

〔環境技術実証事業〕

平成20年度実証試験結果報告書の概要

山岳トイレ技術分野 (その5)

目 次

I. はじめに	1
II. 山岳トイレ技術について	5
III. 実証試験の方法について（H20年度）	8
IV. 平成20年度実証試験結果について	12
V. これまでの実証技術一覧	31

1. はじめに

本レポートは、環境省の「環境技術実証事業」の「山岳トイレ技術分野」について、平成20年度に完了した実証試験の結果概要等を取りまとめたものです。

■ 『環境技術実証事業』とは？

既に適用可能な段階にあり、有用と思われる先進的環境技術でも、環境保全効果等についての客観的な評価が行われていないために、地方公共団体、企業、消費者等のエンドユーザーが安心して使用することができず、普及が進んでいない場合があります。環境技術実証事業とは、このような普及が進んでいない先進的環境技術について、その環境保全効果等を第三者機関が客観的に実証する事業です。本事業の実施により、ベンチャー企業等が開発した環境技術の普及が促進され、環境保全と環境産業の発展による経済活性化が図られることが期待されます。

平成20年度は、以下の6分野を対象技術分野として事業を実施しました。

- (1) 山岳トイレし尿技術分野
- (2) 小規模事業場向け有機性排水処理技術分野
- (3) 湖沼等水質浄化技術分野
- (4) 閉鎖性海域における水環境改善技術分野
- (5) VOC処理技術分野（中小事業所向けVOC処理技術）
- (6) ヒートアイランド対策技術分野（建築物外皮による空調負荷低減技術）

■ 事業の仕組みは？

環境省が有識者の助言を得て選定する実証対象技術分野において、公募により選定された第三者機関（「実証機関」）が、実証申請者（技術を有する開発者、販売者等）から実証対象技術を募集し、その実証試験を実施します。実証試験を行った技術に対しては、その普及を促すため、「環境技術実証事業ロゴマーク（図1）を交付しています。なお、本事業において「実証」とは、環境技術の環境保全効果、副次的な環境影響等を、当該技術の開発者でも利用者でもない第三者機関が試験等に基づいて客観的なデータとして示すことを言い、これは、一定の判断基準を設けてそれに対する適合性を判定する「認証」や「認定」とは異なります。



図1：環境技術実証事業ロゴマーク

(1) 事業の実施体制 (図2)

各技術分野について、原則として分野立ち上げ後最初の2年間は実証試験の実費を環境省が負担する「国負担体制」で実施し、その後は受益者負担の考え方に基づき、実証試験の実費も含めて申請者に費用を負担いただく「手数料徴収体制」で実施しています。

各技術分野の事業のマネジメント（実証試験要領の作成、実証機関の選定等）については、「国負担体制」の場合は環境省が実施し、「手数料徴収体制」の場合は「実証運営機関」が手数料項目の設定と実証申請者からの手数料徴収も含めて実施します。実証運営機関は、公平性や公正性確保の観点から、公益法人、特例民法法人、特定非営利活動法人を対象に公募し、さらに、体制、技術的能力等も勘案して選定しています。

実証対象技術の募集・選定、実証試験の実施、実証試験結果報告書の作成等は「国負担体制」、「手数料徴収体制」のどちらの体制においても、「実証機関」が行います。実証機関は、試験の公平性や公正性確保の観点から、地方公共団体、独立行政法人、地方独立行政法人、公益法人、特例民法法人、特定非営利活動法人を対象に公募し、公平性、公正性、体制、技術的能力等も勘案して選定しています。

業務全体の運営にあたっては、有識者からなる環境技術実証事業検討会及びその下に設置された分野別WGにて専門的見地から助言をいただいています。

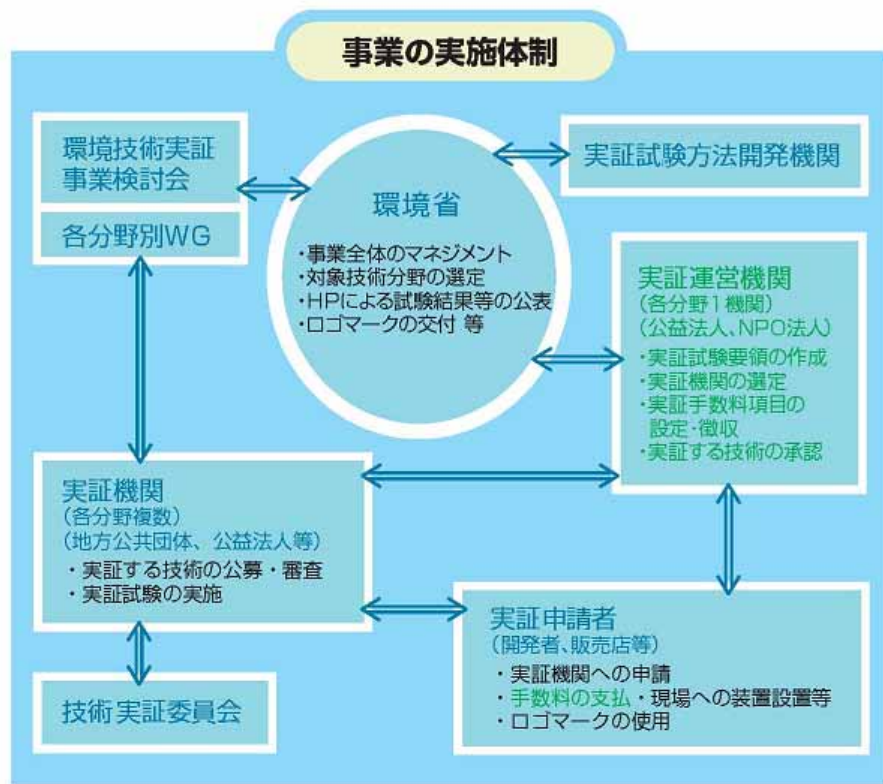


図2：『環境技術実証事業』の実施体制
(緑色の記載は、「手数料徴収体制」に適用)

(2) 事業の流れ

実証試験は、主に以下の各段階を経て実施されます。(図3)

○実証対象技術分野の選定

環境省が、有識者検討会における議論を踏まえ、実証ニーズや、技術の普及促進に対する技術実証の有効性、実証可能性等の観点に照らして、既存の他の制度で技術実証が実施されていない分野から選定を行います。

○実証運営機関(手数料徴収体制のみ)・実証試験要領の策定・実証機関の選定

技術分野ごと、実証運営機関は1機関、実証機関は予算の範囲内で必要数選定します。また、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法を定めた「実証試験要領」を策定します。

○実証対象技術の募集・実証試験計画の策定

実証機関が実証対象技術を募集し、有識者からなる技術実証委員会での検討を踏まえて対象技術を選定します。その後実証機関は、実証申請者との協議を行いつつ、有識者からなる技術実証委員会で検討した上で、実証試験計画を策定します。

○実証試験の実施

実証機関が、実証試験計画に基づき実際の実証試験を行います。

○実証試験報告書の作成・承認

実証機関において実証試験データの分析検証を行うとともに、実証試験結果報告書を作成します。報告書は、分野別WGにおける検討を踏まえ、環境省が承認します。承認された報告書は、実証機関から実証申請者に報告されるとともに、一般に公開されます。

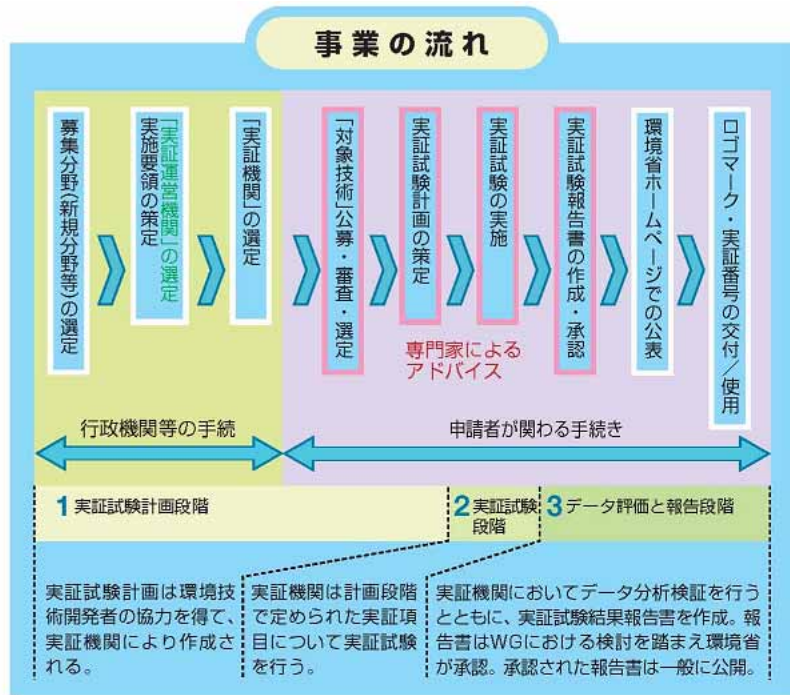


図3：『環境技術実証事業』の流れ

(緑色の記載は、「手数料徴収体制」に適用)

