

## 5-9 処理性能

### 5-9-1 試料採取・分析項目および分析方法

#### (1) 試料採取場所

試料採取場所を、表5-11及び図5-9に示す。

表5-11 試料採取場所一覧

No	試料名	試料採取場所
①	便槽兼消化槽流出水	男子便槽及び女性便槽から流出した汚水の合流升
②	No. 1消化槽流出水	No. 1消化槽出口側点検口
③	No. 2消化槽流出水	No. 2消化槽出口側点検口
④	No. 3消化槽流出水	No. 3消化槽出口側点検口
⑤	No. 4消化槽流出水	No. 4消化槽出口側点検口
⑥	地下貯水槽	地下貯水槽点検口上部の土壤処理水流入配管出口
⑦	雨水浸透水	雨水調整槽内部のオーバフロー配管出口
⑧	土壤処理槽周辺土壤	雨水調整槽近接部の表層より1.0m下の土壤
⑨	第1消化槽周辺土壤	山小屋排水升近接部の表層より0.4m下の土壤
⑩	対象土壤	土壤処理槽山頂側の表層より0.3m下の土壤

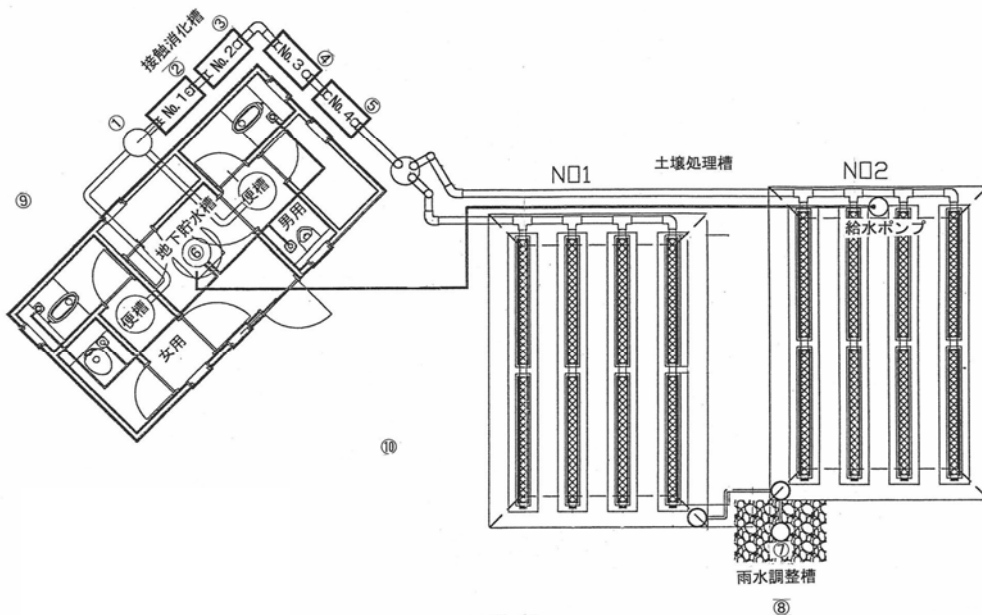


図5-9 試料採取場所位置図

(2) 試料採取・分析項目

処理性能に関する実証項目及び分析方法を表5-12に示す。

表5-12 処理性能に関する実証項目および分析方法

分類項目	実証項目	分析	調査・分析方法	実施場所
1単位装置の稼動状況	—	—	構造・機能説明書、維持管理要領書をもとに確認 (専門管理シートに記入)	F
2循環水	増加水量	—	土壌層下部貯留槽水位により把握	F
	色度	—	下水試験方法第2編第2章第3節の注2参照	F
	臭気	—	下水試験方法第2編第2章第7節の「臭気の種類と種類の一例」参照	F
	pH	○	JIS K0102 12	F&L
	生物化学的酸素消費量 (BOD)	○	JIS K0102 21	L
	塩化物イオン (Cl <sup>-</sup> )	○	JIS K0102 35	L
	浮遊物質 (SS)	○	下水試験方法第2編第2章第12節	L
大腸菌群	○	下水試験方法第3編第3章第7節	L	
その他	水温	—	JIS K0102 7	F
	透視度		JIS K0102 9	F
	電気伝導率 (EC)	—	JIS K0102 13	F
	アンモニア性窒素 (NH <sub>4</sub> -N)	○	下水試験方法第2編第2章第25節	L
	全窒素 (T-N)	○	JIS K0102 45	L
3雨水浸透水	色度	—	下水試験方法第2編第2章第3節の注2参照	F
	臭気	—	下水試験方法第2編第2章第7節の「臭気の種類と種類の一例」参照	F
	電気伝導率 (EC)	—	JIS K0102 13	F
	塩化物イオン (Cl <sup>-</sup> )	○	JIS K0102 35	L
	大腸菌群	○	下水試験方法第3編第3章第7節	L

実施場所記載欄の、F (Field) は現地測定、L (Laboratory) は試験室で測定することを表す。

## 5-9-2 試料採取スケジュールおよび採取方法

### (1) 試料採取頻度、体制

試験期間中（平成16年9月～平成17年9月）における試料採取は、表5-13に示すとおり計8回実施した。

表5-13 試料採取頻度

採取回	採取期日	採取内容
第1回	平成16年 9月 2日(木)	処理工程別処理水
第2回	平成16年 9月27日(月)	処理工程別処理水
第3回	平成16年10月25日(月)	処理工程別処理水
第4回	平成16年11月30日(火)	処理工程別処理水、土壌
第5回	平成16年12月20日(月)	処理工程別処理水、土壌
第6回	平成17年 1月22日(土)	処理工程別処理水
第7回	平成17年 7月11日(月)	処理工程別処理水、土壌
第8回	平成17年 9月12日(月)	処理工程別処理水、土壌

### (2) 試料採取方法

試料の種類と採取方法を表5-14に示す。また、地下貯水槽の水位および雨水浸透水量の測定方法および測定場所を次頁に示す。

表5-14 試料の種類と採取および保管方法

試料の種類	採取方法
便槽兼消化槽流出水	柄杓によりポリ瓶(1L)に採取、運搬後冷蔵保管
各消化槽処理水	サイホン管によりポリ瓶(1L)に採取、運搬後冷蔵保管
地下貯水槽水	直接ポリ瓶(2L)に採取、運搬後冷蔵保管 (水位計により地下貯水槽の水位を測定)
雨水浸透水	採取容器よりポリ瓶(200cc)に採取、運搬後冷蔵保管 (平成17年7月20日以降は雨水浸透水量を流量カウンターで測定)
土壌	スコップよりビニール袋に採取、運搬後冷蔵保存

