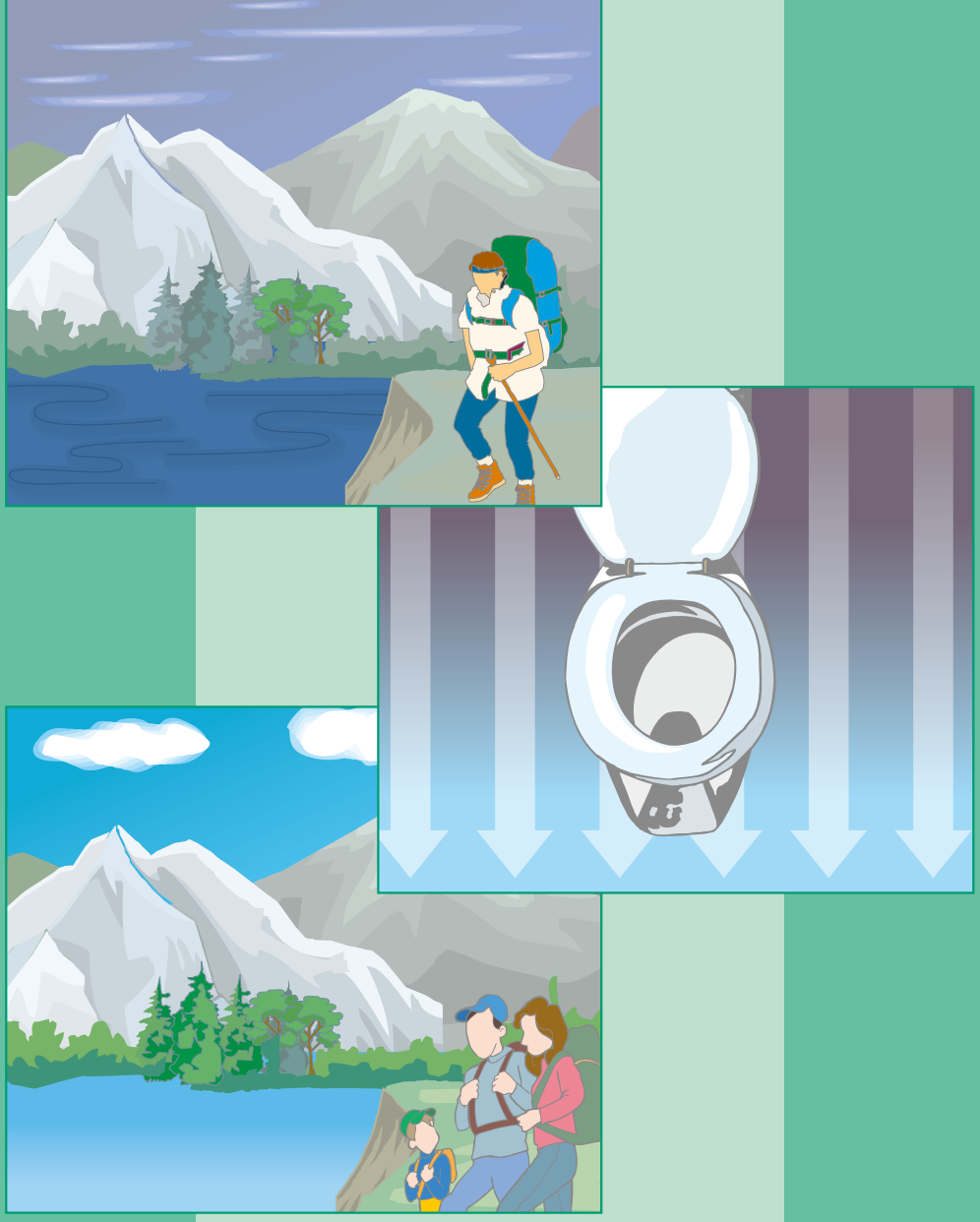


環境技術実証事業
広報資料

環境技術
実証事業
ETV 環境省

本技術は第三者による性能の実証結果を公開しています。
http://www.env.go.jp/policy/etv/
自然地域トイレし尿処理技術分野
平成23年度　実証試験　（No.030-1100）

自然地域トイレ
し尿処理技術分野

平成23年度実証対象技術の環境保全効果等

環境省

目次

Ⅰ．はじめに・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１
■広報資料策定の経緯
■広報資料の基本構成

Ⅱ．用語の解説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・３

Ⅲ．自然地域トイレし尿処理技術分野と実証試験の方法について（平成２３年度）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４
■自然地域トイレし尿処理技術分野とは？
■実証試験の方法について

Ⅳ．平成２３年度実証試験結果について・・・・・・・・・・・・・・１０
■実証を実施した機関
■実証試験結果報告書概要の見方
■実証試験結果報告書概要

Ⅴ．これまでの実証対象技術一覧・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７

Ⅵ．「環境技術実証事業」について・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
■「環境技術実証事業」とは？
■事業の仕組みは？
（１）事業の実施体制
（２）事業の流れ
■なぜ自然地域トイレし尿処理技術分野を対象技術分野としたのか？
■実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）について
■環境技術実証事業のウェブサイトについて

Ⅰ．はじめに
■広報資料策定の経緯

環境省では環境技術の普及促進を目指して、「環境技術実証事業（ETV 事業。以下、「実証事業」といいます）」を実施しています。この実証事業では、さまざまな分野における環境技術（個別の製品も含めて、幅広く「環境技術」という言葉を使います）を実証しています。