■ 環境技術実証事業のホームページについて

環境技術実証事業では、事業のデータベースとして環境技術実証事業ホームページ (<http://www.env.go.jp/policy/etv/>) を設け、以下の情報を提供していますので、詳細についてはこちらをご覧ください。

[1] 実証技術一覧

本事業で実証が行われた技術及びその環境保全効果等の実証結果（「実証試験結果報告書」等）を掲載しています。

[2] 実証試験要領／実証試験計画

技術分野ごとに、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を定めた「実証試験要領」、及び実証試験要領に基づき対象技術ごとの詳細な試験条件等を定めた「実証試験計画」を掲載しています。

[3] 実証運営機関・実証機関／実証対象技術の公募情報

技術分野ごとに、実証運営機関・実証機関あるいは実証対象技術を公募する際、公募の方法等に関する情報を掲載しています。

[4] 検討会情報

本事業の実施方策を検討する検討会、各WGについて、配付資料、議事概要を公開しています。

II. 山岳トイレ技術について

■ 山岳トイレ技術とは？

本モデル事業が対象としている山岳トイレ技術とは、山岳地などの自然地域で上下水道、電気（商用電源）、道路等のインフラの整備が不十分な地域、または自然環境の保全に配慮しなければならない地域において、し尿を適切に処理するための技術を指します。

一般的にし尿処理技術には、生物学的処理法、化学的処理法、物理的処理法、およびそれらの併用処理法があります。そのなかで山岳トイレ用のし尿処理技術を分類したものを表1に示します。その他の項は、これらに該当しない処理方式を指します。なお、併用処理法の場合は、併用する処理法の中で、もっとも特徴的な処理方法をもとに分類することとします。

ここで取り上げる山岳トイレ技術が一般的なし尿処理方式などと異なる点は、洗浄水やし尿処理水を原則として公共用水域などに放流・排水しないことです。この処理技術は、非放流であることから浄化槽に該当せず、建築基準法第31条、施行令第29条に規定されている“くみ取便所”としての扱いになります。ただし、構造、性能、維持管理などの面で既存の汲取り便所と著しく異なるため、山岳トイレ技術に関する法的整備が今後の課題となっています。

表1：山岳トイレに用いられるし尿処理技術の分類

No	処理方法	処理方法
1	生物処理	微生物を用いて生物学的に処理する方法
2	物理化学処理	物理化学的に処理する方法
3	土壌処理	土壌に埋設した散水管を通して土壌中に浸透させて処理する方法
4	乾燥・焼却処理	乾燥・焼却により、し尿の水分を除去し、粉末化する方法
5	コンポスト処理	杉チップやオガクズ等と混合・攪拌し、処理する方法
6	その他	No1～5に該当しない処理方法

山岳トイレし尿処理フローの例を図3に示します。

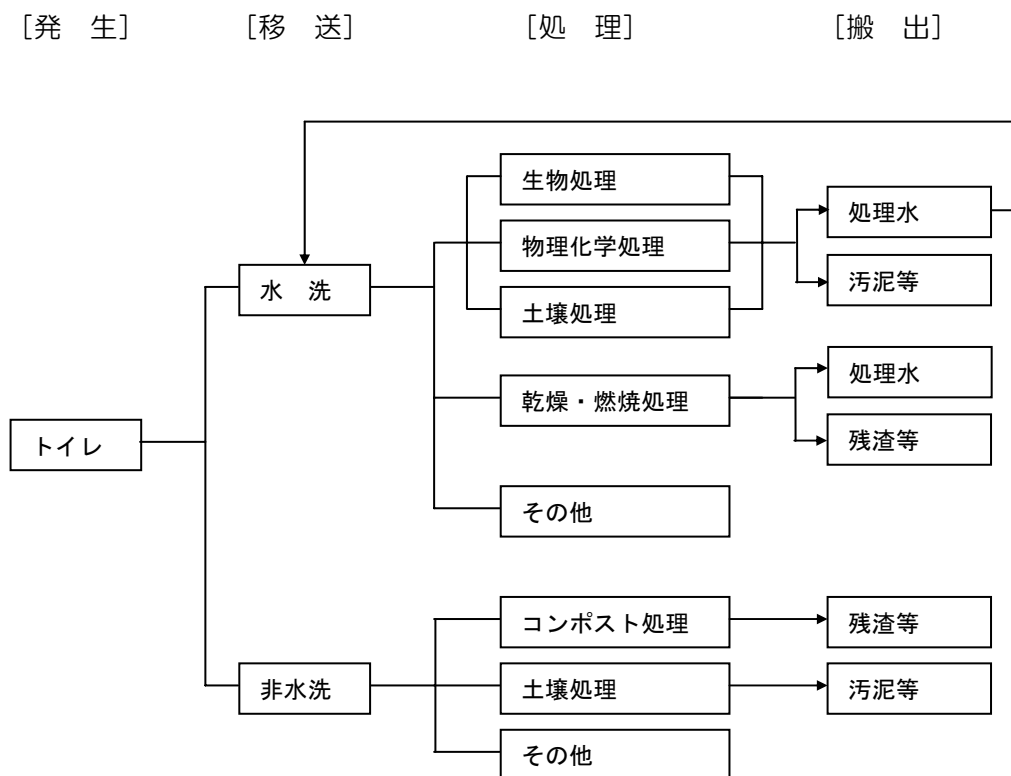


図3：山岳トイレし尿処理のフローの例

●建築基準法 第31条

(便所)

下水道法(昭和33年法律第79号)第2条第8号に規定する処理区域内においては、便所は、水洗便所(汚水管が下水道法第2条第3号に規定する公共下水道に連結されたものに限る。)以外の便所としてはならない。

便所から排出する汚物を下水道法第2条第6号に規定する終末処理場を有する公共下水道以外に放流しようとする場合においては、尿尿浄化槽(その構造が汚物処理性能(当該汚物を衛生上支障がないように処理するために尿尿浄化槽に必要とされる性能をいう。))に関して政令で定める技術的基準に適合するもので、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものに限る。)を設けなければならない。

●建築基準法施行令 第29条

(くみ取便所の構造)

くみ取便所の構造は、次に掲げる基準に適合するものとして、国土交通大臣が定めた構造方法を用いるもの又は国土交通大臣の認定を受けたものとしなければならない。

- 1 尿尿に接する部分から漏水しないものであること。
- 2 尿尿の臭気(便器その他構造上やむを得ないものから漏れるものを除く。)が、建築物の他の部分(便所の床下を除く。)又は屋外に漏れないものであること。
- 3 便槽に、雨水、土砂等が流入しないものであること。

■なぜ山岳トイレ技術を実証対象分野としたのか？

山岳地では一般的に電力供給や給水事情が悪く、また、水温や気温が低いため、浄化槽の設置や維持管理が困難です。従前は、穴を掘り、貯留し、浸透させる方法がとられ、また、トイレが設置されていない場所では、屋外排泄も行われてきました。ヘリコプターなどによりし尿を搬出する例もありますが、コスト等の面で問題があり、一部の取組みに止まっていました。

近年、中高年を中心とした登山ブームで多くの人々が山岳地を訪れ、し尿による公共用水域の水質への影響、植物への影響等を懸念する声が高まっています。こうした声の高まりを背景として、山小屋事業者、地方公共団体によるし尿処理に対する改善への取組みが進みつつあります。環境省においても山小屋事業者を対象とした補助制度を平成11年度に創設するなど、山岳地のし尿処理の改善にかかる取組みを推進しているところです。このような取組みの中で、浄化槽の設置が困難な場所でも設置可能な非放流型のし尿処理装置がここ数年で急速に開発、商品化されてきています。

インフラが十分に確保されていないと考えられる全国の山小屋(約300件)を対象にし、平成13年度にアンケート調査を実施したところ、現在のし尿処理方法に「問題ないと思う」と答えた山小屋は3割未満に止まり、多くの山小屋において、し尿処理の改善の必要性を認識していることがわかりました。

新しいタイプのし尿処理装置の導入を検討するに際しては、商品開発者サイドからの情報に頼らざるを得ないために、山小屋事業者等からは、「投資額が大きいにもかかわらず想定していた性能が出ない、また、適切に稼働しないとといった問題が発生することはないか」と危惧する声もあり、国による適切な情報提供が求められています。

このような状況から、山岳トイレ技術の技術実証を行い、その環境保全効果等に関する客観的な情報提供を行うことにより、山岳地域の環境保全を図るとともに、多くの山小屋事業者等において、適正なし尿処理装置の普及・促進を図る取組みは意義あるものと考え、環境技術実証事業の実証対象分野に選定しました。