### ①地下貯水槽の水位測定方法

雨水調整槽の入口に、透明なプラスチックパイプでできた水位計を設置し、水位を測定した。



水位計外観



雨水調整槽内部の水位計

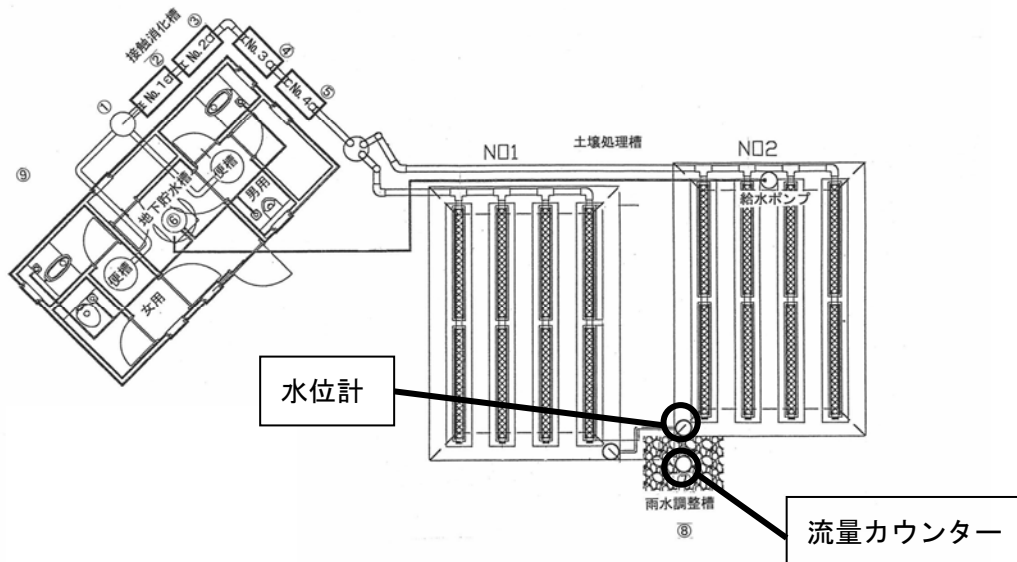


図5-10 水位計及び流量カウンターの設置位置

### ②雨水浸透水量の測定方法

平成17年7月20日以降は、雨水浸透槽に流量カウンター（0.28L/回）を設置し、雨水浸透水量を測定した。



流量カウンター写真①



流量カウンター写真②

## 6. 実証試験結果

### 6-1 稼動条件・状況

#### 6-1-1 気温および降水量

試験期間中の平均気温の推移を図 6-1 に示す。また、最高・最低気温、平均気温を表 6-1 に示す。また、日ごとの降水量の推移を図 6-2、月の合計降水量、1 日あたりの最大降水量・平均降水量を表 6-2 に示す。

試験期間における最高気温は平成17年6月28日の29.2℃、最低気温は平成17年2月2日の-10.7℃、平均気温は9.2℃だった。また、0℃以下になったのは、10月に1日、12月は11日間、1月は毎日であった。

一方、試験期間中の合計降水量は 2,520.5mm で、1 日あたりの最高降水量は平成 17 年 7 月 26 日の 195.5mm/日、この日以外に 1 日あたりの降水量が 100mm を超えた日は平成 16 年 10 月 20 日、平成 17 年 7 月 26 日、8 月 25 日の 3 日間だった。月間降水量が最も多かったのは、10 月で 793.5mm を記録した。

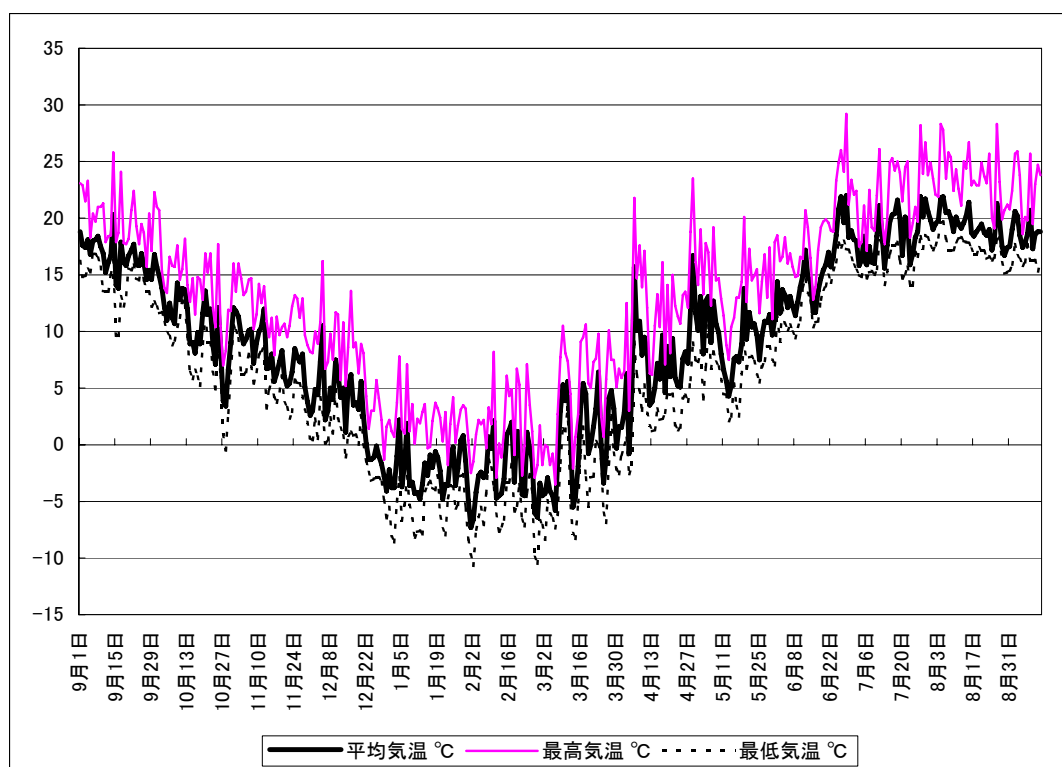


図 6-1 平均気温の推移

表 6-1 鍋割山山頂における月別気温 (°C)

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
平均気温	16.7	10.8	7.8	2.7	-2.2	-2.3	0.4	7.3	9.6	15.4	18.6	19.3	18.9
最高気温	25.8	21.0	16.0	16.2	7.8	8.2	10.6	23.5	20.1	29.2	28.2	28.3	25.9
最低気温	9.6	-0.5	0.6	-6.5	-8.6	-10.7	-8.4	-2.6	2.1	9.1	14.1	15.1	15.3

