1.6
8	N社	有・7分	貯水槽	0.6	0.2	0.1	0	3	不検出	不検出	7.6
9	H社	無	貯水槽	0.5	0.4	0.3	0	0	不検出	不検出	1.44
10	H社	無	貯水槽	0.4	不検出	不検出	270	250	不検出	不検出	7.5
11	M社	有・5分	貯水槽	0.6	0.5	0.4	2	1	不検出	不検出	1.6
12	H社	無	貯水槽	0.7	不検出	不検出	1700	160	不検出	不検出	2.2
13	H社	無	貯水槽	0.6	不検出	不検出	1	1	不検出	不検出	5.0
14	H社	無	貯水槽	0.8	不検出	不検出	6	2	不検出	不検出	4.0
15	H社	無	直結	0.8	不検出	0.8	2	3	不検出	不検出	6.5
16	N社	有・7分	貯水槽	0.6	不検出	不検出	—	13	不検出	不検出	3.0
17	M社	有・5分	直結	0.5	不検出	0.3	39	2	不検出	不検出	4.0/2.0
18	M社	有・5分	貯水槽	0.5	0.4	0.3	2	1	不検出	不検出	1.0
19	S社	有・5分	貯水槽	0.5	0.3	0.1	5	0	不検出	不検出	3.0
20	N社	有・7分	直結	0.5	不検出	0.4	2	0	不検出	不検出	5.5
21	H社	無	直結	0.5	0.2	0.1	1	0	不検出	不検出	3.0
22	N社	有・7分	貯水槽	0.5	不検出	不検出	9	2	不検出	不検出	1.0/5.0

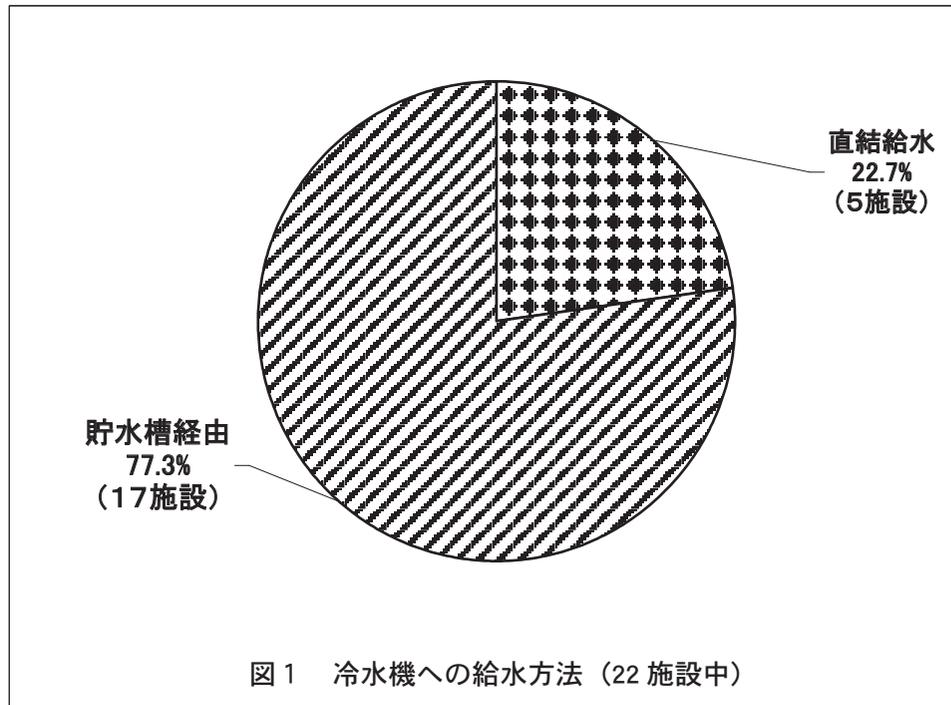


表2 給水栓における残留塩素不検出施設の水質検査結果

(改善前)