ここでいう実証とは、「第三者である試験機関により、既に実用化段階にある技術（製品）の性能が試験され、結果を公表」することです。技術や製品の実用化等の前段階として行う「実証実験」とは異なる意味であり、また、JIS 規格のように何かの基準をクリアしていることを示す認証でもありません。（事業の詳細は本冊子の Ⅳ 以降をご覧下さい）

本冊子（広報資料）は、この事業において平成 23 年度に実証された技術（製品）について、その環境保全効果等を試験した結果の概要を示したものであり、環境技術や、環境技術を使った環境製品の購入・導入をお考えのユーザーのみなさんに、実証された技術（製品）や関連する技術分野を知っていただき、積極的な購入・導入を促すために作成したものです。

なお、平成 22 年度以降に実証された技術に関する試験結果概要も含め、環境技術実証事業ウェブサイト内の「実証結果一覧」(http://www.env.go.jp/policy/etv/list_20.html)よりダウンロードできますので、是非本広報資料に記載の技術と比較してみてください。

■広報資料の基本構成

（本冊）

○名称：「実証対象技術の環境保全効果等」（広報資料）

○位置付け：「実証済技術や当該技術分野の普及拡大」に向けて、営業資料として活用可能な報告ツール

○内容：

Ⅰ．はじめに

Ⅱ．用語の解説

Ⅲ．（技術分野名）と実証試験の方法について（平成２３年度）

Ⅳ．平成２３年度実証試験結果について

Ⅴ．これまでの実証対象技術一覧

Ⅵ．「環境技術実証事業」について

（別冊）

○名称：実証試験結果報告書

○位置付け：「『第三者実証』の趣旨を体現した、実証試験結果の正確な報告」に関してコアとなる報告ツール

○内容（一例）：

１．趣旨と目的

２．実証試験の概要

３．実証試験場所の概要

４．実証装置の概要

５．実証試験方法

６．実証試験結果

７．本装置導入に向けた留意点

試験結果の詳細は、実証事業ウェブサイト内の「実証結果一覧」(http://www.env.go.jp/policy/etv/list_20.html)をご覧ください。

Ⅱ．用語の解説

本広報資料では、実証事業や地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））に関する以下のような用語を使用しています。

表：本広報資料で使用されている用語の解説

用語	定義・解説
＜実証事業に関する用語＞	
実証対象技術	実証試験の対象となる技術を指す。本分野では、「照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等）」を指す。
実証対象製品	実証対象技術を製品として具現化したもののうち、実証試験で実際に使用するものを指す。
実証項目	実証対象技術の性能や効果を測るための試験項目を指す。本技術分野においては「消費電力低減率」等。
参考項目	実証対象技術の性能や効果を測る上で、参考となる項目を指す。本技術分野においては「グレア」等。
実証機関	実証試験の実施、地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））の運営全般を担う機関を指す。
試験実施機関	実証機関からの外注により、実証試験を実施する機関を指す。
技術実証検討会	実証機関により設置される検討会。地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））の運営、技術の実証にかかる審査等について、実証機関に助言を行う。
実証申請者	技術実証を受けることを希望する者を指す。開発者や販売店等。

Ⅲ. 自然地域トイレし尿処理技術分野と実証試験の方法について（平成２３年度）

■自然地域トイレし尿処理技術分野とは？

本事業が対象としている自然地域トイレし尿処理技術とは、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、生物処理、化学処理、物理処理、およびそれらの併用処理があります。そのなかで自然地域トイレし尿処理用のし尿処理技術を分類したものを表1 に示します。ここで取り上げる自然地域トイレし尿処理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。

表１：自然地域トイレし尿処理技術分野に用いられるし尿処理技術の分類と解説

大分類（水の有無）	小分類（処理方式）	特色	前処理の有無	技術説明
水使用（水洗）	生物処理	土壌	有	土壌粒子による吸着・ろ過や土壌微生物を利用して処理する。（簡易水洗）
				生物膜および土壌微生物を利用して処理する（簡易水洗）
		薬剤添加	有	生物処理の補助剤として薬剤を添加する。
				生物処理の補助剤として酵素剤を添加する。
		カキガラ	有	接触剤としてカキガラを使用し、生物膜により処理する。
		膜	有	活性汚泥によって処理した後、膜で固液分解する。
		木質	有	接触剤である木質チップに汚水を散水し、生物膜で処理する。
		プラスチック	有	接触剤としてプラスチックを使用し、生物膜により処理する。（参考事例として掲載）
		オゾン	有	接触ばっ気で処理した後、オゾンで処理する。
		－	－	－
	化学処理	－	－	－
	物理処理	乾燥・焼却	無	乾燥・焼却して、粉末化する。（参考事例として掲載）

		―	―	―
水不要	生物処理	木質	無	木質系接触剤の中に投入し、撹拌・送気を行い処理する。
		―	―	―
	化学処理	―	―	―
	物理処理	乾燥・焼却	無	乾燥・焼却して、粉末化する。（参考事例として掲載）
		―	―	―

※「―」は、今後実証対象技術となった場合に追加します。
※本技術分類表は、環境技術実証事業における技術の特色からの分類であり、学問的見地からの分類ではありません。
※前処理とは、あらかじめ固形物を分離したり、微生物が分解しやすくするため液状化するなど、次の処理を行いやすくするための行程を指します。

●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、屎尿浄化槽（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屎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　屎尿に接する部分から漏水しないものであること。
２　屎尿の臭気（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。