注)平成 16 年 9 月 2 日～平成 17 年 9 月 12 日のデータをもとに作成

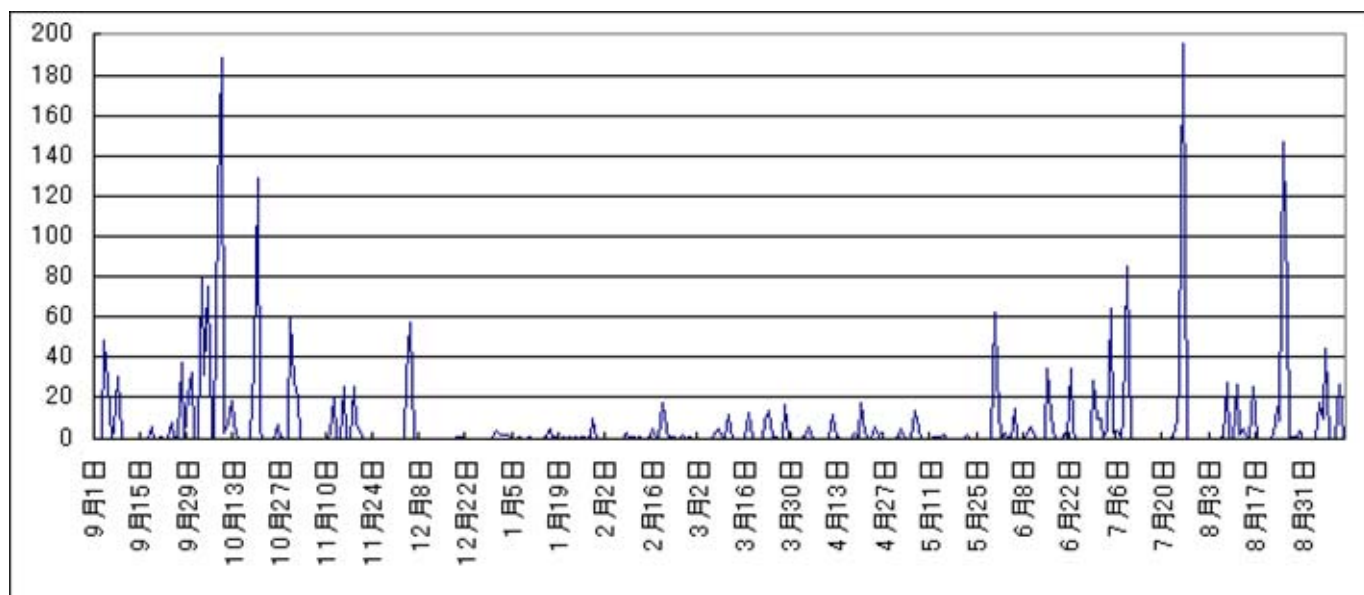


図 6-2 日間降水量の推移

表 6-2 鍋割山山頂における月別降水量 (mm)

	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
合計降水量	219.0	793.5	107.5	92.5	27.0	34.5	72.5	54.0	122.0	151.5	417.0	331.5	98.0	2,520.5
1日あたりの最大降水量	48.0	188.5	26.0	57.0	9.5	18.0	16.0	18.0	62.0	34.0	195.5	147.0	44.5	—
1日あたりの平均降水量	7.3	25.6	3.6	3.0	0.9	1.2	2.3	1.8	3.9	5.1	13.5	10.7	8.2	6.7 (全体平均)

注) 平成 16 年 9 月 2 日～平成 17 年 9 月 12 日のデータをもとに作成

## 6-1-2 利用者数

試験期間中の利用者数の計測結果概要を表 6-3 に示す。

試験期間中の 376 日間における総利用者数は 16,735 人で、1 日あたりの利用者数が最も多い日は、平成 17 年 5 月 4 日で男女合わせて 390 人を記録した。1 日あたりの利用者数が 200 人以上 300 人未満の日は、平成 16 年は 10 月に 2 日間、11 月に 7 日間、12 月に 1 日間、平成 17 年は 1 月に 1 日、4 月に 2 日間、5 月に 2 日間の計 15 日間、300 人を超える日は 7 日間となった。利用者が多い期間として想定した集中時期は 10 月 25 日～11 月 30 日（37 日間）で、その期間の利用者数は全体の 17.5%（2,932 人）であった。

また、1 日あたりの利用者と累積人数をグラフ化したものを図 6-3 に示す。10 月以降から冬期にかけて利用者が集中する傾向にある。

表 6-3 利用者数（平成 16 年 9 月 2 日～平成 17 年 9 月 12 日）

		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計
最高利用者数 (人/日)	男性	115	180	180	160	150	95	120	180	210	75	85	24	36	—
	女性	67	130	190	150	90	78	60	165	180	60	73	38	33	—
	全体	182	310	370	310	240	173	180	345	390	135	158	62	68	—
平均利用者数 (人/日)	全体	31	38	95	45	53	32	27	62	86	63	30	11	24	45 (平均)
延べ人数 (人)	男性	565	653	1,500	812	925	532	500	965	1,464	507	512	202	154	9,291
	女性	328	526	1,342	582	731	361	336	893	1,187	465	415	146	132	7,444
	全体	893	1,179	2,843	1,394	1,656	893	836	1,858	2,651	972	927	348	286	16,735

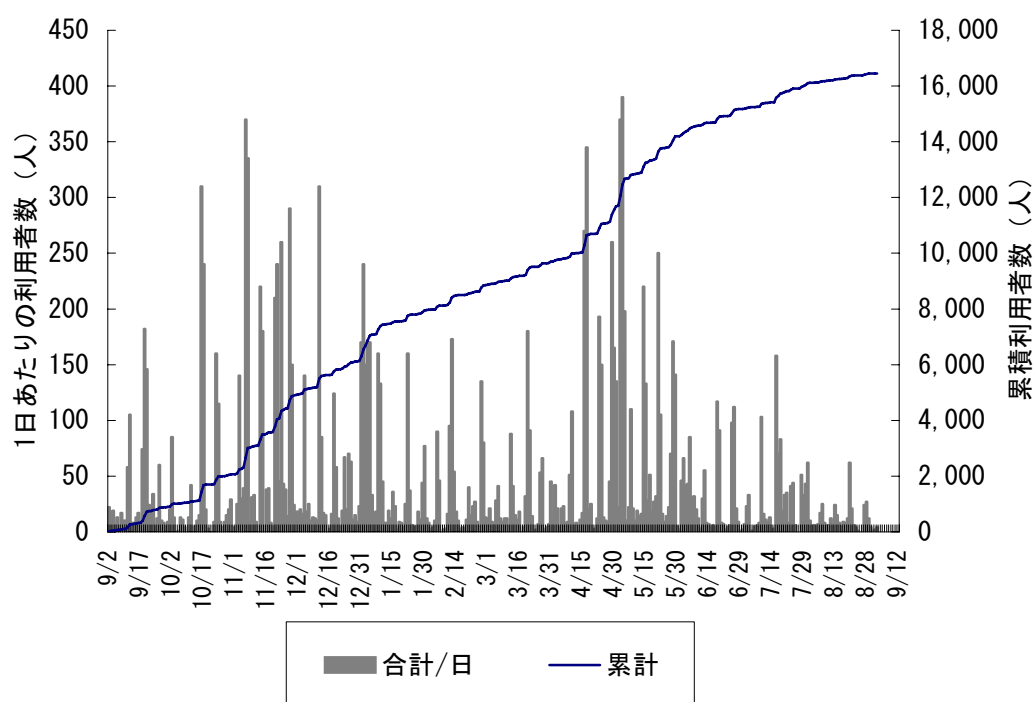


図 6-3 1 日あたりの利用者と累積人数

### 6-1-3 消費水量・電力量

初期水量と補充水量、電力量に関する試験結果を表 6-4 に示す。

使用開始時までには、初期水を便槽および第1接触消化槽、給水タンクに計6m<sup>3</sup>投入し、土壌処理槽へは雨水で約2m<sup>3</sup>を溜めた。その後、土壌処理部の表層から流入する雨水量は把握できていないが、試験期間中に人為的な補充はなかった。

本装置に必要な電力はソーラーパネル（最大出力 120W）によって発電し、土壌処理水をポンプ槽から給水タンクに移送するためのポンプを稼働させた。試験期間中に 1 回、ポンプが止まることがあったがそれ以外は滞りなく稼働したことが確認された。

