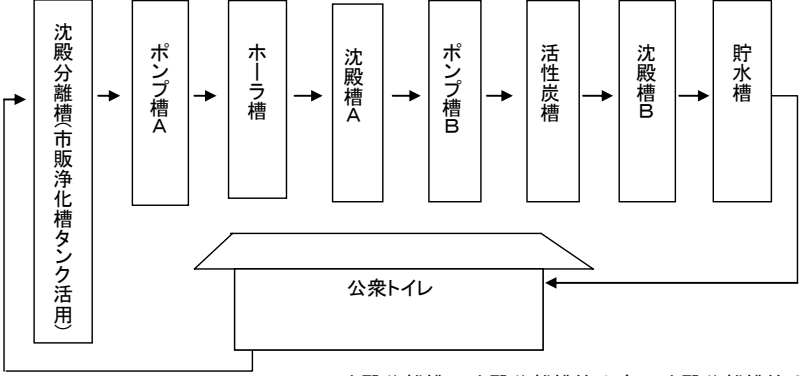


[4] 山岳トイレし尿処理技術実証試験結果報告書 概要版

し尿処理方式*1)	生物処理方式
実証機関	秩父市
実証申請者/環境技術開発者	株式会社豊南コーポレーション
技術名	空気自然活用型汚水処理装置(循環利用)

注*1)実証試験要領で定義したし尿処理方式の分類名称を記載。

(1)実証装置の概要

装置の特徴	<p>○処理槽本体のホーラ槽に汚水を接触させ処理が行われる。ホーラ槽内では平均水分 65%の中で好気性帯、嫌気性帯を通り浄化が進む。処理水は杉のタール系の色が薄い茶色となって見えるが、活性炭で脱色のうえ便器の洗浄水として再利用し、トイレの洗浄水としては十分な水質である。</p> <p>○本装置は、浄化槽のように毎日一定の使用人数を前提として処理が安定する装置と違い、平常時は使用者が少なく、花の開花期等の集客時期に多くの使用者がある場合においても、処理の安定が期待できる。</p>
し尿処理フローおよび解説	 <p>※沈殿分離槽：沈殿分離槽第1室、沈殿分離槽第2室、接触ばっ気槽、沈殿で構成</p> <p>○沈殿分離槽：市販のタンク浄化槽を活用して流入汚水中の夾雑物を沈殿分離し、ばっ気により好気性を保ちながら汚水を貯留する。</p> <p>○ポンプ槽A：ホーラ槽に汚水を間歇に定量供給する。</p> <p>○ホーラ槽：杉を破碎したチップを充填したタンクに汚水を間歇に供給することで空気の入替を促進して好気性浄化を図る部位と、空気の入替の発生しない嫌気性部位により汚水浄化を図る。</p> <p>○沈殿槽A：ホーラ槽から出てきた処理水中に混入する杉の粉等汚泥を沈殿させ、上澄み水と沈殿物に分離する。</p> <p>○ポンプ槽B：沈殿槽にて分離された上澄み水を活性炭槽に送る。</p> <p>○活性炭槽：杉チップから溶け出した色素を吸着する。</p> <p>○沈殿槽B：活性炭槽から出てきた活性炭の微粉末を沈殿分離する。</p> <p>○貯水槽：トイレ便器の汚物洗浄水として貯留する。</p>

(2) 実証試験の概要

① 実証試験場所の概要

設置場所	埼玉県秩父市荒川上田野字森の西 421-1 番地
地域	秩父盆地内奥座山麓（標高：266m）「花見の里公衆トイレ」
トイレ供用開始日(既設のみ)	平成 19 年 10 月 31 日
トイレ利用期間	(通年利用)



トイレ外観



トイレ内部(男性用)



トイレ内部(個室)



ホーラ槽外観



ホーラ槽内部



沈殿分離槽(埋設)

② 実証装置の仕様および処理能力

項目	仕様および処理能力	
装置名称	(名称: ホーラクリーンシステム(無放流型))	
設置面積	(45.45 m ²) (W: 4,500 mm × D: 10,100 mm) ※処理装置の設置面積とする。	
便器数	(男: 大 2、小 5) (女: 6) (多目的: 1)	
処理能力等 (設計・仕様)	利用回数	(閑散時: 0 回/日) (利用集中時: 160 回/日)
	水質等	(BOD: 10mg/l 以下)
	必要水量	(初期水量: 19.5 m ³) (補充水量: 0.1 m ³ /月)
	必要電力	(必要電力: 20kWh/日)
	必要燃料	(種類: -) (使用量: -)
	必要資材	(種類: 杉チップ 14.5m ³ 活性炭 40kg) (使用量: 杉チップ 1.8m ³ /年 活性炭 40kg/年)
	稼動可能な気温	(0~40°C)
	専門管理頻度	(5 回/年)
搬出が必要な 発生物	発生物の種類:	沈殿汚泥、スカム)
	発生物の量と頻度:	2 m ³ 1~2 年毎)
	最終処分方法:	し尿処理場に搬入)