Ⅲ. 実証試験の方法について（平成20年度）

■ 実証試験の概要

実証試験は、山岳トイレ技術分野で共通に定められた「実証試験要領」に基づき実施され、以下の各項目を実証しています。

- 稼働条件・状況
- 維持管理の内容
- トイレ室内の環境
- 周辺環境への影響
- し尿処理性能

■ 実証対象技術について

実証対象技術の審査は、実証対象技術を保有している企業等から申請された技術の内容に基づいて行われます。申請内容が記入された実証申請書を、以下の各観点に照らし、総合的に判断した上で実証機関が対象とする技術を審査し、実証運営機関の承認を得ることとなっています。

a. 形式的要件

- 申請技術が、対象技術分野に該当していること
- 申請内容に不備がないこと
- 商業化段階にある技術であること

b. 実証可能性

- 予算、実施体制等の観点から実証が可能であること
- 実証試験計画が適切に策定可能であること
- 実証可能な実証試験地を具体的に提案できること
- 実証試験地への設置が困難でないこと
- 実証試験地の設置条件と技術の適正稼働条件範囲が類似していること
- 実証機関が実証試験地の所有者及び山小屋等の管理人等の同意が得られること
- 実証試験にかかる手数料を実証申請者が負担可能であること

c. 環境保全効果等

- 技術の原理・仕組みが科学的に説明可能であること
- 副次的な環境問題等が生じないこと
- 高い環境保全効果が見込めること

■ 実証項目について

山岳トイレ技術での実証項目は、大きく①稼働条件・状況、②維持管理性能、③室内環境、④周辺環境影響、⑤処理性能に分けられます。実証の視点ごとに対応する分類項目及び実証項目を表2～7に示します。

表2：実証の視点

No	視点	内容
①	稼働条件・状況	し尿処理装置を適切に稼働させるための必要前提条件を実証する
②	維持管理性能	し尿処理装置の維持管理性を実証する
③	室内環境	トイレブース内の快適性を実証する
④	周辺環境影響	し尿処理装置周辺への環境影響を実証する
⑤	処理性能	し尿処理装置の処理性能を実証する

表3：①稼働条件・状況に関する主な実証項目

No	分類項目	実証項目	測定方法	頻度
1	処理能力	トイレ利用人数	カウンターを設置して定時に測定	毎日
2	水	必要初期水量(t)※1	初期水投入段階に記録	始動時
3		補充水量(t) ※1	補充時ごとに水量を記録	補充時
4	電力	消費電力量(kWh/日) ※1	電力計等を設置して測定	毎日
5	燃料	燃料の種類、消費量等 (L・kg・Nm ³ /月) ※1	消費ごとに記録	適宜
6	資材	消費する資材の種類、費用、消費量 (L・kg・Nm ³ /月) ※1	消費ごとに記録	適宜
7	気温	設置場所の気温	自動測定	毎日
8	天候	設置場所の天候	天気を把握し記録	毎日

※1：可能な範囲で経費に換算し、ランニングコストを算定する。

表 4 : ②維持管理に関する主な実証項目

No	分類項目	実証項目	記録時期	頻度
1	日常管理全般	作業内容、所要人員、所要時間、作業性等	作業発生時	取り扱い説明書と維持管理要領書に従う
2	専門管理全般		作業発生時	
3	開山・閉山対応※1		開山時と閉山時	開山時・閉山時
4	発生物の搬出及び処理・処分		発生物の搬出時	搬出時
5	トラブル対応		トラブル発生時	発生時
6	信頼性		読みやすさ、理解しやすさ、正確性等	試験終了時

※1：冬季閉鎖をする必要がある場合は、シーズンの実証装置立ち上げ時における稼動状況及び処理性能を確認する。ただし、過去のデータをもとに越冬能力を判断できる場合には省略できることとする。

表 5 : ③室内環境に関する主な実証項目

No	実証項目		方法	量
1	温度		自動測定	毎日
2	許容範囲 ※1	快適性	ヒアリング等により利用者の快適性に関する許容範囲を把握する（項目例：臭気、循環洗浄水等）	開山期間中に約50人以上
3		操作性	ヒアリング等により利用者の操作性に対する許容範囲を把握する（項目例：洗浄方法、操作ボタン等）	

※1：山岳環境にふさわしい室内環境条件としての許容範囲とする。

表 6 : ④周辺環境に関する主な実証項目

No	分類項目	実証項目
1	土地改変状況	設置面積、地形変更、伐採、土工量等
2	周辺土壌	硝酸性窒素、塩化物イオン

実証の視点の中でも、処理性能は、実証対象となる装置のし尿処理能力を実証するために用いるほか、運転の安定性を実証するためにも用いられます。実証機関は、開発者の意見、実証対象装置の技術仕様、実証試験実施場所の稼働条件・状況を考慮し、実証対象技術の特性を適切に実証できるように、処理性能に必要な実証項目を決定します。主要な実証項目は、表7のとおりです。

表7：⑤し尿処理方式ごとの処理性能を実証するための分類項目

No.	し尿処理方式	分類項目
1	生物処理	単位装置の稼働状況、循環水、処理工程水、汚泥等（土壌処理については、周辺土壌の分析も実施する）
2	物理化学処理	
3	土壌処理	
4	乾燥・焼却処理	単位装置の稼働状況、焼却灰・炭化物、排ガス等
5	コンポスト処理	単位装置の稼働状況、オガクズ・杉チップ※1、排ガス等
6	その他	実証試験計画で検討

※1：し尿処理後に残存するオガクズ・杉チップ等を指す。

詳細な実証項目については、実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法を定めた「実証試験要領」及び実証試験要領に基づき詳細な試験条件等を定めた「実証試験計画」に明記されています。これらは事業のホームページ（<http://www.env.go.jp/policy/etv/>）でご覧いただくことができます。

IV. 平成20年度実証試験結果について

平成20年度は、手数料徴収体制で実施しました。

■ 実証運営機関

- 特定非営利法人 山のECHO

■ 実証機関

- 秩父市（平成19年度からの継続実証試験を実施）
- 財団法人 日本環境整備教育センター

■ 実証対象技術の概要

（実証運営機関：特定非営利活動法人 山のECHO）

実証機関	実証申請者 (技術開発者)	処理方式（処理装置名）	実証期間	実証番号	ページ
秩父市	(株) 豊南コーポレーション	空気自然活用型汚水処理装置（循環利用型） ホーラクリーンシステム（循環型）	平成19年10月31日～平成20年11月14日	030-0704	13
(財) 日本環境整備教育センター	(株) オリエント・エコロジー	土壌・活性炭併用循環式汚水処理技術 「せせらぎ」エコ+	平成20年9月1日～平成21年1月22日	030-0801	19
(財) 日本環境整備教育センター	(株) オリエント・エコロジー	オゾン併用循環式汚水処理技術 「せせらぎ」オゾン+	平成20年9月1日～平成20年12月8日	030-0802	25

<実証運営機関連絡先>

特定非営利活動法人 山のECHO

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-11-7 第2文成ビル3階

TEL: 03-3580-7179 FAX 03-3580-7176 E-MAIL: model@yama-echo.org

<実証機関連絡先>

埼玉県 秩父市 環境農林部

〒368-8686 埼玉県秩父市熊木町8番15号

TEL 0494-22-2378 FAX0494-22-2309

財団法人 日本環境整備教育センター 調査研究部

〒130-0024 東京都墨田区菊川2丁目23番3号

TEL 03-3635-4880 (代) 03-3635-4885 (直通) FAX 03-3635-4886

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)

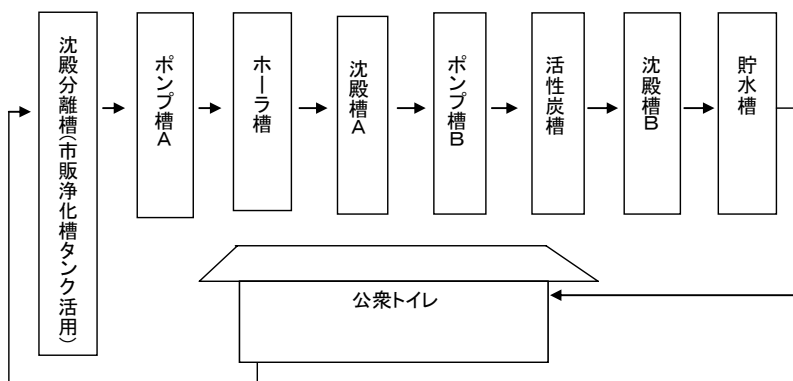
注*1)実証試験要領で定義したし尿処理方式の分類名称を記載。

(1)実証装置の概要

装置の特徴

- 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。
- 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。

し尿処理フローおよび解説



※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

- 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。
- ポンプ槽A：ホーラ槽に汚水を間歇に定量供給する。
- 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。
- 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。
- 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。
- 活性炭槽：杉チップから溶け出した色素を吸着する。
- 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。
- 貯水槽：トイレ便器の汚物洗浄水として貯留する。

(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℃)
	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