■実証試験の方法について

■ 実証試験の概要

実証試験は、自然地域トイレし尿処理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動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

ｄ．地下浸透に伴う配慮要件

○処理の対象が何かを明確にすること

○衛生的な安全性に配慮していること

〇地下水や飲用水源の安全性に支障がないこと
〇周辺の植生等に害を及ぼさないこと
〇技術の適用可能な条件を示すこと

■ 実証項目について

自然地域トイレし尿処理技術での実証項目は、大きく①稼動条件・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	稼動条件・状況	し尿処理装置を適切に稼動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稼動条件・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	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動条件・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	水使用－生物処理－各種	単位装置の稼動状況、循環水、処理工程水、汚泥等 （土壌については、周辺土壌の分析も実施する。）
2	水使用／水不要－物理処理－乾燥・焼却	単位装置の稼動状況、焼却灰・炭化物、排ガス等
3	水不要－生物処理－木質	単位装置の稼動状況、オガクズ・杉チップ※1、排ガス等
4	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・方法等を定めた「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２３年度実証試験結果について

■実証を実施した機関

平成２３年度は、手数料徴収体制で実施しました。

■ 実証機関

○ 財団法人　日本環境整備教育センター

＜実証機関連絡先＞

日本環境整備教育センター調査・研究グループ

〒130-0024　東京都墨田区菊川２丁目２３番３号

TEL: 03-3635-4885　FAX: 03-3635-4886

■実証試験結果報告書概要の見方

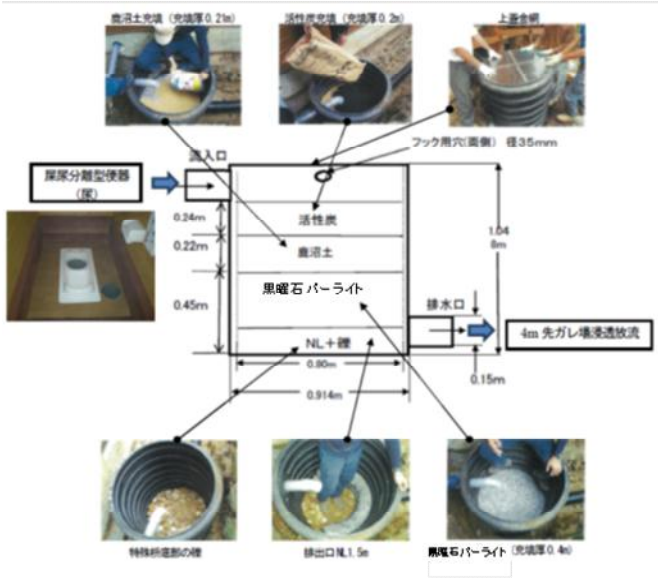
項目	見方
(1) 実証装置の概要	実証装置の基本原理や処理の仕組み、特徴等についてフロー図や写真等を用いて記載しています。
(2) 実証試験の概要	試験場所の概要や実証装置の仕様、外観、処理能力（設計値）について記載しています。
(3) 実証試験結果	実証試験結果について以下の５つの視点から記載しています。装置の置かれた稼働条件やその使用状況、必要とされた電力量やコスト等から、目標としていた性能を満たしたかどうかを確認します。 ① 稼働条件･状況 試験期間や装置の利用状況、気温条件や使用した水量、電力量等を記載しています。 ② 維持管理性能 装置の維持管理のための作業内容や作業量、試験期間中に発生したトラブル等について記載しています。 ③ 室内環境 装置の利用者に対して実施した室内環境の快適性に関するアンケート結果を記載しています。 ④ 処理性能 処理水の分析結果、使用資材の性状変化等の試験結果について記載しています。（2）で設定された処理能力（設計値）と比較することができます。 ⑤ コスト 装置の建設に要した事業費、維持管理の費用について記載しています。
(4) 本装置導入に向けた留意点	実証装置を導入する際に留意が必要と思われる点について設置条件や設計・運転・維持管理の観点から記載しています。
(5) 課題と期待	実証装置の特徴と実証試験結果を踏まえ、当技術の導入と改善に期待する点について記載しています。

■実証試験結果報告書概要

実証番号	030-1101
し尿処理方式*1	水不要－物理処理－ろ過･吸着方式
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	芙蓉パーライト株式会社
処理方式/技術名	簡易尿処理技術（尿は別途処理）

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	本装置の技術的特徴は、天然素材を使用した、低コストでコンパクトなろ過装置を用い、尿のみをろ過により処理する技術である。 尿は特殊枡（容量 0.46m³）の活性炭（容量 0.12m³）、鹿沼土（容量 0.11m³）、黒曜石パーライト（容量 0.23m³）の層を下向流で流下しながら、尿中の有機物やリン酸等がろ過･吸着処理される。黒曜石パーライトは、黒曜石を粉砕し、約 1,000℃で焼成発泡させたもので、軽量で通気性、排水性が確保され、透水性と保水性に優れている。また、多孔質のため、微生物も担持され、生物処理も期待される。装置は、軽量（200kg 程度）のため運搬が容易であり、僅かなスペースと、約半日程度の作業時間で設置可能である。また、ろ過材は 100％天然の無機物のみを使用のため、安全かつ生態系に影響がなく、取替メンテナンスも容易である。 屎尿のうち、尿は別途搬出され、尿は本装置で処理されるので、高い環境保全効果が見込まれる。
し尿処理フローおよび解説	 ①屎尿分離型便器により、尿のみが特殊枡に投入される。屎は別途搬出される。 ②特殊枡には、上から活性炭、鹿沼土、黒曜石パーライトが充填され、尿はそれぞれの層を下向流により流下しながら、尿中の有機物やリン酸等がろ過･吸着等により処理される。 ③処理水は、塩ビ管により約 4m 先のガレ場で浸透放流される。