施設 No.	メーカー	自動噴水の 有・無	冷水機への 給水方法	残留塩素(mg/l)		一般細菌(個/ml)
				受水点	給水栓	給水栓
6	○社	有・3分	貯水槽	0.6	不検出	37
10	H社	無	貯水槽	0.4	不検出	270
12	H社	無	貯水槽	0.7	不検出	1700
13	H社	無	貯水槽	0.6	不検出	1
14	H社	無	貯水槽	0.8	不検出	6
15	H社	無	直結	0.8	不検出	2
16	N社	有・7分	貯水槽	0.6	不検出	—
17	M社	有・5分	直結	0.5	不検出	39
20	N社	有・7分	直結	0.5	不検出	2
22	N社	有・7分	貯水槽	0.5	不検出	9

(改善後)

施設 No.	残留塩素		一般細菌
	給水栓	給水栓	給水栓
6	0.1	0.1	12
10	0.1	0.1	17
12	0.1	0.1	12
13	0.1	0.1	9
14	0.1	0.1	6
15	0.1	0.1	14
16	0.1	0.1	—
17	0.1	0.1	2
20	0.2	0.2	0
22	0.2	0.2	1

※表1で残留塩素不検出の給水栓において残留塩素改善後(0.1mg/l以上)水質検査を実施

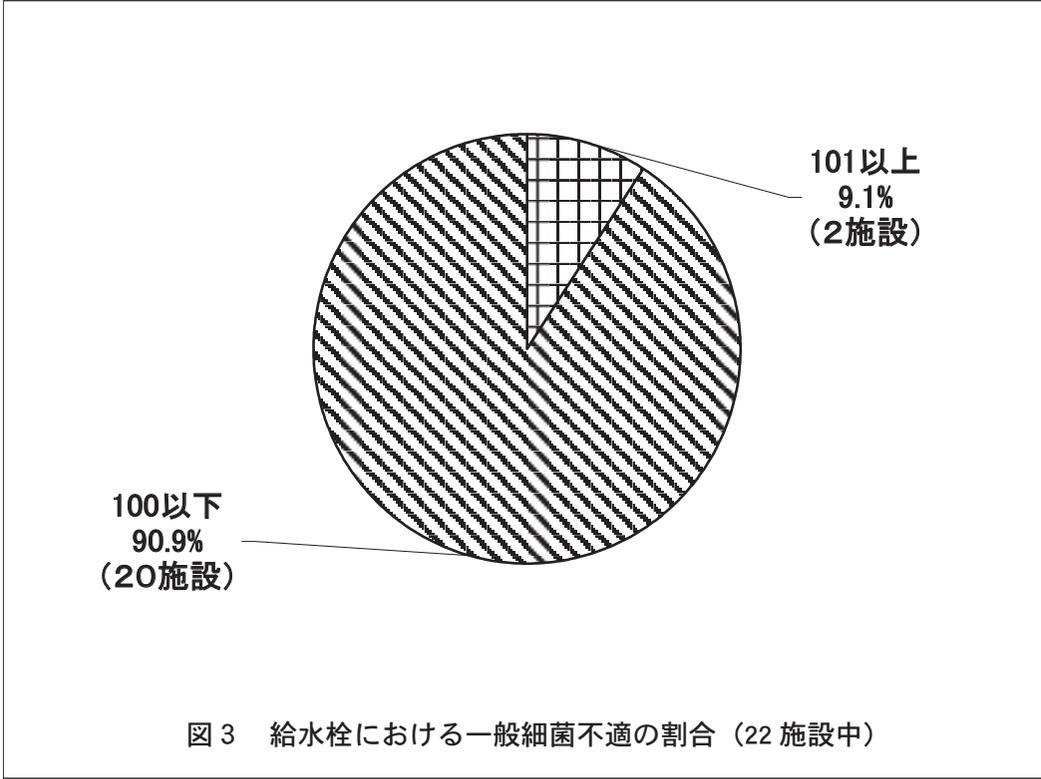
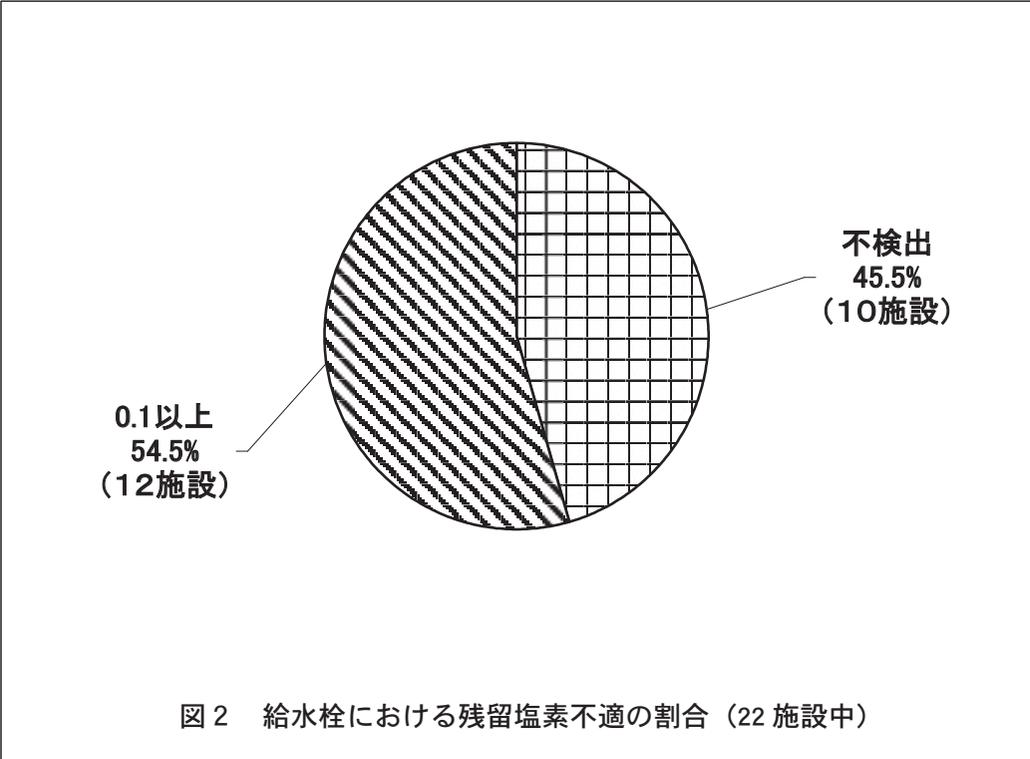