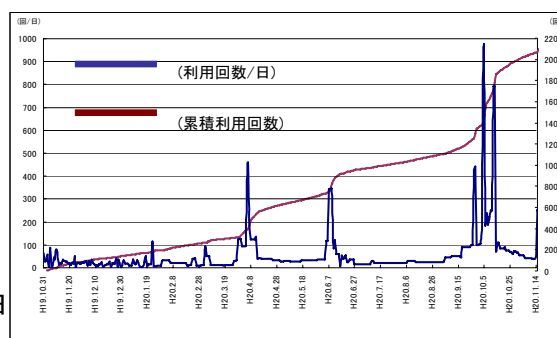
項目	実証結果
日常管理	内 容:トイレ室内の点検(便器本体及び内壁・床・ドアの汚れ、破損等、便器の処理水の水质や水量、色やにおい、トイレトペーパーの補充)・メーター値の記録(使用人数、電力量、ポンプ槽の稼働時間、給水量等) (作業量:1 回あたりの作業 1 人 約 60 分、実施頻度 週 2 回)
専門管理	内 容:実証試験の試料採取分析のため、以下の項目を実施した。 ① 全般的な点検事項、② 水质に関する測定、③単位装置の点検 ④ 汚泥の蓄積状況に関する現場測定 (作業量:1 回あたりの作業 2 人 約 120 分、実施頻度 5 回/約 14 ヶ月(実証期間))
開閉山対応	内 容: 通年利用のため、該当せず (作業量:開山時 — 人 — 分、閉山時 — 人 — 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℃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。

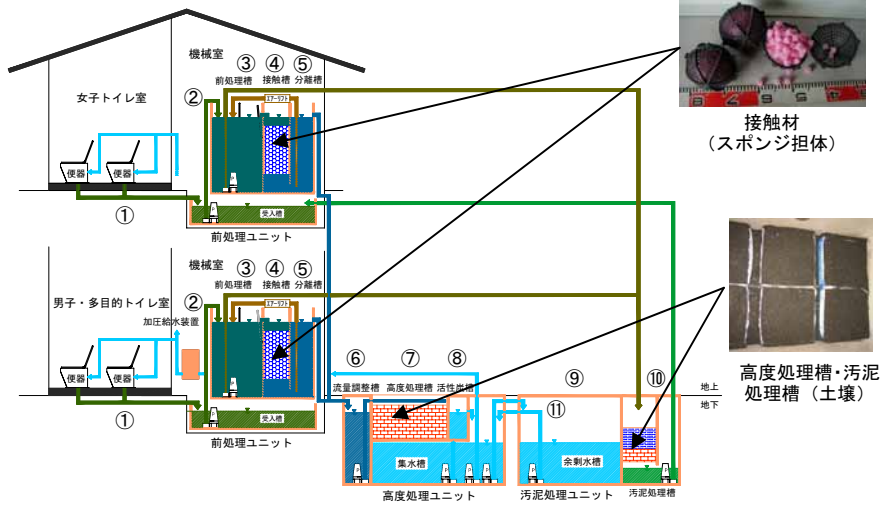
○製品データ

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)					

し尿処理方式*1	水使用－生物処理－土壌・活性炭方式
実証機関	財団法人 日本環境整備教育センター
実証申請者/環境技術開発者	株式会社 オリント・エコロジー
処理方式/技術名	土壌・活性炭処理併用循環式汚水処理技術

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。

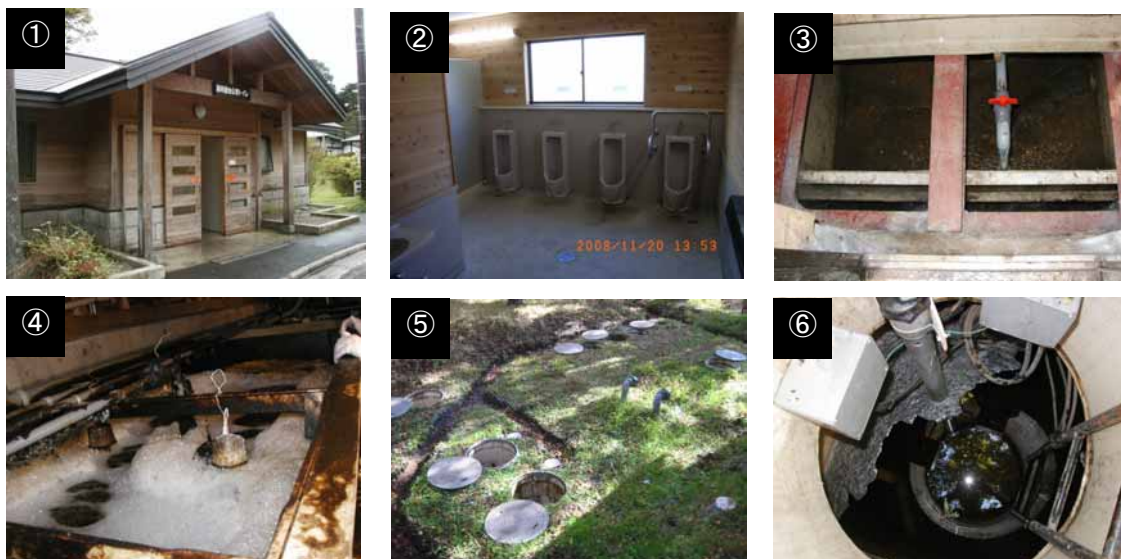
(1)実証装置の概要

装置の特徴	<p>本装置の技術的特徴は、沈殿分離・接触酸化等の生物学的処理を行い、さらに土壌処理及び活性炭処理を組み合わせているところにある。沈殿分離・接触酸化等の生物処理により、SS や有機汚濁物質を除去し、この処理水をさらに土壌処理し活性炭処理することで、清澄な洗浄水として再利用する装置である。</p>
し尿処理フローおよび解説	 <p>トイレ排水は下部の受入槽(3.77m³×2)に流入し(①)、揚水ポンプで前処理槽(2.25m³×2)へ圧送される(②)。前処理槽では、ばっ気式水中スクリーン等により夾雑物が除去され沈殿分離される(③)。流動接触槽(2.70m³×2)では、接触材(スポンジ担体)とばっ気により生物処理が行われ(④)、分離槽(0.75m³×2)へ移流される。分離槽では、固形物がさらに沈殿分離され(⑤)、流量調整槽(3.69m³)へ移送され、定量的に高度処理槽(土壌容積 3m³)の散水管へ送られる(⑥)。高度処理槽で処理された水は集水槽(7.32m³)に貯留され(⑦)、活性炭槽を行き来しながら脱色され、便器の洗浄水として再利用される(⑧)。</p> <p>分離槽の固形物は前処理槽へ移送される。前処理槽の沈殿汚泥は、汚泥処理槽に移送され、軽石、土壌槽(土壌容積 0.67m³)を通過後、汚泥処理貯水槽(1.72m³)に貯留され、受入槽(女子)へ移流される(⑩)。余剰水槽(11.93m³)が満水になった時点で汲取り処分する(⑨)が、急激な利用者増加には、余剰水槽の水を洗浄水として供給する(⑪)。</p>

(2) 実証試験の概要

① 実証試験場所の概要

設置場所	栃木県日光市所野 1547-7 霧降園地公衆トイレ
山岳名	(山域名: —)(山岳名: 霧降)(標高: 760m)
トイレ供用開始日(既設のみ)	平成18年
トイレ利用期間	(<input checked="" type="checkbox"/> 通年利用 <input type="checkbox"/> シーズンのみ利用)



①正面 ②トイレ室内 ③受入槽 ④流動接触槽 ⑤高度処理ユニット・汚泥処理ユニット上部 ⑥集水槽

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	『せせらぎ』エコ ^{プラス}	
設置面積	地上部 下部水槽 W3,816 mm × L1,516 mm × H908 mm × 2 槽 上部水槽 W3,832 mm × L1,016 mm × H1,808 mm × 2 槽	
	埋設部 処理水槽 W6,900 mm × L2,060 mm × H2,498 mm × 2 槽	(処理装置本体のみ)
便器数	男(小4 洋1)、女(洋4)、多目的(洋1)	
処理能力等 (設計値)	利用人数	平常時 300 人回/日(60L/日)、集中時 800 人回/日(160L/日)
	必要水量	(初期水量: 25.4 m ³)(補充水量: — m ³)
	必要電力	(必要電力: 19.2kWh/日)
	必要燃料	(種類: —)(使用量: —)
	必要資材	なし
	稼働可能な気温	-5℃以上(前処理槽が凍結しない範囲で適正稼働は可能)
	専門管理頻度	(4 回/年)
搬出が必要な 発生物	(発生物の種類: 余剰水、汚泥)	
	(発生物の量と頻度: 20.5m ³ (実証期間中))	
	(汚泥の搬出先: し尿処理場)	