表 6-4 鍋割公衆トイレに初期投入した水量

名 称	実容量 (m <sup>3</sup> )	初期投入水量 (m <sup>3</sup> )	備 考
便 槽	5.5	5.5	2.75 m <sup>3</sup> ×2 基 (男女各 1 基)
第 1 接触消化槽	0.136	0.1	
第 2 接触消化槽	0.136	—	
第 3 接触消化槽	0.136	—	
第 4 接触消化槽	0.136	—	
土壌処理槽(NO1)	2.1	約 1.0	槽の半分程度まで雨水を溜めた
土壌処理槽(NO2)	2.1	約 1.0	
給 水 タ ン ク	0.4	0.4	
計	10.644	8.0	

### 6-1-4 酵素使用量および費用

本装置において維持管理等に要する人件費は別として、ランニングコストとして必要経費は酵素代のみのため、ここでは酵素代をもってランニングコストとする。

1ヶ月に1回の割合で、試験期間中に計14回、消化酵素・消臭酵素を各1袋と水をバケツ内で混ぜ合わせて3つの便器（男大便器1個、女大便器2個）に投入した。1便器1回あたりに使用する酵素量は480g（消化酵素80g、消臭酵素400g）のため、3つの便器で1,400g、費用は5250円になる。試験期間中に使用した総量は20,160g、費用は73,500円となった。



## 6-1-5 稼動条件・状況のまとめ

### <気温・降水量>

試験期間における最高気温は平成 17 年 6 月 28 日の 29.2℃、最低気温は平成 17 年 2 月 2 日の -10.7℃、平均気温は 9.2℃だった。この間、0℃以下を記録した日は、平成 16 年 10 月に 1 日間、12 月は 11 日間、平成 17 年 1 月は毎日であった。また、平成 16 年 1 月には最低気温は-12.7℃を記録した。本装置は適正に稼動する気温が 0℃以上としているが、とくに気温が低い日は日常管理者の配慮で石油ストーブを使用したため凍結はなかった。

試験期間中に台風もしくは暴風雨を記録したのは 4 回あり、1 日あたりの降水量で 100mm を超えた日は 3 日間あった。また、10 月の月間降水量は 793.5mm を記録した。日本の年間平均降水量が約 1,700mm であることから、集中して大量の雨が降ったと考えられる

### <利用者数>

本装置の利用者数は平常時 100 人/日、利用集中時 400 人/日として設計されている。試験期間中の総利用者数は 16,735 人で、1 日あたり利用者数が最も多い日は 390 人、1 日あたりの利用者数が 200 人を超える日は 15 日間、300 人を超える日は 7 日間であった。試験期間における平均利用者数は 45 人/日と若干少なめであるが、全体としては設計能力に比較的近い負荷状態と考えられる。

### <水・電力>

使用開始時までに投入された水量は雨水もあわせて 8 m<sup>3</sup>であることが確認された。供用開始後に土壌処理部の表層から流入する雨水は把握できていないが、試験期間中に人為的な補充は必要なかった。また、本技術のし尿処理は基本的に電力を必要としないが、鍋割公衆トイレでは土壌処理水を給水タンクに移送する際に、落差が生じるため、安定的に処理水を循環させることを目的に電動ポンプが設置されている。ポンプへの電力供給は太陽光発電を使用している。試験期間中に 1 回、ポンプが止まることがあったがそれ以外は滞りなく稼動したことが確認された。

### <消化・消臭酵素>

消化・消臭酵素の使用は、メンテナンスマニュアルどおり 1 回/月の頻度で投入された。1 回あたりの費用は 5,250 円で、試験期間中の総費用は 73,500 円であった。

## 6-2 維持管理性能

### 6-2-1 日常維持管理

鍋割山荘が実施した結果を表 6-5 に示す。

表 6-5 日常維持管理結果

	実証試験結果
実施期間	平成 16 年 9 月 2 日～17 年 9 月 12 日（実施頻度：毎日）
実施者	組織名 鍋割山荘 担当者 草野延孝
作業人数	1 人
作業時間	平均 15 分
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・窓を全部開けて換気する。冬季の換気時間は 1～2 時間程度。</li> <li>・便器の汚れ点検、清掃、洗浄水チェック、水槽チェック</li> <li>・紙・ビニール袋(持ち帰り用)の点検と補充</li> <li>・使用済みの紙の整理</li> <li>・床の掃除、壁や足踏みポンプの掃除、外回りの掃除</li> <li>・冬季最低気温-5℃以下のとき石油ストーブを数時間つけて保温する。</li> <li>・月に 1～2 度、使用済みペーパーを登山口の所定の倉庫まで下ろす。</li> </ul>
作業性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土日は利用者が多いので、1 日に 3～4 回程度の清掃が必要となる。特に、1 回あたりの洗浄水が 300cc しかないので、汚物がオートフラッパーに付着して汚れが落ちにくくなってしまう。そのため、頻繁に掃除をする必要がある。各トイレに手すりをつけると汚れも付きにくくなると思われる。また、男性小便器の足踏みポンプの設置位置が悪いため、手前に小便がこぼれる場合が多い。</li> <li>・トイレ内に排水口がないため、床清掃がしづらい。</li> <li>・洗浄水タンクの水量をチェックするには、マンホールのような蓋を開けなければならない。蓋を開けなくても水量を確認できる仕組みが望まれる。</li> <li>・使用済みペーパーを山麓へ下ろすことは大変な作業であり、ボランティアでできる内容ではないと思われる。搬出に要する費用を計上して下ろすようにした方が良くと思う。</li> <li>・トイレの建屋に入るのに 1 箇所、男女それぞれのトイレに入るのに 1 箇所、トイレブースに入るのに 1 箇所と計 3 箇所の扉があるため、非常に不便である。男女それぞれのトイレに入るための扉はもっと簡単に開閉できる自由蝶番の扉の方が良い。また、風雨の場合は、雨がトイレ内に吹き込んでしまう。そのため、木製の扉は外側に反ってしまい、隙間ができてしまっている。</li> <li>・ペーパーを便槽に流してしまう人が多いため、トイレの仕組みを分かりやすく伝え、理解を得る必要がある。</li> <li>・冬季も洗浄水が流せるようにするための工夫をすべきである。水を流さないと便器が著しく汚れる。例えば冬季は晴れの日が多いので、トイレを温室のようなつくりにして、日中の熱を有効活用することができないだろうか。</li> <li>・登山靴についた泥で床が汚れやすいので、泥落としの部分の工夫が必要である。</li> <li>・トイレの汚れは原則として使用した者がキレイにするという概念をもっとアピールすべきである。各トイレに清掃具を置いて各自できれいにしてもらうことが一番良い。</li> </ul>