	充填高さ（m）	容量（m³）
活性炭	0.24	0.12
鹿沼土	0.22	0.11
黒曜石パーライト	0.45	0.23
計	0.91	0.46

⑵ 実証試験の概要

①実証試験場所の概要

設置場所	長野県　岳沢小屋トイレ
山岳名	(山域名:　北アルプス　)(山岳名:　岳沢　)(標高:2,230m)
トイレ供用開始日(既設のみ)	―　(本実証装置は平成 23 年 7 月 10 日供用開始)
トイレ利用期間	(通年利用・シーズンのみ利用)

①岳沢小屋

②トイレ棟

③屎尿分離型便器(洋式)

④屎尿分離型便器(和式)

⑤特殊枡　設置状況

⑥黒曜石パーライト層

⑦鹿沼土層

⑧活性炭層

⑨分散装置(9 月 28 日～)

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		簡易尿処理装置(尿は別途処理)
設置面積		0.835m^2　(φ914 ㎜×H1,048 ㎜、0.2t)
便器数		尿尿分離型便器(洋 2、和 2)、小便器 2
処理能力等(設計値)	利用人数	平常時 100 人回/日(30L/日)、集中時 300 人回/日(90L/日)
	水質等	特殊枡流出水 BOD300mg/L 以下
	必要水量	不要
	必要電力	不要
	必要燃料	不要
	必要資材	黒曜石パーライト、鹿沼土、活性炭
	稼動可能な気温	凍結しない温度
	専門管理頻度	(4 回/年)
	搬出が必要な発生物	なし

(3) 実証試験結果

①稼動条件・状況

項目	実証結果
実証試験期間	試験期間：平成 23 年 9 月 1 日～平成 23 年 10 月 23 日 （越冬期間： なし ）
利用状況	（利用者数合計：10,300 人（53 日間）） （最大：702 人/日、平均：194 人/日（53 日間）） （7 日間最大：第 6 週（10/6～10/12）320 人/日、7 日間最小：第 1 週（9/1～9/7）114 人/日）
ペーパー	使用済みペーパーの取り扱い：（ 便槽投入 ・ 分別回収 ）
気温	（最高：22.2℃、最低：3.6℃）（トイレブース内）
使用水量	―
使用電力	―
搬送方法	（ 車、ヘリコプター、ブルドーザー、人力、その他（ ））

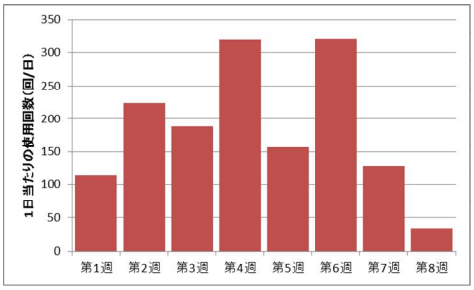
②維持管理性能

項目	実証結果
日常管理	内　　容：トイレブースの掃除、特殊枡の目視による点検 （作業量：1 回あたりの作業 1 人 30 分、実施頻度 1 日 1 回）
専門管理	内　　容： 1. 全般的な点検事項（臭気の有無、水平保持、蚊やハエ等の害虫の発生の有無、異物等の混入の有無等） 2. 特殊枡の点検事項（目詰まりの有無、色、臭気の有無、特殊枡周辺等の異常の有無、ガレ場出水の異常の有無） 3. 試料採取 作業量：1 回あたりの作業 2 人 60 分、実施頻度：3 回／約 2 ヶ月（実証期間） 実施日：①2011/9/7、②9/28、③終了時 10/16
開閉山対応	内　　容： 特になし （作業量：開山時 ― 人 ― 分、閉山時 ― 人 ― 分）
トラブル	内　　容：分散装置の目詰まりが認められ、目詰まりの解消作業を実施した（10/15）。
維持管理の作業性	処理装置（特殊枡）は建屋外にあり、作業性はよい。
マニュアルの信頼性	「読みやすさ」については「普通」であるが、主要機器一覧、製品仕様についての記述がないことや異常時の対策・処置が分かり難いこと等が指摘された。

利用者数および維持管理状況グラフ

実証試験期間の使用回数の合計は 10,300 回、1 日当たりの平均使用回数は 194 回/日であった。

実証試験期間を 1 週間ごと（7 日間、木曜日から翌週水曜日）に区切り、各週の 1 日当たりの使用回数は、第 4 週と第 6 週が 300 回を超えており、これは、これらの週には土日を含む 3 連休があったこと、天候に恵まれたこと等によるものと考えられる。第 3 週は土日を含む 3 連休があったが、台風が日本列島を直撃した影響が表れたものと考えられる。



③室内環境

試験期間中、常設式によるトイレ利用者へのアンケート調査を行い、室内環境に対する快適性に関する許容範囲を調査した。有効回答数は 37 であった。なお、回答は 8 月 8 日から 10 月 13 日に行われており、時間は 5～21 時の間に回答されていた。