(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20年9月1日～平成21年1月22日 (越冬期間:なし)
利用状況	(利用者数合計:約122,000人(144日間)) (集中時:最大:7,500人/日、平均:2,100人/日(41日間)) (平常時:最大:1,100人/日、平均:350人/日(103日間))
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い:(<input type="checkbox"/> 便槽投入・ <input type="checkbox"/> 分別回収)
気温	(最高:30.3℃、最低:-6.5℃)
使用水量	(初期水量:25.4 m ³ 、補充水量:— m ³) (水の確保方法: <input type="checkbox"/> 上水・ <input type="checkbox"/> 雨水・ <input type="checkbox"/> 沢水・ <input type="checkbox"/> 湧水・その他())
使用電力	(設備内容:装置稼働(ブロワ、ポンプ)) (使用量:100V 28.4kWh/日(9月～11月)、120kWh/日(12月～1月) 200V 7.9kWh/日)
搬送方法	燃料、発生物等の搬送手段(<input type="checkbox"/> 車、 <input type="checkbox"/> ヘリコプター、 <input type="checkbox"/> ブルドーザー、 <input type="checkbox"/> 人力、その他())

②維持管理性能

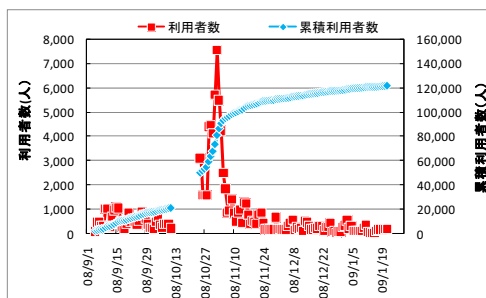
項目	実証結果
日常管理	内 容:トイレ室内の点検(便器本体及び内壁・床・ドアの汚れ等、換気扇等の異音、トイレトiletペーパーの補充)・メーター値の記録(使用人数、電力量等) (作業量:1回あたりの作業 1人 10分、実施頻度 毎日)
専門管理	内 容:① 全般的な点検事項 ② 水質に関する測定 ③ 汚泥に関する測定 ④ 単位装置の点検 ⑤ 機械設備の点検 作業量:1回あたりの作業 2人 120分、実施頻度:4回/約5ヶ月(実証期間) 実施日:平常時①2008/9/11、集中時 11/4、平常時②12/4、平常時③2009/1/22
開閉山対応	内 容: 通年利用のため、該当せず (作業量:開山時 — 人 — 分、閉山時 — 人 — 分)
トラブル	内 容:特になし
維持管理の作業性	処理装置が建屋内に設置され、処理装置と建屋の間の空間が確保されておらず、また、はしご、手すり、歩廊等がないため、作業性は良くない。
マニュアルの信頼性	日常管理においては、特に複雑な作業はなく、内容・情報量ともに適当であった。専門管理用の維持管理マニュアルは、内容・情報量ともに適当であったが、さらに充実させることが望ましい。

利用者数および維持管理状況グラフ

利用者数は利用者カウンターの計測値を補正した値を用い、欠損データはその前後の利用者数より推測した。

実証期間中の利用者数の合計は約 122,000 人、1 日当たりの平均利用者数は 850 人/日であった。

本装置の設計処理能力は平常時 300 人/日、集中時 800 人/日に対し、平均利用者数は平常時 350 人/日、集中時 2,100 人/日、であり、平常時、集中時ともに設計処理能力を超える負荷状況であった。



③室内環境

①トイレ室内臭気

回答者の 80%が「①快適である」「②許容範囲である」と回答している。「③不快である」は 17%であり、同一日での回答が含まれていることから、利用者の集中とトイレ掃除の谷間による便器の汚れ、及び床面等の汚れが臭気の原因と考えられる。

②水の色や濁り

回答者の 78%が「①全く気にならない」「②許容範囲である」と回答しており、色度は高く、透視度は低くなっているが、この程度では利用者には問題ないことが示された。

④処理性能

○循環水は、実証試験期間中を通して褐色～黄色の着色が認められたが、透明感があった。平常時①では 100cm 以上であったが、集中時には 11cm まで低下した。集中時にはアンモニア臭が認められたが、他は微し尿臭が無臭であった。

○BOD、SS、TOC とも前処理ユニットの単位装置で高く、処理工程後段の高度処理ユニットの単位装置で低い傾向を示し、高度処理槽における SS 除去により BOD、TOC も減少したと考えられた。

○T-N については、各処理工程水で差はなく、平常時①から集中時は増加したが、平常時②、平常時③では減少傾向を示した。NH₄-N、NO₂-N は、集中時に高く、平常時に低い傾向を示したが、NO₃-N は経日的に増加傾向を示した。

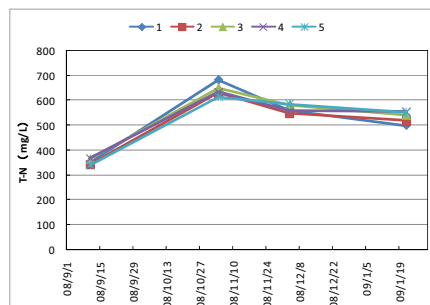
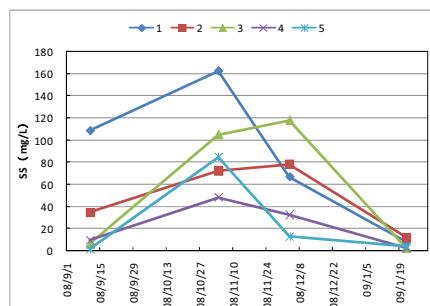
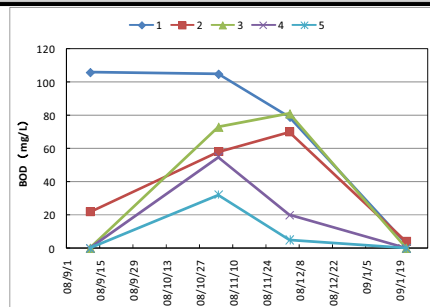
○各態窒素濃度及びその割合をみると、平常時①では硝化反応の進行が認められるが、集中時には NO₂-N、NO₃-N は検出されるが、T-N に占める NH₄-N の割合が高く、負荷が高い状況で硝化反応が進行しきれていない状況であった。平常時②、平常時③では負荷の減少に伴い硝化も進行し T-N も減少していることから脱窒反応も認められた。

○塩化物イオンは、平常時①、集中時と増加し、平常時②では平常時①の約 2 倍の濃度となり、塩類の蓄積傾向を示したが、平常時③では若干減少した。処理工程による濃度差はほとんどなかった。