## 6-2-2 専門維持管理

専門維持管理は、(財)日本環境衛生センターが実施した。実施日、実施者、作業人数・時間、内容、および作業性を表 6-6 に示す。

表 6-6 専門維持管理結果

	実証試験結果		
実施日	第 1 回	2004 年 9 月 2 日	人数 1 人 時間 11:00~12:00
	第 2 回	2004 年 9 月 27 日	人数 1 人 時間 09:00~10:00
	第 3 回	2004 年 10 月 25 日	人数 1 人 時間 11:00~12:00
	第 4 回	2004 年 11 月 30 日	人数 1 人 時間 07:30~08:30
	第 5 回	2004 年 12 月 20 日	人数 1 人 時間 07:30~08:30
	第 6 回	2005 年 1 月 22 日	人数 1 人 時間 10:00~11:00
	第 7 回	2005 年 7 月 11 日	人数 1 人 時間 07:30~08:30
	第 8 回	2005 年 9 月 12 日	人数 1 人 時間 07:30~08:30
実施者	組織名 (財)日本環境衛生センター 担当者名 森田 昭		
作業人数	平均 1 人		
作業時間	平均 1 時間		
作業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 便器本体の状況確認</li> <li>・ 足踏みポンプの作動状況、注水状況を確認</li> <li>・ 下部水槽の水位状況、フロートスイッチ作動状況の確認</li> <li>・ 消化・消臭酵素の補充状況の確認</li> <li>・ 便槽内の水位状況、スカム・汚泥堆積状況、異物混入状況の確認、</li> <li>・ 便槽内フィルター清掃状況の確認</li> <li>・ 点検蓋（便槽～接触消化槽）を開閉後、水位、移流状況の確認</li> <li>・ 雨水調整槽の流出状況の確認</li> <li>・ 貯水槽内の水位状況、送水ポンプの作動状況の確認</li> <li>・ 水温、pH、透視度、色度、臭気の測定、確認</li> </ul>		
作業性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 便器まわりの清掃は、日常管理者により適正に実施されているが、足踏みポンプの流水を用いた作業となるため、作業効率が悪い。清掃専用の給水設備設置が望まれる。</li> <li>・ 地下貯水槽の水位計（フロート式でも可）があると、維持管理性が著しく向上すると考えられる。</li> <li>・ 使用済みペーパーは、利用者持ち帰りを原則とし、日常管理者の作業負担軽減が望まれる。</li> <li>・ 冬季の洗浄水凍結防止対策として室内加温を実施しているが、他に合理的な方法がないか検討が望まれる。</li> <li>・ 洗浄水移送ポンプは太陽熱発電装置を電源としているが、バックアップ電源があると、管理性が向上する。</li> </ul>		

### 6-2-3 開山・閉山対応

原則として、冬季は配管等の凍結防止のためポンプの電源をきって洗浄水を使用不可とし、付属器具によって便器内の便皿を便槽側に開けて貯留式とするが、鍋割山公衆トイレではトイレの快適性及び清掃等メンテナンスの容易性を配慮し、夜間はトイレブース内で石油ストーブを使用し、冬季も水洗式とした。試験期間中においてストーブを使用した日は12日間あった。

### 6-2-4 発生物の搬出および処理・処分

本装置はし尿処理に伴い汚泥の発生が想定されるが、本試験期間中には搬出及び処理・処分の必要性は生じなかった。

### 6-2-5 トラブル対応

トラブル内容及び対応結果を表6-7に示す。

表6-7 トラブル対応の結果

	実証試験結果
発生確認日	平成16年10月6日
対応担当者	組織名 (株)リンフォース 担当者 深谷明
対応日	平成16年10月6日・平成16年10月29日
修復日	平成16年10月29日
作業人数(時間)	2人(4時間)
発見理由	・供用開始後10ヶ月を経過しつつも処理水が第4接触消化槽まで到達していないことが判明したため、配管からの漏水の有無を疑い配管の掘取り調査を行ったところ、女子便槽出口付近の配管から処理水が漏水し、接触消化槽に流入していないことが確認された。
発生時の状況	・汚水管の接続部から処理水の染み出しが確認され、僅かながら周辺土壌が嫌気性化して黒色を呈していることが確認された。
対処方法	・漏水発生箇所の配管について10月6日に応急処置を行うと共に、10月29日には部材の交換・据え直し及び接続部へのFRPコーキング処理を施し、再発防止に万全を期した。本試験を実施することで発覚した便槽出口配管でのトラブルを踏まえ、実証申請者は県内における他の導入場所の設備点検を実施し、また配管接続仕様を強化した。
発生原因	・配管接続部の加工及び接続に際して配管とパッキンの間に僅かな隙間を生じたため、そこから処理水が漏れ出したものと思われる。

## 6-2-6 維持管理マニュアルの信頼性

日常維持管理を実施した鍋割山荘、専門維持管理を実施した(財)日本環境衛生センターにそれぞれアンケートを実施し、提出された維持管理マニュアルの信頼性を確認した。表6-8に実証結果を示す。

表 6-8-1 維持管理マニュアルの信頼性結果

	実証試験結果	
	日常維持管理	専門維持管理
読みやすさ	① とてもよい ② <u>よい</u> ③ ふつう ④ あまりよくない ⑤ よくない ⑥ その他 ( )	① とてもよい ② <u>よい</u> ③ ふつう ④ あまりよくない ⑤ よくない ⑥ その他 ( )
理解しやすさ	① とてもよい ② <u>よい</u> ③ ふつう ④ あまりよくない ⑤ よくない ⑥ その他 ( )	① とてもよい ② <u>よい</u> ③ ふつう ④ あまりよくない ⑤ よくない ⑥ その他 ( )
正確性	① とてもよい ② よい ③ <u>ふつう</u> ④ あまりよくない ⑤ よくない ⑥ その他 ( )	① とてもよい ② <u>よい</u> ③ ふつう ④ あまりよくない ⑤ よくない ⑥ その他 ( )
情報量	① とても多い ② 多い ③ <u>適当</u> ④ 少ない ⑤ とても少ない ⑥ その他 ( )	① とても多い ② 多い ③ <u>適当</u> ④ 少ない ⑤ とても少ない ⑥ その他 ( )

表 6-8-2 維持管理マニュアルの信頼性結果

	日常維持管理	専門維持管理
信頼性およびコメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冬季は洗浄水を流さないマニュアルになっているが、工夫することによって冬季も凍結することなく使用できる方法があると考えられる。トイレの建物自体は大きくないので、室内を効率よく保温する方法を講じてほしい。鍋割山荘では、石油ストーブを設置することで冬季も洗浄水を流せるよう取り組んできたが、灯油の使用量がかさむため、安価で対応できる方法を研究してほしい。</li> <li>・ 使用済みのペーパーはすべてダストボックスへと書いてあるが、県が推進する持ち帰りの原則と異なる。持ち帰りを実践する人もいるが、まだ少数であり問題が多く現実離れしている。そのため、使用済みのペーパーを回収して山麓へ下ろすことは必要不可欠な作業であり、ただで出来ると考えるのは間違いである。チップには利用者の感謝の気持ちも込められている。</li> <li>・ このトイレの仕組みではかなりの労力をかけないとトイレをきれいに保てない。一番の課題は洗浄水がわずかなので大便を流しきれないことである。便がきれいに流れやすい便器の形状と材質を工夫してほしい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下貯水槽、便槽の内部点検を実施するマニュアルになっているが、二重蓋であり、重い材質であるため、作業性が悪いので、構造・材質を工夫してほしい。</li> <li>・ 地下貯水槽の水位は、水位計により常時把握できることが望ましい。</li> <li>・ 接触槽の点検蓋は、埋め込み型であるが、土砂の流入防止及び開閉作業性を考慮し、キャップ式が望ましい。</li> </ul>