表3 冷水機における残留塩素不検出施設の水質検査結果

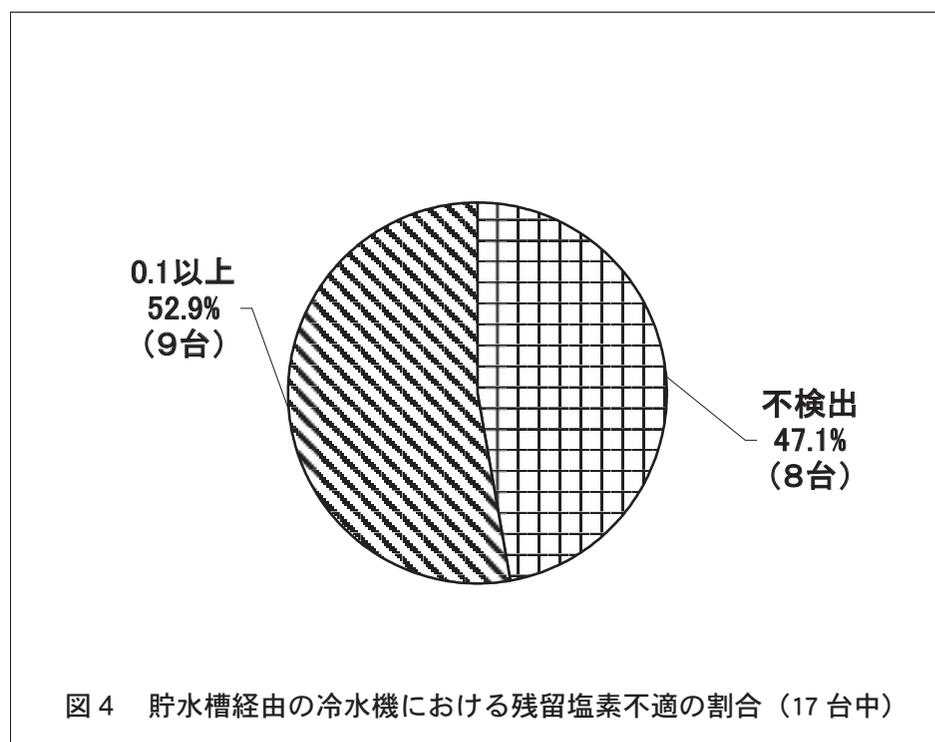
(改善前)