トイレ室内臭気は、97%が「①全く気にならない」、「②許容範囲である」と回答していた。トイレ室内の明るさは、回答者すべてが「①快適である」「②許容範囲である」と回答していた。屎尿分離型便器については、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、「④どちらともいえない」が 3%であった。総合的に判断してこのトイレについては、回答者の 97%が「①たいへんよい」「②よい」と回答した。

④処理性能

○トイレブース内では、微弱なアンモニア臭が感じられた。特殊枡周辺では、9 月 7 日は臭気が感じられなかったが、9 月 28 日、及び 10 月 16 日は微弱なアンモニア臭が感じられた。流出水浸透先周辺では、臭気は感じられなかった。

○流出水の BOD は 150～240mg/L で推移し、性能提示値である 300mg/L を下回っていた。TOC、T-N、NH_4-N、T-P、Cl^-、電気伝導率は増加傾向を示した。

○梓川合流直前の沢水は、BOD3mg/L 以下、Cl^-及び電気伝導率も低かったが、岳沢小屋特殊枡流出水の影響が沢水採取地点に現れるのは長期間を要すると考えられるので、経年的に影響がないとは断定できない。今後、申請者や設置者等が定期的な調査等によって、特殊枡流出水の沢水への経年的影響について確認する必要がある。

○大腸菌（特定酵素基質法）は、流入水で 2.3×10^2～5.4×10^4MPN/100mL、流出水で 7.8×10～1.6×10^4MPN/100mL 検出され、大腸菌群（特定酵素基質法）は、流入水で 2.3×10^2～9.2×10^4MPN/100mL、流出水で 1.3×10^3～1.6×10^4MPN/100mL 検出されたが、沢水はいずれも検出下限値以下（N.D.）であった。一方、大腸菌群（デソキシコール酸塩培地法）は、流入水、流出水、沢水のすべてにおいて検出下限値以下（N.D.）であった。

○BOD、TOC は使用回数にかかわらず、BOD が 200mg/L 前後、TOC が 300～500mg/L で推移し（図 1）、T-N、NH4-N、T-P、電気伝導率は使用回数にともない増加傾向を示した。塩化物イオンは、使用回数が 16,500 回程度までは約 1,100mg/L でほぼ横ばいであったが、16,500 回を超えると約 1,300mg/L に上昇した（図 2）。T-N、NH_4-N、T-P、電気伝導率は使用回数と高い相関関係を示した。

○流入水が雨水等により希釈されたとした場合の各水質項目の濃度を試算値として示し、流出水の分析値と試算値を比較すると、希釈作用以上にろ過材によるろ過・吸着作用や生物処理作用が認められた。

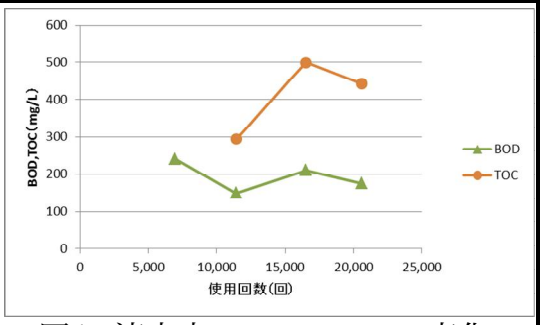


図1　流出水の BOD、TOC の変化

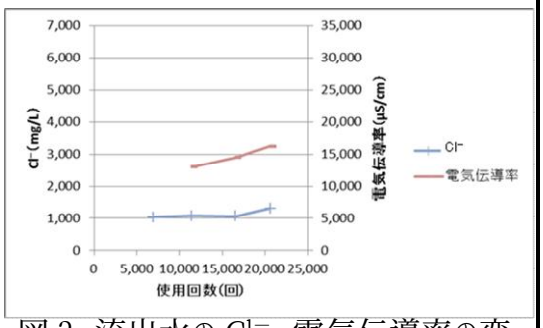


図 2　流出水の Cl^-、電気伝導率の変化

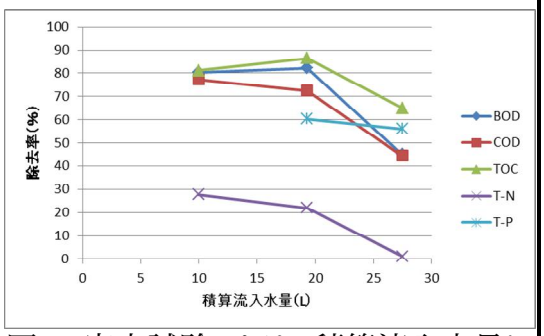


図 3　室内試験における積算流入水量と各水質項目の除去率の変化

○試験機による室内試験を実施した結果、有機成分の除去率は、33 日目までは BOD、TOC で 80%以上、COD で平均 75%の高い除去率を示したが、47 日目では BOD37%、COD44%、TOC65%と低下した。BOD は 33 日目までは 80%以上の高い除去率を示しても、特殊枡の性能提示値である 300mg/L 以下は達成されなかった（図 3）。

○本試験機の処理限界は、20L 程度と考えられ、岳沢の特殊枡は、容量比で試験機の 256 倍であるから、処理限界は流入水量として 5,120L、し尿原単位を 0.3L/回とすると 17,070 回、0.2L/回とすると 25,600 回であると考えられる。