## 6-2-7 維持管理性能のまとめ

- ① 本装置は、山岳地での貴重な水を有効活用するため簡易水洗便器（1回あたりの洗浄水が300cc程度）を採用している。少量の水で水洗化が可能となるため、一定の快適性が得られる一方、利用頻度が高い時期には、汚物がオートフラッパーに付着して汚れが落ちにくくなってしまった場合があった。
- ② 本装置ではペーパー分別・持ち帰りを推進しているが、実際はペーパーを便槽に流してしまう人が多いことが確認された。
- ③ 洗浄水タンクの水量をチェックするには、マンホールの蓋を開けなければならないため、蓋を開けずに水量を確認できる仕組みが望ましい。
- ④ 冬期は洗浄水を流さない方式に転換することとなっているが、石油ストーブの使用により冬期も洗浄水を流せることが確認された。

本装置は、複雑な構造や設備を用いていないため、比較的容易に維持管理できると考えられる。ただし、微生物の浄化機能を利用しているため、安定した処理機能を得るには、定められた処理条件のもとで適切に維持管理することが求められる。そのためには、管理指標等を具体的に示す維持管理マニュアルを整備することが望ましい。

## 6-3 室内環境

### 6-3-1 室温・湿度

平成16年9月2日から平成17年1月22日、7月20日から9月12日までのトイレ室内（入口部屋）の月別温度・湿度測定結果を、表6-9、図6-4、図6-5に示す。

室温は夏期から冬期に向けて徐々に低下し、月平均室温で20.6℃から6.6℃まで推移している。ただし、凍結防止を目的に、冬季の12月、1月は石油ストーブによる室内加温を実施したため、最低室温は-1.9℃までにとどまっている。

表6-9 月別トイレ室内温度・湿度

		平成16年					平成17年		
		9月	10月	11月	12月	1月	7月	8月	9月
室 温 (°C)	平均室温	18.1	12.6	10.1	6.6	9.0	20.6	20.6	20.1
	最高室温	27.2	21.0	16.9	36.2	27.1	25.7	26.1	25.2
	最低室温	12.5	4.0	4.2	-1.9	-1.6	17.1	16.6	16.8
湿 度 (%)	平均湿度	92.9	84.6	79.3	64.8	48.8	84.7	90.9	87.2
	最高湿度	99	99	99	99	72	99	99	99
	最低湿度	63	39	45	21	23	61	74	69