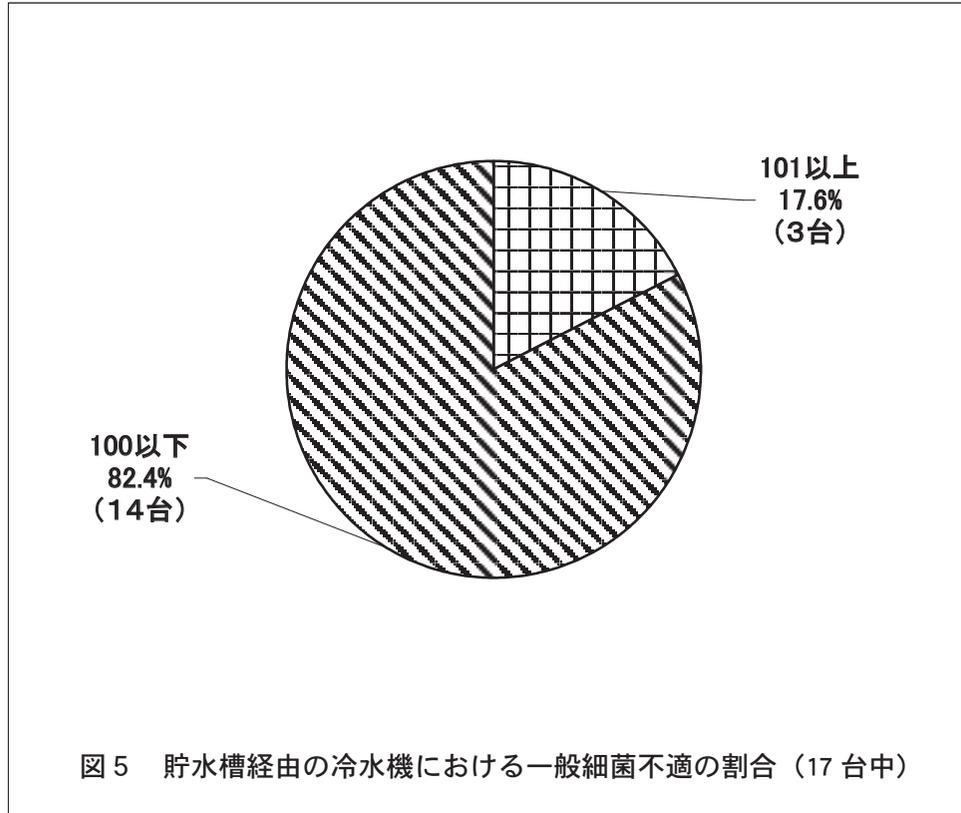
施設 No.	メーカー	自動噴水の 有・無	冷水機への 給水方法	残留塩素 (mg/l)		一般細菌 (個/ml)
				受水点	冷水機	冷水機
5	M社	有・5分	貯水槽	0.5	不検出	9
6	O社	有・3分	貯水槽	0.6	不検出	240
10	H社	無	貯水槽	0.4	不検出	250
12	H社	無	貯水槽	0.7	不検出	160
13	H社	無	貯水槽	0.6	不検出	1
14	H社	無	貯水槽	0.8	不検出	2
16	N社	有・7分	貯水槽	0.6	不検出	13
22	N社	有・7分	貯水槽	0.5	不検出	2

(改善後)

施設 No.	残留塩素	一般細菌
	冷水機	冷水機
5	0.1	2
6	0.1	50
10	0.1	0
12	0.1	6
13	0.1	10
14	0.1	5
16	0.1	10
22	0.2	2

※表1で残留塩素不検出の冷水機において残留塩素改善後
(0.1mg/l以上)水質検査を実施





(2) 冷水機における維持管理状況に関する調査結果

冷水機の維持管理状況を調査するために、維持管理の面で衛生的な最低限の管理といわれている1から6の内容について、聞き取り調査を実施した。設問の内容及び調査結果は表4のとおりである。（設問の内容については、前回調査時と同様、平成14年発行 全国給水衛生検査協会「水道水質管理 Q&A」を引用）