⑤コスト	
建設	総事業費（　920 千円 ）※税抜き
	内、し尿処理装置（ 約 920千円 ）
維持管理	合計（　0 千円／稼動期間 ）（①～⑥の合計）
	①廃棄物処理費（　0 千円 ） ②燃　料　費（　0 千円 ） ③専 門 管 理 費（　0 千円 ） ④消 耗 品 費（　0 千円 ） ⑤トラブル対応費（　0 千円 ） ⑥そ　の　他（　0 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

○本装置は、屎尿分離型便器により屎を別途搬出し、尿のみを本処理方式により処理し浸透放流することにより、搬出し尿量が軽減されるため、インフラ条件が厳しい山稜･山岳地の山小屋におけるし尿処理では、有効な技術の一つと考えられる。

○本実証試験では、沢水採取地点での岳沢小屋特殊枡流出水の影響がないとは断定できず、今後、申請者や設置者等が定期的な調査等によって、特殊枡流出水の沢水への影響を確認する必要がある。

○ろ過材の交換が必要になった場合、廃棄物処理法に留意し、ろ過材の処理方法、輸送手段等について検討しておく。

○本装置は、尿のみを処理し浸透放流するが、処理水の有機物濃度は決して低くはない。浸透放流先のインパクトを考えると、本装置が適用できる場所は、山稜･山岳地に限定され、かつ、浸透放流先の自然環境に影響がないか十分な検討が必要である。

○本装置は社会インフラの確保が難しい山稜･山岳地などの自然地域での採用が可能と考えられる。

○道路のない山岳地等では、ヘリコプターやブルドーザーなどの輸送手段を検討する必要がある。

②設計、運転･維持管理に関する留意点

○本装置では、大便器は屎尿分離型便器とし、確実に屎と尿を分離する。また、屎を別途搬出するシステムが必要である。さらに、ろ過材の交換が必須となるので、ろ過材の交換作業がスムーズに行えるような設計が求められる。

○ろ過材の充填順序や処理能力に対応した特殊枡の容量、面積、ろ過材の充填高さの検討が必要と考えられる。

○流入水の分散装置は、目詰まりし難い構造へのより一層の工夫が望まれる。

○試験機による室内試験の結果、BOD は高い除去率が示されたが、性能提示値の 300mg/L 以下は達成されなかった。実際の現場に設置される製品では、装置上部は開放し、装置内を好気性に保つほうがよい。

○維持管理マニュアルが整備されていないため、早急なマニュアル整備が要求される。

○ろ過材の交換時期について、試験機による室内試験結果から、岳沢小屋の特殊枡で 17,000～25,600 回程度と試算した。ろ過材の交換時期について、設置者が判断できるような基準（例えば、目視での目詰まりの状況、特殊枡上部の水位上昇の状況、流出水の臭気発生等）を示す必要がある。

（5）課題と期待

○本技術は、屎を別途搬出し、尿のみを本処理方式により処理し浸透放流する技術であり、浸透放流先の環境影響も実証試験の対象としたが、本技術が適用されると考えられる山稜･山岳地の自然環境は様々であり、浸透放流先の環境影響は関係機関･行政と協議し、個別に検討する必要がある。

○本実証試験において、本装置の稼動状況、維持管理性能、室内環境、周辺環境への影響、処理性能を確認したところ、インフラ条件の厳しい山稜･山岳地の自然地域でのし尿処理の一手段となりうるといえる。

○施工性の観点から、本装置は軽量のため運搬が容易であり、僅かなスペースと半日程度の作業時間で設置可能であり、設置に要する作業は他の方式に比べ容易である。

○計画処理性能については、科学的根拠に基づいた処理能力の算定方法を確立することが必要である。

○維持管理性に関しては、具体的な管理内容を記載した維持管理要領書、及び状況判断、対処方法等を記したマニュアル等が必要であり、維持管理体制の確立、技術者の支援、資機材の開発等、メーカー、行政、設置者等、関係者が機能的に動ける連絡体制を確立しておくことが重要である。

（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		簡易尿処理設備（屎は別途処理）			
し尿処理方式		水不要・物理処理・ろ過・吸着方式			
製造（販売）企業名		芙蓉パーライト株式会社			
連絡先	TEL/FAX	TEL03-6680-9996　FAX03-6681-8272			
	WEB アドレス	http://www.fuyo-p.co.jp			
	E-mail	kasai@fuyo-p.co.jp			
サイズ・重量		W914mm×L914mm×H1,048mm　（φ914mm×H1,048mm） 0.2t			
設置に要する期間		約半日～1 日			
実証対象機器寿命		処理装置約 10 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	900,000円	1	900,000円
		標準工事費 （自主設置）	0円	0	0円
		試運転調整費 （不要）	0円	0	0円
		標準運搬費 （長野県内）	20,000円	1	20,000円
		合計　920,000 円			
ランニングコスト		充填材一式	150,000円	1	150,000円
		電気料金（年間）不要	0円	0	0円
		標準保守管理費 （目視チェックのみ）	0円	0	0円
		合計　150,000 円			

※1　コスト概算の前提条件は以下のとおりとしています。
・トイレ利用平均回数は 100 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、掘削等工事は含まれていません。
・標準工事費は立地条件により異なりますが、原則は平坦なスペースに置くだけです。
・標準運搬費は設置場所により変動します。ヘリ等による運搬費は除きます。
・ランニングコストは年 1 回の充填材交換としています。実用面では、2～3 年毎の交換で運用可能です。

○その他メーカーからの情報

・電気、水を必要としない、軽量、コンパクトな尿濾過装置です。
・厳しい環境、立地条件の山岳地に適しています。
・安価である上に、充填材を交換する他にはコストがかかりません。
・容器以外は天然素材のみを使用しているため、環境にやさしい製品です。