注) 12月～1月は室内暖房実施

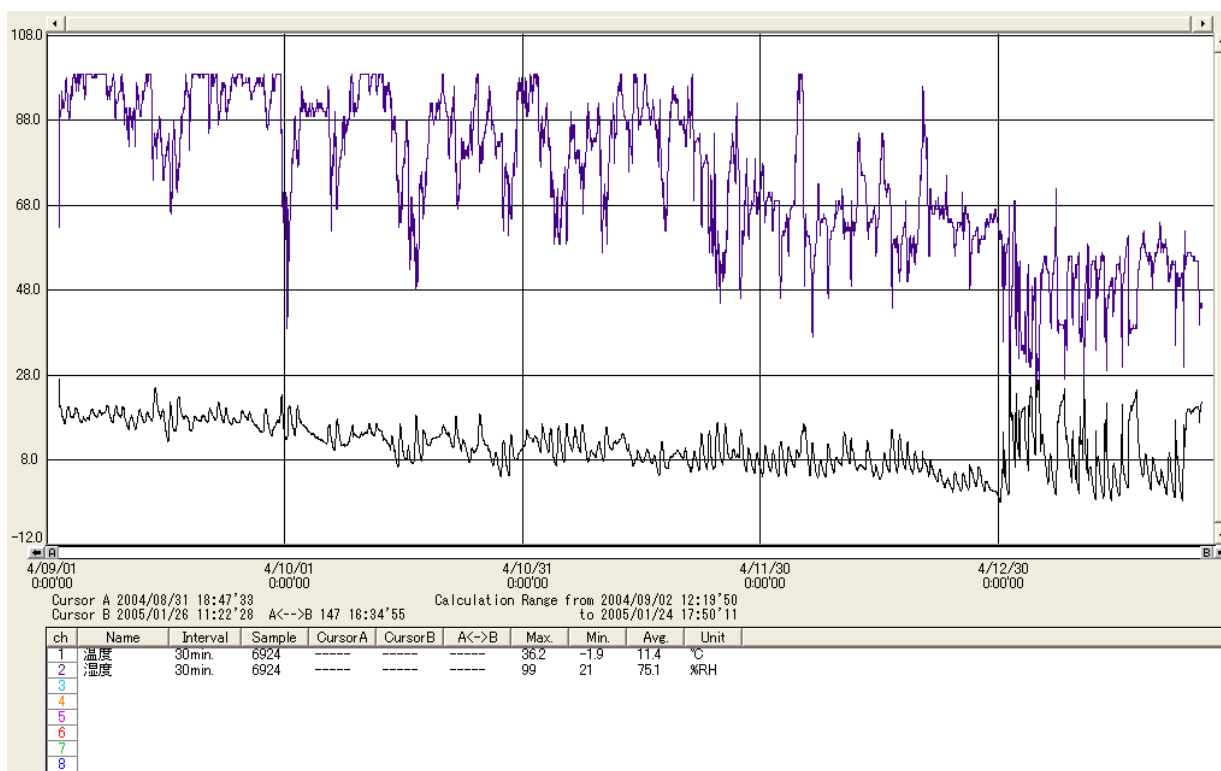


図6-4 室内温度・湿度の推移（平成16年9月2日～1月22日）



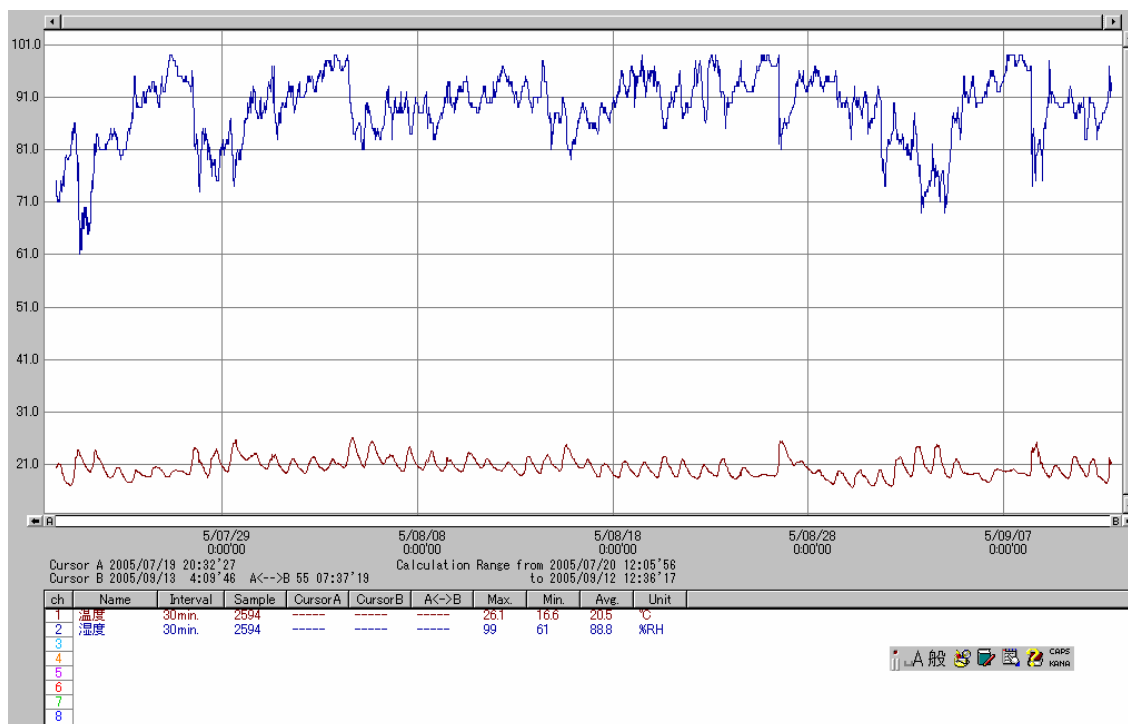


図 6-5 室内温度・湿度の推移（平成 17 年 7 月 20 日～9 月 12

### 6-3-2 許容範囲

室内環境の快適性と装置の操作性に関する許容範囲の調査を、鍋割山荘の協力を得てトイレ利用者を対象に実施した。アンケート結果を図 6-6 に示す。

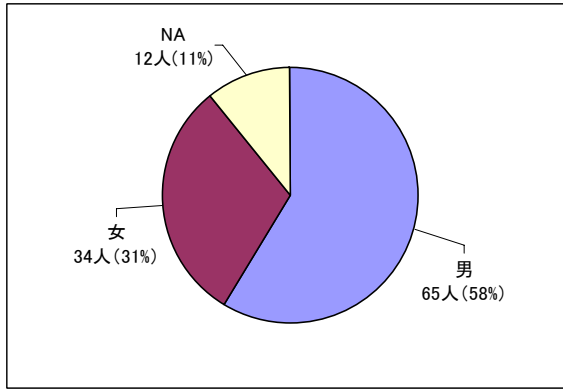
アンケートに協力いただいた人数は合計で 111 人。回答者の男女比は男 65 人（58%）女 34 人（31%）無回答 12 人（11%）であった。年代別にみると 50 代が 31%、60 代が 23%と全体の約半数を占めていた。各項目別の回答をみると、①トイレブース内のおいについては 93%、③洗浄水の色やにごりについても 72%が「許容範囲内」であった。②トイレブース内の明るさ 58%が「許容範囲内」であり、自分でライトを持つべきとの意見もあった。④足踏みペダルに使い勝手については約半数の 55%が「許容範囲内」ではあるが、ペダルの重さの指摘も多く、やや課題を残しているといえる。⑤使用済みペーパーの持ち帰りについては持ち帰りたくない（28%）、どちらとも言えない（13%）とで、「許容範囲内」の 47%とほぼ同数であり、意識が二分されていることがうかがえる。

■調査実施日：2004 年 9 月 2 日～2005 年 1 月 11 日

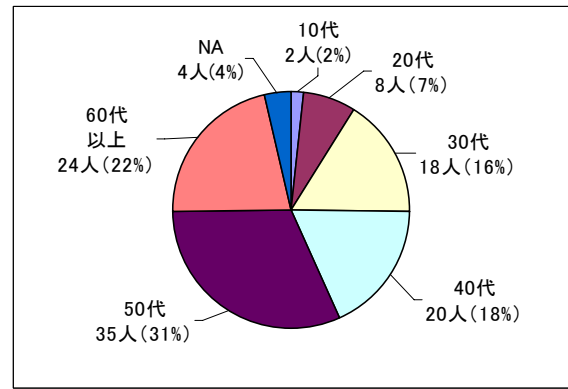
■調査者：鍋割山荘

■回答数：111 人（男 65 人、女 34 人、不明 12 人）

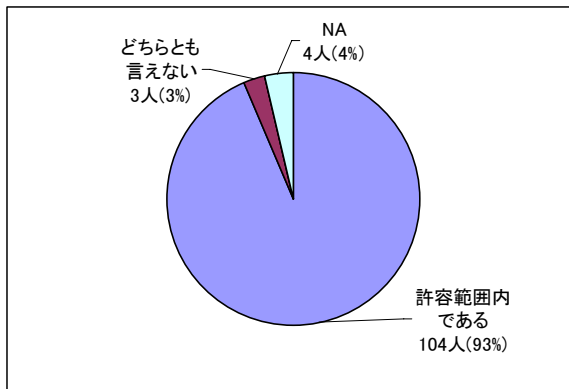
性別



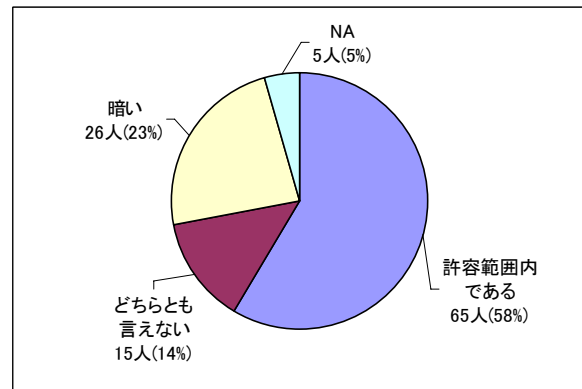
年代



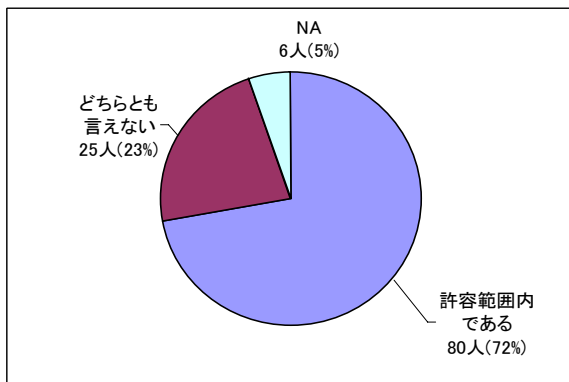
1. トイレブース内のおいしはどうでしたか？



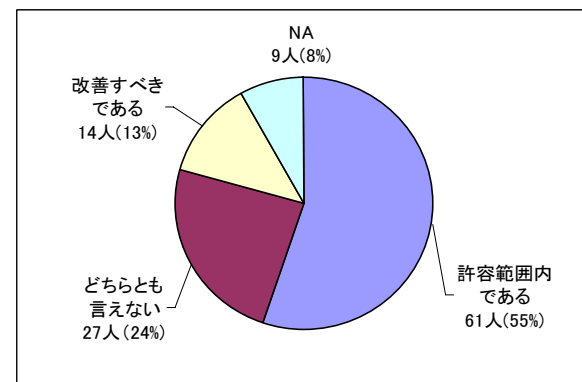
2. トイレブース内の明るさはどうでしたか？



3. 洗浄水の色やにごりはどうでしたか？



4. 足踏みペダルの使い勝手はどうでしたか？



5. 使用済みペーパーを持ち帰ることについてどう思いますか？

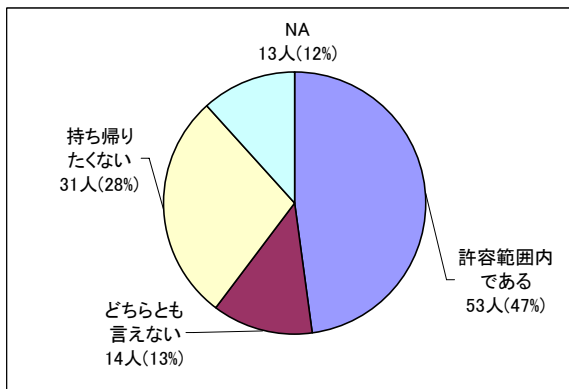


図 6-6 利用者アンケート結果

### 6-3-3 室内環境のまとめ

気温と室温の比較を表 6-10 に示す。室温は夏期から冬期に向けて気温にあわせて徐々に低下し、月平均室温で 20.6℃から 6.6℃まで推移している。ただし、12 月末から 1 月までの期間中の 12 日間は凍結防止を目的に、石油ストーブで室内加温を実施したため、最低室温は

