

環境技術実証事業

山岳トイレ技術分野

山岳トイレし尿処理技術  
実証試験結果報告書

平成20年8月

実証機関 : 財団法人 日本環境衛生センター  
環境技術開発者 : 株式会社 地球環境秀明  
技術・製品の名称 : 自己完結型バイオリサイクルトイレ  
オーガニックビュー（生物処理方式）

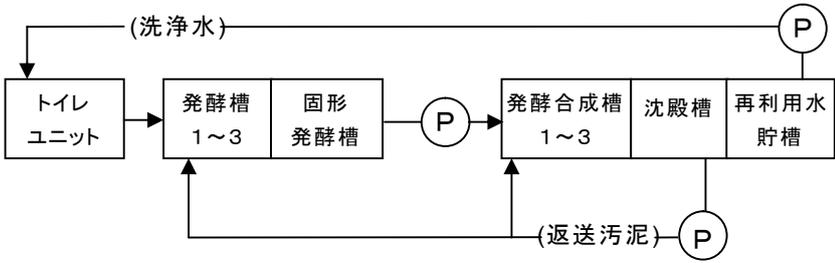
# 実証試験結果の概要

## 1. 財団法人 日本環境衛生センター

し尿処理方式 <small>注)</small>	生物処理方式
実証機関	財団法人日本環境衛生センター TEL:044-287-3251 FAX:044-387-3255
実証申請者／環境技術開発者	株式会社地球環境秀明 TEL:055-981-7337 FAX:055-981-7340

注) 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する。

### (1) 実証装置の概要

<p>装置の特徴</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本装置は、汚水を生物処理し、処理水をトイレ洗浄水として再利用している。</li> <li>・生物処理槽は、発酵槽と発酵合成槽で構成されており、それぞれ曝気風量を調整することにより有機物の除去を可能としている。</li> <li>・生物処理槽に微生物酵素剤や増殖液を添加することで生物分解性を高めるとともに臭気発生を抑制を可能としている。</li> </ul>
<p>し尿処理フロー および解説</p>	 <p>① 汚水は発酵槽・固形発酵槽に自然流下し、さらにポンプで発酵合成槽へ送られ分解・浄化される。</p> <p>② 沈殿槽で固液分離され、沈殿汚泥はポンプで発酵槽及び発酵合成槽へ返送される。</p> <p>③ 沈殿槽上澄水は、再利用貯槽に貯留され洗浄水として再利用する。</p> <p>④ 生物処理水槽に微生物酵素剤及び増殖液を適時添加して生物分解を促す。</p>

## (2)実証試験の概要

### ①実証試験場所の概要

所在自治体	長野県
山岳名	■山岳名:蝶ヶ岳 ■山域名:北アルプス ■標高:2,670m
トイレ供用開始日	平成16年5月
トイレ利用期間	( 通年利用 ・ シーズンのみ利用 ) ※シーズン期間:5月~10月

#### ○実証試験場所(蝶ヶ岳ヒュッテ)



全景

#### ○実証装置



①トイレブース内



②発酵槽



③発酵合成槽



④ポンプ・ブロワ類

### ②実証装置の仕様

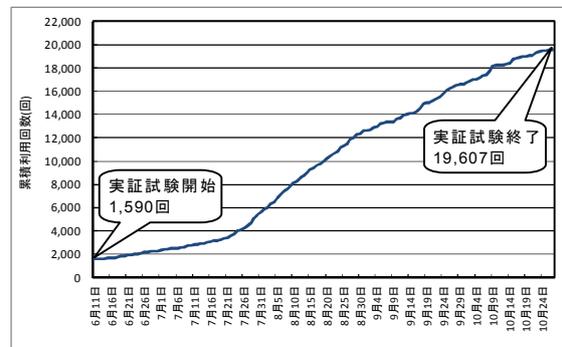
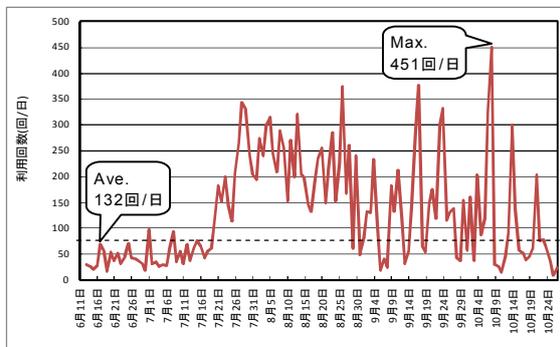
項目	仕様および処理能力	
装置名称	名称:自己完結型バイオリサイクルトイレ「オーガニックビュー」	
寸法	W:3,600mm×D:2,900mm×H:2,870mm	
便器数	男(大小兼用:洋2)、女(洋1)、共用(-)	
処理能力等 (設計・仕様)	利用人数	平常時:200回/日、利用集中時:500回/日
	必要水量	初期水量8~9m <sup>3</sup> 、補充水量:0m <sup>3</sup>
	必要電力	8.0kWh/日
	必要燃料	目的:発電、種類:軽油
	自然エネルギー利用	-
	稼働可能な気温	5~40℃
	専門管理	1回/年程度
	搬出が必要な 発生物	発生物の種類:汚泥、余剰水
発生物の量と頻度:使用条件により異なる		
最終処分 方法		通常時:発生した余剰水は既設公衆トイレ(蝶ヶ岳ヒュッテに隣接)に投入 閉鎖時:汚泥は菌体として保管 :上澄液は公衆トイレに投入