Ⅴ．これまでの実証対象技術一覧

実証年度	実証番号	実証機関	実証技術	申請者
平成 23 年度	030-1101	(財) 日本環境整備教育センター	簡易尿処理施設	芙蓉パーライト(株)
平成 22 年度	030-1001	(財)日本環境衛生センター	洗浄水循環式し尿処理システム	株式会社リンフォース
	030-1002	(財) 日本環境整備教育センター	バイオチップトイレ（バイオチップ補充方式）	アイテックシステム株式会社
平成 21 年度	030-0901	(財)日本環境衛生センター	TSS 汚水処理システム非水洗方式	株式会社ティー･エス･エス
	030-0902	(財)日本環境衛生センター	TSS 汚水処理システム簡易水洗方式	株式会社ティー･エス･エス
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 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)	ネポン株式会社
	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 (生物処理方式)	株式会社地球環境秀明
	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 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	バイアニクストイレ (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	神奈川県	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

Ⅵ. 「環境技術実証事業」について

■「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２３年度は、以下の８分野を対象技術分野として事業を実施しました。

（１） 自然地域トイレし尿処理技術分野

（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簡易測定技術分野

（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等技術）

（７） ヒートアイランド対策技術分野（地中熱・下水等を利用したヒートポンプ空調システム）

（８） 地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））

■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、また環境省が行う本事業の実証済技術である証として、「環境技術実証事業ロゴマーク」（図１）及び実証番号を交付しています。

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」と定義しています。「実証」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（共通ロゴマーク）

（さらに技術分野ごとに、「個別ロゴマーク」を作成しています。）

※ロゴマークを使用した宣伝など、当事業で実証済みの技術について「認証」をうたう事例がありますが、このマークは環境省が定めた基準をクリアしているという主旨ではなく、技術（製品・システム）に関する客観的な性能を公開しているという証です。ロゴマークのついた製品の購入・活用を検討される場合には、本冊子や、各実証試験結果報告書の全体を見て参考にしてください。詳細な実証試験結果報告書については、ロゴマークに表示のURL（http://www.env.go.jp/policy/etv/）から確認することができます。

（１）事業の実施体制

各技術分野について、実証システムが確立するまでの間、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、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

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、体制及び技術的能力等の観点から、公募により選定されます。

業務全体の運営にあたっては、環境技術実証事業検討会及び分野別ワーキンググループ（以下、「分野別ＷＧ」という）有識者からなる検討会にて、事業の進め方や技術的な観点について、専門的見地から助言をいただいています。

なお、平成２４年度からは、事業運営の効率化を更に進めるため、分野ごとに設置されていた実証運営機関を一元化するなど、新たな事業運営体制へと移行していますが、ここでは本冊子に掲載の実証試験が行われた時点での実施体制を示しています。

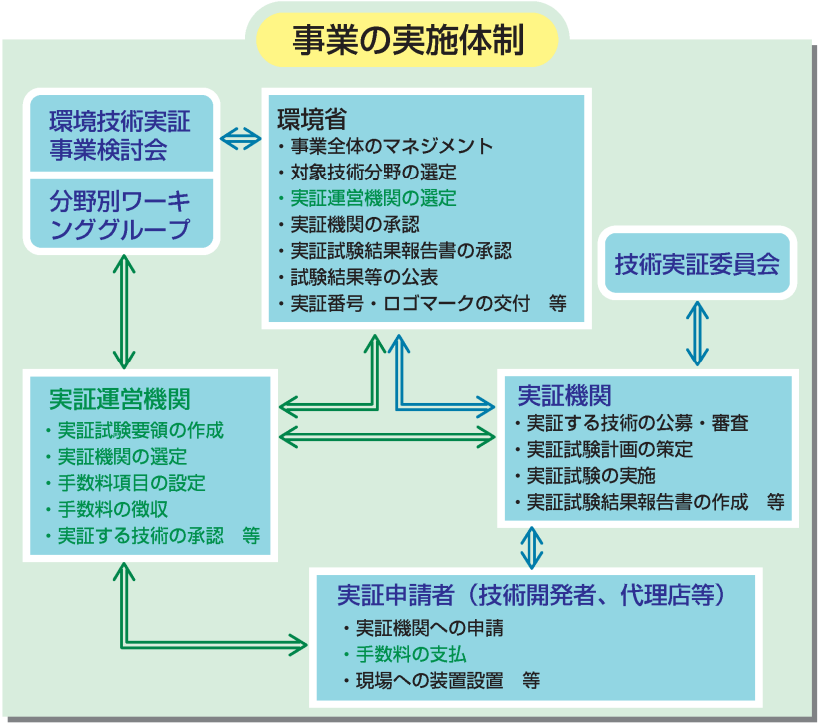


図２：平成23年度における『環境技術実証事業』の実施体制
(緑色の記載は、「手数料徴収体制」に適用)

（２）事業の流れ

実証事業は、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、環境技術実証事業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・方法等を定めた「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

実証機関は、実証試験要領に基づき実証対象技術を募集します。応募された技術について、

有識者からなる技術実証委員会での検討を行い、その結果を踏まえて実証機関は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証試験を行います。

○実証試験報告書の作成・承認

実証機関は、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。実証試験結果報告書は、技術実証委員会及び分野別ＷＧにおける検討を踏まえ、環境省に提出されます。提出された実証試験結果報告書は、環境省により確認され、承認されます。承認された実証試験結果報告書は、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。