-1.9℃であった。12 月の最高室温 36.2℃、1 月は 27.1℃という非常に高い数値が記録されているが、同時期の外気温の最高は 12 月が 16.2℃で 1 月は 7.8℃であるため、ストーブによる影響が強いと考えられる。凍結防止や利用者の快適性から考えると、石油ストーブによる加温は効果的であるが、燃料費や管理作業に負担がかかるため、建築構造上の工夫や適切な予算措置について検討する必要があると思われる。

利用者アンケート結果からは全体的に高い評価が得られた。許容範囲内との回答が得られた割合は、トイレブース内においては 93%、洗浄水の色やにごりについては 72%、トイレブース内の明るさは 58%であった。一方、足踏みペダルの使い勝手については 13%が改善の必要性をあげていた。使用済みペーパーの持ち帰りについても「持ち帰りたくない」と「どちらとも言えない」の合計が 41%あった。

表 6-10 気温と室温の比較

		9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	7 月	8 月	9 月
平均	気温	16.7	10.8	7.8	2.7	-2.2	18.6	19.3	18.9
	室温	18.1	12.6	10.1	6.6	9.0	20.6	20.6	20.1
最高	気温	25.8	21.0	16.0	16.2	7.8	28.2	28.3	25.9
	室温	27.2	21.0	16.9	36.2	27.1	25.7	26.1	25.2
最低	気温	9.6	-0.5	0.6	-6.5	-8.6	14.1	15.1	15.3
	室温	12.5	4.0	4.2	-1.9	-1.6	17.1	16.6	16.8

## 6-4 周辺環境への影響

### 6-4-1 土地改変状況

土地改変状況を表6-11に示す。またトイレ整備前の写真を以下に掲載する。

表 6-11 土地改変状況

実証項目	結果
設置面積	建屋部分 15.40 m <sup>2</sup> (W5,520×d2,790mm) 土壌処理槽部分 40.00 m <sup>2</sup> (W8,000×d5,000mm) 接触消化槽部分 1.34 m <sup>2</sup> (W840×d400mm×4基) その他 0.21 m <sup>2</sup> (分配枘 0.07 m <sup>2</sup> ×2基、雨水調整槽 0.07 m <sup>2</sup> ) 合計 56.95 m <sup>2</sup>
地形変更	建屋部分等の掘削土を土壌処理槽部分の盛土として流用して発生土砂の抑制に努めると共に、施工箇所の木本類を周囲に移植し、最小限の地形変更となるよう配慮した。
伐採	高木及び中低木の移植 9本
土工量	①根切り 77.74m <sup>3</sup> 、②埋戻し 14.74m <sup>3</sup> 、③盛土 63.00m <sup>3</sup>



## 6-4-2 周辺土壌への影響

土壌汚染の状況を調べるため、第4回（平成16年11月30日）、第5回（平成16年12月20日）、第7回（平成17年7月11日）、第8回（平成17年9月12日）の調査において、雨水浸透槽の地下浸透部近傍の土壌試料を採取した。分析結果を表6-12、土壌試料採取場所を図6-7に示す。

表6-12 土壌分析結果（図6-8参照）

項目	土壌処理槽 周辺土壌 (図中⑧)	対象土壌 (図中⑩)	土壌処理槽 周辺土壌 (図中⑧)	対象土壌 (図中⑩)	土壌処理槽 周辺土壌 (図中⑧)	土壌処理槽 周辺土壌 (図中⑧)
採取時期	第4回		第5回		第7回	第8回
pH	5.6	5.6	5.8	6.0	5.8	6.3
硝酸性窒素(mg/kg)	8.4	9.3	9.0	3.5	2.1	4.3
塩化物イオン(mg/kg)	14	23	25	30	17	10

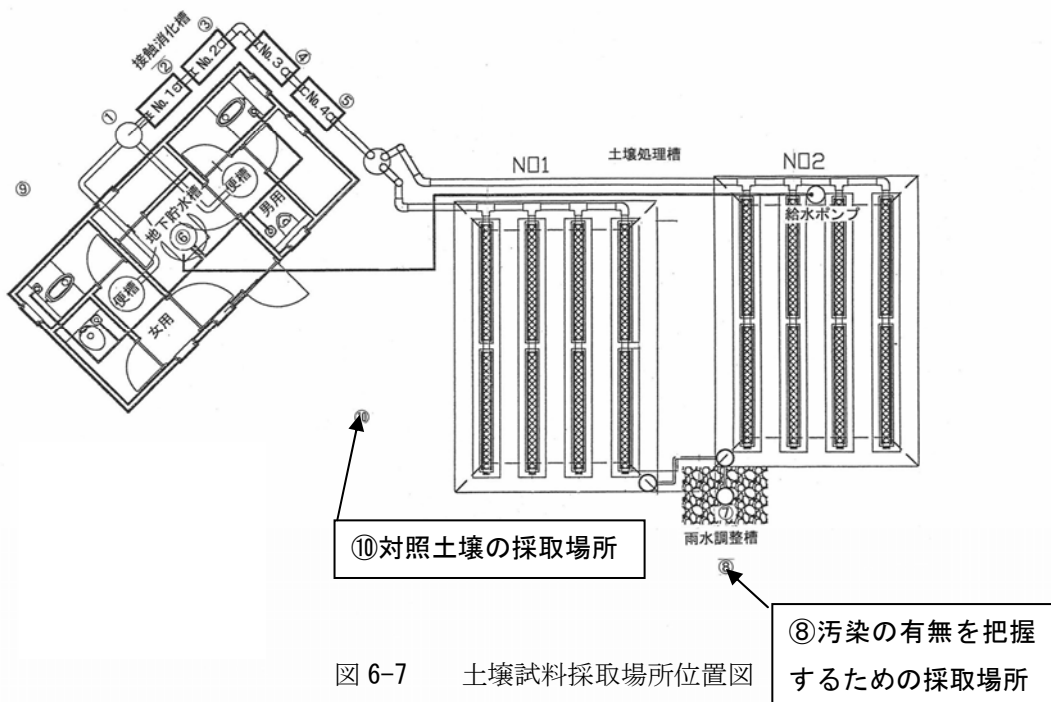


図6-7 土壌試料採取場所位置図

### 6-4-3 周辺環境への影響のまとめ

#### <土地改変>

本装置は、土壌処理部分に比較的大きなスペースを必要とするが、今回の試験場所においては、傾斜を利用して効率的に設計・施工がされていた。また、建屋部分等の掘削土を土壌処理槽部分の盛土として流用して発生土砂の抑制に努めると共に、施工箇所に生育していた木本植物を施工箇所の周辺に移植するなど、最小限の地形変更となるよう配慮がされていた。

#### <周辺土壌>

雨水浸透槽周辺の土壌と、その対照土壌を試験期間中に4回調査したが、いずれも対照土壌と比較して大差はなく、汚染は認められなかった。