○循環水の大腸菌及び大腸菌群は、集中時には検出されたが、平常時にはほとんど検出されなかった。

○実証試験開始後から日数の経過に伴い、スカム、堆積汚泥の蓄積傾向が認められ、スカムはトイレトーパーが主体であった。

○本実証試験期間において、循環水の水質は洗浄水として問題のない水質であった。



1:前処理槽①、2:前処理槽②、3:分離槽①、4:分離槽②、5:集水槽
前処理槽①、分離槽①:男子、多目的トイレの排水
前処理槽②、分離槽②:女子トイレの排水

⑤コスト	
建設	総事業費(26,500 千円)※税抜き
	内、し尿処理装置(約10,500千円)
維持管理	合計(千円/稼働期間) (①～⑥の合計)
	①廃棄物処理費(172 千円) (24.5m ³ 汲取り代)
	②燃 料 費(141 千円) (9/1～12/31 までの全ての電気料金)
	③専 門 管 理 費(100 千円)
	④消 耗 品 費(千円)
	⑤トラブル対応費(千円)
	⑥そ の 他(千円)
(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>○水温の低下は生物処理機能に影響を与えるため、水温が低下する場合にはヒーターの設置等保温対策を検討する必要がある。また、配管システムに対する凍結防止、保温対策も必要である。</p> <p>○高度処理ユニット、汚泥処理ユニットの埋設には、一定規模の掘削を行う必要がある。</p> <p>○電気、水、道路等のインフラが整備されている必要がある。</p>	
②設計、運転・維持管理に関する留意点	
<p>○利用者数と装置容量の関係を明確にする必要がある。</p> <p>○本装置の処理の効率化は前処理ユニットの固液分離に影響されるので、受入槽及び前処理槽の容量、及び前処理ユニット全体の容量をできるだけ大きくとることが循環水の水質向上及び水質の安定につながる。</p> <p>○前処理ユニットは建屋内に設置されるため、装置と建屋の間の空間の確保、及びはしご、手すり、歩廊等を備える必要がある。</p> <p>○汚泥(余剰水)の搬出が必要となるのは前処理ユニットの受入槽である。増加水量分の余剰水は、余剰水槽に貯留されるが、引抜時には、受入槽、前処理槽からスラム、堆積汚泥を引抜き、余剰水槽の余剰水を前処理ユニットの張水に使用する。</p> <p>○高度処理槽(土壌)のSS除去効果は高く、それに伴いBODも除去されているが、利用者数の増加に伴いSS除去効果は低下するので、土壌の再生方法等についての検討が必要である。</p> <p>○活性炭槽については、循環水の脱色効果が低いことから、槽の構造、活性炭の容量及びその交換頻度等の検討が必要である。</p>	
(5)課題と期待	
<p>○沈殿分離・接触酸化等の生物処理と土壌・活性炭の組み合わせであり、循環水の水質は洗浄水として問題のない水質であるが、受入槽及び前処理槽の容量、及び前処理ユニット全体の容量、活性炭槽の構造、トイレトペーパーの分別処理を検討することで循環水の水質向上及び安定化が期待できる。</p> <p>○この技術は、電気、水、道路等のインフラが整備されている地域に適している技術であり、本技術を適応することで、環境保全に大きく寄与することが期待される。</p> <p>○専門的管理は専門的知識が必要であり、さらなるマニュアル類の充実が望まれる。</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		『せせらぎ』オゾン ^{プラス}			
し尿処理方式		水使用-生物処理-オゾン方式			
製造(販売)企業名		株式会社 オリент・エコロジー			
連絡先	TEL/FAX	TEL03-5827-1041 FAX03-5827-1042			
	WEB アドレス	http://www.toyo-const.co.jp/orieco/			
	E-mail	terasawa-takeshi@toyo-const.co.jp			
サイズ・重量		地上部(機械室内)前処理水槽 下部水槽 W3,816mm×L1,516mm×H908mm×2 槽 上部水槽 W3,832mm×L1,016mm×H1,808mm×2 槽 埋設部高度処理水槽 W6,900mm×L2,060mm×H2,498mm×2 槽 約 21.2t(処理装置のみ総重量)			
設置に要する期間		約 2 週間(処理装置設置のみ)			
実証対象機器寿命		処理装置約 30 年 ポンプなどの機器類 約 5 年			
コスト概算(円) ^{※1}		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト	処理装置		14000000円	1	14,000,000円
	標準工事費		2,000,000円	1	2,000,000円
	試運転調整費		80,000円	1	80,000円
	標準運搬費		300,000円	1	300,000円
	合計 16,380,000 円				
ランニングコスト	水道料金		7,000円	1	7,000円
	汲取り料金		416,000円	1	416,000円
	電気料金		140,000円	1	140,000円
	標準保守管理費		100,000円	2	200,000円
	合計 763,000 円				
<p>※1 コスト概算の前提条件は以下のとおりとしています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トイレ利用平均回数は 300 人回/日とします。 ・イニシャルコストには、トイレ建物、機械室、便器、給排水管工事、一次側電源工事は含まれていません。 ・標準工事費は建物の形状、配置等により変動します。 ・標準運搬費は設置場所により変動します。 ・ランニングコストは年間利用回数を 140,000 人回/年として試算しています。 ・各料金単価は水道 250 円/m³、汲取り 7,700 円/m³、電気 20 円/kWh を採用しています。 					

○その他メーカーからの情報

本技術は平成16年度の実証対象技術である『せせらぎ』の改良技術です。

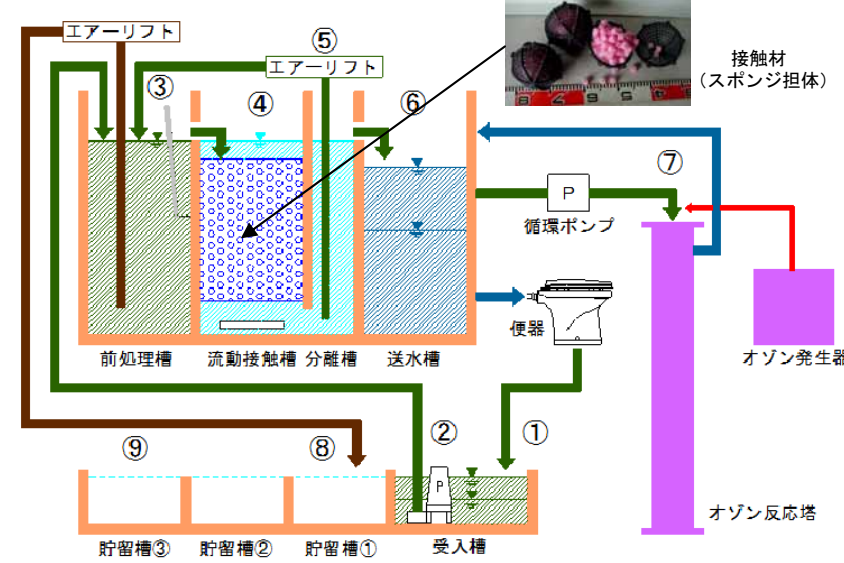
土壌の働きにより浄化機能を向上させたトイレシステムです。

- ・森を守り、海や川を汚さないトイレです。
- ・水を大切にするトイレです。
- ・水道設備を必要としない水洗トイレです。
- ・下水道設備がなくても水洗トイレです。
- ・イベントや災害時にも最適なトイレです。

し尿処理方式*1	水使用－生物処理－オゾン方式
実証機関	財団法人 日本環境整備教育センター
実証申請者/環境技術開発者	株式会社オリエント・エコロジー
処理方式/技術名	オゾン併用循環式汚水処理技術

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>本装置の技術的特徴は、沈殿分離・接触酸化等の生物処理を行い、さらにオゾン処理を組み合わせているところにある。沈殿分離・接触酸化等の生物処理により、SSや有機汚濁物質を除去し、この処理水をさらにオゾン処理することで、清澄な洗浄水として再利用する装置である。</p>
し尿処理フローおよび解説	 <p>トイレ排水は下部の受入槽 (LWL0.13m³、HWL0.78m³) に流入し (①)、揚水ポンプにて前処理槽 (1.80m³) へ移送される (②)。前処理槽では、ばっ気式水中スクリーン等により夾雑物は除去され沈殿分離される (③)。流動接触槽 (2.25m³) では、接触材 (スポンジ担体) とばっ気により生物処理が行われ、分離槽 (0.75m³) へ移流される (④)。分離槽では、残存した固形物がさらに沈殿分離され、送水槽 (1.16m³) へ移流される (⑤)。送水槽内水は循環ポンプにてオゾン反応塔 (0.05m³) へ移送され、オゾンガスにより脱色・殺菌され (⑦)、送水槽に戻されて便器の洗浄水として貯留される (⑥)。</p> <p>分離槽の固形物は前処理槽へ移送され (⑤)、さらに前処理槽の沈殿汚泥はエアリフトポンプで貯留槽 (HWL2.99m³) に移送される (⑧)。貯留槽①～③が満水になった時点で、貯留槽の汚水を汲取り処分する (⑨)。</p>

(2) 実証試験の概要

① 実証試験場所の概要

設置場所	栃木県日光市細尾町地内 県営明智平駐車場公衆トイレ
山岳名	(山域名: —)(山岳名: 明智平)(標高: 1,270m)
トイレ供用開始日(既設のみ)	平成 19 年
トイレ利用期間	(通年利用・ <u>シーズンのみ利用</u>)



①トイレ外観 ②トイレ室内 ③受入槽(左)・貯留槽 ④前処理槽 ⑤分離槽・送水槽 ⑥オゾン反応塔

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	『せせらぎ』オゾン ^{プラス}	
設置面積	処理装置本体のみ W1,950 mm × L5,460 mm × H3,400 mm	
便器数	男(小3 洋1)、女(洋3、子供用小1)、多目的(洋1)	
処理能力等 (設計値)	利用人数	平常時 200 人回/日(40L/日)、集中時 1,000 人回/日(200L/日)
	水質等	—
	必要水量	(初期水量: 6.65m ³)(補充水量: —m ³)
	必要電力	(必要電力: 24.4kWh/日)
	必要燃料	(種類: —)(使用量: —)
	必要資材	なし
	その他	オゾン発生量: 最大 8g/h、3 段階に調節可能
	稼動可能な気温	-5°C 以上(処理水が凍結しない状態であれば適正稼動は可能)
	専門管理頻度	(4 回/年)
搬出が必要な 発生物	(発生物の種類: 余剰水、汚泥)	
	(発生物の量と頻度: 約 24.7m ³ (実証期間中、最終の全量引抜き含む))	
	(汚泥の搬出先: し尿処理場)	

(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20年9月1日～平成20年12月8日 (越冬期間:なし)
利用状況	(利用者数合計:約106,000人(98日間)、平均:1,100人/日) (集中時:最大:7,400人/日、平均:2,100人/日(41日間)) (平常時:最大:1,600人/日、平均:360人/日(57日間))
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い:(<input type="checkbox"/> 便槽投入・ <input type="checkbox"/> 分別回収)
気温	(最高:35.3℃、最低:-6.3℃、平均:12.3℃)
使用水量	(初期水量:6.65 m ³ 、補充水量:— m ³) (水の確保方法:上水・雨水・沢水・ <input type="checkbox"/> 湧水・その他())
使用電力	(設備内容:装置稼働(オゾン装置、ブロワ、ポンプ)) (使用量:31.5kWh/日(トイレ全体の使用量、照明等含む))
搬送方法	燃料、発生物等の搬送手段(<input type="checkbox"/> 車、ヘリコプター、ブルドーザー、人力、その他())