(3)実証試験結果

①稼働条件、状況

項目	実証結果
実証試験期間	(試験期間:平成19年10月31日～平成20年11月14日(381日)) (越冬期間:通年利用のためなし)
利用状況	(利用回数合計:20,686回(381日間)) (集中時:最高957回/日、平均:242回/日(30日間)) (閑散時:最高457回/日、平均:38回/日(351日間))
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い:(便槽投入)
気温	(最高:41.8℃、最低:-6.6℃、平均:14.5℃)
使用水量	(初期水量:19.5 m ³ 、補充水量:1.3 m ³ /月(手洗い水、清掃時の作業水を含む)) (水の確保方法:上水)
使用電力	(使用量合計:3644.87kWh(9.59kWh/日))
搬送方法	発生物等の搬送手段(車)

②維持管理性能

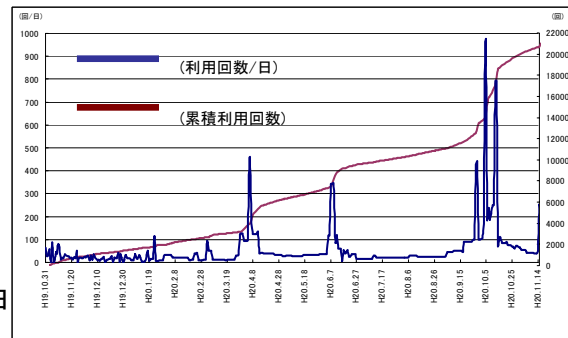
項目	実証結果
日常管理	内容:トイレ室内の点検(便器本体及び内壁・床・ドアの汚れ、破損等、便器の処理水の水质や水量、色やにおい、トイレトペーパーの補充)・メーター値の記録(使用人数、電力量、ポンプ槽の稼働時間、給水量等) (作業量:1回あたりの作業 1人 約60分、実施頻度 週2回)
専門管理	内容:実証試験の試料採取分析のため、以下の項目を実施した。 ① 一般的な点検事項、② 水质に関する測定、③ 単位装置の点検 ④ 汚泥の蓄積状況に関する現場測定 (作業量:1回あたりの作業 2人 約120分、実施頻度 5回/約14ヶ月(実証期間))
開閉山対応	内容:通年利用のため、該当せず (作業量:開山時 一人一分、閉山時 一人一分)
トラブル	内容:平成19年10月26日 池の不良排水が貯水槽に混入 (対処方法:貯水槽内の水をポンプにより排水し、上水を給水して入れ替えた。)
維持管理の作業性	○日常管理は、1回あたり1人で60分程度を要し、内容は、トイレの清掃(便器、床)、トイレトペーパーの補充、ごみの回収など、基本的に困難な作業はなく、維持管理は比較的容易である。 ○専門管理は、1回あたり2人で120分程度を要し、試験期間中、5回実施した。
マニュアルの信頼性	○日常管理については、マニュアルはなし。 ○専門管理については、内容は適当であるが、情報量が少ないと感じられた。

利用者数および維持管理状況グラフ

○実証試験期間中の利用回数は 20,686 回で、

1 日あたりの平均利用回数は 54 回であった。

○本装置の利用集中時の処理能力は 160 回/日であるが、利用者が最も多い期間は、7 日間の場合は 10 月 4 日～10 日で 395 回/日、30 日間の場合は 9 月 17 日～10 月 16 日で 242 回/日となっており、利用集中時の処理能力は 160 回/日を大幅に上回っている。



③室内環境

(アンケート実施日:平成 20 年 4 月 12 日)

○トイレ室内臭気

回答者の全ての人が「①許容範囲内である」と回答した。

○洗浄水の色や濁り

回答者の 90%以上が「①綺麗である」「②許容範囲内である」で占められていた。

④処理性能

○本実証試験期間において、循環水の水質は、若干の着色が認められたことがあったものの透明感があり、BOD も 10mg/L 以下であり、トイレの洗浄水としては十分な水質であった。

○沈殿分離槽の水温は冬期においても 5°Cを下回ることなく、また水温低下が処理機能に悪影響を及ぼしたことはなかったと考えられた。

○電気伝導率、塩化物イオンから塩類の蓄積傾向が示されたが、本実証試験においては処理機能に悪影響を及ぼすほどではなかった。

○循環水の大腸菌群は定量下限値以下 (ND) であったが、大腸菌は経日的に増加し、循環水中に蓄積する傾向が認められた。

○T-N、T-P ともに槽内に蓄積する傾向が認められた。T-N は、沈殿分離槽で硝化・脱窒反応により減少傾向が認められるが、トイレ排水が増加すると、NO₃-N が残存し、蓄積する傾向を示した。T-P については、処理工程による差はあまり認められなかった。