冷水機の維持管理については、全ての項目を実施している施設はなく、十分な維持管理が行われていないという結果となった。

設問1について、YESと回答した施設とNOと回答した施設は同数の5割であった。NOと回答した施設の9割で自動噴水機能があるからの回答であった。しかしながら、自動噴水する時間はまちまちで、使用開始前の時間帯に自動噴水するよう調節している施設は、ほとんどなかった。

設問2について、YESと回答した施設が他の設問の内容に比べて実施している割合が高く6割を占めた。理由としては、汚れ等が目につきやすく、手間をかけずに清掃できるからの回答であった。

設問3について、実施している施設はなかった。理由の一つとしては、設問1と同様、毎日飲み口から水を流してタンク内の水を入れ換えている、自動噴水機能があるから特に実施していないとの回答だった。冷却タンクの内部清掃については、タンクを取り外さなければならず、実施できないとの回答だった。

設問4については設問3同様、実施している施設はなかったが、週1回残留塩素濃度を測定していると回答した施設が2施設あった。

設問5から設問6についても、冷水機の維持管理に関する関心が低いことから、実施している施設はそれぞれ2施設と1施設にとどまった。

表 4 冷水機における維持管理に関する調査結果

設 問	YES	NO
1. 毎日使用前に5～10分程度飲み口から水を流し、タンク水内を入れ換えている。	11	11
2. 毎日受け皿を清掃している。	14	8
3. 毎月1回冷却タンクの水抜きを行い、内部の清掃を行っている。	0	22
4. 毎年1回水質検査を行っている。	0	22
5. 長時間使用しないときは、水抜きを行っている。	2	20
6. 毎年1回定期的に整備点検を行っている。	1	21

4. まとめ

今回の調査の結果、22施設全ての冷水機において維持管理が不十分であるとの結果となった。また、水質検査不適合の冷水機は、全て貯水槽給水方式であることから、水の使用量が少なく貯水槽内で水が停滞し、残留塩素がほとんど消費（気化）され、更に冷水機内のタンクで滞留中に残留塩素が消費され細菌等が繁殖しやすい環境となり、自動噴水機能冷水機であっても、残留塩素及び一般細菌の項目で不適合となる結果になったと思われる。このことから、貯水槽給水方式の冷水機において、水質検査不適合となった冷水機は直結給水方式へ変更することが必要であり、冷水機の水を安全に確保するには、冷水機の給水方法を直結給水方式にすることが望ましいと示唆された。しかし、貯水槽給水方式の冷水機であっても、残留塩素が0.1 mg/l以上検出された冷水機においては、一般細菌、大腸菌の項目で水質基準に適合であったことから、0.1 mg/l以上の残留塩素を保持することで、安全な水が確保できるものと思われる。

5. おわりに

安全で衛生的な冷水機の水を確保するためには、冷水機の適切な維持管理が必要不可欠であり、衛生的な最低限度の管理といわれている6項目の内容を実施するとともに、0.1 mg/l以上の残留塩素を確保するための継続的な維持管理が必要で

あると思われる。特に貯水槽給水方式の冷水機については、給水栓水に加えて冷水機の水についても、残留塩素の測定を実施することが必要であり、給水栓水で残留塩素が検出されにくい施設に設置されている冷水機であれば、直結給水方式へ変更することも必要であると考えられる。

貯水槽水道の維持管理について、沖縄県では、貯水槽の点検（定期的に）、給水栓水での外観検査（1回/日）、残留塩素の測定（1回/週）の実施が義務づけられているが、調査した22施設のうち、貯水槽の点検を実施している施設は1施設、給水栓水での外観検査を実施している施設は10施設、残留塩素の測定を実施している施設は6施設で、全て実施している施設は1施設にすぎなかった。

今回の調査は平成14年度の調査同様、冷水機の維持管理が不十分であるとの結果となったが、同時に貯水槽水道の維持管理についても不十分であることを示した。（貯水槽水道施設の項目別不適合については表5参照）