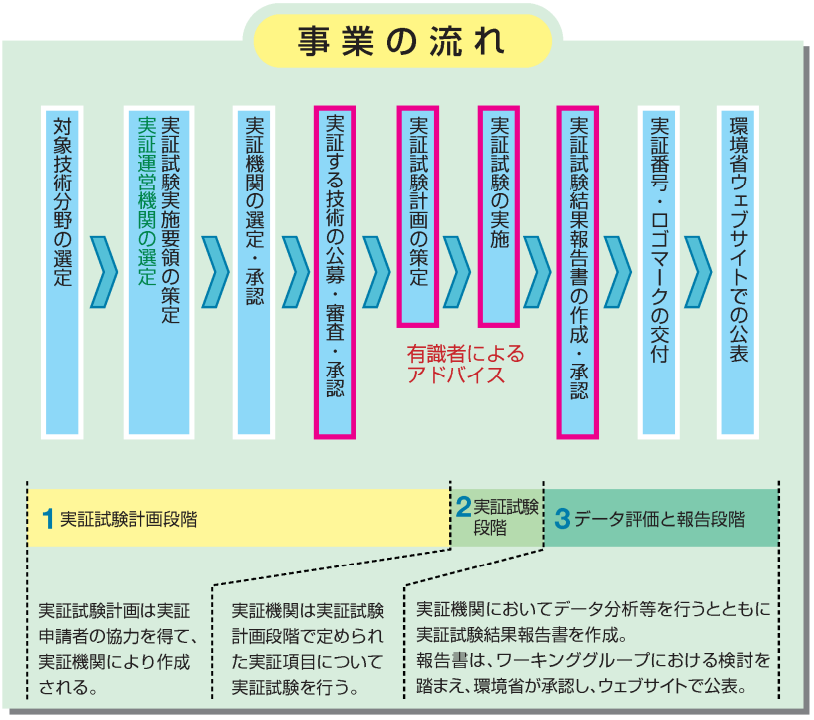


図３：平成23年度における『環境技術実証事業』の流れ
（「実証運営機関」の選定は、「手数料徴収体制」に適用）

なお、平成２４年度からは、事業運営の効率化を更に進めるため、分野ごとに設置されていた実証運営機関が一元化され、事業の流れについてもそれぞれの業務を受け持つ機関にも一部変更がありますが、ここでは本冊子に掲載の実証試験が行われた時点での事業の流れを示しています。

■なぜ自然地域トイレし尿処理技術分野を対象技術分野としたのか？

山岳地など自然地域では、電力供給や給水事情が悪く、水温や気温など自然条件の制約も受けるため、適切なし尿処理のためのトイレ設備の設置や維持管理が困難なケースが見受けられます。また、近年の自然志向の高まりから山岳地など自然地域には多くの人が訪れており、そのし尿による悪影響が自然地域周辺の公共用水域や植物等に及ぶことが懸念されています。

こうした背景を受け、近年では様々なメーカーから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製品などが急速に開発、商品化され、自然地域における山小屋事業者等も、これら製品の導入によるし尿処理改善に取り組んでいるところですが、山小屋事業者等のトイレ設置者は、新技術のし尿処理製品を導入するに当たり、メーカーからの情報のみに頼らざるを得ず、投資額と効果の点等に不安を持つ声も聞かれます。

このため、国が自然地域トイレし尿処理技術の実証を行い、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、山岳地域を含む自然地域の環境保全を図るとともに、山小屋事業者等における適切なし尿処理装置の導入促進に寄与することを目的に、対象技術分野に選定しました。

■実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）について

地球温暖化対策技術分野（照明用エネルギー低減技術（反射板・拡散板等））において実証試験を行った実証対象技術については、環境省が行う本事業の実証済技術である証として、１つの実証済技術に対し１つの実証番号が付された固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）を交付しています。これらの変更により、以下のような効果を期待しています。

１．実証申請者とって、固有の個別ロゴマークを実証済技術が掲載されたカタログやウェブサイト等に掲載することにより、次のことから実証済技術（製品）の付加価値を高めることができます。

① 技術（製品）毎の固有のロゴマークであること。

② 製品カタログ等に掲載された個別ロゴマークと同じ個別ロゴマークが掲載された実証試験結果報告書を示すことで、実証済技術（製品）の技術的裏付けになる。

２．実証済技術（製品）を購入・採用するエンドユーザーにとって、製品カタログと実証試験結果報告書の双方に同じ固有の個別ロゴマークが掲載されることで、双方の繋がりがより明確になります。さらに、実証試験結果報告書に掲載の個別ロゴマークの実証番号を確認することで、実証済技術の実証試験結果を容易に知ることができます。

図6：実証番号を付した固有の環境技術実証事業ロゴマーク（個別ロゴマーク）の例

■環境技術実証事業のウェブサイトについて

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ウェブサイト（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

実証試験を行う際の基本的考え方、試験条件・方法等を技術分野ごとに定めた「実証試験要領」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

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、分野別WGにおける、配付資料、議事概要を公開しています。

リサイクル適正の表示：印刷用の紙にリサイクルできます
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
ETV
環境省
http://www.env.go.jp/policy/etv/

●本事業に関する詳細な情報は、ウェブサイトでご覧いただけます。

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

このウェブサイトでは、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。

●「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）

●「自然地域トイレし尿処理技術分野」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
〒100−8975　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）