### (3)実証試験結果

#### ①稼働条件・状況

項目	実証結果
試験期間	試験期間：平成19年6月11日～平成19年10月27日 越冬期間：－
利用状況	利用回数合計：18,017回(139日間) 実証試験期間全体：最高：451回／日、平均：132回／日 集中時(7月～8月)：最高：375回／日、平均：167回／日
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い：( 便槽投入 ・ <b>分別回収</b> )
有料・チップ制	無料
気温(処理装置室)	最高：23.4℃、最低：4.3℃、平均：14.2℃
消費水量	初期水量：9m <sup>3</sup> 、補充水量：0m <sup>3</sup> 水の確保状況：上水・雨水・沢水・湧水・ <b>その他(融雪水)</b>
消費電力	必要電力：8.0kWh／日 電力の確保方法：商用電力・ <b>自家発電</b> ・その他( )
搬入・搬出方法	燃料・維持資材・汚泥等の発生物の搬入・搬出手段 ( 車、 <b>ヘリコプター</b> 、ブルドーザー、人力、その他( ) )

#### 利用者数グラフ



#### ②維持管理性能

項目	実証結果
日常管理	1回あたりの作業量：1人で約30分、実施頻度：1回／日
専門管理	1回あたりの作業量：最低2人で約2時間
閉山時対応	1回あたりの作業量：3人で約3時間
発生物の搬出及び処理処分	無し(試験期間中は必要なかったが、稼働期間によっては汚泥等の汲み取りや槽内水の入替え等が必要となる可能性がある)
トラブル内容	①移流配管の閉塞、②集中使用時の処理槽発泡

ランニングコスト (空輸代除く)	電力使用量または電力用燃料費	2,000円/月
	水使用料	－ 円/月
	消耗品使用量	平均990円/月 内容: 増殖液及び酵素剤代
	発生物等の運搬処理費	－ 円/月
	その他	－ 円/月
維持管理の作業性	装置上の大きな問題はないが、作業スペースにやや余裕がないため工夫が必要である。	
汚泥等の搬出作業	試験期間中は必要なかったが、稼働期間によっては汚泥等の引抜きが想定されるので、搬出方法等について考慮が必要である。	
維持管理マニュアル	山岳地帯特有の条件を考慮したマニュアルとするよう工夫が必要である。	
<b>③室内環境</b>		
利用者アンケートの主な結果を以下に示す。		
a. トイレブース内において	81%が許容範囲と回答した。	
b. トイレブース内の明るさ	96%が許容範囲と回答した。	
c. 洗浄水の色やにごり	85%が許容範囲と回答した。	
d. 全体的な使い勝手	81%が許容範囲と回答した。	
<b>④維持管理性能</b>		
・BODについては、処理の進行に伴って濃度も低下した。全ての時期において処理水の濃度は、計画値である10mg/L以下を満足した。	・CODやTOC、りん、塩素イオン等については、運転日数(利用回数)が増加するほど処理水の濃度も上昇することが確認された。	
<b>⑤装置の立ち上げ状況</b>		
項目	実証結果	
試験期間	試験期間: 平成20年4月28日～平成20年6月30日	
利用状況	利用回数合計: 1,664回(平成20年4月28日～平成20年5月30日) 最高: 314回/日、平均: 54回/日	
気温(処理装置室)	測定期間: 平成20年5月16日～平成20年6月30日 最高: 14.9℃、最低: 3.9℃、平均: 10.0℃	
セットアップ期間	平成20年4月28日～平成20年5月4日(7日間)	
投入資材	増殖液: 約90L、EMBCモルト: 約3.0L	