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・ドアの汚れ等、換気扇等の異音、トイレットペーパーの補充)・メーター値の記録(使用人数、電力量等) (作業量:1回あたりの作業 1人10分、実施頻度 週1回)
専門管理	内容:① 全般的な点検事項 ② 水質に関する測定 ③ 汚泥に関する測定 ④ 単位装置の点検 ⑤ 機械設備の点検 作業量:1回あたりの作業 2人120分、実施頻度:3回/約3ヶ月(実証期間) 実施日:平常時①2008/9/10、集中時11/5、平常時②12/3
開閉山対応	内容:槽内全量引抜き後、掃除。 (作業量:開山時 — 人 — 分、閉山時 2人90分)
トラブル	内容:特になし
維持管理の作業性	処理装置が建屋内に設置され、処理装置と建屋の間の空間が確保されておらず、また、はしご、手すり、歩廊等がないため、作業性は良くない。
マニュアルの信頼性	日常管理においては、特に複雑な作業はなく、内容・情報量ともに適当であった。専門管理用維持管理マニュアルは、写真等を使用し、内容・情報量ともに適当であったが、さらなる内容の充実が望まれる。

利用者数および維持管理状況グラフ

利用者数は、10/10～12/7の利用者カウンターでの計測値を補正した値を用い、9/1～10/9は余剰水(汚泥)引抜き量から推定した。

実証期間中の使用人数の合計は約 106,000 人、1 日当たりの平均使用人数は 1,100 人であった。

本装置の設計処理能力は平常時 200 人/日、集中時 1,000 人/日に対し、平均使用人数は平常時 360 人/日、集中時 2,100 人/日と設計処理能力の約 2 倍程度の負荷がかかっていた。また、最大使用人数は、平常時 1,600 人/日、集中時 7,400 人/日を示し、設計処理能力の 8 倍近い負荷がかかっていた。

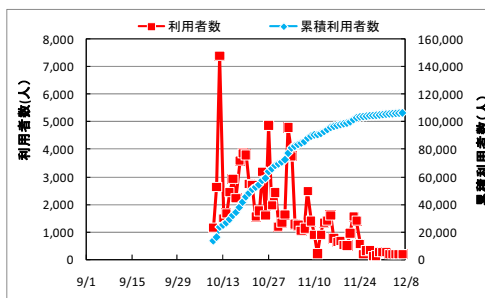


図 10 月 10 日～12 月 7 日の利用者数

③室内環境

①トイレ室内臭気

回答者の 81%が「①快適である」「②許容範囲である」と回答している。「③不快である」は 9%であるが、同時期の回答には「①快適である」「②許容範囲である」と回答しているものもあり、個人的な感覚の差によるものと考えられる。

②水の色や濁り

回答者の 76%が「①全く気にならない」「②許容範囲である」と回答しており、色度は高く、透視度は低くなっているが、この程度では利用者には問題ないことが示された。

④処理性能

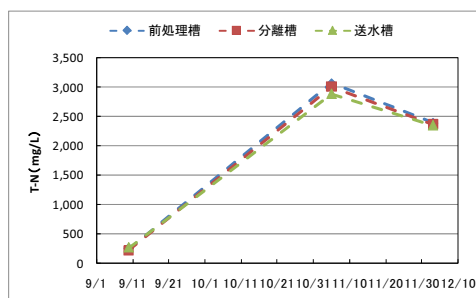
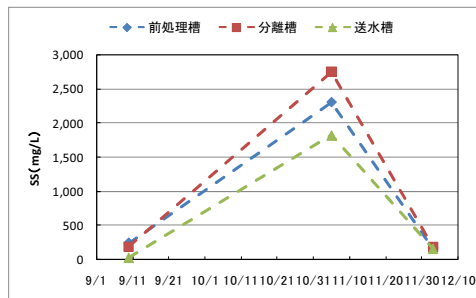
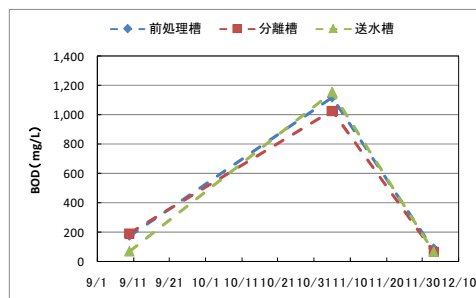
○循環水の透視度は、平常時①に 10cm 以下であったものが、集中時には 1cm 以下に低下し、乳茶色で濁りが激しかった。臭気は、平常時①では尿臭、以後は非常に強いアンモニア臭が認められ、作業中は目に刺激が感じられた。

○BOD、SS について、集中時には BOD が 1,030～1,150mg/L、SS が 1,820～2,750mg/L と平常時①の約 10 倍の濃度となり、極めて高負荷の状況であった。

○T-N は各処理工程水とも集中時に 2,880～3,060mg/L と平常時①の約 10 倍に増加したが、平常時②では、2,350～2,390mg/L と若干減少した。各態窒素濃度及びその割合をみると、平常時①では NO₂-N、NO₃-N が検出され、ある程度の硝化反応の進行が認められるが、集中時、平常時②では NO₂-N、NO₃-N がほとんど検出されず、T-N に占める NH₄-N の割合が約 95～85%程度であり、負荷が高すぎて硝化が進行していない状況であった。

○受入槽において、スカム、堆積汚泥の蓄積が認められ、スカムはトイレトーパーが主体であった。清掃汚泥は溶解性成分が多量に含まれており、その大部分は溶解性の無機成分、すなわち塩類であると考えられた。また、SS に対する VSS の比率が 77%で、有機性成分の比率が高かった。

○本実証試験では、設計処理能力に対し、平均使用人数が平常時の 2 倍、最大使用人数は 8 倍近い負荷がかかっていたため、循環水は衛生学的安全性が確保されているとは言えない状況であった。



⑤コスト	
建設	総事業費(28,600 千円)※税抜き
	内、し尿処理装置(約7,800千円)
維持管理	合計(千円/稼働期間) (①～⑥の合計)
	①廃棄物処理費(240 千円) (24.7m ³ 汲取り代)
	②燃 料 費(91 千円) (期間中の全ての電気料金)
	③専 門 管 理 費(90 千円)
	④消 耗 品 費(千円)
	⑤トラブル対応費(千円)
	⑥そ の 他(千円)
(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>○水温の低下は生物処理機能に影響を与えるため、水温が低下する地域ではヒーターの設置等保温対策を検討する必要がある。また、配管システムに対する凍結防止、保温対策も必要である。</p> <p>○電気、水、道路等のインフラが整備されている必要がある。</p>	
②設計、運転・維持管理に関する留意点	
<p>○本実証試験では、装置の設置面積が制約されていたため、利用者数に対し処理能力が低く、循環水は満足の水質ではなかった。利用者数等の事前調査を行い、それに応じた処理能力の装置を設計すべきである。</p> <p>○利用者数と装置容量の関係を明確にする必要がある。</p> <p>○本装置における処理の効率化は、オゾン処理前の固液分離に影響されるため、受入槽及び前処理槽の容量をできるだけ大きくとることが循環水の水質向上及び水質の安定につながる。</p> <p>○建屋内に設置されるため、装置と建屋の間の空間の確保、及びはしご、手すり、歩廊等を備える必要がある。</p> <p>○オゾン装置の運転方法について、低負荷時の検討が必要である。また、高負荷時には発泡に対する対策が必要である。</p> <p>○汚泥(余剰水)の搬出は、受入槽、前処理槽も引抜き、新たに上水等で張水をする。</p> <p>○本実証試験のように利用者数が多く、高負荷である場合は引抜頻度を増やし、定期的に装置全体の水の入れ換えを行う必要がある。</p> <p>○現状では衛生的安全性が確保されているとは言い難く、簡易測定による大腸菌、大腸菌群を指標として槽内水の入替換えを実施する等の維持管理上の措置を講じる必要がある。</p>	
(5)課題と期待	
<p>○沈殿分離・接触酸化の生物処理とオゾンの組み合わせであり、本実証試験では衛生的安全性が確保されているとは言い難いが、受入槽及び前処理槽の容量、トイレトペーパーの分別処理等を検討することで循環水の水質の向上及び安定化が期待できる。</p> <p>○この技術は、電気、水、道路等が整備された地域に適した技術であり、また、非放流式で周辺環境への影響がないので、インフラが整備された地域では本技術を適応することで環境保全に大きく寄与することが期待される。</p> <p>○専門的管理は専門的知識が必要であり、さらなるマニュアル類の充実が望まれる。</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		『せせらぎ』オゾン ^{プラス}			
し尿処理方式		水使用-生物処理-オゾン方式			
製造(販売)企業名		株式会社 オリント・エコロジー			
連絡先	TEL/FAX	TEL03-5827-1041 FAX03-5827-1042			
	WEB アドレス	http://www.toyo-const.co.jp/orieco/			
	E-mail	terasawa-takeshi@toyo-const.co.jp			
サイズ・重量		W1,950 mm × L5,460 mm × H3,400 mm (処理水槽、オゾン装置設置スペース) 約 1.2t (処理装置のみ)			
設置に要する期間		約 3 日 (処理装置設置のみ)			
実証対象機器寿命		処理装置約 30 年 ポンプなどの機器類 約 5 年			
コスト概算(円) ^{※1}		費目	単価	数量	計
イニシャルコスト	処理装置		9,760,000円	1	9,760,000円
	標準工事費		1,200,000円	1	1,200,000円
	試運転調整費		80,000円	1	80,000円
	標準運搬費		150,000円	1	150,000円
	合計 11,190,000円				
ランニングコスト	水道料金		4,000円	1	4,000円
	汲取り料金		293,000円	1	293,000円
	電気料金		200,000円	1	200,000円
	標準保守管理費		100,000円	2	200,000円
	合計 697,000円				
<p>※1 コスト概算の前提条件は以下のとおりとしています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トイレ利用平均回数は 200 人回/日とします。 ・イニシャルコストには、トイレ建物、機械室、便器、汚水排水管工事、一次側電源工事は含まれていません。 ・標準工事費は建物の形状、配置等により変動します。 ・標準運搬費は設置場所により変動します。 ・ランニングコストは年間利用回数を 100,000 人回/年として試算しています。 ・各料金単価は水道 250 円/m³、汲取り 7,700 円/m³、電気 20 円/kWh を採用しています。 					