このことから、貯水槽の維持管理の必要性を再度、管理者に認識してもらうのと同時に、冷水機の維持管理についても、十分な維持管理が必要であるということを周知徹底してもらうための啓蒙普及活動を展開していきたい。今後の課題として、今回の調査では、水の使用量のデータがとれなかったことから、給水栓水（貯水槽経由）における水の使用量と残留塩素消費の関係や、学校等に複数設置されている冷水機の維持管理状況についての調査を実施していきたいと考えている。

表5 小規模貯水槽水道施設項目別不適合率 (22施設 24基)

区分	検査事項	番号	判定基準等	材質(基数)			合計	
				RC (14基) 不適数	FRP (5基) 不適数	ステンレス (5基) 不適数	不適数	不適率
施設 の 外 観 検 査	周囲の状態	1	点検、清掃、修理等に支障がない空間	0	0	0	0	0.0%
		2	清潔で、ごみ、汚物等がない	0	0	0	0	0.0%
		3	たまり水、ゆう水等がない	0	0	0	0	0.0%
	本体の状態	4	内部点検、清掃、修理等に支障のない形状	0	1	1	2	8.3%
		5	亀裂、漏水箇所がない	1	0	0	1	4.2%
		6	開口部や接合部に隙間がない	0	2	0	2	8.3%
		7	電極部、管等接合部は防水密閉構造	1	2	0	3	12.5%
	上部の状態	8	水たまりで、有害なものの堆積がない	0	1	0	1	4.2%
		9	蓋直接上部に水を汚染する設備がない	1	0	0	1	4.2%
		10	上床盤直接上部に汚染する設備がない	1	0	0	1	4.2%
	内部の状態	11	沈積物や汚れ、塗装の剥離がない	0	0	0	0	0.0%
		12	清掃を年1回定期的を実施	0	0	0	0	0.0%
		13	光が透過しない	0	2	0	2	8.3%
		14	当施設以外の配管設備がない	0	0	0	0	0.0%
		15	受水口と揚水口が近接していない	0	0	0	0	0.0%
		16	水中および水面に異常な浮遊物質がない	0	0	0	0	0.0%
	マンホールの状態	17	蓋は防水密閉型	2	4	0	6	25.0%
		18	施設できる構造	0	3	0	3	12.5%
		19	衛生上有効な立ち上がり有する	2	0	1	3	12.5%
	オーバーフロー管の状態	20	管端部から衛生上有害のものは見られない	0	1	0	1	4.2%
		21	防虫網正常で、小動物の侵入を防ぐのに十分	0	0	0	0	0.0%
		22	管端部と配水管の流入口直接連結されていない	0	0	0	0	0.0%
		23	管端部と配水管の間隔は逆流防止に十分な距離	3	2	1	6	25%
	通気管の状態	24	管端部からほこりその他衛生上有害なものは見られない	6	2	2	10	41.7%
		25	防虫網正常で、小動物等が進入できない	0	0	0	0	0.0%
		26	十分な有効面積を有する	0	0	0	0	0.0%
	水抜管の状態	27	管端部と排水管の流入管等直接連結されていない	0	1	0	1	4.2%
		28	管端部と配水管の間隔は逆流防止に十分な距離	4	2	1	7	29.2%
	吐水口空間	29	逆流防止のため吐水口空間が十分に保持されている	11	3	3	17	70.8%
		30	当施設以外の配管設備と直接連結されていない	0	0	0	0	0.0%
	給水管等	31	水を汚染するおそれのある施設のなかを貫通していない	0	0	0	0	0.0%
		32	管端部からほこりその他衛生上有害なものは見られない状態にある	3	1	0	4	16.7%
水質検査	臭気	33	給水栓における水に異常な臭気が認められない	0	0	0	0	0.0%
		34	給水栓における水に異常な味が認められない	0	0	0	0	0.0%
	色	35	給水栓における水に異常な色が認められない	0	0	0	0	0.0%
		36	給水栓における水に色度が5度以下であること	0	0	0	0	0.0%
	濁度	37	給水栓における水に濁度が2度以下であること	0	0	0	0	0.0%
		38	給水栓における水に遊離残留塩素(0.1mg/l以上)が検出されること	0	0	0	0	0.0%
書類	39	書類の整備保存状況(不備設備)	12	4	5	21	95.5%	
	未設置状況	40	オーバーフロー未設置施設	1	1	0	2	8.3%
		41	通気管未設置施設	2	2	0	4	16.7%