#### (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

自然条件	<u>水温の適温保持が重要</u> である。低温地域や気温変動が大きい地域等に設置する場合は、室内設置や装置保温等の対策が必要である。
利用条件	ピーク時等には臭気の発生等処理機能の悪化等が認められた。利用客のクレーム等を考慮し、 <u>処理機能優先の使用とする場合にはピーク能力(500回/日)について再考する必要がある</u> 。また、 <u>利用回数によっては余剰水も発生する</u> ので、発生した場合の処理方法について検討しておく必要がある。
インフラ条件	商用電力が確保できない場合には自家発電機の24時間連続運転が必要である。また、 <u>稼動状況によっては余剰汚泥が発生する場合も考えられ</u> 、発生した場合の処理(搬出方法等)について検討しておく必要がある。 <u>施設を間欠稼動とする場合には立ち上げ時に8~9tの張り水を要する</u> ので、その確保についても検討が必要である。

##### ②設計・稼動に関する留意点

規模設定	事前に <u>利用実態について詳査し、適切な処理規模を設定する</u> 。使用回数について時期的に著しいピークが見込まれる場合には、一時的な処理機能の低下も考慮したうえで処理規模を設定する。
保温対策	実証申請者の提示する適正な水温管理が難しいと判断される場合には、 <u>外気温の影響が少ない屋内への設置や、装置(水槽)の保温施工等</u> について検討する。
維持管理及び保守点検	屋内設置とする場合、維持管理等の <u>作業スペースを十分確保</u> する。また、処理が不安定となった場合には臭気も発生するので、 <u>十分な室内換気</u> を計画する。
余剰水 余剰汚泥	<u>余剰水や余剰汚泥が発生する場合も考えられるため、発生した場合の処理方法について検討</u> する。系外に排出する場合にはその輸送手段についても検討しておく。
装置立ち上げ及び停止	冬期休業等で間欠稼動を計画する場合には、 <u>停止時における装置内上澄液の処理方法(系外に搬出する場合にはその移送手段)、菌体の一時保管場所及び保管場所への移送手段、再立ち上げ時に使用する張り水(8~9t)の確保</u> について検討する。

#### (5)課題と期待

- ・ 本実証試験は限定された期間(ほぼ1シーズン)での試験であったため、長期にわたって連続使用した場合に懸念される処理機能への影響については検証できなかった。本実証試験では難分解性有機物等において使用回数とともに濃縮される傾向が認められたため、長期使用時にこれらが処理機能に与える影響について検証する必要がある。
- ・ 本実証試験では使用回数が多い時期等に、余剰水が発生した。山岳地域では一時的に利用者数が著しく増加することは容易に予想されることであり、山岳地域に設置した場合には余剰水の処理方法について検討が必要である。蝶ヶ岳ヒュッテでは近隣に公衆トイレがあり、消臭等を目的として余剰水を公衆トイレに投入することで、発生した余剰水を有用物として利用した。余剰水は処理水と同等の水質であり、本実証場所のように余剰水等を有効利用することが可能であれば、系外搬出が困難とされる山岳地域でも容易に対応可能となる。余剰水の処分(系外搬出)以外の有効利用方法についての検討が期待される。

### (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、環境省及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		環境技術開発書記入欄	
名称/型式		自己完結型バイオリサイクルトイレ「オーガニックビュー」Ⅰ型	
し尿処理方式		生物処理方式	
製造（販売）企業名		株式会社地球環境秀明	
連絡先	TEL/FAX	TEL : 055-981-7337 FAX : 055-981-7340	
	WEB アドレス	<a href="http://www.yasuhide-takashima.co.jp">http://www.yasuhide-takashima.co.jp</a>	
	E-mail	watanabe@yasuhide-takashima.co.jp	
サイズ		巾 3,800mm×長さ 2,900mm×高 2,870mm	
重量		12 t	
設置に要する期間		2 日（設置、配線、試運転調整）	
実証対象機器寿命		30 年	
コスト概算		費目	計
イニシャルコスト		トイレ、バイオ資材	400 万円（消費税込 420 万円）
ランニングコスト		電気代等	2,000 円/月
処理能力		平常時（100 人回/日）利用集中時（250 人回/日）	

#### ○その他メーカーからの情報

処理能力をアップし（1,000 人回/日）、弊社独自のトイレデザインを取り入れた「オーガニックビューⅥ型」をはじめ、各用途に応じた様々な機種を揃えております。