○日数の経過に伴い沈殿分離槽 (沈殿分離 1) には、スカムが蓄積した。スカムの主体はトイレトーパーであったが、スカムの固形分のほとんどが無機成分であった。

○ホーラ剤は、固形分の 99%以上が有機成分であり、無機成分は 1%に満たないことが示された。T-P、塩化物イオン等の無機成分の蓄積は少ないと考えられた。

⑤コスト	
建設	総事業費(9,000 千円)(①～②の合計)
	①本体工事費(8,000 千円) (a～cの合計) 内訳a.建築(— 千円)b.電気設備(1,000 千円)c.し尿処理装置(7,000 千円)
	②運搬費等(1,000 千円)
維持管理	合計(230.4 千円/実証期間)(①～⑥の合計)
	①廃棄物処理費(期間中は発生しなかった)
	②電力使用料(90.8 千円)
	③水道使用料(14.7 千円)
	④消耗品費(期間中は発生しなかった)
	⑤トラブル対応費(期間中は発生しなかった)
⑥その他(124.9 千円)(内容:清掃業務委託料)	
(4)本装置導入に向けた留意点	
①設置条件に関する留意点	
<p>○供用開始時に初期水、供用時に手洗い水、補給水が必要であり、水源の確保が重要である。</p> <p>○本装置はポンプ等を稼働させるため、24時間の受電環境が必要であり、また、冬季に凍結する場所ではヒーターの設置が必要で、装置稼働の安定性からも商用電力による稼働が望ましい。</p> <p>○装置の設置作業に伴う搬入のほか、汚泥等の廃棄物の排出による搬出入路が必要である。</p> <p>○利用方法や特殊性について知らせる掲示など、利用者の協力を得るための対策が必要である。</p>	
②設計、運転・維持管理に関する留意点	
<p>○事前に利用実態をできるだけ正確に把握し、適切な処理規模のトイレを設定する。</p> <p>○活性炭の交換や、ホーラ剤を補充するための判断基準を明確にするため、運転・維持管理マニュアルを充実する必要がある。</p> <p>○処理装置を埋設するため、一定規模の掘削が必要である。</p> <p>○循環水に大腸菌が検出される場合、衛生的安全性を完全にするため、消毒対策が必要である。</p>	
(5)課題と期待	
<課題>	
<p>○処理能力前後の利用には支障がないが、処理能力を大幅に超えて利用された場合には、処理水に褐色の着色が認められ、活性炭の脱色効果が十分でない状況が確認できた。このため、今後は利用者数に応じて、活性炭の増量についての検討が必要である。</p> <p>○衛生面については、大腸菌群数では十分な衛生的安全性を示したが、近年、雑用水及び再生水の指標として導入された大腸菌を指標として考えると、十分な安全性を示しているとは言えず、今後設置における改善点として留意すべき点である。</p>	
<期待>	
<p>○ホーラ槽の効率的な大きさによる、装置のコンパクト化の検討。</p> <p>○トイレ利用者の大幅な変動の対処に期待できる。</p>	

(参考情報)

このページに示された情報は、全て環境技術開発者が自らの責任において申請した内容であり、環境省および実証機関は、内容に関して一切の責任を負いません。

○製品データ

項目		環境技術開発者記入欄			
名称／型式		ホーラ・クリーンシステム(循環型)／サンコウ 909 型			
し尿処理方式		生物処理方式			
製造(販売)企業名		(株)豊南コーポレーション			
連絡先	TEL/FAX	TEL:06-6380-7347/FAX:06-6380-7382			
	WEB アドレス				
	E-mail				
サイズ・重量		W4,500mm×D10,100mm×H2,500mm ・ 5t(処理装置のみ)			
設置に要する期間		1ヶ月			
実証対象機器寿命		30年			
コスト概算(円)※		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト	し尿処理装置			一式	7,000,000円
	電気設備			一式	1,000,000円
	運搬費等			一式	1,000,000円
	合計				9,000,000円
ランニングコスト	メンテナンス(チップ補充を含む)			年間	120,000円
	活性炭			年間	60,000円
	電気料			年間	18,000円
	水道料			年間	3,000円
	汚泥引抜			年間	60,000円
	合計				261,000円
※コスト概算の前提条件(処理能力・穴数等)は以下のとおりとする。(本設置事例の場合)					
処理能力 閑散時 0回/日 集中時 160回/日					
便器数 (男:大2・小5)(女:6)(多目的:1)					