○その他メーカーからの情報

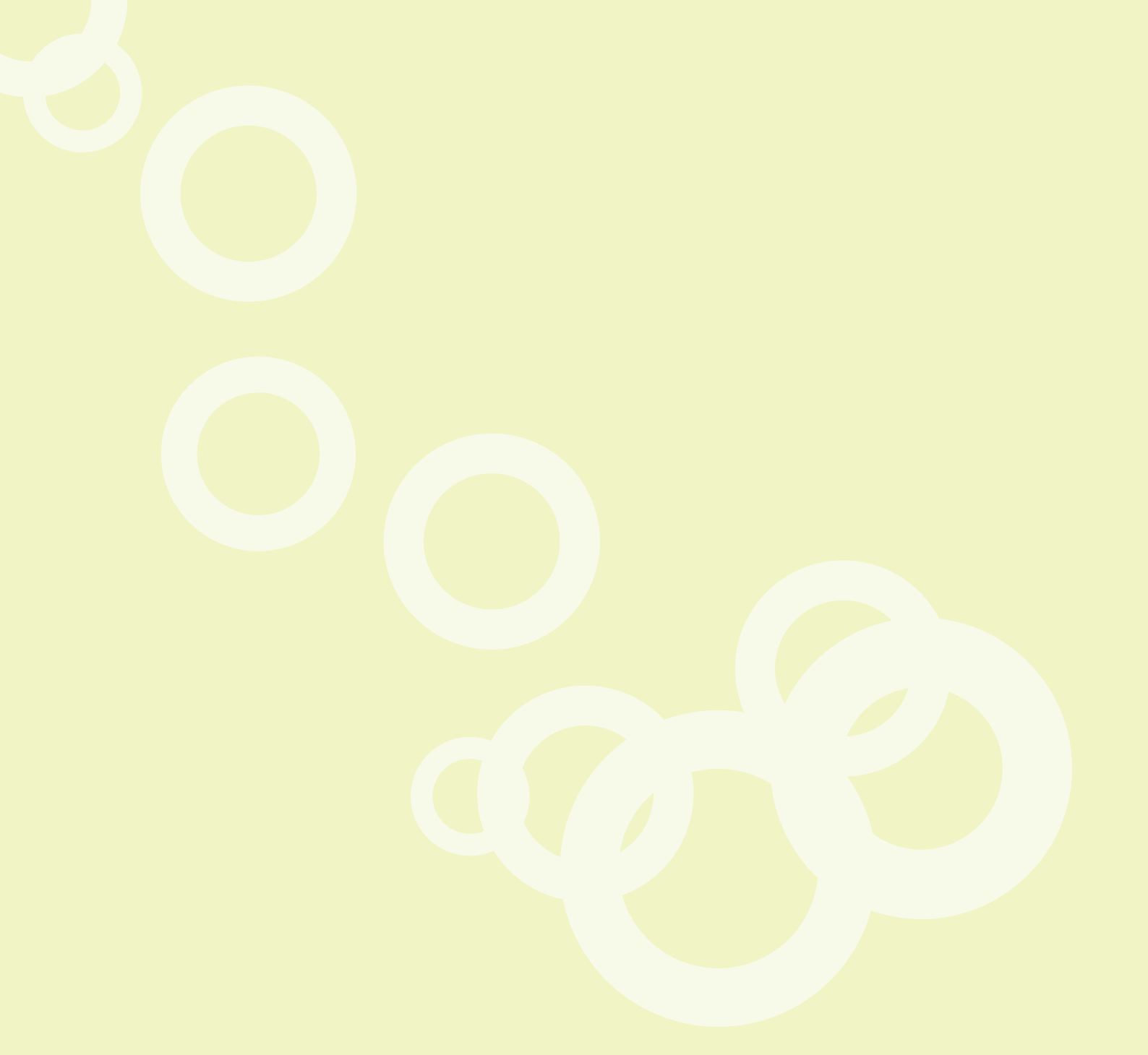
本技術は平成16年度の実証対象技術である『せせらぎ』の改良技術です。

オゾンの働きにより浄化機能を向上させたトイレシステムです。

- ・森を守り、海や川を汚さないトイレです。
- ・水を大切に作るトイレです。
- ・水道設備を必要としない水洗トイレです。
- ・下水道設備がなくても水洗トイレです。
- ・イベントや災害時にも最適なトイレです。

V. これまでの実証技術一覧

実証年度	実証番号	実証機関	実証技術	申請者
平成 20 年度	030-0801	(財)日本環境整備教育センター	土壌・活性炭併用循環式汚水処理技術「せせらぎ」エコ+	株式会社オリエント・エコロジー
	030-0802	(財)日本環境整備教育センター	オゾン併用循環式汚水処理技術「せせらぎ」オゾン+	株式会社オリエント・エコロジー
平成 19～20 年度	030-0704	秩父市	空気自然活用型汚水処理装置(循環利用型)ホーラクリーンシステム(循環型)	株式会社豊南コーポレーション
平成 19 年度	030-0701	(社)沖縄県環境整備協会	自然エネルギーを利用した自己処理型バイオトイレ(コンポスト処理方式)	株式会社ミカサ
	030-0702	(財)日本環境整備教育センター	沈殿分離・接触ばっ気にオゾン処理を加えた方式によるトイレ排水の再利用技術(生物処理方式)	ネボン株式会社
	030-0703	(財)日本環境衛生センター	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ー(生物処理方式)	株式会社地球環境秀明
平成 18 年度	030-0601	(NPO)山のECHO	排水再利用処理装置(無放流型)(生物処理方式)	永和国土環境株式会社
	030-0602	(NPO)山のECHO	流量調整機能付膜処理によるトイレ排水の再利用技術(生物処理方式)	ニッコー株式会社
	030-0603	(NPO)グラウンドワーク三島	バイアニクスタイル(杉チップ型バイオトイレ)技術(生物処理方式)	株式会社東陽綱業
平成 16 年度	030-0401	(NPO)山のECHO	化学処理方式	株式会社オリエント・エコロジー
	030-0402	静岡県	生物処理方式(かき殻を利用した浄化循環式トイレ)	有限会社山城器材
	030-0403	富山県	洗浄水循環式し尿処理システム(土壌処理方式)	株式会社リンフォース
	030-0404	長野県	生物(好気性)・土壌処理方式	第一公害プラント 株式会社
平成 15 年度	030-0301	富山県	土壌処理方式	株式会社リンフォース
	030-0302	富山県	オガクズを用いた乾式し尿処理装置(コンポスト処理方式)	株式会社タカハシキカン



リサイクル適正の表示：紙へリサイクル可

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料 [Aランク] のみを用いて作製しています。

●「環境技術実証事業」全般に関する問合せ先

環境省総合環境政策局総務課 環境研究技術室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

●「山岳トイレ技術分野」に関する問合せ先

環境省自然環境局自然環境整備担当参事官室
〒100-8095 東京都千代田区霞が関1-2-2 中央合同庁舎5号館 TEL:03-3581-3351(代表)

●本事業に関する詳細な情報は、右記のホームページでご覧いただけます。

<http://www.env.go.jp/policy/etv/>

このホームページの中では、実証試験要領、検討会における検討経緯、実証試験結果等をご覧いただけます。